




## Nytt Dobbelspor Sandbukta - Moss - Såstad

### SMS 2A

## Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2022

<input checked="" type="checkbox"/> Akseptert
<input type="checkbox"/> Akseptert m/kommentarer
<input type="checkbox"/> Ikke akseptert (kommentert) Revider og send inn på nytt
<input type="checkbox"/> Kun for informasjon
Sign:

00E	Fagrapport	12.01.2023	JKDN (COWI)	SIOF (COWI)	HADN (COWI)
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
<b>Tittel:</b> Nytt Dobbelspor Sandbukta - Moss - Såstad  Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2022		Antall sider: <b>66</b>	Entrepriise: <b>SMS 2A</b>		
		Produsent:	 		
		Prod.tegn.nr.:		Rev.	
		Erstatning for:			
		Erstattet av:			
Prosjektnavn: Sandbukta-Moss-Såstad Prosjektnr: 960168		Dokument-/tegningsnummer: <b>SMS-00-Q-64044</b>		Revisjon: <b>00E</b>	
		FDV-dokument-/tegningsnummer:		FDV-rev.:	

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 2 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023
--	---	---

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>BAKGRUNN .....</b>	<b>3</b>
1.1	Resipienter og miljømål.....	3
1.2	Tidligere undersøkelser .....	4
<b>2</b>	<b>MATERIALE OG METODE.....</b>	<b>5</b>
2.1	Prøvetaking.....	5
2.2	Klassifisering .....	7
2.2.1	Klassegrenser for økologisk tilstand.....	7
2.2.2	Klassifisering av støtteparametere .....	8
<b>3</b>	<b>RESULTATER OG DISKUSJON .....</b>	<b>9</b>
3.1	Økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna.....	9
3.2	Sammenlikning med tidligere data.....	19
3.3	Støtteparametere .....	21
3.3.1	Kornfordeling, total organisk karbon og C/N-forhold.....	21
3.3.2	Sammenlikning med tidligere innsamlede data.....	21
3.3.3	Hydrografi .....	23
<b>4</b>	<b>OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>REFERANSER.....</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>25</b>
	Vedlegg 1. Analyserapport fra Medins med artsliste .....	25
	Vedlegg 2. Analyseresultater fra Eurofins .....	45
	Vedlegg 3. Hydrografidata Mossesundet og Verlebukta.....	63

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 3 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023
--	---	---

## 1 BAKGRUNN

Statsforvalteren i Oslo og Viken har gitt Bane NOR SF tillatelse etter forurensningsloven til utslipp i forbindelse med byggingen av nytt dobbeltspor fra Sandbukta – Moss – Såstad i Moss kommune (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2021). I utslippstillatelsen er det satt krav om at Bane NOR overvåker miljøet i resipienter som mottar rensert anleggsvann. Overvåkingen har som mål å dokumentere den økologiske og kjemiske tilstanden i resipientene i forkant, under og etter tiltak, slik at man har kontroll på at resipientene som mottar anleggsvann ikke varig forringes.

Følgende overvåkes i forbindelse med SMS 2A:

- **Mossesundet og Verlebukta**
  - Vannkvalitet, undersøkelse av 2 stasjoner i Mossesundet og 2 stasjoner i Verlebukta, prøvetaking annen hver uke i perioden mars-oktober og månedlig i perioden november–februar
  - Bløtbunnsfauna, årlige undersøkelser
  - Ålegras, årlige undersøkelser
  - Sedimentkjemi, undersøkelser hvert 2.–3. år
- **Gunnarsbybekken**
  - Vannkvalitet, undersøkelse 3 stasjoner, ukentlig til kvartalsvis
  - Undersøkelse av begroingsalger, hvert tredje år
  - Bunndyrundersøkelser, undersøkelser to ganger per år
  - Fisketetthetsundersøkelser, årlige undersøkelser
- **Løkenbekken og Bjølsenbekken**
  - Vannkvalitet, undersøkelse 1 stasjon, månedlig

Inneværende dokument beskriver bløtbunnsfauna-undersøkelsene, dvs. overvåkingen av økologisk tilstand i bunnsedimentene, i Mossesundet og Verlebukta i 2022.

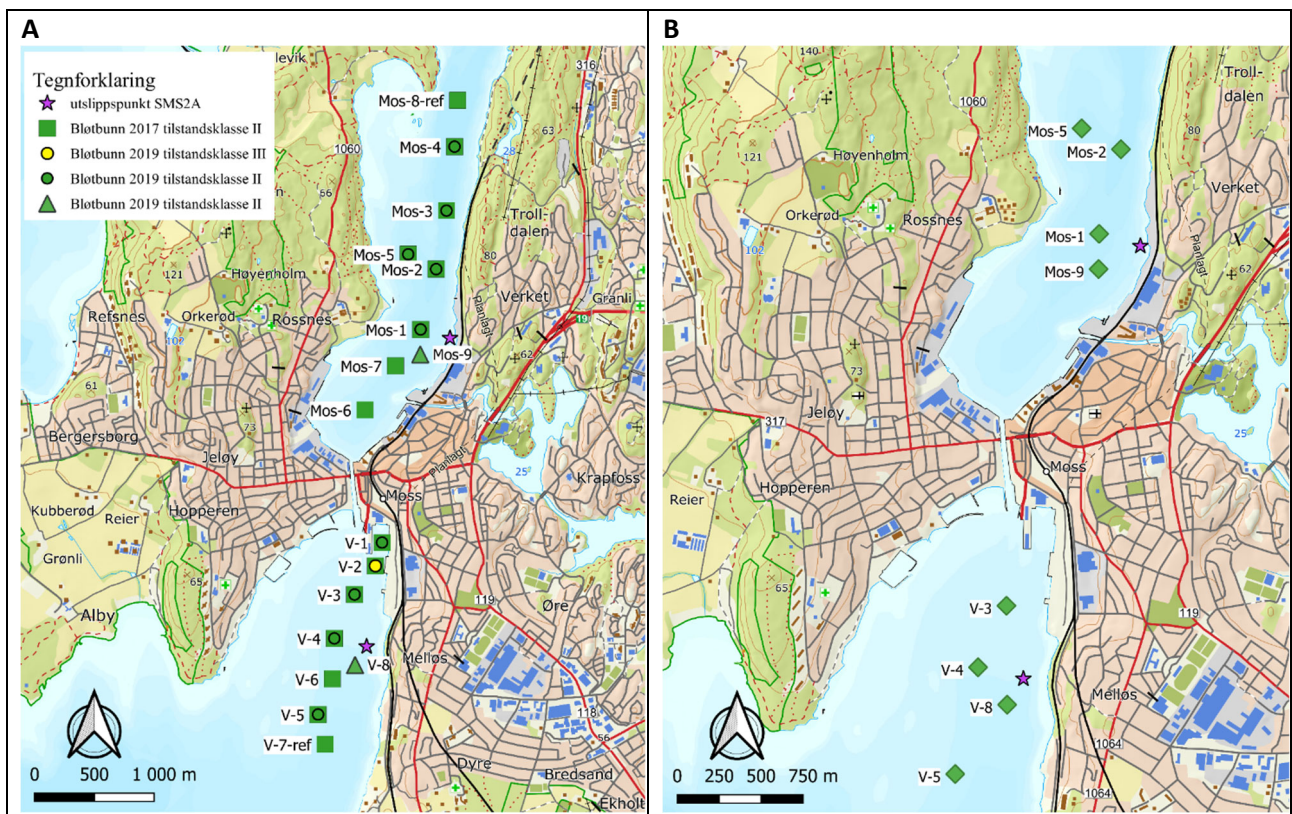
### 1.1 Resipienter og miljømål

Mossesundet er en del av vannforekomstene "Mossesundet indre" (ID: 0101020400-2-C) og "Mossesundet ytre" (ID: 0101020400-3-C), som tilhører vanntype S3 (Beskyttet kyst/fjord) i Økoregion Skagerrak (Vann-Nett.no). Strømhastigheten i vannforekomsten er moderat (1-3 knop), med lite tidevannsforskjell (<1 m) og lite eksponering for bølger. Oppholdstiden for bunnvannet er moderat, og det er ingen grunne terskler inn i Mossesundet. Vannutskiftningen i Mossesundet er noe redusert pga. langt og til dels smalt innløp mot nord. Kanalen mellom Mossesundet og Verlebukta har begrenset vannføring. Den økologiske tilstanden for både "Mossesundet indre" og "Mossesundet ytre" er registrert som *moderat*, og den kjemiske tilstanden som *dårlig* (jf. Vann-Nett, desember 2022). Miljømålet for begge vannforekomstene er *god* økologisk og *god* kjemisk tilstand innen 2033 (utsatt frist).

Verlebukta er en del av vannforekomst "Midtre Oslofjord – øst" (ID: 0101020101-2-C) som tilhører vanntype S2 (Moderat eksponert kyst) i Økoregion Skagerrak (Vann-nett.no). Strømhastigheten i vannforekomsten er moderat (1-3 knop), tidevannsforskjellen liten (<1 m) og bølgeeksponering moderat. Oppholdstiden for bunnvannet er kort, og det er ingen grunne terskler som avgrenser eller reduserer vannutskiftningen i Verlebukta. I Vann-nett.no er den økologiske tilstanden i vannforekomsten registrert til *god* og den kjemiske tilstanden registrert til *dårlig* (data hentet ut i desember 2022). Miljømålet for Verlebukta er *god* økologisk og *god* kjemisk tilstand (innen 2027).

## 1.2 Tidligere undersøkelser

Undersøkelse av bløtbunnsfauna er tidligere blitt gjennomført av Rambøll Sweco i 2017 (Rambøll Sweco, 2018) og 2019 (Rambøll Sweco, 2019) i forbindelse med SMS 5, samt av COWI Medins i 2019, 2020 og 2021 knyttet til SMS 2A. Prøver av bløtbunnsfauna ble innhentet fra åtte stasjoner i Mossesundet og sju stasjoner i Verlebukta i 2017, samt seks stasjoner i både Mossesundet og Verlebukta i 2019. Resultatene fra 2017 viser at den økologiske tilstanden var *god* ved samtlige stasjoner (Figur 1a). Det samme var tilfellet for 2019 med unntak av en stasjon i Verlebukta (V-2, nær kaien til Moss-Horten fergene) hvor tilstanden var *moderat* (nær grensen til *god*). At faunaen er svakt stresset i V-2 kan skyldes oppvirvlingen av partikler under stadig propellersosjon i båtanløpet til Moss Havn og/eller fra fergesambandet Moss-Horten. Overvåkingsdata fra 2020 og 2021 (etter oppstart av SMS 2A) ved fire stasjoner i Mossesundet og fire stasjoner i Verlebukta viste *god* økologisk tilstand ved alle undersøkte bløtbunnsfaunastasjoner (Figur 1b; data fra COWI Medins, 2021; 2022).



**Figur 1. Resultater bløtbunnsfauna-undersøkelser A) i 2017 og 2019 (firkant og sirkel = data Rambøll Sweco, trekant = data fra COWI Medins, 2020) samt B) 2020-2021 (data fra COWI Medins, 2021 og 2022). Økologisk tilstandsklasse II (God) = grønn, tilstandsklasse III (Moderat) = gul. Utslippspunkt i sjø i forbindelse med SMS 2A er markert med en lilla stjerne.**



## 2 MATERIALE OG METODE

Bløtbunnsfauna er marine makrovertebrater (virvelløse dyr) større enn 1 mm, som lever på eller i sedimentet på havbunnen. Bløtbunnsfaunaen er relativt stasjonær og gjenspeiler de forhold 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 – rev. 2020). 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.

### 2.1 Prøvetaking

Iht. overvåkingsprogrammet for SMS 2A Mossesundet og Verlebukta er åtte stasjoner (dvs. fire fra hver resipient) prøvetatt med hensyn til økologisk tilstand (bløtbunnsfauna) og støtteparametere i sediment. Plassering av stasjonene i Mossesundet og Verlebukta er vist i Figur 2 og koordinatene er gitt i Tabell 1.



**Figur 2.** Stasjoner som overvåkes mht. økologisk tilstand (bløtbunnsfauna) i SMS 2A. Utslippspunkt i forbindelse med SMS2A er vist med lilla stjerne.


**Tabell 1. Koordinater (desimalgrader, WGS84) og vanndyp (meter) for prøvetatte stasjoner i Mossesundet (Mos) og Verlebukta (V) i 2022.**

Station	Nord	Øst	Vanndyp (m)
Mos-1	59,444649	10,663192	46
Mos-2	59,449154	10,665710	63
Mos-5	59,450325	10,661636	43
Mos-9	59,442764	10,663045	41
V-3	59,424839	10,652472	15
V-4	59,421577	10,649326	20
V-5	59,415886	10,646650	25
V-8	59,419533	10,652284	23

**Figur 3. Prøveinnsamlingen i 2022 ble gjennomført med en standard 0,1 m<sup>2</sup> van Veen grabb.**

Innsamlingen av bløtbunnsfaunaprøver fra alle åtte stasjoner ble gjennomført 26.-28. september (2022) med FF Trygve Braarud (UiO). Prøvetaking ble utført i henhold til anbefalinger i Veileder 02/2018 (rev. 2020) og ISO 16665/2014. Grabbprøvene ble samlet inn med en 0,1 m<sup>2</sup> van Veen grabb av typen KC Denmark (Figur 3) som har inspeksjonsluker for observasjon av sedimentoverflaten. Det ble etterstrebet at sedimentoverflaten var mest mulig uforstyrret/intakt. Det ble innhentet fire grabbprøver for analyse av bløtbunnsfauna på hver stasjon. 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. Analyseresultatene for 2022 ble klassifisert etter Veileder 02/2018 (rev. 2020).

Det ble i tillegg innhentet fire ekstra grabbprøver på hver stasjon for undersøkelse av støtteparameterne total organisk karbon (TOC), kornstørrelse, og total nitrogen (tot-N). Sediment fra de øverste 0-1 cm ble analysert for TOC og tot-N, mens kornfordelingsanalysen ble gjennomført på sediment fra 0-5 cm jf. anbefalinger i Veileder 02/2018 (rev. 2020). Sedimentanalysene ble utført hos det akkrediterte laboratoriet

 <b>Sandbukta-Moss-Såstad</b>	<b>Undersøkelse av bløtbnunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2022</b>	Side: 7 av 66
		Dok.nr: SMS-00-Q-64044
		Rev.: 00E
		Dato 12.01.2023

Eurofins AS i Moss. Total organisk karbon i overflatesedimentet ble normalisert og klassifisert etter tilstandsklasser i Veileder 02/2018 (rev. 2020).

En CTD av type SAIV SD208 ble benyttet for å måle temperatur (°C), salinitet (ppt) og oksygen (% metning og ml/l) gjennom vannsøylen på stasjonene i Mossesundet og Verlebukta.

## 2.2 Klassifisering

### 2.2.1 Klassegrenser for økologisk tilstand

Bløtbnunnsfaunaen klassifiseres (i Norge) ved bruk av fem ulike indekser (Veileder 02/2018).

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, EQR).

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 og Norling, 2013).
- **NSI** (Norwegian Sensitivity Index). Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi. En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven (Rygg og Norling, 2013).


Sammensatte-indekser:

- **NQI1** (Norwegian Quality Index) kombinerer diversitet og sensitivitet. Den internasjonale AMBI-indeksen (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 2 (jf. Veileder 02/2018 - rev. 2020).

**Tabell 2. Økologiske klassegrenser for makrofaunaindeksene inkl. normalisert EQR (nEQR) jf. Veileder 02/2018 (rev. 2020) for Vanntype S 1-3.**

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

 <b>Sandbukta-Moss-Såstad</b>	<b>Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2022</b>	Side: 8 av 66
		Dok.nr: SMS-00-Q-64044
		Rev.: 00E
		Dato 12.01.2023

I tillegg er de 10 hyppigst forekommende artene oppført sammen med deres respektive økologiske gruppetilhørighet (Tabell 3), jf. Norwegian Sensitivity Index (NSI; Rygg og Norling, 2013) hentet fra Artslisten (side 132-146) i Vedlegg Veileder 02/2018. Inndelingen av økologiske grupper samsvarer også med Borja m.fl. (2000).

**Tabell 3. Inndeling og beskrivelse av økologiske grupper ut ifra "Norwegian Sensitivity Index" (NSI; Rygg og Norling, 2013).**

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
Forurensnings-indikerende	V	Arter som drar sterkt nytte av høy belastning av næringsstoffer og/eller forurensning

### 2.2.2 Klassifisering av støtteparametere

Sedimentets kornfordeling og innhold av total organisk karbon (TOC) brukes som støtteparametere til bløtbunnsfauna-undersøkelsene. Normalisert TOC ( $TOC_{63}$ ) 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.  $TOC_{63}$ -verdier er klassifisert i henhold til Tabell 4 (jf. Veileder 02/2018 – rev. 2020).

**Tabell 4. Klassegrenser for normalisert organisk karbon ( $TOC_{63}$ ) og oksygen i bunnvann.**

Parameter	enhet	Tilstandsklasser				
		Svært God I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
$TOC_{63}$	mg/g	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200
Oksygen	ml $O_2$ /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 dannet 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 tilsier at sedimentene har blitt tilført organisk materiale fra en landkilde (eks. humus eller planterester fra land) som inneholder mindre nitrogen (Meyers, 1994).



### 3 RESULTATER OG DISKUSJON

#### 3.1 Økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna

Klassifisering av økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna i undersøkte stasjoner i 2022 er vist i Figur 4. Undersøkelsene viste **god økologisk tilstand** (dvs. tilstandsklasse II) i alle undersøkte stasjoner i både Mossesundet og Verlebukta, med unntak av Mos-5 i Mossesundet som viste **moderat økologisk tilstand** (tilstandsklasse III). Merk at resultatene fra Mos-5 lå helt på grensen til **god** tilstand. Analyserapport og rådata fra Medins Havs och Vattenkonsulter AB er inkludert i Vedlegg 1. En kort beskrivelse og diskusjon av artsdata fra hver stasjon følger under.



Figur 4. Økologisk tilstand i 2022 basert på bløtbunnsfauna-undersøkelser i overvåkede stasjoner i forbindelse med SMS 2A. Grønn = god økologisk tilstand (tilstandsklasse II). Gul = moderat økologisk tilstand (tilstandsklasse III). Utslippspunkt i forbindelse med SMS 2A er vist med lilla stjerne.

**Tabell 5. Økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna i undersøkte stasjoner i september 2022 i Mossesundet og Verlebukta. Beregnede indeksverdier er basert på gjennomsnittsdata fra fire grabbprøver fra hver stasjon. Hver indeks er omregnet til nEQR. Gjennomsnittlig nEQR for alle indeksene er klassifisert iht. vanntype og beskriver den samlede økologiske tilstanden til stasjonen.**

Svært god
God
Moderat
Dårlig
Svært dårlig

<b>Mos-1</b>		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,70	4,29	23,50	7,22	22,16
	nEQR	0,672	0,809	0,678	0,541	0,686
	Medel nEQR	0,677				

<b>Mos-2</b>		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,68	3,59	20,74	8,03	22,67
	nEQR	0,654	0,663	0,617	0,695	0,707
	Medel nEQR	0,667				

<b>Mos-5</b>		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,70	2,56	13,51	7,86	23,69
	nEQR	0,671	0,476	0,438	0,658	0,748
	Medel nEQR	0,598				

<b>Mos-9</b>		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,69	4,17	23,50	7,08	20,94
	nEQR	0,665	0,793	0,678	0,520	0,638
	Medel nEQR	0,659				

<b>V-3</b>		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,75	4,18	25,61	8,06	22,83
	nEQR	0,727	0,797	0,725	0,701	0,713
	Medel nEQR	0,733				

<b>V-4</b>		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,69	3,67	21,50	8,13	24,19
	nEQR	0,661	0,682	0,633	0,717	0,768
	Medel nEQR	0,692				

<b>V-5</b>		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,71	3,44	22,15	8,69	22,95
	nEQR	0,681	0,631	0,648	0,808	0,718
	Medel nEQR	0,697				

<b>V-8</b>		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,74	3,03	20,75	8,30	23,07
	nEQR	0,713	0,555	0,617	0,755	0,723
	Medel nEQR	0,673				

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 11 av 66
		Dok.nr: SMS-00-Q-64044
		Rev.: 00E
		Dato 12.01.2023

## Mossesundet

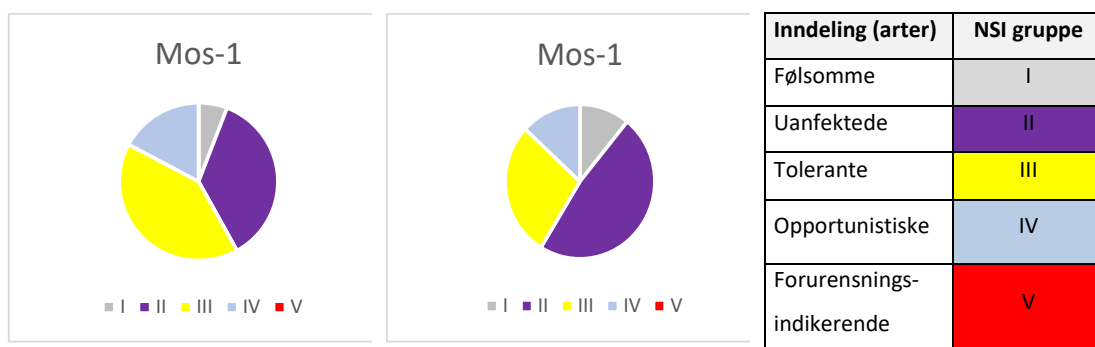
### Stasjon Mos-1

Innhentede prøver (4 grabbhugg) fra Mos-1 viste en artssammensetning på total 51 taksa med en individtetthet på 3815 individer/m<sup>2</sup>. De 10 hyppigst forekommende artene på stasjonen sammen med NSI-gruppetilhørighet er vist i Tabell 6. Bløtbunnsfaunaen i stasjonen Mos-1 var i 2022 dominert av tolerante individer tilhørende NSI gr. III (totalt 41 %; Figur 5, venstre), eksempelvis slangestjernen *Amphiura filiformis* (11,8 %) og bivalven *Thyasira equalis* (6,8 %), etterfulgt av uanfektete individer i NSI-gr. II (eksempelvis sjøpølsen *Labidoplax buskii*; 7,1 %; Tabell 6).

Artsmessig var det flest taksa i NSI gr. II (48 %), etterfulgt av tolerante taksa i NSI gr. III (28 %; Figur 5, midten). Det ble ikke registrert noen forurensningsindikerende arter (NSI gr. V) i prøvene.

**Tabell 6. De ti hyppigst forekommende taksa i prøvene fra stasjon Mos-1, med totalt antall individer pr 0,4 m<sup>2</sup>, relativ %, kumulativ % og NIS-gruppetilhørighet.**

Mos-1	Arter/taksa	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
1	<i>Amphiura filiformis</i>	III	180	11,8	11,8
2	<i>Labidoplax buskii</i>	II	109	18,9	7,1
3	<i>Thyasira equalis</i>	III	104	25,8	6,8
4	<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	96	32,0	6,3
5	<i>Abra nitida</i>	III	92	38,1	6,0
6	<i>Amphiura chiajei</i>	II	88	43,8	5,8
7	<i>Lipobranchius jeffreysii</i>	*	82	49,2	5,4
8	<i>Prionospio fallax</i>	II	76	54,2	5,0
9	<i>Chaetozone setosa</i>	IV	72	58,9	4,7
10	<i>Ennucula tenuis</i>	II	68	63,4	4,5



**Figur 5. Fordelingen i økologiske grupper basert på individer (venstre) og taksa (midten) for Mos-1 samt NSI-gruppe-inndeling (høyre).**

<b>BANE NOR</b> <b>Sandbukta-Moss-Såstad</b>	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 12 av 66
		Dok.nr: SMS-00-Q-64044
		Rev.: 00E
		Dato 12.01.2023

### Stasjon Mos-2

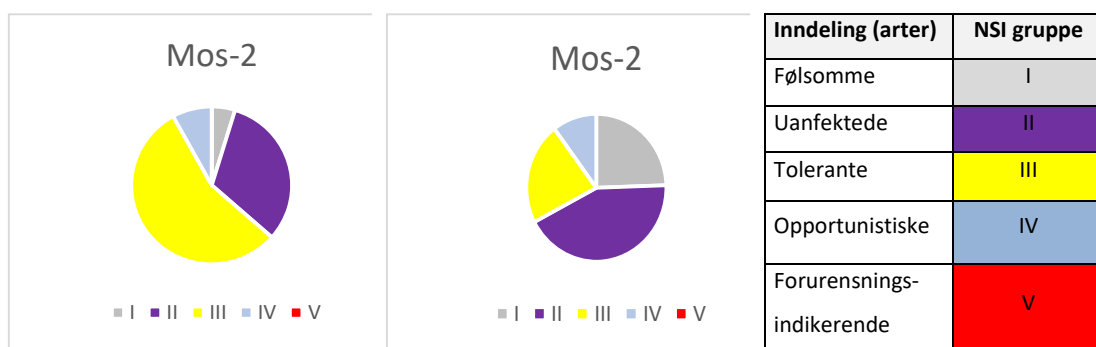
Innhentede prøver (4 grabbhugg) fra Mos-2 viste totalt 56 ulike arter/taksa med en individtetthet på 3448 individer/m<sup>2</sup>. De 10 hyppigste forekommende artene på stasjonen og disse artenes NSI-gruppetilhørighet er vist i Tabell 7. Stasjonen var i 2022 dominert av tolerante individer tilhørende NSI gr. III (totalt 56 %; Figur 6, venstre). De mest tallrike blant disse var børstemarken *Spiophanes kroyeri* og slangestjernen *Amphiura filiformis* som samlet sett utgjorde 42,1 % av den totale faunaen (Tabell 7). Deretter følger uanfektete taksa (totalt 32 %; NSI gr. II) som f.eks. bivalven *Ennucula tenuis* og slangestjernen *Amphiura chiajei* (med henholdsvis 8,1 % og 7,5 % hver).

Artsmessig var det flest arter i NSI gr. II (43 %; Figur 6, midtre plott), etterfulgt av omtrent lik andel i NSI gr. I (følsomme arter; 24,5 %) og III (tolerante arter; 22,4 %). Det ble ikke funnet forurensningsindikerende arter tilhørende NSI gr. V i stasjon Mos-2 i 2022.

**Tabell 7. De ti hyppigst forekommende taksa i prøvene fra stasjon Mos-2, med totalt antall individer pr 0,4 m<sup>2</sup>, relativ %, kumulativ % og NIS-gruppetilhørighet.**

Mos-2	Taksa	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
1	<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	416	30,2	30,2
2	<i>Amphiura filiformis</i>	III	164	42,1	11,9
3	<i>Ennucula tenuis</i>	II	112	50,2	8,1
4	<i>Lipobranchius jeffreysii</i>	*	104	57,7	7,5
5	<i>Amphiura chiajei</i>	II	104	65,3	7,5
6	<i>Nemertea</i>	III	48	68,7	3,5
7	<i>Diplocirrus glaucus</i>	II	40	71,6	2,9
8	<i>Thyasira sarsii</i>	IV	32	74,0	2,3
9	<i>Chaetozone setosa</i>	IV	24	75,7	1,7
10	<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	24	77,4	1,7

\* Ingen NSI-gruppetilhørighet registrert i Vedlegg Veileder 02/2018.



**Figur 6. Fordelingen av økologisk gruppe basert på antall individer (venstre) og taksa (midten) for Mos-2 samt NSI-gruppe-inndeling (høyre).**

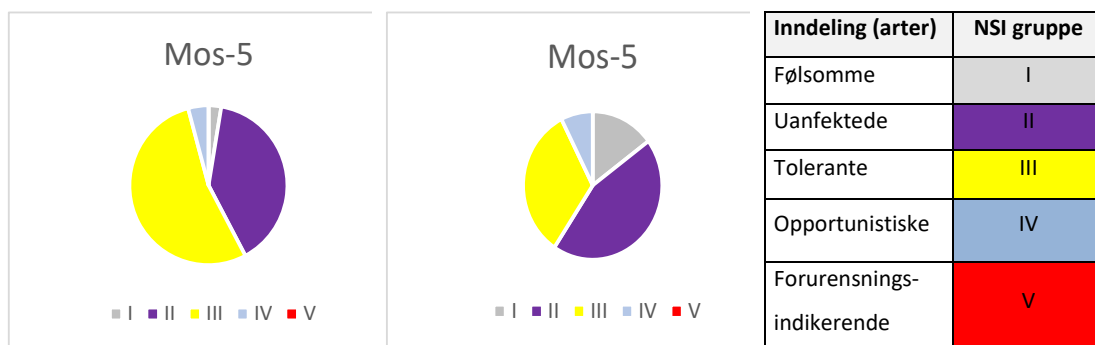
**Stasjon Mos-5**

Innhentede prøver (4 grabbhugg) fra Mos-5 viste total 31 arter/taksa og en individtetthet 1833 individer/m<sup>2</sup>. De 10 mest tallrike artene på stasjonen og deres NSI-gruppetilhørighet er vist i Tabell 8. Den tolerante slangestjernen *Amphiura filiformis* (i NSI gr. III) utgjorde ca. 46 % av faunaen og dominerte med dette stasjon Mos-5. Deretter fulgte slangestjernen *Amphiura chiajei* (17,7 %) og muslingen *Ennucula tenuis* (12,6 %), begge i NSI gr. II (uanfektet; Tabell 8).

Omtrent 54 % av individene ved Mos-5 tilhørte NSI gr. III, etterfulgt av 40 % i NSI gr. II (Figur 7, venstre). Artsmessig inngikk flest arter (44 %) i NSI gr. II (Figur 7, midtre). Ingen forurensningsindikerende arter i NSI gr. V ble observert i Mos-5 i 2022.

**Tabell 8. De ti hyppigst forekommende taksa i prøvene fra stasjon Mos-5, med totalt antall individer pr 0,4 m<sup>2</sup>, relativ %, kumulativ % og NIS-gruppetilhørighet.**

Mos-5	Taksa	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
1	<i>Amphiura filiformis</i>	III	336	45,8	45,8
2	<i>Amphiura chiajei</i>	II	130	63,6	17,7
3	<i>Ennucula tenuis</i>	II	92	76,1	12,6
4	<i>Labidoplax buskii</i>	II	46	82,4	6,3
5	<i>Thyasira equalis</i>	III	26	85,9	3,5
6	<i>Corbula gibba</i>	IV	18	88,4	2,5
7	<i>Westwoodilla caecula</i>	I	13	90,2	1,8
8	<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	12	91,8	1,6
9	<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	11	93,3	1,5
10	<i>Nemertea</i>	III	6	94,1	0,8



**Figur 7. Fordelingen av økologisk gruppe basert på antall individer (venstre) og taksa (midten) for Mos-5 samt NSI-gruppe-inndeling (høyre).**



<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 14 av 66
		Dok.nr: SMS-00-Q-64044
		Rev.: 00E
		Dato 12.01.2023

### Stasjon Mos-9

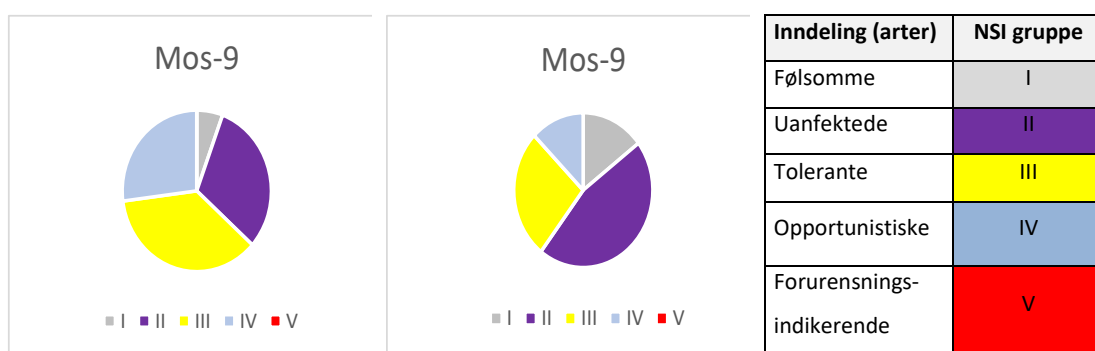
Innhentede prøver (4 grabbhugg) fra Mos-9 viste total 54 arter/taksa med en individtetthet på 4665 individer/m<sup>2</sup>. De 10 mest tallrike artene på stasjonen og deres NSI-gruppetilhørighet er vist i Tabell 9. Børstemarken *Lipobranchius jeffreysii* (NSI-gr. ukjent) utgjorde 11,5 % av faunaen, tett etterfulgt av bivalven *Ennucula tenuis* (9,9 %) i NSI gr. II og den opportunistiske bivalven *Kurtiella bidentata* (8,4 %; Tabell 9) i NSI gr. IV.

Det var omtrent lik mange individer i NSI gr. II, III og IV (Figur 8, venstre) tilsvarende henholdsvis ca. 31 %, 36 % og 27 % av hver, mens det artsmessig var flest antall arter (46 %) tilhørende NSI gr. II (uanfektete) etterfulgt av tolerante arter (NSI gr. III; 27 %) (Figur 8, midtre). Det ble ikke observert arter i NSI gr. V (forurensningsindikerende) i Mos-9 i 2022.

**Tabell 9. De ti hyppigst forekommende taksa i prøvene fra stasjon Mos-9, med totalt antall individer pr 0,4 m<sup>2</sup>, relativ %, kumulativ % og NIS-gruppetilhørighet.**

Mos-9	Taksa	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
1	<i>Lipobranchius jeffreysii</i>	*	215	11,5	11,5
2	<i>Ennucula tenuis</i>	II	184	21,4	9,9
3	<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	156	29,7	8,4
4	<i>Abra nitida</i>	III	152	37,9	8,1
5	<i>Thyasira sarsii</i>	IV	148	45,8	7,9
6	<i>Thyasira sp</i>	III	144	53,5	7,7
7	<i>Amphiura filiformis</i>	III	143	61,2	7,7
8	<i>Chaetozone setosa</i>	IV	104	66,8	5,6
9	<i>Pholoe baltica</i>	III	60	70,0	3,2
10	<i>Amphiura chiajei</i>	II	58	73,1	3,1

\* Ingen NSI-gruppetilhørighet registrert i Vedlegg Veileder 02/2018.



**Figur 8. Fordelingen av økologisk gruppe basert på antall individer (venstre) og taksa (midten) for Mos-9 samt NSI-gruppe-inndeling (høyre).**

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 15 av 66
		Dok.nr: SMS-00-Q-64044
		Rev.: 00E
		Dato 12.01.2023

### Verlebukta

#### Stasjon V-3

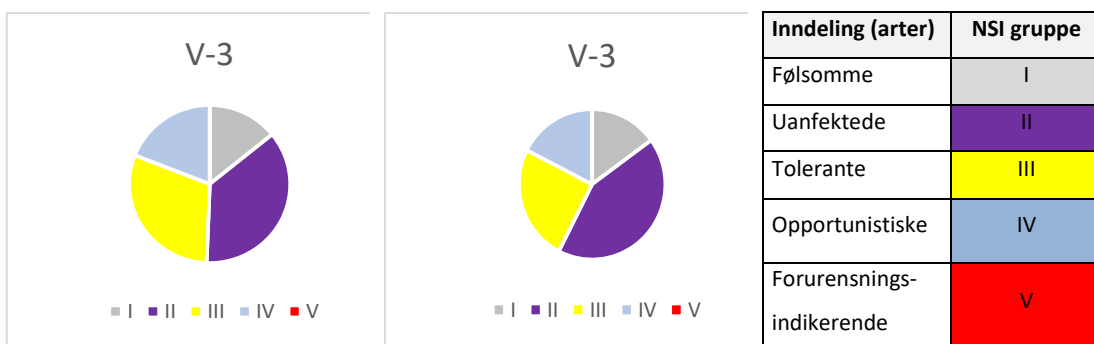
Innhentede prøver (4 grabbhugg) fra stasjonen V-3 viste en artssammensetning på total 49 arter/taksa og en individtetthet på kun 920 individer/m<sup>2</sup> i september 2022. De 10 hyppigste artene på stasjonen sammen med NSI-gruppetilhørighet er vist Tabell 10. Slangestjernen *Amphiura filiformis* er mest tallrik (13 %; NSI gr. III), etterfulgt av krepsdyret *Ampelisca tenuicornis* (9 %; NSI gr. I) og bivalven *Corbula gibba* (NSI gr. IV; Tabell 10).

Indivimessig inngikk 36 % i NSI gr. II og 30 % i NSI gr. III (Figur 9, venstre), mens det artsmessig var flest i NSI gr. II (43 %), etterfulgt av NSI gr. III (25 %) (Figur 9, midtre). Det ble ikke funnet noe forurensningsindikerende arter i NSI gr. V i stasjonen V-3 i 2022.

**Tabell 10. De ti hyppigst forekommende taksa i prøvene fra stasjon V-3, med totalt antall individer pr 0,4 m<sup>2</sup>, relativ %, kumulativ % og NIS-gruppetilhørighet.**

V-3	Taksa	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
1	<i>Amphiura filiformis</i>	III	48	13,0	13,0
2	<i>Ampelisca tenuicornis</i>	I	33	22,0	9,0
3	<i>Corbula gibba</i>	IV	33	31,0	9,0
4	<i>Prionospio fallax</i>	II	29	38,9	7,9
5	<i>Thysanocardia procera</i>	*	26	45,9	7,1
6	<i>Ampelisca brevicornis</i>	II	18	50,8	4,9
7	Nemertea	III	17	55,4	4,6
8	<i>Phoronis muelleri</i>	II	17	60,1	4,6
9	<i>Upogebia deltaura</i>	*	13	63,6	3,5
10	<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	12	66,8	3,3

\* Ingen NSI-gruppetilhørighet registrert i Vedlegg Veileder 02/2018.



**Figur 9. Fordelingen av økologisk gruppe basert på antall individer (venstre) og taksa (midten) for V-3 samt NSI-gruppe-inndeling (høyre).**

**Stasjon V-4**

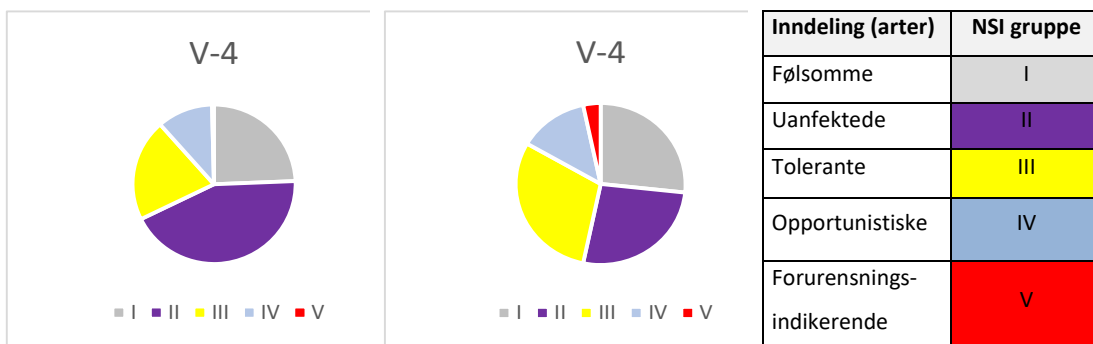
Innhentede prøver (4 grabbhugg) fra V-4 viste en artssammensetning på total 40 arter/taksa og en individtetthet på kun 768 individer/m<sup>2</sup>. De 10 hyppigste artene på stasjonen sammen med NSI-gruppetilhørighet er vist Tabell 11. Hesteskoormen *Phoronis muelleri* (NSI gr. II) var mest tallrik (16,3 %), etterfulgt av børstemarkene *Prionospio fallax* (NSI gr. II; 14,7 %) og *Nephtys incisa* (NSI gr. I; 14 %).

Uanfektete individer (NSI gr. II) utgjorde 43 % av faunaen, etterfulgt av omtrent like mange tolerante (NSI gr. III) og følsomme individer (i NSI gr. I) (Figur 10, venstre). Med hensyn til arter er det tallmessig omtrent likt mellom i NSI gr. I (27 %), II (27 %) og III (30 %) (Figur 10, midtre). Det ble funnet kun en forurensningsindikerende art i NSI gr. V i stasjonen V-4 i 2022.

**Tabell 11. De ti hyppigst forekommende taksa i prøvene fra stasjon V-4, med totalt antall individer pr 0,4 m<sup>2</sup>, relativ %, kumulativ % og NIS-gruppetilhørighet.**

V-4	Taksa	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
1	<i>Phoronis muelleri</i>	II	50	16,3	16,3
2	<i>Prionospio fallax</i>	II	45	30,9	14,7
3	<i>Nephtys incisa</i>	I	43	45,0	14,0
4	<i>Abra nitida</i>	III	28	54,1	9,1
5	<i>Chaetozone setosa</i>	IV	26	62,5	8,5
6	<i>Nemertea</i>	III	16	67,8	5,2
7	<i>Pectinariidae</i>		10	71,0	3,3
8	<i>Magelona minuta</i>	II	8	73,6	2,6
9	<i>Trichobranchus roseus</i>	I	8	76,2	2,6
10	<i>Nucula nitidosa</i>	III	7	78,5	2,3

\* Ingen NSI-gruppetilhørighet registrert i Vedlegg Veileder 02/2018.



**Figur 10. Fordelingen av økologisk gruppe basert på antall individer (venstre) og taksa (midten) for V-4 samt NSI-gruppe-inndeling (høyre).**

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 17 av 66
		Dok.nr: SMS-00-Q-64044
		Rev.: 00E
		Dato 12.01.2023

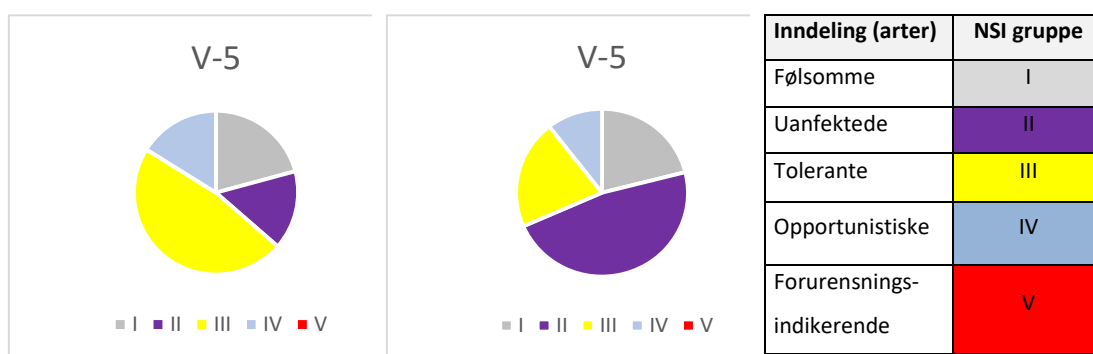
### Stasjon V-5

Innhentede prøver (4 grabbhugg) fra V-5 viste en artssammensetning på total 46 arter/taksa med en individtetthet på sammenlagt 1380 individer/m<sup>2</sup>. De 10 hyppigste artene på stasjonen sammen med NSI-gruppetilhørighet er vist Tabell 12. Den tolerante slangestjernen *Amphiura filiformis* (NSI gr. III) utgjorde 38 % av faunaen, etterfulgt av den følsomme børstemarken *Prionospio multibranchiata* (NSI gr. I) med ca. 9,4 % og den opportunistiske børstemarken *Chaetozone setosa* (NSI gr. IV) som utgjorde 8,7 %.

Med hensyn til individer inngikk 47 % i NSI gr. III og 21 % i NSI gr. I (Figur 11, venstre). Artsmessig inngikk ca. 47 % i NSI gr. II og 21 % i NSI gr. I og III (Figur 11, midtre). Det ble ikke funnet noen forurensningsindikerende arter i NSI gr. V i stasjonen V-5 i 2022.

**Tabell 12. De ti hyppigst forekommende taksa i prøvene fra stasjon V-5, med totalt antall individer pr 0,4 m<sup>2</sup>, relativ %, kumulativ % og NIS-gruppetilhørighet.**

V-5	Taksa	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
1	<i>Amphiura filiformis</i>	III	212	38,4	38,4
2	<i>Prionospio multibranchiata</i>	I	52	47,8	9,4
3	<i>Chaetozone setosa</i>	IV	48	56,5	8,7
4	<i>Nephtys incisa</i>	I	35	62,9	6,3
5	<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	31	68,5	5,6
6	<i>Polycirrus plumosus</i>	II	20	72,1	3,6
7	<i>Nemertea</i>	III	13	74,5	2,4
8	<i>Magelona minuta</i>	II	12	76,6	2,2
9	<i>Nucula nitidosa</i>	III	12	78,8	2,2
10	<i>Prionospio fallax</i>	II	11	80,8	2,0



**Figur 11. Fordelingen av økologisk gruppe basert på antall individer (venstre) og taksa (midten) for V-5 samt NSI-gruppe-inndeling (høyre).**

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 18 av 66
		Dok.nr: SMS-00-Q-64044
		Rev.: 00E
		Dato 12.01.2023

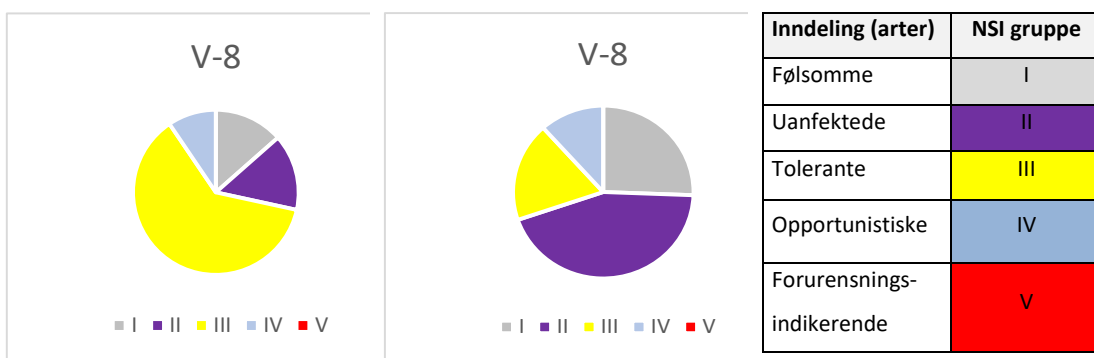
### Stasjon V-8

Innhentede prøver (4 grabbhugg) fra stasjonen V-8 viste en artssammensetning på total 50 arter/taksa med en individtetthet på sammenlagt 1730 individer/m<sup>2</sup>. De 10 hyppigste artene på stasjonen sammen med NSI-gruppetilhørighet er vist Tabell 13. Den tolerante slangestjernen *Amphiura filiformis* (NSI gr. III) utgjorde 49,6 % av faunaen, etterfulgt av den tolerante bivalven *Nucula nitidosa* (6,8 %; NSI gr. III) og følsomme børstemarken *Nephtys incisa* (6,1 %; NSI gr. I).

Individmessig var det flest i NSI gr. III (62 %), etterfulgt av omtrent lik mengde NSI gr. II (15 %) og I (13 %) (Figur 12, venstre). Omtrent 44 % av artene tilhørte NSI gr. II etterfulgt av NSI gr. I (26 %) og III (19 %). Det ble ikke funnet forurensningsindikerende arter i NSI gr. V i stasjonen V-8 i 2022.

**Tabell 13. De ti hyppigst forekommende taksa i prøvene fra stasjon V-8, med totalt antall individer pr 0,4 m<sup>2</sup>, relativ %, kumulativ % og NIS-gruppetilhørighet.**

V-8	Taksa	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
1	<i>Amphiura filiformis</i>	III	343	49,6	49,6
2	<i>Nucula nitidosa</i>	III	47	56,4	6,8
3	<i>Nephtys incisa</i>	I	42	62,4	6,1
4	<i>Chaetozone setosa</i>	IV	39	68,1	5,6
5	<i>Prionospio</i>	I	31	72,5	4,5
6	<i>Prionospio fallax</i>	II	22	75,7	3,2
7	<i>Magelona minuta</i>	II	17	78,2	2,5
8	<i>Pectinaria belgica</i>	II	14	80,2	2,0
9	<i>Pholoe baltica</i>	I	14	82,2	2,0
10	<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	13	84,1	1,9



**Figur 12. Fordelingen av økologisk gruppe basert på antall individer (venstre) og taksa (midten) for V-8 samt NSI-gruppe-inndeling (høyre).**

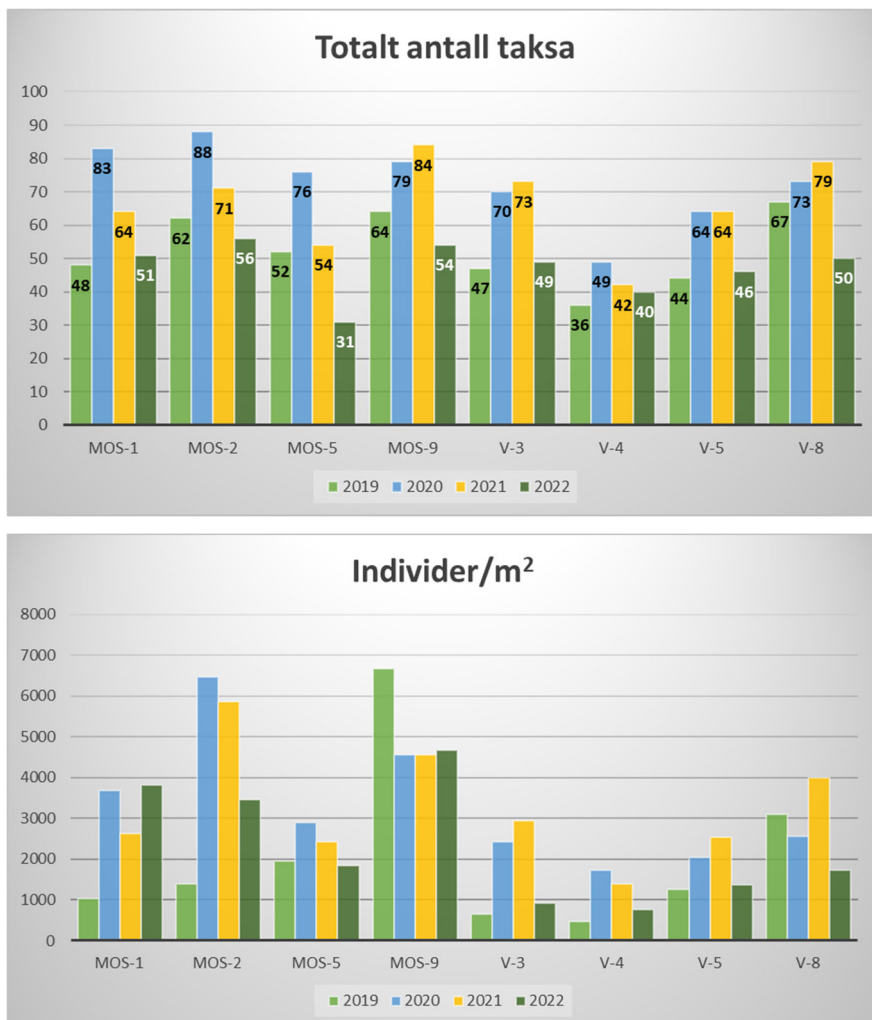


### 3.2 Sammenlikning med tidligere data

Artsrikdom (antall taksa pr 0,4 m<sup>2</sup>) og hyppighet (individer pr m<sup>2</sup>) synes å variere fra år til år i undersøkte stasjoner i Mossesundet og Verlebukta (Figur 13). Variasjonen synes å være størst i Mossesundet. Generelt er både artsdiversiteten og antallet individer/m<sup>2</sup> noe høyere i Mossesundet enn Verlebukta.

Men hensyn til antall taksa har det vært en tydelig nedgang i alle undersøkte stasjoner fra 2021 til 2022. Antallet er likevel stort sett innenfor eller nær verdier som har blitt funnet på de respektive stasjoner tidligere i overvåkingsperioden (2019-2021), med unntak av Mos-5 hvor antallet (31; 2022) var omtrent 40% mindre enn tidligere laveste målte antall (52; 2019) og V-8 (50; 2022) som var omtrent 25 % mindre enn tidligere laveste målte antall (67; 2019).

Også for antall individer viser dataene en generell nedgang (med unntak av Mos-1 hvor antallet har gått litt opp sammenlignet med 2021 og Mos-9 hvor antallet var omtrent som i 2021 og 2020).



**Figur 13.** Artsrikdom (antall taksa 0,4 m<sup>2</sup>; øverst) og hyppighet (antall individer/m<sup>2</sup>; nederst) i undersøkte stasjoner i Mossesundet og Verlebukta i perioden 2019-2022. Merk at prøvene Mos-1, Mos-2, Mos-5, V-3, V-4 og V-5 ble hentet inn i januar 2019. Resterende prøver (2019-2022) ble innhentet i september.

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2022</b>	Side: 20 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023
--	---	--

Med unntak av prøvetakingen i januar 2019 (som ble utført av Rambøll Sweco) er prøvetakingen i september 2019-2022 utført av de samme personer ombord på det samme fartøyet (FF Tryggve Braarud). Det er også den samme lab (Medins) som har analysert prøvene i hele overvåkingsperioden (2019-2022). Det er dermed lite sannsynlig at det er endringer i prøvetakingsmetodikk samt plukking og identifisering (taksonomi) av bunnfaunaen som er årsaken til variasjonen i antall individer og taksa.

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av          bløtbunnsfauna i Mossesundet          og Verlebukta, 2022</b>	Side: 21 av 66
		Dok.nr: SMS-00-Q-64044
		Rev.: 00E
		Dato 12.01.2023

### 3.3 Støtteparametere

#### 3.3.1 Kornfordeling, total organisk karbon og C/N-forhold

Resultatene for undersøkte støtteparametere i sediment er vist i Tabell 14. Fullstendig analyserapport fra Eurofins med kvantifiseringsgrense (LOQ) og måleusikkerhet (MU) for de respektive analyser er vist i Vedlegg 2.

Sedimentet i Mossesundet i 2022 har generelt et svært høyt innhold av finpartikulært materiale (Tabell 14). Analyserte prøver bestod av ca. 90-94 % silt og leire (< 63 µm). Innholdet av total organisk karbon (TOC<sub>63</sub>) var også svært høyt og ble klassifisert i tilstandsklasse V (*svært dårlig*), jf. Veileder 02/2018 (rev. 2020). C/N-forholdet (10,2-11,9) indikerer at noe av det organiske materialet har sin opprinnelse fra land (eksempelvis fra plantemateriale og humus). Dette sammenfaller med funn av treflis i grabbprøvene (spesielt dypere ned i sedimentet). Mengden finpartikulært materiale (silt og leire) i Verlebukta varierte mellom 58-81 % (Tabell 14). Innholdet av total organisk karbon (TOC<sub>63</sub>) var generelt lavt og ble klassifisert i tilstandsklasse I (*svært god*), jf. Veileder 02/2018 (rev. 2020). C/N-forholdet var normalt for marine sedimenter og tilsier at det organiske materiale i all hovedsak har blitt dannet i havet, med unntak av V-4 hvor det sannsynligvis er tilført noe organisk materiale fra land (C/N = 13,1).

**Tabell 14. Analyseresultater av enkel kornfordelingsanalyse, total organisk karbon (TOC) og total nitrogen (Tot-N) i Mossesundet og Verlebukta i 2021. TOC er normalisert mot <63µm fraksjonen og klassifisert iht. tilstandsklasser i Veileder 02/2018 (rev. 2020). C/N forholdet er også vist.**

2022							
Stasjon	Dyp (cm)	< 63 µm*	TOC	TOC	Normalisert TOC	Total N	C/N
		%	mg/kg	%	mg/g		
MOS-1	0-1	90,1	44600	4,46	46,4	3,8	11,7
MOS-2	0-1	94,4	45700	4,57	46,7	4,4	10,4
MOS-5	0-1	93,1	42000	4,2	43,2	4,1	10,2
MOS-9	0-1	91,2	56000	5,6	57,6	4,7	11,9
V-3	0-1	64,1	4520	0,452	11,0	0,6	7,5
V-4	0-1	80,8	14400	1,44	17,9	1,1	13,1
V-5	0-1	84	7710	0,771	10,6	1,1	7,0
V-8	0-1	58,1	6570	0,657	14,1	0,9	7,3

\*Fra 0-5 cm (sedimentdyp)

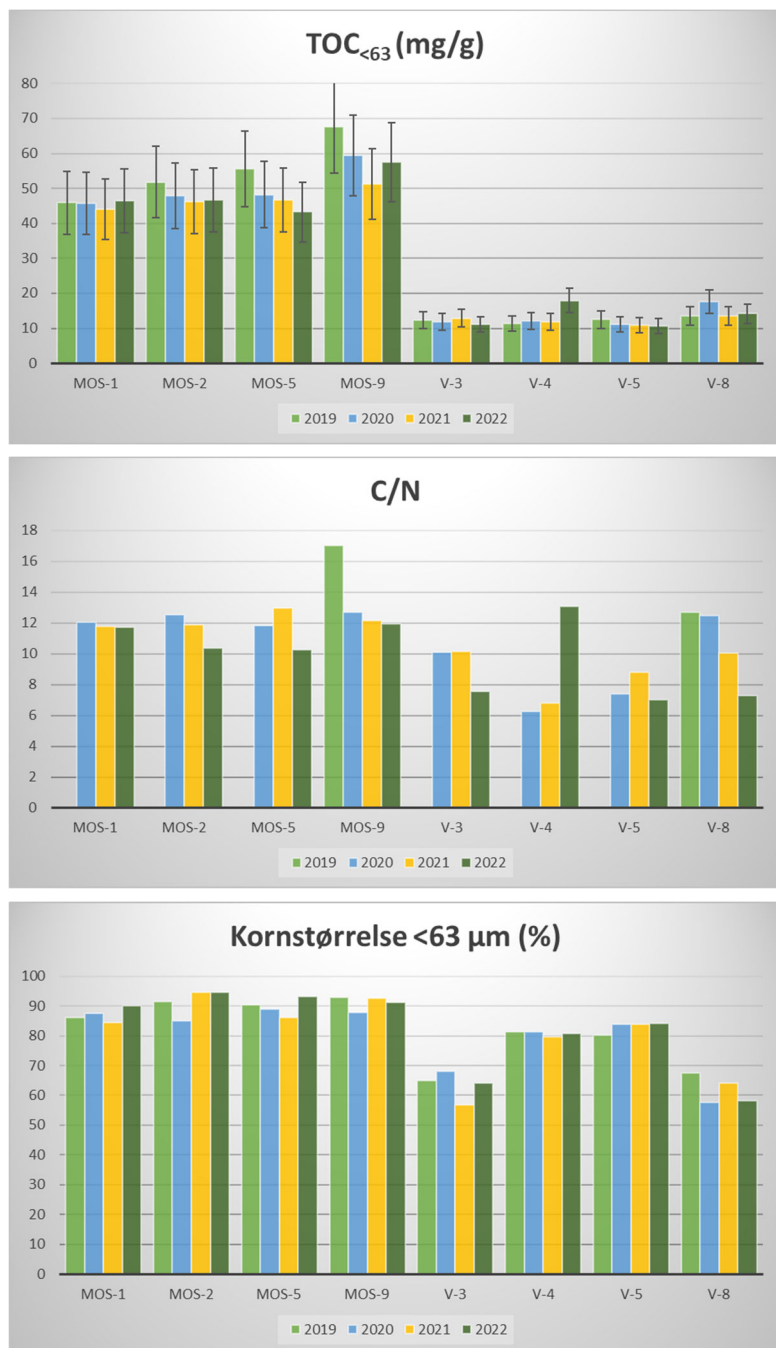
Tilstandsklasse	
I. Svært god	0-20
II. God	20-27
III. Moderat	27-34
IV. Dårlig	34-41
V. Svært dårlig	41-200

#### 3.3.2 Sammenlikning med tidligere innsamlede data

En sammenlikning av TOC<sub>63</sub>- og kornfordelingsdata fra prøver innhentet i september i 2019, 2020, 2021 og 2022 på de samme stasjoner i Mossesundet og Verlebukta er presentert i Figur 14. Det er kun små mellomårslige variasjoner (innenfor måleusikkerheten) ved de ulike stasjonene. Den største mellomårslige variasjonen ble observert ved Mos-9, noe som trolig er et resultat av nærhet til utløpet av Mosseelva hvor det kan være varierende tilførsler av organisk materiale (elven drenerer gjennom jordbruksområder). Denne antagelsen støttes opp av C/N-verdiene som var spesielt høye i 2019 (Figur 14). Høye C/N-verdier tilsier at det organiske materiale som er tilført stammer fra land (humus, planterester etc.).

Det er klare forskjeller mellom TOC<sub>63</sub>-verdiene i Mossesundet og Verlebukta. Gjennomsnittet er 50,2 mg/g (median 47,3 mg/g) for Mossesundet og 12,8 mg/g (median 12,2) for Verlebukta når data fra alle fire stasjoner hvert sted i perioden 2019-2022 er inkludert. Andelen finpartikulært materiale (<63 µm) er

generelt noe høyere i Mossesundet (gjennomsnitt 89,7 %) enn Verlebukta (gjennomsnitt 72,3 %). Høyere andel  $TOC_{<63}$  og finpartikulært materiale i Mossesundet skyldes trolig større tilførsler (via Mosseelva) til Mossesundet enn Verlebukta, og mer åpne, bølge og strømutsatte forhold i Verlebukta (transport av finpartikulært, organisk material ut av bukta).



**Figur 14. Analyseresultater for normalisert  $TOC_{63}$  (øverst med  $MU = 20\%$ ), C/N-forhold (midten) og finfraksjon ( $<63\ \mu m$ , nederst) for prøver innhentet i september 2019, 2020, 2021 og 2022. Merk at TOC og tot-N er analysert fra sedimentdypet 0-1 cm og kornfordeling fra sedimentdypet 0-5 cm. Prøvene Mos-1, Mos-2, Mos-5, V-3, V-4 og V-5 ble innhentet i januar 2019, og resterende i september 2019-2022.**

<b>BANE NOR</b> <b>Sandbukta-Moss-Såstad</b>	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 23 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023
---	---	--

### 3.3.3 Hydrografi

Hydrografiske profiler gjennom vannsøylen, innhentet på alle 8 stasjoner i forbindelse med bløtbunnsfauna-prøvetakingen, er vist i Vedlegg 3 (Figur 15- Figur 22).

Dataene fra september 2022 viste at Mossesundet var ferskvannspåvirket i den øverste delen av vannsøylen mellom 0-3 m, og at saliniteten her varierte mellom 15-25 ppt. Laveste saliniteten ble funnet i den innerste stasjonen (Mos-9) med økende salinitet utover i fjorden. Dette skyldes antageligvis at overflatelaget påvirkes av ferskvannstilførsler fra Mosseelva som har sitt utløp like sør for Verket. CTD-dataene viste også et mellomliggende vannlag mellom ca. 3-22 m vanddyp. Disse mellomliggende vannmassene hadde relativ stabil salinitet (gradvis økende fra 25-28 ppt nedover i dypet). Mellom ca. 22-27 m vanddyp økte saliniteten hurtig til ca. 32,5 ppt og holdt seg stabilt høyt (>33 ppt) i bunnvann under dette. Målte oksygenkonsentrasjoner i september 2022 var relativt høye (> 3,8 ml/l), tilsvarende tilstandsklasse I og II. Konsentrasjonen i bunnvannet i alle målte stasjoner, som er relevant for påvirkningen av bløtbunnsfaunaen, tilsvarte tilstandsklasse II (*god* tilstand). Temperaturen lå på rundt 13°C i de øverste 20 m av vannsøylen, mens dypereliggende bunnvann (> 45 m) hadde en temperatur på 7-8°C. Sistnevnte er normalt for marine fjordområder.

Verlebukta er mer eksponert i forhold til vær, vind og bølger enn Mossesundet, og vannutskiftningen hyppigere. De øverste 0-13 meter av vannsøylen i Verlebukta hadde en salinitet på omtrent 27 ppt. Under 18 m vanddyp økte saliniteten raskt til >31 ppt. Oksygenkonsentrasjonen var >4,4 ml/l gjennom hele vannsøylen, tilsvarende stort sett tilstandsklasse I (*svært god*). Det ble kun observert noen få enkeltmålinger i tilstandsklasse II (*god*) i stasjonene V-5 og V-8. Bunnvannet på alle målte stasjoner var i tilstandsklasse I eller II. Temperaturmålingene viste liten variasjon gjennom vannsøylen og lå på mellom 12-14°C.

## 4 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Undersøkelse av bløtbunnsfauna i sediment i fire stasjoner i Mossesundet og fire stasjoner i Verlebukta i 2022 viste at den økologiske tilstanden var *god* (tilstandsklasse II) i alle undersøkte stasjoner, med unntak at Mos-5 hvor tilstanden ble klassifisert som *moderat* (tilstandsklasse II; merk at resultatene lå helt på grensen til *god* tilstand).

Dataene viste at det gjennomsnittlige artsantallet (48 arter pr 0,4 m<sup>2</sup>) i undersøkte stasjoner i Mossesundet var det laveste som er målt i overvåkingsperioden (jf. 57 arter i 2019, 82 arter i 2020 og 68 arter i 2021). Gjennomsnittlig antall individer/m<sup>2</sup> har variert noe, fra 2761 (2019) til 4403 (2020) til 3874 (2021) til 3440 (2022). Faunaen i Verlebukta hadde generelt noe lavere artsrikdom og individtetthet enn i Mossesundet. Antallet taksa (gjennomsnitt pr 0,4 m<sup>2</sup>) i Verlebukta var 49 (2019), 64 (2020), 65 (2021) og 46 (2022), mens gjennomsnittlig antall individer/m<sup>2</sup> varierte fra 1370 (2019), 2193 (2020), 2723 (2021) til 1200 (2022).

Forskjellene mellom Mossesundet og Verlebukta kan skyldes at sedimentet i Mossesundet har en større tilførsel av organisk materiale (mat) til de bunnlevende organismene (jf. et høyere TOC-innhold i sedimentene sannsynligvis tilført via Mosseelva) og roligere bunnforhold (mindre erosjon og strøm enn i Verlebukta). Sistnevnte støttes opp av kornfordelingsdataene som viste et noe finere sediment i Mossesundet enn Verlebukta. Oksygenforholdene var *gode* til *svært gode* (>3,5 ml/l) i bunnvannet i både Mossesundet og Verlebukta i september 2022. Selv om oksygenforholdene har vist seg å variere noe gjennom året (jf. tidligere undersøkelser) synes ikke dette å ha en begrensende effekt på faunaen verken i Mossesundet eller Verlebukta.



<b>BANE NOR</b> <b>Sandbukta-Moss-Såstad</b>	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 24 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023
---	---	--

Årlige overvåkingsdata i perioden 2019 til 2022 tyder på store mellomårlige variasjoner i faunaen (antall arter og individer) både i Mossesundet og Verlebukta. Prøvetakingsmetodikk og analyser har vært lik gjennom hele programmet. I henhold til andre styrende faktorer slik som mattilgang og sedimentologiske parametere (jf. TOC, total N og kornfordeling) samt tilgangen til oksygen (i bunnvann og overflatesediment), er det ingenting som tyder på at det har skjedd store endringer (forverring) i overvåkingsperioden. Mengden TOC har gått svakt ned på stasjonen Mos-5 i perioden 2019-2022, men endringen er innenfor måleusikkerheten.

Det er kjent at enkelte bløtbunnsfauna-arter har svingende individtall gjennom året, med høyest individtallet når populasjonen er ung og synkende individtallet etter hvert som populasjonen blir eldre (Rygg, 2022, pers. kom). Det er først når det foreligger langtidsserier at det er mulig å si noe mer om at resultatene er innenfor naturlige variasjoner eller et resultat av signifikante endringer.

Konklusjon: Basert på tilstandsklassifiseringen (resultatene for økologisk tilstand) er det ingenting som tyder på at bløtbunnsfaunaen i Mossesundet og Verlebukta har blitt negativt påvirket av utslippet fra SMS 2A. Stasjon Mos-5, hvor resultatene indikerer en svak negativ endring i økologisk tilstand, ligger lengst unna utslippspunktet i Mossesundet.

## 5 REFERANSER

- 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, side 1100-1114.).
- COWI Medins (2020). Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2019 (SMS 2A). SMS-00-Q-64003. 23 sider. Rapport datert 2020-02-24.
- COWI Medins (2021). Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2020 (SMS 2A). SMS-00-Q-64012. 67 sider. Rapport datert 2021-02-10.
- COWI Medins (2022). Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2021 (SMS 2A). SMS-00-Q-64027. 75 sider. Rapport datert 2022-03-22.
- Fylkesmannen i Oslo og Viken (2019). Tillatelse etter forurensningsloven for Bane NOR SF til utslipp fra anleggsarbeid i totalentreprisen underbygning (SMS 2A) for nytt dobbeltspor for jernbane Sandbukta-Moss-Såstad. Tillatelsesnr. 2019.0407.T; Anleggsnr. 0104.0119.02; Datert 2019-05-23.
- ISO 16665 (2014). Water quality — Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna, 33 sider.
- Meyers, P. (1994). Preservation of elemental and isotopic source identification of sedimentary organic matter. *Chemical geology* 114, 289-302.
- Rambøll Sweco (2018). Temanotat – Kartlegging av bløtbunnsfauna. Datert 2018-03-19. 70 sider.
- Rambøll Sweco (2019). Temanotat – Overvåking av bløtbunnsfauna. Datert 2019-04-29. 78 sider.
- Rygg og Norling (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI), NIVA report 5475, 49 sider.
- Veileder 02/2018 (revidert 2020-10-15). Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 227 sider .
- Vedlegg Veileder 02/2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 147 sider.

## 6 VEDLEGG

### Vedlegg 1. Analyserapport fra Medins med artsliste



<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2022</b>	Side: 26 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023
--	---	--

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB

**Bottenfauna från åtta stationer i Mossesundet och Verlebukta 2022**

Rapportdatum: 2022-11-30

Version: 2.0

Projektnummer: 3904


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

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

 <p><b>Sandbukta-Moss-Såstad</b></p>	<p><b>Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2022</b></p>	<p>Side: 27 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023</p>
---	--	--

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB

## Innehållsförteckning

Inledning .....	4
Provtagning och analys.....	4
Resultat.....	4
Referenser .....	11
Bilaga 1- Artlistor .....	12

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 28 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023
--	---	--

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB

## Inledning

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB har fått i oppdrag av COWI AS att utföra bottenfaunaanalyser från totalt åtta stationer i Mossesundet (Mos-1, Mos-2, Mos-5, Mos-9) och Verlebukta (V-3, V-4, V-5, V-8) 2022.

## Provtagning og analys

Provtagningen genomfördes av COWI AS 26-27 september 2022, varpå proverna skickades till Medins Havs- og Vattenkonsulter AB för analys og indexerberäkningar. 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- og 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 og økologiska tillståndsklasser presenteras i Tabell 1. Samtlige stationer i Tabell 2 redovisas de tio mest förekommande taxa vid varje station tillsammans med kumulativ prosentandel för varje taxon. Beräknade index samt abundans (individtäthet) og antal arter för varje separat prov visas i Tabell 3. En föroreningsindikerande art (NSI grupp V, Borja m.fl. 2000) noterades i prov 2 vid station V-4. Beräknade index gav tillståndsklassen "God" hos samtlige stationer förutom Mos-5 som fick tillståndsklassen "Moderat". I proverna 2, 3 og 4 vid station V-3, samt i proverna 1-4 vid station V-4, fanns färre än hundra individer. Index för station V4 beräknades både med og utan ES100 för dessa stationer, utan att index påverkades. Index i Tabell 1 redovisas inklusive ES100 för dessa stationer. I Figur 2 og Figur 2 redovisas økologisk grupp baserat på individtäthet og økologisk 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).

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB

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 Dårlig Svært dårlig

Mos-1		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,70	4,29	23,50	7,22	22,16
	nEQR	0,672	0,809	0,678	0,541	0,686
	Medel nEQR	0,677				
Mos-2		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,68	3,59	20,74	8,03	22,67
	nEQR	0,654	0,663	0,617	0,695	0,707
	Medel nEQR	0,667				
Mos-5		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,70	2,56	13,51	7,86	23,69
	nEQR	0,671	0,476	0,438	0,658	0,748
	Medel nEQR	0,598				
Mos-9		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,69	4,17	23,50	7,08	20,94
	nEQR	0,665	0,793	0,678	0,520	0,638
	Medel nEQR	0,659				
V-3		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,75	4,18	25,61	8,06	22,83
	nEQR	0,727	0,797	0,725	0,701	0,713
	Medel nEQR	0,733				
V-4		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,69	3,67	21,50	8,13	24,19
	nEQR	0,661	0,682	0,633	0,717	0,768
	Medel nEQR	0,692				
V-5		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,71	3,44	22,15	8,69	22,95
	nEQR	0,681	0,631	0,648	0,808	0,718
	Medel nEQR	0,697				
V-8		NQI	H'	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,74	3,03	20,75	8,30	23,07
	nEQR	0,713	0,555	0,617	0,755	0,723
	Medel nEQR	0,673				



Medins Havs- og Vattenkonsulter AB

 Tabell 2. Totalt antal individer per 0,4 m<sup>2</sup> och kumulativ procentandel för de tio mest förekommande taxa i proverna från Mossesundet (Mos) och Verlebukta (V).

Mos-1	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Amphiura filiformis</i>	III	180	12	12
<i>Labidoplax buskii</i>	II	109	19	7
<i>Thyasira equalis</i>	III	104	26	7
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	96	32	6
<i>Abra nitida</i>	III	92	38	6
<i>Amphiura chiajei</i>	II	88	44	6
<i>Lipobranchius jeffreysii</i>		82	49	5
<i>Prionospio fallax</i>	II	76	54	5
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	72	59	5
<i>Ennucula tenuis</i>	II	68	63	4

Mos-2	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	416	30	30
<i>Amphiura filiformis</i>	III	164	42	12
<i>Ennucula tenuis</i>	II	112	50	8
<i>Lipobranchius jeffreysii</i>		104	58	8
<i>Amphiura chiajei</i>	II	104	65	8
<i>Nemertea</i>	III	48	69	3
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II	40	72	3
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	32	74	2
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	24	76	2
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	24	77	2

Mos-5	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Amphiura filiformis</i>	III	336	46	46
<i>Amphiura chiajei</i>	II	130	64	18
<i>Ennucula tenuis</i>	II	92	76	13
<i>Labidoplax buskii</i>	II	46	82	6
<i>Thyasira equalis</i>	III	26	86	4
<i>Corbula gibba</i>	IV	18	88	2
<i>Westwoodilla caecula</i>	I	13	90	2
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	12	92	2
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	11	93	2
<i>Nemertea</i>	III	6	94	1

Mos-9	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Lipobranchius jeffreysii</i>		215	12	12
<i>Ennucula tenuis</i>	II	184	21	10
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	156	30	8
<i>Abra nitida</i>	III	152	38	8
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	148	46	8
<i>Thyasira sp</i>	III	144	54	8
<i>Amphiura filiformis</i>	III	143	61	8
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	104	67	6
<i>Pholoe baltica</i>	III	60	70	3
<i>Amphiura chiajei</i>	II	58	73	3

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB

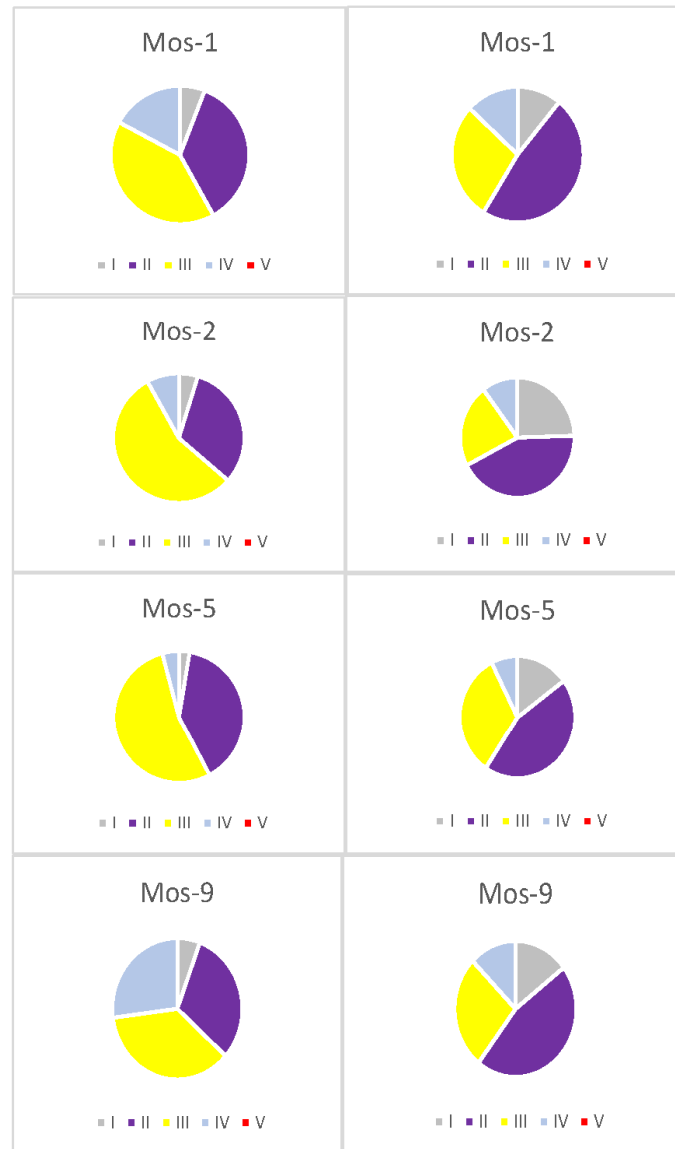
V-3	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Amphiura filiformis</i>	III	48	13	13
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	I	33	22	9
<i>Corbula gibba</i>	IV	33	31	9
<i>Prionospio fallax</i>	II	29	39	8
<i>Thysanocardia procera</i>		26	46	7
<i>Ampelisca brevicornis</i>	III	18	51	5
<i>Nemertea</i>	III	17	55	5
<i>Phoronis muelleri</i>	II	17	60	5
<i>Upogebia deltaura</i>		13	63	4
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	12	67	3

V-4	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Phoronis muelleri</i>	II	50	16	16
<i>Prionospio fallax</i>	II	45	31	15
<i>Nephtys incisa</i>	I	43	45	14
<i>Abra nitida</i>	III	28	54	9
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	26	63	8
<i>Nemertea</i>	III	16	68	5
<i>Pectinariidae</i>		10	71	3
<i>Magelona minuta</i>	II	8	74	3
<i>Trichobranchus roseus</i>	I	8	76	3
<i>Nucula nitidosa</i>	III	7	79	2

V-5	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Amphiura filiformis</i>	III	212	38	38
<i>Prionospio multibranchiata</i>	I	52	48	9
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	48	57	9
<i>Nephtys incisa</i>	I	35	63	6
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	31	68	6
<i>Polycirrus plumosus</i>	II	20	72	4
<i>Nemertea</i>	III	13	74	2
<i>Magelona minuta</i>	II	12	77	2
<i>Nucula nitidosa</i>	III	12	79	2
<i>Prionospio fallax</i>	II	11	81	2

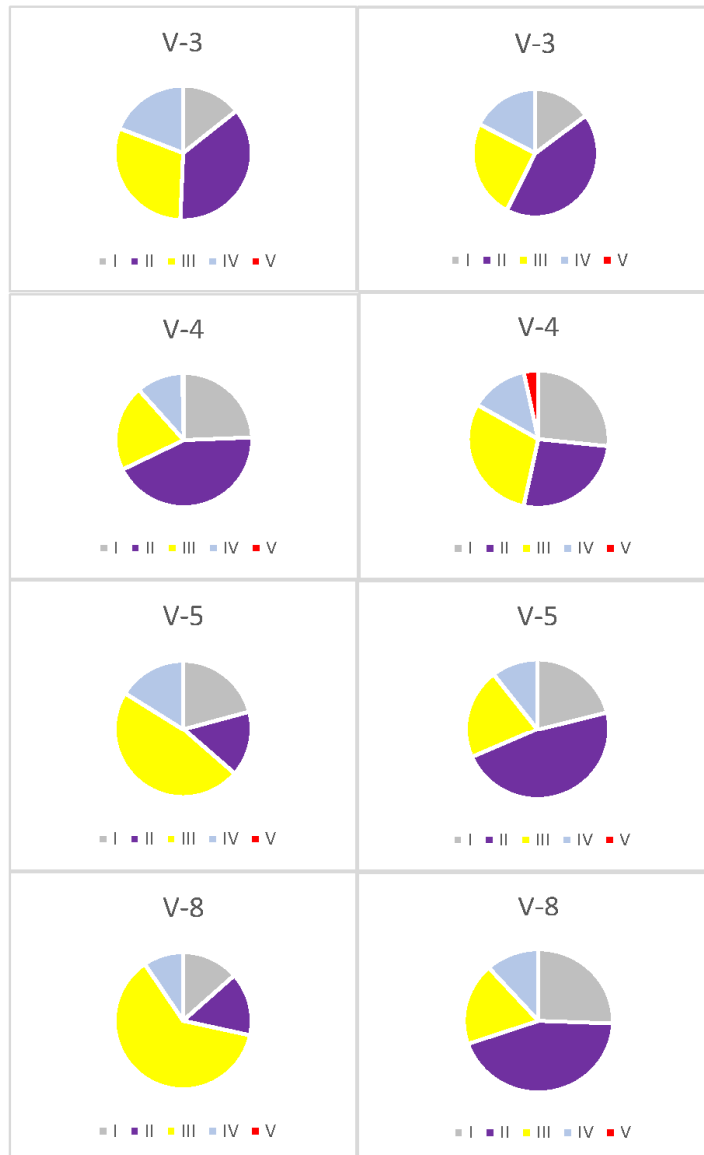
V-8	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Amphiura filiformis</i>	III	343	50	50
<i>Nucula nitidosa</i>	III	47	56	7
<i>Nephtys incisa</i>	I	42	62	6
<i>Chaetozone setosa</i>	IV	39	68	6
<i>Prionospio multibranchiata</i>	I	31	73	4
<i>Prionospio fallax</i>	II	22	76	3
<i>Magelona minuta</i>	II	17	78	2
<i>Pectinaria belgica</i>	II	14	80	2
<i>Pholoe baltica</i>	I	14	82	2
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	13	84	2

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB



Figur 1 Ekologisk grupp baserat på individtæthet (vänster) och ekologisk grupp baserat på taxa (höger) i stationerna från Mossesundet.

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB



Figur 2 Ekologisk grupp baserat på individtäthet (vänster) och ekologisk grupp baserat på taxa (höger) i stationerna från Verlebukta.

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB

Tabell 3. Beräknade index samt abundans (individtäthet) och antal taxa för varje separat prov. ES100 där abundansen i proven var färre än 100 har rödmarkerats.

Stasjon	Grabb	AMBI	ES100	H'	NSI	ISI2012	NQ1	Abundans	Antal taxa
Mos-1	1	2,171	22,813	4,239	21,993	6,764	0,690	340	28
Mos-1	2	1,749	25,739	4,432	22,160	7,841	0,725	364	30
Mos-1	3	1,943	23,029	4,266	22,944	6,762	0,698	404	27
Mos-1	4	2,293	22,431	4,231	21,539	7,493	0,682	418	30
Mos-2	1	2,341	18,232	3,293	22,471	7,233	0,651	300	21
Mos-2	2	2,195	17,748	3,117	23,224	8,807	0,670	314	23
Mos-2	3	2,074	24,156	3,911	22,742	7,442	0,711	337	32
Mos-2	4	2,158	22,836	4,020	22,225	8,622	0,695	428	31
Mos-5	1	1,527	12,981	2,612	23,947	8,410	0,695	219	17
Mos-5	2	1,576	14,33	2,535	23,366	8,083	0,704	216	19
Mos-5	3	1,491	13,764	2,609	24,263	7,663	0,705	171	17
Mos-5	4	1,571	12,972	2,476	23,203	7,281	0,686	127	14
Mos-9	1	2,255	20,833	4,028	21,199	6,941	0,664	715	28
Mos-9	2	1,89	24,946	4,351	21,404	7,392	0,719	317	30
Mos-9	3	2,448	24,81	4,168	19,888	7,190	0,682	364	32
Mos-9	4	2,119	23,405	4,125	21,272	6,806	0,701	470	33
V-3	1	2,217	26,453	4,243	22,939	7,765	0,721	160	31
V-3	2	2,127	29	4,420	22,321	7,751	0,744	82	29
V-3	3	1,688	24	3,858	23,006	8,610	0,753	82	24
V-3	4	1,57	23	4,219	23,062	8,100	0,784	45	24
V-4	1	2,048	19	3,546	25,357	8,569	0,708	65	19
V-4	2	3	19	3,407	23,181	7,498	0,633	79	19
V-4	3	2,455	22	3,804	24,226	8,706	0,690	78	22
V-4	4	2,25	26	3,925	23,993	7,741	0,721	85	26
V-5	1	2,168	26,426	4,066	22,828	8,557	0,724	106	27
V-5	2	1,852	23,744	3,140	23,695	8,545	0,746	184	32
V-5	3	2,379	20,843	3,371	22,252	9,306	0,685	142	24
V-5	4	2,25	17,587	3,179	23,019	8,364	0,674	120	19
V-8	1	1,78	18,905	2,972	23,424	8,310	0,718	193	24
V-8	2	1,743	22,565	2,876	22,956	8,081	0,756	193	33
V-8	3	1,573	20,566	2,910	22,545	8,871	0,742	125	23
V-8	4	1,699	20,976	3,362	23,367	7,924	0,735	181	26

<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av  bløtbunnsfauna i Mossesundet  og Verlebukta, 2022</b>	Side: 35 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023
--	---	--

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB

## 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.



<b>BANE NOR</b> Sandbukta-Moss-Såstad	<b>Undersøkelse av bløtbunnsfauna i Mossesundet og Verlebukta, 2022</b>	Side: 36 av 66 Dok.nr: SMS-00-Q-64044 Rev.: 00E Dato 12.01.2023
--	---	--

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB

## Bilaga 1- Artlistor

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB



**RAPPORT**  
utfärdad av ackrediterat  
laboratorium

**Mos-1**

Provtagningsdatum: 2022-09-27

Determinator: Felicia Ulltin QC - Medins Havs- og Vattenkonsulter AB samt Arne Nygren & Fredrik Pleijel

Arter/Taxa	Prov	Individantal			
		1	2	3	4
CNIDARIA, nässeldjur	Edwardsiidae				4
NEMERTEA, slemmaskar	Nemertea	44		12	9
PRIAPULIDA, snabelsäckmaskar	Priapulid caudatus				1
SIPUNCULA, stjämmsmaskar	Thysanocardia procera			4	
SIPUNCULA, stjämmsmaskar	Sipuncula				4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Brada villosa	5	12		4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Chaetozone setosa	4	8	20	40
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Cirratulidae				4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Diplocirus glaucus	4	16	8	12
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Galathowenia oculata				12
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera alba	1			4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera sp.	8	8		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Goniada maculata	20		4	5
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Lipobranchius jeffreysii	11	31	22	18
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Nephtys incisa	4	5		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Ophelina acuminata	1		1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pectinaria belgica	1	2		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe baltica	8	24	12	12
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio fallax	12	8	28	28
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Spiophanes kroyeri	4	4		12
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Mediomastus fragilis			4	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe pallida	20	12	16	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Sphaerodorum gracilis			4	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Abyssoninoe hibernica		4		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pilargis papillata		4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Syllis cornuta		4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Oxydromus flexuosus	4	4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Amphictene auricomma		4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pectinariidae		4	4	
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca tenuicomis			4	
CRUSTACEA, kräftdjur	Westwoodilla caecula		12		
CAUDOFOVEATA, gälmaskmollusker	Chaetoderma nitidulum	1		4	1
GASTROPODA, snäckor	Cylichna cylindracea		4	8	
GASTROPODA, snäckor	Hyalia vitrea				8
GASTROPODA, snäckor	Philine quadripartita	4			
BIVALVIA, musslor	Abra nitida	24	16	20	32
BIVALVIA, musslor	Corbula gibba	8			4
BIVALVIA, musslor	Ennucula tenuis	4	12	24	28
BIVALVIA, musslor	Kurtiella bidentata	20	28	12	36
BIVALVIA, musslor	Thracia sp.				4
BIVALVIA, musslor	Thyasira flexuosa			4	
BIVALVIA, musslor	Thyasira sp.		12		
BIVALVIA, musslor	Thyasira equalis	28	24	20	32
BIVALVIA, musslor	Thyasira sarsii	28	20		8
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura chiajei	20	8	28	32
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura filiformis	32	52	52	44
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura sp.			24	
ECHINODERMATA, tagghudingar	Brissopsis lyrifera		1		1
ECHINODERMATA, tagghudingar	Labidoplax buskii	16	16	49	28
ECHINODERMATA, tagghudingar	Leptopentacta elongata	4			
ECHINODERMATA, tagghudingar	Leptosynapta bergensis		5		
	SUMMA (antal individer):	340	364	404	418
	SUMMA (antal taxa):	28	30	27	30

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet 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.

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB



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

**Mos-2**

Provtagningsdatum: 2022-09-27

Determinator: Felicia Ulltin QC - Medins Havs- og Vattenkonsulter AB samt Arne Nygren & Fredrik Pleijel

Taxa	Prov			
	1	2	3	4
	Individantal			
CNIDARIA, nässelldjur	4			
CNIDARIA, nässelldjur	6		1	4
NEMERTEA, slemmaskar	12	4	20	12
SIPUNCULA, stjärnmaskar	4			
SIPUNCULA, stjärnmaskar	1			
POLYCHAETA, havsborstmaskar			4	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	1		4	7
POLYCHAETA, havsborstmaskar			4	20
POLYCHAETA, havsborstmaskar			8	20
POLYCHAETA, havsborstmaskar	12		1	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar		4		4
POLYCHAETA, havsborstmaskar				4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	4	4	1	5
POLYCHAETA, havsborstmaskar	29	23	28	24
POLYCHAETA, havsborstmaskar			4	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar			4	
POLYCHAETA, havsborstmaskar		1		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar		4		8
POLYCHAETA, havsborstmaskar		4	4	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	120	124	88	84
POLYCHAETA, havsborstmaskar				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar				4
POLYCHAETA, havsborstmaskar			1	12
POLYCHAETA, havsborstmaskar		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar			4	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar			4	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	4		4	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar		4		4
POLYCHAETA, havsborstmaskar			4	
POLYCHAETA, havsborstmaskar			4	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar		4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar			4	
CRUSTACEA, kräftdjur	4			
CRUSTACEA, kräftdjur				4
CRUSTACEA, kräftdjur	4		4	4
CRUSTACEA, kräftdjur			4	
GASTROPODA, snäckor	4		12	4
BIVALVIA, musslor			4	
BIVALVIA, musslor	12			
BIVALVIA, musslor	16	20	48	28
BIVALVIA, musslor			8	16
BIVALVIA, musslor		4		
BIVALVIA, musslor		4	4	4
BIVALVIA, musslor	4		4	
BIVALVIA, musslor	4			
BIVALVIA, musslor	8			
BIVALVIA, musslor				32
BIVALVIA, musslor		4		
ECHINODERMATA, tagghudingar	16	44	4	40
ECHINODERMATA, tagghudingar	28	40	32	64
ECHINODERMATA, tagghudingar	4	4		
ECHINODERMATA, tagghudingar	4			
ECHINODERMATA, tagghudingar	4		12	
ECHINODERMATA, tagghudingar			4	
ECHINODERMATA, tagghudingar			4	
SUMMA (antal individer):	300	314	337	428
SUMMA (antal taxa):	21	23	32	31

Laboratoriet ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet 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.

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB



**RAPPORT**

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

**Mos-5**

Provtagningsdatum: 2022-09-27

Determinator: Felicia Ulltin QC - Medins Havs- och Vattenkonsulter AB samt Arne Nygren & Fredrik Pleijel

Taxa	Prov	Individantal			
		1	2	3	4
CNIDARIA, nässeldjur	Virgularia mirabilis	1			
CNIDARIA, nässeldjur	Cerianthus lloydii	1			
PLATYHELMINTHES, plattmaskar	Polycladida			1	
NEMERTEA, slemmaskar	Nemertea	4	2		
SIPUNCULA, stjärnmaskar	Thysanocardia procera		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Spiophanes kroyeri	6	2	1	2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Sphaerodorum gracilis			1	
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca tenuicomis	2	1		
CRUSTACEA, kräftdjur	Diastylis cornuta	1			
CRUSTACEA, kräftdjur	Westwoodilla caecula	6	3	4	
CRUSTACEA, kräftdjur	Crangonidae	1			
CAUDOFOVEATA, gälmaskmollusker	Chaetoderma nitidulum		1	1	
GASTROPODA, snäckor	Cylichna cylindracea		2		2
BIVALVIA, musslor	Abra nitida				2
BIVALVIA, musslor	Arctica islandica	2			
BIVALVIA, musslor	Corbula gibba	7	6	4	1
BIVALVIA, musslor	Cuspidaria cuspidata	1			
BIVALVIA, musslor	Ennucula tenuis	18	29	15	30
BIVALVIA, musslor	Kurtiella bidentata		4	2	6
BIVALVIA, musslor	Nucula nitidosa		2	2	1
BIVALVIA, musslor	Thracia sp.		2		
BIVALVIA, musslor	Thyasira sp.			2	
BIVALVIA, musslor	Lucinoma borealis				2
BIVALVIA, musslor	Thracia phaseolina		1		
BIVALVIA, musslor	Thyasira equalis	6	10	6	4
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura chiajei	42	26	50	12
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura filiformis	100	112	66	58
ECHINODERMATA, tagghudingar	Brissopsis lyrifera		2	1	1
ECHINODERMATA, tagghudingar	Labidoplax buskii	20	9	12	5
ECHINODERMATA, tagghudingar	Leptopentacta elongata	1	1	2	1
ECHINODERMATA, tagghudingar	Leptosynapta bergensis			1	
	SUMMA (antal individer):	219	216	171	127
	SUMMA (antal taxa):	17	19	17	14

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.

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB



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

**Mos-9**

Provtagningsdatum: 2022-09-27

Determinator: Felicia Ulltin QC - Medins Havs- og Vattenkonsulter AB samt Arne Nygren & Fredrik Pleijel

Taxa	Prov	1	2	3	4
CNIDARIA, nässelddjur	Cerianthus lloydii				1
PLATYHELMINTHES, plattmaskar	Polycladida		1	4	
NEMERTEA, slemmaskar	Nemertea	14		5	12
SIPUNCULA, stjämmaskar	Thysanocardia procera				4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Anobothrus gracilis	1			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Brada villosa	6	5		12
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Chaetozone setosa	48	24	24	8
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Diplocirrus glaucus	17	8	4	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Eumida bahusiensis		4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera alba	1		6	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera unicornis	1	8		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Goniada maculata	9		5	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Lipobranchius jeffreysii	133	19	25	38
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Nephtys incisa	20	9	6	9
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Paramphinome jeffreysii	4			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pectinaria belgica			1	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe baltica	32	20	4	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Polynoidae		4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio fallax	24	4	8	12
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Scalibregma inflatum				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Spiophanes kroyeri				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Trochochaeta multisetosa			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycinde nordmanni				4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe pallida	8			8
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Praxillella praetemissa		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio multibranchiata			4	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Rhodine loveni				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pilargis papillata			4	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pista lornensis		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Syllis comuta			4	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Neogyptis rosea		12		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Oxydromus flexuosus		8		4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pectinariidae		4		
CRUSTACEA, kräftdjur	Processa novaei holthuisi			4	
CAUDOFOVEATA, gälmaskmollusker	Chaetoderma nitidulum	13	12	4	4
GASTROPODA, snäckor	Hermania scabra	12			4
BIVALVIA, musslor	Abra nitida	68	16	16	52
BIVALVIA, musslor	Corbula gibba			8	8
BIVALVIA, musslor	Ennucula tenuis	76	52	4	52
BIVALVIA, musslor	Kurtiella bidentata	64	24	48	20
BIVALVIA, musslor	Macoma calcarea		4	8	4
BIVALVIA, musslor	Nucula nitidosa	8		4	4
BIVALVIA, musslor	Thyasira flexuosa		8	4	12
BIVALVIA, musslor	Thyasira sp.	44	20	20	60
BIVALVIA, musslor	Thracia phaseolina		4		
BIVALVIA, musslor	Thyasira sarsii	36	16	52	44
BIVALVIA, musslor	Tellimya ferruginosa			4	
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura chiajei	19	3	24	12
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura filiformis	17	14	52	60
ECHINODERMATA, tagghudingar	Brissopsis lynfera			1	
ECHINODERMATA, tagghudingar	Echinocardium cordatum	2			
ECHINODERMATA, tagghudingar	Echinocardium flavescens	5	2	2	2
ECHINODERMATA, tagghudingar	Labidoplax buskii	32	8	4	4
ECHINODERMATA, tagghudingar	Leptosynapta bergensis	1	2		
SUMMA (antal individer):		715	317	364	470
SUMMA (antal taxa):		28	30	32	33

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet 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.

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB



**RAPPORT**

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

**V-3**

Provtagningsdatum: 2022-09-26

Determinator: Felicia Ulltin QC - Medins Havs- og Vattenkonsulter AB samt Arne Nygren & Fredrik Pleijel

Taxa	Prov			
	1	2	3	4
Individualantal				
CNIDARIA, nässeldjur Edwardsiidae	5	1	1	1
CNIDARIA, nässeldjur Cerianthus lloydii	1			
NEMERTEA, slemmaskar Nemertea	10	5		2
SIPUNCULA, stjämmaskar Thysanocardia procera	8	3	8	7
POLYCHAETA, havsborstmas Anobothrus gracilis		1	1	1
POLYCHAETA, havsborstmas Chaetozone setosa	1			
POLYCHAETA, havsborstmas Cirratulidae	2	2		
POLYCHAETA, havsborstmas Galathowenia oculata	1			
POLYCHAETA, havsborstmas Glycera alba			2	1
POLYCHAETA, havsborstmas Goniada maculata	2	2		
POLYCHAETA, havsborstmas Nephtys incisa	2	1		1
POLYCHAETA, havsborstmas Notomastus latericeus			1	
POLYCHAETA, havsborstmas Ophelia acuminata		1		
POLYCHAETA, havsborstmas Owenia fusiformis				1
POLYCHAETA, havsborstmas Pholoe baltica			1	1
POLYCHAETA, havsborstmas Phyllodoce groenlandica			1	
POLYCHAETA, havsborstmas Polynoidea	2	2	2	1
POLYCHAETA, havsborstmas Prionospio fallax	25	3		1
POLYCHAETA, havsborstmas Scalibregma inflatum		4	4	2
POLYCHAETA, havsborstmas Trichobranthus roseus	1		1	
POLYCHAETA, havsborstmas Levensenia gracilis	8			
POLYCHAETA, havsborstmas Mediomastus fragilis	7	4		1
POLYCHAETA, havsborstmas Nephtys hombergii		1	2	
POLYCHAETA, havsborstmas Prionospio multibranchiata	3			
POLYCHAETA, havsborstmas Abyssoninoe hibernica				1
POLYCHAETA, havsborstmas Polycirrus norvegicus		2	1	4
POLYCHAETA, havsborstmas Terebellides stroemii		1	1	
POLYCHAETA, havsborstmas Amphictene auricoma	1			
POLYCHAETA, havsborstmas Paradoneis sp.	2	1		
POLYCHAETA, havsborstmas Pectinariidae	1			
POLYCHAETA, havsborstmas Atherospio disticha	2	1	1	
CRUSTACEA, kräftdjur Ampelisca tenuicornis	15	10	6	2
CRUSTACEA, kräftdjur Ampelisca brevicornis	11		3	4
CRUSTACEA, kräftdjur Eudorella truncatula	3	1	1	
CRUSTACEA, kräftdjur Callianassa subterranea				1
CRUSTACEA, kräftdjur Upogebia deltaura	2	4	5	2
CRUSTACEA, kräftdjur Processa novaei holthuisi		1		
PHORONIDA, hästskomaskar Phoronis muelleri	4	6	5	2
BIVALVIA, musslor Abra nitida	3	6		
BIVALVIA, musslor Corbula gibba	13	8	11	1
BIVALVIA, musslor Kurtiella bidentata	1			
BIVALVIA, musslor Nucula nitidosa	1	2		1
BIVALVIA, musslor Thracia sp.		1	1	
BIVALVIA, musslor Thyasira sp.	1			
BIVALVIA, musslor Thyasira sarsii		1		
BIVALVIA, musslor Hiatella sp.	4		3	1
ECHINODERMATA, tagghudin Amphiuira filiformis	18	6	19	5
ECHINODERMATA, tagghudin Ophiura albida			1	
HEMICHORDATA, svalgsträng Enteropneusta		1		
SUMMA (antal individer):	160	82	82	44
SUMMA (antal taxa):	31	29	24	23

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet 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.



Medins Havs- och Vattenkonsulter AB

**V-4**

Provtagningsdatum: 2022-09-26

Determinator: Felicia Ulltin QC - Medins Havs- och Vattenkonsulter AB samt Arne Nygren & Fredrik Pleijel



**RAPPORT**

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Taxa	Prov	Individantal			
		1	2	3	4
NEMERTEA, slemmaskar	Nemertea	1	5	3	7
PRIAPULIDA, snabelsäckmaskar	Priapulius caudatus				1
SIPUNCULA, stjämmaskar	Thysanocardia procera	1	1	1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Ampharete sp.	1			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Chaetozone setosa	5	7	11	3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Diplocirrus glaucus	1	1	3	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Lagis koreni		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Nephtys incisa	15	12	7	9
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Notomastus latericeus	1		2	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pectinaria belgica			2	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Polycirrus plumosus			3	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio cirrifera			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio fallax	11	20	10	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Scalibregma inflatum			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Spiophanes kroyeri		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Trichobranchus roseus			5	3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Harmothoe antilopes				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Levinsenia gracilis	1	2	1	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Magelona minuta	2	1	2	3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Mediomastus fragilis				3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Abyssoninoe hibemica	2		1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Paradoneis sp.				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pectinariidae	2	4	1	3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Atherospio disticha			1	3
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca tenuicornis	2	1	2	1
CRUSTACEA, kräftdjur	Diastylis rugosa				1
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca brevicornis			1	
CRUSTACEA, kräftdjur	Microdeutopus sp.		1		
CRUSTACEA, kräftdjur	Callianassa subterranea				1
CRUSTACEA, kräftdjur	Upogebia deltaura				1
PHORONIDA, hästskomaskar	Phoronis muelleri	10	4	16	20
GASTROPODA, snäckor	Philine quadripartita	3	2		
BIVALVIA, musslor	Abra nitida	1	13	3	11
BIVALVIA, musslor	Corbula gibba				1
BIVALVIA, musslor	Nucula nitidosa	3	1	1	2
BIVALVIA, musslor	Thyasira flexuosa	1	1		
BIVALVIA, musslor	Parvicardium minimum	2			
BIVALVIA, musslor	Spisula subtruncata				1
BIVALVIA, musslor	Thyasira equalis				1
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar	Oligochaeta		1		
	SUMMA (antal individer):	65	79	78	85
	SUMMA (antal taxa):	19	19	22	26

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

Medins Havs- og Vattenkonsulter AB



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

**V-5**

Provtagningsdatum: 2022-09-26

Determinator: Felicia Ulltin QC - Medins Havs- og Vattenkonsulter AB samt Arne Nygren & Fredrik Pleijel

Taxa	Prov	Individantal			
		1	2	3	4
PLATYHELMINTHES, plattmaskar	Polycladida	1			
NEMERTEA, slemmaskar	Nemertea	6	3	4	
SIPUNCULA, stjämmaskar	Thysanocardia procera		4		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Chaetozone setosa	9	8	19	12
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Cirratulidae	1		2	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Diplocirrus glaucus	1		1	2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera alba		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera sp.			3	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Lipobranchius jeffreysii		2		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Nephtys incisa	4	14	5	12
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Notomastus latericeus		1		2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Phloe baltica			4	2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Polycirrus plumosus	3	6	6	5
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Polynoidae	4	1	2	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio fallax	4		2	5
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Scalibregma inflatum		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Spiophanes kroyeri	4	1		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Trichobranchus roseus	2	4	1	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Harmothoe antilopes		2	1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Levinsenia gracilis	3	2	1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Magelona minuta	6	3	2	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio multibranchiata	5	14	18	15
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glyphohesione klatti		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Abyssoninoe hibemica	4	2		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Praxillella affinis			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Scolecopsis korsuni			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Terebellides stroemii	1	1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Lumbrineris cingulata		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Harmothoe extenuata		1		
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca tenuicornis				1
CRUSTACEA, kräftdjur	Eriopisa elongata	1		2	
CRUSTACEA, kräftdjur	Callianassa subterranea	1			
CRUSTACEA, kräftdjur	Upogebia deltaura		3	1	
CRUSTACEA, kräftdjur	Processa nouveli holthuisi		2		
PHORONIDA, hästskomaskar	Phoronis muelleri	2	2		
GASTROPODA, snäckor	Cylichna cylindracea		1		
GASTROPODA, snäckor	Hyalia vitrea			1	
BIVALVIA, musslor	Abra nitida	1		1	
BIVALVIA, musslor	Corbula gibba	2	1		
BIVALVIA, musslor	Kurtiella bidentata	6	4	12	9
BIVALVIA, musslor	Nucula nitidosa	5	2		5
BIVALVIA, musslor	Thracia sp.	1	1		
BIVALVIA, musslor	Thyasira flexuosa		1		
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura chiajei	1			1
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura filiformis	27	93	49	43
ECHINODERMATA, tagghudingar	Leptopentacta elongata	1	1		
SUMMA (antal individer):		106	184	142	120
SUMMA (antal taxa):		27	32	24	19

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet 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.

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB



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

**V-8**

Provtagningsdatum: 2022-09-26

Determinator: Felicia Ulltin QC - Medins Havs- och Vattenkonsulter AB samt Arne Nygren & Fredrik Plejfel

Taxa	Prov	Individantal			
		1	2	3	4
CNIDARIA, nässelddjur	Edwardsiidae		1		1
PLATYHELMINTHES, plattmaskar	Polycladida		2		
NEMERTEA, slemmaskar	Nemertea	4	2	2	1
SIPUNCULA, stjämmaskar	Thysanocardia procera		1		4
SIPUNCULA, stjämmaskar	Sipuncula			2	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Ampharete sp.	1	1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Anobothrus gracilis				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Chaetozone setosa	10	9	8	12
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Cirratulidae				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Diplocirrus glaucus	3	3		4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Goniada maculata				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Lipobranchius jeffreysii		1		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Nephtys incisa	12	9	7	14
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Notomastus latericeus		2		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pectinaria belgica		10	1	3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe baltica	5	1	6	2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Polycirrus plumosus	1	1		2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Polynoidae			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio fallax	7	7	1	7
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Scalibregma inflatum		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Spiophanes kroyeri	1		1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Trichobranchius roseus				4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Harmothoe antilopes		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Levinsenia gracilis	3	1	1	3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Magelona minuta	5	1	2	9
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Mediomastus fragilis		2		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Neoamphitrite affinis				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe pallida	1			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio multibranchiata	17	2	2	10
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Chaetopterus variopedatus			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Abyssoninoe hibemica	2	1	1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Oxydromus flexuosus		2		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Amphitene auricoma	3			5
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Atherospio disticha		2		
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca tenuicomis	1			
CRUSTACEA, kräftdjur	Microdeutopus sp.		1		
CRUSTACEA, kräftdjur	Callianassa subterranea	1	1	2	
PHORONIDA, hästskomaskar	Phoronis muelleri		1		
GASTROPODA, snäckor	Hermania scabra		1	1	
GASTROPODA, snäckor	Philine quadripartita			1	
BIVALVIA, musslor	Abra nitida	1	1		
BIVALVIA, musslor	Corbula gibba	2	1	4	2
BIVALVIA, musslor	Kurtiella bidentata	3	5	2	3
BIVALVIA, musslor	Nucula nitidosa	11	8	15	13
BIVALVIA, musslor	Thracia sp.				1
BIVALVIA, musslor	Mysia undata			1	
BIVALVIA, musslor	Parvicardium minimum			1	
BIVALVIA, musslor	Tellimya ferruginosa	1			
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura filiformis	96	110	62	75
ECHINODERMATA, tagghudingar	Echinocardium cordatum	2			1
SUMMA (antal individer):		193	193	125	181
SUMMA (antal taxa):		24	33	23	26

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.

## Vedlegg 2. Analyseresultater fra Eurofins



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

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

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

**AR-22-MM-106495-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022  
Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

### ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300203	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: MOS-1: 0-1 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) <b>Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	28.7	% rv	0.1	1.44	NF EN 12880
a) <b>Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	Reanalysert se nye data i EUNOMO-00360459 lenger ned i dokumentet	<0.5 g/kg TS	0.5		Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	44600	mg/kg TS	1000	8758	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

**Moss 24.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

Eurofins Environment Testing Norway  
(Moss)

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

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

AR-22-MM-102632-01

EUNOMO-00349184

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-13.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300204	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerking: MOS-1: 0-5 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	90.1	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	8.2	% TS	1		Internal Method 6

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 13.10.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

### Teqnforklaring:

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

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

Eurofins Environment Testing Norway  
(Moss)

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

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

AR-22-MM-102825-01

EUNOMO-00349184

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-14.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300205	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: MOS-2: 0-1 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	30.6	% rv	0.1	1.53	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.4	g/kg TS	0.5	0.81	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	45700	mg/kg TS	1000	8973	NF EN 15936 - Méthode B

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 14.10.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

### Teqnforklaring:

\* 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

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

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

**AR-22-MM-101714-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-12.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300206	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerking: MOS-2: 0-5 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	94.4	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	8.6	% TS	1		Internal Method 6

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Moss 12.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teqforklaring:

\* 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

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

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

**AR-22-MM-103012-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-14.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300207	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: MOS-5: 0-1 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	30.4	% rv	0.1	1.52	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.1	g/kg TS	0.5	0.75	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	42000	mg/kg TS	1000	8248	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

**Moss 14.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teqnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

Eurofins Environment Testing Norway  
(Moss)

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

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

AR-22-MM-102633-01

EUNOMO-00349184

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-13.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300208	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerking: MOS-5: 0-5 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	93.1	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	7.8	% TS	1		Internal Method 6

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 13.10.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

### Teqnforklaring:

\* 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

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

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

**AR-22-MM-103013-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-14.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300209	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: MOS-9: 0-1 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	29.8	% rv	0.1	1.49	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.7	g/kg TS	0.5	0.86	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	56000	mg/kg TS	1000	10993	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

**Moss 14.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teqnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

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

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

**AR-22-MM-102634-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-13.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300210	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerking: MOS-9: 0-5 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	91.2	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	8.0	% TS	1		Internal Method 6

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Moss 13.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teqforklaring:

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

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

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

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

**AR-22-MM-102826-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-14.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300211	Prøvetakingsdato: 26.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: V-3: 0-1 cm 2022-09-26	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	73.1	% rv	0.1	3.65	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.6	g/kg TS	0.5	0.18	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	4520	mg/kg TS	1000	955	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

**Moss 14.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teqnforklaring:

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

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

Eurofins Environment Testing Norway  
(Moss)

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

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

AR-22-MM-101468-01

EUNOMO-00349184

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-12.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300212	Prøvetakingsdato: 26.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: V-3: 0-5 cm 2022-09-26	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	64.1	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	5.0	% TS	1		Internal Method 6

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 12.10.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

### Teqnforklaring:

\* 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

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

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

**AR-22-MM-102840-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-14.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300213	Prøvetakingsdato: 26.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: V-4: 0-1 cm 2022-09-26	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	65.5	% rv	0.1	3.27	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	Reanalyser se nye data i EUNOMO-00360459 lenger ned i dokumentet	24000 mg/kg TS	1000	4722	NF EN 15936 - Méthode B

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

**Moss 14.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

### Teqnforklaring:

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

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

Eurofins Environment Testing Norway  
(Moss)

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

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

AR-22-MM-102635-01

EUNOMO-00349184

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-13.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300214	Prøvetakingsdato: 26.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: V-4: 0-5 cm 2022-09-26	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	80.8	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	7.9	% TS	1		Internal Method 6

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 13.10.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

### Teqnforklaring:

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

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

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

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

**AR-22-MM-102887-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-14.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300215	Prøvetakingsdato: 26.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: V-5: 0-1 cm 2022-09-26	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	64.4	% rv	0.1	3.22	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	7710	mg/kg TS	1000	1553	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

**Moss 14.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teqnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

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

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

**AR-22-MM-101469-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-12.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300216	Prøvetakingsdato: 26.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: V-5: 0-5 cm 2022-09-26	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	84.0	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	6.9	% TS	1		Internal Method 6

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Moss 12.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teqnforklaring:

\* 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

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

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

**AR-22-MM-102888-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-14.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300217	Prøvetakingsdato: 26.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: V-8: 0-1 cm 2022-09-26	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	66.7	% rv	0.1	3.34	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	0.22	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6570	mg/kg TS	1000	1337	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

**Moss 14.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teqnforklaring:

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

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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

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

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

**AR-22-MM-101470-01**

**EUNOMO-00349184**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2022-12.10.2022

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-09300218	Prøvetakingsdato: 26.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: V-8: 0-5 cm 2022-09-26	Analysestartdato: 30.09.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	58.1	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	4.4	% TS	1		Internal Method 6

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Moss 12.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Teqnforklaring:

\* 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

Eurofins Environment Testing Norway  
(Moss)

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

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

**AR-23-MM-002427-01**

**EUNOMO-00360459**

Prøvemottak: 03.01.2023  
Temperatur:  
Analyseperiode: 03.01.2023 07:10 -  
12.01.2023 09:25

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR,  
jkdn@cowi.com

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2023-01030176	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Jane K. Dolven (COWI)				
Prøvemerkning: V-4: 0-1 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 03.01.2023				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Totalt organisk karbon (TOC)	14400	mg/kg TS	1000	2847	NF EN 15936 - Méthode B

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

Moss 12.01.2023

*Kjetil Sjaastad*

-----  
Kjetil Sjaastad  
Kundeveileder (ASM)

**Teqnforklaring:**

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige 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

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

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

**AR-23-MM-002428-01**

**EUNOMO-00360459**

Prøvemottak: 03.01.2023  
Temperatur:  
Analyseperiode: 03.01.2023 07:10 -  
12.01.2023 09:25

Referanse: A123734 Overvåking i sjø,  
BaneNOR,  
jkdn@cowi.com

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2023-01030177	Prøvetakingsdato: 27.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Jane K. Dolven (COWI)				
Prøvemerkning: Mos-1: 0-1 cm 2022-09-27	Analysestartdato: 03.01.2023				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	37.7	% rv	0.1	1.89	NF EN 12880
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.8	g/kg TS	0.5	0.70	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

Moss 12.01.2023

*Kjetil Sjaastad*

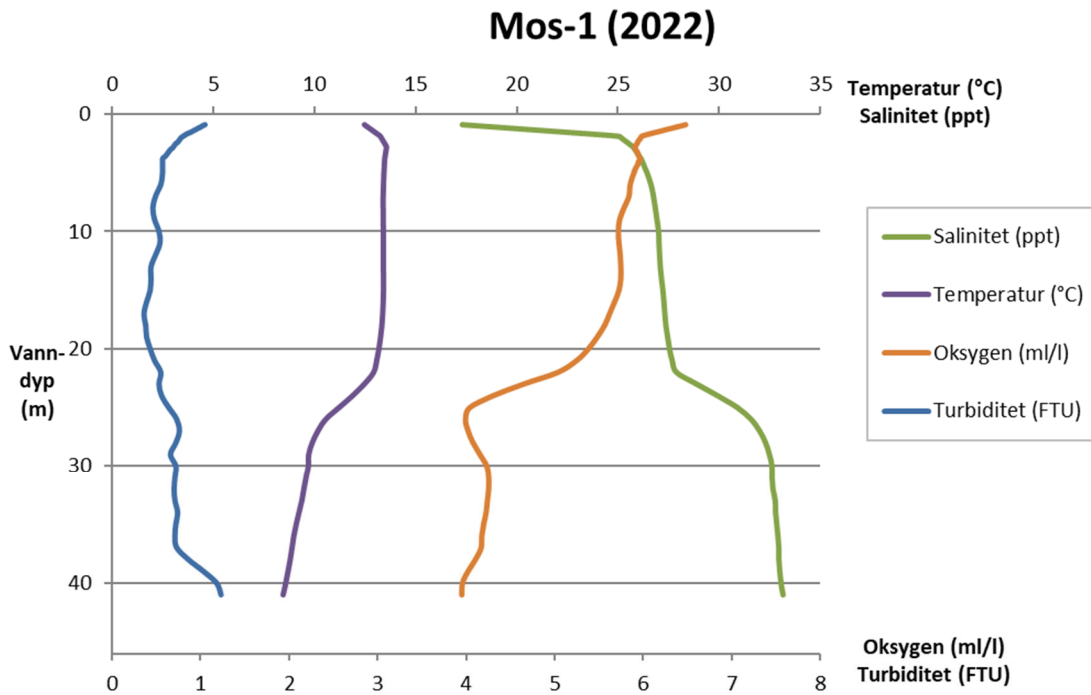
-----  
Kjetil Sjaastad  
Kundeveileder (ASM)

Teorforklaring:

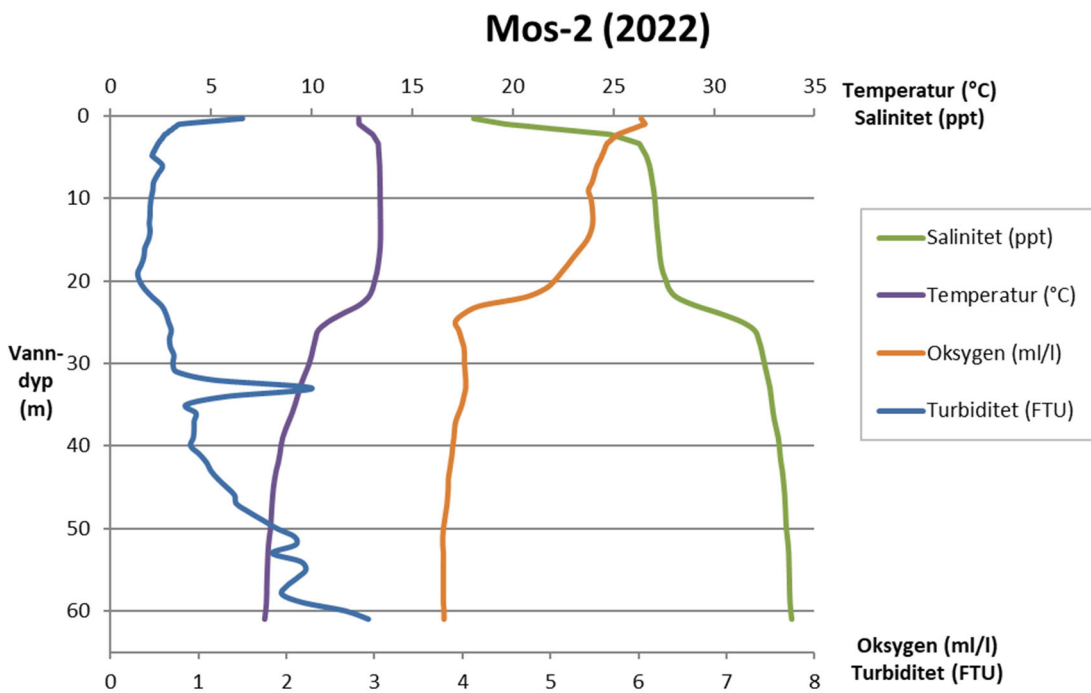
\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet  
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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 3. Hydrografidata Mossesundet og Verlebukta**

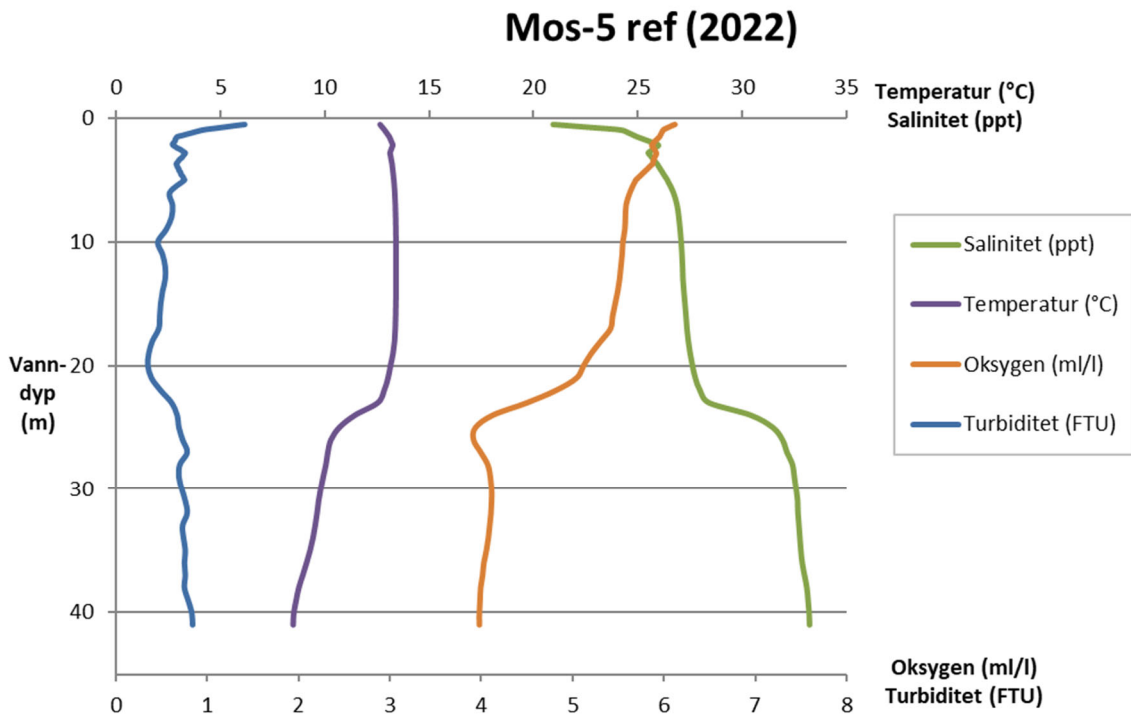


Figur 15. Oksygen (ml/l), temperatur (°C) og salinitet (ppt) på stasjon Mos-1 i Mossesundet, september 2022.

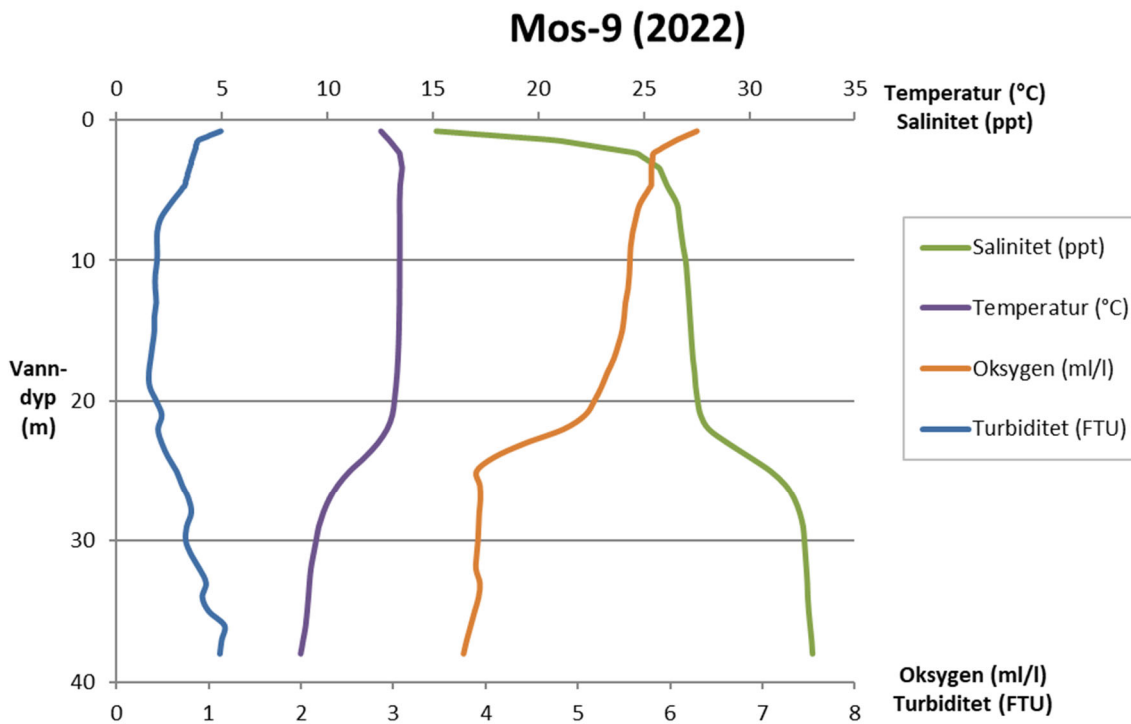


Figur 16. Oksygen (ml/l), temperatur (°C) og salinitet (ppt) på stasjon Mos-2 i Mossesundet, september 2022.



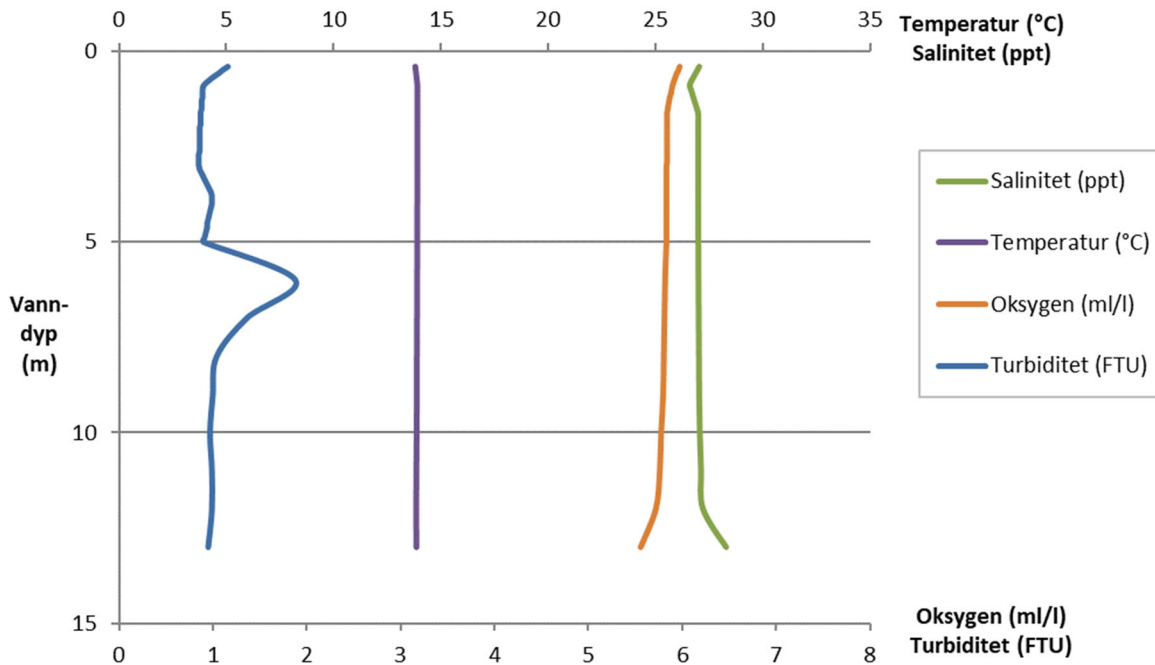


Figur 17. Oksygen (ml/l), temperatur (°C) og salinitet (ppt) på stasjon Mos-5 ref i Mossesundet, september 2022.



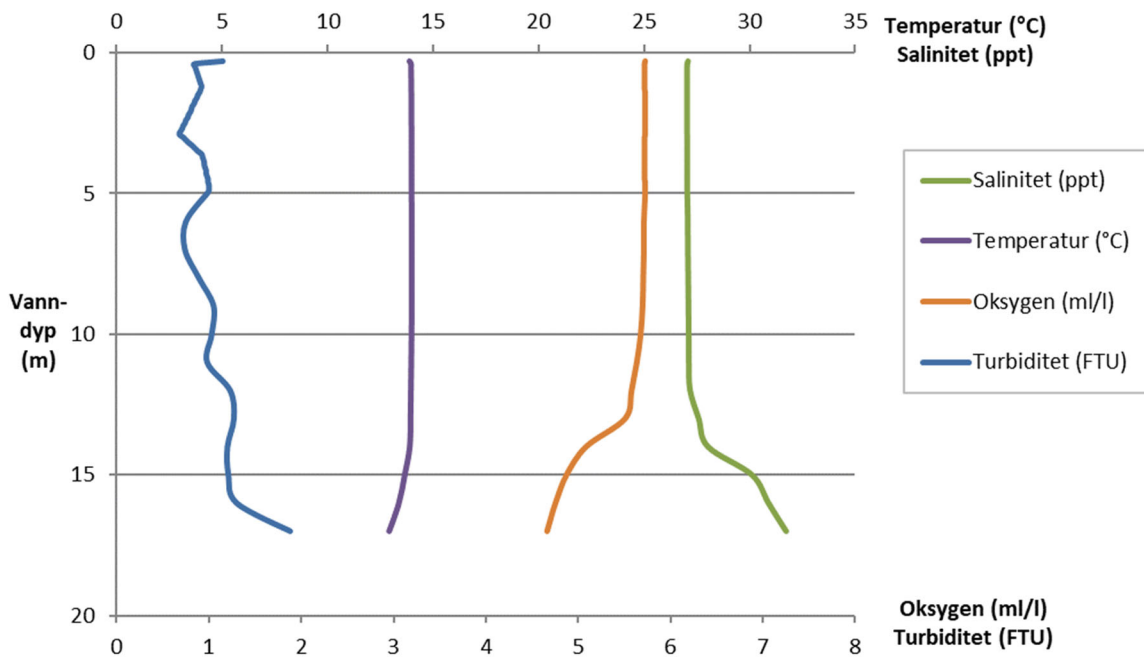
Figur 18. Oksygen (ml/l), temperatur (°C) og salinitet (ppt) på stasjon Mos-9 i Mossesundet, september 2022.

**V-3 (2022)**

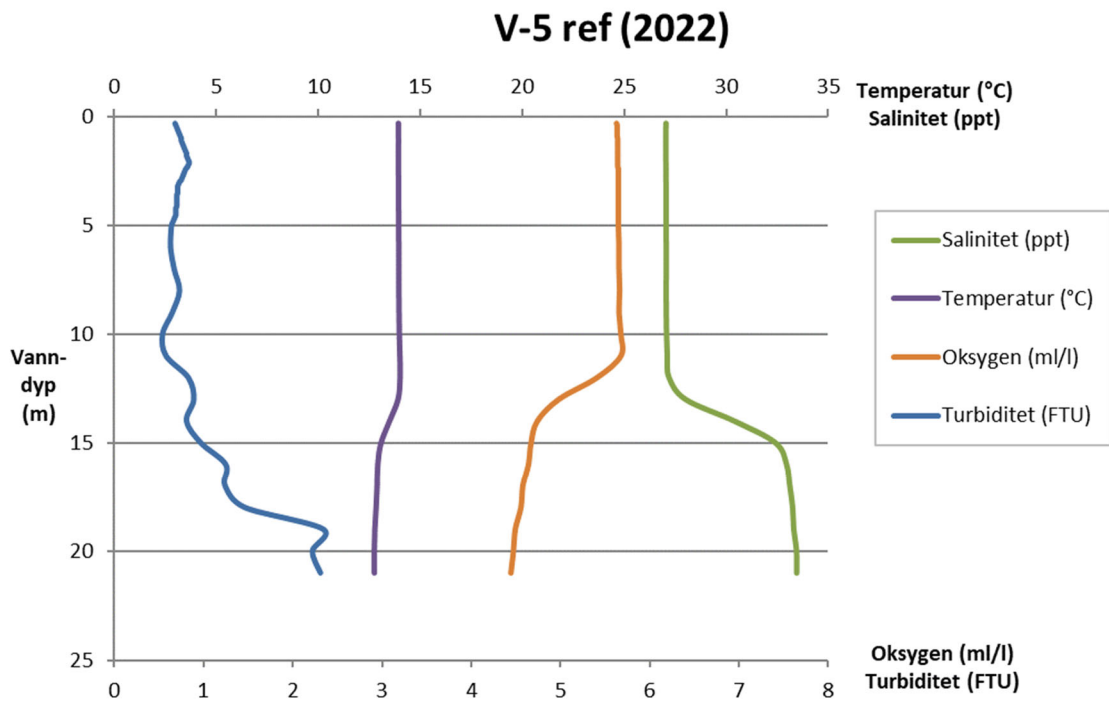


Figur 19. Oksygen (ml/l), temperatur (°C) og salinitet (ppt) på stasjon V-3 i Verlebukta, september 2022.

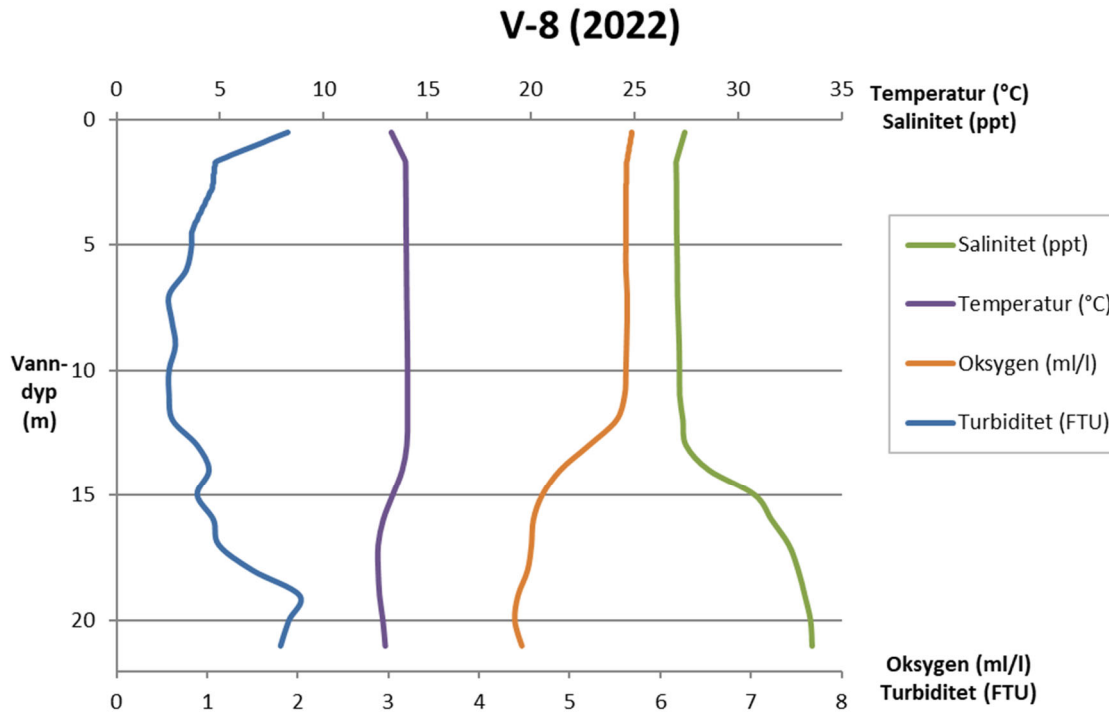
**V-4 (2022)**



Figur 20. Oksygen (ml/l), temperatur (°C) og salinitet (ppt) på stasjon V-4 i Verlebukta, september 2022.



Figur 21. Oksygen (ml/l), temperatur (°C) og salinitet (ppt) på stasjon V-5 i Verlebukta, september 2022.



Figur 22. Oksygen (ml/l), temperatur (°C) og salinitet (ppt) på stasjon V-8 i Verlebukta, september 2022.