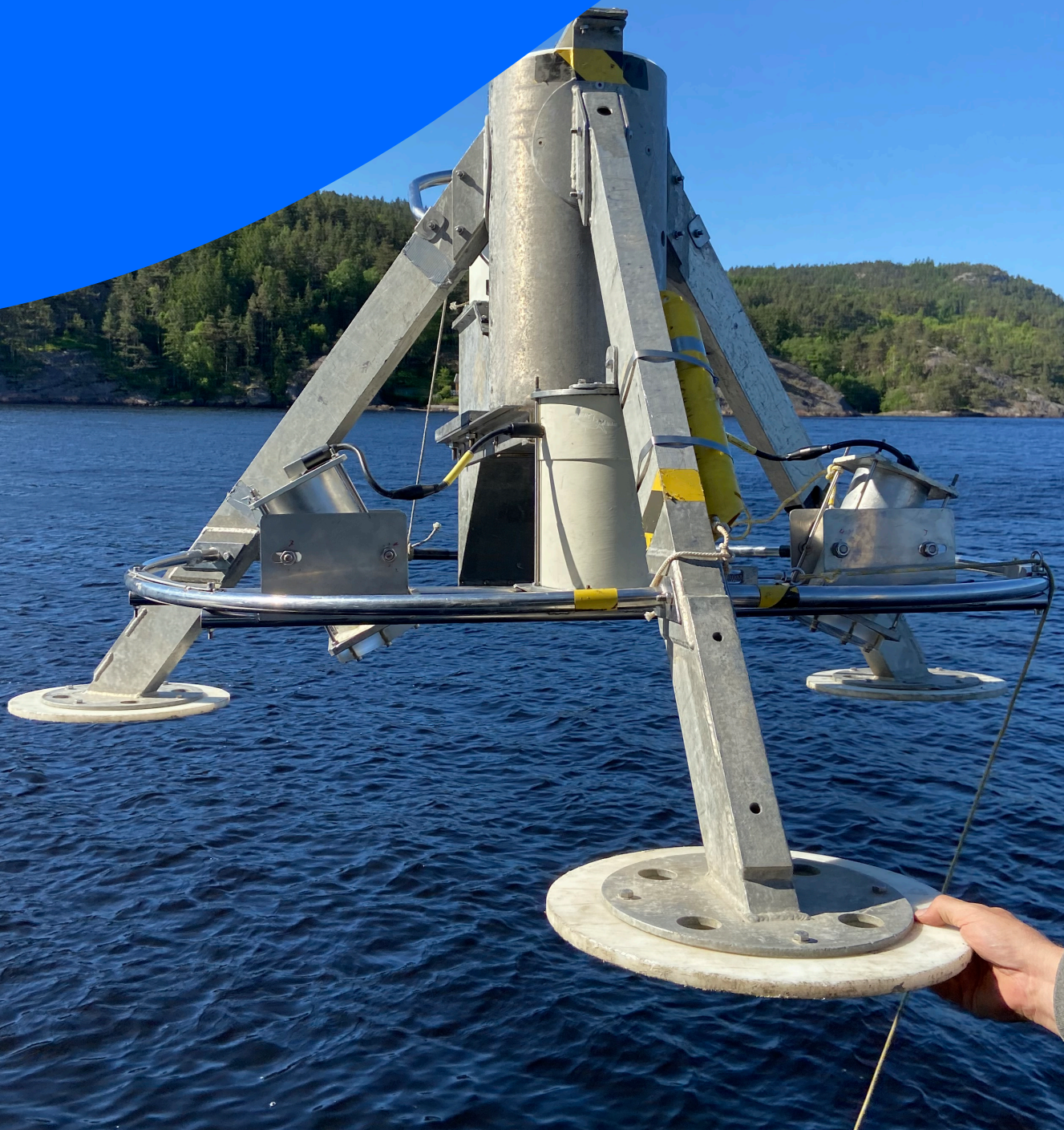


7974-2024

Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023

Bunnundersøkelser i 2023. Fagrapport



Rapport

Norsk institutt for vannforskning

Løpenummer: 7974-2024

ISBN 978-82-577-7711-1
NIVA-rapport
ISSN 1894-7948

Denne rapporten er
kvalitetssikret iht. NIVAs
kvalitetssystem og
godkjent av:

Anette Engesmo
Prosjektleder

Paul R. Berg
Kvalitetssikrer

Paul R. Berg
Forskningsleder

© Norsk institutt for
vannforskning.
Publikasjonen kan siteres
fritt med kildeangivelse.

www.niva.no

Tittel norsk/engelsk

Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023.
Bunnundersøkelser i 2023. Fagrapport

Sider

23 + vedlegg

Dato

18.04.2024

Forfattere

Gunhild Borgersen, Bjørnar Beylich

Fagområde

Overvåking

Distribusjon

Åpen

Oppdragsgiver

Fagrådet for Ytre Oslofjord

Kontaktperson hos oppdragsgiver

Petter Talleraas

Utgitt av NIVA

Prosjektnummer 230250

Sammendrag

Bunnprøver for analyse av bløtbunnsfauna ble tatt på fem stasjoner i Ytre Oslofjord i 2023. Stasjonene i Ringdalsfjorden (R-5), ved Breiungen (OF-5) og Haslau (S-9) hadde alle god økologisk tilstand for bløtbunnsfauna, mens stasjonen i Drammensfjorden (DD-1) og Tønsbergfjorden (TØ-1) fikk moderat tilstand (med nEQR-verdier akkurat på grensen mellom god og moderat). Stasjon R-5 i Ringdalsfjorden hadde høyt innhold av organisk karbon (TOC) i sedimentet, og hadde svært dårlig tilstand for organisk innhold. De øvrige stasjonene hadde god eller svært god tilstand. SPI-undersøkelsene (Sediment Profile Imaging) av bunnsedimenter i Ytre Oslofjord i 2023 viste at Drammensfjorden hadde gode oksygenforhold ned til 108m dyp rett på innsiden av Svelvik. For dybdegradientene i de andre undersøkte områdene så vi tegn til dårligere oksygenforhold på noen av de dypeste stasjonene, men det så ikke ut til å være anoksiske forhold.

Emneord: Marin overvåking, eutrofi, bløtbunnsfauna, Sediment Profile Imaging

Keywords: Marine monitoring, eutrophication, soft sediment fauna, SPI

Innholdsfortegnelse

Forord	4
Sammendrag	5
Summary	6
1 Introduksjon	7
2 Materialer og metode	7
2.1 SPI-undersøkelser	7
2.2 Bløtbunnsfauna	10
3 Resultater	14
3.1 SPI-undersøkelser	14
3.2 Bløtbunnsfauna	18
4 Konklusjon	21
5 Referanser	23
6 Vedlegg	24

Forord

NIVA gjennomfører overvåking av det marine miljøet i Ytre Oslofjord på oppdrag fra Fagrådet for Ytre Oslofjord i perioden 2019-2024. Denne rapporten gir en kort beskrivelse av bunnundersøkelser som ble gjennomført i 2023. Resultatene vil bli nærmere omtalt og diskutert i en årsrapport, hvor vi også vil vise utviklingen over tid på de stasjonene som er undersøkt flere ganger. Ansvarlig for undersøkelser og rapportering av bløtbunnsfauna var Gunhild Borgersen, mens Bjørnar Beylich var ansvarlig for SPI-undersøkelsene.

Alle prøver ble samlet inn ved hjelp av UiO sitt forskningsfartøy «Trygve Braarud» med kaptein Sindre Holm.

Feltinnsamlingen er gjort av Bjørnar Beylich og Gunhild Borgersen. Sortering av bløtbunnsfauna av Eli Johansen og Kristine Grønstad, mens artsidentifisering er gjort av Gunhild Borgersen (flerbørstemark), Rita Næss (bløtdyr) og Marijana Brkljacic (krepser, pigghuder, varia). Databehandling og beregning av indekser for bunnfauna er gjort av Gunhild Borgersen. Analyser av SPI-bilder er gjort av Bjørnar Beylich. Kjemiske analyser og analyse av kornfordeling i sediment er utført av Akvaplan-niva AS.

Anette Engesmo fra NIVA har vært oppdragstakers prosjektleder. Forskningsleder Paul R.Berg har kvalitetssikret rapporten. Petter Talleraas har vært kontaktperson for oppdragsgiver.

Oslo, 18.april 2024

Sammendrag

Bunnprøver for analyse av bløtbunnsfauna ble tatt på fem stasjoner i Ytre Oslofjord i 2023. Stasjonene i Ringdalsfjorden (R-5), ved Breiangen (OF-5) og Haslau (S-9) hadde alle *god* økologisk tilstand for bløtbunnsfauna, mens stasjonen i Drammensfjorden (DD-1) og Tønsbergfjorden (TØ-1) fikk *moderat* tilstand (med nEQR-verdier akkurat på grensen mellom *god* og *moderat*). Det totale antallet arter varierte en del mellom stasjonene, med S-9 (Haslau) som den mest artsrike med 54 arter, og TØ-1 (Tønsbergfjorden) som den minst artsrike med 29 arter.

Stasjon R-5 i Ringdalsfjorden hadde høyt innhold av organisk karbon (TOC) i sedimentet, og hadde *svært dårlig* tilstand for organisk innhold. De øvrige stasjonene hadde *god* eller *svært god* tilstand.

Oksygeninnhold i bunnvannet ble målt på to av stasjonene (S-9 Haslau og R-5 i Ringdalsfjorden), og på begge disse var oksygeninnholdet høyt på tidspunkt for prøvetaking, tilsvarende *svært god* tilstand.

SPI-undersøkelsene (Sediment Profile Imaging) av bunnsedimenter i Ytre Oslofjord i 2023 viste at Drammensfjorden hadde gode oksygenforhold ned til 108 m dyp rett på innsiden av Svelvik, men at det derfra raskt ble dårligere oksygenforhold ned til 120m, der det var tydelige tegn til anoksiske sedimenter på noen bilder, men også noe tegn til oksygen og fauna på andre bilder.

For dybdegradientene i de andre undersøkte områdene ble det også gradvis dårligere oksygenforhold i sedimentene mot dypet, men vi så ingen tegn til nåværende anoksiske forhold.

Summary

Samples for analysis of soft-bottom fauna were taken at five stations in the Outer Oslofjord in 2023. The stations in Ringdalsfjorden (R-5), at Breiangen (OF-5) and Haslau (S-9) all had *good* ecological status for soft-bottom fauna, while the station in Drammensfjorden (DD-1) and Tønsbergfjorden (TØ-1) had *moderate* status (with nEQR values just on the borderline between *good* and *moderate*). The total number of species varied between the stations, with S-9 (Haslau) as the most species-rich with 54 species, and TØ-1 (Tønsbergfjorden) as the least species-rich with 29 species.

Station R-5 in Ringdalsfjorden had a high content of organic carbon (TOC) in the sediment and got *very poor* status for organic content. The other stations were in *good* or *very good* status. Oxygen content in the bottom water was measured at two of the stations (S-9 Haslau and R-5 in Ringdalsfjorden), and both had high oxygen content at the time of sampling, corresponding to *very good* status.

The SPI (Sediment Profile Imaging) survey of bottom sediments in the Outer Oslofjord in 2023 showed that Drammensfjorden had good oxygen conditions down to 108 m depth just inside of Svelvik, but that the oxygen conditions quickly deteriorated down towards 120 m, where there were clear signs of anoxic sediments in some images, but also some signs of oxygen and fauna in other images.

For depth gradients in other geographical areas, oxygen conditions in the sediments also gradually deteriorated with depth, but we saw no signs of current anoxic conditions.

1 Introduksjon

NIVA har gjennomført eutrofiobservasjon i Ytre Oslofjord i perioden 2019-2023. Observasjonen omfatter kartlegging av tilførsler, vannmasseundersøkelser, hardbunnundersøkelser og bløtbunnundersøkelser. Observasjonsprogrammet for Ytre Oslofjord dekker et område som strekker seg fra Kragerøområdet i vest til Iddefjorden i øst og innover i fjorden til Drøbaksterskelen, inkludert Drammensfjorden. Målet med observasjonen er å fremskaffe informasjon om miljøtilstanden i fjorden, med fokus på eutrofiering, for å sikre et godt kunnskapsgrunnlag.

I 2023 ble det tatt bunnprøver for analyse av bløtbunnsfauna og støtteparametre i sediment på fem stasjoner: Ringdalsfjorden (R-5), Breiangeren (OF-5), Haslau (S-9), Drammensfjorden (DD-1) og Tønsbergfjorden (TØ-1). Det ble tatt SPI-bilder på 22 stasjoner i de samme områdene.

2 Materialer og metode

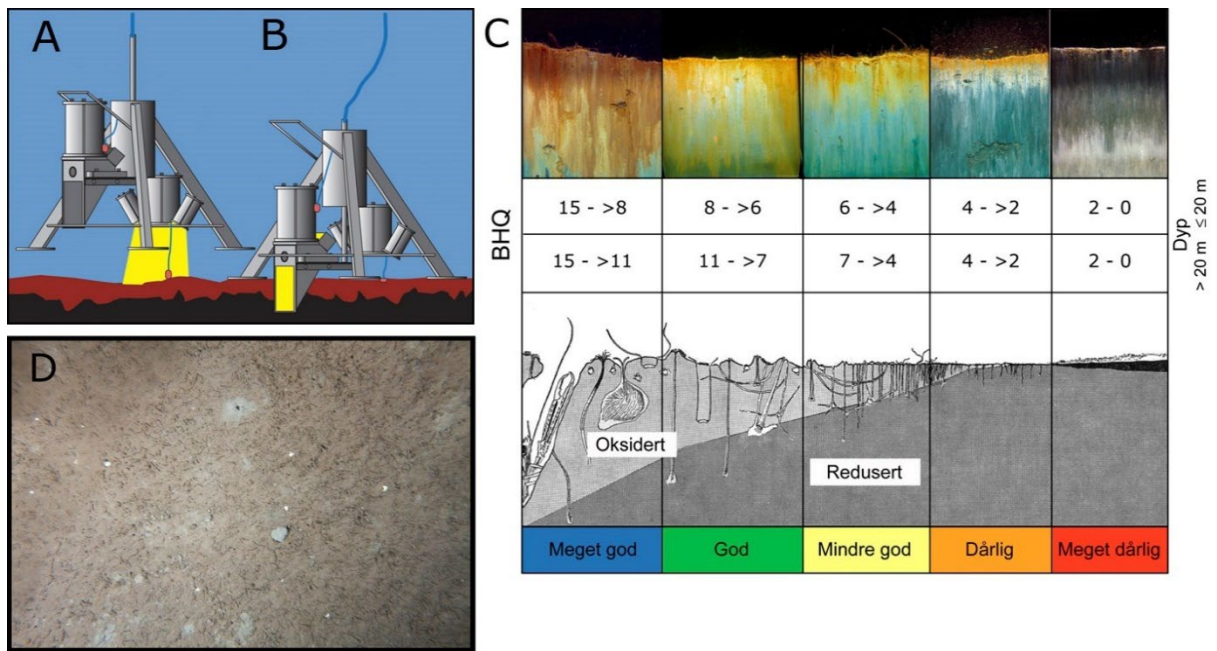
2.1 SPI-undersøkelser

Sedimentprofilfotografering (SPI) er en rask metode for visuell kartlegging og klassifisering av sedimentforhold med tanke på både kjemi og fauna. Teknikken kan sammenlignes med et omvendt periskop som ser horisontalt inn i de øverste 8-25 cm av sedimentet. Bildet som blir 17,3 cm bredt og 26 cm høyt, tas nede i sedimentet uten å forstyrre strukturer i sedimentet. Et digitalt kamera med blits er montert i et vanntett hus på en rigg med tre ben (**Figur 1**). Denne senkes ned til sedimentoverflaten slik at en vertikal glassplate presses opp til 25 cm ned i sedimentet. Bildet tas gjennom glassplaten via et skråstilt speil som sammen med et hus fylt med ferskvann utgjør et prisme. Resultatet er digitale fotografier med detaljer både av strukturer og farger av overflatesedimentet. På riggen er det også montert et overflatekamera som tar et bilde ($\approx 1/4\text{m}^2$) av sedimentoverflaten rett før riggen når sedimentoverflaten.

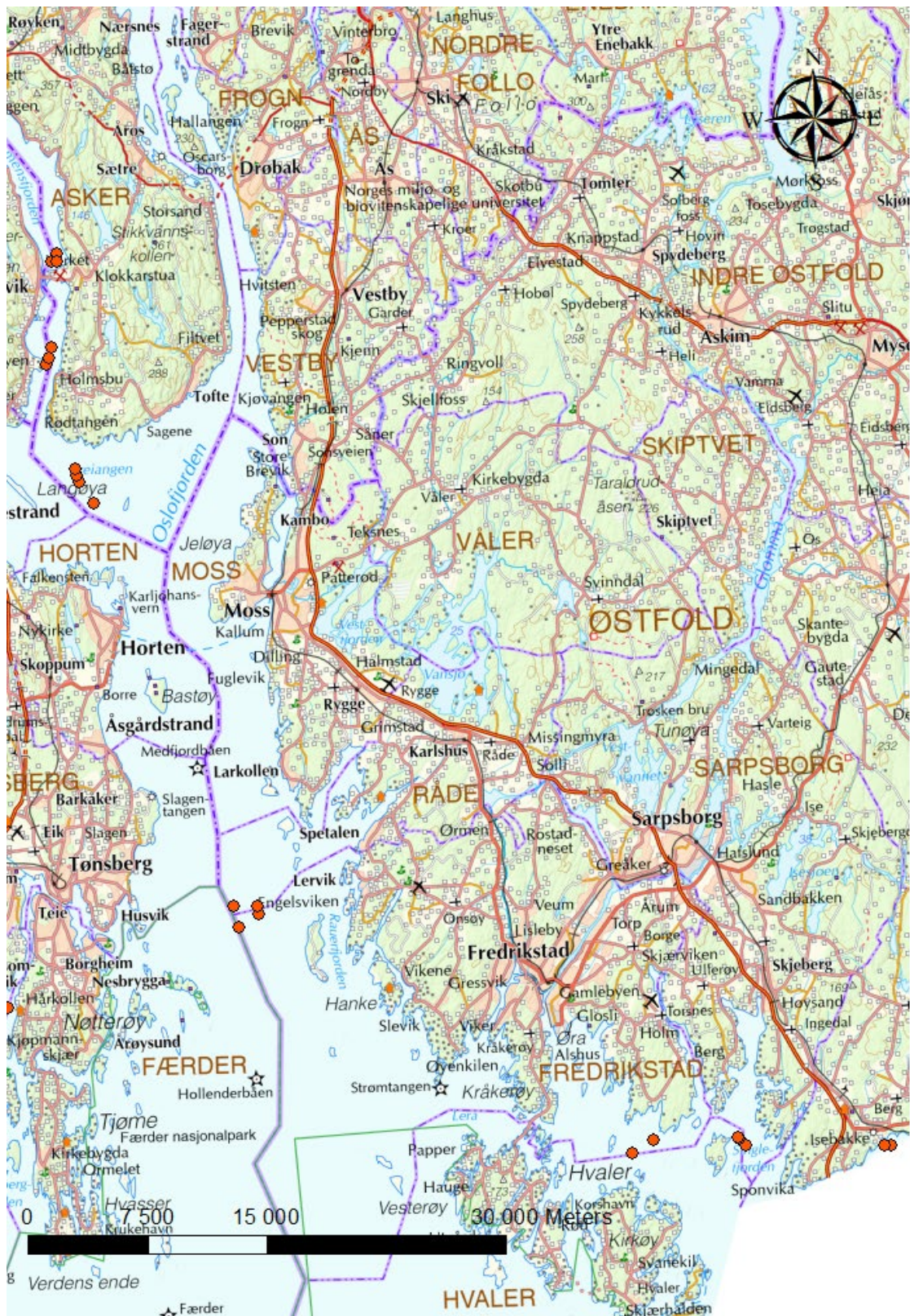
Fra bildene kan en beregne en miljøindeks (Benthic Habitat Quality index; BHQ-indeks) ut fra strukturer i sedimentoverflaten (små og store rør av børstemark, slangestjerner, fødegroper og fødehauger) og strukturer under sedimentoverflaten (synlig fauna, faunaganger og oksiderte hulrom i sedimentet) samt en visuell vurdering av redoks-forhold i sedimentet angitt som antall cm av sedimentets topplag som ser ut til å være oksygenert. Dette kalles apparent redox potential discontinuity (aRPD) og baserer seg på kjemiske reaksjoner som gjør at sedimentet endrer farge avhengig av oksygen-forhold. aRPD korresponderer godt med målinger av redox potential discontinuity (RPD) og tilgjengelig oksygen i porevann (Gerwing et al. 2018).

Indeksen varierer på en skala fra 0 til 15 og benyttes til å klassifiseres tilstand i et 5-delt classesystem etter modell fra EUs vanddirektiv i henhold til Figur 1. (Rosenberg et al. 2004). Indeksen kan også sammenlignes med Pearson og Rosenbergs klassiske modell for faunaens suksesjon (Pearson og Rosenberg 1978). I bunnområder hvor det er lagt ut tildekningsmateriale eller hvor det på annen måte har kommet til materiale fra antropogene utslipp kan man måle tykkelsen av dekklaget, tykkelse av laget med nytt sediment over dekklaget, og eventuelt vurdere andre synlige lagdelinger eller spor av tilførte partikler. Fra overflatebildene kan en studere og kvantifisere dyr på sedimentoverflaten og spor av deres aktivitet.

SPI-undersøkelser ble utført av Bjørnar Beylich på F/F Trygve Braarud fra 9.-13.juni 2023 sammen med prøvetakningen av bunnfauna. Det ble tatt bilder på 22 stasjoner. Og vi fokuserte på å ta bilder på ulike dyp i utvalgte områder. Stasjonene er vist i Figur 2.



Figur 1. Prinsippskisse for SPI-kamera og bildeanalyse. (A) Rigg over bunnen. Gult antyder at bilde av overflaten tas. (B) Kamera med prismet som har trengt ned i sedimentet og SPI bildet eksponeres. (C) Modell av endringer i faunatype fra upåvirkede bunnsedimenter med en rik, dyptgravende fauna (Meget god) til en grunnlevende, fattig fauna i påvirkede områder (Meget dårlig). Sedimentprofilbildet er vist i toppen av figuren, der brunt farget sediment indikerer oksidert, bioturbert sediment mens sortfarget sediment indikerer reduserte forhold. Grenseverdier for BHQ-miljøkvalitetsindeks for vanddyb ≤ 20 meter og > 20 m i samme skala som benyttes for marine sedimenter i EUs vanddirektiv er vist nederst (Pearson og Rosenberg 1978, Nilsson og Rosenberg 1997, Rosenberg et al. 2004, Nilsson og Rosenberg 2006). (D) Eksempel av et overflatebilde med strukturer og børstmarkrør synlig.



Figur 2. SPI-stasjoner i Ytre Oslofjord-prosjektet juni 2023.

2.2 Bløtbunnsfauna

Formålet med bunnundersøkelsene på bløtbunn er å avdekke eventuelle effekter på bunndyr og sedimentmiljø av organiske tilførsler til Oslofjorden. Undersøkelse av bløtbunnsfauna gjennomføres for å angi økologisk tilstand etter Vannforskriften, og følger retningslinjer gitt i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2018).

2.2.1. Prøvetaking

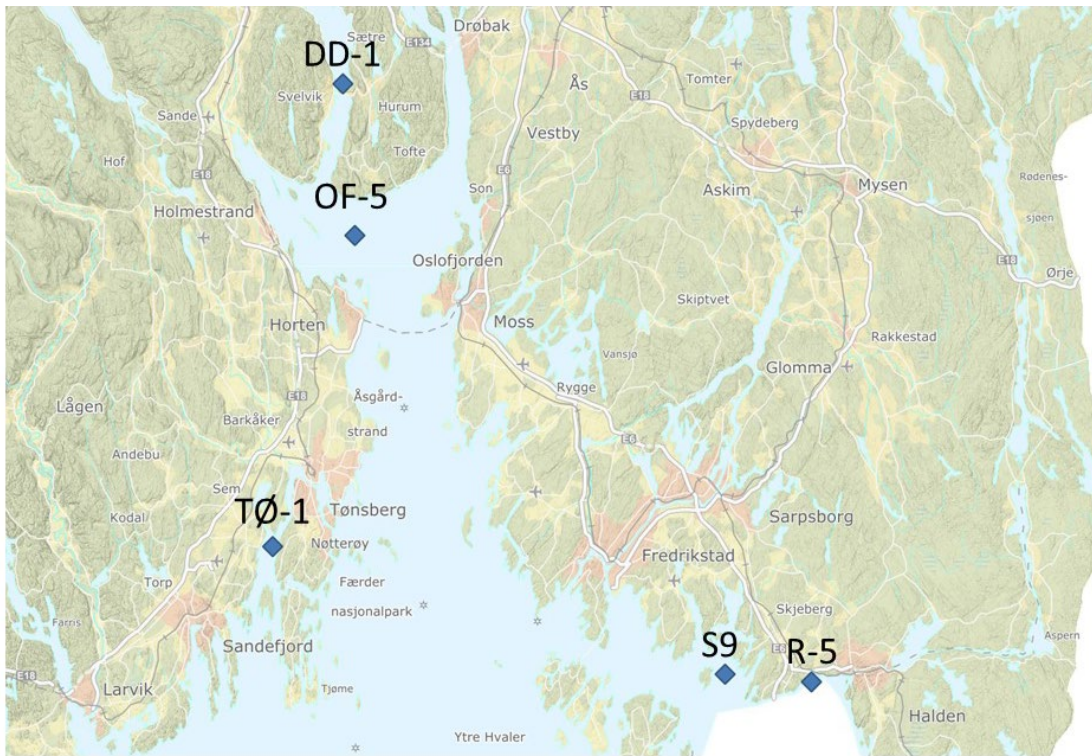
Prøvetaking av bløtbunnsfauna ble gjennomført 8.-13. juni 2023 med forskningsfartøyet F/F Trygve Braarud. Stasjonenes plassering er vist i Figur 3, og dyp og posisjon er gitt i Tabell 1. Faunaprøvene ble tatt med en van Veen-grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m². Det ble tatt tre parallelle prøver på hver av stasjonene. Hver prøve ble inspisert gjennom grabbens topp Luke, sedimentvolum i grabben ble målt med en målepinne og fargen på sedimentet ble klassifisert iht. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Hver prøve ble beskrevet visuelt mht. sedimentets karakter, for eksempel konsistens, lukt og tilstedeværelse av synlige dyr. Prøvene ble siktet gjennom 5 mm og 1 mm sikter plassert i vannbad. Sikterestene ble så konserverte i en 10-20 % formalin-sjøvanns-løsning, nøytralisert med boraks og tilsatt fargestoffet bengalrosa.

Prøver til analyse av sedimentets kornfordeling (< 63 µm) og innhold av nitrogen (TN) og total organisk karbon (TOC) ble tatt med kjerneprøvetaker eller grabbprøve med uforstyrret sedimentoverflate. Prøver for TOC og TN ble tatt fra sjiktet 0-1 cm og for kornfordeling fra sjiktet 0-5 cm.

Prøvetaking og behandling ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004. Toktrapport med beskrivelse av grabbprøvene er gitt i Vedlegg A.

Tabell 1. Posisjoner (WGS84) og dyp for bløtbunnstasjonene i Ytre Oslofjord 2023. Vanntypen som stasjonen tilhører er også angitt: S3 «beskyttet kyst/fjord» og S5 «sterkt ferskvannspåvirket fjord». Alle stasjonene ligger i økoregion Skagerrak.

Stasjonsnavn	Stasjonskode	Vannforekomst (navn/ID)	Vann-type	Dato	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
Haslau	S-9	Singlefjorden NO0101010301-C	S3	8.6.2023	59,1142	11,1623	95
Ringdalsfjorden	R-5	Iddefjorden hovedbasseng NO0101010202-1-C	S5	9.6.2023	59,1117	11,3145	32
Tønsbergfjorden	TØ-1	Vestfjorden- søndre NO0101030101-6-C	S3	12.6.2023	59,2028	10,3537	45
Breiangen	OF-5	Breiangen vest 0101021000-1-C	S3	13.6.2023	59,4877	10,4610	198
Drammensfjorden	DD-1	Drammensfjorden 0101020801-C	S5	13.6.2023	59,6232	10,4213	106



Figur 3. Plassering av de fem stasjonene som ble prøvetatt for bløtbunnsfauna i Ytre Oslofjord i 2023.

2.2.2. Analyser

Sikteresten fra grabbprøvene ble grovsortert i hovedgrupper ved NIVAs biologilaboratorium, og overført til 80 % sprit. All sortert fauna ble artsbestemt til lavest mulig taksonomiske nivå, og alle individer av hver art talt. Sortering og artsidentifisering ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO/IEC 17025.

På grunnlag av artslistene og individtall ble følgende indekser for bunnfauna beregnet:

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES_{100} (Hurlberts diversitetsindeks)
- ømfintlighet ved indeksene ISI_{2012} (Indicator Species Index, versjon 2012) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen $NQI1$ (Norwegian Quality Index, versjon 1), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Indeksene ble beregnet for hver grabbprøve, og ut fra dette er det beregnet gjennomsnittsverdier for hver stasjon. De absolutte indeksverdiene ble regnet om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) etter formelen:

$$\text{Normalisert EQR} = (\text{Indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) / (\text{Klassens øvre indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) * 0.2 + \text{nedre klassegrense for normEQR}$$

I Veileder 02:2018 er det differensierte grenseverdier for flere ulike «regiongrupper» (ulike kombinasjoner av økoregioner og vanntyper). I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntypen S3 «Beskyttet kyst/fjord» og vanntype S5 «Sterkt ferskvannspåvirket beskyttet fjord». Grenseverdier for disse vanntypene er gitt Tabell 2. Faunatilstanden klassifiseres ut fra indeksene etter vannforskriftens system med fem tilstandsklasser fra svært god (klasse I) til svært dårlig tilstand (klasse V), basert på

Veileder 02:2018. Samlet tilstand for en stasjon bestemmes på grunnlag av gjennomsnittet av alle indeksenes nEQR-verdi.

Tabell 2. Klassegrenser for bløtbunnsindekser inkl. normalisert EQR (nEQR) for vanntypene S1-3 og S5. NQI1 = Norwegian Quality Index; H' = Shannons diversitetsindeks; ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks; ISI₂₀₁₂ = Indicator Species Index; NSI = Norwegian Sensitivity Index. Tabell fra Veileder: 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018).

Indeks	Vanntype S 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
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 ₁₀₀	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	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
Indeks	Vanntype S5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,86 - 0,69	0,69 - 0,6	0,6 - 0,47	0,47 - 0,3	0,3 - 0
H'	6 - 4	4 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	11,8 - 7,6	7,6 - 6,8	6,8 - 5,6	5,6 - 4,1	4,1 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Sedimentparametere

TOC er en støtteparameter som gir informasjon om graden av organisk belastning på stasjonen. Sedimentfraksjonen gir informasjon om hvor grov- eller finkornet sedimentet er, noe som har betydning for faunaens sammensetning og som kan brukes ved tolkning av resultatene.

Sedimentfraksjonen < 63 µm ble bestemt ved våtsikting og brukes ved beregning av normalisert TOC. Totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet ble analysert med en elementanalysator etter at uorganiske karbonater er fjernet i syredamp.

Innhold av TOC i sedimentet kan gis en tilstandsklasse etter Molvær m.fl. 1997 (veileder SFT97:03), men inngår ikke i den endelige tilstandsklassifiseringen av bløtbunnsfauna. Klassegrensene for normalisert TOC er gitt i Tabell 3. Klassifiseringen av TOC er basert på finkornet sediment, og prøven standardiseres derfor for teoretisk 100 % finstoff etter formelen:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18(1-F),$$

hvor F er andelen finstoff (partikkelstørrelse < 63 µm).

Tabell 3. Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) fra veileder SFT97:03 (Molvær m.fl. 1997). TOC er en støtteparameter og inngår ikke i endelig klassifisering av økologisk tilstand.

Parameter		Tilstandsklasser				
		Svært god (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært dårlig (V)
TOC	Organisk karbon (mg/g)	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

3 Resultater

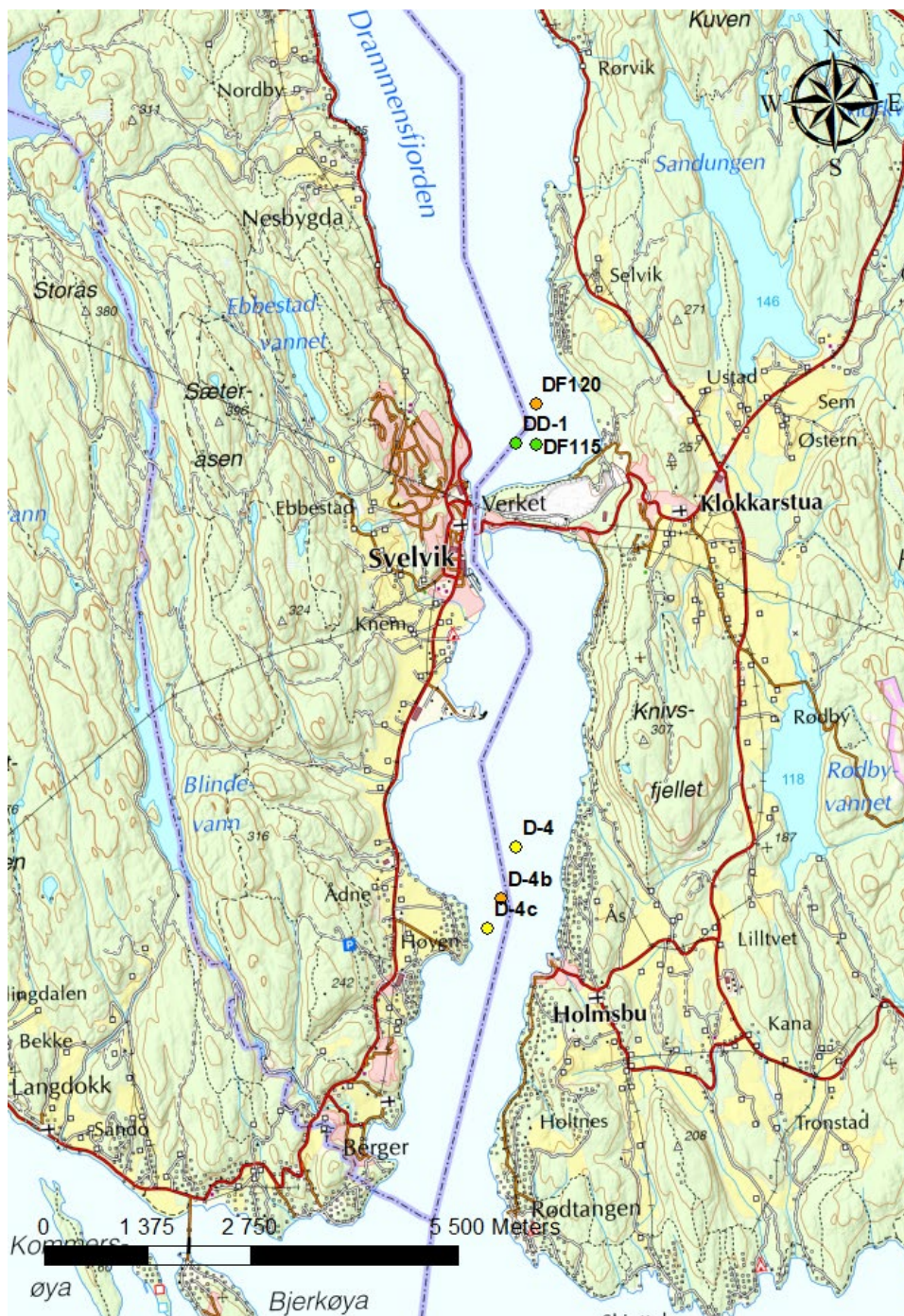
3.1 SPI-undersøkelser

Resultater fra SPI-undersøkelsene er vist i **Tabell 4** og **Figur 4 - Figur 6**.

Tabell 4. Resultater for SPI-stasjoner, med vanddyb, tilstandsklasse, gjennomsnittlig BHQ, n antall bilder, loddvekt, kameraets penetrasjonstyp i sedimentet og gjennomsnittlig aRPD. Tilstandsklasse 2 «God» er angitt med grønn farge. Tilstandsklasse 3 «mindre god» med gul farge og tilstandsklasse 4 «Dårlig» er angitt med oransje

Område	Stasjon	Dyp (m)	Lat	Long	Tilstands-klasse	BHQ	n	Loddvekt	Penet. Dyp (cm)	aRPD (cm)
Ringdalsfj.	R-5d	45	11,32133	59,11175	2	7,5	4	16,8 kg	19,5	3,1
Ringdalsfj.	R-5	33	11,3145	59,11186	2	8,0	5	16,8 kg	17,9	3,0
Hvaler	S-9	95	11,16227	59,11423	2	9,7	3	16,8 kg	15,3	4,3
Hvaler	S-85	85	11,15538	59,11849	2	9,0	3	16,8 kg	23,9	4,4
Hvaler	S-75 *	75	11,15405	59,11919	2		0	16,8 kg	18,3	
Hvaler	BG-10	32	11,0602	59,11887	2	8,3	3	16,8 kg	16,7	2,6
Hvaler	BG-52	52	11,0366	59,11191	4	3,7	3	16,8 kg	25,1	1,3
Tønsbergfj.	TØ-1	45	10,35525	59,20279	2	7,8	4	16,8 kg	17,2	2,2
Rauer	H-1	353	10,61082	59,24558	2	8,2	6	16,8 kg	21,5	2,9
Rauer	H_290	290	10,6059	59,25741	3	6,0	1	16,8 kg	24,3	3,2
Rauer	H_190	190	10,63331	59,25227	2	8,0	3	16,8 kg	22,5	3,2
Rauer	H-1_100	98,5	10,63269	59,25675	2	9,0	2	16,8 kg	20,3	3,3
Breiangen	OF-5	193	10,46207	59,48635	3	7,0	5	0,0 kg	19,5	3,3
Breiangen	OF-5-167	167	10,44658	59,49834	2	8,0	5	0,0 kg	17,4	4,1
Breiangen	OF-5-140	140	10,44278	59,50217	2	9,3	3	0,0 kg	18,5	3,9
Breiangen	OF-5-108	108	10,44175	59,50584	2	9,2	5	0,0 kg	12,5	3,3
Drammensfj.	D-4c*	38	10,41208	59,56529	3		0	16,8 kg	2,8	2,1
Drammensfj.	D-4b	30	10,41564	59,56878	4	4,0	1	26 kg	16,5	1,4
Drammensfj.	D-4	21	10,41921	59,57494	3	7,0	2	26 kg	15,3	2,9
Drammensfj.	DD-1	108	10,42137	59,62313	2	7,6	5	16,8 kg	19,9	2,4
Drammensfj.	DF120	120	10,42631	59,62782	4	4,0	5	0,0 kg	22,4	1,0
Drammensfj.	DF115	115	10,42618	59,62306	2	7,3	3	0,0 kg	12,2	2,5

* n angir antall bilder av god nok kvalitet for BHQ-analyse, der n = 0 er tilstandsklasse et konservativt estimat basert på 3 bilder av dårlig kvalitet.



Figur 4. Tilstandsklasser ved SPI-stasjoner i Drammensfjorden angitt med fargekode. Grønn tilsvare tilstandsklasse 2, «God». Gul tilsvare tilstandsklasse 3, «mindre god». Oransje tilsvare tilstandsklasse 4, «Dårlig». Ved stasjon D-4c var SPI-kameraets penetrasjon i sediment for lav, slik at det ikke var mulig å fastsette en BHQ, tilstandsklasse 3 er en konservativ vurdering av bildene.



Figur 5. Tilstandsklasser ved SPI-stasjoner i Hvalerområdet angitt med fargekode. Grønn tilsvarende tilstandsklasse 2, «God». Gul tilsvarende tilstandsklasse 3, «mindre god». Oransje tilsvarende tilstandsklasse 4, «Dårlig». Ved S-75 var bildene forstyrret av leirklumper og/eller at kameraet har skidd litt og forhindrer en BHQ-analyse. Det var dog mulig å se nok på bildene til å gi en konservativ vurdering som tilsier tilstandsklasse 2.



Figur 6. Tilstandsklasser ved SPI-stasjoner i sentrale deler av Ytre Oslofjord samt Tønsbergområdet angitt med fargekode. Grønn tilsvare tilstandsklasse 2, «God». Gul tilsvare tilstandsklasse 3, «mindre god». Oransje tilsvare tilstandsklasse 4, «Dårlig».

3.2 Bløtbunnsfauna

3.2.1. Økologisk tilstand

Økologisk tilstand, gjennomsnittlige grabbverdier og normaliserte EQR-verdier på de undersøkte stasjonene er gitt i Tabell 5. Indeksverdier for hver grabbprøve og fullstendige artslistene fra stasjonene er gitt i Vedlegg B.

DD-1 Drammensfjorden

Stasjonen i Drammensfjorden ligger på 106 m dyp rett nord for Svelviksundet (Figur 3). Bløtbunnsfauna ble klassifisert til *moderat* tilstand (klasse III) (Tabell 5). nEQR-verdien er på 0,60 og dermed akkurat på grensen mellom klasse *moderat* og *god*. Fauna er dominert av enkelte tolerante eller opportunistiske arter som flerbørstemarkene *Prionospio cirrifera* (gruppe III – tolerant), *Chaetozone setosa* (gruppe IV – opportunistisk) og *Spiophanes kroyeri* (gruppe III – tolerant), og muslingene *Thyasira sarsii* og (gruppe IV – opportunistisk) *Parathyasira equalis* (gruppe III – tolerant). Til sammen utgjorde disse fire artene 74 % av alle individene. Generelt var fauna dominert av flerbørstemark (76 %), etterfulgt av muslinger (19 %). Det ble kun funnet noen få individer fra gruppene krepsdyr, pigghuder og «varia», med unntak av sjømusen *Echinocardium* sp. som det ble funnet flere av i alle grabbprøvene.

OF-5 Breiangen

Stasjon OF-5 ved Breiangen er på 199 m dyp cirka midt mellom Moss og Holmestrand (Figur 3). Bløtbunnsfauna på stasjon OF-5 ble klassifisert til *god* tilstand (klasse II) (Tabell 5). Fauna var dominert av små muslinger, som utgjorde 60 % av individene, etterfulgt av flerbørstemark (utgjorde 30 % av totalt antall individer). Det var få krepsdyr, pigghuder og andre dyregrupper («varia»).

TØ1 Tønsbergfjorden

Stasjon TØ-1 ligger på 45 m dyp i Tønsbergfjorden (Figur 3). Bløtbunnsfauna ble klassifisert til *moderat* tilstand (klasse III) (Tabell 5). nEQR-verdien er på 0,60 og dermed akkurat på grensen mellom klasse *moderat* og *god*. Både flerbørstemark, pigghuder og bløtdyr var godt representerte på stasjonen. Det ble ikke funnet noen krepsdyr på stasjonen og kun noen få individer fra øvrige dyregrupper («varia»). Noen få arter var dominerende i artssammensetningen og dermed ble artsdiversiteten redusert, og begge diversitetsindeksene (H' og ES_{100}) gir *moderat* tilstand, mens de øvrige indeksene gir *god* tilstand.

S-9 Haslau

Stasjon S-9 Haslau ligger på 95 m dyp i Singlefjorden på østsiden av Ytre Oslofjord (Figur 3). Bløtbunnsfauna ble klassifisert til *god* tilstand (klasse II) (Tabell 5). Stasjonen var den mest artsrike av de undersøkte stasjonene, og også individrik. Fauna var dominert av flerbørstemark (utgjorde 78 % av alle individene). Det var også innslag av muslinger og pigghuder, men svært få krepsdyr.

R-5 Ringdalsfjorden

Stasjon R-5 i Ringdalsfjorden ligger på 32 m dyp (Figur 3). Bløtbunnsfauna ble klassifisert til *god* tilstand (klasse II) (Tabell 5). Fauna var dominert av flerbørstemark, men også muslinger og pigghuder (slangestjerner) var godt representert. Det ble ikke funnet noen krepsdyr på denne stasjonen.

Tabell 5. Bløtbunnsindekser for stasjonene i Ytre Oslofjord i 2023, både gjennomsnitt av grabbenes indeksverdier og normalisert EQR (nEQR). S = gjennomsnittlig antall arter per grabbprøve, S_{tot} = totalt antall arter på stasjonen (per 0,3 m²), N = gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve, N_{tot} = totalt antall individer per stasjon (per 0,3 m²), NQI1 = Norwegian Quality Index, H' = Shannons diversitetsindeks, ES_{100} = Hurlberts diversitetsindeks, ISI_{2012} = Indicator Species Index versjon 2012 og NSI = Norwegian Sensitivity Index versjon 2012. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i Tabell 2.

Ytre Oslofjord 2023	S/S _{tot}	N/N _{tot}	NQI1	H'	ES ₁₀₀	ISI ₂₀₁₂	NSI	Gj.snitt. nEQR
Stasjon: DD-1 Drammensfjorden (vanntype S5)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	25/37	202/607	0,61	3,23	18,75	6,84	18,53	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,63	0,63	0,59	0,61	0,54	0,60
Stasjon: OF-5 Breiangen (vanntype S3)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	29/46	212/635	0,77	3,86	21,66	9,09	23,31	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,75	0,72	0,64	0,83	0,73	0,73
Stasjon: TØ1 Tønsbergfjorden (vanntype S3)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	18/29	170/511	0,69	2,96	14,37	7,67	22,75	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,67	0,54	0,46	0,62	0,71	0,60
Stasjon: S-9 Haslau (vanntype S3)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	33/54	229/687	0,7	3,67	22,98	8,18	22,55	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,68	0,68	0,67	0,73	0,70	0,69
Stasjon: R-5 Ringdalsfjorden (vanntype S5)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	24/34	161/484	0,71	3,6	20,42	6,94	23,27	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,82	0,71	0,63	0,64	0,73	0,71

Oksygen i bunnvann:

Oksygen i bunnvann ble kun målt på stasjon S-9 Haslau og R-5 i Ringdalsfjorden fordi fartøyets CTD var på reparasjon, og alle NIVAs CTDer var utleid til andre prosjekter. Begge stasjoner hadde oksygenrikt bunnvann på tidspunktet for prøvetaking, tilsvarende *svært god* tilstand. Bunnvannet på stasjon S-9 Haslau hadde høyere oksygeninnhold (9,5 mg/l på 95 m dyp) enn bunnvannet på stasjon R-5 i Ringdalsfjorden (7,8 mg/l på 29-30 m dyp).

3.2.2. Sedimentparametre

En oversikt over sedimentparameterne er gitt i **Tabell 6**. Analyserapporten for total organisk karbon (TOC), totalt nitrogen (TN) og kornfordeling i sedimentet er vist i Vedlegg C.

Stasjonene OF-5 ved Breiangen og TØ-1 i Tønsbergfjorden hadde finkornet sediment med finfraksjon (% < 63 µm) på henholdsvis 96,7 og 97,9 %. Stasjonene R-5 i Ringdalsfjorden, S-9 ved Haslau og DD-1 i Drammensfjorden hadde noe grovere sediment med en finfraksjon på 76-83 %.

Stasjon R-5 i Ringdalsfjorden hadde høyt innhold av både organisk karbon (TOC) og nitrogen i sedimentet, og hadde *svært dårlig* tilstand for organisk innhold. Stasjon S-9 ved Haslau og TØ-1 i Tønsbergfjorden hadde *god* tilstand for organiskinnhold, mens DD-1 i Drammensfjorden og OF-1 Breiangen hadde *svært god* tilstand.

Tilstandsklassifiseringen av organisk innhold i sedimentet inngår ikke i den økologiske tilstandsklassifiseringen av bløtbunnsfauna, men kan benyttes for å tolke resultatene for bløtbunnsfauna.

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) kan gi indikasjon på opprinnelsen til det organiske materialet i sedimentet ettersom ulike typer materiale har ulikt innhold av nitrogen. Generelt vil sedimenter hvor detritusmaterialet hovedsakelig har sin opprinnelse i planteplankton, gi et C/N-forhold på 6-8 fordi planteplankton er relativt rikt på nitrogen. Derimot har bentiske makroalger (tang og tare) et C/N-forhold på 10-60 og terrestrisk plantemateriale > 100. Sedimenter med stor tilførsel av terrestrisk plantemateriale har derfor gjerne et C/N-forhold > 10-12.

Stasjon R-5 i Ringdalsfjorden hadde høyest C/N-forhold på 14,8, noe som tyder på at det organiske materialet i sedimentet på denne stasjonen var av terrestrisk opprinnelse. De øvrige hadde lavere C/N-forhold (fra 6,2 til 9,4), som antyder høyere andel av marin detritus.

Tabell 6. Andel finstoff (% < 63 µm), innhold av organisk karbon (TOC), normalisert TOC (TOC63), totalt nitrogen og forholdet mellom karbon og nitrogen C/N på bløtbunn-stasjonene i Ytre Oslofjord 2023. Fargen gir en indikasjon på tilstanden for organisk innhold i sedimentet og er satt på grunnlag av klassegrensene i Tabell 3. Klassifiseringen av TOC i sedimentet inngår ikke i den endelige tilstandsklassifiseringen av bløtbunnsfauna.

Stasjon	Prøvetakingsdato	Total nitrogen mg/g	Totalt organisk karbon mg/g	TOC63 mg/g	Finfraksjon (% < 0.063 mm)	C/N-forhold
DD-1 Drammensfjorden	13.06.2023	1,6	15	19,3	76,1	9,4
OF-5 Breiangen	13.06.2023	2,1	19	19,6	96,7	9,0
R-5 Ringdalsfjorden	09.06.2023	3,1	46	49,7	79,2	14,8
S-9 Haslau	08.06.2023	3,1	23	26,0	83,6	7,4
TØ-1 Vestfjorden	12.06.2023	3,4	21	21,4	97,9	6,2

4 Konklusjon

Drammenfjorden

Stasjon DD-1 i Drammensfjorden hadde i 2023 gode forhold i sedimentet. Denne stasjonen har mye variasjon i bunnvannets oksygenforhold, og også i sedimentene som vi ser av SPI-undersøkelsene fra 2007 til 2023 (**Tabell 7**). Bildene fra 115m og 120m viste at oksygenforholdene raskt blir dårligere i området, på 120m var det mye svart sediment, som indikerer anoksiske forhold, men også noe fauna og lyst topplag i sedimentet på ett av bildene. Dette indikerer at det har vært tilgang på oksygen der i nyere tid.

I 2018 ble det ikke registrert noen bunndyr på denne stasjonen, og tilstand ble *svært dårlig* for bløtbunnsfauna, noe som sannsynligvis skyldtes anoksiske forhold i sedimentet. I 2020 ble det registrert en normalt artsrik og individrik fauna på denne stasjonen, og den økologiske tilstanden ble klassifisert til *moderat* (men nært grensen til *god*, altså i helt øvre sjikt av tilstandsklasse *moderat*). Også i 2023 ble stasjonen klassifisert som *moderat* tilstand for bløtbunnsfauna, med en nEQR-verdi akkurat på grensen til tilstandsklasse *god*. Tilstand for organisk innhold ble *svært god* i 2023.

Ved D-4 stasjonene i Ytre Drammensfjord var sedimentene i tilstandsklasse 3 «mindre god» og 4 «dårlig» i henhold til SPI-bildene. Det er rimelig å anta at dette skyldes at sedimentene er hardere, og med mer sand, da blir det noe mindre synlig fauna og mindre omrøring av sedimentet. Det var ingen tegn til dårlige oksygenforhold på bildene.

For de andre gradientene ble det også gradvis dårligere oksygenforhold i sedimentene mot dypet, men vi så ingen tegn til nåværende anoksiske forhold.

Tabell 7. Tilstandsklasse på DD-1 i Drammensfjorden basert på SPI fra 2007 til 2023. BHQ, aRPD og kameraets penetrasjonsdyp i cm. Den lave aRPDen i 2009 og 2018 viser at det var dårlige oksygenforhold. I 2018 er sedimentet gråsvart som indikerer at det er anoksiske.

År	Tilstandsklasse	BHQ	aRPD (cm)	Penetrasjonsdyp (cm)
2007	3	4,7	0,8	14,0
2008	2	8,0	2,6	19,8
2009	4	2,3	0,2	17,0
2010	2	8,3	2,3	20,5
2011	3	6,3	1,1	17,2
2018	5	1,0	0,0	21,5
2023	2	7,6	2,4	19,9

Hvalerområdet

I Hvalerområdet var sedimentene i SPI-tilstandsklasse 2 («God») ned til 45m i Ringdalsfjorden og ned til 95m i Singlefjorden. I dyphølet øst for Humleskjær (BG-52) var det tydelig dårligere oksygenforhold og sedimentet var i tilstandsklasse 4 («Dårlig»).

Stasjonen i Ringdalsfjorden fikk *god* tilstand for bløtbunnsfauna, men hadde høyt innhold av organisk karbon (TOC) i sedimentet, og fikk *svært dårlig* tilstand for organisk innhold. Også i Singlefjorden (S-9 Haslau) fikk fauna *god* tilstand for bløtbunnsfauna, men hadde lavere innhold av organisk karbon og fikk *god* tilstand for organisk innhold. Bunnvannet på begge stasjonene hadde høyt innhold av oksygen, tilsvarende *svært god* tilstand.

Tønsbergfjorden

I Tønsbergfjorden viste SPI-bilene tilstandsklasse 2 («God»), mens bløtbunnsfauna fikk *moderat* tilstand (med nEQR-verdier akkurat på grensen mellom god og moderat). Innholdet av organisk karbon ble klassifisert til *god* tilstand.

Øvrige stasjoner

Vest for Rauer (H-1-stasjonen) var sedimentet i tilstandsklasse 2 («god») og 3 («mindre god») ned til 353m, men ingen klare tegn på oksygenmangel. Det samme gjelder for OF-5-stasjonene ved Breiangen ned til 193m).

Bløtbunnsfauna ved Breiangen (OF-5) fikk *god* tilstand, og innholdet av organisk karbon ble klassifisert til *svært god* tilstand. Det ble ikke tatt bunnprøver for analyse av bløtbunnsfauna ved Rauer.

5 Referanser

Direktoratsgruppa, 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2018.

Gerwing, Travis G. et al (2018) 'Depth to the apparent redox potential discontinuity (aRPD) as a parameter of interest in marine benthic habitat quality models'. International Journal of Sediment Research Volume 33, Issue 2, June 2018, Pages 149-156.

Molvær, J. Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03. Miljødirektoratets rapportserie TA 1467/1997

Nilsson, H. C. and Rosenberg, R. (1997) 'Benthic habitat quality assessment of an oxygen stressed fjord by surface and sediment profile images', Journal of Marine Systems. Elsevier, 11(3-4), pp. 249-264. doi: 10.1016/S0924-7963(96)00111-X.

NS-EN ISO/IEC 17025. Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse. Norsk Standard.

NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).

NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).

Nilsson, H. and Rosenberg, R. (2006) 'Collection and interpretation of Sediment Profile Images (SPI) using the Benthic Habitat Quality (BHQ) index and successional models', 26. Norsk institutt for vannforskning. Available at: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/213195>

Rosenberg, R. et al. (2004) 'Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive', Marine Pollution Bulletin. Pergamon, 49(9-10), pp. 728-739. doi: 10.1016/J.MARPOLBUL.2004.05.013.

Pearson, TH and Rosenberg, R. (1978) 'Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment.' doi: 10.2983/035.034.0121U1.10.

6 Vedlegg

Vedlegg A

Tokrapport fra prøvetaking av bløtbunnsfauna i 2023



Norsk institutt
for vannforskning

Økernveien 94
0579 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

TOKT- RAPPORT

Toktrapport marin bløtbunnsfauna

Oppdragsgiver: Fagrådet for Ytre Oslofjord

Prosjektleder (NIVA): Mats Walday

Prosjektnummer/navn: O-230250/Overvåkning Ytre Oslofjord 2023

Rapport ID: 002-2023

Versjon: 1

Prøvetakingsperiode: 8.-13.6.2023

Rapporteringsdato: 16.6.2023

Informasjon om prøvetaking: Prøvetaking av fem stasjoner i Ytre Oslofjord.

Stasjonenes posisjoner og dyp er vist i Tabell 1. Beskrivelser av grabbprøvene er gitt i Vedlegg A.

Tabell 1. Stasjons-id, posisjoner og dyp for prøvetakingen. Oppgitt posisjon er gjennomsnittet av posisjonene for stasjonen (dersom det er tatt waypont for hvert grabbskudd).

Stasjons-id	Prøvetakings dato	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
S-9 Haslau	8.6.2023	59,1142	11,1623	95
R-5 Ringdalsfjorden	9.6.2023	59,1117	11,3145	32
TØ-1 Tønsbergfjorden	12.6.2023	59,2028	10,3537	45
OF-5 Breiangen	13.6.2023	59,4877	10,4610	198
DD-1 Drammensfjorden	13.6.2023	59,6232	10,4213	106

Metode: Prøvetaking ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004. Munsells fargekart for jord og sedimenter ble brukt for å bestemme fargen på sedimentets overflatelag. Volum ble bestemt vha. målepinne tilhørende grabben.

- CTD med påmontert oksygensensor ble tatt på to av stasjonene (se avvik)
- Prøver for TOC/TN (0-1 cm sjikt)
- Prøver for kornfordeling (0-5 cm sjikt)

Prøvetaking er gjennomført iht. prøvetakingsplan datert 8.6.2023

Toktleder: Bjørnar Beylich (NIVA)

Annet personell: Gunhild Borgersen (NIVA)

Id-nr grabb: 45-4

Id-nr sikter: 48-8, 48-10

Avvik/fravik: CTD ble ikke tatt på stasjon TØ-1, OF-5 og DD-1 pga. Braaruds CTD ikke fungerte og ingen av NIVAs var tilgjengelige.

Kommentarer: Det var lav salinitet i overlatelaget på flere av stasjonene, så vi brukte pumpa for å hente vann med høyere salinitet fra ca 10 m dyp.

Underleverandører: Universitetet i Oslo

Navn på fartøy: R/V Trygve Braarud

Navn på båtfører/mannskap: Skipper Sindre Holm med mannskap

Vedlegg:


A Sedimentbeskrivelse

Referanser:

NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).

NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder

Godkjenning: Oslo, 31.01.2024



Rapport utarbeidet av Gunhild Borgersen



 Kvalitetsleder Marijana Brkljacic

Denne toktrapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Resultatene gjelder kun for de prøvene som er prøvetatt.

Toktrapport bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 29.09.2021 (Marijana Stenrud Brkljadic)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

VEDLEGG A: BESKRIVELSE AV GRABBPRØVER

Stasjon S9 Haslau	
Grabbvolum (L):	12-18
Munsell fargekode:	2,5 Y 3/3
Sedimentkjemi fra separat	grabbprøve <input checked="" type="checkbox"/> kjerne-/corerprøve <input type="checkbox"/>
Sedimentbeskrivelse:	Gråleire, bløt overflate. Innslag av grovt sediment og skjellrester. Noe organisk. Ingen lukt.
Synlig fauna:	Leirerør fra polychaeta, <i>Glycera</i> , <i>Pectinaria</i>
Kommentar	Vi hadde tre bomhugg fordi det var store stein i kjeften som forhindret av grabben lukket seg ordentlig. Salinitet i overflate: 14-15. Vi brukte pumpe, salinitet var da 27

Stasjon R-5 Ringdalsfjorden	
Grabbvolum (L):	14-20
Munsell fargekode:	2,5 Y 3/3
Sedimentkjemi fra separat	grabbprøve <input checked="" type="checkbox"/> kjerne-/corerprøve <input type="checkbox"/>
Sedimentbeskrivelse:	Finkornet bløtt sediment. Lettspylt. Noe organisk. Ingen lukt.
Synlig fauna:	Nephtys, frittlevende og rørbyggende polychaeta (leirerør), slangestjerner
Kommentar	Salinitet i overflate: 8. Vi brukte pumpe, salinitet var da 27

Stasjon TØ-1 Tønsbergfjorden	
Grabbvolum (L):	15-20
Munsell fargekode:	2,5 Y 3/3
Sedimentkjemi fra separat	grabbprøve <input checked="" type="checkbox"/> kjerne-/corerprøve <input type="checkbox"/>
Sedimentbeskrivelse:	Finkornet leire, noe kompakt. Ingen lukt.
Synlig fauna:	Nephtys, mye slangestjerner
Kommentar	Salinitet i overflate: 23

Stasjon OF-5 Breiangen	
Grabbvolum (L):	21 (overfylt, men klarte å få en grabb som kunne brukes til kjemi)
Munsell fargekode:	10YR 3/4
Sedimentkjemi fra separat	grabbprøve <input checked="" type="checkbox"/> kjerne-/corerprøve <input type="checkbox"/>
Sedimentbeskrivelse:	Lettspylt, finkornet leire. Ingen lukt.
Synlig fauna:	Nephtys, Nucula
Kommentar	Ett bomhugg (grabb løste ikke ut). Salinitet i overflate: 16. Vi brukte pumpe, salinitet var da 29

Stasjon DD-1 Drammensfjorden	
Grabbvolum (L):	13-14
Munsell fargekode:	2,5Y 3/2
Sedimentkjemi fra separat	grabbprøve <input checked="" type="checkbox"/> kjerne-/corerprøve <input type="checkbox"/>
Sedimentbeskrivelse:	En del organisk, ellers finkornet leire. Ingen lukt.
Synlig fauna:	;amge sjømus, frittlevende polychaeta
Kommentar	Salinitet i overflate: 0. Vi prøvde pumpe på stasjon, salinitet var da 5. Vi endte med å spyle på vei tilbake da vi var ut av Drammensfjorden, salinitet var der 16

Vedlegg B

Analyserapport for marin bløtbunnsfauna.



ANALYSE- RAPPORT

Norsk institutt
for vannforskning

Økernveien 94
0579 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Oppdragsgiver: NIVA

Kontaktperson oppdragsgiver: MAT

Prosjektnummer: O-230250

Rapport ID: 002-2024

Versjon: 1

Versjonsendring:

Analyseperiode: Okt 2023 – Jan 2024

Rapporteringsdato: 30.01.2024

Prøvemerkning (stasjons-id og grabbnummer)	Prøvens løpenummer (fra NIVAs database)	Prøvetakingsdato	Prøve mottatt dato
DD-1_G1	5848	20230613	20230613
DD-1_G2	5849	20230613	20230613
DD-1_G3	5850	20230613	20230613
OF-5_G1	5851	20230613	20230613
OF-5_G2	5852	20230613	20230613
OF-5_G3	5853	20230613	20230613
R-5_G1	5854	20230609	20230613
R-5_G2	5855	20230609	20230613
R-5_G3	5856	20230609	20230613
S-9_G1	5857	20230608	20230613
S-9_G2	5858	20230608	20230613
S-9_G3	5859	20230608	20230613
TØ-1_G1	5860	20230612	20230613
TØ-1_G2	5861	20230612	20230613
TØ-1_G3	5862	20230612	20230613

Informasjon om prøven fra oppdragsgiver/prøvetaker: Prøvetaking av fem stasjoner i Ytre Oslofjord. Det var lav salinitet i overlatelaget på flere av stasjonene, så pumpe ble brukt for å hente vann med høyere salinitet fra ca 10 m dyp.

Analysemetode: Identifisering er i henhold til gjeldende versjon av ISO 16665 (Water quality - Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna),

NIVAs interne prosedyrer 16294 (Prosedyre M3 Bearbeidelse av bløtbunnsprøver), 16613 (Prosedyre M4 Artsidentifisering av bløtbunnsfauna) og 16620 (Prosedyre M10 Faglige vurderinger og fortolkninger).

Taksonomisk personell:

Grovsortering: Eli Johansen, Kristine Grønstad
Polychaeta: Gunhild Borgersen
Crustacea: Marijana Brkljacic
Echinodermata: Marijana Brkljacic
Mollusca: Rita Næss
Varia: Marijana Brkljacic

Databehandling:

Punchekontroll: —
Indeksberegning og beregning av nEQR: Gunhild Borgersen
Indekser og nEQR er beregnet etter: Klassifiseringsveileder 02:2018

Kommentarer: Ingen kommentarer

Underleverandører: Det er ikke benyttet underleverandører for analyseoppdraget

Vedlegg:

A Artslister
B Indekser og nEQR (normalized Ecological Quality Ratio)


Artsregistreringer og indekser er lagt inn i NIVAs bløtbunnsdatabase.
Artslisten og indekser leveres også til oppdragsgiver som excel-fil.

Referanser:

NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).

Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften 2018.

Godkjenning: Oslo, 31.01.2024



Rapport utarbeidet av: Gunhild Borgersen



Kvalitetsansvarlig: Marijana Brkljacic

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

Vedlegg A Artslister

Fullstendige artslister for bløtbunnsfauna.

G1=grabbprøve 1, G2=grabbprøve 2, G3=grabbprøve 3.

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3
DD-1	ANTHOZOA	Cerianthidae	Synarachnactis lloydii			1
DD-1	NEMERTEA		Nemertea indet	3	4	2
DD-1	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	6	1	1
DD-1	POLYCHAETA	Polynoidae	Bylgides sarsi	1		
DD-1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	3		2
DD-1	POLYCHAETA	Hesionidae	Nereimyra woodsholea	7	6	7
DD-1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba	1		3
DD-1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera unicornis			1
DD-1	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata		1	
DD-1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	12	9	4
DD-1	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora nordica	2	5	6
DD-1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	45	43	57
DD-1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone pseudosetosa	54	106	25
DD-1	POLYCHAETA	Cossuridae	Cossura longocirrata	1	2	2
DD-1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	2	1	2
DD-1	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Polyphysia crassa	1		3
DD-1	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	6	9	3
DD-1	POLYCHAETA	Capitellidae	Mediomastus fragilis	1	7	
DD-1	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	1	1	1
DD-1	POLYCHAETA	Oweniidae	Owenia sp.		1	
DD-1	POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria belgica		1	
DD-1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amphicteis gunneri		1	
DD-1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Melinna cristata		1	1
DD-1	POLYCHAETA	Terebellidae	Paramphitrite birulai			1
DD-1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Trichobranchus roseus			1
DD-1	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone papillosa	2	2	1
DD-1	POLYCHAETA	Sabellidae	Jasmineira caudata	1		
DD-1	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	1		
DD-1	BIVALVIA	Nuculidae	Ennucula tenuis		1	
DD-1	BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus	1		
DD-1	BIVALVIA	Thyasiridae	Parathyasira equalis	18	17	23
DD-1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii	9	20	10
DD-1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	8	2	7
DD-1	AMPHIPODA	Ischyroceridae	Ischyrocerus sp.	1		
DD-1	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1		
DD-1	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil			1
DD-1	ECHINOIDEA	Loveniidae	Echinocardium sp.	2	9	2
OF-5	ANTHOZOA	Edwardsiidae	Paraedwardsia arenaria	13	8	11
OF-5	NEMERTEA		Nemertea indet	2	2	
OF-5	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii		2	1
OF-5	POLYCHAETA	Sigalionidae	Neoleanira tetragona	3	4	3
OF-5	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe pallida	1		
OF-5	POLYCHAETA	Hesionidae	Neogyptis rosea			1
OF-5	POLYCHAETA	Nereididae	Ceratocephale loveni	1	4	2
OF-5	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra quadricuspis	1		
OF-5	POLYCHAETA	Paraonidae	Paradoneis eliasoni	1		
OF-5	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	1		
OF-5	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax		1	1
OF-5	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri			1
OF-5	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	1		

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3
OF-5	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone pseudosetosa	1		1
OF-5	POLYCHAETA	Cirratulidae	Tharyx killariensis	23	6	3
OF-5	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	1		1
OF-5	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	14	29	25
OF-5	POLYCHAETA	Pectinariidae	Lagis cf. koreni	1		
OF-5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	37	13	1
OF-5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wahrbergi		1	
OF-5	POLYCHAETA	Sabellidae	Chone sp.	2	1	
OF-5	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyalia vitrea	1		
OF-5	OPISTOBRANCHIA	Retusidae	Retusa umbilicata		1	4
OF-5	BIVALVIA	Nuculidae	Ennucula tenuis	13	20	9
OF-5	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sulcata	13	12	18
OF-5	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	2	5	12
OF-5	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella philippiana	1	3	
OF-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis	10	14	8
OF-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Axinulus croulinensis		2	2
OF-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa			1
OF-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula pygmaea	23	16	30
OF-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Parathyasira equalis	28	49	47
OF-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta			8
OF-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii	4	9	2
OF-5	BIVALVIA	Lasaeidae	Kurtiella bidentata	4		
OF-5	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	4	2	7
OF-5	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes biplicatus			1
OF-5	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes serratus	1	1	2
OF-5	AMPHIPODA	Amphilochidae	Gitana sarsi	1		1
OF-5	AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata		3	9
OF-5	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Bathymedon longimanus		2	
OF-5	DECAPODA	Axiidae	Calocarides coronatus			1
OF-5	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	1		
OF-5	OPHIUROIDEA		Ophiurida indet	1		
OF-5	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil		1	
OF-5	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica			1
R-5	NEMERTEA		Nemertea indet	2	1	3
R-5	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	4	7	
R-5	POLYCHAETA	Hesionidae	Oxydromus flexuosus	4	9	4
R-5	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	1		
R-5	POLYCHAETA	Trochochaetidae	Trochochaeta multisetosa	2	1	
R-5	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora nordica	26	20	20
R-5	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	3	5	1
R-5	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	2		
R-5	POLYCHAETA	Cirratulidae	Cirratulidae indet	2		
R-5	POLYCHAETA	Cossuridae	Cossura longocirrata	3	1	
R-5	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	4	1	2
R-5	POLYCHAETA	Capitellidae	Mediomastus fragilis	2		
R-5	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata		1	
R-5	POLYCHAETA	Pectinariidae	Amphictene auricoma	1		
R-5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete octocirrata		1	2
R-5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus gracilis	7	20	25
R-5	POLYCHAETA	Ampharetidae	Melinna elisabethae		1	1
R-5	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista lornensis	20	24	28
R-5	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus	1	2	
R-5	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	4	6	4

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3
R-5	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyalia vitrea	2		
R-5	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	3	3	1
R-5	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sulcata	2	1	7
R-5	BIVALVIA	Lucinidae	Lucinoma borealis	1		
R-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Parathyasira equalis	3	1	1
R-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira flexuosa		1	
R-5	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii	2	2	4
R-5	BIVALVIA	Lasaeidae	Kurtiella bidentata	2	3	1
R-5	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	1		
R-5	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus			1
R-5	PHORONIDA		Phoronida indet	1		
R-5	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil	1	3	3
R-5	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	24	41	34
R-5	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis	12	16	29
S-9	NEMERTEA		Nemertea indet	5	10	24
S-9	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	9	2	7
S-9	POLYCHAETA	Polynoidae	Bylgides sarsi	1		
S-9	POLYCHAETA	Pilargidae	Glyphohesione klatti	1	1	
S-9	POLYCHAETA	Pilargidae	Pilargis papillata	1	1	
S-9	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba	8	6	5
S-9	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata			2
S-9	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica	2	2	1
S-9	POLYCHAETA	Paraonidae	Paradoneis lyra		1	1
S-9	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifer		2	1
S-9	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio dubia	1	1	1
S-9	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora nordica	1		
S-9	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	3	2	1
S-9	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	20	29	12
S-9	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone pseudosetosa	1	1	4
S-9	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	3	1	1
S-9	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina acuminata		1	
S-9	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina sp.			1
S-9	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	19	21	22
S-9	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni	1		
S-9	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	17	51	95
S-9	POLYCHAETA	Pectinariidae	Amphictene auricoma		1	1
S-9	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amphicteis gunneri			1
S-9	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus gracilis		1	
S-9	POLYCHAETA	Ampharetidae	Melinna cristata	61	25	47
S-9	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wahrbergi		6	
S-9	POLYCHAETA	Terebellidae	Paramphitrite birulai			1
S-9	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus	3	1	2
S-9	POLYCHAETA	Trichobanchidae	Terebellides stroemii			1
S-9	POLYCHAETA	Trichobanchidae	Trichobanchus roseus			2
S-9	POLYCHAETA	Sabellidae	Chone sp.	1		2
S-9	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone papillosa	3	3	5
S-9	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone sp.	2		
S-9	POLYCHAETA	Sabellidae	Jasmineira caudata	2		
S-9	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyalia vitrea			1
S-9	PROSOBRANCHIA	Epitoniidae	Epitonium trevelyanum		2	
S-9	BIVALVIA	Nuculidae	Ennucula tenuis		4	
S-9	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sulcata	3	1	
S-9	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula			5
S-9	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella philippiana		1	1

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3
S-9	BIVALVIA	Thyasiridae	Genaxinus eumyrius	1		
S-9	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	2	1	5
S-9	BIVALVIA	Thyasiridae	Parathyasira equalis	1	12	25
S-9	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii		5	3
S-9	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	3	7	5
S-9	BIVALVIA	Corbulidae	Varicorbula gibba		2	
S-9	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata		1	1
S-9	DECAPODA	Crangonidae	Philocheras sp.	1		
S-9	SIPUNCULIDA		Golfingiidae indet			1
S-9	PRIAPULIDA		Priapulid caudatus			1
S-9	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil	2	9	3
S-9	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei		1	
S-9	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis		2	
S-9	OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura sp.			1
TØ-1	ANTHOZOA		Virgularia mirabilis	2	1	
TØ-1	NEMERTEA		Nemertea indet	1		
TØ-1	POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe sp.			1
TØ-1	POLYCHAETA	Polynoidae	Polynoidae indet	1		
TØ-1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	9	3	7
TØ-1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe pallida	1	1	
TØ-1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	6	4	7
TØ-1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera unicornis	1		
TØ-1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio multibranchiata	1	1	3
TØ-1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	1	1	
TØ-1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Cirratulidae indet	1		
TØ-1	POLYCHAETA	Cossuridae	Cossura longocirrata			1
TØ-1	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Polyphysia crassa	1		8
TØ-1	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	37	10	38
TØ-1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	1		
TØ-1	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni	1	4	
TØ-1	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	1		
TØ-1	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyalia vitrea	62	6	13
TØ-1	BIVALVIA	Nuculidae	Ennucula tenuis	2	1	
TØ-1	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sulcata	1		
TØ-1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira flexuosa	4	1	3
TØ-1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii			1
TØ-1	BIVALVIA	Lasaeidae	Kurtiella bidentata	20	15	24
TØ-1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida		1	1
TØ-1	BIVALVIA	Corbulidae	Varicorbula gibba		2	1
TØ-1	PHORONIDA		Phoronida indet			1
TØ-1	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil	1		
TØ-1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	21	31	12
TØ-1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis	39	51	42

Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 27.10.2023 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

Vedlegg B Indekser og nEQR (normalized Ecological Quality Ratio)

Bløtbunnsindekser per grabbprøve: S=antall arter, N=antall individer, NQ11=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES100=Hurlberts diversitetsindeks, ISI2012=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012. AMBI, som inngår i NQ11, er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Mai 2022

Dato	NR	Stasjon	Grabb	Prøvens areal (m ²)	S	N	NQ11	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
20230613	5848	DD-1	G1	0,1	26	190	0,62	3,38	19,66	7,01	18,7
20230613	5849	DD-1	G2	0,1	23	250	0,58	2,97	16,22	6,64	17,3
20230613	5850	DD-1	G3	0,1	25	167	0,64	3,35	20,37	6,87	19,5
20230613	5851	OF-5	G1	0,1	31	210	0,77	3,9	21,96	9,35	24,5
20230613	5852	OF-5	G2	0,1	26	211	0,76	3,81	20,96	8,9	22,7
20230613	5853	OF-5	G3	0,1	30	214	0,79	3,86	22,07	9,03	22,8
20230609	5854	R-5	G1	0,1	29	142	0,72	3,98	26,03	6,98	22,6
20230609	5855	R-5	G2	0,1	24	171	0,71	3,56	19,28	6,74	23,5
20230609	5856	R-5	G3	0,1	19	171	0,69	3,28	15,94	7,1	23,8
20230608	5857	S-9	G1	0,1	29	178	0,69	3,54	22,72	8,77	23,3
20230608	5858	S-9	G2	0,1	35	217	0,7	3,93	24,54	7,91	22,4
20230608	5859	S-9	G3	0,1	36	292	0,72	3,55	21,68	7,88	22
20230612	5860	TØ-1	G1	0,1	23	215	0,73	3,08	15,37	8,02	23,2
20230612	5861	TØ-1	G2	0,1	16	133	0,69	2,75	14,18	8,16	23,2
20230612	5862	TØ-1	G3	0,1	16	163	0,66	3,06	13,57	6,83	21,8

Gjennomsnittsverdier av de ulike indeksene for hver stasjon. AMBI, som inngår i NQ11, er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Mai 2022

Stasjon	Dato	S	N	NQ11	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
OF-5	20230613	29	212	0,77	3,86	21,66	9,09	23,31
S-9	20230608	33	229	0,7	3,67	22,98	8,18	22,55
TØ-1	20230612	18	170	0,69	2,96	14,37	7,67	22,75
DD-1	20230613	25	202	0,61	3,23	18,75	6,84	18,53
R-5	20230609	24	161	0,71	3,6	20,42	6,94	23,27

nEQR (normalized Ecological Quality Ratio) for gjennomsnittsverdier av de ulike indeksene

Vanntype	Stasjon	Dato	NQ11 nEQR	H nEQR	ES100 nEQR	ISI2012 nEQR	NSI2012 nEQR
S3	OF-5	20230613	0,75	0,72	0,64	0,83	0,73
S3	S-9	20230608	0,68	0,68	0,67	0,73	0,70
S3	TØ-1	20230612	0,67	0,54	0,46	0,62	0,71
S5	DD-1	20230613	0,63	0,63	0,59	0,61	0,54
S5	R-5	20230609	0,82	0,71	0,63	0,64	0,73

Vedlegg C

Analyserapport for total organisk karbon (TOC), totalt nitrogen (TN) og kornfordeling i sediment.

ANALYSERAPPORT

RapportID: 18251

Kunde: Mats Walday
Prosjektnummer: O 230250;BLØT Yove 23 Bløtbunn

Analyseoppdrag: 1381-12690
Versjon: 1
Dato: 04.10.2023

04.07.2023 MAK: Glasset av prøven NR-2023-08689 har kommet knust.

Prøvenr.: NR-2023-08682
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 09.06.2023
Prøve mottatt dato: 04.07.2023
Analyseperiode: -

Prøvemerking: R-5 Ringdalsfjorden
Stasjon : R-5 Ringdalsfjorden
KjerneID/Replikant : A
Prøvetakingsdyp : 33,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
PAKKE_SM_APN					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	46±4,6	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Total nitrogen	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	3,1±0,9	mg/g t.v.	0,05	AKVAPLAN_NIVA

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

Prøvenr.: NR-2023-08683
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 13.06.2023
Prøve mottatt dato: 04.07.2023
Analyseperiode: -

Prøvemerking: DD-1 Drammensfjorden
Stasjon : DD-1 Drammensfjorden
KjerneID/Replikant : A
Prøvetakingsdyp : 105,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
PAKKE_SM_APN					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	15±1,5	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Total nitrogen	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	1,6±0,5	mg/g t.v.	0,05	AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

Prøvenr.: NR-2023-08684
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 13.06.2023
Prøve mottatt dato: 04.07.2023
Analyseperiode: -

Prøvemerkning: OF-5 Breiangen
Stasjon : OF-5 Breiangen
KjerneID/Replikant : A
Prøvetakingsdyp : 197,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
PAKKE_SM_APN					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	19±1,9	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Total nitrogen	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	2,1±0,6	mg/g t.v.	0,05	AKVAPLAN_NIVA

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

Prøvenr.: NR-2023-08685
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 08.06.2023
Prøve mottatt dato: 04.07.2023
Analyseperiode: -

Prøvemerkning: S-9 Haslau
Stasjon : S-9 Haslau
KjerneID/Replikant : A
Prøvetakingsdyp : 94,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
PAKKE_SM_APN					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	23±2,3	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Total nitrogen	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	3,1±0,9	mg/g t.v.	0,05	AKVAPLAN_NIVA

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

Prøvenr.: NR-2023-08686
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 12.06.2023
Prøve mottatt dato: 04.07.2023
Analyseperiode: -

Prøvemerkning: TØ-1 Vestfjorden
Stasjon : TØ-1 Vestfjorden
KjerneID/Replikant : A
Prøvetakingsdyp : 43,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Tegnforklaring:

* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 2 av 9

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
PAKKE_SM_APN					
Akv) Totalt organisk karbon	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	21±2,1	mg/g t.v.	0,32	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Total nitrogen	DIN 19539:2016 (TOC) og NS-EN 16168:2012 (Tot N)	3,4±1,0	mg/g t.v.	0,05	AKVAPLAN_NIVA

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 079

Prøvenr.:	NR-2023-08687	Prøvermerking:	R-5 Ringdalsfjorden
Prøvetype:	SEDIMENT	Stasjon	: R-5 Ringdalsfjorden
Prøvetakningsdato:	09.06.2023	KjerneID/Replik	: A
Prøve mottatt dato:	04.07.2023	Prøvetakingsdyp	: 33,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode:	04.10.2023 - 04.10.2023	Prøvetakingsmetode:	Van Veen grab

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
KORNFORDELING_FULL					
Akv) Vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	3,4 ±0,1	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	2,8 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.500 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1,8 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.250 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1,4 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	4,1 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	7,4 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% < 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	79,2 ±4,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	79,2	% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	86,6 ±4,3	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.25 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	90,6 ±4,5	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.5 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	92,1 ±4,6	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	93,8 ±4,7	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	96,6 ±4,8	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. Vekt% > 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	100,0 ±5,0	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Akv) Pelitt	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	79,2 ±4,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grus	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	3,4 ±0,1	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Fin sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	11.5 ±0.1	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Medium sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1.4 ±0.0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grov sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	4.6 ±0.0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA

KORN_STATISTIKK

Median (D50)	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.455	-	
Klassifisering	Intern metode (INTERN_NIVA)	Pelitt	-	
Mean	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.321	Phi	
Sorting	Intern metode (INTERN_NIVA)	2.186	Phi	
Skewness	Intern metode (INTERN_NIVA)	-0.274	Phi	
Kurtosis	Intern metode (INTERN_NIVA)	1.327	Phi	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 009

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2017 TEST 079

Prøvenr.:	NR-2023-08688	Prøvemerkning:	DD-1 Drammensfjorden
Prøvetype:	SEDIMENT	Stasjon	: DD-1 Drammensfjorden
Prøvetakningsdato:	13.06.2023	KjerneID/Replikant	: A
Prøve mottatt dato:	04.07.2023	Prøvetakingsdyp	: 105,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode:	04.10.2023 - 04.10.2023	Prøvetakingsmetode:	Van Veen grab

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
---------------------	----------------------------	----------	-------	-----	-----------

KORNFORDELING_FULL

Akv) Vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,1 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.500 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,1 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.250 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1,6 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	10,0 ±0,1	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	12,1 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% < 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	76,1 ±3,8	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Akv) Kum. vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	76,1	% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	88,3 ±4,4	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.25 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	98,2 ±4,9	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.5 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	99,8 ±5,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	99,9 ±5,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	99,9 ±5,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. Vekt% > 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	100,0 ±5,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Pelitt	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	76,1 ±3,8	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grus	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,1 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Fin sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	22,1 ±0,1	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Medium sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1,6 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grov sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,1 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA

KORN_STATISTIKK

Median (D50)	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.354	-	
Klassifisering	Intern metode (INTERN_NIVA)	Pelitt	-	
Mean	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.277	Phi	
Sorting	Intern metode (INTERN_NIVA)	1.761	Phi	
Skewness	Intern metode (INTERN_NIVA)	-0.093	Phi	
Kurtosis	Intern metode (INTERN_NIVA)	0.844	Phi	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 009

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2017 TEST 079

Prøvenr.:	NR-2023-08689	Prøvermerking:	OF-5 Breiangen
Prøvetype:	SEDIMENT	Stasjon	: OF-5 Breiangen
Prøvetakningsdato:	13.06.2023	KjerneID/Replikant	: A
Prøve mottatt dato:	04.07.2023	Prøvetakingsdyp	: 197,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode:	04.10.2023 - 04.10.2023	Prøvetakingsmetode:	Van Veen grab

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
---------------------	----------------------------	----------	-------	-----	-----------

KORNFORDELING_FULL

Tegnforklaring:

* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Akv) Vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,8 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,4 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.500 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,1 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.250 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,3 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,3 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1,3 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% < 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	96,7 ±4,8	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	96,7	% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	98,0 ±4,9	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.25 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	98,4 ±4,9	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.5 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	98,7 ±4,9	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	98,8 ±4,9	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	99,2 ±5,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. Vekt% > 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	100,0 ±5,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Pelitt	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	96,7 ±4,8	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grus	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,8 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Fin sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1.6 ±0.0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Medium sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0.3 ±0.0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grov sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0.5 ±0.0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA

KORN_STATISTIKK

Median (D50)	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.910	-	
Klassifisering	Intern metode (INTERN_NIVA)	Pelitt	-	
Mean	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.910	Phi	
Sorting	Intern metode (INTERN_NIVA)	1.260	Phi	
Skewness	Intern metode (INTERN_NIVA)	0.000	Phi	
Kurtosis	Intern metode (INTERN_NIVA)	0.738	Phi	

Tegnforklaring:

* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akvs) Akvaplant-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 009

Akvs) Akvaplant-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2017 TEST 079

Prøvenr.:	NR-2023-08690	Prøveimerking:	S-9 Haslau
Prøvetype:	SEDIMENT	Stasjon	: S-9 Haslau
Prøvetakningsdato:	08.06.2023	KjerneID/Replikant	: A
Prøve mottatt dato:	04.07.2023	Prøvetakingsdyp	: 94,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode:	04.10.2023 - 04.10.2023	Prøvetakingsmetode:	Van Veen grab

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
KORNFORDELING_FULL					
Akvs) Vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	2,4 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1,3 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Vekt% 0.500 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1,4 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Vekt% 0.250 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1,9 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	4,8 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	4,6 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Vekt% < 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	83,6 ±4,2	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Kum. vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	83,6	% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Kum. vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	88,2 ±4,4	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Kum. vekt% 0.25 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	93,0 ±4,6	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Kum. vekt% 0.5 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	94,9 ±4,7	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Kum. vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	96,3 ±4,8	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Kum. vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	97,6 ±4,9	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Kum. Vekt% > 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	100,0 ±5,0	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Pelitt	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	83,6 ±4,2	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Grus	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	2,4 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Fin sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	9,4 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Medium sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	1,9 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akvs) Grov sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	2,8 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

*: Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøveimerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 7 av 9

KORN_STATISTIKK

Median (D50)	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.586	-
Klassifisering	Intern metode (INTERN_NIVA)	Pelitt	-
Mean	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.563	Phi
Sorting	Intern metode (INTERN_NIVA)	1.861	Phi
Skewness	Intern metode (INTERN_NIVA)	-0.197	Phi
Kurtosis	Intern metode (INTERN_NIVA)	1.176	Phi

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 009

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2017 TEST 079

Prøvenr.:	NR-2023-08691	Prøvermerking:	TØ-1 Vestfjorden
Prøvetype:	SEDIMENT	Stasjon	: TØ-1 Vestfjorden
Prøvetakningsdato:	12.06.2023	KjerneID/Replikant	: A
Prøve mottatt dato:	04.07.2023	Prøvetakingsdyp	: 43,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode:	04.10.2023 - 04.10.2023	Prøvetakingsmetode:	Van Veen grab

Kommentar:

Analyse / Parameter	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
---------------------	----------------------------	----------	-------	-----	-----------

KORNFORDELING_FULL

Akv) Vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,4 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,5 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.500 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,1 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.250 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,3 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,3 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,4 ±0,0	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Vekt% < 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	97,9 ±4,9	wt% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.063 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	97,9	% TS		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.125 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	98,3 ±4,9	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.25 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	98,6 ±4,9	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 0.5 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	98,9 ±4,9	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. vekt% 1 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	99,0 ±5,0	cum. wt%		AKVAPLAN_NIVA

Tegnforklaring:

* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.

Side 8 av 9

Akv) Kum. vekt% 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	99,6 ±5,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Kum. Vekt% > 2 mm	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	100,0 ±5,0	cum. wt%	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Pelitt	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	97,9 ±4,9	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grus	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,4 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Fin sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,7 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Medium sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,3 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA
Akv) Grov sand	Intern metode (EKSTERN_AKVAPLAN_NIVA)	0,7 ±0,0	wt% TS	AKVAPLAN_NIVA

KORN_STATISTIKK

Median (D50)	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.935	-	
Klassifisering	Intern metode (INTERN_NIVA)	Pelitt	-	
Mean	Intern metode (INTERN_NIVA)	5.935	Phi	
Sorting	Intern metode (INTERN_NIVA)	1.245	Phi	
Skewness	Intern metode (INTERN_NIVA)	0.000	Phi	
Kurtosis	Intern metode (INTERN_NIVA)	0.738	Phi	

Utførende laboratorium / Underleverandør:

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 009

Akv) Akvaplan-Niva AS, NS-EN ISO/IEC 17025:2017 TEST 079



Norsk institutt for vannforskning

Tina Bryntesen

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke akkreditert, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2),

LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v. (TS): tørrvekt, v.v.: våtvekt.

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet. All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver. Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.