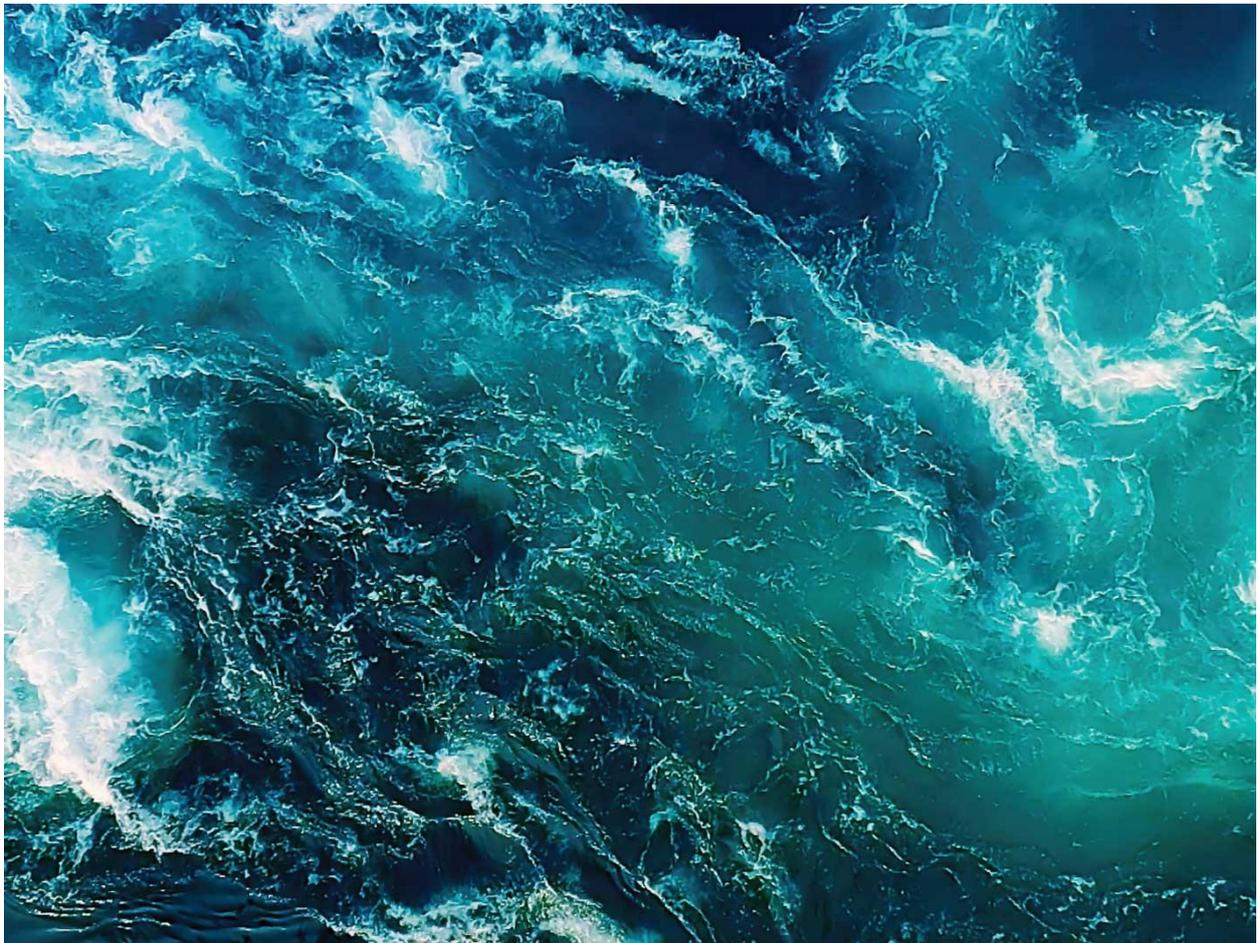


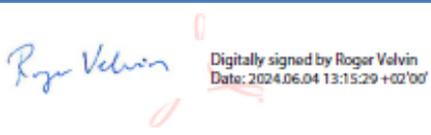
Forundersøkelse type C ved Bogelva (11399), 2023.

Nordlaks Havbruk AS

Akvaplan-niva AS Rapport: 2024 65197.01



Generell informasjon

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
2024 65197.01	04.06.2024	16.11.23 & 21.11.23
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
	X	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
LOKALITET		
Lokalitetsnavn	Bogelva	
Lokalitetsnummer	11399	
Anleggssenter (koordinater)	68°39.381'N / 15°54.172'Ø	
MTB	3600 TONN	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune	Kvæfjord	
Fylke	Troms	
Produksjonsområde	10 – Andøya til Senja	
PRODUKSJON FREM TIL UNDERSØKELSESTIDSPUNKT		
Biomasse ved undersøkelse	240 tonn	
Produsert mengde (tilvekst)	-	
Utføret mengde	63 tonn	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) 27.06.2023	(Til) 27.10.2023
INFORMASJON FRA VANN-NETT		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0401010403-2-C	Norskehavet Nord	G3
OPPDRAKSGIVER		
Selskap	Nordlaks Havbruk AS	
Kontaktperson	Remi Mathisen	
OPPDRAKSANSVARLIG		
Selskap	Akvaplan-niva AS. Framsenteret, Pb. 6066 Stakkevollan, 9296 Tromsø. Org.nr. 937 375 158	
Prosjektansvarlig	Felipe Matos	
Forfatter (-e)	Hans-Petter Mannvik, Peter Glad	
Godkjent av	 Digitally signed by Roger Velvin Date: 2024.06.04 13:15:29 +02'00'	
Akkreditering	Feltarbeid, TOM, TOC, TN, korn, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Akvaplan-niva AS, Test 079 (NS-EN ISO/IEC 17025). Metaller: Ja, ALS Laboratory Group, av Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163) (ISO/IEC 17025)	
Vilkår og betingelser	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Akvaplan-niva AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>	

Forord

Akvaplan-niva har gjennomført en forundersøkelse type C ved oppdrettslokaliteten Bogelva. Oppdragsgiver har vært Nordlaks Havbruk AS. Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen fra anlegget, og gjennomføres som en del av en forundersøkelse på lokaliteten i forbindelse med søknad om utvidet anleggskonfigurasjon.

Akvaplan-niva vil takke Nordlaks Havbruk AS, Remi Mathisen, for godt samarbeid.

ikke-akkrediterte tjenester: Hydrografimålinger og dybdekartlegginger (Olex).

Tromsø, 04.06.2024



Prosjektleder

Sammendrag

Resultatene fra miljøundersøkelsen ved oppdrettslokaliteten Bogelva i 2023 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse V "Svært dårlig" på C1 og lite eller ikke påvirket med klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 2 (God). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C1, men ikke på de andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse III "Moderat" på stasjon C1 og C2 og klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. Kobbervånet var høyt på C1 og i klasse IV "Dårlig". Sedimentene var grovkornet med pelittandel mellom 7,0 og 17,9 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i november var god i hele vannsøylen med 72 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Klassifiseringen av faunaen på C2 og C2alt viste begge klasse II og for stasjonene i overgangssonen (C3, C4 og C5) også klasse II. Etersom dette er en forundersøkelse, skal neste undersøkelse utføres ved første produksjonssyklus etter oppstart.

Hovedresultat

		Anleggssone	Ytterst			Overgangssone		
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C2alt	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5	
Avstand til anlegg (m)		25	500	500	80	300	230	
Dyp (m)		79	124	108	111	113	108	
GPS koordinater (WGS84, grader og desimalminutter (DMM))		68°39,281 15°53,979	68°39,006 15°53,707	68°39,668 15°55,306	68°39,529 15°54,812	68°39,107 15°53,915	68°39,572 15°55,004	
Bunnfauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	108	1003	809	457	500	591	
	Ant. arter	7	78	56	58	69	65	
	H'	0,85	3,56	3,43	3,65	4,17	3,48	
	nEQR verdi	0,191	0,755	0,702	0,741	0,821	0,749	
	Gj.snitt nEQR overgangssone				0,770			
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)			72 %					
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse		31,4	27,7	19,5	18,6	22,4	19,2	
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse		100						
NS 9410 - Tilstand for C1		2 - God						
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Første produksjonssyklus etter oppstart.					

		Referanse
		Stasjon Cref
Avstand til anlegg (m)		1310
Dyp (m)		101
GPS koordinater (WGS84, grader og desimalminutter (DMM))		68°39,835 15°56,437
Bunnfauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	220
	Ant. arter	55
	H'	4,21
	nEQR verdi	0,832
	Gj.snitt nEQR overgangssone	
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)		
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse		19,7
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse		

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING.....	8
1.1	Bakgrunn og formål	8
1.2	Drift og produksjon	9
1.3	Tidligere undersøkelser	10
1.4	Strømmålinger.....	11
2	MATERIALE OG METODE.....	13
2.1	Faglig program	13
2.2	Resipientbeskrivelse og stasjonsplassering.....	14
2.3	Hydrografi og oksygen.....	17
2.4	Sedimentundersøkelse.....	17
2.4.1	Feltinnsamlinger	17
2.4.2	Total organisk materiale (TOM).....	17
2.4.3	Total nitrogen (TN)	17
2.4.4	Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling.....	18
2.4.5	Metallanalyse - kobber (Cu)	18
2.4.6	Redoks- og pH målinger	18
2.5	Undersøkelse av bløtbunnfauna	18
2.5.1	Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn	18
2.5.2	Innsamling og fiksering.....	18
2.5.3	Kvantitative bunndyrsanalyser.....	19
3	RESULTATER.....	20
3.1	Bløtbunnfauna.....	20
3.1.1	Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering	20
3.1.2	Anleggssonen	20
3.1.3	Ytterkant overgangssone (C2, C2alt)	21
3.1.4	Overgangssonen (C3, C4, C5).....	22
3.1.5	Referansestasjon.....	24
3.1.6	Samlet nEQR-resultat	24
3.1.7	Clusteranalyser.....	25
3.2	Hydrografi og oksygen.....	25
3.3	Sediment	26
3.3.1	Sensoriske vurderinger	26
3.3.2	Kornfordeling.....	26
3.3.3	Kjemiske parametere	27
4	DISKUSJON.....	28
5	REFERANSER.....	29
6	VEDLEGG	30
6.1	Stasjonsbeskrivelser	30
6.2	Prøvetaking og analyser	32
6.3	Analysebevis.....	33
6.4	Bunndyrsstatistikk og artslistene	41
6.5	Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	43
6.6	Referansetilstand	43

6.7	Artslister	45
6.8	CTD rådata	56
6.9	Oversikt bomskudd stasjon C1 og C3	62
6.10	Bilder av prøver ved Bogelva	63

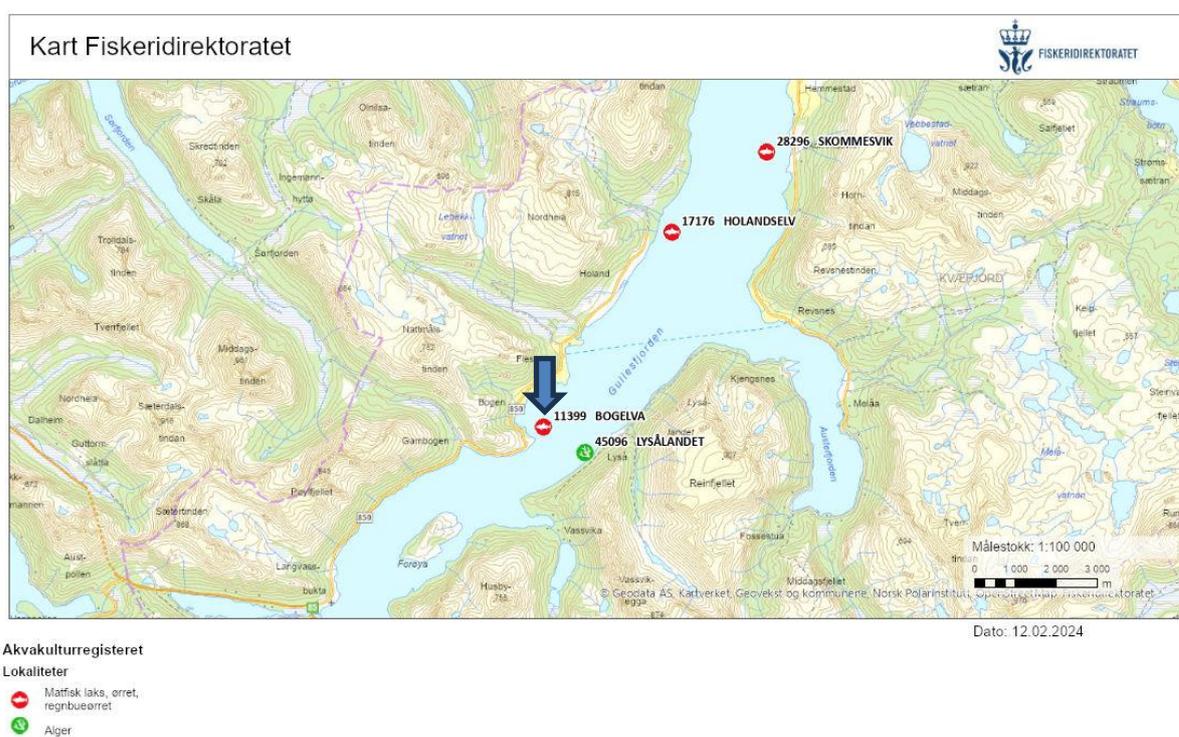
1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Foreliggende undersøkelser er gjennomført av Akvaplan-niva AS på oppdrag fra Nordlaks Havbruk AS i forbindelse med bedriftens oppdrettsvirksomhet på lokaliteten Bogelva, Kvæfjord kommune i Troms fylke. Oppdretter planlegger å søke om endring og utvidelse av anleggsconfigurasjonen, og det er derfor gjennomført en forundersøkelse type C i forbindelse med fremtidige søknadsprosesser iht. krav fra Statsforvalteren i Nordland.

C-undersøkelsen er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget (anleggssonen) og utover i overgangssonen. Hoveddelen er en undersøkelse av bunnfaunaen på bløtbunn, som gjennomføres i henhold til ISO 16665:2014 og ISO 5667-19:2004 for støtteparametere. De obligatoriske parametere som skal undersøkes er gitt i en oversikt i NS 9410:2016.

Et oversiktskart med Bogelva er vist i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart av Gullefjorden med plassering av Bogelva (blå pil). Oppdrettsanleggene er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000 ved utskrift av kart på A4-format liggende.

Resultatene fra faunaanalysene i undersøkelsen bestemmer tidspunkt for neste undersøkelse (jfr Tabell 1).

Tabell 1. Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Jfr. NS 9410:2016.

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4 osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

*Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

1.2 Drift og produksjon

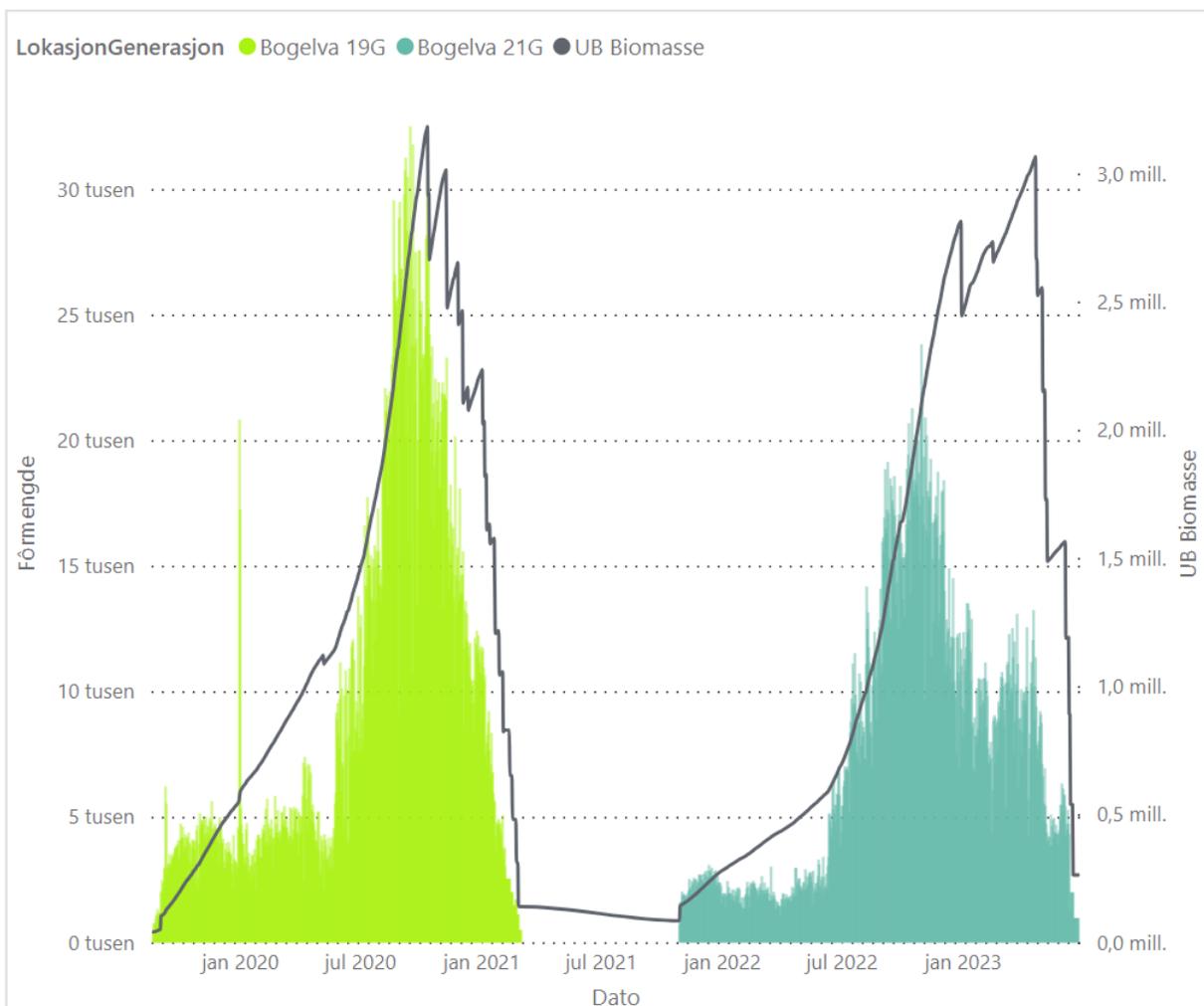
Lokaliteten har vært i drift siden 80-tallet og har en godkjent MTB på 3600 tonn. Det nåværende anlegget består av en stigefortøyning med 7 bur. Hver merde har en omkrets på 130 m. Siste brakkleggingsperiode var fra 27.06.2023 til 27.10.2023. Ved tidspunkt for undersøkelsen var det fisk på lokaliteten, hvor stående biomasse på lokaliteten 21.11.2023 var på 240 tonn og det var fôret 63 tonn.

Det er planlagt å ombygge anlegget, fra stigefortøyning til rammeanlegg. Anlegget skal utvides fra 7 til 9 merder som en forlengelse av anlegget. Omkretsene til merdene vil øke fra 130 til 160 m. Lokalitetens MTB vil forbli på 3600 tonn.

Produksjon ved Bogelva er vist i Tabell 2 og biomasse og fôrforbruk for lokaliteten gjennom hele driftsperioden er vist i Figur 2.

Tabell 2: Driftshistorikk ved Bogelva, med dato for gjennomførte C-undersøkelser, generasjon av fisk, utfôret mengde og produsert mengde fisk (inkl. død fisk) ved undersøkelsestidspunkt. Data er innhentet fra oppdragsgiver.

Generasjon	Utfôret mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)
(inneværende)	-	-
(Forutgående 1) H21	3377	4180
(forutgående 2) H19	4343	4691



Figur 2. Produksjonsinformasjon for lokaliteten Bogelva. Generasjon H19 og H21.. Linjen indikerer produsert mengde fisk, og stolper indikerer førførbbruk per måned. Figur er innhentet fra oppdragsgiver. Tidspunkt for gjennomførte C-undersøkelser er avmerket med pil.

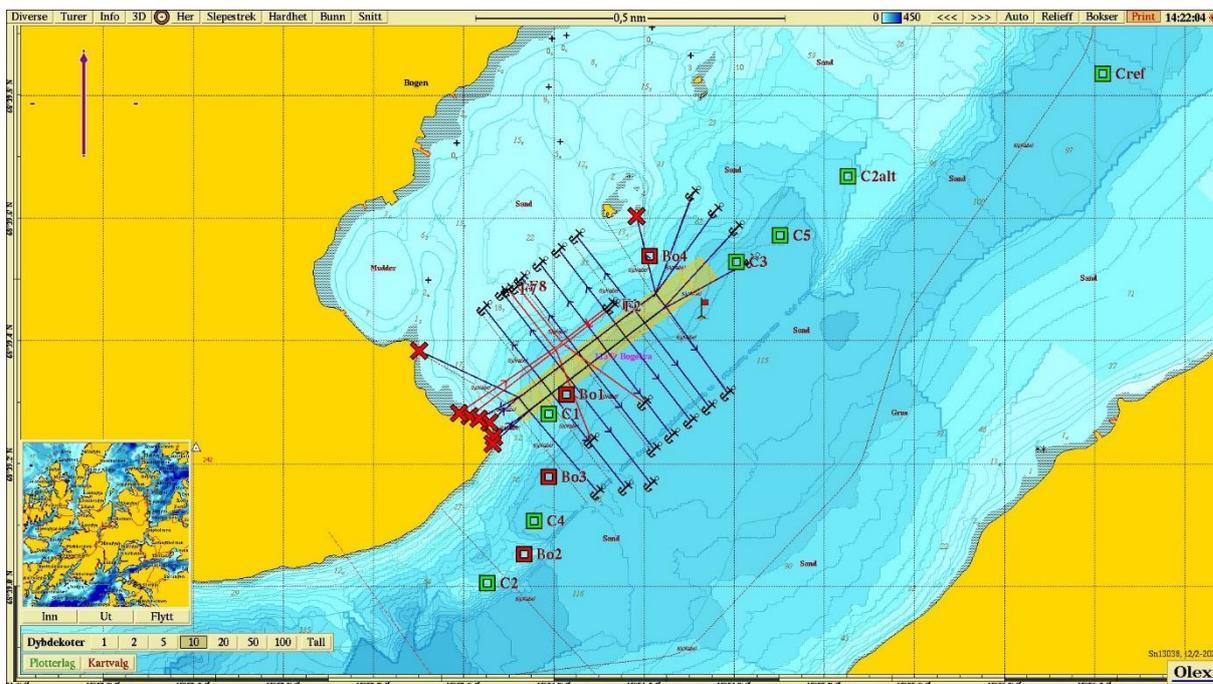
1.3 Tidligere undersøkelser

Det har tidligere blitt utført én C – undersøkelse på lokaliteten i 2017. Dette var en oppfølgende undersøkelse i henhold til NS9410/2016.

En oversikt over tidligere gjennomførte undersøkelser på Bogelva er vist i Tabell 3 og stasjonenes plassering i forhold til tidligere undersøkelser er vist i Figur 3.

Tabell 3. Tidligere gjennomførte undersøkelser ved Bogelva.

Dato prøvetaking	Rapportnummer, år	Konsultentselskap	Type undersøkelse og evt. tilstand
26.04.2017	APN-8751.06, 2017	Akvaplan-niva AS	C - undersøkelse



Figur 3. Stasjonsplassering i inneværende og tidligere undersøkelser. Strømmåler er markert med flagg (Holen, 2024). Stasjoner brukt i inneværende undersøkelse er markert med grønne firkanter. Stasjoner brukt ved C – undersøkelsen i 2017 er markert med røde firkanter (Guneriusen, 2017). Eksisterende anlegg er tegnet i sort farge og planlagt anlegg er kravert i gult.

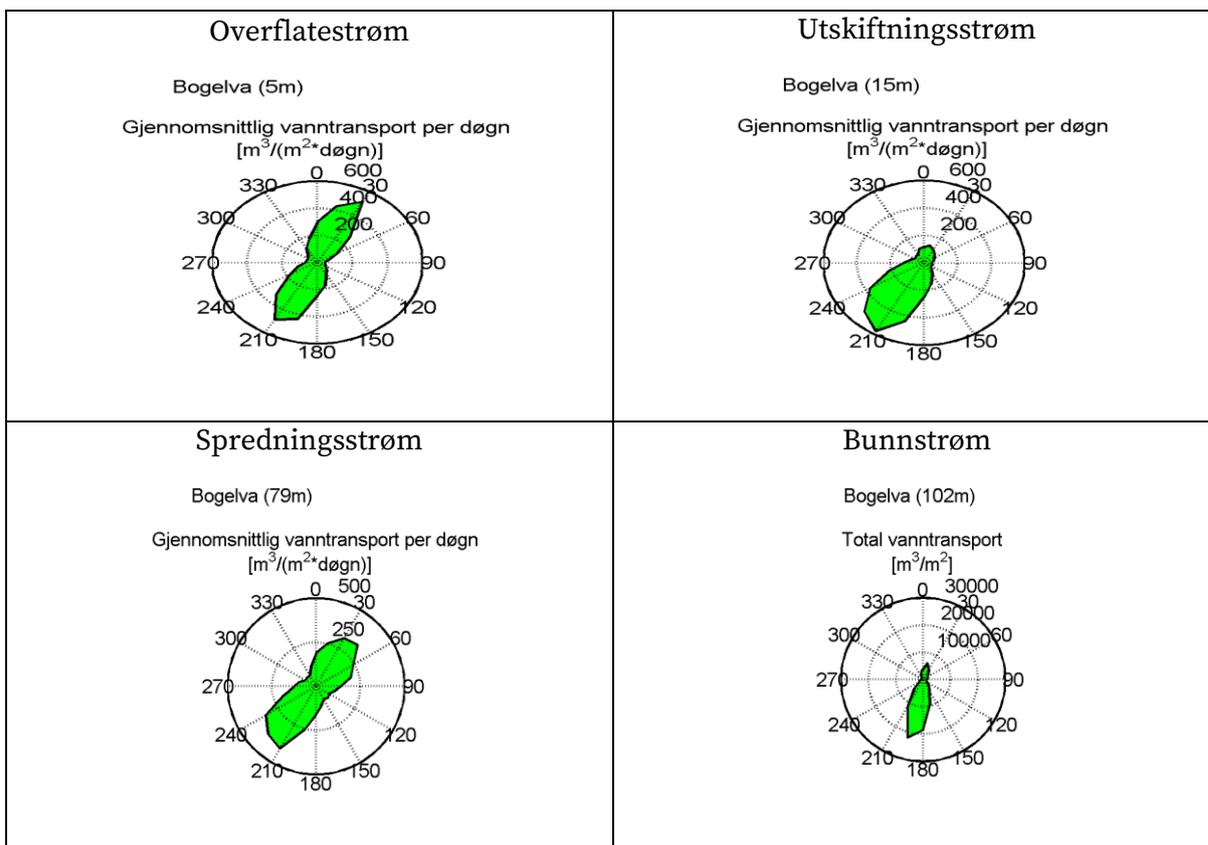
1.4 Strømmålinger

Strømmåling for overflate-, utskiftings-, sprednings- og bunnstrøm ble foretatt av Akvaplan-niva AS (Aasen & Hermansen, 2024). Oppsummering av resultatene fra strømmålingene, samt måleperiode og måleposisjon er vist i Tabell 4. Strømroser for måledypene er vist under samme tabell.

Det er gjennomført målinger av overflate- og vannutskiftningsstrøm på henholdsvis 5 og 15 meters dyp, spredningsdyp og på bunn. Resultatene fra strømmåling på 5 meters dyp (overflatestrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert i en nordøstlig (30 °) og sørvestlig (210°) akse. Gjennomsnittlig strømhastighet er 5,4 cm/s. Resultatene fra strømmåling på 15 meters dyp (utskiftingsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot sørvest (210° grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 4,6 cm/s. Spredningsstrømmen er målt på 79 meters dyp, og viser at hovedstrømretning for partikkeltransport er mot sørvest, med returstrøm mot nordøst. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 5,3 cm/s, med maks hastighet målt til 21,9 cm/s. Resultatene fra strømmåling på 107 meters dyp (bunnstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot sør-sørvest (195 °). Gjennomsnittlig strømhastighet er 4,0 cm/s.

Tabell 4. Strømmålinger. Måling av overflate-, sprednings- og bunnstrøm.

Dato	Dyp	Koordinater (WGS84)	Gj. snitt hastighet (cm/s)	Maks hastighet (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0 og 1 cm/s)	Referanse (rapportnr)
13.02.2024-16.05.2024	5	68°39.436' N 15°54.656' Ø	12,4	36,8	4,5	Referanse (APn-65221.01)
	15		4,6	19,5	2,5	
29.09.2023-31.10.2023	79		5,3	22,8	3,5	
	102		4,0	16,6	7,4	



2 Materiale og metode

2.1 Faglig program

Valg av undersøkelsesparametere, stasjonsplasseringer og type innsamlingsprogram for bunnprøvetakinger og andre registreringer er gjort i henhold til NS 9410:2016. En oversikt over det faglige programmet er gitt i Tabell 5.

Akvaplan-niva er akkreditert for feltinnsamlinger, opparbeiding og faglige vurderinger i henhold til gjeldende standarder og veiledere. For gjennomføring og opparbeiding er følgende standarder og kvalitetssikringssystemer benyttet:

- ISO 5667-19:2004: *Guidance on sampling of marine sediments*.
- ISO 16665:2014. *Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna*.
- NS 9410:2016. *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine oppdrettsanlegg*.
- Interne prosedyrer. *Kvalitetshåndbok for Akvaplan-niva*.
- Veileder 02:2018 (revidert 2020). *Klassifisering av miljøtilstand i vann*. Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til Vannforskriften. Veileder fra Direktoratgruppen.
- M 608:2016 (revidert 2020). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*.

Tabell 5. Faglig program på stasjonene ved Bogelva, 2023. TOM = totalt organisk materiale, TOC = total organisk karbon, TN = total nitrogen, Cu = kobber, Korn = kornfordeling. pH/Eh = Surhetsgrad og redokspotensial.

Stasjon	Type analyse/parametere
C1	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. pH/Eh.
C2	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Hydrografi/O ₂ .
C2alt	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C3	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C4	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C5	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN..
Cref	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN..

Beskrivelse av prøvene (jfr Tabell 19 og billedokumentasjon av prøver i Vedlegg 6.9).

Feltarbeidet ble gjennomført 16.11.23 & 21.11.23.

2.2 Resipientbeskrivelse og stasjonsplassering

Lokaliteten ligger plassert langs land ved Bogen, på nordsiden av Gullsfjorden. Fra land ved Bogen skråner bunnen jevnt utover mot den nordvestlige delen av anleggssonen. Like nord for anlegget er det et grunnere område, med dyp på ca. 20 meter. Anlegget ligger over skråningen fra dette grunnområdet, og dypet under anleggslokaliseringen varierer fra om lag 60 til om lag 100 meter. Fra lokaliteten skråner bunnen slakt videre ned til om lag 115 meters dyp sentralt i resipientens dypområde øst for anlegget. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og største dyp i resipienten.

C-undersøkelsen er gjennomført med bakgrunn i MTB på 3600 tonn, noe som utløser krav om fem prøvetakingsstasjoner. Inkludert referansestasjonen blir det totalt seks stasjoner. Veiledende avstand til ytterkanten av overgangssonen er satt til 500 m. Stasjonsnettets er satt ut fra strømmålingene gjennomført på spredningsdyp 79 m (Holen, 2024). Strømmålingene viser at hovedstrømretning går både i retning nordøst og sørvest. Gjennomsnittlig vanntransport i begge disse retningene er omtrent lik. Det ble derfor valgt å inkludere en alternativ C2 stasjon i stasjonsnettets (C2alt) slik at det er stasjoner i ytterkant av overgangssonen i nordøst og sørvest for anlegget, i begge retningene av den delte hovedstrømretningen. Dermed blir totalt antall stasjoner for denne undersøkelsen seks stasjoner.

C1 er innerste stasjon, plassert medstrøms 25 meter nordøst for anlegget. Dette er i overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen. Ettersom dette er en forundersøkelse med C-metodikk, er det ikke hensyntatt resultater fra B-undersøkelse ved plassering av stasjon C1.

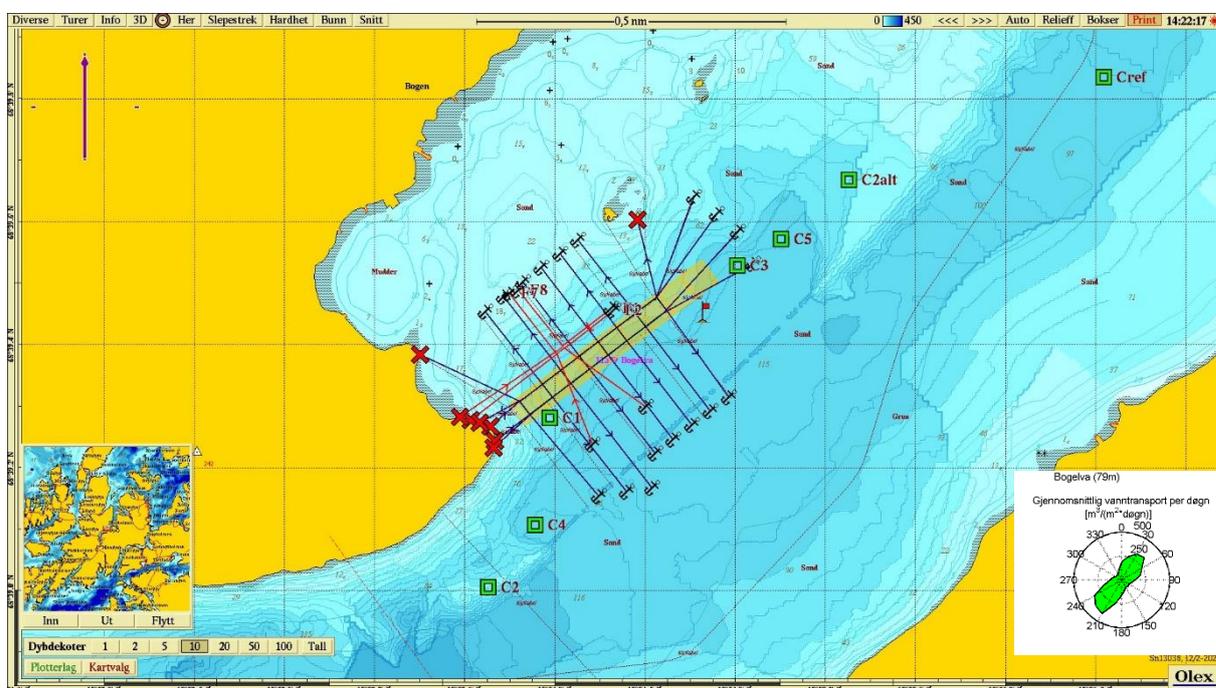
C2 er ytterste stasjon, plassert i ytterkanten av overgangssonen 500 m sørvest for anlegget, i den ene hovedstrømretningen. Ettersom C2 er undersøkelsens dypeste stasjon, omfatter den hydrografimålinger C2alt er plassert 500 m nordøst, i andre hovedstrømretning. Stasjonene C3 og C4 er plassert i anleggets overgangssone. C3 og C4 er plassert mellom C1 og C2, sørvest for anlegget. På grunn av hardbunn måtte C3 flyttes på, til 80 m nordøst for anlegget. C5 er plassert motstrøms i retning nordøst, mellom anlegget og C2alt.

Stasjon Cref er undersøkelsens referansestasjon og er plassert 1,3 km nordøst for anlegget.

En oversikt over stasjonsdyp og GPS-koordinater er gitt i Tabell 6. Stasjonsplasseringene er vist i Figur 4.

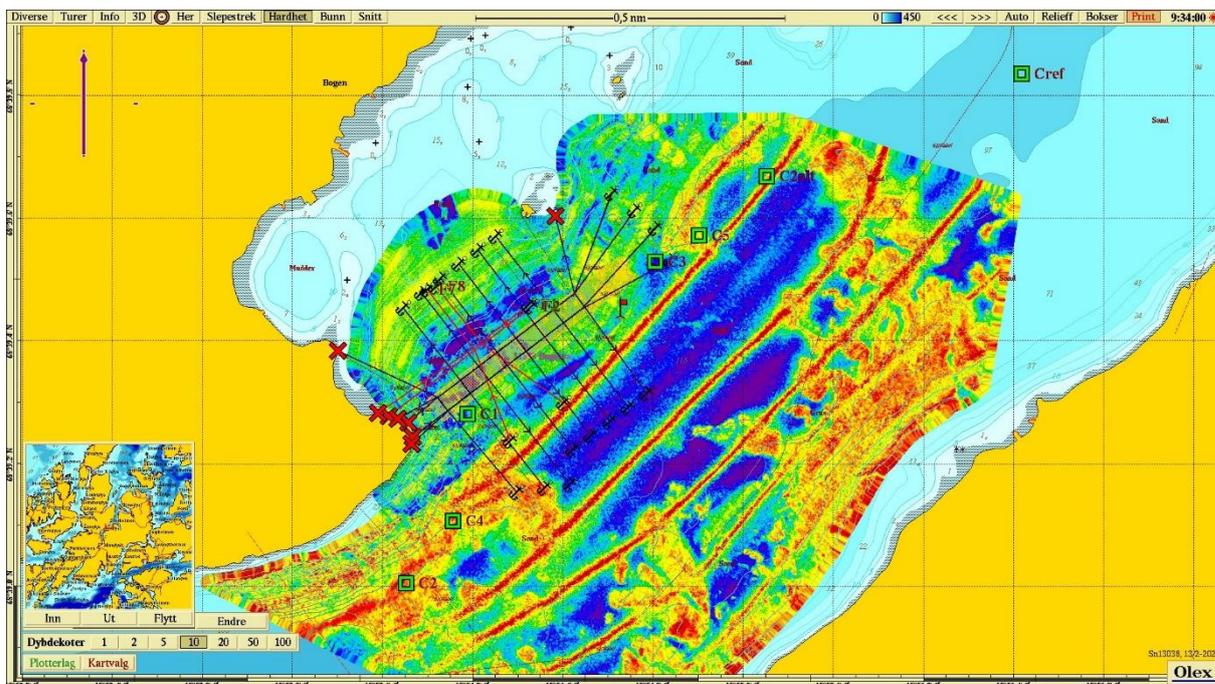
Tabell 6. Stasjonsdyp, avstand til merd og koordinater, Bogelva, 2023.

Stasjon	Dyp, m	Avstand anlegg, m	Posisjon (WGS84, DMM)	
			N	Ø
C1	79	25	68°39,281'	15°53,979'
C2	124	500	68°39,006'	15°53,707'
C2alt	108	500	68°39,668'	15°55,306'
C3	111	80	68°39,529'	15°54,812'
C4	113	300	68°39,107'	15°53,915'
C5	108	230	68°39,572'	15°55,004'
Cref	101	1310	68°39,835'	15°56,437'



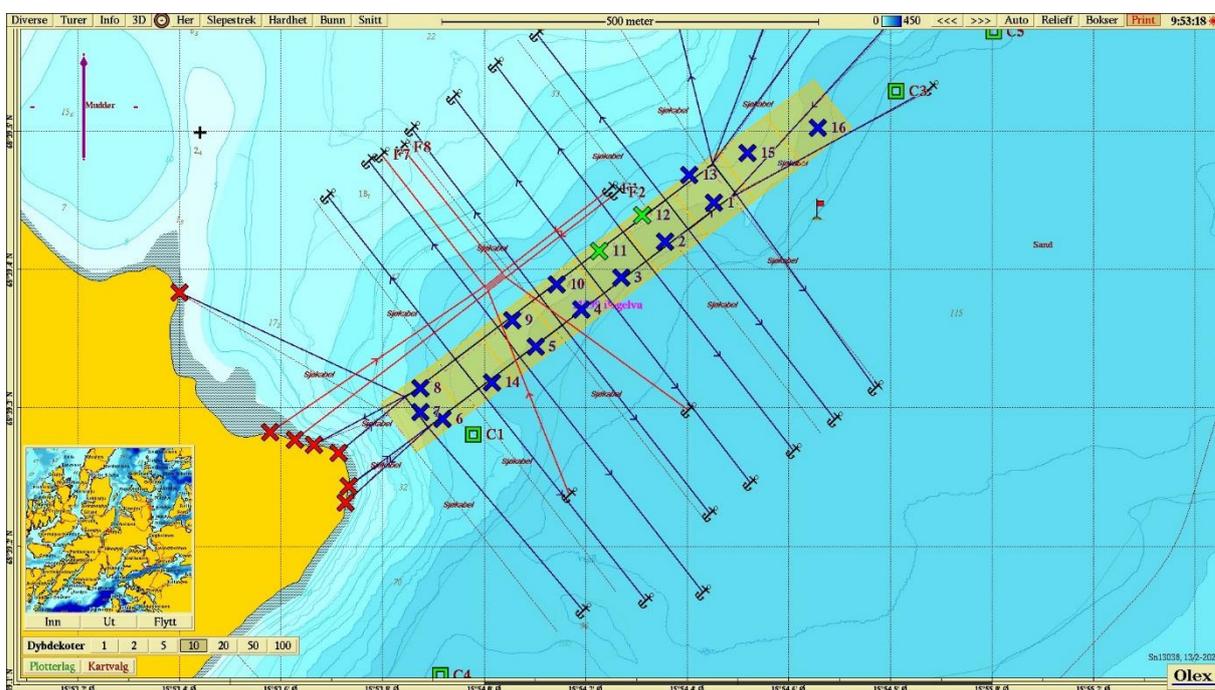
Figur 4. Stasjonskart, Bogelva, 2023. Eksisterende anlegg er tegnet i sort farge og planlagt anlegg er skravert i gult. Rødt flagg viser plasseringen av strømmåleren. Strømrose (til høyre) viser retning av vanntransport ved spredningsdyp (79 m) på lokaliteten (Aanes & Hermansen, 2024).

Relativ hardhet av bunnforholdene ved Bogelva er vist i Figur 5.



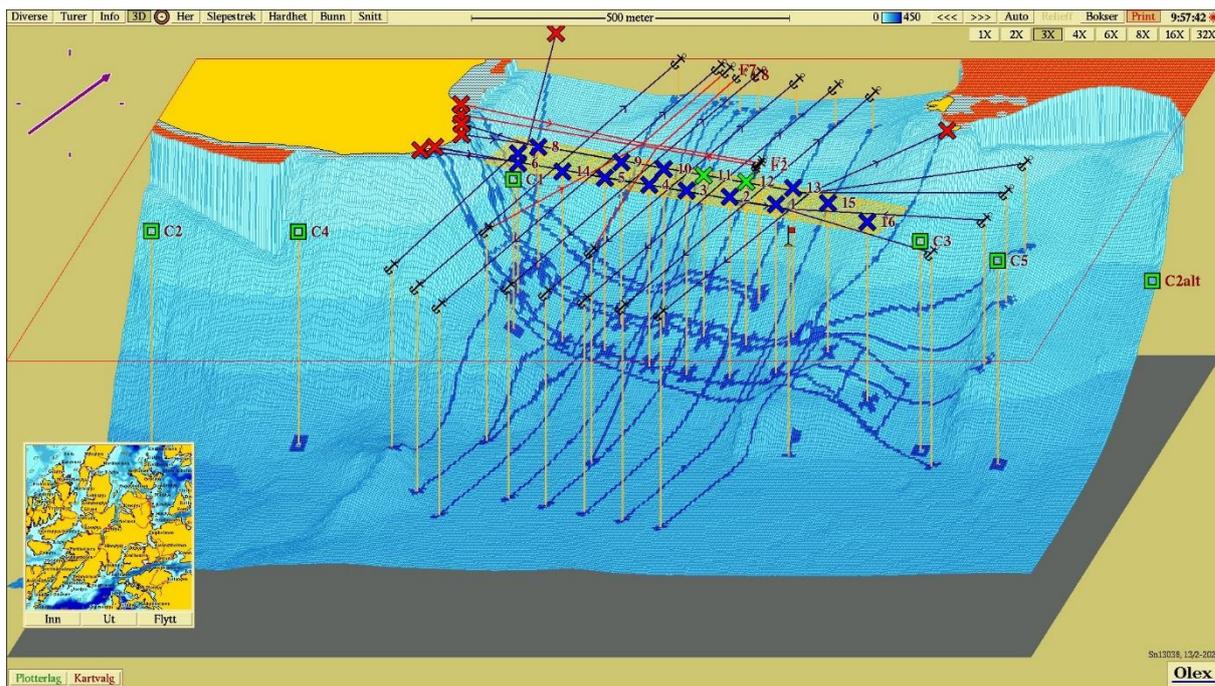
Figur 5. Relativ hardhet av bunnen rundt anlegget rundt anlegget (Eksisterende anlegg er tegnet i sort farge og planlagt anlegg er skravert i gult) og stasjonsplassering, Bogelva, 2023. Fargegradient fra rødt (hardbunn) til blått (bløtbunn).

Kart med stasjonsplassering basert på resultatene fra B-undersøkelse (Matos, 2023) og C1 brukt i C-undersøkelsen er vist i Figur 6.



Figur 6. Anleggs plassering og fortøyningslinjer samt stasjonsplassering i B-undersøkelsen og C1 fra C-undersøkelsen, Bogelva, 2023. Eksisterende anlegg er tegnet i sort farge og planlagt anlegg er skravert i gult. Rødt flagg viser plasseringen av strømmåleren.

3-D bunnkart med B-stasjoner og C1 er vist i Figur 7.



Figur 7. 3-D bunnkart med anlegg, B-stasjoner og C1, Bogelva, 2023. Kartet er dreid mot nordøst.

2.3 Hydrografi og oksygen

På stasjon C2 ble det gjennomført hydrografiske registreringer for vertikale profiler med hensyn til saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygenmetning fra overflate til bunn. Disse ble gjennomført ved hjelp av en Sensordata CTDO 204 sonde.

2.4 Sedimentundersøkelse

For klassifisering av de enkelte parametere vises det til kapt. 6.6.

2.4.1 Feltinnsamlinger

Prøvene ble hentet med en 0,1 m² bunngrabb (van Veen). Prøvematerialet ble tatt ut gjennom inspeksjonsluker etter at sedimentoverflaten var godkjent. Prøver for TOC, TN og Cu ble tatt av fra øverste 1 cm av sedimentet, og for TOM og kornfordelingsanalyser fra de øverste 5 cm ved hjelp av rør. Kun prøver med uforstyrret overflate ble godkjent, og prøvematerialet ble frosset for videre bearbeidelse i laboratorium.

2.4.2 Total organisk materiale (TOM)

Mengden av TOM i sediment ble bestemt ved vekttap etter forbrenning ved 495 °C. Vekttapet i prosent etter forbrenning ble beregnet. Reprodukerbarheten av TOM-analysene er sjekket i opparbeidingsperioden ved å bruke et husstandsediment som inneholder TOM med kjent nivå. Standard kalsiumkarbonat ble brent sammen med prøvene som kontroll på at karbonat ikke ble forbrent i prosessen.

2.4.3 Total nitrogen (TN)

Etter tørking av prøvene ved 40 °C ble innhold av total nitrogen (TN) kvantifisert ved elektrokjemisk bestemmelse. Den interne metoden er basert på NS-EN 16168:2012 (Slam,

behandlet organisk avfall og jord. Bestemmelse av totalnitrogen ved bruk av tørrforbrenning).

2.4.4 Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling

Andelen finstoff, dvs. fraksjonen mindre enn 63 µm, ble bestemt etter våtsikting av prøvene. Fraksjonen større enn 63 µm ble tørket og siktet i en oppsats av sikter med avtagende maskevidde fra 2 mm ned til 63 µm. Hver siktefraksjon ble veid, og resultatene angitt i prosent av den totale prøven på tørrvektbasis.

Etter tørking av prøvene ved 40 °C ble innhold av total organisk karbon (TOC) bestemt ved NDIR-deteksjon i henhold til DIN EN 17505:2022 (Soil and waste characterization – Temperature dependent differentiation of total carbon (TOC400, ROC, TIC900)). For å kunne klassifisere miljøtilstanden basert på innhold av TOC, er de målte konsentrasjonene normalisert for andel finstoff (nTOC) ved bruk av ligningen: $nTOC = TOC + 18(1 - F)$, hvor TOC og F står for henholdsvis målt TOC verdi og andel finstoff (%) i prøven (Aure *m.fl.*, 1993).

2.4.5 Metallanalyse - kobber (Cu)

Prøvene for metallanalyse ble frysetørket før den ble oppløst i mikrobølgeovn i lukket teflonbeholder med konsentrert ultraren salpetersyre og hydrogenperoksid. Konsentrasjonen av kobber (Cu) ble bestemt ved hjelp av ICP-SFMS.

2.4.6 Redoks- og pH målinger

På stasjon C1 ble det utført en kvantitativ kjemisk undersøkelse av sedimentet. Surhetsgrad (pH) og redokspotensial (Eh) ble målt ved hjelp av elektroder og instrumentet YSI Professional Plus. I hht. manual for instrumentet, ble 200 mV lagt til den målte ORP-verdien (Oxydation Reduction Potential).

2.5 Undersøkelse av bløtbunnfauna

2.5.1 Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn

Utslipp av organisk materiale fra oppdrettsanlegg kan bidra til forringede livsvilkår for mange av de bunnavlevende organismene. Negative effekter i bunndyrssamfunnet kan best vurderes gjennom kvantitative bunndyranalyser. Fordi de fleste bløtbunnartene er lite mobile, vil faunasammensetningen i stor grad gjenspeile de stedsegnete miljøforholdene. Endringer i bunndyrssamfunnene er god indikasjon på uønskede belastninger. Under naturlige forhold består samfunnene av mange arter. Høyt artsmangfold (diversitet) er blant annet betinget av gunstige forhold for faunaen. Likevel kan eksempelvis moderate økninger i organisk belastning stimulere faunaen og eventuelt øke artsmangfoldet noe. Større belastning gir dårligere forhold der opportunistiske arter øker sine individtall, mens ømfintlige slås ut. Dette betyr redusert artsmangfold. Endringer i artsmangfold i nærheten av utslippspunkt kan i stor grad knyttes til endringer av organisk innhold (fôr og fekalier) i sedimentet.

2.5.2 Innsamling og fiksering

Alle bunndyrprøvene ble tatt med en 0,1 m² van Veen grabb. Kun grabbskudd hvor grabben var fullstendig lukket, og overflaten uforstyrret ble godkjent. Etter godkjenning ble innholdet vasket i en 1 mm sikt og gjenværende materiale fiksert med 4 % formalin tilsatt

fargestoffet bengalrosa og nøytralisert med boraks. På laboratoriet ble dyrene sortert ut fra gjenværende sediment.

2.5.3 Kvantitative bunndyrsanalyser

På alle stasjonene ble det innsamlet to prøver (replikater) iht. retningslinjene i NS 9410 (2016). Sortert materiale ble opparbeidet kvantitativt. Bunndyrene ble identifisert til fortrinnsvis artsnivå eller annet hensiktsmessig taksonomisk nivå og kvantifisert av spesialister (taksonomer). De kvantitative artslistene inngikk i statistiske analyser. Se Vedlegg 1 for beskrivelse av analysemetoder. For å klassifisere miljøtilstanden er Direktoratgruppens veileder 02:2018 (revidert 2020) benyttet. Følgende statistiske metoder ble benyttet for å beskrive samfunnenes struktur og for å vurdere likheten mellom ulike samfunn:

- Shannon-Wiener diversitetsindeks (H')
- Hurlberts diversitetsindeks (ES_{100}) - forventet antall arter pr. 100 individer
- Pielou's jevnhetsindeks (J)
- Ømfintlighetsindeks (ISI_{2012}), uegnet ved lavt individ/artstall
- Sensitivitetsindeks (NSI)
- Sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1)
- Ømfintlighetsindeks som inngår i NQI1 (AMBI)
- Normalisert EQR (nEQR)
- Clusteranalyser
- De ti mest dominerende taksa pr. stasjon (topp-ti)

Indeksene er beregnet som snitt av to replikater.

Det er også utført en samlet tilstandsklassifisering for stasjonene i overgangssonen iht. kapt. 8.7 i NS 9410:2016. Stasjonene C1 og C2 er ikke med i denne beregningen.

3 Resultater

3.1 Bløtbunnfauna

3.1.1 Faunaindeks og økologisk tilstandsklassifisering

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 7.

Antall individ varierte fra 108 (C1) til 1003 (C2) og antall arter fra 7 (C1) til 78 (C2). På C1 viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse V "Svært dårlig" og på C4 og Cref klasse I "Svært god". På de andre stasjonene viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse II "God".

Tabell 7. Antall arter og individer pr. 0,2 m², H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES_{100} = Hurlberts diversitetsindeks. $NQI1$ = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI_{2012} = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. $nEQR$ = normalisert EQR (ekskl. DI). Bogelva, 2023. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G3.

St.	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
Ant. ind.	108	1003	809	457	500	591	220
Ant. arter	7	78	56	58	69	65	55
H'	0,85	3,56	3,43	3,65	4,17	3,48	4,21
ES_{100}	5,5	24,3	22,1	25,6	31,5	24,3	34,4
$NQI1$	0,309	0,704	0,655	0,701	0,728	0,718	0,759
ISI_{2012}	4,12	8,65	8,34	8,30	10,35	8,48	9,34
NSI	8,35	21,06	20,65	20,71	22,55	21,05	23,32
nEQR	0,191	0,755	0,702	0,741	0,821	0,749	0,832

3.1.2 Anleggssonen

3.1.2.1 NS 9410 vurdering av bunndyrsamfunnet i anleggssonen.

I hht. NS 9410 kan klassifisering av miljøtilstanden i anleggssonen baseres på antall arter vurdert mot dominansforhold i bunndyrsamfunnet (se kapt. 8.6.2. i NS 9410:2016). Tabell 8 viser antall arter, kumulativ prosent for dominerende taksa og klassifisering av miljøtilstanden for bløtbunnsamfunnet på anleggssonestasjonen C1.

Bløtbunnsamfunnet ble klassifisert til miljøtilstand 2 "God". Kriteriet for tilstand 2 er tilstedeværelse av 5 til 19 arter/0,2 m² og at ingen av disse utgjør mer enn 90 % av individene.

Tabell 8. NS 9410:2016. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på innerste stasjon C1, Bogelva, 2023.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Bogelva	7	Capitella capitata – 83 %	2 - God

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, fra stasjon C1 er vist i Tabell 9 (forklaring av økologisk gruppe er gitt i Rygg & Norling, 2013).

Faunaen på stasjonen var dominert av forurensningsindikatoren *Capitella capitata* (børstemark) med 83 % av individene. De andre mest dominante, med kjent EG, var tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 9. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C1. Bogelva, 2023.

C1	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Capitella capitata</i>	V	91	83 %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	10	93 %
<i>Lagis koreni</i>	IV	2	94 %
<i>Ophryotrocha craigsmithi</i>	Ik	2	96 %
Ischyroceridae indet.	Ik	1	97 %
<i>Malacoceros tetracerus</i>	Ik	1	98 %
<i>Phyllodoce maculata</i>	IV	1	99 %
<i>Spatangoida</i> indet. juv.	Ik	1	100 %
Klassifisering C1 (02:2018 rev. 2020)		0,191	

3.1.3 Ytterkant overgangssone (C2, C2alt)

Grabbverdiene for stasjon C2 og C2alt er vist i Tabell 10 og Tabell 11. De enkelte indeksene på C2 var i klasse I og II og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse II "God". På C2alt var alle indeksene, inklusiv nEQR, i klasse II "God".

Tabell 10. Resultater fra bunnfauna på C2 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Bogelva, 2023.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	188	815	502	
Ant. arter	39	58	49	
H'	4,16	2,96	3,56	0,765
ES ₁₀₀	29,4	19,1	24,3	0,811
NQI1	0,691	0,717	0,704	0,765
ISI ₂₀₁₂	7,96	9,34	8,65	0,789
NSI	21,70	20,41	21,06	0,642
nEQR				0,755

Tabell 11. Resultater fra bunnfauna på C2alt (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Bogelva, 2023.

St.	C2alt_01	C2alt_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	616	193	405	
Ant. arter	48	32	40	
H'	3,09	3,78	3,43	0,733
ES ₁₀₀	19,7	24,5	22,1	0,774
NQI1	0,650	0,660	0,655	0,656
ISI ₂₀₁₂	8,36	8,32	8,34	0,720
NSI	20,18	21,12	20,65	0,626
nEQR				0,702

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, fra stasjon C2 og C2alt er vist i Tabell 12.

Faunaen på stasjon C2 var dominert av den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 40 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C2alt var dominert av den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* med 39 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 12. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C2 og C2alt. Bogelva, 2023.

C2	EG	Ant. ind.	Kum.	C2alt	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Galathowenia oculata</i>	III	405	40 %	<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	315	39 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	230	63 %	<i>Galathowenia oculata</i>	III	163	59 %
<i>Maldane sarsi</i>	IV	38	67 %	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	83	69 %
<i>Owenia sp.</i>	II	31	70 %	<i>Prionospio cirrifera</i>	III	31	73 %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	29	73 %	<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV	29	77 %
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	28	76 %	<i>Chaetozone sp.</i>	III	16	79 %
<i>Chaetozone sp.</i>	III	23	78 %	<i>Tharyx killariensis</i>	II	14	80 %
<i>Parathyasira equalis</i>	III	15	80 %	<i>Labidoplax buskii</i>	II	12	82 %
<i>Myriochele malmgreni/olgae</i>	Ik	13	81 %	<i>Diplocirrus glaucus</i>	II	11	83 %
<i>Tharyx killariensis</i>	II	12	82 %	<i>Nemertea indet.</i>	III	11	84 %

3.1.4 Overgangssonen (C3, C4, C5)

Grabbverdiene for stasjon C3, C4 og C5 er vist i Tabell 13 til Tabell 15.

De enkelte faunaindeksene på alle stasjonene var i klasse I og II. nEQR for stasjonene C3 og C5 var i tilstandsklasse II "God", mens C4 lå i klasse I "Svært god".

Tabell 13. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Bogelva, 2023.

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	233	224	229	
Ant. arter	37	42	40	
H'	3,27	4,02	3,65	0,787
ES ₁₀₀	22,9	28,3	26	0,822
NQI1	0,673	0,729	0,701	0,757
ISI ₂₀₁₂	7,66	8,93	8,30	0,710
NSI	20,25	21,18	20,71	0,628
nEQR				0,741

Tabell 14. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Bogelva, 2023.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	191	309	250	
Ant. arter	44	57	51	
H'	4,16	4,18	4,17	0,852
ES ₁₀₀	31,7	31,3	31,5	0,874
NQI1	0,733	0,723	0,728	0,809
ISI ₂₀₁₂	10,43	10,27	10,35	0,870
NSI	23,26	21,84	22,55	0,702
nEQR				0,821

Tabell 15. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Bogelva, 2023.

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	315	276	296	
Ant. arter	45	43	44	
H'	3,57	3,40	3,48	0,746
ES ₁₀₀	24,1	24,5	24,3	0,811
NQI1	0,709	0,727	0,718	0,796
ISI ₂₀₁₂	8,68	8,27	8,48	0,750
NSI	21,00	21,10	21,05	0,642
nEQR				0,749

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, for stasjon C3, C4 og C5 er vist i Tabell 16.

Faunaen på stasjon C3 og C5 var dominert av den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med hhv. 27 og 39 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C4 var dominert av den tolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii* med 29 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 16. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C3, C4 og C5. Bogelva, 2023.

C3	EG	Ant. ind.	Kum.
Galathowenia oculata	III	124	27 %
Heteromastus filiformis	IV	115	52 %
Paramphinome jeffreysii	III	37	60 %
Pseudopolydora nordica	IV	23	65 %
Thyasira sarsii	IV	16	68 %
Owenia sp.	II	10	71 %
Glycera lapidum	I	8	72 %
Pholoe assimilis	III	8	74 %
Chaetozone sp.	III	7	76 %
Eteone flava/longa	Ik	7	77 %

C4	EG	Ant. ind.	Kum.
Paramphinome jeffreysii	III	146	29 %
Heteromastus filiformis	IV	73	43 %
Leptochiton arcticus	Ik	22	48 %
Pholoe assimilis	III	19	51 %
Lepeta caeca	Ik	17	55 %
Chaetozone sp.	III	16	58 %
Malmgrenia mcintoshii	Ik	14	61 %
Galathowenia oculata	III	13	63 %
Glycera lapidum	I	13	66 %
Tharyx killariensis	II	13	68 %

C5	EG	Ant. ind.	Kum.
Galathowenia oculata	III	231	39 %
Heteromastus filiformis	IV	96	55 %
Paramphinome jeffreysii	III	43	62 %
Owenia sp.	II	28	67 %
Pseudopolydora nordica	IV	28	72 %
Chaetozone sp.	III	26	76 %
Exogone verugera	I	9	77 %
Diplocirrus glaucus	II	8	79 %
Labidoplax buskii	II	7	80 %
Spiophanes kroyeri	III	7	81 %

3.1.5 Referansestasjon

Opplysninger om referansestasjonen som er brukt ved lokaliteten er vist i Tabell 17.

Tabell 17. Opplysninger om referansestasjon brukt ved lokaliteten.

Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	21.11.2023
Koordinater	68°39,835 N 15°56,437 Ø
Resultat nEQR	0,832

3.1.6 Samlet nEQR-resultat

nEQR for C2 og C2alt og stasjonene i overgangssonen (C3, C4, C5) er vist i Tabell 18.

Faunatilstanden på C2 og C2alt var begge i klasse II "God" og samlet for C3, C4 og C5 i overgangssonen også i klasse II "God". Ettersom dette er en forundersøkelse, skal neste undersøkelse utføres ved første produksjonssyklus etter oppstart.

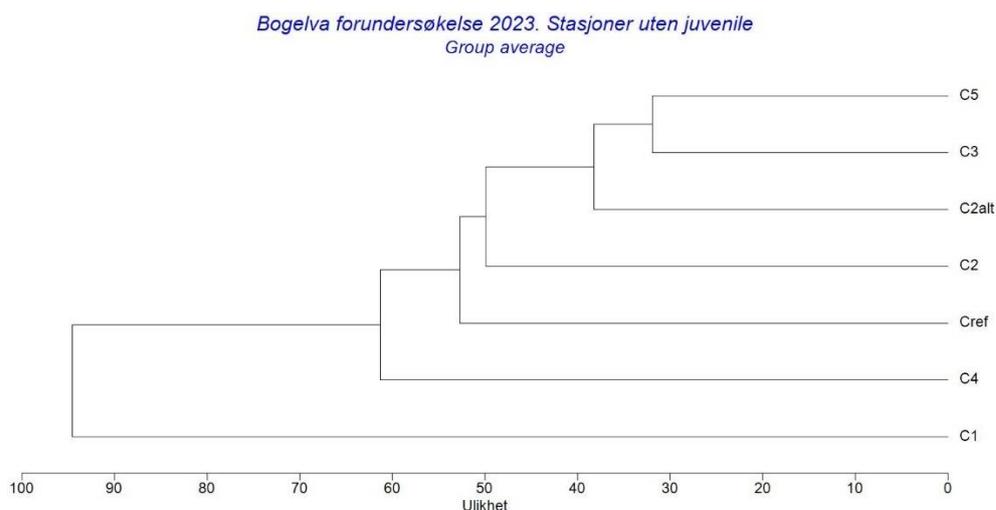
Tabell 18. nEQR-resultat for C2 og samlet for overgangssonen. Bogelva, 2023.

Stasjonbeskrivelse	Stasjon	nEQR
Ytterkant overgangssone	C2/C2alt	0,755/0,702
Overgangssone	C3, C4, C5	0,770

3.1.7 Clusteranalyser

For å undersøke likheten i faunasammensetning mellom stasjonene ble den multivariate teknikken clusteranalyse benyttet (se metodebeskrivelse i Vedlegg 6.4). Resultatene fra denne er presentert i dendrogram i Figur 8. I dendrogrammet er graden av ulikhet mellom stasjonene uttrykt langs den horisontale akse. To stasjoner med identisk arts- og individfordeling vil få 0 (0 %) ulikhet, mens to stasjoner uten like arter, vil få 100 (100 %) ulikhet. Metoden gjør det dermed mulig å identifisere grupper av stasjoner med like arts- og individforhold. I tillegg gjør den det lettere å synliggjøre eventuelle avvik som for eksempel kan knyttes til antropogene påvirkninger av bunndyrssamfunnet.

Faunasammensetningen på C2alt, C3 og C5 var mer enn 60 % lik og C2, Cref og C4 var mellom 50 og 37 % lik de stasjonene. C1 var bare 5 % lik de andre stasjonene og denne stasjonen hadde tydelig påvirket fauna.

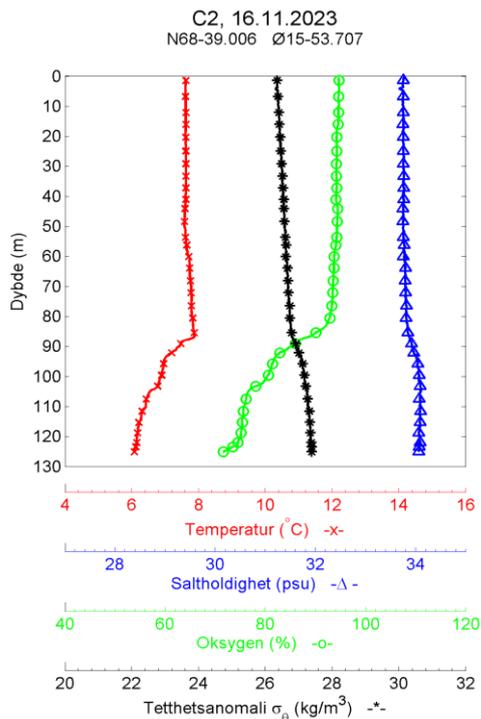


Figur 8. Stasjonsvis clusterplott for bløtbunnfaunaen ved Bogelva, 2023.

3.2 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning ved Bogelva, 2023 er vist i Figur 9.

Temperaturen sank fra 7,5 °C i overflaten til 6 °C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 95 % i overflaten til 72 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



Figur 9. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen på stasjonene ved Bogelva, 2023.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Sedimentbeskrivelse for stasjonene på lokaliteten er gitt i Tabell 19 og pH/Eh-verdi for C1 er også gitt her. Kun grabbskudd som var godkjente med hensyn til volum og uforstyrret overflate ble brukt. For bilder av prøvene, se Vedlegg 6.9.

Redoksmålingene (pH/Eh) ga poeng 0 iht. Tillegg D i NS 9410:2016 for stasjon C1.

Tabell 19. Sedimentbeskrivelse for stasjonene på Bogelva, 2023 sammen med pH/Eh for stasjon C1.

Stasjon	Sedimentbeskrivelse	pH/Eh
C1	Lys fast skjellsand. Homogen prøve. Svak lukt av H ₂ S på én av grabbene.	7,6/502
C2	Variierende sediment. Lys myk silt, sand og grus med innslag av skjellsand. Myk silt i øvre sedimentlag og grovere, fastere sediment i nedre lag.	-
C2alt	Lys fast silt og sand. Homogen prøve.	-
C3	Lys fast sand og grus med innslag av stein. Homogene prøver i to av tre grabber. Misfarge i øvre sedimentlag på én av grabbene.	-
C4	Lys fast sand, grus og stein.	-
C5	Lys fast silt og sand. Homogen prøve.	-
Cref	Lys fast sand med innslag av grus. Homogene prøver i to av tre grabber. Sporadisk misfarge i nedre sedimentlag på en av grabbene.	-

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 20. Sedimentene var grovkornet med pelittandel mellom 7,0 og 17,9 %.

Tabell 20. Kornfordeling på stasjonene ved Bogelva, 2023. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
Pelitt	8,0	17,9	13,8	12,6	13,9	12,9	7,0
Sand	88,4	82,1	86,2	87,3	66,3	87,0	92,9
Grus	3,7	0	0	0,1	19,8	0,1	0,1

3.3.3 Kjemiske parametere

Nivåer av de kjemiske parameterne i sedimentene er presentert i Tabell 21 og måleusikkerhet er oppgitt i analyserapporten i vedlegget.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,1 og 3,1 %. TN-nivåene var lave (0,3 – 1,6 mg/g) og det samme var C/N-forholdene. TOC var lett forhøyet på stasjon C4 og i tilstandsklasse II "God" og tydelig forhøyet på C1 og C2 med klasse III "Moderat". På de andre stasjonene var TOC lavt og i tilstandsklasse I "Svært god". Kobbernivået på C1 var høyt og i klasse IV "Dårlig".

Tabell 21. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), Totalt organisk karbon (TOC), finstoff (pelitt) og nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff). Nitrogen har ikke tilstandsklasser. Karbon-nitrogenforholdet (C/N) er oppgitt som ratio mellom TOC og TN. Kobber (Cu). Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020) og M-608:2016 (rev. 2020). Bogelva, 2023.

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
TOM (%)	3,1	2,7	1,5	1,2	1,8	1,2	1,1
TOC (mg/g)	15	13	4,0	2,8	6,9	3,5	3,0
Pelitt (%)	8,0	17,9	13,8	12,6	13,9	12,9	7,0
nTOC	31,4	27,8	19,5	18,6	22,4	19,2	19,7
TN (mg/g)	1,3	1,6	0,5	0,3	0,7	0,3	0,3
C/N	11,2	8,3	7,8	10,3	9,7	11,3	11,4
Cu (mg/kg)	100	-	-	-	-	-	-

4 Diskusjon

Resultatene fra miljøundersøkelsen ved oppdrettslokaliteten Bogelva i 2023 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse V "Svært dårlig" på C1 og lite eller ikke påvirket med klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 2 (God). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C1, men ikke på de andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse III "Moderat" på stasjon C1 og C2 og klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. Kobbervånet var høyt på C1 og i klasse IV "Dårlig". Sedimentene var grovkornet med pelittandel mellom 7,0 og 17,9 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i november var god i hele vannsøylen med 72 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Klassifiseringen av faunaen på C2 og C2alt viste begge klasse II og for stasjonene i overgangssonen (C3, C4 og C5) også klasse II. Ettersom dette er en forundersøkelse, skal neste undersøkelse utføres ved første produksjonssyklus etter oppstart.

5 Referanser

- Aasen, A. J. & Hermansen, S., 2024. Strømmålinger ved Bogelva (11399), 2024. APN-65221.01.
- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B & Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93*.
- Direktoratgruppen, 2018 (revidert 2020). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018 – rev 2020.
- ISO 5667-19:2004. Guidance on sampling of marine sediments.
- ISO 16665:2014. Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna.
- M 608:2016 (revidert 2020). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Miljødirektoratet, 13 s.
- NS 9410:2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.
- Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.
- Pers. medd. Remi Mathisen, Nordlaks Oppdrett AS. Prosjektleder miljø og lokalitetsutvikling.

6 Vedlegg

6.1 Stasjonsbeskrivelser

Prosjekt: 2023 65197.01 Bogelva.

Feltarbeid: 16.11.23 & 21.11.23

Stasjon		C1	C2	C2alt	C3	C4
Feltdato		16.11.2023	16.11.2023	21.11.2023	21.11.2023	16.11.2023
Pos. WGS84	N	68°39.281'	68°39.006'	68°39.668'	68°39.529'	68°39.107'
	Ø	15°53.979'	15°53.707'	15°55.306'	15°54.812'	15°53.915'
Dyp (m)		79	124	108	111	113
Avstand (m)		25	500	500	80	300
CTDO		x				
Antall bomskudd		10	14	6	9	2
Prøvedybde* (cm)	1	18	14	9	11	11
	2	8	5	12	10	10
	3	6	5	5	5	8
Forstyrret overflate	1	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
	2	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei
	3	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
pH		7,64				
Eh		302				
Bunndyr grabb 1		X	X	X	X	X
Bunndyr grabb 2		X	X	X	X	X
Korn		X	X	X	X	X
TOM		X	X	X	X	X
TOC		X	X	X	X	X
TN		X	X	X	X	X
Cu		X				
Cd						
Bilde før sikting		X	X	X	X	X
Kommentarer/ beskrivelse av prøve		Lys fast skjellsand. Homogen prøve. Svak lukt av H2S på én av grabbene.	Variierende sediment. Lys myk silt, sand og grus med innslag av skjellsand. Myk silt i øvre sedimentlag og grovere, fastere sediment i nedre lag.	Lys fast silt og sand. Homogen prøve.	Lys fast sand og grus med innslag av stein. Homogene prøver i to av tre grabber. Misfarge i øvre sedimentlag på én av grabbene.	Lys fast sand, grus og stein.

Stasjon		C5	Cref
Feltdato		16.11.2023	16.11.2023
Pos. WGS84	N	68°39.572'	68°39.835'
	Ø	15°55.004'	15°56.437'
Dyp (m)		108	101
Avstand (m)		230	1310
CTDO			
Antall bomskudd		3	6
Prøvedybde* (cm)	1	10	13
	2	8	14
	3	7	8
Forstyrret overflate	1	Nei	Nei
	2	Nei	Nei
	3	Nei	Nei
pH			
Eh			
Bunndyr grabb 1		X	X
Bunndyr grabb 2		X	X
Korn		X	X
TOM		X	X
TOC		X	X
TN		X	X
Cu			
Cd			
Bilde før sikting		X	X
Kommentarer/ beskrivelse av prøve		Lys fast silt og sand. Homogen prøve.	Lys fast sand med innslag av grus. Homogene prøver i to av tre grabber. Sporadisk misfarge i nedre sedimentlag på en av grabbene.

6.2 Prøvetaking og analyser

Prøvetakingsutstyr

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	0,1 m ² van Veen grabb
pH-måler	Elektrode, YSI Professional Plus
Eh-måler	Elektrode, YSI Professional Plus
Sikt	1 mm sikter med runde hull
GPS og kart	GPS map 62s. For posisjoner på stasjoner. Kart er laget ved bruk av olex.
Konservering	Fauna: 4 % formalin tilsatt boraks (nøytralising) og Bengal rosa (farging)
CTD	Sensordata CTDO 204 sonde.
Digitalkamera	Ricoh W6-30

Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er brukt.

	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	Akvaplan-niva	Ludvik Lippestad	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Hydrografi	Akvaplan-niva	Ludvik Lippestad	Nei	Interne prosedyrer	
Sortering fauna	Akvaplan-niva	Ansvarlig Kristine H. Sperre	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Artsidentifisering	Akvaplan-niva	Ansvarlig Kristine H. Sperre	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Statistikk	Akvaplan-niva	Rune Palerud	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Vurdering og fortolkning fauna	Akvaplan-niva	Hans-Petter Mannvik	TEST079		NS9410:2016, Klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020)
Kobber	ALS Laboratory	Ansvarlig Torgeir Røsand	Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163)	NS-EN ISO 11885	US EPA 200.7 / ISO 11885 / US EPA 6010 / SM 3120
Kornstørrelse	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	Bale, A.J. & Kenny, A.J. 2005
Totalt organisk materiale, TOM	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	NS-4764
Totalt organisk karbon, TOC	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	DIN EN 17505:202
Total nitrogen, TN	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	NS-16168:2012

6.3 Analysebevis



ANALYSERAPPORT

Kunde: Nordlaks Havbruk AS
Kundemerking: Bogelva FU 2023
Kontaktperson: Remi Mathisen
Prosjektnr.: 65197

Rapport nr.: P230210
Rapportdato: 2024-01-09
Ankomst dato: 2023-12-01

Lab-id. P230210-02

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C1	65197 - Bogelva Forundersøkelse 2023 endring i anlegg		2023-11-15

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	15	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±1.5
TN _b	1.3	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.4
nTOC	31.4	mg/g TS	2023-12-19	2023-12-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	11.2		2023-12-19	2023-12-19		
TOM	3.1	% TS	2023-12-18	2023-12-20	Intern metode	±0.4
Vekt% 2 mm	3.7	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 1 mm	15.2	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.500 mm	29.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.250 mm	25.6	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.125 mm	11.7	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.063 mm	6.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% < 0.063 mm	8.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Pelitt	8.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Sand	88.4	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Grus	3.7	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt % > 0.063 mm	92.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Kobber (Cu) ^a	100	mg/kg TS	2023-12-14	2023-12-14	Intern metode	

^a Prøvingen er utført av eksternt laboratorium, ALS Laboratory Group

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
Lisa Torske

lit@akvaplan.niva.no

Side 1 av 8

ANALYSERAPPORT

Kunde: Nordlaks Havbruk AS
 Kundemerking: Bogelva FU 2023
 Kontaktperson: Remi Mathisen
 Prosjektnr.: 65197

Rapport nr.: P230210
 Rapportdato: 2024-01-09
 Ankomst dato: 2023-12-01

Lab-id. P230210-05

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C2	65197 - Bogelva Forundersøkelse 2023	endring i anlegg	2023-11-15

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	13	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±1.3
TNb	1.6	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.5
nTOC	27.8	mg/g TS	2023-12-19	2023-12-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	8.3		2023-12-19	2023-12-19		
TOM	2.7	% TS	2023-12-18	2023-12-20	Intern metode	±0.4
Vekt% 2 mm	0.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	
Vekt% 1 mm	1.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm	5.8	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.250 mm	15.7	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.125 mm	30.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.063 mm	28.6	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% < 0.063 mm	17.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.9
Pelitt	17.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.9
Sand	82.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Grus	0.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	
Vekt % > 0.063 mm	82.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Lisa Torske

lit@akvaplan.niva.no

Side 2 av 8

Kunde: Nordlaks Havbruk AS
 Kundemerking: Bogelva FU 2023
 Kontaktperson: Remi Mathisen
 Prosjektnr.: 65197

Rapport nr.: P230210
 Rapportdato: 2024-01-09
 Ankomst dato: 2023-12-01

Lab-id. P230210-08

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C2alt	65197 - Bogelva Forundersøkelse 2023	endring i anlegg	2023-11-15

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	4.0	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.40
TN _b	0.51	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.2
nTOC	19.5	mg/g TS	2023-12-19	2023-12-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	7.8		2023-12-19	2023-12-19		
TOM	1.5	% TS	2023-12-18	2023-12-20	Intern metode	±0.4
Vekt% 2 mm	0.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	
Vekt% 1 mm	0.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm	1.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.250 mm	4.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.125 mm	27.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.063 mm	53.2	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% < 0.063 mm	13.8	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Pelitt	13.8	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Sand	86.2	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Grus	0.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	
Vekt % > 0.063 mm	86.2	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Lisa Torske

lit@akvaplan.niva.no

Side 3 av 8

Kunde: Nordlaks Havbruk AS
 Kundemerking: Bogelva FU 2023
 Kontaktperson: Remi Mathisen
 Prosjektnr.: 65197

Rapport nr.: P230210
 Rapportdato: 2024-01-09
 Ankomst dato: 2023-12-01

Lab-id. P230210-11

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C3	65197 - Bogelva Forundersøkelse 2023	endring i anlegg	2023-11-15

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	2.8	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.28
TNb	0.28	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.1
nTOC	18.6	mg/g TS	2023-12-19	2023-12-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	10.3		2023-12-19	2023-12-19		
TOM	1.2	% TS	2023-12-18	2023-12-20	Intern metode	±0.4
Vekt% 2 mm	0.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	4.3	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm	21.5	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.250 mm	16.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.125 mm	17.3	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.063 mm	27.3	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% < 0.063 mm	12.6	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Pelitt	12.6	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Sand	87.3	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Grus	0.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % > 0.063 mm	87.4	wt% TS	2023-12-08	2023-12-14	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Lisa Torske

lit@akvaplan.niva.no

Side 4 av 8

Kunde: Nordlaks Havbruk AS
 Kundemerking: Bogelva FU 2023
 Kontaktperson: Remi Mathisen
 Prosjektnr.: 65197

Rapport nr.: P230210
 Rapportdato: 2024-01-09
 Ankomst dato: 2023-12-01

Lab-id. P230210-14

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C4	65197 - Bogelva Forundersøkelse 2023	endring i anlegg	2023-11-15

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	6.9	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.69
TNb	0.71	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.2
nTOC	22.4	mg/g TS	2023-12-19	2023-12-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	9.7		2023-12-19	2023-12-19		
TOM	1.8	% TS	2023-12-18	2023-12-20	Intern metode	±0.4
Vekt% 2 mm	19.8	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt% 1 mm	10.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.500 mm	14.4	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.250 mm	13.3	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.125 mm	13.7	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.063 mm	13.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% < 0.063 mm	13.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Pelitt	13.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Sand	66.3	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Grus	19.8	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.3
Vekt % > 0.063 mm	86.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Lisa Torske

lit@akvaplan.niva.no

Side 5 av 8

Kunde: Nordlaks Havbruk AS
 Kundemerking: Bogelva FU 2023
 Kontaktperson: Remi Mathisen
 Prosjektnr.: 65197

Rapport nr.: P230210
 Rapportdato: 2024-01-09
 Ankomst dato: 2023-12-01

Lab-id. P230210-17

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	C5	65197 - Bogelva Forundersøkelse 2023	endring i anlegg	2023-11-15

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Måleusikkerhet
TOC	3.5	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.35
TNb	0.31	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.1
nTOC	19.2	mg/g TS	2023-12-19	2023-12-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	11.3		2023-12-19	2023-12-19		
TOM	1.2	% TS	2023-12-18	2023-12-20	Intern metode	±0.4
Vekt% 2 mm	0.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	0.5	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm	4.5	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.250 mm	13.7	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.125 mm	27.2	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.063 mm	41.2	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% < 0.063 mm	12.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Pelitt	12.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Sand	87.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Grus	0.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % > 0.063 mm	87.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Lisa Torske

lit@akvaplan.niva.no

Side 6 av 8

Kunde: Nordlaks Havbruk AS
 Kundemerking: Bogelva FU 2023
 Kontaktperson: Remi Mathisen
 Prosjektnr.: 65197

Rapport nr.: P230210
 Rapportdato: 2024-01-09
 Ankomst dato: 2023-12-01

Lab-id. P230210-20

Objekt	Prøvestasjon/ID	Prosjektnr. og prosjektnavn	Notering	Registrert dato
Sediment	Cref	65197 - Bogelva Forundersøkelse 2023	endring i anlegg	2023-11-15

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	3.0	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (DIN EN 17505:2022)	±0.30
TNb	0.26	mg/g TS	2023-12-13	2023-12-15	Intern metode (NS-EN 16168:2012)	±0.1
nTOC	19.7	mg/g TS	2023-12-19	2023-12-19	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	11.4		2023-12-19	2023-12-19		
TOM	1.1	% TS	2023-12-18	2023-12-20	Intern metode	±0.4
Vekt% 2 mm	0.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 1 mm	0.8	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.500 mm	5.8	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt% 0.250 mm	22.6	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% 0.125 mm	40.5	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.2
Vekt% 0.063 mm	23.2	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.1
Vekt% < 0.063 mm	7.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Pelitt	7.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Sand	92.9	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Grus	0.1	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.0
Vekt % > 0.063 mm	93.0	wt% TS	2023-12-08	2023-12-15	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Lisa Torske

lit@akvaplan.niva.no

Side 7 av 8

Kunde: Nordlaks Havbruk AS
 Kundemerking: Bogelva FU 2023
 Kontaktperson: Remi Mathisen
 Prosjektnr.: 65197

Rapport nr.: P230210
 Rapportdato: 2024-01-09
 Ankomst dato: 2023-12-01

nTOC klassifiseres ihht. veileder 02:2018. Øvrige parametre klassifiseres ihht. veileder M-608 (Rev. 31.10.2020)

Analyse	Standard	Grenseverdi - farger				
nTOC	Veileder 02:2018	<20	20 - 27	27 - 34	34 - 41	>41
Kobber (Cu)	Intern metode	<20	20 - 84	84 - 147	>147	

Analyseansvarlig:

Oda Sofie Bye Wilhelmsen

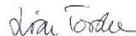
Signatur:



Lisa Torske

Underskriftsberettiget:

Signatur:



Analysene gjelder bare for de prøver som er testet. De oppgitte analyseresultat omfatter ikke feil som måtte følge av prøvetagningen, inhomogenitet eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratoriet. Rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. En eventuell klage skal leveres laboratoriet senest en måned etter mottak av analyseresultat. Nærmere informasjon om analysemetodene (måleusikkerhet, metodeprinsipp etc.) fås ved henvendelse til Akvaplan-Niva AS

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
 Framsenteret
 Postboks 6606 Stakkevollan
 9296 Tromsø

kjemi@akvaplan.niva.no
 www.akvaplan.niva.no

tel: +47 77 75 03 00
 NO 937 375 158 MVA

Analysereporten er digitalt undertegnet av:
 Lisa Torske

lit@akvaplan.niva.no

Side 8 av 8

6.4 Bunndyrstatistikk og artslister

Diversitetsmål

Diversitet er et begrep som uttrykker mangfoldet i dyre- og plantesamfunnet på en lokalitet. Det finnes en rekke ulike mål for diversitet. Noen tar mest hensyn til artsrikheten (mål for artsrikheten), andre legger mer vekt på individfordelingen mellom artene (mål for jevnhet og dominans). Ulike mål uttrykker derved forskjellige sider ved dyresamfunnet. Diversitetsmål er "klassiske" i forurensningsundersøkelser fordi miljøforstyrrelser typisk påvirker samfunnets sammensetning. Svakheten ved diversitetsmålene er at de ikke alltid fanger opp endringer i samfunnsstrukturen. Dersom en art blir erstattet med like mange individer av en ny art, vil ikke det gjøre noe utslag på diversitetsindeksene.

Shannon-Wieners indeks (Shannon & Weaver, 1949) er gitt ved formelen:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

der n_i = antall individer av art i i prøven
 N = total antall individer
 s = antall arter

Indeksen tar hensyn både til antall arter og mengdefordelingen mellom artene, men det synes som indekseren er mest følsom for individfordelingen. En lav verdi indikerer et artsfattig samfunn og/eller et samfunn som er dominert av en eller få arter. En høy verdi indikerer et artsrikt samfunn.

Hurlberts diversitetskurver

Grafisk kan diversiteten uttrykkes i form av antall arter som funksjon av antall individer. Med utgangspunkt i total antall arter og individer i en prøve søker man å beregne hvor mange arter man ville vente å finne i delprøver med færre individer. Diversitetsmålet blir derved uavhengig av prøvestørrelsen og gjør at lokaliteter med ulik individtetthet kan sammenlignes direkte. Hurlbert (1971) har gitt en metode for å beregne slike diversitetskurver basert på sannsynlighetsberegning.

ES_n er forventet antall arter i en delprøve på n tilfeldig valgte individer fra en prøve som inneholder total N individer og s arter og har følgende formel:

$$ES_n = \sum_{i=1}^s \left[1 - \frac{\binom{N-N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right]$$

der N = total antall individ i prøven
 N_i = antall individ av art i
 n = antall individ i en gitt delprøve (av de N)
 s = total antall arter i prøven

Faunaens fordelingsmønster (Clusteranalyse)

Variasjoner i faunaens fordelingsmønster over området beskrives ved å sammenligne faunasamfunnet på hver stasjon. Til dette brukes multivariate klassifikasjons- og ordinasjons-analyser.

Analysene i denne undersøkelsen ble utført ved hjelp av programpakken PRIMER. Inngangsdata er individantall pr. art, pr. prøve. Prøvene kan være replikater eller stasjoner. Det tas ikke hensyn til hvilke arter som opptrer. Forut for klassifikasjons- og ordinasjonsanalysene ble artslistene dobbelt kvadratrot-transformert. Dette ble gjort for å redusere avviket mellom høye og lave tetthetsverdier og dermed redusere eventuelle effekter av tallmessig dominans hos noen få arter i datasettet.

For å sammenligne prøvene ble Bray-Curtis ulikhetsindeks benyttet (Bray & Curtis, 1957):

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n |X_{ki} - X_{kj}|}{\sum_{k=1}^n (X_{ki} + X_{kj})}$$

der n = antall arter sammenlignet
 X_{ki} = antall individ av art k i prøve nr. i
 X_{kj} = antall individ av art k i prøve nr. j

Indeksen avtar med økende likhet. Vi får verdien 1 hvis prøvene er helt ulike, dvs. ikke har noen felles arter. Identiske arts- og individtall vil gi verdien 0. Prøver blir gruppert sammen etter graden av likhet ved å bruke "group-average linkage". Forholdsvise like prøver danner en gruppe (cluster). Resultatet presenteres i et tredigram (dendrogram).

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. 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. Formelen for utregning er gitt ved:

$$NSI = \sum_i^s \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) er en sensitivitetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI_{2012} verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier.

$$ISI = \sum_i^s \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

AMBI (Azti Marine Biotic Index; Borja m.fl. 2000) er en sensitivitetsindeks (egentlig en toleranseindeks) der artene tilordnes en toleranseklasse (økologisk gruppe, EG). EG I = sensitive arter, EG II = "indifferente" arter, EG III = tolerante arter, EG IV = opportunistiske arter, EG V = forurensningsindikerende arter. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.

$AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V)$ hvor EG_i er andelen av individer som tilhører gruppe I, etc. Tallene angir toleranseverdiene.

Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved:

$$AMBI = \sum_i^s \left[\frac{N_i * AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

Sammensatt indeks

NQI1 (Norwegian Quality Index; Rygg 2006) inneholder indikatorer som omfatter sensitivitet (AMBI), og artsmangfold (S = antall, N = antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

$$NQI1 = \left[\left(0,5 * \left(1 - \frac{AMBI}{7} \right) + 0,5 * \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) * \left(\frac{N}{N+5} \right) \right) \right]$$

I prøver som har veldig lave individtall (færre enn seks), kan ikke NQI1 brukes. Det er i slike tilfeller mulig å bruke N+2 i stedet for N i formelen for å unngå uriktige indeksverdier (Rygg et al. 2011).

6.5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

Stasjonene inne i overgangssonen (C3, C4 osv) skal klassifiseres ved bruk av indeksene for bløtbunnsfauna i henhold til den til enhver tid gjeldende klassifiseringsveileder etter vannforskriften (www.vannportalen.no).

Prosedyrene for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i klassifiseringsveilederen etter vannforskriften (Veileder 02:2018 (rev. 2020)).

Det følger av klassifiseringsveileder 02:2018 (side 168) at "gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier (grabbgjennomsnitt) skal ligge til grunn for tilstandsvurderingen av en stasjon".

Miljøtilstanden inne i overgangssonen, altså samlet tilstand for C3-C_n-stasjonene skal beregnes på følgende måte:

- Alle gjeldende indekser (Shannon Wiener, Hurlberts etc) beregnes enkeltvis for hver grabbprøve
- Deretter beregnes gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier for hver av indeksene
- Gjennomsnittet av hver indeks normaliseres til nEQR verdi for hver av stasjonene i overgangssonen.
- Gjennomsnittet av nEQR verdien for hver av stasjonene i overgangssonen sammenstilles ("pooles").

6.6 Referansetilstand

Økologisk tilstandsklassifisering av fauna basert på observert verdi av indeks (fra Veileder 02:2018 rev. 2020) vanntype G/H 1-3.

Indeks	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
NQI1	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H´	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR	1,0 - 0,8	0,8 - 0,6	0,6 - 0,4	0,4 - 0,2	0,2 - 0,0

Tilstandsklassifisering for organisk innhold i marine sediment (Veileder 02:2018 rev. 2020).

nTOC, mg/g	< 20 I Svært god	20 - 27 II God	27 - 34 III Moderat	34 - 41 IV Dårlig	> 41 V Svært dårlig
------------	---------------------	-------------------	------------------------	----------------------	------------------------

Tilstandsklassifisering for metaller i marine sedimenter (M-608:2016 rev. 2020).

Cu mg/kg	< 20 Klasse I	20 - 84 Klasse II	-	84 - 147 Klasse IV	> 147 Klasse V
----------	------------------	----------------------	---	-----------------------	-------------------

Tilstandsklassifisering for oksygen i dypvann (Veileder 02:2018 rev. 2020).

O ₂ %	> 65 Klasse I	65 - 50 Klasse II	50 - 35 Klasse III	35 - 20 Klasse IV	< 20 Klasse V
------------------	------------------	----------------------	-----------------------	----------------------	------------------

6.7 Artslister

Artsliste pr stasjon

Bogelva forundersøkelse 2023

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
Stasjonsnr.: C1								
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Spionida	Malacoceros tetracerus			1	-	1
		Capitellida	Capitella capitata	29	62	-		91
		Phyllodocida	Phyllodoce maculata			1	-	1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii	1	9	-		10
		Eunicida	Ophryotrocha craigsmithi	1	1	-		2
		Terebellida	Lagis koreni	1	1	-		2
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Amphipoda	Ischyroceridae indet.	1		-		1
ECHINODERMATA								
	Echinoidea							
		Spartangoida	Spartangoida indet. juv.			1	-	1
					Maksverdi:	29	62	91
					Antall arter/taxa:	5	7	8
					Sum antall individ:			109
Stasjonsnr.: C2								
CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Edwardsia sp.	1		-		1
NEMERTINI								
			Nemertea indet.	2	9	-		11
SIPUNCULIDA								
			Phascolion strombus	7	1	-		8
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida	Leitoscoloplos mammosus	4		-		4
			Levinsenia gracilis			2	-	2
			Scoloplos armiger	2		-		2
		Spionida	Aphelochaeta sp.			2	-	2
			Chaetozone sp.	10	13	-		23
			Cirratulus cirratus	3		-		3
			Prionospio cirrifera	2	26	-		28
			Pseudopolydora nordica			6	-	6
			Spiophanes kroyeri	2	4	-		6
			Tharyx killariensis	12		-		12
		Capitellida	Arenicola marina	1		-		1
			Capitella capitata	2		-		2
			Chirimia biceps			8	-	8
			Heteromastus filiformis	41	189	-		230
			Maldane sarsi			38	-	38
			Praxillella praetermissa			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Rhodine gracilior			3	-	3
		Opheliida	Ophelina acuminata		1		-	1
			Ophelina cylindricaudata			1	-	1
		Phyllodocida	Ceratocephale loveni			3	-	3
			Eteone flava/longa		3	2	-	5
			Exogone verugera		3	1	-	4
			Glycera lapidum		8		-	8
			Goniada maculata		3		-	3
			Harmothoe fragilis			1	-	1
			Harmothoe imbricata			1	-	1
			Malmgrenia mcintoshi		1		-	1
			Nephtys ciliata			4	-	4
			Nephtys paradoxa			1	-	1
			Nephtys sp.			1	-	1
			Pholoe assimilis		4	1	-	5
			Phyllodoce groenlandica			1	-	1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii		22	7	-	29
		Eunicida	Nothria conchylega		3	1	-	4
		Oweniida	Galathowenia fragilis			1	-	1
			Galathowenia oculata		28	377	-	405
			Myriochele malmgreni/olgae			13	-	13
			Owenia sp.		2	29	-	31
		Flabelligerida	Pherusa arctica		1		-	1
		Terebellida	Ampharete borealis		1	1	-	2
			Ampharete octocirrata			2	-	2
			Amphicteis gunneri		1		-	1
			Amphictene auricoma		1		-	1
			Amythasides macroglossus			1	-	1
			Eclysippe vanelli			1	-	1
			Glyphanostomum pallescens			6	-	6
			Lanassa nordenskioldi		1	1	-	2
			Proclea graffii		3		-	3
			Streblosoma bairdi			1	-	1
			Thelepus cincinnatus			1	-	1
			Trichobranchus roseus		1		-	1
		Sabellida	Bispira crassicornis			1	-	1
			Claviramus oculatus			2	-	2
			Euchone papillosa			7	-	7
			Siboglinum sp.			2	-	2
CRUSTACEA		Malacostraca						
		Amphipoda	Gammaridea indet.			2	-	2
			Oedicerotidae indet.			1	-	1
			Paroediceros sp.			1	-	1
			Stegocephalus inflatus			1	-	1
			Unciola planipes		1		-	1
		Isopoda	Asellota indet.			1	-	1
MOLLUSCA		Caudofoveata	Caudofoveata indet.		2	3	-	5
		Polyplacophora						
		Lepidopleurida	Leptochiton arcticus		1		-	1
		Prosobranchia						
		Mesogastropoda	Euspira montagui			1	-	1
		Bivalvia						
		Nuculoida	Ennucula tenuis			2	-	2
		Mytiloida	Musculus niger		2	1	-	3
		Veneroida						

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Abra nitida			1	-	1
			Adontorhina similis			1	-	1
			Parathyasira equalis			15	-	15
			Parvicardium exiguum		1		-	1
			Tellimya ferruginosa			1	-	1
			Thyasira sarsii		1	9	-	10
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis		3	1	-	4
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Ophiura carnea		1		-	1
			Ophiuroidea indet. juv.		1		-	1
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Brisaster fragilis			1	-	1
			Spartangoida indet. juv.		1		-	1
				Maksverdi:	41	377		405
				Antall arter/taxa:	41	58		80
				Sum antall individ:				1005
Stasjonsnr.:	C2alt							
CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Actiniaria indet.		1		-	1
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		2	9	-	11
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Leitoscoloplos mammosus		1		-	1
			Levinsenia gracilis		2		-	2
		Spionida						
			Chaetozone sp.		10	6	-	16
			Prionospio cirrifera		19	12	-	31
			Pseudopolydora nordica		20	9	-	29
			Scolecopsis korsuni		1		-	1
			Spiophanes kroyeri		1	3	-	4
			Tharyx killariensis		8	6	-	14
		Capitellida						
			Heteromastus filiformis		263	52	-	315
			Petaloproctus tenuis		3		-	3
		Opheliida						
			Ophelina modesta		1		-	1
			Scalibregma inflatum			1	-	1
		Phyllodocida						
			Aphrodita aculeata			1	-	1
			Eteone flava/longa		3	4	-	7
			Exogone verugeta		6	4	-	10
			Glycera lapidum		2	1	-	3
			Goniada maculata		2	1	-	3
			Harmothoe glabra		1		-	1
			Nephtys ciliata		2	2	-	4
			Nephtys hombergii		2	2	-	4
			Oxydromus flexuosus		1		-	1
			Pholoe assimilis		5		-	5
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		69	14	-	83
		Oweniida						
			Galathowenia oculata		125	38	-	163
			Myriochele malmgreni/olgae			2	-	2
			Owenia sp.		5	4	-	9
		Flabelligerida						
			Diplocirrus glaucus		8	3	-	11
		Terebellida						

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Ampharete borealis			1	-	1
			Ampharete octocirrata			1	-	1
			Anobothrus gracilis		1		-	1
			Lagis koreni		3		-	3
			Proclea graffii		1		-	1
			Streblosoma intestinale		4	2	-	6
			Trichobranchus roseus		1		-	1
		Sabellida						
			Chone sp.		1		-	1
			Euchone papillosa		1		-	1
			Siboglinum sp.		1	1	-	2
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Amphipoda						
			Dulichidae indet.		2		-	2
			Hippomedon denticulatus			1	-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		1	2	-	3
	Prosobranchia							
		Neogastropoda						
			Curtitoma trevelliana		1		-	1
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea						
			Diaphana minuta			1	-	1
			Hermania sp.		4	1	-	5
			Laona quadrata		2	4	-	6
			Retusa umbilicata		1		-	1
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		3		-	3
		Veneroida						
			Abra nitida		1		-	1
			Parathyasira equalis		3		-	3
			Thyasira gouldii			1	-	1
			Thyasira sarsii		4		-	4
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphiura filiformis		7	1	-	8
			Ophiocten affinis		1		-	1
			Ophiuroidea indet. juv.		1	1	-	2
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Brisaster fragilis		1		-	1
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		9	3	-	12
				Maksverdi:	263	52		315
				Antall arter/taxa:	49	33		57
				Sum antall individ:				811
Stasjonsnr.:	C3							
CNIDARIA								
	Anthozoa							
			Edwardsia sp.			1	-	1
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		2		-	2
SIPUNCULIDA								
			Nephasoma minutum		1		-	1
			Phascolion strombus			3	-	3
ANNELIDA								
	Polychaeta							

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Orbiniida	Leitoscoloplos mammosus		1	1	-	2
			Levinsenia gracilis		1		-	1
			Scoloplos armiger			2	-	2
		Spionida	Chaetozone sp.		1	6	-	7
			Cirratulus cirratus		1		-	1
			Laonice irinae		1		-	1
			Prionospio cirrifera		3	2	-	5
			Pseudopolydora nordica		10	13	-	23
			Spio limicola		1	1	-	2
			Spiophanes kroyeri		3	2	-	5
			Tharyx killariensis			1	-	1
		Capitellida	Heteromastus filiformis		82	33	-	115
			Petaloproctus tenuis		7		-	7
			Rhodine gracilior			1	-	1
		Phyllodocida	Eteone flava/longa		5	2	-	7
			Exogone verugera		2	3	-	5
			Glycera lapidum		1	7	-	8
			Glycinde nordmanni			1	-	1
			Goniada maculata			4	-	4
			Harmothoe antilopes			1	-	1
			Nephtys ciliata		3	2	-	5
			Nephtys hombergii		1		-	1
			Nephtys longosetosa			1	-	1
			Pholoe assimilis		1	7	-	8
			Phyllodoce groenlandica		1		-	1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii		19	18	-	37
		Oweniida	Galathowenia oculata		61	63	-	124
			Owenia sp.		1	9	-	10
		Flabelligerida	Diplocirrus glaucus		3	2	-	5
		Terebellida	Ampharete finmarchica		1		-	1
			Amphicteis gunneri			1	-	1
			Amphictene auricoma		1		-	1
			Anobothrus gracilis			2	-	2
			Lagis koreni		2		-	2
			Lanassa venusta		1		-	1
			Neoamphitrite grayi			1	-	1
			Phisidia aurea			1	-	1
			Proclea graffii			3	-	3
			Trichobranchus roseus		1		-	1
CRUSTACEA		Malacostraca						
		Amphipoda	Hippomedon denticulatus		2	2	-	4
			Hippomedon sp.			1	-	1
			Protomedeia fasciata			1	-	1
			Tryphosites longipes		1		-	1
MOLLUSCA		Caudofoveata	Caudofoveata indet.		2		-	2
		Prosobranchia						
		Mesogastropoda	Euspira montagui			2	-	2
		Neogastropoda	Curtitoma trevelliana		1		-	1
		Opisthobranchia						
		Cephalaspidea	Hermania sp.		4	1	-	5
			Laona quadrata			3	-	3
		Bivalvia						
		Nuculoida	Ennucula tenuis		1	1	-	2
		Veneroida	Astarte crenata			1	-	1
			Thyasira sarsii		3	13	-	16

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
	Scaphopoda	Dentaliida						
PHORONIDA			Antalis entalis			1	-	1
			Phoronis sp.			1	-	1
ECHINODERMATA	Ophiuroidea		Ophiuroidea indet. juv.			2	-	2
	Echinoidea	Spartangoida	Spartangoida indet. juv.		1		-	1
	Holothuroidea	Apodida	Labidoplax buskii		1	3	-	4
			Maksverdi:		82	63		124
			Antall arter/taxa:		38	43		60
			Sum antall individ:					460
Stasjonsnr.:	C4							
CNIDARIA	Anthozoa							
NEMERTINI			Actiniaria indet.		2	3	-	5
SIPUNCULIDA			Nemertea indet.		1		-	1
			Phascolion strombus		1	2	-	3
			Sipuncula indet.			1	-	1
ANNELIDA	Polychaeta							
	Orbiniida		Aricidea catherinae		1		-	1
			Leitoscoloplos mammosus		4	8	-	12
	Spionida		Chaetozone sp.		9	7	-	16
			Cirratulus cirratus		1	10	-	11
			Prionospio cirrifera		3	2	-	5
			Scolecopsis korsi			1	-	1
			Tharyx killariensis		8	5	-	13
	Capitellida		Chirimia biceps			1	-	1
			Heteromastus filiformis		8	65	-	73
			Nicomache lumbricalis			3	-	3
			Notomastus latericeus			5	-	5
			Petaloproctus tenuis			1	-	1
			Rhodine gracilior		1	1	-	2
			Rhodine loveni			1	-	1
	Phyllodocida		Eteone flava/longa		3	2	-	5
			Exogone verugera		7	4	-	11
			Glycera alba			1	-	1
			Glycera lapidum		7	6	-	13
			Malmgrenia mcintoshii		10	4	-	14
			Nereimyra punctata		3	1	-	4
			Pholoe assimilis		8	11	-	19
			Pholoe baltica			1	-	1
			Syllis cornuta		1	1	-	2
	Amphinomida		Paramphinome jeffreysii		65	81	-	146
	Eunicida		Nothria conchylega		5	4	-	9

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Oweniida	Scoletoma fragilis		1		-	1
		Flabelligerida	Galathowenia oculata		2	11	-	13
		Terebellida	Flabelligera sp.			1	-	1
			Ampharete octocirrata		1	1	-	2
			Amphicteis gunneri			1	-	1
			Eupolymnia nesidensis		1	1	-	2
			Laphania boeckii			1	-	1
			Phisidia aurea			1	-	1
			Polycirrus medusa		1		-	1
			Polycirrus norvegicus		1		-	1
			Proclea graffii		1		-	1
		Sabellida	Chone sp.		1	3	-	4
			Hydroides norvegica		2	3	-	5
CRUSTACEA	Malacostraca	Amphipoda	Cheirocratus sp.		1		-	1
			Dulichidae indet.		3	2	-	5
			Unciola planipes		1	1	-	2
		Isopoda	Gnathia sp.			2	-	2
			Janira maculosa		1		-	1
MOLLUSCA	Caudofoveata		Caudofoveata indet.		1	1	-	2
	Polyplacophora	Lepidopleurida	Leptochiton arcticus		8	14	-	22
			Leptochiton asellus		3		-	3
		Ischnochitonidae	Stenosemus albus		2	4	-	6
	Prosobranchia	Archaeogastropoda	Iothia fulva			1	-	1
			Lepeta caeca		5	12	-	17
		Mesogastropoda	Euspira montagui		2	1	-	3
		Neogastropoda	Buccinum undatum			1	-	1
	Bivalvia	Mytiloidea	Musculus niger		1		-	1
		Arcoidea	Bathyarca pectunculoides			1	-	1
		Ostreoidea	Palliolium tigerinum		1		-	1
		Veneroidea	Astarte montagui		1		-	1
			Thyasira gouldii			1	-	1
			Thyasira sarsii		1	1	-	2
			Timoclea ovata			1	-	1
	Scaphopoda	Dentaliida	Antalis entalis			3	-	3
ECHINODERMATA	Ophiuroidea	Ophiurida	Amphipholis squamata			1	-	1
			Amphiura filiformis			1	-	1
			Ophiuroidea indet. juv.		1		-	1
	Echinoidea	Echinoida	Echinidea indet. juv.		1	1	-	2
		Spartangoida	Brisaster fragilis			1	-	1
			Echinocardium flavescens		1	1	-	2
			Spatangoida indet. juv.		1		-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
	Holothuroidea							
		Dendrochirotida	Psolus phantapus			2	-	2
			Psolus sp. juv.	1	2	-		3
		Apodida	Labidoplax buskii			2	-	2
			Maksverdi:	65	81			146
			Antall arter/taxa:	48	59			73
			Sum antall individ:					507
Stasjonsnr.:	C5							
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		2	2	-	4
SIPUNCULIDA								
			Phascolion strombus	1		-		1
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida	Leitoscoloplos mammosus	1	1	-		2
			Levinsenia gracilis	1		-		1
			Scoloplos armiger			2	-	2
		Spionida	Chaetozone sp.	18	8	-		26
			Cirratulus cirratus			3	-	3
			Prionospio cirrifer	6		-		6
			Pseudopolydora nordica	21	7	-		28
			Spio limicola	1	1	-		2
			Spiophanes kroyeri	5	2	-		7
			Tharyx killariensis	4	2	-		6
		Capitellida	Heteromastus filiformis	52	44	-		96
			Nicomache lumbricalis			1	-	1
			Praxillella praetermissa			1	-	1
		Opheliida	Ophelina acuminata	1		-		1
			Ophelina sp.	1		-		1
			Scalibregma inflatum	1		-		1
		Phyllodocida	Eteone flava/longa	3	1	-		4
			Exogone verugera	7	2	-		9
			Glycera lapidum	2	2	-		4
			Glycinde nordmanni			1	-	1
			Goniada maculata	4	2	-		6
			Harmothoe fragilis			1	-	1
			Harmothoe glabra			1	-	1
			Malmgrenia castanea	1		-		1
			Nephtys ciliata			3	-	3
			Nephtys hombergii	3	1	-		4
			Nephtys longosetosa	1		-		1
			Phyllodoce groenlandica			1	-	1
			Sthenelais limicola	1		-		1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii	25	18	-		43
		Oweniida	Galathowenia oculata	115	116	-		231
			Owenia sp.	8	20	-		28
		Flabelligerida	Brada inhabilis	1		-		1
			Diplocirrus glaucus	4	4	-		8
		Terebellida	Amage auricula	1		-		1
			Ampharete borealis			1	-	1
			Ampharete falcata			1	-	1
			Amphicteis gunneri	1		-		1
			Amythasides macroglossus			1	-	1
			Anobothrus gracilis			2	-	2

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Lagis koreni		2		-	2
			Lanassa venusta			1	-	1
			Leaena ebranchiata		2		-	2
			Neoamphitrite grayi		1	1	-	2
			Proclea graffii		1		-	1
			Samytha sexcirrata		1		-	1
			Streblosoma intestinale			1	-	1
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Eudorella sp.		1		-	1
		Amphipoda						
			Hippomedon denticulatus		1		-	1
			Hippomedon sp.		2		-	2
			Lysianassidae indet.		1		-	1
			Tryphosites longipes		2	1	-	3
			Unciola planipes		1		-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		1		-	1
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea						
			Hermania sp.			1	-	1
			Laona quadrata			2	-	2
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula tenuis		2	3	-	5
			Nuculana pernula			2	-	2
		Veneroida						
			Thyasira sarsii		1	3	-	4
BRACHIOPODA								
	Articulata							
		Terebratulida						
			Macandrevia cranium			1	-	1
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphiura filiformis		1	3	-	4
			Ophiocten affinis			1	-	1
			Ophiuroidea indet. juv.			4	-	4
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		3	4	-	7
				Maksverdi:	115	116		231
				Antall arter/taxa:	45	44		66
				Sum antall individ:				595
Stasjonsnr.:	Cref							
NEMERTINI								
			Nemertea indet.			1	-	1
SIPUNCULIDA								
			Golfingiidae indet.			1	-	1
			Phascolion strombus		4	1	-	5
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Aricidea catherinae			1	-	1
			Scoloplos armiger			1	-	1
		Spionida						
			Chaetozone sp.		6	11	-	17
			Cirratulus cirratus		1		-	1
			Prionospio cirrifera		1	8	-	9
			Pseudopolydora nordica		3	3	-	6
			Scolecopsis korsuni			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Spiophanes kroyeri		1	2	-	3
			Spiophanes wigleyi		1	-	-	1
			Tharyx killariensis		1	1	-	2
		Capitellida						
			Heteromastus filiformis		4	4	-	8
			Maldanidae indet.		1	-	-	1
			Rhodine gracilior		1	-	-	1
		Phyllodocida						
			Eteone flava/longa		1	-	-	1
			Exogone verugera		6	5	-	11
			Glycera alba			1	-	1
			Glycera lapidum		10	14	-	24
			Glycinde nordmanni			1	-	1
			Harmothoe antilopes		1	-	-	1
			Nephtys hombergii			1	-	1
			Pholoe assimilis			1	-	1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii		9	9	-	18
		Eunicida						
			Nothria conchylega			1	-	1
		Oweniida						
			Galathowenia fragilis			1	-	1
			Galathowenia oculata		38	14	-	52
			Owenia sp.			2	-	2
		Terebellida						
			Ampharete octocirrata		1	-	-	1
			Amphicteis gunneri		1	-	-	1
			Lanassa venusta		1	1	-	2
			Polycirrus arcticus		1	-	-	1
			Proclea graffii			1	-	1
			Sosane wahrbergi		4	1	-	5
			Sosane wireni			1	-	1
			Streblosoma intestinale		1	2	-	3
			Terebellidae indet.			1	-	1
			Terebellides sp.		1	-	-	1
		Sabellida						
			Branchiommma arcticum		1	-	-	1
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Tanaidacea						
			Tanaidacea indet.		2	-	-	2
		Amphipoda						
			Ampelisca odontoplax		1	-	-	1
			Gammaridea indet.			1	-	1
			Lysianassidae indet.		1	-	-	1
			Protomeдея fasciata		2	1	-	3
			Unciola planipes		2	-	-	2
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		1	2	-	3
	Prosobranchia							
		Neogastropoda						
			Propebela sp.		1	-	-	1
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea						
			Hermania sp.			1	-	1
			Laona quadrata		1	1	-	2
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula corticata			1	-	1
			Ennucula tenuis		1	-	-	1
		Veneroida						
			Parvicardium pinnulatum		1	-	-	1
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis			4	-	4
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
			Ophiuroidea indet. juv.		2	-	-	2
	Echinoidea							
		Spartangoida						

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Spatangoida indet. juv.		1	1	-	2
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii		2	2	-	4
				Maksverdi:	38	14		52
				Antall arter/taxa:	38	38		57
				Sum antall individ:				224

6.8 CTD rådata

Stasjon C2, 21.11.2023

Tid	Trykk (dB)	Temperatur (deg C)	Salinitet (psu)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Tetthet (kg/m3)	Fluorescenc e (µg/l)
14:59:03	126.46	6.08	34.07	71.59	7.23	27.40	0.17
14:59:05	126.29	6.08	34.10	58.72	5.93	27.41	0.08
14:59:07	126.29	6.08	34.09	61.88	6.25	27.40	0.47
14:59:09	126.28	6.08	34.09	64.02	6.47	27.40	0.39
14:59:11	126.27	6.08	34.09	65.46	6.61	27.40	0.37
14:59:13	126.25	6.08	34.08	67.05	6.77	27.40	0.09
14:59:15	126.18	6.08	34.08	69.26	7.00	27.40	0.08
14:59:17	126.04	6.08	34.09	71.11	7.18	27.41	0.08
14:59:19	125.85	6.09	34.07	71.77	7.25	27.39	0.08
14:59:21	125.75	6.09	34.07	72.18	7.29	27.39	0.09
14:59:23	125.55	6.09	34.08	72.46	7.32	27.40	0.08
14:59:25	125.44	6.09	34.08	72.70	7.34	27.39	0.07
14:59:27	125.29	6.09	34.08	72.89	7.36	27.39	0.07
14:59:29	125.19	6.10	34.09	72.99	7.37	27.40	0.07
14:59:31	125.12	6.11	34.08	73.08	7.38	27.39	0.07
14:59:33	125.07	6.12	34.08	73.13	7.38	27.38	0.08
14:59:35	125.07	6.12	34.06	73.22	7.39	27.37	0.07
14:59:37	124.97	6.12	34.07	73.26	7.39	27.38	0.09
14:59:39	124.99	6.12	34.06	73.27	7.39	27.37	0.08
14:59:41	124.99	6.12	34.08	73.32	7.40	27.38	0.08
14:59:43	124.91	6.12	34.06	73.37	7.40	27.37	0.08
14:59:45	124.91	6.12	34.07	73.38	7.40	27.38	0.08
14:59:47	124.86	6.12	34.07	73.40	7.41	27.38	0.09
14:59:49	124.84	6.12	34.07	73.41	7.41	27.38	0.08
14:59:51	124.89	6.12	34.08	73.40	7.41	27.39	0.08
14:59:53	124.87	6.12	34.07	73.44	7.41	27.38	0.07
14:59:55	124.85	6.12	34.08	73.53	7.42	27.39	0.07
14:59:57	124.74	6.13	34.08	73.53	7.42	27.39	0.08
14:59:59	124.66	6.13	34.09	73.56	7.42	27.39	0.08
15:00:01	124.56	6.13	34.09	73.61	7.43	27.39	0.08
15:00:03	124.5	6.13	34.09	73.61	7.43	27.39	0.08
15:00:05	124.5	6.13	34.09	73.65	7.43	27.39	0.08
15:00:07	124.37	6.14	34.08	73.66	7.43	27.39	0.07
15:00:09	124.28	6.14	34.07	73.87	7.45	27.37	0.07
15:00:11	124.02	6.15	34.07	74.00	7.46	27.37	0.07
15:00:13	124.24	6.15	34.09	74.21	7.48	27.39	0.07
15:00:15	124.22	6.15	34.08	74.51	7.51	27.38	0.07
15:00:17	124.38	6.15	34.07	74.64	7.53	27.38	0.07
15:00:19	124.37	6.14	34.08	74.60	7.52	27.38	0.07
15:00:21	124.37	6.14	34.08	74.59	7.52	27.38	0.08
15:00:23	124.25	6.14	34.08	74.53	7.52	27.38	0.07
15:00:25	124.05	6.14	34.06	74.49	7.51	27.37	0.08
15:00:27	123.85	6.15	34.07	74.47	7.51	27.37	0.08
15:00:29	123.56	6.15	34.07	74.48	7.51	27.37	0.08
15:00:31	123.36	6.15	34.09	74.54	7.51	27.38	0.07
15:00:33	122.96	6.16	34.09	74.58	7.52	27.38	0.07
15:00:35	122.69	6.16	34.09	74.67	7.53	27.38	0.07
15:00:37	122.3	6.16	34.07	74.84	7.55	27.36	0.07
15:00:39	122.05	6.16	34.08	74.94	7.56	27.37	0.08
15:00:41	121.69	6.16	34.07	75.00	7.56	27.36	0.07
15:00:43	121.42	6.16	34.09	75.06	7.57	27.38	0.07
15:00:45	120.99	6.16	34.07	75.11	7.57	27.36	0.07
15:00:47	120.73	6.16	34.08	75.17	7.58	27.37	0.07
15:00:49	120.32	6.16	34.07	75.21	7.58	27.35	0.07
15:00:51	120.03	6.18	34.07	75.21	7.58	27.35	0.08
15:00:53	119.64	6.20	34.07	75.22	7.58	27.34	0.08

15:00:55	119.34	6.20	34.09	75.25	7.58	27.36	0.07
15:00:57	118.99	6.19	34.07	75.25	7.58	27.35	0.08
15:00:59	118.67	6.19	34.08	75.32	7.59	27.35	0.07
15:01:01	118.34	6.19	34.09	75.40	7.59	27.35	0.09
15:01:03	117.92	6.20	34.10	75.39	7.59	27.36	0.07
15:01:05	117.64	6.21	34.08	75.43	7.60	27.34	0.09
15:01:07	117.24	6.21	34.09	75.43	7.59	27.35	0.07
15:01:09	117	6.21	34.09	75.43	7.59	27.34	0.09
15:01:11	116.54	6.21	34.09	75.42	7.59	27.34	0.07
15:01:13	116.33	6.23	34.08	75.39	7.59	27.33	0.08
15:01:15	115.86	6.26	34.09	75.39	7.58	27.34	0.07
15:01:17	115.71	6.27	34.09	75.39	7.58	27.33	0.07
15:01:19	115.2	6.28	34.09	75.46	7.59	27.33	0.07
15:01:21	114.98	6.28	34.09	75.52	7.59	27.33	0.07
15:01:23	114.43	6.29	34.09	75.62	7.60	27.33	0.07
15:01:25	114.14	6.29	34.09	75.66	7.60	27.32	0.07
15:01:27	113.62	6.30	34.08	75.69	7.61	27.31	0.08
15:01:29	113.34	6.31	34.08	75.66	7.60	27.31	0.08
15:01:31	112.75	6.32	34.10	75.64	7.60	27.32	0.07
15:01:33	112.41	6.33	34.09	75.67	7.60	27.31	0.07
15:01:35	111.92	6.35	34.09	75.66	7.59	27.30	0.07
15:01:37	111.62	6.41	34.11	75.69	7.58	27.31	0.08
15:01:39	111.15	6.42	34.08	75.72	7.59	27.28	0.08
15:01:41	110.79	6.43	34.09	75.87	7.60	27.29	0.07
15:01:43	110.3	6.43	34.09	75.87	7.60	27.28	0.07
15:01:45	109.95	6.43	34.09	75.98	7.61	27.28	0.07
15:01:47	109.48	6.43	34.09	76.08	7.62	27.28	0.07
15:01:49	109.09	6.43	34.11	76.14	7.63	27.29	0.08
15:01:51	108.64	6.44	34.08	76.20	7.63	27.27	0.07
15:01:53	108.28	6.45	34.10	76.22	7.63	27.28	0.08
15:01:55	107.79	6.47	34.09	76.26	7.63	27.27	0.08
15:01:57	107.39	6.51	34.10	76.29	7.63	27.27	0.07
15:01:59	106.96	6.50	34.07	76.43	7.64	27.25	0.08
15:02:01	106.55	6.53	34.09	76.49	7.65	27.26	0.08
15:02:03	106.09	6.56	34.12	76.63	7.65	27.27	0.14
15:02:05	105.68	6.59	34.09	76.88	7.67	27.24	0.08
15:02:07	105.22	6.69	34.11	77.05	7.67	27.24	0.07
15:02:09	104.8	6.76	34.11	77.50	7.70	27.23	0.08
15:02:11	104.34	6.78	34.09	78.08	7.76	27.21	0.09
15:02:13	103.97	6.78	34.09	78.79	7.83	27.21	0.08
15:02:15	103.56	6.80	34.09	79.23	7.87	27.21	0.08
15:02:17	103.22	6.81	34.09	79.54	7.90	27.20	0.08
15:02:19	102.84	6.82	34.08	79.69	7.91	27.19	0.09
15:02:21	102.43	6.84	34.07	79.92	7.93	27.18	0.08
15:02:23	102.1	6.84	34.07	80.04	7.94	27.18	0.08
15:02:25	101.66	6.85	34.07	80.22	7.96	27.17	0.08
15:02:27	101.37	6.89	34.08	80.34	7.96	27.17	0.09
15:02:29	100.91	6.90	34.07	80.41	7.97	27.16	0.09
15:02:31	100.63	6.90	34.08	80.62	7.99	27.17	0.08
15:02:33	100.13	6.90	34.06	80.70	8.00	27.15	0.10
15:02:35	99.84	6.90	34.06	80.82	8.01	27.15	0.10
15:02:37	99.36	6.91	34.08	80.89	8.01	27.16	0.09
15:02:39	99.11	6.92	34.07	81.07	8.03	27.15	0.09
15:02:41	98.6	6.93	34.07	81.08	8.03	27.15	0.09
15:02:43	98.3	6.94	34.06	81.21	8.04	27.14	0.09
15:02:45	97.83	6.95	34.04	81.17	8.04	27.12	0.09
15:02:47	97.55	6.95	34.04	81.24	8.04	27.12	0.09
15:02:49	97.1	6.95	34.03	81.34	8.05	27.11	0.10
15:02:51	96.78	6.95	34.05	81.43	8.06	27.12	0.09
15:02:53	96.29	6.96	34.05	81.51	8.07	27.12	0.09
15:02:55	96	6.97	34.04	81.62	8.08	27.11	0.09
15:02:57	95.52	6.97	34.03	81.72	8.09	27.10	0.09

15:02:59	95.28	6.98	34.02	81.82	8.10	27.09	0.09
15:03:01	94.84	7.01	34.03	81.88	8.10	27.09	0.09
15:03:03	94.48	7.03	34.01	82.06	8.11	27.07	0.12
15:03:05	94.13	7.06	34.02	82.20	8.12	27.07	0.10
15:03:07	93.76	7.10	34.02	82.41	8.13	27.06	0.12
15:03:09	93.46	7.14	33.98	82.72	8.16	27.03	0.11
15:03:11	93.12	7.20	33.97	82.87	8.16	27.01	0.12
15:03:13	92.77	7.23	33.97	83.25	8.19	27.00	0.15
15:03:15	92.56	7.25	33.96	83.72	8.24	26.99	0.14
15:03:17	92.29	7.31	33.92	84.00	8.26	26.95	0.13
15:03:19	92.05	7.34	33.94	84.34	8.28	26.96	0.13
15:03:21	91.75	7.34	33.95	84.43	8.29	26.97	0.16
15:03:23	91.36	7.35	33.95	84.73	8.32	26.96	0.14
15:03:25	91.09	7.41	33.92	85.06	8.34	26.93	0.17
15:03:27	90.76	7.45	33.93	85.44	8.37	26.93	0.15
15:03:29	90.41	7.45	33.93	85.66	8.39	26.93	0.15
15:03:31	90.02	7.47	33.92	86.01	8.42	26.92	0.15
15:03:33	89.66	7.48	33.92	86.43	8.46	26.91	0.17
15:03:35	89.37	7.50	33.93	86.60	8.47	26.92	0.17
15:03:37	88.97	7.58	33.88	86.77	8.48	26.87	0.15
15:03:39	88.66	7.70	33.89	87.11	8.49	26.85	0.17
15:03:41	88.25	7.79	33.90	87.59	8.52	26.84	0.18
15:03:43	87.95	7.86	33.88	88.28	8.57	26.82	0.19
15:03:45	87.62	7.88	33.88	88.98	8.63	26.81	0.21
15:03:47	87.29	7.88	33.86	89.24	8.66	26.80	0.20
15:03:49	86.84	7.88	33.86	89.76	8.71	26.80	0.19
15:03:51	86.36	7.87	33.85	90.08	8.75	26.79	0.20
15:03:53	85.86	7.86	33.84	90.56	8.79	26.78	0.19
15:03:55	85.39	7.86	33.85	91.07	8.84	26.79	0.23
15:03:57	84.85	7.85	33.84	91.59	8.90	26.77	0.21
15:03:59	84.39	7.85	33.84	91.87	8.92	26.77	0.32
15:04:01	83.85	7.85	33.84	92.16	8.95	26.77	0.21
15:04:03	83.37	7.84	33.84	92.35	8.97	26.77	0.19
15:04:05	82.83	7.83	33.82	92.53	8.99	26.76	0.21
15:04:07	82.36	7.83	33.82	92.58	9.00	26.75	0.24
15:04:09	81.81	7.83	33.82	92.67	9.01	26.75	0.21
15:04:11	81.36	7.83	33.81	92.96	9.04	26.74	0.20
15:04:13	80.82	7.81	33.81	92.96	9.04	26.74	0.19
15:04:15	80.4	7.81	33.83	92.96	9.04	26.75	0.20
15:04:17	79.88	7.80	33.80	93.08	9.05	26.73	0.21
15:04:19	79.55	7.80	33.83	93.06	9.05	26.75	0.20
15:04:21	79.09	7.80	33.81	93.14	9.06	26.73	0.27
15:04:23	78.83	7.79	33.81	93.26	9.07	26.73	0.22
15:04:25	78.32	7.79	33.81	93.24	9.07	26.73	0.21
15:04:27	77.98	7.79	33.82	93.27	9.07	26.73	0.23
15:04:29	77.56	7.79	33.82	93.28	9.07	26.73	0.20
15:04:31	77.28	7.79	33.82	93.33	9.08	26.73	0.21
15:04:33	76.77	7.79	33.80	93.36	9.08	26.71	0.20
15:04:35	76.47	7.79	33.82	93.34	9.08	26.73	0.19
15:04:37	75.99	7.79	33.79	93.41	9.09	26.70	0.26
15:04:39	75.63	7.80	33.81	93.41	9.09	26.71	0.19
15:04:41	75.2	7.80	33.80	93.42	9.09	26.71	0.21
15:04:43	74.83	7.81	33.82	93.46	9.09	26.72	0.19
15:04:45	74.39	7.81	33.80	93.53	9.10	26.70	0.20
15:04:47	73.83	7.80	33.81	93.48	9.09	26.70	0.20
15:04:49	73.43	7.79	33.80	93.48	9.10	26.70	0.21
15:04:51	72.9	7.78	33.80	93.47	9.09	26.70	0.21
15:04:53	72.47	7.79	33.80	93.48	9.10	26.69	0.20
15:04:55	72.05	7.78	33.80	93.48	9.10	26.70	0.20
15:04:57	71.7	7.79	33.79	93.50	9.10	26.68	0.26
15:04:59	71.19	7.79	33.81	93.53	9.10	26.69	0.18
15:05:01	70.79	7.79	33.81	93.57	9.10	26.69	0.20

15:05:03	70.42	7.78	33.80	93.58	9.10	26.69	0.21
15:05:05	69.99	7.77	33.79	93.56	9.11	26.68	0.20
15:05:07	69.64	7.77	33.80	93.56	9.11	26.68	0.21
15:05:09	69.24	7.75	33.80	93.58	9.11	26.69	0.21
15:05:11	68.85	7.76	33.79	93.56	9.11	26.68	0.21
15:05:13	68.42	7.78	33.79	93.58	9.11	26.67	0.19
15:05:15	67.94	7.77	33.79	93.66	9.12	26.67	0.19
15:05:17	67.58	7.76	33.79	93.70	9.12	26.67	0.18
15:05:19	67.07	7.74	33.81	93.70	9.13	26.69	0.20
15:05:21	66.67	7.74	33.80	93.65	9.12	26.68	0.21
15:05:23	66.23	7.74	33.79	93.67	9.12	26.66	0.22
15:05:25	65.85	7.75	33.79	93.70	9.13	26.66	0.20
15:05:27	65.38	7.75	33.79	93.75	9.13	26.66	0.22
15:05:29	64.97	7.73	33.79	93.75	9.13	26.66	0.20
15:05:31	64.63	7.74	33.80	93.73	9.13	26.67	0.19
15:05:33	64.19	7.74	33.80	93.72	9.13	26.66	0.18
15:05:35	63.84	7.74	33.79	93.77	9.13	26.65	0.21
15:05:37	63.35	7.74	33.79	93.75	9.13	26.65	0.22
15:05:39	63.09	7.74	33.79	93.73	9.13	26.65	0.20
15:05:41	62.63	7.74	33.80	93.79	9.14	26.66	0.18
15:05:43	62.33	7.73	33.78	93.77	9.14	26.64	0.24
15:05:45	61.86	7.74	33.80	93.76	9.13	26.66	0.20
15:05:47	61.57	7.74	33.81	93.74	9.13	26.66	0.19
15:05:49	61.13	7.74	33.80	93.76	9.13	26.65	0.18
15:05:51	60.77	7.71	33.76	93.75	9.14	26.62	0.19
15:05:53	60.35	7.70	33.81	93.79	9.14	26.66	0.18
15:05:55	59.94	7.69	33.79	93.79	9.15	26.65	0.20
15:05:57	59.54	7.67	33.77	93.84	9.16	26.63	0.20
15:05:59	59.14	7.68	33.79	93.88	9.16	26.65	0.18
15:06:01	58.79	7.66	33.78	93.92	9.17	26.63	0.22
15:06:03	58.32	7.65	33.77	93.95	9.17	26.62	0.19
15:06:05	57.99	7.65	33.76	93.99	9.18	26.62	0.19
15:06:07	57.52	7.65	33.79	94.02	9.18	26.64	0.20
15:06:09	57.2	7.65	33.79	94.11	9.19	26.64	0.20
15:06:11	56.83	7.65	33.78	94.10	9.19	26.63	0.18
15:06:13	56.51	7.64	33.78	94.13	9.19	26.63	0.19
15:06:15	56.12	7.64	33.76	94.19	9.20	26.61	0.22
15:06:17	55.88	7.63	33.77	94.17	9.20	26.62	0.20
15:06:19	55.57	7.63	33.76	94.23	9.20	26.61	0.19
15:06:21	55.33	7.63	33.76	94.18	9.20	26.61	0.20
15:06:23	55.06	7.63	33.76	94.18	9.20	26.60	0.18
15:06:25	54.85	7.62	33.77	94.25	9.21	26.62	0.18
15:06:27	54.66	7.62	33.76	94.27	9.21	26.61	0.19
15:06:29	54.37	7.62	33.77	94.25	9.21	26.61	0.17
15:06:31	54.2	7.62	33.76	94.25	9.21	26.60	0.21
15:06:33	53.71	7.61	33.76	94.26	9.21	26.60	0.21
15:06:35	53.26	7.61	33.76	94.32	9.22	26.60	0.19
15:06:37	52.78	7.61	33.77	94.32	9.21	26.61	0.20
15:06:39	52.22	7.61	33.78	94.34	9.22	26.61	0.21
15:06:41	51.62	7.61	33.76	94.33	9.22	26.60	0.20
15:06:43	51.04	7.60	33.75	94.35	9.22	26.59	0.20
15:06:45	50.53	7.58	33.76	94.33	9.22	26.59	0.20
15:06:47	49.93	7.58	33.76	94.37	9.23	26.59	0.22
15:06:49	49.42	7.58	33.75	94.38	9.23	26.58	0.21
15:06:51	48.88	7.58	33.75	94.40	9.23	26.58	0.18
15:06:53	48.44	7.58	33.77	94.44	9.23	26.59	0.20
15:06:55	47.89	7.59	33.74	94.41	9.23	26.57	0.22
15:06:57	47.45	7.59	33.76	94.49	9.24	26.58	0.18
15:06:59	46.92	7.59	33.76	94.46	9.23	26.58	0.19
15:07:01	46.74	7.60	33.77	94.50	9.24	26.58	0.18
15:07:03	46.43	7.59	33.76	94.49	9.24	26.58	0.17
15:07:05	45.99	7.59	33.75	94.44	9.23	26.57	0.19

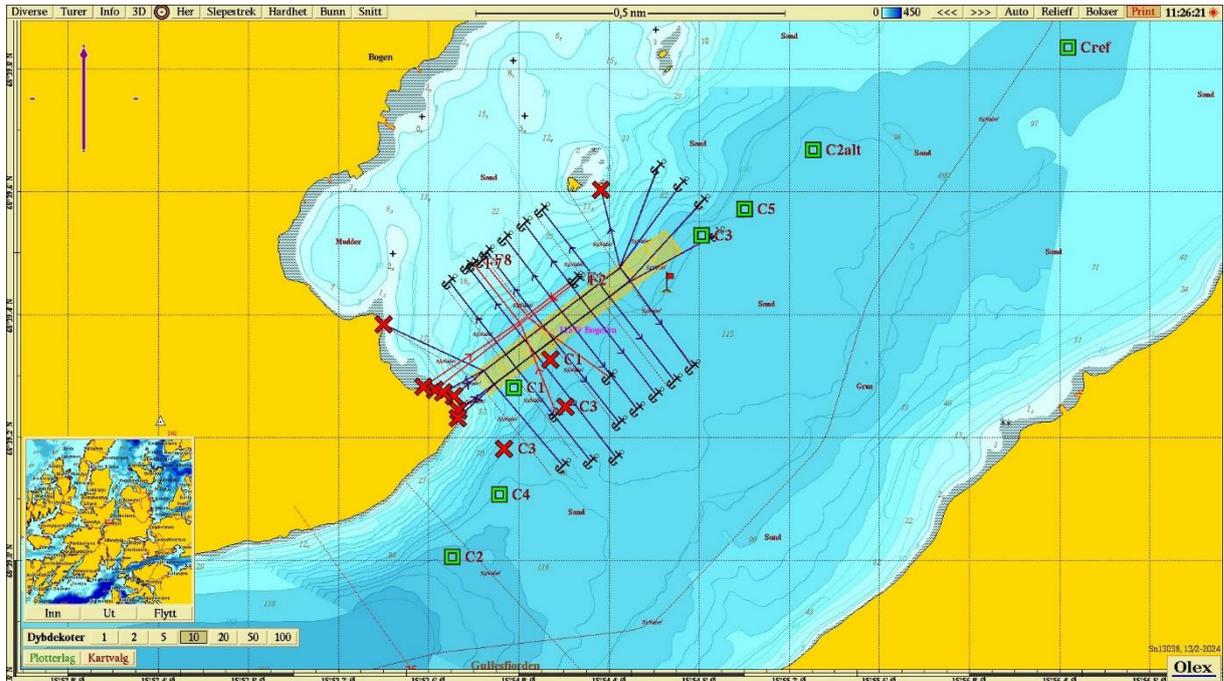
15:07:07	45.51	7.60	33.75	94.47	9.23	26.56	0.22
15:07:09	45.02	7.60	33.77	94.47	9.23	26.57	0.19
15:07:11	44.53	7.59	33.75	94.45	9.23	26.56	0.20
15:07:13	44.04	7.60	33.76	94.50	9.24	26.56	0.17
15:07:15	43.67	7.61	33.75	94.42	9.23	26.55	0.20
15:07:17	43.17	7.61	33.76	94.44	9.23	26.56	0.20
15:07:19	42.78	7.61	33.76	94.44	9.23	26.55	0.18
15:07:21	42.35	7.61	33.76	94.40	9.22	26.55	0.18
15:07:23	42.42	7.60	33.75	94.38	9.22	26.55	0.21
15:07:25	42.42	7.60	33.76	94.42	9.23	26.55	0.16
15:07:27	42.44	7.61	33.77	94.42	9.23	26.56	0.19
15:07:29	42.44	7.62	33.77	94.40	9.22	26.56	0.28
15:07:31	42.5	7.62	33.76	94.35	9.22	26.55	0.17
15:07:33	42.48	7.62	33.77	94.34	9.22	26.56	0.17
15:07:35	42.49	7.62	33.76	94.27	9.21	26.55	0.20
15:07:37	42.47	7.62	33.77	94.25	9.21	26.56	0.22
15:07:39	42.27	7.62	33.76	94.25	9.21	26.55	0.19
15:07:41	41.88	7.62	33.78	94.19	9.20	26.56	0.19
15:07:43	41.46	7.62	33.77	94.15	9.20	26.55	0.17
15:07:45	41.09	7.62	33.75	94.18	9.20	26.54	0.18
15:07:47	40.68	7.62	33.76	94.22	9.20	26.54	0.21
15:07:49	40.32	7.62	33.75	94.24	9.21	26.53	0.21
15:07:51	39.96	7.62	33.75	94.23	9.21	26.53	0.20
15:07:53	39.56	7.62	33.75	94.24	9.21	26.53	0.19
15:07:55	39.16	7.62	33.77	94.19	9.20	26.54	0.19
15:07:57	38.76	7.62	33.76	94.24	9.21	26.53	0.19
15:07:59	38.37	7.62	33.77	94.24	9.21	26.54	0.20
15:08:01	37.97	7.63	33.79	94.28	9.21	26.55	0.20
15:08:03	37.58	7.63	33.77	94.26	9.21	26.53	0.17
15:08:05	37.17	7.63	33.76	94.27	9.21	26.52	0.19
15:08:07	36.76	7.62	33.76	94.31	9.21	26.52	0.19
15:08:09	36.38	7.63	33.77	94.23	9.20	26.53	0.22
15:08:11	36.01	7.62	33.77	94.30	9.21	26.53	0.19
15:08:13	35.65	7.62	33.75	94.30	9.21	26.51	0.18
15:08:15	35.22	7.62	33.76	94.25	9.21	26.52	0.20
15:08:17	34.89	7.62	33.77	94.29	9.21	26.52	0.17
15:08:19	34.45	7.62	33.77	94.25	9.21	26.52	0.17
15:08:21	34.09	7.62	33.77	94.27	9.21	26.52	0.18
15:08:23	33.64	7.62	33.77	94.22	9.20	26.52	0.18
15:08:25	33.23	7.62	33.77	94.23	9.20	26.52	0.21
15:08:27	32.81	7.62	33.77	94.20	9.20	26.51	0.17
15:08:29	32.41	7.62	33.77	94.23	9.20	26.51	0.18
15:08:31	32.04	7.62	33.77	94.25	9.21	26.51	0.17
15:08:33	31.61	7.62	33.77	94.21	9.20	26.51	0.18
15:08:35	31.21	7.62	33.77	94.20	9.20	26.51	0.18
15:08:37	30.77	7.62	33.75	94.17	9.20	26.49	0.18
15:08:39	30.38	7.62	33.76	94.18	9.20	26.50	0.18
15:08:41	29.91	7.62	33.76	94.20	9.20	26.50	0.17
15:08:43	29.47	7.62	33.76	94.24	9.21	26.49	0.19
15:08:45	29.07	7.62	33.75	94.23	9.21	26.48	0.17
15:08:47	28.61	7.62	33.77	94.31	9.21	26.49	0.20
15:08:49	28.22	7.62	33.77	94.29	9.21	26.49	0.18
15:08:51	27.75	7.62	33.75	94.27	9.21	26.48	0.20
15:08:53	27.35	7.62	33.78	94.26	9.21	26.49	0.18
15:08:55	26.89	7.62	33.77	94.32	9.21	26.49	0.19
15:08:57	26.47	7.62	33.76	94.27	9.21	26.48	0.18
15:08:59	26.02	7.62	33.76	94.29	9.21	26.47	0.18
15:09:01	25.6	7.62	33.76	94.28	9.21	26.47	0.18
15:09:03	25.18	7.62	33.76	94.31	9.21	26.47	0.19
15:09:05	24.81	7.62	33.76	94.32	9.21	26.47	0.18
15:09:07	24.45	7.62	33.75	94.30	9.21	26.46	0.19
15:09:09	23.96	7.62	33.76	94.31	9.21	26.47	0.20

15:09:11	23.44	7.62	33.76	94.30	9.21	26.46	0.20
15:09:13	22.96	7.62	33.77	94.33	9.21	26.47	0.19
15:09:15	22.48	7.62	33.76	94.32	9.21	26.46	0.18
15:09:17	22.03	7.62	33.75	94.34	9.22	26.45	0.19
15:09:19	21.54	7.62	33.76	94.26	9.21	26.46	0.18
15:09:21	21.1	7.62	33.76	94.33	9.22	26.45	0.21
15:09:23	20.55	7.62	33.76	94.30	9.21	26.45	0.23
15:09:25	20.09	7.62	33.76	94.31	9.21	26.45	0.20
15:09:27	19.61	7.62	33.76	94.28	9.21	26.45	0.18
15:09:29	19.12	7.62	33.76	94.30	9.21	26.45	0.21
15:09:31	18.76	7.62	33.74	94.31	9.21	26.43	0.21
15:09:33	18.35	7.62	33.75	94.36	9.22	26.43	0.19
15:09:35	17.97	7.62	33.76	94.31	9.21	26.44	0.20
15:09:37	17.53	7.62	33.77	94.34	9.21	26.44	0.20
15:09:39	17.1	7.63	33.76	94.41	9.22	26.43	0.19
15:09:41	16.66	7.63	33.77	94.49	9.23	26.44	0.20
15:09:43	16.25	7.63	33.75	94.57	9.24	26.42	0.19
15:09:45	15.83	7.63	33.77	94.55	9.24	26.43	0.22
15:09:47	15.38	7.63	33.76	94.58	9.24	26.42	0.22
15:09:49	14.96	7.63	33.76	94.63	9.24	26.42	0.18
15:09:51	14.55	7.63	33.77	94.64	9.24	26.43	0.21
15:09:53	14.16	7.63	33.77	94.67	9.25	26.43	0.19
15:09:55	13.76	7.63	33.76	94.59	9.24	26.42	0.21
15:09:57	13.36	7.63	33.76	94.61	9.24	26.41	0.23
15:09:59	12.99	7.63	33.75	94.63	9.24	26.40	0.25
15:10:01	12.61	7.63	33.76	94.63	9.24	26.41	0.21
15:10:03	12.23	7.63	33.76	94.65	9.24	26.41	0.20
15:10:05	11.68	7.63	33.74	94.62	9.24	26.40	0.19
15:10:07	11.12	7.63	33.76	94.66	9.25	26.40	0.20
15:10:09	10.58	7.62	33.76	94.66	9.25	26.40	0.18
15:10:11	9.99	7.62	33.76	94.65	9.25	26.40	0.19
15:10:13	9.42	7.62	33.74	94.76	9.26	26.38	0.18
15:10:15	8.89	7.62	33.76	94.69	9.25	26.40	0.21
15:10:17	8.37	7.62	33.74	94.66	9.25	26.38	0.21
15:10:19	7.88	7.62	33.76	94.66	9.25	26.39	0.19
15:10:21	7.34	7.62	33.74	94.60	9.24	26.38	0.21
15:10:23	6.83	7.62	33.76	94.65	9.25	26.39	0.20
15:10:25	6.29	7.61	33.76	94.70	9.25	26.39	0.20
15:10:27	5.76	7.61	33.75	94.69	9.25	26.38	0.21
15:10:29	5.25	7.61	33.75	94.66	9.25	26.38	0.23
15:10:31	4.74	7.62	33.76	94.81	9.26	26.38	0.22
15:10:33	4.22	7.62	33.67	94.75	9.26	26.31	0.18
15:10:35	3.67	7.62	33.76	94.71	9.25	26.37	0.19
15:10:37	3.12	7.62	33.75	94.71	9.25	26.36	0.18
15:10:39	2.56	7.62	33.74	94.71	9.25	26.36	0.20
15:10:41	1.97	7.62	33.75	94.68	9.25	26.35	0.19
15:10:43	1.44	7.62	33.76	94.71	9.25	26.36	0.20
15:10:45	0.92	7.60	33.76	94.67	9.25	26.36	0.20
15:10:47	0.43	7.59	33.78	94.66	9.25	26.38	0.22

6.9 Oversikt bomskudd stasjon C1 og C3

Tabell 22. Koordinater og årsak bomskudd. C-undersøkelse, Bogelva, 2023.

Stasjon	Nord	Øst	Kommentar
C1	68°39.326'	15°54.141'	Bomskudd pga. utfordringer med hardbunn, stein, ikke utløst grabb og for lite sediment i grabb.
C3	68°39.181'	15°53.933'	
	68°39.250'	15.54.208'	



Figur 10. Stasjonsnett. C-undersøkelse Bogelva, 2023. Posisjoner hvor det lot seg gjøre å hent opp prøver er vist med grønne kryss, og bomskudd er vist med røde kryss. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Holen, 2024).

6.10 Bilder av prøver ved Bogelva

<p>St 1</p>	
<p>St 2</p>	
<p>St 2alt</p>	
<p>St 3</p>	
<p>St 4</p>	

<p>St 5</p>	
<p>Referansestasjon</p>	