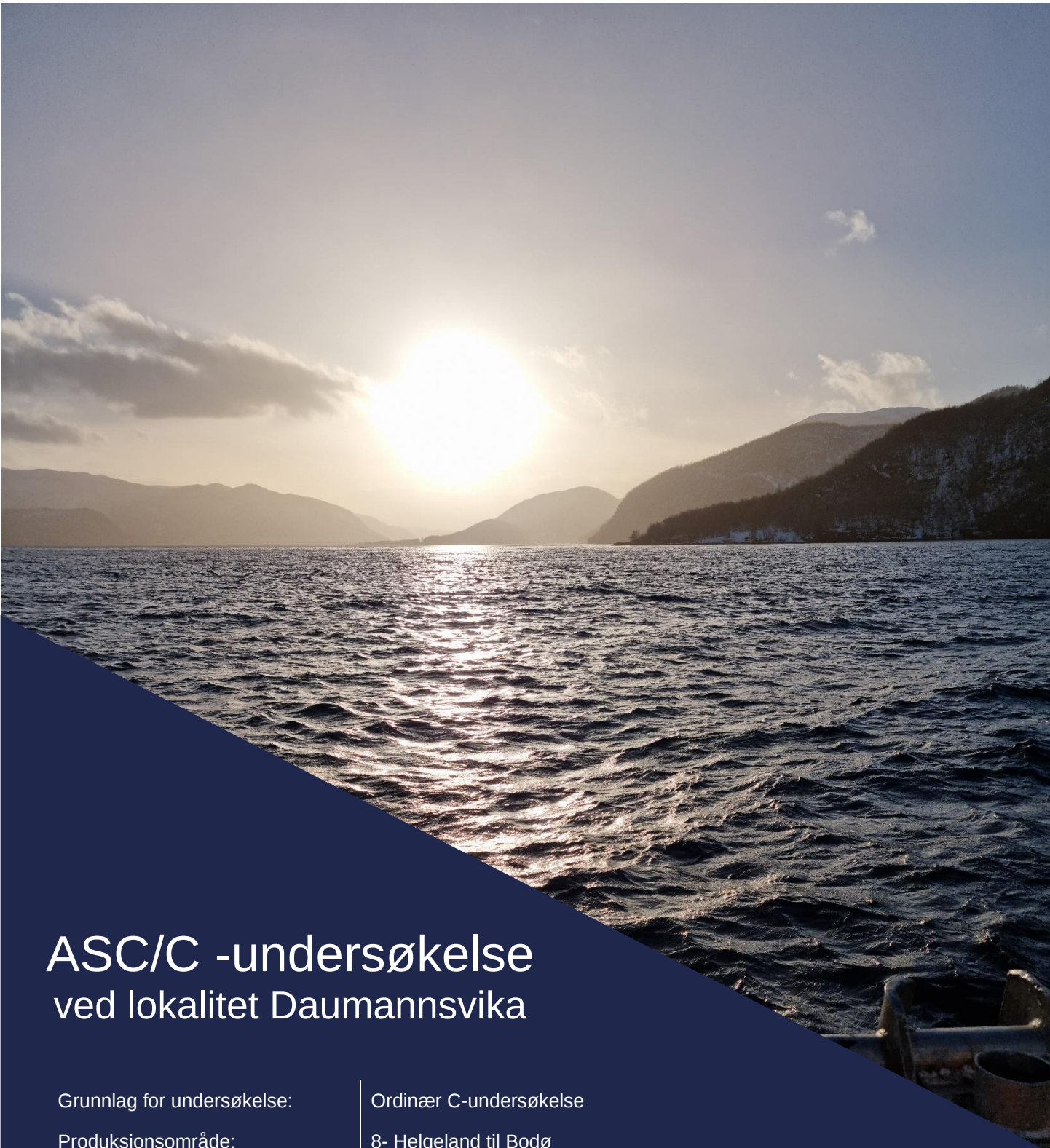




ASC/C -undersøkelse ved lokalitet Daumannsvika

Grunnlag for undersøkelse:

Produksjonsområde:

Fylke:

Kommune:

Dato for prøvetaking:

Ordinær C-undersøkelse

8- Helgeland til Bodø

Nordland

Saltdal

07.-9.02.2023



Dokument-ID: 10729. Versjonsnummer: 10

Vedlegg Prosedyre-505 Endringsrapport**STIM Miljø**

Sted og prosess Test 157 / Rapportering / Rapportering

Dokumentkategori Vedlegg

Sist godkjent dato 21.10.2022 (Øydis Alme)

Dato endret 21.10.2022 (Øydis Alme)



STIM Miljø

**ENDRINGSRAPPORT**

Rapportens navn: ASC/C-undersøkelse ved lokalitet Daumannsvika	
Prosjektnummer.: 2405	
Oppdragsgiver (navn og adresse): Edelfarm AS, Vikveien 101, Rognan	
Prøvetakingssted (område): Rognan, Nordland	
Dato for prøvetaking: 6.-9.2.2023	
Ansvarlig for prøvetaking (firma): STIM AS	
Avvik/endringer til opprinnelig rapport: Formateringsfeil i tabell og figurhenvisninger har blitt fjernet ved å fjerne formateringen.	
Dato: 30.5.2023	Signatur

STIM Kunnskapstjenester, Miljø
Thormøhlens gt. 55
5006 Bergen, Norway

Organisasjonsnr. NO 964 873 755 MVA
www.stim.no/tjenester/miljotjenester
miljo@stim.no





Undersøkelse iht. NS9410:2016

GENERELL INFORMASJON		
Rapport tittel	ASC/C-undersøkelse ved lokalitet Daumannsvika, 2023	
Rapport nr.	Rapport dato	Felt dato
40-2023, versjon 2	12.05.23	07.-09.02.2023
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
		X
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Daumannsvika	
Lokalitetsnummer	15455	
MTB	4836	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune	Saltdal	
Fylke	Nordland	
Anleggskoordinater	67°10.610'N; 15°24.697'Ø	
Produksjonsområde	8- Helgeland til Bodø	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	2227	
Produsert mengde (tilvekst)	3514	
Utføret mengde	4085	
Sist brakklagt (dato)	Fra 8.juni til 14.august 2021	
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0363020700-3-C	Norskehavet Nord	Beskyttet kyst/fjord (G3)
Oppdragsgiver		
Selskap	Edelfarm AS	
Kontaktperson		
Oppdragsansvarlig		
Selskap	STIM AS	
Prosjektansvarlig	Morten Stokkan	
Signatur prosjektansvarlig		
Forfattere	Lena Vaagsfjord	
Godkjent av (kontroll faglige vurderinger/fortolkninger)		
Akkreditering	<u>Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger</u> : Ja, STIM AS, Test 157 (NS-EN ISO/IEC 17025).	<u>Kjemi</u> : Ja, Eurofins AS, TEST 003 (NS/EN ISO/IEC 17025) med underleverandører
Vilkår og betingelser	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra STIM 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.	



FORORD

Rapporten presenterer resultatene av en ASC/C-undersøkelse ved lokalitet Daumannsvika, i Saltdal kommune, i Nordland. Undersøkelsen ble utført i februar 2023, og resultatene ble rapportert inn til vannmiljø 11.05.2023. Forrige C-undersøkelse ble gjort i 2021.

Harstad, mai 2023



SAMMENDRAG

Rapporten presenterer resultatene fra en ASC/C-undersøkelse, utført 6.-9. februar 2023 ved lokalitet Daumannsvika i Saltdalsfjorden, Saltdal kommune. Lokaliteten var på maks produksjon på dette tidspunktet.

Hovedresultatene fra B- og C-undersøkelsene vises i Tabell 0.1, der samtlige målte parameterne som kan klassifiseres er i tilstandsklasse **I-II (Svært god til God)**. Det er gode faunaforhold i overgangssonen ut fra en vurdering av biodiversitet og individfordeling, og kjemiske og geologiske undersøkelser støtter opp under biologieresultatene. Stasjonen som ligger mellom anlegg og overgangssonen viser tegn på organisk belastning, og fikk tilstandsgrad IV- Dårlig i henhold til Veileder 02:2018. Det er egne krav i NS9410:2016 til når stasjonen nærmest anlegget skal vurderes, og nærstasjonen fikk derfor tilstandsgrad **2-God**. Nærstasjonen ble undersøkt sist i 2021, og miljøtilstanden ved stasjonen har forbedret seg fra 3-Dårlig til 2-God i inneværende undersøkelse. Også en av stasjonene i overgangssonen som sist ble undersøkt i 2016 viser tegn til bedring av forholdene. Anlegget har vært endret og utvidet siden sist undersøkelse, og noen stasjoner er satt på nytt.

Undersøkelsesfrekvens

Ved lokalitet Daumannsvika skal neste C-undersøkelse utføres ved tredje produksjonssyklus etter inneværende produksjonssyklus, fortrinnsvis i løpet av de siste to måneder av maks produksjon og inntil 2 måneder etter utslakting.

Anbefalinger

De målte parametre tyder på at overgangssonen rundt lokaliteten er lite påvirket av oppdrettsvirksomheten på nåværende tidspunkt og at driften til nå har vært forsvarlig ut fra et miljøperspektiv. Etter som anleggsstrukturen er endret er det viktig at miljøpåvirkningen følges med på for å detektere endringer.



HOVEDRESULTAT

Tabell 0.1 Oppsummering av resultater fra C-undersøkelsen utført ved Daumannsvika 6-10.2.23. Miljøtilstand etter NS 9410:2016 og tilstandsklasser etter Veileder 02:2018. Tabell viser glødetap (TOM), kobber (Cu), sink (Zn), fosfor (TP), nitrogen (TN), oksygeninnhold i bunnvann (O₂, ml/l) i sedimentet. For de parameterne som har tilstandsklasser er disse fargekodet iht. gjeldende standarder og veiledere (Vedlegg 2.2).

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			Referanse
C-stasjoner		DAU C1	DAU C2	DAU C3	DAU C4	DAU C5	DAU Cref
Avstand til anlegg (m)		30	483	227	183	128	1206
Dyp (m)		90	327	128	297	228	132
Posisjon (WGS84)		67°10.583'N 15°24.577'Ø	67°10.348'N 15°25.423'Ø	67°10.827'N 15°24.685'Ø	67°10.471'N 15°25.155'Ø	67°10.467'N 15°25.050'Ø	67°11.376'N 15°24.025'Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Arter (snitt)	9	51	86	54	68	73
	Individer (snitt)	307	586	816	425	528	914
	Diversitet (H')	1,09	3,972	5,118	4,326	4,694	4,511
	nEQR-verdi	0,339	0,818	0,862	0,837	0,854	0,889
	Snitt nEQR overgangssone				0,851		
Oksygen bunnvann ml O ₂ /l og (tilstandsklasse)			6,72 (I)				8,7 (I)
TOM (%TS)		2,55	3,79	3,48	4,03	3,92	n/a
Organisk innhold nTOC mg/g		20,2	13,3	15,3	13,8	15,6	n/a
Cu mg/kg TS		11,8	33,1	18,3	47,8	39	n/a
Zn mg/kg		82	101	66,9	130	112	n/a
TP Totalt fosfor mg/kg		1850	861	1030	1030	966	n/a
TN Totalt nitrogen g/kg		1,2	0,9	0,5	1	1,4	n/a
Miljøtilstand C1		2- God					
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Hver tredje produksjonssyklus. Prøver tas i løpet av de to siste månedene med maksimal belastning og fram til to måneder etter utslakting.				



Innhold

1. BAKGRUNN OG FORMÅL	9
2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	10
2.1 Plassering av prøvestasjoner	11
2.2 Strømmålinger	16
2.3 Tidligere undersøkelser	17
2.4 Drift og produksjon	19
3. RESULTATER	20
3.1 Bløtbunnsfauna	20
3.1.1 Anleggssone (DAU C1)	21
3.1.2 Ytterkant overgangssone (DAU C2)	23
3.1.3 Overgangssonen (DAU C3- C5)	24
3.1.4 Referansestasjon (DAU Cref)	28
3.1.2 Økologiske grupper	29
3.1.5 Cluster analyse	30
3.1.6 Sammenligning med tidligere undersøkelser	31
3.2 Hydrografi	32
3.3 Sediment	35
3.1.7 Sensoriske vurderinger	35
3.1.8 Kornfordeling	35
3.1.1 Kjemiske parametere	36
4. DISKUSJON	38
5. REFERANSER	40
6. VEDLEGG	41
Vedlegg 1. Prøvetaking og analyser	41
Vedlegg 2. Referansetilstand	45
Vedlegg 3. Indeksbeskrivelser	46
Vedlegg 4. Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	49
Vedlegg 5. Artslister	50
Vedlegg 6. Hydrografi	56
Vedlegg 7. Analysebevis	58
Vedlegg 8. Bilder av sediment	74
Vedlegg 9. Avvik	74



Vedlegg 10 ASC.....	75
V.10-0 Sammendrag	76
V.10-1 Innledning	77
V.10-2 Materialer og metoder	79
V.10-3 Resultat	81
Ekstra anleggsstasjon (DAU C6).....	81
V10-4 Diskusjon	83
V10-5 Referanser	84
V10-6 Analysebevis.....	85
V10-7 Artslister	88
V10-8 Bilde av sediment.....	91



1. BAKGRUNN OG FORMÅL

Rapporten presenterer resultatene fra en C-undersøkelse fra oppdrettslokaliteten Daumannsvika i Saltdalsfjorden, Saltdal kommune. Undersøkelsen ble gjennomført 7. til 9. februar i 2023. Lokaliteten har oppdrett av laks.

Formålet med undersøkelsen er å studere de marine miljøforholdene i resipienten til lokaliteten Daumannsvika. Med resipient menes her et sjøområde som mottar utslipp fra oppdrettsanlegget. Undersøkelsen skal gi en tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og vil være referansemateriale for senere undersøkelser. De marine miljøforholdene beskrives på grunnlag av undersøkelse av vannsøylen (hydrografi) og bunnprøver (bunnfauna, sedimentets organiske innhold og kornfordeling, samt kjemiske forbindelser i sedimentet). Resultatene fra prøveinnsamlingen vurderes både iht. Direktoratgruppa Vanndirektivets indekser (Veileder 02:2018) og standarden Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg (NS 9410:2016) og avgjør videre overvåking (Tabell 1).

Undersøkelsen er utført av STIM Miljø Bergen på oppdrag fra Edelfarm AS. Vi utfører marine miljøundersøkelser på oppdrag fra blant annet kommuner, oljeselskap, bedrifter og havbruksnæringen. STIM Miljø Bergen er akkreditert av Norsk Akkreditering for blant annet prøvetaking, taksonomisk analyse, samt faglige vurderinger og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test 157.

Tabell 1 Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Jfr. NS9410:2016

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 overgangssonen (C3, C4 osv.)	Dårligere enn Moderat (III)	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X



2. OMRÅDE OG PRØVESTASJONER

Lokaliteten ligger utenfor Daumannsvika i Skjerstadvikfjorden, Saltdal kommune i Nordland fylke (Figur 2.1 – Figur 2.5). På lokaliteten lå det på undersøkelsestidspunktet et anlegg bestående av 20 merder med omkrets på 120 meter, hvorav 17 merder hadde vært i bruk inneværende produksjonssyklus. Anlegget ligger passert i to rekker á 10 merder. Flåten er lagt i nordvestlig ende i området der det tidligere har ligget to merder. I sørøstlig ende er anlegget utvidet med tre merder i hver rekke, men tre av de sørligste merdene har ikke vært i bruk.

Anlegget er plassert i en skråning og bunnen under anlegget ligger på mellom 80 og 250 meters dyp. Bunnen blir dypere i østlig og sørøstlig retning fra anlegget og flater ut på ca. 350 meters dyp. Hovedstrømretning for spredningsstrømmen er mot sør-sørøst (Akvaplan Niva rapport 8441.03, 2017). Lokaliteten er plassert i Økoregion «Norskehavet Nord» og klassifisert som «Beskyttet fjord».



Figur 2.1 Sjøkart som viser plasseringen til anlegget Daumannsvika (15455) (sort firkant) og plassering av andre oppdrettslokaliteter i området. Kartkilde: www.fiskeridir.no

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Antall stasjoner settes ut fra MTB, og plassering av stasjoner følger anbefaling i iht. NS9410:2016. Med en MTB på 4836 tonn ved Daumannsvika, er utgangspunktet for prøvetakingsplan 5 ordinære C-stasjoner iht. NS9410:2016. Faunaprøver er i tillegg undersøkt ved referansestasjonen i inneværende undersøkelse (Tabell 2.1). Valg av undersøkelsesparametere er utført iht. gjeldende standard (NS 9410:2016) (Tabell 2.2).

Tabell 2.1 Plassering av prøvestasjoner iht. NS9410:2016, samt begrensinger til plasseringen (Kilde: NS9410:2016).

Stasjon	Plassering	Begrensinger
C1	Markerer overgang fra anleggssone til overgangssone, ca. 25-30 m fra merdkant, fortrinnsvis der B-undersøkelsen viser størst påvirkning - ofte mot dypeste del av anleggsområdet, eller nedstrøms i hovedretning for spredningsstrømmen.	Plassering avhengig av topografi og strømforhold
C2	Ytterkant av overgangssonen - ikke dypområde, med mindre dette er representativt for et større område. Avstand til anlegget avhengig av lokalitetens MTB og en vurdering av strømforhold (300-500 m).	Plassering avhengig av topografi og strømforhold
C3, C4, C5	I overgangssonen der det forventes størst påvirkning, nedstrøms fra anlegget i hovedretning for spredningsstrømmen og i de dypeste områdene der slike finnes. Dersom bunn i overgangssonen er sterkt skrånende, legges det en stasjon i fot av skråning.	Plassering avhengig av topografi og strømforhold
Cref	Minst 1 km fra anlegget i et område med tilsvarende bunntype og forhold som det området som dekkes av undersøkelsen	Plassering avhengig av topografi og strømforhold

Tabell 2.2 Planlagt faglig program for C-undersøkelsen ved Daumannsvika, februar

2023. Tabellen viser hvilke parametere som innhentes ved hver av de totalt 6 C-stasjonene: kornfordeling (Kornf), totalt organisk materiale (TOM), totalt organisk karbon (TOC), totalt nitrogen (TN), total fosfor (Tot-P), sink (Zn), kobber (Cu), surhetsgrad (pH) og redokspotensial (Eh). I tillegg inneholder det faglige programmet hydrografimålinger v/CTD ved undersøkelsens dypeste stasjon.

Stasjon	Parametere
C1 (ytterkant anleggssone)	Kvantitativ bunndyrsanalyse, Kornf., TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, pH/E _h
C2 (ytterkant overgangssone)	Kvantitativ bunndyrsanalyse, Kornf., TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, Hydrografi/O ₂ , pH/E _h
C3, C4, C5 (overgangssone)	Kvantitativ bunndyrsanalyse, Kornf., TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, pH/E _h
C ref (referansestasjon)	Kvantitativ bunndyrsanalyse, Kornf., TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, Hydrografi/O ₂ , pH/E _h

Spredningsstrøm er definert mot sør-sørøst med en sterk returstrøm mot nord-nordvest, og er målt ved 62 m (Akvaplan Niva rapport 8441.03, 2017). Bunnen skrår mot øst og det kan derfor forventes at nedfall samler seg i områder nedstrøms på østlig side av anlegget. Det er gjort en modellering av AZE-sone for Daumannsvika i 2021 (Figur 2.2), og det ble funnet at størst akkumulering av avfall fant sted rett under anlegget og i alle retninger ut fra anlegget, med dominerende retning mot nord og mot sørøst der sedimentering skjer 1,3 kilometer fra sentrum av anlegget. Mot øst ble det forventet sedimentering opp mot 600 meter fra sentrum av anlegget (Åkerblå rapport SM-T-00921, 2021). Det er tidligere foretatt C-undersøkelser ved lokaliteten, og ved innværende undersøkelse ble det tatt hensyn til tidligere undersøkelser når stasjonene skulle settes slik at resultatene kunne sammenliknes med prøver tatt tidligere fra samme områder. Siden anlegget har vært utvidet og flyttet noe siden sist undersøkelse, og også for å tilfredsstille krav satt til ASC-sertifisering, har noen stasjoner blitt satt på nytt.

Stasjon C1 ble satt 30 meter vest for anlegget på 90 meters dyp, i overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen. Dette er en stasjon som sist ble prøvetatt i 2021 (Åkerblå rapport 102867-01-001, 2021) og som ble satt på samme sted for å sammenlikne tilstanden med den som ble funnet i 2021. C2 ble lagt 483 meter sørøst for den sørligste delen av anlegget der det var fisk sist produksjonssyklus, på 327 meters dyp og nedstrøms i hovedstrømretning for spredningsstrøm. C2 ble satt på nytt for å ligge langt nok unna anlegget etter veiledende krav i NS9410:2016. Anlegget var utvidet med 4 merder i sørlig ende siden forrige C-undersøkelse. Øvrige stasjoner (C3, C4, C5) ble plassert inne i overgangssonen der det forventes størst påvirkning. Stasjon C3 ligger 227 meter nordøst for anlegget på 128 meters dyp og ble satt der for å fange opp påvirkning som følge av returstrøm på spredningsdypet. DAU C4 er plassert i sør-sørøstlig retning nedstrøms fra anlegget, på 292 meters dyp og 183 meter fra den delen av anlegget der det har vært fisk. C5 er plassert 128 meter sør-sørøst for anleggets benyttede del på 228 meters dyp, og er en stasjon tidligere undersøkt i 2016 (Åkerblå rapport MCR-M-01317, 2017).

Referansestasjonen, DAU Cref, er en tidligere benyttet referansestasjon fra en forundersøkelse gjort i 2018 (Åkerblå rapport F-M-17037, 2017). Referansestasjonen ligger 1206 meter nord for anlegget på 132 meters dyp. Denne ble undersøkt i innværende undersøkelse for å få et sammenlikningsgrunnlag til de andre funnene.

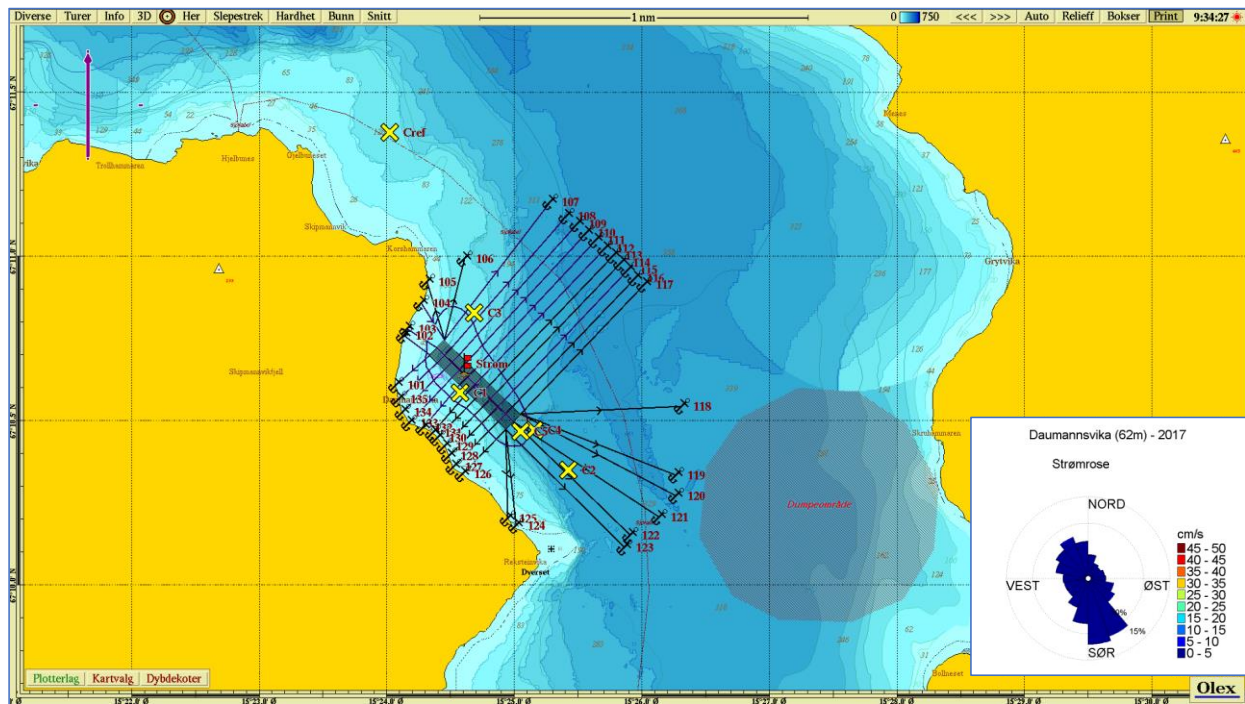
Nøyaktig posisjon til de ulike stasjonene er viktig som referanse og for at undersøkelsene skal være reproducerbare i fremtiden. Plasseringen til stasjonene er oppgitt med kartkoordinater (WGS84). Plassering av de ulike prøvestasjonene blir registrert med bruk av toktfartøyets GPS. I tillegg brukes en håndholdt GPS av typen Garmin eTrex 35 til å kontrollere koordinatene før grabben ble senket. Prøver er tatt fra de undersøkte stasjonene med minimum 20 m presisjon, i henhold til kravspesifikasjonen (NS-EN-ISO, 16665:2014). En oppsummering av stasjonsopplysninger er vist i Tabell 2.3.



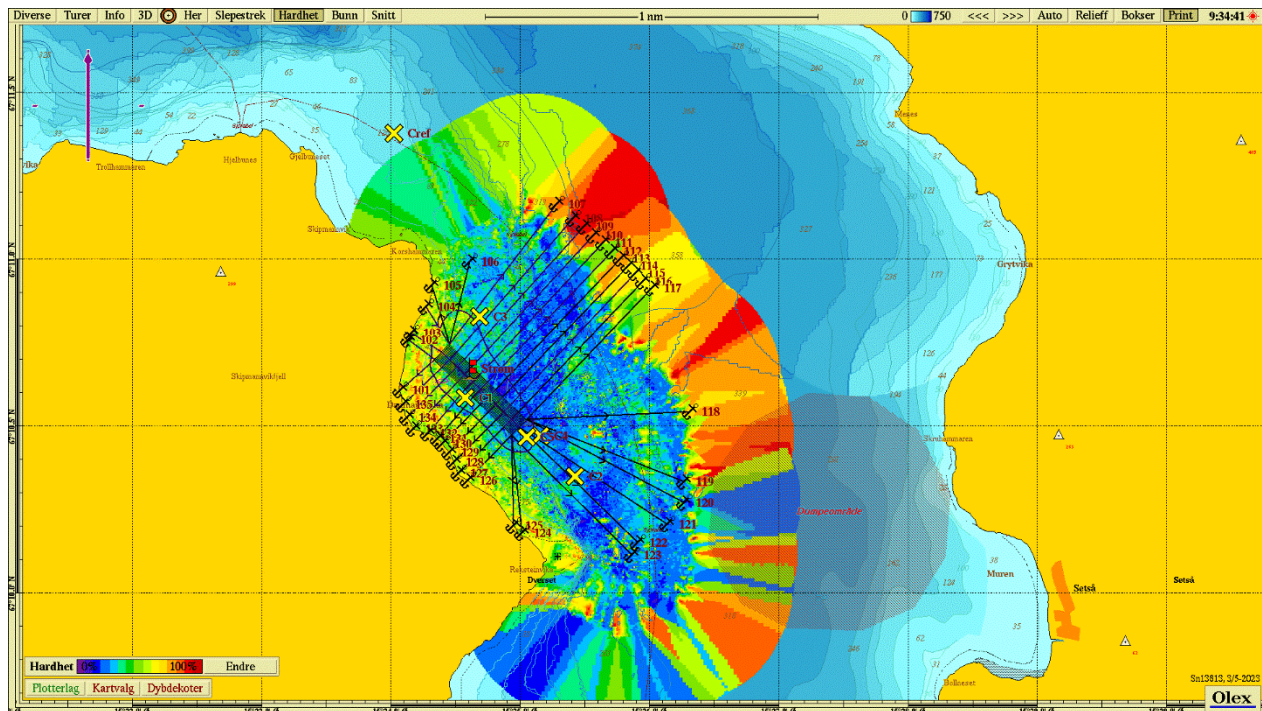
Tabell 2.3 Stasjonsopplysninger for grabbprøver innsamlet ved lokasjon Daumannsvika i februar 2023. Dybder innhentet vha. Olex. Det er benyttet 0,1 m² van Veen grabb (Størksen, grabb nr. XVI og XVII, Volum 20,8 liter, maks 21 cm bitedybde)

Stasjon	Avstand til anlegg	Sted Posisjon (WGS-84)	Dyp (m)	Hugg nr.	Prøve-volum (l)	Analyser
DAU C1	30	67°10.583'N 15°24.577'Ø	90	1	8,68	Bunndyrsanalyse
				2	8,68	Bunndyrsanalyse
				3		Kornfordeling, TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, pH/Eh Bomhugg 0 Forkastet 0
DAU C2	483	67°10.348'N 15°25.423'Ø	327	1	14,54	Bunndyrsanalyse
				2	18,27	Bunndyrsanalyse
				3		Kornfordeling, TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, pH/Eh Bomhugg 2 Forkastet 2 CTD
DAU C3	227	67°10.827'N 15°24.685'Ø	128	1	4,55	Bunndyrsanalyse
				2	12,13	Bunndyrsanalyse
				3		Kornfordeling, TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, pH/Eh Bomhugg 1 Forkastet 2
DAU C4	183	67°10.471'N 15°25.155'Ø	297	1	15,77	Bunndyrsanalyse
				2	17,01	Bunndyrsanalyse
				3		Kornfordeling, TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, pH/Eh Bomhugg: 2 Forkastet 2
DAU C5	128	67°10.467'N 15°25.050'Ø	228	1	14,54	Bunndyrsanalyse
				2	18,27	Bunndyrsanalyse
				3		Kornfordeling, TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, pH/Eh Bomhugg: 2 Forkastet: 1
DAU Cref	1206	67°11.376 N 15°24.025 Ø	132	1	15,77	Bunndyrsanalyse
				2	14,54	Bunndyrsanalyse CTD
						Bomhugg: 2 Forkastet: 0

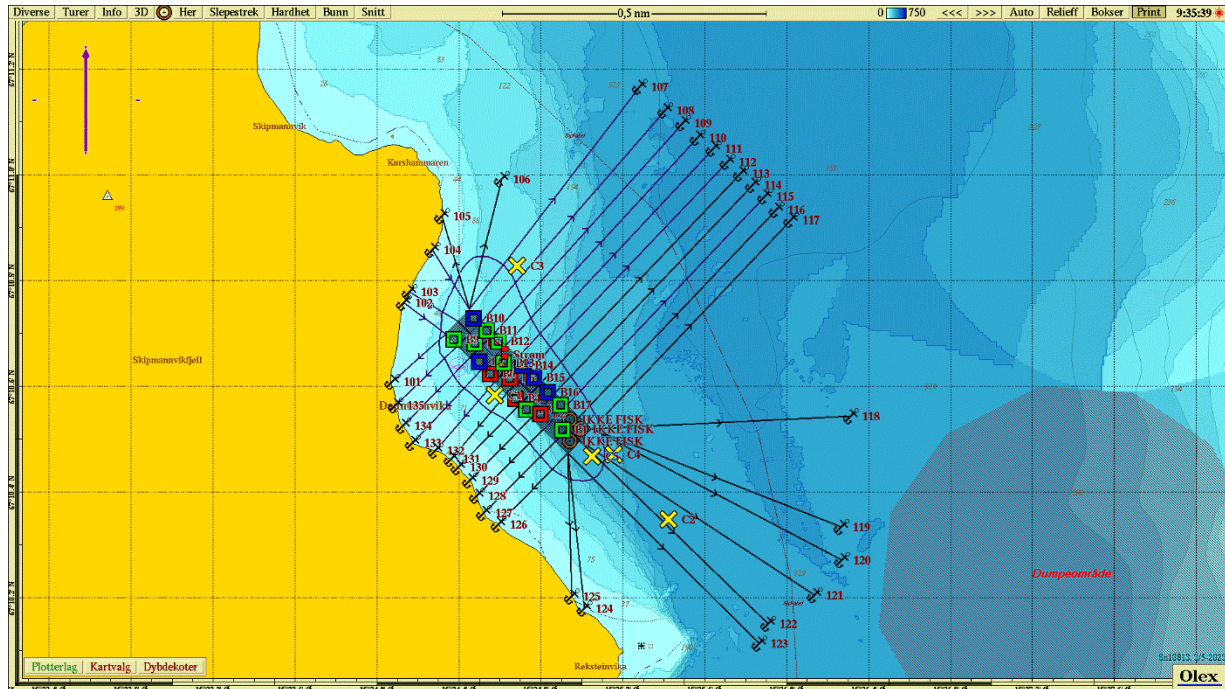




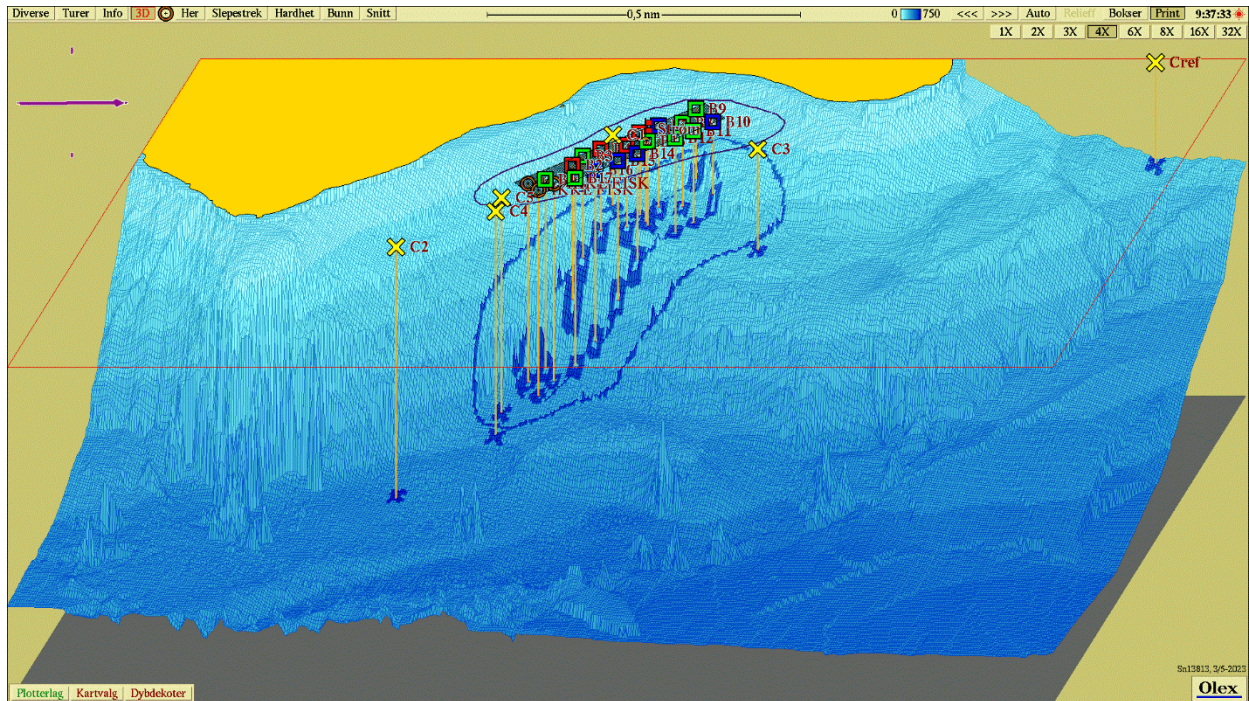
Figur 2.2 Kart av anleggsplassering ved lokalitet Daumannsvika med plassering av fortøyningslinjer, prøvestasjoner for C-undersøkelsen (gule kryss) og strømmålingsstasjon (rødt flagg). Spredningsstrøm (gjennomsnittlig vannforflytning, $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$) er målt ved 62 m (Akvaplan-niva AS Rapport: 8441.03, 2017) og anvist som strømrøse. AZE-sonen som ble modellert i 2021 er tegnet inn (Åkerblå rapport SM-T-00921, 2021). Kartet er nordlig orientert. Kartkilde: Olex



Figur 2.3 Relativ hardhet av sedimentet under og rundt omsøkt anlegg ved lokalitet Daumannsvika. Hardhet er illustrert med fargegradient fra rødt (hardbunn) til blått (bløtbunn/bratt terreng). Fortøyningslinjer og anleggsplassering er gitt i kartet, samt plassering av C-stasjoner (gule kryss). Kartet er nordlig orientert. Kartkilde: Olex



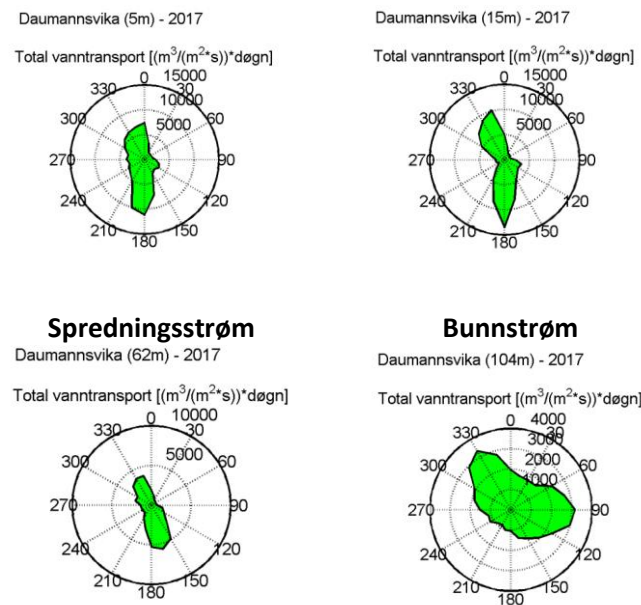
Figur 2.4 Kart av anleggsplassering ved lokalitet Daumannsvika, samt prøvestasjoner for C-undersøkelsen (gule kryss) og stasjoner fra B-undersøkelsen vist som kvadrater med farge som indikerer tilstandsgrad (det var kun bløtbunnstasjoner, men de tre sørligste merdene er ny og har ikke vært brukt) (STIM Rapport 17, 2023). Posisjon for strømmålinger er markert med rødt flagg. Kartet er nordlig orientert. Kartkilde: Olex



Figur 2.5 Tredimensjonalt bunnkart av Daumannsvika med plassering av anlegg og prøvestasjoner for C-undersøkelsen (gule kryss) og B-undersøkelsen (kvadrater, hvorav fargen indikerer tilstandsgrad). De tre sørligste merdene er merket med brune ringe og har ikke vært i bruk. Kartet er østlig orientert. Kartkilde: Olex

2.2 Strømmålinger

Strømmålinger ble gjort i perioden 26.04.2017 til 26.05.2017 Ved Daumannsvika av Akvaplan Niva (Akvaplan-niva AS Rapport: 8441.03, 2017) (Tabell 2.4). Spredningsstrøm ble målt ved 62 meters dyp til svak, med en gjennomsnittlig fart på 2,1 cm/s. Retningen var sør-sørøstlig med returstrøm mot nord-nordvest (Figur 2.6).



Figur 2.6 Strømroser av gjennomsnittlig vannforflytning ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$) på 5 m, 15 m, 62 m (spredningsstrøm) og 104 m dyp (bunnstrøm) ved omsøkt lokalitet Daumannsvika (Akvaplan-niva AS Rapport: 8441.03, 2017).

Tabell 2.4 Hovedresultat av overflate-, vannutskiftnings-, sprednings- og bunnstrøm (strømhastighet) fra lokalitet Daumannsvika i perioden 26.4-26.5-2017 (Akvaplan-niva AS Rapport: 8441.03, 2017). Strømriggeren var plassert nær midten av anlegget ($67^{\circ}10.681\text{ N}$, $15^{\circ}24.563\text{ Ø}$). Gjennomsnittshastighet er oppgitt med standardavvik (SD).

Dybde	Gjennomsnitt hast. (cm/s) $\pm$ SD	Signifikant maksimal hast. (cm/s)	Andel Strømhast. > 10 cm/s (%)	Andel Strømhast. > 30 cm/s (%)	Andel Strømhast. 0-3 cm/s (%)	Andel nullstrøm < 1 cm/s (%)	Neumann-parameter
5 m	4,1 $\pm$ 2,8	20,2	4,5	0	41,7	6,8	0,17
15 m	4,1 $\pm$ 3	22,5	5,3	0	44,4	7,6	0,12
63 m	2,1 $\pm$ 1,2	7,3	0	0	79,4	18	0,19
104 m	1,8 $\pm$ 1	6,7	0	0	87,9	23	0,17

2.3 Tidligere undersøkelser

Det har tidligere blitt utført 7 C-undersøkelser på lokalitet Daumannsvika (Tabell 2.5). Tabell 2.6 viser oversikt over tidligere undersøkte C-stasjoner som har blitt benyttet på nytt i inneværende undersøkelse. Kartet i figur 2.7 viser stasjonene i inneværende undersøkelse samt stasjonene som ble benyttet i sist C-undersøkelse fra 2021. På grunn av at anlegget har endret plassering og er utvidet har de fleste stasjonene i inneværende undersøkelse en annen plassering enn ved forrige undersøkelse. DAU C1 er samme nærstasjon som i forrige undersøkelse (Tabell 2.6). DAU C2 er flyttet siden anlegget er utvidet i sørlig retning. Den nye plasseringen stemmer i tillegg bedre med hovedstrømretningen for spredningsstrøm enn det DAU-2 gjorde i 2021 (Figur 2.7). DAU 3 ble satt oppstrøms da det går en sterk returstrøm denne vei, og undersøkelsen i 2021 hadde ingen stasjon nord for anlegget. DAU C4 ligger nedstrøms for anlegget, og noe nærmere anlegget enn DAU-4 som ble benyttet i 2021. Dette ble gjort for å tilfredsstille krav til både ASC-sertifisering og plassering av stasjoner for C-undersøkelser. Den tidligere DAU-5 kan ikke lengre brukes da stasjonen er havnet inni det nå utvidede anlegget, og DAU C5 fikk plassering sør for anlegget i hovedstrømretningen for å tilfredsstille krav for både ASC-sertifisering og C-undersøkelser. DAU C5 er tidligere benyttet som stasjon i en C-undersøkelse i fra 2016, og det gir dermed muligheter til å sammenlikne tilstanden over tid. Referansestasjonen er den samme som ble benyttet i en forundersøkelse fra 2018 slik at også tilstanden her kan overvåkes over tid (Tabell 2.6).

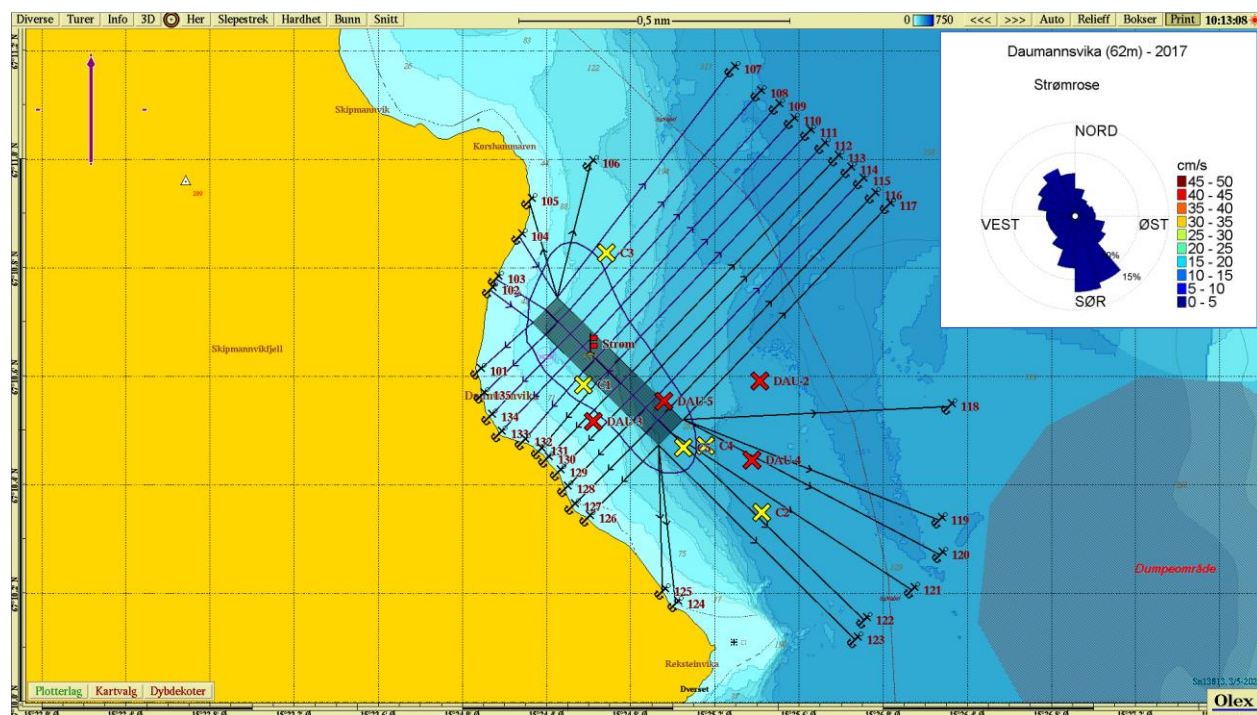
Tabell 2.5 Tidligere gjennomførte undersøkelser ved lokalitet Daumannsvika.

Prøvetaking (dato)	Rapportnummer, år	Konsulentselskap	Type undersøkelse
6.-9.2.2023	STIM rapport 40-2023	STIM AS	C + ASC
5.5.2021	102867-01-001	Åkerblå A	C + ASC
3.-9.1.2019	MCR-M-19003- Daumannsvika/2019	Åkerblå AS	C
7.11.2017	MCR-M-18008- Daumannsvika/2017	Åkerblå AS	C
1.11.2016	MCR-M-01317- Daumannsvika/2016	Åkerblå AS	C + ASC
16.3.2015	MCR-M-6515- Daumannsvika-0615/2015	Havbrukstjenesten AS	C + ASC
Juli 2009 (fullført 2010)	Argusrapport nr.: 224-01-2010/2010	Argus Miljø AS	C
November 2000	Argusrapport nr. 2000- 15/2000	Argus Miljø AS	Resipientundersøkelse før oppstart



Tabell 2.6 Oversikt over tidligere stasjoner og avstand til dagens stasjoner (C1-Cref). Plasseringen angir inneværende undersøkelse. Avstanden til stasjoner fra tidligere undersøkelser er oppgitt i meter.

	2023	2021	2018	2016	Avstand (m) (referanse)/ Forklaring
Anleggssone (C1)	DAU C1	DAU-1			Innenfor 20 m (Åkerblå rapport 102867-01-001, 2021)
Ytterkant overgangssone (C2)	DAU C2				Ny på grunn av utvidelse av anlegg, i hovedstrømretning
Overgangssone	DAU C3				Ny, for å undersøke miljøforhold oppstrøms, ønskelig med 25 m utenfor AZE-sone
	DAU C4				Ny, for å undersøke miljøforhold nedstrøm. Ønskelig med 25 m utenfor AZE-sone
	DAU C5			DAU-6	Innenfor 20 m (Åkerblå rapport MCR-M-01317, 2017)
Referansestasjon (Cref)	DAU Cref		Cref		Innenfor 20 m (Åkerblå rapport F-M-17037, 2018)

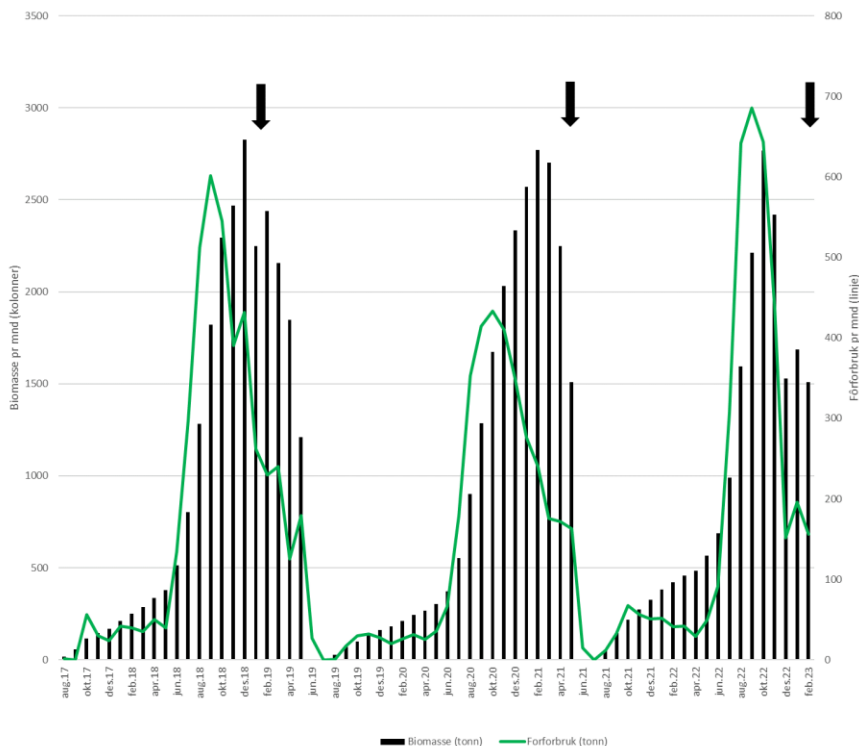


Figur 2.7 Kart som viser stasjoner undersøkt i inneværende C-undersøkelse (gule kryss) ved Daumannsvika, samt stasjoner som ble undersøkt ved C-undersøkelsen i 2021 (røde kryss) (Åkerblå rapport 102867-01-001, 2021). Stasjon C1 ble benyttet både i inneværende undersøkelse og i C-undersøkelsen fra 2021. Strømrose viser spredningsstrømmen målt ved 62 m dyp. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (APN Rapport: 8441.03, 2017). Kartkilde: Olex

2.4 Drift og produksjon

Det har vært drift ved lokaliteten Daumannsvika siden produksjonen først startet i 2002. Det står 20 merder plassert i to rekker, der de fire sørligste merdene er nye fra sist undersøkelse. Det var fisk i enkelte merder da undersøkelsen ble gjennomført, og utslakting av siste fisken var planlagt for uke 20. Ny brakkleggingsperiode er planlagt fra uke 20 til uke 30 inneværende år. Produksjon og fôrforbruk for foregående generasjoner er vist i Tabell 2.7.

Figur 2.8 viser produksjonsinformasjon med biomasse og fôrforbruk for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for inneværende undersøkelse.



Figur 2.8 Produksjonsinformasjon med biomasse og fôrforbruk for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for inneværende undersøkelse. Linje indikerer fôrforbruk pr. måned og stolper indikerer produsert mengde fisk. Pil angir tidspunkt for inneværende og tidligere C-undersøkelser

Tabell 2.7 Fôrforbruk på lokaliteten for inneværende generasjon og de to foregående generasjonene. Produsert mengde er presentert av kunde som utfôret mengde delt på en fôrfaktor på 1,2.

Generasjon	Produksjonsdata		
	Biomasse på undersøkelsestidspunktet (tonn)	Utfôret (tonn)	Produsert (tonn)
H2021	2227	4085	3514
H2019		5186	4321
H2017		5276	4396



3. RESULTATER

3.1 Bløtbunnsfauna

Resultatene fra bunndyrsundersøkelsene er gitt i tabell 3.1 til tabell 3.13, samt i Vedlegg 2. Beregning av indekser og økologisk tilstand er beskrevet i Vedlegg 2.5 til 2.9. Resultatene fra bunndyrsanalysene gir et øyeblikksbilde av miljøforholdene ved lokaliteten i februar 2023. De fleste bløtbunnarter er flerårige og relativt lite mobile, og kan dermed reflektere effekter fra miljøpåvirkning integrert over tid. Miljøforhold basert på bunndyrsanalyser (makrofauna) vurderes i henhold til grenseverdier gitt i gjeldende standarder og veiledere. Makrofauna i overgangssonen skal vurderes og klassifiseres utfra grenseverdier basert på beregnede indekser iht. Veileder 02:2018 (Vedlegg 2.5). I følge NS9410:2016 er diversitetsindekser lite egnet til å angi miljøtilstanden nært oppdrettsanlegg (ut til 30 m fra anlegg). Vurdering av bunndyrsamfunnet på stasjonen nærmest anlegget (DAU C1) baseres iht. NS 9410:2016 på grunnlag av artsantallet og artssammensetningen (Vedlegg 2.9). Resultater for diversitetsindekser er likevel tatt med for nærstasjon DAU C1 og vurdert iht. Veileder 02:2018 for å gi et bedre bilde av forholdene på stasjonen.

Tabell 3.1 Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Antall individer og arter per 0,1 m², samt diversitet (H', ES100), sensitivitet (NSI og ISI2012) og sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1). Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av nEQR-verdier på huggnivå (snitt av to replikater) og er markert med fargekoder. *Indekstabell for C1 stasjonen er ikke et krav iht. NS9410:2016.

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone			Referansestasjon
Indekser	DAU C1	DAU C2	DAU C3	DAU C4	DAU C5	DAU Cref
Arter	9	51	86	54	68	73
Individer	307	586	816	425	528	914
NQI1	0,385	0,718	0,778	0,768	0,791	0,835
H'	1,09	3,972	5,118	4,326	4,694	4,511
ES ₁₀₀	6,561	24,932	36,905	28,596	33,326	32,292
ISI ₂₀₁₂	7,886	10,741	9,496	10,224	9,636	10,339
NSI	11,815	23,962	23,31	23,718	23,838	26,931
nEQR-verdi	0,339	0,818	0,862	0,837	0,854	0,889
Snitt nEQR overgangssone			0,851			
I – Svært god	II – God		III – Moderat	IV – Dårlig		V – Svært dårlig

3.1.1 Anleggssone (DAU C1)

Stasjon DAU C1 (dybde 90 m) er plassert tett opp til anlegget (30 m fra) og representerer overgang fra anleggssonen til overgangssonen. Totalt ble det samlet 18 arter med til sammen 613 individer. Det ble ikke funnet noen av de samme artene i sedimentprøvene fra de to huggene på denne stasjonen. I første hugg ble 7 arter og 38 individer funnet, mens i det andre ble 11 andre arter og 575 individer funnet (Tabell 3.2). Den mest dominerende arten, børstemarken *Capitella capitata* utgjorde 78,6 % av det totale individtallet. Basert på artsantall og sammensetning får stasjon DAU C1 miljøtilstand **2- God** (NS 9410:2016) (Tabell 3.3). Miljøtilstanden baseres på at totalt 18 ulike arter og 613 individer ble registrert på et areal på 0,2 m² ved DAU C1. Ingen av artene utgjør over 90 % av det totale individtallet

Faunaen ved stasjonen domineres av forurensningsindikerende og forurensningstolerante arter. Det ble også registrert bunndyr som regnes som nøytrale eller sensitive. Gjennomsnittlig nEQR-verdi på stasjonen er beregnet til 0,339 (Tabell 3.2), som tilsvarer tilstandsklasse **IV – Dårlig** (Veileder 02:2018). Ved drift på anlegget vil miljøtilstanden vurderes ut fra artsantall og sammensetning iht. NS 9410:2016. Dermed har stasjonen miljøtilstand **2- God**.

Tabell 3.2 Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved stasjon DAU C2 ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Hvert grabbhugg representerer prøveareal på 0,1 m². Antall individer, arter, diversitet (H', ES₁₀₀), sensitivitet (NSI og ISI₂₀₁₂) og sammensatt indeks for arts mangfold og ømfintlighet (NQI1) er beregnet for hver enkelt prøve (grabbhuggnummer) og gjennomsnittlig for stasjonen. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av nEQR-verdier på huggnivå og er markert med fargekoder.

Indekser	DAU C1-1	DAU C1-2	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	7	11	9	
Individer	38	575	307	
NQI1	0,449	0,322	0,385	0,284
H'	1,154	1,027	1,09	0,242
ES ₁₀₀		6,561	6,561	0,278
ISI ₂₀₁₂	9,665	6,108	7,886	0,619
NSI	15,488	8,142	11,815	0,273
Gjennomsnitt nEQR				0,339



Tabell 3.3 De mest tallrike artene fra prøvene ved stasjon DAU C1 ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Tabellen oppgir antall individer av hver art, og prosent av antall individer for stasjonen, samt økologisk gruppe (Ecological group – EG) for NSI. I = sensitive arter, II = nøytrale arter, III = tolerante arter, IV = opportunistiske arter, V = forurensningsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a.=not available/ikke kjent. Miljøtilstand iht. NS9210:2016. Prøveareal er lik 0,2 m².

DAU C1	Antall individer	%	Kum. %	NSI EG
<i>Capitella capitata</i>	482	78,6	78,6	V
<i>Tubificoides benedii</i>	39	6,4	85	
<i>Ophryotrocha sp.</i>	31	5,1	90	IV
<i>Thyasira sarsii</i>	23	3,8	93,8	IV
<i>Lysianassidae</i>	12	2	95,8	I
Syllidae	5	0,8	96,6	II
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	0,7	97,2	IV
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	4	0,7	97,9	III
<i>Amage auricula</i>	2	0,3	98,2	I
<i>Cirratulus cirratus</i>	2	0,3	98,5	IV
<i>Dipolydora sp.</i>	2	0,3	98,9	
Øvrige arter	7	0,7	100	
Miljøtilstand iht. NS9410:2016				
Forurensnings-sensitiv (NSI I)	Forurensnings-nøytral (NSI II)	Forurensnings-tolerant (NSI III)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI IV)	Forurensnings-indikerende (NSI V)



3.1.2 Ytterkant overgangssone (DAU C2)

Stasjonen i ytterkant av overgangssonen DAU C2 (dybde 323 m basert på Olex) er plassert 483 m sør-sørøst for anlegget. På denne stasjonen ble det samlet i snitt 51 arter og 586 individer pr hugg. Blant de ti mest tallrike artene ble det funnet fire økologisk forurensingssensitive/nøytrale arter, en opportunistisk art og to forurensingstolerante arter. De to mest utbredte artene mangler NSI-verdi. De artene med tildelt økologisk gruppe som er funnet ved stasjonen tyder på gode økologiske forhold (Tabell 3.5). Beregnet nEQR på grabbhuggnivå gir en tilstandsverdi på 0,818 som tilsvarer tilstandsklasse I – **Svært god** (Veileder 02:2018) (Tabell 3.4).

Tabell 3.4 Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved stasjon DAU C2 ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Hvert grabbhugg representerer prøveareal på 0,1 m². Antall individer, arter, diversitet (H', ES₁₀₀), sensitivitet (NSI og ISI₂₀₁₂) og sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1) er beregnet for hver enkelt prøve (grabbhuggnummer) og gjennomsnittlig for stasjonen. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av nEQR-verdier på huggnivå og er markert med fargekoder.

Indekser	DAU C2-1	DAU C2-2	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	54	47	51	
Individer	599	572	586	
NQI1	0,726	0,711	0,718	0,797
H'	3,934	4,009	3,972	0,830
ES ₁₀₀	25,432	24,433	24,932	0,817
ISI ₂₀₁₂	11,443	10,039	10,741	0,887
NSI	24,058	23,867	23,962	0,759
Gjennomsnitt nEQR				0,818
I – Svært god II – God III – Moderat IV – Dårlig V – Svært dårlig				

Tabell 3.5 De ti mest tallrike artene fra prøvene ved stasjon DAU C2 ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Tabellen oppgir antall individer av hver art, og prosent av antall individer for stasjonen, samt økologisk gruppe (Ecological group – EG) for NSI. I = sensitive arter, II = nøytrale arter, III = tolerante arter, IV = opportunistiske arter, V = forurensingsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a.=not available/ikke kjent. Prøveareal er lik 0,2 m².

DAU C2	Antall individer	%	Kum. %	NSI EG
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>	328	28	28	
Golfingiidae	141	12	40,1	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	108	9,2	49,3	III
<i>Heteromastus filiformis</i>	100	8,5	57,8	IV
<i>Notomastus latericeus</i>	75	6,4	64,2	I
<i>Parathyasira equalis</i>	61	5,2	69,4	III
Euclymeninae	42	3,6	73	I
<i>Maldane arctica</i>	29	2,5	75,5	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	27	2,3	77,8	I
<i>Nucula tumidula</i>	20	1,7	79,5	II
Øvrige arter	240	20,6	100	
Miljøtilstand iht. NS9410:2016				
Forurensnings-sensitiv (NSI I)	Forurensnings-nøytral (NSI II)	Forurensnings-tolerant (NSI III)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI IV)	Forurensnings-indikerende (NSI V)



3.1.3 Overgangssonen (DAU C3- C5)

Stasjon DAU C3 er plassert i overgangssonen (dybde 128 m), 227 m nordøst for anlegget. Det ble samlet 86 arter og 816 individer i snitt per hugg. Blant de ti mest tallrike artene ble det funnet fem økologisk forurensingssensitive/nøytrale arter, mens det var to tolerante arter og to opportunistiske arter. Faunaen domineres ikke i stor grad av noen arter (Tabell 3.7). Beregnet nEQR på grabbnivå gir en tilstandsverdi på 0,862 som tilsvarer tilstandsklasse I – **Svært god** (Veileder 02:2018) (Tabell 3.6).

Den andre stasjonen i overgangssonen, DAU C4 (dybde 297 m) er plassert 183 m sørøst for anlegget. Det ble funnet i snitt 54 arter med gjennomsnittlig 425 individer per hugg. Her er en pølseorm fra familien Golfingiidae den mest tallrike arten (17,8 %). Børstemarken *Spiochaetopterus bergensis* utgjør 15,8 % og børstemarken *Paramphinome jeffreysii* 11,2 % av det totale antall individer. Ved DAU C4 er det tre økologisk forurensingssensitive/nøytrale arter, mens de øvrige er tolerante, opportunistiske eller uten NSI-verdi. Gjennomsnittlig nEQR-verdi på stasjonen er beregnet til 0,837, som tilsvarer tilstandsklasse I – **Svært god** (Veileder 02:2018).

Den tredje stasjonen i overgangssonen, DAU C5 (dybde 228 m) er plassert 128 m sør for anlegget. Det ble funnet i snitt 528 individer fordelt på 68 arter per hugg. Også her er en pølseormer fra familien Golfingiidae og børstemarken *Spiochaetopterus bergensis* de mest utbredte dyrene med 17 % og 11,8 % av det totale individantallet. Ved DAU C5 er det fire økologisk forurensingssensitive/nøytrale -, to tolerante-, en opportunistisk og tre arter/familier uten NSI-verdi. Gjennomsnittlig nEQR-verdi på stasjonen er beregnet til 0,854, som tilsvarer tilstandsklasse I – **Svært god** (Veileder 02:2018).



Tabell 3.6 Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved stasjonene i overgangssonen ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Hvert grabbhugg representerer prøveareal på 0,1 m². Antall individer, arter, diversitet (H', ES₁₀₀), sensitivitet (NSI og ISI₂₀₁₂) og sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1) er beregnet for hver enkelt prøve (grabbhuggnummer) og gjennomsnittlig for stasjonen. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av nEQR-verdier på huggnivå og er markert med fargekoder.

Indekser	DAU C3-1	DAU C3-2	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	88	84	86	
Individer	720	912	816	
NQI1	0,787	0,769	0,778	0,864
H'	5,244	4,992	5,118	0,958
ES ₁₀₀	38,609	35,2	36,905	0,921
ISI ₂₀₁₂	9,477	9,515	9,496	0,834
NSI	23,628	22,992	23,31	0,732
Gjennomsnitt nEQR				0,862
Indekser	DAU C4-1	DAU C4-2	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	51	57	54	
Individer	425	424	425	
NQI1	0,76	0,776	0,768	0,853
H'	4,253	4,4	4,326	0,870
ES ₁₀₀	27,422	29,769	28,596	0,849
ISI ₂₀₁₂	10,455	9,994	10,224	0,865
NSI	23,699	23,737	23,718	0,749
Gjennomsnitt nEQR				0,837
Indekser	DAU C5-1	DAU C5-2	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	71	65	68	
Individer	467	588	528	
NQI1	0,777	0,804	0,791	0,878
H'	4,914	4,473	4,694	0,910
ES ₁₀₀	35,687	30,964	33,326	0,890
ISI ₂₀₁₂	9,66	9,612	9,636	0,840
NSI	23,784	23,892	23,838	0,754
Gjennomsnitt nEQR				0,854
I – Svært god II – God III – Moderat IV – Dårlig V – Svært dårlig				

Tabell 3.7 De ti mest tallrike artene fra prøvene ved stasjonene i overgangssonen ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Tabellen oppgir antall individer av hver art, og prosent av antall individer for stasjonen, samt økologisk gruppe (Ecological group – EG) for NSI. I = sensitive arter, II = nøytrale arter, III = tolerante arter, IV = opportunistiske arter, V = forurensningsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a.=not available/ikke kjent. Prøveareal er lik 0,2 m².

DAU C3	Antall individer	%	Kum. %	NSI EG
<i>Chaetozone sp.</i>	191	11,7	11,7	III
<i>Galathowenia oculata</i>	137	8,4	20,1	III
Terebellidae	125	7,7	27,8	I
<i>Maldane sarsi</i>	122	7,5	35,2	IV
<i>Adontorhina similis</i>	97	5,9	41,2	II
<i>Melinna elisabethae</i>	80	4,9	46,1	II
<i>Thyasira sarsii</i>	61	3,7	49,8	IV
Sabellidae	50	3,1	52,9	II
<i>Labidoplax buskii</i>	49	3	55,9	II
<i>Glyphanostomum pallescens</i>	46	2,8	58,7	
Øvrige arter	674	41,3	100	
DAU C4	Antall individer	%	Kum. %	NSI EG
Golfingiidae	151	17,8	17,8	
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>	134	15,8	33,6	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	95	11,2	44,8	III
<i>Heteromastus filiformis</i>	62	7,3	52,1	IV
<i>Maldane arctica</i>	56	6,6	58,7	
Euclymeninae	36	4,2	62,9	I
<i>Yoldiella lucida</i>	30	3,5	66,4	II
<i>Parathyasira equalis</i>	19	2,2	68,7	III
Caudofoveata	19	2,2	70,9	II
<i>Harpinia sp.</i>	19	2,2	73,1	III
Øvrige arter	228	27	100	
DAU C5	Antall individer	%	Kum. %	NSI EG
Golfingiidae	179	17	17	
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>	124	11,8	28,7	
Euclymeninae	80	7,6	36,3	I
<i>Heteromastus filiformis</i>	77	7,3	43,6	IV
<i>Maldane arctica</i>	69	6,5	50,1	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	62	5,9	56	III
<i>Amage auricula</i>	50	4,7	60,8	I
<i>Parathyasira equalis</i>	23	2,2	62,9	III
Caudofoveata	22	2,1	65	II
<i>Labidoplax buskii</i>	20	1,9	66,9	II
Øvrige arter	349	33	100	
Forurensnings-sensitiv (NSI I)	Forurensnings-nøytral (NSI II)	Forurensnings-tolerant (NSI III)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI IV)	Forurensnings-indikerende (NSI V)



Overgangssonen sammenslått

DAU C3-C5 poolet (Tabell 3.8) er en sammenslåing av stasjonene i overgangssonen til en felles tilstandsklasse. Beregnet nEQR på grabbnivå (snitt) for DAU C3-C5 gir en tilstandsverdi på 0,851 som tilsvarer tilstandsklasse I – **Svært god** (Veileder 02:2018).

Tabell 3.8 Gjennomsnittlige bunndyrsindekser for stasjonene i overgangssonen, med antall individer, arter, diversitet (H' , ES_{100}), sensitivitet (NSI og ISI_{2012}) og sammensatt indeks for arts mangfold og ømfintlighet (NQI1). Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av nEQR-verdier på huggnivå og er markert med fargekoder.

Indekser	Snitt DAU C3 – C5	nEQR indekser
Arter	69	
Individer	589	
NQI1	0,779	0,866
H'	4,713	0,913
ES_{100}	32,942	0,886
ISI_{2012}	9,785	0,846
NSI	23,622	0,745
Gjennomsnitt nEQR		0,851



3.1.4 Referansestasjon (DAU Cref)

På stasjon DAU Cref (dybde 132 m), plassert 1206 m nord for anlegget, ble det samlet i snitt 73 arter med til sammen 914 individer per hugg. Blant de tolv mest tallrike artene ble det funnet åtte økologisk forurensingssensitive/nøytrale arter/familier, og to tolerante arter. Det ble også funnet to arter uten NSI-verdi (Tabell 3.10). De mest dominerende dyrene er pølseorm fra familien Golfingiidae og børstemark fra familien Terebellidae med henholdsvis 23% og 18,2 % av det totale individantallet. Beregnet nEQR på grabbnivå gir en tilstandsverdi på 0,889 som tilsvarer tilstandsklasse **I – Svært god** (Veileder 02:2018) (Tabell 3.9).

Tabell 3.9 Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved stasjon DAU Cref ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Hvert grabbhugg representerer prøveareal på 0,1 m². Antall individer, arter, diversitet (H', ES₁₀₀), sensitivitet (NSI og ISI₂₀₁₂) og sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1) er beregnet for hver enkelt prøve (grabbhuggnummer) og gjennomsnittlig for stasjonen. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av nEQR-verdier på huggnivå og er markert med fargekoder.

Indekser	DAU Cref-1	DAU Cref-2	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	71	75	73	
Individer	1016	811	914	
NQI1	0,825	0,846	0,835	0,928
H'	4,481	4,54	4,511	0,890
ES ₁₀₀	31,562	33,022	32,292	0,881
ISI ₂₀₁₂	10,431	10,246	10,339	0,870
NSI	26,974	26,889	26,931	0,877
Gjennomsnitt nEQR				0,889
I – Svært god II – God III – Moderat IV – Dårlig V – Svært dårlig				

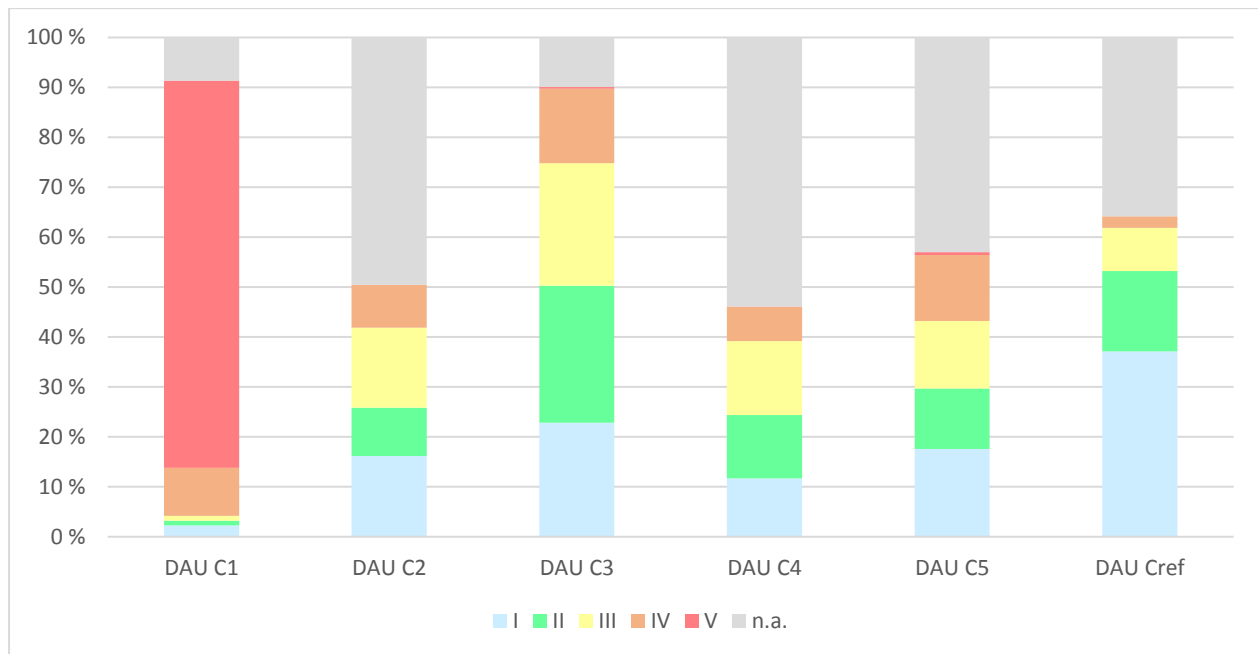
Tabell 3.10 De ti mest tallrike artene fra prøvene ved stasjon DAU Cref ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Tabellen oppgir antall individer av hver art, og prosent av antall individer for stasjonen, samt økologisk gruppe (Ecological group – EG) for NSI. I = sensitive arter, II = nøytrale arter, III = tolerante arter, IV = opportunistiske arter, V = forurensingsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available/ikke kjent. Prøveareal er lik 0,2 m².

DAU Cref	Antall individer	%	Kum. %	NSI EG
Golfingiidae	420	23	23	
Terebellidae	333	18,2	41,2	I
Sabellidae	82	4,5	45,7	II
<i>Mendicula ferruginosa</i>	71	3,9	49,6	I
<i>Pista sp.</i>	69	3,8	53,4	
<i>Melinna elisabethae</i>	68	3,7	57,1	II
<i>Chirimia biceps biceps</i>	51	2,8	59,9	I
Euclymeninae	40	2,2	62,1	I
<i>Abra nitida</i>	39	2,1	64,2	III
<i>Papillicardium minimum</i>	35	1,9	66,1	I
<i>Yoldiella lucida</i>	35	1,9	68	II
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	35	1,9	70	III
Øvrige arter	549	30,1	100	
Forurensnings-sensitiv (NSI I)	Forurensnings-nøytral (NSI II)	Forurensnings-tolerant (NSI III)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI IV)	Forurensnings-indikerende (NSI V)



3.1.2 Økologiske grupper

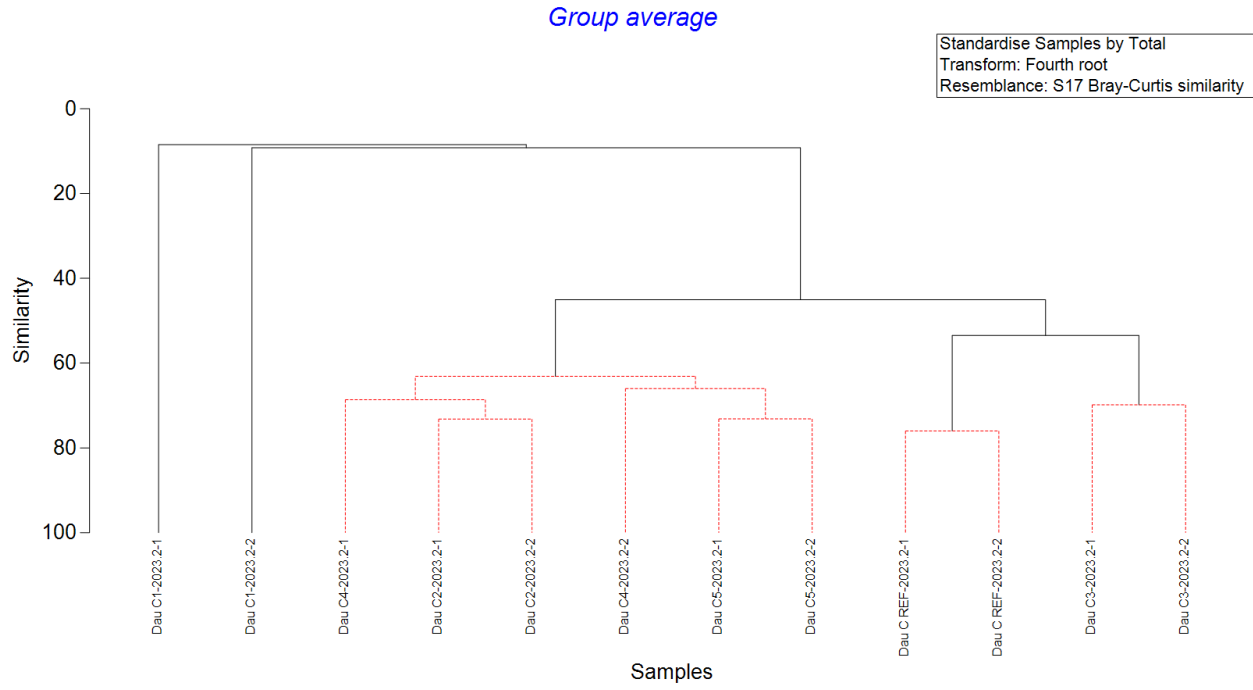
Det er funnet en relativt høy andel av bunndyr uten NSI-verdi ved lokalitet Daumannsvika, særlig ved stasjonene DAU C2, C4, C5 og Cref. Dersom det fokuseres på dyrene som er funnet som har tildelt NSI-verdi er det ved alle stasjonene med unntak av nærstasjonene funnet en forholdsvis stor andel forurensingssensitive og forurensingsnøytrale arter som forbindes med upåvirkede forhold (NSI gruppe I og II) (Figur 3.1). Andelen dyr med tildelt NSI-verdi I eller II er noe høyere ved referansestasjonen enn de andre stasjonene i overgangssonen. Ved nærstasjonen DAU C1 dominerte forurensingsindikerende og opportunistiske arter.



Figur 3.1 Prosentvis fordeling av individer i ulike økologiske grupper per stasjon ved C-undersøkelse i Daumannsvika, februar 2023. I = sensitive arter, II = nøytrale arter, III = tolerante arter, IV = opportunistiske arter, V = forurensingsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available/ikke kjent.

3.1.5 Cluster analyse

Analysen viser likhetsgrad i artssammensetningen mellom grabbhugg og stasjoner (Figur 3.2). Stasjonene DAU C2 og C4 og C5 var mest lik hverandre med nærmere 60 % likhet. De ligger i samme område, og det tyder på relativt like miljøforhold sør og sørøst for anlegget. Referansestasjonen viste omtrent 50 % likhet med stasjon DAU C3. Begge stasjonene er plassert nord for anlegget, men referansestasjonen ligger nesten en kilometer unna DAU C3. Artssammensetningen ved nærstasjonen skilte seg ut fra de øvrige grabbhuggene, men var også svært forskjellig innad mellom replikantene som ble tatt opp på samme stasjon.



Figur 3.2 Likhetsgrad (%) i artssammensetning mellom grabbhuggene.



3.1.6 Sammenligning med tidligere undersøkelser

Nærstasjon DAU C1 var sist undersøkt i 2021, og hadde da tilstandsgrad **V- Svært dårlig** (Veileder 02:2018). I inneværende undersøkelse var miljøtilstanden på stasjonen forbedret noe, men fremdeles belastet, med miljøtilstand **IV- Dårlig**. Sensitivitetsindeksen ISI₂₀₁₂ har gått i fra svært dårlig tilstand i 2021 til god i inneværende undersøkelse. Tilstandsgrad basert på NS9410:2016 har gått fra **3- Dårlig** i 2021 til **2- God** i inneværende undersøkelse.

De andre stasjonene sammenliknes kun med snittindekser for arter, individantall, diversitet (H', ES₁₀₀), sensitivitet (NSI og ISI₂₀₁₂) og sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1) ettersom nEQR-verdier ikke er sammenliknbare etter nye beregninger som tok hensyn til økoregion kom i 2018.

Referansestasjonen DAU C_{ref} ble sist undersøkt i 2017 og viste da meget god tilstandsgrad basert på alle indekser med unntak av NSI som viste god. Inneværende undersøkelse viste liknende resultater, men her viste alle indekser beste tilstandsgrad.

For stasjon DAU C5 (kalt DAU-6 i rapporten fra 2016) har miljøtilstanden bedret seg fra God til Svært god på to av fem indekser. Sensitivitetsindeksen NSI ligger fremdeles på tilstandsgrad God som den gjorde i 2016 (Tabell 3.11).

Tabell 3.11 Bunndyrsresultater for de undersøkte stasjonene ved Daumannsvika i 2023 og ved tidligere undersøkelser. Antall individer, arter, diversitet (H', ES₁₀₀), sensitivitet (NSI og ISI₂₀₁₂) og sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1) i gjennomsnitt for stasjonene, med beregnet nEQR-verdi. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av nEQR-verdier på huggnivå og er markert med fargekoder. Tilstandsklasser for tidligere undersøkelser kan avvike fra originalt rapportert grunnet endringer i klassegrenser.

Stasjon	År	NS9410		Arter	Individer	NQI1	H'	ES ₁₀₀	ISI ₂₀₁₂	NSI	TK
DAU C1	2021	Dårlig	Indekser snitt	9	1623	0,254	0,280	2,575	4,371	7,073	
			nEQR snitt			0,164	0,062	0,103	0,186	0,141	V
	2023	God	Indekser snitt	9	307	0,385	1,09	6,561	7,886	11,815	
			nEQR snitt			0,284	0,242	0,278	0,619	0,273	IV
DAU C5	2016		Indekser snitt	39	398	0,781	3,672	21,630	9,787	23,073	I
			nEQR snitt								
	2023		Indekser snitt	68	528	0,791	4,694	33,326	9,636	23,838	I
			nEQR snitt								
DAU C _{ref}	2018		Indekser snitt	86	855	0,832	4,864	34,365	10,623	24,789	I
			nEQR snitt								
	2023		Indekser snitt	73	914	0,835	4,511	32,292	10,339	26,931	I
			nEQR snitt								

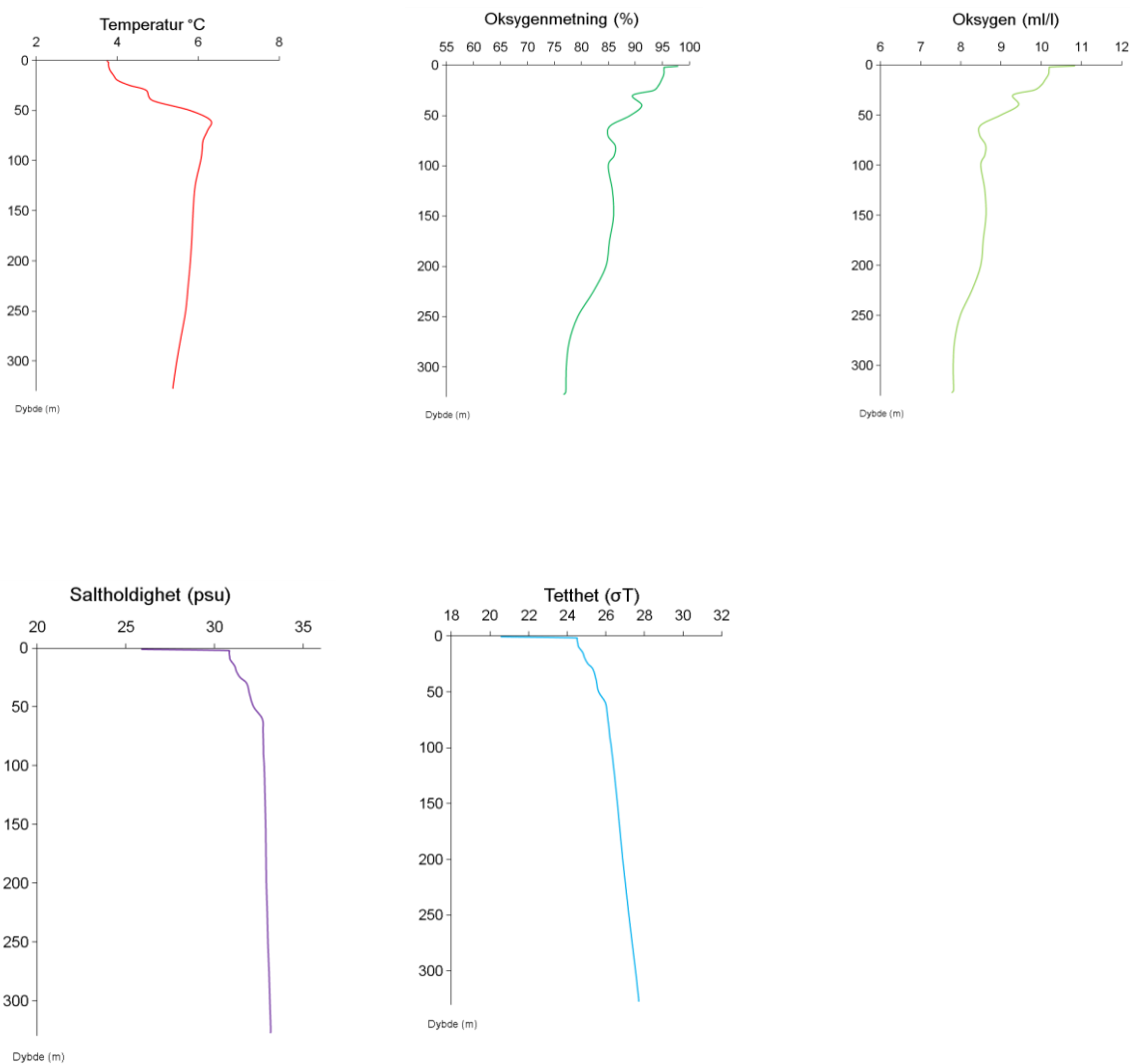


3.2 Hydrografi

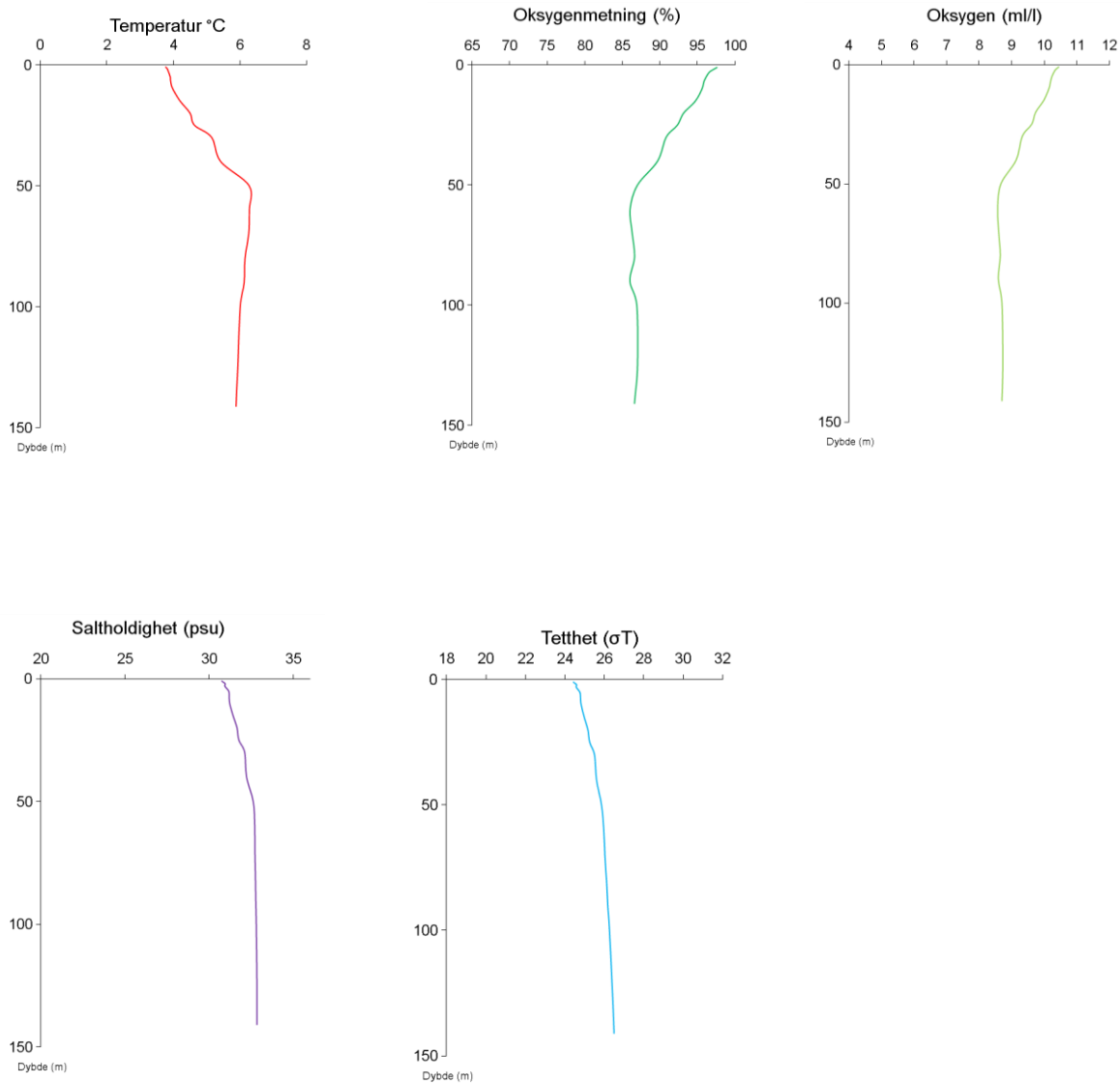
Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten ned til like over bunnen på den dypeste stasjonen (DAU C2) og ved referansestasjonen (DAU Cref) den 7.februar 2023. Resultatene fra undersøkelsen gjort ved DAU C2 og DAU Cref er presentert i figur 3.3 og figur 3.4 (se detaljert oversikt over CTD-data i Vedlegg 6).

Oksygeninnhold i vannmasser er ikke like stabilt som temperatur og saltholdighet, og vil i større grad bli påvirket av små-skala endringer, som for eksempel tidevannsstrømmer og høye konsentrasjoner av planktoniske organismer ved enkelte dyp. Oksygeninnholdet i vannsøylen er høyest i det øvre vannlaget ved begge stasjoner. De ble målt over 95 % metning (over 10,13 ml O₂/l) i de øverste 12 m ved begge stasjoner. Tendensene viser ujevnt avtagende oksygeninnhold ved økende dybde ned mot bunnen på 327 meter med to sjikt på rundt 40 meter og 75 meter ved stasjon DAU C2. I bunnvannet observeres nivåer på 77 % metning (7,78 ml O₂/l) ved C2. Ved DAU Cref avtar oksygeninnvået relativt jevnt fram til 50 meters dyp der det stabiliserer seg på rundt 86 % metning (8,7 ml O₂/l) fra 50 meters dyp og helt til bunnen på 141 meters dyp. Oksygeninnholdet i bunnvannet tilsvarer tilstandsklasse **I - Svært god** for begge parameterne på begge stasjoner i henhold til grenseverdier gitt i gjeldende veileder (Veileder 02:2018).

Temperaturen ved både DAU C2 og DAU Cref viser rett i underkant av 4°C i de øverste 10 m. Deretter øker temperaturen gradvis til litt over 6°C frem til 60-70 meters dyp før temperaturen gradvis avtar. Temperaturen stabiliseres på rundt 5,4 °C i bunnvannet ved DAU C2, og 5,9 °C ved DAU Cref. Saliniteten ved stasjon DAU C2 viser lavere verdier i overflatevannet (ca. 21,4 ‰), hvorpå saliniteten øker brått til 30,8 ‰ en meter ned, og deretter øker jevnt til ca. 60 meters dybde før økningen avtar. I bunnvannet er saliniteten 33,2 ‰. Ved DAU Cref registreres 30,4 ‰ salinitet i overflatevannet og deretter en liknende stigning i salinitet nedover i vannmassene som ved DAU C2. I bunnvannet målt 32,85 ‰ salinitet. Både temperatur og salinitet påvirker direkte vannets tetthet og dermed vannmassenes vertikale laginndeling. Et sprangsjikt er en hurtig endring i temperatur og/eller salinitet som hindrer vertikal blanding av vannmassene. Tettheten antyder ikke tilstedeværelse av tydelige sprangsjikt ved undersøkelsen i Daumannsvika, med unntak av et lag med overflatevann med betydelig lavere salinitet ved DAU C2.



Figur 3.3 Vertikalprofiler av saltholdighet (‰), temperatur (°C), oksygenmetning (%)- og innhold (ml O₂/l) på stasjon DAU C2 ved Daumannsvika, målt med STD/CTD-sonde påmontert oksygensensor.



Figur 3.4 Vertikalprofiler av saltholdighet (‰), temperatur (°C), tetthet (σ_T), oksygenmetning (%)- og innhold (ml O₂/l) på stasjon DAU Cref ved Daumannsvika, målt med STD/CTD-sonde påmontert oksygensensor.

3.3 Sediment

3.1.7 Sensoriske vurderinger

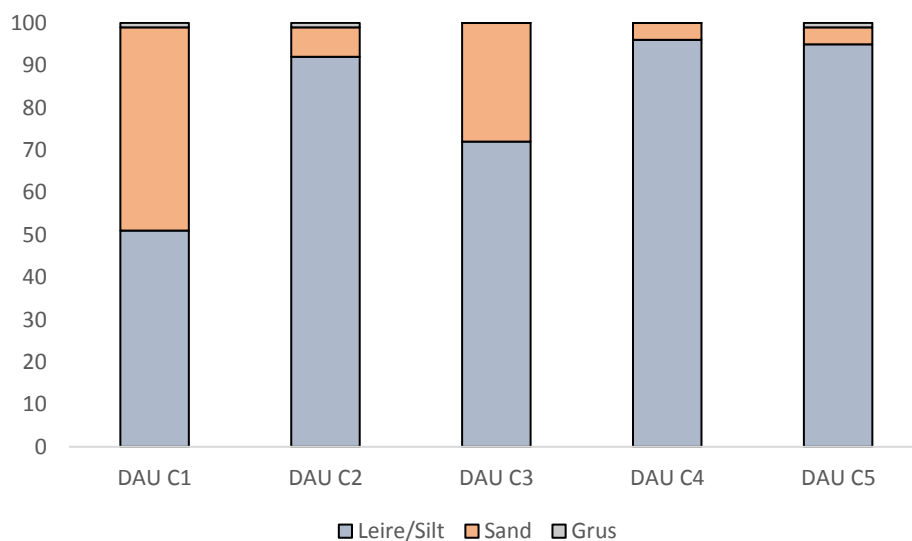
Det er viktig for fremtidig sammenlikningsgrunnlag å kunne vurdere bunntilstanden gjennom flere forskjellige parametre for å best mulig å kunne se virkninger av oppdrettsvirksomheten. Sedimentet var lyst/grått på farge, luktfritt, hadde fast konsistens og var uten gassbobler på C1, C3, C5 og Cref. Mørkt sediment uten andre anmerkninger ble observert ved C2 og C4. Det var ikke slamlag på noen stasjoner.

3.1.8 Kornfordeling

Resultat fra sedimentundersøkelsen er presentert i tabell 3.12, figur 3.5 og Vedlegg 7 (se foto av sedimentet i Vedlegg 8). Finere sedimenter tyder på svakere strømforhold nær bunnen, mens sterkere strømforhold gjerne gir større korntørrelse og grovere sedimenter. Sedimentet er dominert av leire/silt (72-96 %) ved alle stasjoner unntatt de to nærstasjonene DAU C1 hvor det var omtrent like mye sand og silt (48% og 51 %). Kjemiske og geologiske analyser ble ikke gjort ved referansestasjonen.

Tabell 3.12 Kornfordeling av sediment på C-stasjoner ved Daumannsvika. Leire og silt er definert med korntørrelser < 0,063 mm, sand er definert med korntørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med korntørrelser > 2 mm. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

Stasjon	DAU C1	DAU C2	DAU C3	DAU C4	DAU C5
Leire/Silt	51	92	72	96	95
Sand	48	7	28	4	4
Grus	1	1	1	1	1



Figur 3.5 Kornfordeling av sediment på C-stasjoner ved Daumannsvika. Leire og silt er definert med korntørrelser < 0,063 mm, sand er definert med korntørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med korntørrelser > 2 mm.

3.1.1 Kjemiske parametere

Tungmetaller i sedimentet

Dersom nøter har vært satt inn med kobberimpregnering, kan en forvente å se rester av dette i sedimentet. Ved Daumannsvika har det ikke vært brukt kobber i nøter siden 2015. Ved akvakulturlokaliteter kan sink (og fosfor) brukes til å spore hvor langt fra anleggene organiske utslipp kan registreres. Disse stoffene finnes i større mengder i fiskefôr enn i andre marine kilder og siden de ikke inngår i metabolske prosesser, vil de oppkonsentreres i sedimenter som har fått tilførsler av organisk materiale fra oppdrettsanlegg og dermed gi informasjon om hvor store tilførsler har vært (se Vedlegg 7 for analyserapport). Målte verdier av metallene kobber og sink viste gode verdier, tilstandsklasse **I - Svært god** og **II - God** for kobber og sink ved samtlige stasjoner.

Organisk innhold og næringssalter

Tilstandsklassen for normalisert karbon (nTOC) er **Svært god (I)** for fire av stasjonene (DAU C2-C5). Ved DAU C1 er normalisert karbon i tilstandsklasse **II (God)**. Normalisert karbon er ikke alltid like godt egnet som måleparameter i fjorder pga. avrenning fra land. Det bør derfor heller fokuseres på glødetap når organisk påvirkning skal vurderes (SAM notat 11-2014). Samtlige stasjoner har verdier for glødetap som ligger innenfor normale verdier i norske fjorder (< 10 % glødetap) (Tabell 3.13). Glødetap kan brukes som en indikator for organisk påvirkning der avrenning fra land kan være en årsak til organisk tilførsel til fjordene.

Konsentrasjoner av fosfor i marine sedimenter ligger vanligvis under 1000 mg/kg TS i kystnære strøk (SAM notat 11-2014). Nivåer mellom 1000 og 5000 mg/kg TS anses som moderate, mens verdier over 5000 mg/kg TS anses som svært høye. I henhold til SAM notat 11-2014 hadde stasjonen nærmest anlegget (DAU C1) **moderat forhøyet** nivå. De øvrige stasjonene hadde **normalt** nivå av fosfor under eller rundt 1000 mg/kg TS (Tabell 3.13).

Tabell 3.13 Analyser av tungmetaller, næringsstoffer og organisk innhold i sedimentet ved Daumannsvika, februar 2023. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 og er markert med fargekoder.

Parameter	DAU C1	DAU C2	DAU C3	DAU C4	DAU C5
TOM (%)	2,55	3,79	3,48	4,03	3,92
TOC (mg/g)	11,4	11,9	10,3	13,1	14,7
Finstoff (%)	51	92	72	96	95
nTOC (mg/g)	20,2	13,3	15,3	13,8	15,6
Total nitrogen (g/kg)	1,2	0,9	0,5	1	1,4
C:N	9,5	13,2	20,6	13,1	10,5
Kobber (mg/kg)	11,8	33,1	18,3	47,8	39
Total fosfor (mg/kg)	1850	861	1030	1030	966
Sink (mg/kg)	82	101	66,9	130	112
	I – Svært god	II – God	III – Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig



Det er foreløpig ikke utarbeidet en gyldig klassifisering for nitrogen i sediment. Resultatene gis en vurdering etter en tidligere veileder (Rygg, 1993) hvor det finnes klassegrenser for nitrogen. I henhold til Rygg (1993) vil alle stasjoner klassifiseres som tilstandsklasse **I - God** (< 2,7 g/kg).

Forholdet mellom karbon og nitrogen i sediment (C:N-forholdet) kan gi en indikasjon på materialets opprinnelse, fordi ulike typer materiale har forskjellig innhold av nitrogen. Materiale som hovedsakelig stammer fra planteplanktonproduksjon i sjøen er relativt rikt på nitrogen og har forholdstall mellom 6-10. Plantemateriale fra land er derimot relativt nitrogenfattig materiale og vil ha C/N-verdier over 10. På stasjonen nærmest anlegget (DAU C1) var forholdstallet rett under 10, mens det på resten av stasjonene ble funnet C:N-verdier mellom 10,5 og 20,6.

Måling av surhetsgrad (pH) og redokspotensial (E_h)

Måling av surhetsgrad (pH) og redokspotensialet (E_h) i sedimentet viser svært gode verdier (miljøtilstand **I – Svært god**) ved alle stasjoner (Tabell 3.14).

Tabell 3.14 Måling av E_h og pH i sedimentet ved Daumannsvika, februar 2023. Referanseelektrodeverdi 222mV.

Parameter	DAU C1	DAU C2	DAU C3	DAU C4	DAU C5
pH	7,3	7,47	7,49	7,44	7,87
E_h (mV)	2	342	240	309	247
pH/ E_h poeng	1	0	0	0	0
Tilstand	1	1	1	1	1

4. DISKUSJON

Denne rapporten omhandler undersøkelse av miljøforholdene i sjøen ved omsøkt oppdrettslokalitet Daumannsvika i Saltdalsfjorden, Saltdal kommune. Formålet med undersøkelsen var å beskrive miljøtilstanden i området basert på grunnlag av undersøkelse av vannsøylen (hydrografi) og bunnprøver (bunnfauna, sedimentets organiske innhold og kornfordeling, samt kjemiske forbindelser i sedimentet). Ved undersøkelsen ble det samlet prøver fra 5 ordinære C-stasjoner samt en referansestasjon.

Stasjon DAU C1 – ytterkant anleggssone

Sedimentet på stasjonen består av omtrent like deler silt og sand, som indikerer at det er moderate strømforhold på stasjonen. Stasjonen har normalt glødetap, og tilstand 1- God for normalisert karbon. Både kobber, sink og nitrogenverdier er gitt beste tilstandsklasse, mens fosfor-nivået er moderat forhøyet. Bunnfaunaen består for det meste av forurensningsindikerende arter (89 %), men det er også en andel bunndyr som regnes som nøytrale eller sensitive (3 %). Analyser av bunnfauna viser Miljøtilstand **2 – God** (NS9410:2016). Stasjonen ble sist undersøkt i 2021 og har siden da forbedret tilstandsgrad både vurdert etter Veileder 02:2028 og NS9410:2016.

Stasjon DAU C2 – ytterkant overgangssone

Sedimentet på stasjonen er fint, dominert av leire/silt som indikerer at det er svake strømforhold på stasjonen. Verdier for organisk materiale viste normale verdier og beste tilstandsklasse. Det var ikke forhøyede verdier av verken fosfor eller nitrogen Rygg (1993). pH og Eh viste tilstandsklasse 1. Nivået av kobber og sink tilsvarer tilstandsklasse II- God. Oksygen ble målt i bunnvannet ved DAU C2 og målingene viser **beste tilstand for oksygenkonsentrasjon** (Veileder 02:2018). Bunnfaunaen består for det meste av arter uten tildelt NSI-verdi, men av de med NSI verdi utgjør nøytrale og sensitive arter (14 %), mens 8,5 % regnes som forurensningstolerante og opportunistiske. Analyser av bunnfauna viser Tilstandsklasse **I – Svært god** (Veileder 02:2018).

Stasjon DAU C3, C4 og C5 - overgangssone

Sedimentet på stasjonene inne i overgangssonen (DAU C3, C4 og C5) er noe varierende, med hovedandel av leire og silt på sørsiden av anlegget, og noe mer sand nordøst for anlegget. Glødetapet er godt innenfor normalen ved alle stasjoner. Både nitrogen- og fosforverdiene er normale ved alle stasjoner (Rygg, 1993). Analyser av miljøgifter viser nest beste tilstandsklasse for kobber og sink for stasjonene sør for anlegget, mens nordøst for anlegget er verdiene i beste tilstandsklasse. Bunnfaunaen viste stor biodiversitet med to av tre stasjoner, både nord og sør for anlegget, med bedre Shannon Weaver indeks enn på referansestasjonen. Forurensningssensitive og nøytrale arter (NSI I og II) utgjør til sammen mellom 25 % (C3), 10 % (C4) og 16% (C5) av det totale individantallet i hele overgangssonen. Det er registrert en høy andel av bunndyr uten NSI-verdi, noe som fører til en viss usikkerhet i analysene. Det ble ikke registrert noen arter med dårligste NSI-verdi (V), og mellom 7 % (C4 og C5) og 11 % (C3) arter med NSI-verdi IV (forurensningsindikerende og opportunistiske arter) i overgangssonen. Flere av disse artene er erfaringsmessig vanlig å finne på leirbunn (*Heteromastus filiformis*) og i dypere vann (*Parathyasira equalis*). Den rike biodiversiteten og relative høye tilstedeværelsen av sensitive arter tyder på gode forhold i overgangssonen. Tilstandsklasse for alle tre stasjonene, samt for hele overgangssonen er **I – Svært god** (Veileder 02:2018). Stasjon DAU C5 ble sist undersøkt i 2016, og ble ved begge C-undersøkelsene vurdert til tilstandsgrad **I- Svært god** etter Veileder 02:2018. Artsdiversiteten basert på indeksene Shannon Weaver og ES₁₀₀ har forbedret seg ved stasjonen siden 2016.



Stasjon DAU Cref – Referansestasjon

Det ble ikke gjort undersøkelser av kjemiske og geologiske parametre på referansestasjonen. Hydrografiske målinger viser **beste tilstand for oksygenivået i bunnvannet** ved stasjonen. Bunnfaunaen består for det meste av nøytrale og sensitive arter (39 %). Ingen av de hyppigst forekommende artene av bunndyr regnes som forurensingstolerante og opportunistiske (0 %) ved referansestasjonen. Analyser av bunnfauna viser **Tilstandsklasse I – Svært god** (Veileder 02:2018). Stasjonen ble sist undersøkt i 2018 og ved begge anledninger har stasjonen blitt vurdert til beste tilstandsklasse. Sensitivitetsindeksen NSI har forbedret seg fra II- God i 2018 til I- Svært god i inneværende undersøkelse.



5. REFERANSER

- Bye, B.E. og Skomsø, D.B. 2017. C- og ASC-undersøkelse for Daumannsvika. Åkerblå rapport MCR-M-01317-Daumannsvika
- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratets gruppe for gjennomføring av vanndirektivet. 360 s.
- Hallerud, C., Waldeland, O., Prakapaviciute, J. 2019. C-undersøkelse for Daumannsvika. Åkerblå rapport nr. MCR-M-19003-Daumannsvika
- Heggem, T. 2017. Strømmålinger Daumannsvika 5m, 15m, sprednings og bunnstrøm. Akvaplan Niva rapport 8441.03
- Helland A. & Rygg B. 1990. Resipientundersøkelser i Fauskevika sommeren 1989. Vannkjemi og bunnfauna. Niva-rapport 0-89090
- Hovgaard, P. 1973. A new system of sieves for benthic samples. Sarsia 53. 15-18 s.
- Høyning, Kristoffer. 2018. Forundersøkelse for Daumannsvika NS9410:2016. Åkerblå rapport F-M-17037
- Johansen, P-O., Isaksen, T-E. 2014. Vurdering av totalt organisk karbon (TOC) og totalt organisk materiale (TOM) som støtteparameter ved miljøgranskinger etter MOM-C metodikk. SAM Notat 11-2014.
- NS 4764:1980. Vannundersøkelse - Tørrestoff og gløderest i vann, slam og sedimenter. Standard Norge. 8 s.
- NS 9410:2016. Miljøovervåkning av marine matfiskanlegg. Standard Norge. 27 s.
- NS-EN 13137:2001. Karakterisering av avfall - Bestemmelse av totalt organisk karbon (TOC) i avfall, slam og sedimenter. Standard Norge. 24 s.
- NS-EN 14346:2006. Karakterisering av avfall - Beregning av tørrestoff ved bestemmelse av tørket rest eller vanninnhold. Standard Norge. 24 s.
- NS-EN-ISO 16665:2014 (2. utg 15/1-2015). Vannundersøkelse - Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014) Standard Norge. 40 s.
- NS-EN-ISO 17294-2:2004. Vannundersøkelse - Bruk av induktivt koplet plasmamassespektrometri (ICP-MS) - Del 2: Bestemmelse av 62 grunnstoffer (ISO 17294-2:2004). Standard Norge. 32 s.
- NS-EN-ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse, Prøvetaking, Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge. 23 s.
- Rygg, B. 1993. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Organisk materiale i bunnsediment og oksygen i dypvann. Grunnlagsrapport. Niva rapport 2959. 27 s.
- Rygg B., Norling K. 2013. Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA rapport 64752013
- Sørensen, Cecilie G., Skahjem, Nathalie, Waldeland, Oda R. 2021. C-undersøkelse NS9410:2016 for Daumannsvika (15455). Åkerblå rapport 102867-01-001
- TA 1467/1997. Veiledning nr. 97:03. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Statens forurensingstilsyn, SFT 1997. 36 s.
- Utkilen, I. 2021. Modellering av AZE-sone for Daumannsvika. Åkerblå rapport SM-T-00921- Daumannsvika0321- ver01
- Vann-nett, www.vann-nett.no



6. VEDLEGG

Vedlegg 1. Prøvetaking og analyser

Bløtbunnsundersøkelse – Prøvetaking og analyser

Bløtbunnsundersøkelsene omfatter sedimentprøver for analyse av kornfordeling, glødetap, kjemiske forbindelser og bunndyr. Prøvetakingen utføres akkreditert i samsvar med NS-EN-ISO 16665:2014 «Vannundersøkelse - Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna» og NS-EN-ISO 5667-19:2004 «Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veileder i sedimentprøvetaking i marine områder».

Bunnprøver for kornfordeling, organisk innhold, kjemiske og biologiske sedimentanalyser samles inn ved bruk av van Veen-grabb med justerbare vekter. Det brukes da en eller flere av disse grabbtypene:

- Grabb med åpning på 0,1 m² og maks volum 16.5 liter KC Denmark AS mod. 12.210 modifisert med 0.5 mm perforerte silplater i inspeksjonslukene).
- Grabb med åpning 0.1 m² og maks volum 18 liter Størksengrabb modifisert med 0.5 mm perforerte silplater i inspeksjonslukene.
- Modifisert van Veen-grabb (0.15 m² åpning og 0.5 mm perforerte silplater i inspeksjonslukene) som tar biologi-, kjemiprøver og prøver til kornfordeling og organisk innhold i same hugg (kombi-grabb, utviklet av Det Norske Veritas). Biologi-kammeret tilsvarer prøveareal på 0.1 m², mens det minste kammeret har prøveareal på 0.05 m² som er tilstrekkelig for prøver til kornfordeling, organisk innhold og kjemiprøver.
- Ekman grabb (KC Denmark mod. 12.001, 0.04 m²) brukt for geologi/kjemi.

Grabben er et kvantitativt redskap (redskap som samler mengde eller antall organismer per areal- eller volumenhet) som tar prøver av et fast areal av bløtbunn, i dette tilfellet 0,1 m². Miljøtilstand basert på makrofauna vurderes på grunnlag av artsantallet og artssammensetningen i et prøveareal på 0,2 m² (NS 9410:2016). For å oppnå et prøveareal på 0,2 m² blir det tatt to grabbprøver på samme posisjon fra hver stasjon. Dersom volum av siktet prøve er mer enn 2 liter, splittes prøven iht. NS-EN-ISO 16665:2014 samt STIM Miljø interne prosedyrer ved vårt laboratorium før videre analyse. Hvor dypt grabben graver ned i sedimentet avhenger av konsistensen til sedimentet og av vekt til grabben. For å få et mål på hvor langt ned i sedimentet grabben tar prøve blir sedimentnivået av hver grabbprøve målt. Hoveddelen av gravende dyr oppholder seg i de øverste 0-10 cm av sedimentet. Bitedybden til en grabbprøve må derfor være minst 5 cm (evt. prøvevolum på 5 liter) i sediment med fast konsistens eller minst 7 cm (evt. prøvevolum på 10 liter) i sediment med løs konsistens for at prøven kan godkjennes for biologiske analyser (NS-EN-ISO 16665:2014). Prøver med mindre bitedybde kan imidlertid være tilstrekkelig for å gi en god beskrivelse av miljøforholdene. Alle huggprøver kontrolleres med hensyn til sedimentmengde, sedimenttype (fast eller løs konsistens, innhold av skjellsand, stein, grus o.a.) og farge. Grabbhugg som inneholder tilfredsstillende sedimentmengde med uforstyrret sedimentoverflate regnes som godkjente prøver for analyser av biologi (bunnsfauna), kornfordeling, organisk innhold og kjemiske forbindelser i henhold til akkrediteringskravene. Det er særlig viktig at øvre sedimentlag i grabbprøver som skal brukes til analyse av kornfordeling, organisk innhold og kjemianalyser er uforstyrret (NS-EN-ISO 5667-19:2004). I områder med særlig myk bunn (f.eks. mudder) kan det være vanskelig å få prøver med uforstyrret overflate siden grabben ofte blir fylt helt opp med sediment. I slike tilfeller kan det brukes en Ekman grabb (KC Denmark AS, mod. 12.002) for innsamling av prøver til kornfordeling, organisk innhold og kjemiske analyser. Tilfeller der det ikke kan tas prøver som er godkjente i henhold til gjeldende standarder markeres i Vedlegg 2.10 angående Avvik. Bearbeiding av prøver og analysing av bløtbunnsparametrene (geologi, kjemi og biologi) er beskrevet under.

Partikkelstørrelsen i sedimentet forteller noe om strømforholdene like over bunnen. I områder med sterk strøm vil finere partikler bli ført bort og kun grovere partikler vil bli liggende igjen. Dette gjenspeiles i kornfordelingskurven, som da vil vise at hoveddelen av partiklene i sedimentet tilhører den grove delen av størrelsesspekteret. I områder med lite strøm vil finere partikler synke til bunns og avsettes i sedimentet. Klassifisering av ulike sedimentfraksjoner basert på partikkelstørrelse som oppgitt i NS-EN-ISO 16665:2014 er vist i vedleggstabell 0.1.

Vedleggstabell 0.1 Klassifisering av kornstørrelse i sediment (NS-EN-ISO 16665:2014).

Silt / leire	Svært fin sand	Fin sand	Medium sand	Grov sand	Svært grov sand	Grus
< 63 µm	63-125 µm	125-250 µm	250-500 µm	500 µm - 1 mm	1 - 2 mm	> 2 mm

Organisk innhold i sediment blir målt som prosent glødetap i samsvar med NS 4764:1980. I beregningen er dette differansen til vekt av tørket prøve (vannfri prøve) og vekt av prøven etter brenning ved 550 °C (aske). Organisk innhold i sediment samsvarer ofte med kornstørrelse, der finpartikulært sediment ofte har høyere innhold av organisk materiale sammenlignet med grovt sediment. I områder med svake strømforhold og akkumulering av finere partikler kan slikt sediment ofte være oksygenfattig like under sediment-overflaten. Under slike forhold kan sedimentet ha en råtten lukt av hydrogensulfid (H₂S). Dette vil være særlig fremtredende i områder med stor organisk tilførsel og/eller dersom bunnvannet i området inneholder lite oksygen. Det samles sedimentprøver fra hver stasjon i undersøkelsen. Prøvetaking og analyse utføres etter gjeldende standarder NS-EN-ISO 5667-19:2004 og NS 4764:1980.



Sedimentkjemi (metaller, organiske stoffer, pH/E_h)

Det tas ut sediment fra det ene grabbhugget fra hver stasjon til analyse av kjemiske parametere. Prøvetaking utføres i henhold til NS-EN-ISO 5667-19:2004 og i samsvar med NS EN ISO 16665. Miljøgifter i sediment er hovedsakelig knyttet til finstoff (leire, silt) og organisk materiale. Prøvene sendes til akkreditert lab for videre analyser. Analysene av fosfor (P), sink (Zn) og kobber (Cu) er utført etter NS-EN-ISO 17294-2:2004. Analysene av totalt organisk karbon (TOC) er utført etter NS-EN 13137:2001 og beregning av normalisert TOC i henhold til gjeldende veileder. For klassifisering av totalt organisk karbon i sedimentprøver, må konsentrasjoner av TOC i sediment standardiseres for andel finstoff (F) med bruk av formelen:

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

Det er de normaliserte verdiene som brukes i tilstandsklassifiseringen av TOC med bruk av grenseverdier som oppgitt i Vedleggstabell 0.3. Innholdet av tørrstoff er analysert etter NS-EN 14346:2006. Tilstandsklasser gis for de målte parameterne som inngår i Miljødirektoratets veiledere (TA 1467/1997, Veileder 02:2018) (Vedleggstabell 0.5). Surhetsgrad (pH) og redokspotensial (E_h) i marint sediment kan si noe om grad av anoksiske forhold i bunnvann og sediment. Anoksiske forhold har negativ effekt på makrofauna og viktige nedbryterorgansimer som børstemark. I sterkt anoksiske sedimenter vil det derfor kunne dannes surt miljø og hydrogensulfid (H₂S) under bakteriell nedbryting av organisk materiale. Surhetsgrad og redokspotensial i sedimentprøvene måles med to portable SevenGo™ pH/E_h metere (Mettler Toledo). Miljøtilstand basert på disse målingene er beregnet på samme måte som i B-undersøkelser i henhold til NS9410:2016.

Bunndyr (biologi)

Bunndyr (bløtbunnsfauna) i denne undersøkelsen skal forstås som virvelløse dyr større enn 1 mm som lever på eller i overflatesediment (gravende dyr). Vanlige dyregrupper i denne sammenheng er børstemark, muslinger, snegler, krepsdyr og pigghuder. Artssammensetningen i bunnprøver gir viktige opplysninger om hvordan miljøforholdene er i et område. Miljøforholdene i bunnen og i vannmassene over bunnen gjenspeiler seg i bunnfaunaen. De fleste bløtbunns-artene er flerårige og relativt lite mobile, og kan dermed reflektere langtidseffekter fra miljøpåvirkning. Miljøforholdene er avgjørende for hvilke arter som forekommer og fordelingen av antall individer per art i et bunndyrssamfunn. I et uforurenset område vil det vanligvis være forholdsvis mange arter, og det vil være relativt jevn fordeling av individer blant artene. Flertallet av artene vil oftest forekomme med et moderat antall individer. I bunndyrprøver fra uforurensete områder vil det normalt være mellom 25-75 arter i en grabbprøve. Dersom det er dårlige miljøforhold vil det være få eller ingen arter til stede i sedimentet.

Metoder som omfatter innsamling av bløtbunnsprøver, opparbeidelse av prøvene, artsbestemmelse og databehandling er utført i samsvar med standard NS-EN-ISO 16665:2014. For innsamling av bunnprøver er det brukt grabb (som beskrevet innledningsvis i dette kapitlet). Grabbinholdet vaskes gjennom to sikter, der den første sikten har hulldiameter 5 mm og den andre 1 mm (Hovgaard, 1973). Prøvene ansees som kvantitative for dyr som er større enn 1 mm. Prøvene fikseres med 20 % boraks-bufret formalin (8 % formaldehyd-løsning) tilsatt bengalrosa i felt. I laboratoriet skylles prøvene på nytt i en 1 mm sikt, før dyrene sorteres ut fra sediment-restene og overføres til egnet konserveringsmiddel for oppbevaring. Så langt det lar seg gjøre bestemmes dyr til art. Bunndyrsmaterialet oppbevares i STIM Miljø sine lokaler ved Høyteknologisenteret i Bergen i 3 år. Opparbeiding av det biologiske materialet utføres i samsvar med vår akkreditering for denne type arbeid (akkrediteringsnummer TEST 157). Artslisten omfatter det fullstendige materialet (Vedlegg 2.7). Kun dyr som lever nedgravd i sedimentet eller er sterkt tilknyttet bunnen er tatt med i bunndyranalysene. Planktoniske organismer som ble fanget av den åpne grabben på vei ned og krepsdyr som lever fritt på bunnen inkluderes i artslisten, utelates fra analysene.

For prøvepunkt i overgang mellom anleggssone og overgangssone (ofte kalt C1 – plassert ca. 25-30 m fra anlegget) er det utarbeidet en egen standard for beregning av miljøtilstanden (NS 9410:2016) (Vedleggstabell 0.5). For de resterende prøvepunktene, har Direktorsgruppa Vanndirektivet gitt retningslinjer for klassifisering av miljøkvalitet og tilstand i marine områder (Veileder, 002:2018). Denne veilederen erstatter Veileder 2:2013 (revidert 2015) og på sikt gjeldende SFT veileder TA 1467/1997). Ved bruk av bunndyr for klassifisering i henhold til Veileder 02:2018 benyttes Shannon-Wiener diversitetsindeks (H'), Hurlberts diversitetsindeks (ES₁₀₀), sammensatt diversitet/ømfintlighetsindeks NQI1, ømfintlighetsindeksene NSI, ISI₂₀₁₂ samt AMBI (komponent i NQI1). Grenseverdier for klassifisering av biologiske indekser og andre parametere er vist i Vedlegg 2.2. Indeksverdiene blir omregnet til nEQR-verdier (normalised ecological quality ratio) med en tallverdi mellom 0 og 1. Denne omregningen gjør at tallverdiene fra de forskjellige indeksene kan sammenliknes (se Vedlegg 2.3: Generell vedleggsdel – Analyse av bunndyr). Tilstandsklassen til stasjonen bestemmes av snittet av de enkelte indeksenes nEQR-verdier, tilstandsverdien sier noe om både hvilken tilstandsklasse stasjonen hører til og hvor høyt eller lavt stasjonen er plassert i denne klassen. Klassegrenser for nEQR er vist i Vedleggstabell 0.1.



Hydrografi

Oksygeninnholdet i vannmassene er helt avgjørende for de fleste former for liv i sjøen. I åpne områder med god vannutskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene oftest tilfredsstillende. Stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid føre til at oksygeninnholdet i vannet blir lavt fordi oksygen forbrukes ved nedbrytning av organisk materiale. Terskler og trange sund kan føre til dårlig vannutskiftning, og dermed redusert tilførsel av nytt oksygenrikt vann. Hydrogensulfid (H_2S), som er giftig, kan dannes og føre til at dyrelivet dør ut. Er vannet mettet med oksygen vil metningen være 100 %. Vann kan også være overmettet med oksygen, det vil si over 100 %. Oksygeninnholdet i oksygenmettet vann varierer med temperatur og saltholdighet. Måling av temperatur, saltholdighet, oksygen og oksygenmetning i vannsøylen utføres med en STD/CTD-sonde av typen SD204 med påmontert oksygensensor. For å hente ut og analysere data benyttes den tilhørende programvaren Minisoft SD200w (versjon 3.22.19.254). Temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold måles samtidig med innsamling av bløtbunnsprøver i henhold til NS 9410:2016. Målingene er ikke utført akkreditert.

Måleusikkerhet

Måleusikkerhet for CTD presenteres (Vedleggstabell 0.2). For pH og E_h ligger måleusikkerheten på henholdsvis $\pm 0,05$ pH og ± 5 mV E_h . For måleusikkerhet innen de kjemiske analysene og analyser av glødetap og kornfordeling, se analyserapport i Vedlegg 2.7.

Vedleggstabell 0.2 Måleområde, oppløsning og nøyaktighet for hydrografiske målinger gjort med CTD/STD 204.

Parameter	Måleområde	Oppløsning	Måleusikkerhet
Konduktivitet	0-70 mS/cm	0,01 mS/cm	$\pm 0,02$ mS/cm
Salinitet	0-40 ppt	0,01 ppt	0,02 ppt
Temperatur	-2 - 40 °C	0,001°	$\pm 0,01$ °
Trykk	1000 m	0,01 mbar	$\pm 0,02$ % av område
Løst oksygen	0-20 mg/L	0,01 mg/L	$\pm 0,2$ mg/L
Løst oksygen	0-200 %	0,01-0,04 %	± 2 % (ikke lineært)
Fluorescens	0-75 µg/L	0,03 µg/L	< 2 %

Følgende utstyr ble anvendt i C-undersøkelsen:

Vedleggstabell 0.3 Prøvetakingsutstyr anvendt i C-undersøkelsen ved Daumannsvika 6-10.2.2023

Utstyr benyttet i C-undersøkelsen	Beskrivelse	Kontrollert (dato)
Sedimentprøvetaker	Størksen XVI og XVII	
Sikt m/runde hull 1mm	XIV og XI	
Sikt m/runde hull 5mm	X og XI	
pH-måler	SevenGo™ pH/ E_h meter (Mettler Toledo), #9 og elektrode #15	3. og 6-9.2.2023
E_h -måler	SevenGo™ pH/ E_h meter (Mettler Toledo), #6 og elektrode #12. Redokspotensialet ble målt med Ag/AgCl-redokselektrode (InLab Redox) fylt med 3M KCl løsning.	3. og 6-9.2.2023
CTD 204	#1634	3.2.2023
Kart og Utstyr for å koordinatfeste stasjoner (GPS)	posisjon registrert ved båtens posisjonering og dobbeltsjekket med håndholdt Garmin eTrex nr.10, og dybder registrert ved båtens ekkolodd	
Kamera	Samsung galaxy S21	
Annet:	Hevert, tommestokk, prøveskjeer, desinfeksjonsmidler, elektrodeoppsats	



Vedleggstabell 0.4 Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er benyttet i C-undersøkelsen ved Daumannsvika 6-10.2.2023.

Arbeid utført	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	STIM AS	Lena Vaagsfjord	P 3003 Prøvetakning bunnsediment	NS-EN ISO 16665	
Grovsortering	STIM AS	Linda Jensen Ragna Tveiten	P 21 Taksonomi	NS-EN ISO 16665	
Arts-identifisering	STIM AS	Martin Skarsvåg Øydis Alme Frøydys Lygre	P 21 Taksonomi	NS-EN ISO 16665	
Statistiske utregninger	STIM AS	Lena Vaagsfjord	P 32 Faglige vurderinger og fortolkninger	NS-EN ISO 16665	
Vurdering og tolkning av bunnfauna	STIM AS	Lena Vaagsfjord	P 32 Faglige vurderinger og fortolkninger		NS9410:2016, Klassifiseringsveileder 02:2018
Kobber	Eurofins Norsk Miljøanalyse m underleverandør	Kristine Fiane Johnsson	P 12 Kjemiske analyser	NF-EN ISO 11885	NF-EN ISO 11885, Internal method, NF EN ISO 54321,
TOM	Eurofins Norsk Miljøanalyse m underleverandør	Kristine Fiane Johnsson	P 12 Kjemiske analyser	NS-EN ISO 16665	NF EN 12880
TOC/Partikkelfordeling	Eurofins Norsk Miljøanalyse m underleverandør	Kristine Fiane Johnsson	P 12 Kjemiske analyser	NS-EN ISO 16665	NF EN 15936-Méthode B
Total Nitrogen	Eurofins Norsk Miljøanalyse m underleverandør	Kristine Fiane Johnsson	P 12 Kjemiske analyser	NS-EN ISO 16665	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
Total Fosfor	Eurofins Norsk Miljøanalyse m underleverandør	Kristine Fiane Johnsson	P 12 Kjemiske analyser	NS-EN ISO 16665	NF-EN ISO 11885, Internal method, NF EN ISO 54321,
Sink (Zn)	Eurofins Norsk Miljøanalyse m underleverandør	Kristine Fiane Johnsson	P 12 Kjemiske analyser	NS-EN ISO 11885	NF-EN ISO 11885, Internal method, NF EN ISO 54321,

Vedlegg 2. Referansetilstand

Oversikt over klassegrenser og referansetilstand for de ulike indeksene.

Vedleggstabell 0.5 Klassegrense for bløtbunnsfauna for Økoregion Norskehavet Nord og vanntype Beskyttet kyst/fjord (G3) iht. Tabell 9.22 i klassifiseringsveileder 02:2018. Klassegrensene gjelder for gjennomsnitt av grabbverdier.

Indeks	Vanntype G1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	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

Vedleggstabell 0.6 nEQR-basisverdi for hver av tilstandsklassene. Iht. Vedlegg 9.4 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
nEQR	0,8 - 1	0,6 - 0,8	0,4 - 0,6	0,2 - 0,4	0 - 0,2

Vedleggstabell 0.7 Klassegrenser for de ulike undersøkte parameterne som inngår i C-undersøkelsen iht. klassifiseringsveileder 02:2018 for nTOC (Tabell 9.23), kobber i sediment (Tabell 11.11) og Sink.

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Organisk innhold i marine sediment (nTOC)	0 – 20 mg/g	20 – 27 mg/g	27 – 34 mg/g	34 – 41 mg/g	41 – 200 mg/g
Kobber (Cu)	< 20 mg/kg TS	20-84 mg/kg TS		84 – 147 mg/kg TS	>147 mg/kg TS
Sink (Zn)	0 – 90 mg/kg TS	90 – 139 mg/kg TS	139 – 750 mg/kg TS	750 – 6690 mg/kg TS	>6690 mg/kg TS

Vedleggstabell 0.8 Klassegrenser for oksygen i dypvann.

Type	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Oksygen (ml O ₂ /l)**	>4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	<1,5
Oksygenmetning (%)	>65	65 – 50	50 – 35	35 – 20	<20

Vedleggstabell 0.9 Vurdering av miljøtilstanden på stasjonen i overgang fra anleggssone til overgangssone (C1) ved oppdrettsanlegg iht. NS9410:2016.

Miljøtilstand	Kriterier
Miljøtilstand 1 (Meget god)	- Minst 20 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . - Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
Miljøtilstand 2 (God)	- 5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder på et prøveareal på 0,2 m ² . - Mer enn 20 individer utenom nematoder på et prøveareal på 0,2 m ² . - Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet.
Miljøtilstand 3 (Dårlig)	- 1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder på et prøveareal på 0,2 m ²
Miljøtilstand 4 (Meget dårlig)	- Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .



Vedlegg 3. Indeksbeskrivelser

Beskrivelse og formler for indeksene for bløtbunnsfauna i kystvann (Se Vedlegg 9.4.1 i Klassifiseringsveileder 02:2018)

Diversitet og jevnhet

H' (Shannonindeksen; Shannon Weaver 1963) beskriver artsrikdommen (S , totalt antall arter i en prøve) og hvor jevnt fordelt individene er (J , fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene). Høy dominans av enkeltarter vil redusere diversitetsindeksen.

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = \sum \left[\left(\frac{N_i}{N} \right) * \log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right) \right]$$

ES₁₀₀ (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N_i (individer av i -ende art).

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

$$ES_{100} = \sum_i \left[1 - \left(\frac{N - N_i}{100} \right) \right]$$

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:

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

ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) 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 ISI₂₀₁₂ verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier.

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

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 EGI 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 arts mangfold (S = antall, N = antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

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

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).

Multivariate analyser

For å få et inntrykk av likheten mellom prøver der det blir tatt hensyn både til hvilke arter som finnes i prøvene og individantallet, benyttes multivariate metoder. Prøver med mange felles arter vil etter disse metodene bli karakterisert som relativt like. Motsatt blir prøver med få felles arter karakterisert som forskjellige. Målet med de multivariate metodene er å omgjøre den flerdimensjonale informasjonen som ligger i en artsliste til noen få dimensjoner slik at de viktigste likhetene og forskjellene kan fremtre som et tolkbart resultat.

Klassifikasjon og ordinasjon

I denne undersøkelsen er det benyttet en klassifikasjonsmetode (clusteranalyse) og en ordinasjonsmetode (multidimensjonal scaling (MDS) som utfra prøvelikhet grupperer sammen stasjoner med relativt lik faunasammensetning. Forskjellen mellom de to metodene er at clusteranalysen bare grupperer prøvene, mens ordinasjonen viser i hvilken rekkefølge prøvene skal grupperes og dermed om det finnes gradienter i datamaterialet. I resultatet av analysen vises dette ved at prøvene grupperer seg i et ordnet system og ikke bare i en sky med punkter. Ofte er faunagrader en respons på ulike typer av miljøgrader. Miljøgradienten trenger ikke å være en gradient fra "godt" til "dårlig" miljø. Gradienten kan f.eks. være mellom brakkvann og saltvann, mellom grunt og dypt vann, eller mellom grovt og fint sediment.

For at tallmessig dominerende arter ikke skal få avgjørende betydning for resultatet av de multivariate analysene, og for at arter som forekommer med få individer skal bli tillagt vekt, blir artsdata 4. rot transformert før de multivariate beregningene blir utført. Data er også standardisert for å redusere effekten av ulike prøveareal. Både klassifikasjons- og ordinasjonsmetoden bygger i utgangspunktet på Bray-Curtis similaritetsindeks (Bray og Curtis, 1957) gitt i % som:

$$S_{jk} = 100 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right]$$

Hvor:
 S_{jk} = likheten mellom to prøver, j og k
 y_{ij} = antallet i i'te rekke og j'te kolonne i datamatriksen
 y_{ik} = antallet i i'te rekke og k'te kolonne i datamatriksen per totalt antall arter
 p = totalt antall arter

Clusteranalysen fortsetter med at prøvene grupperes sammen avhengig av likheten mellom dem. Når to eller flere prøver inngår i en gruppe blir det beregnet en ny likhet mellom denne gruppen og de andre gruppene/prøvene som så danner grunnlaget for hvilken gruppe/prøve gruppen skal knyttes til. Prosessen kalles "group average sorting" og den pågår inntil alle prøvene er samlet til en gruppe. Resultatene fremstilles som et dendrogram der prøvenes prosentvise likhet vises.



I MDS-analysen gjøres similaritetsindeksene mellom prøvene om til rangtall. Punkter som skal vise likheten mellom prøvene projiseres i et 2- eller 3- dimensjonalt rom (plott) der avstanden mellom punktene er et mål på likhet. Figur v3 viser et MDS-plott uten tydelig gradient. Det andre plottet viser en tydeligere en gradient da prøvene er mer inndelt i grupper. Prosessen med å gruppere punktene i et plott blir gjentatt inntil det oppnås en “maksimal” projeksjon av punktene. Hvor godt plottet presenterer dataene vises av en stressfaktor gitt som:

$$\text{Stress} = \sum_j \sum_k (d_{jk} - \hat{d}_{jk})^2 / \sum_j \sum_k d_{jk}^2$$

Hvor: $\hat{d}_{jk}$ = predikert avstand til den tilpassede regresjonslinjen som korresponderer til dissimilariteten d_{jk} gitt som:

$$d_{jk} = 100 \left\{ \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right\} \text{ og avstand (d).}$$

Dersom plottet presenterer data godt blir stressfaktoren lav, mens høy stressfaktor tyder på at data er dårlig eller tilfeldig presentert. Følgene skala angir kvaliteten til plottet basert på stressfaktoren: < 0,05 = svært god presentasjon, < 0,1 = god presentasjon, < 0,2 = brukbar presentasjon, > 0,3 plottet er litt bedre enn tilfeldige punkter.

Litteratur

- Borja, A., Franco, J., Perez, V., 2000. *A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments*. Marine Pollution Bulletin **40** (12). 1100–1114 s.
- Bray, J.R. og Curtis, J.T. 1957. *An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin*. Ecological Monographs **27**. 325-349 s.
- Gray, J.S. og Mirza, F.B. 1979. *A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities*. Marine Pollution Bulletin **10**. 142-146 s.
- Pearson, T.H. og Rosenberg, R. 1978. *Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment*. Oceanography and Marine Biology an Annual Review **16**. 229-311 s.
- Pearson, T.H., Gray, J.S. og Johannessen, P.J. 1983. *Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses*. Marine Ecology Progress Series **12**. 237-255 s.
- Shannon, C.E. og Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana. 117 s.



Vedlegg 4. 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).

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").

Eksempel på utregning av totaltilstand (nEQR_{total}) for bunnfauna i overgangssonen CTD rådata

Antall prøvetakingsstasjoner: 5 (totalt)

C1, C2 og 3 stasjoner i overgangssonen (C3, C4 og C5)

For hver stasjon skal det tas to grabbskudd (G1 og G2)

$$\text{Snitt nEQR (C3)} = \frac{\text{nEQR (C3G1)} + \text{nEQR (C3G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C5)} = \frac{\text{nEQR (C5G1)} + \text{nEQR (C5G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (total) for overgangssonen} = \frac{\text{Snitt nEQR (C3)} + \text{Snitt nEQR (C4)} + \text{Snitt nEQR (C5)}}{3}$$

Vedlegg 5. Artslister

Dokument-ID: 10728. Versjonsnummer: 17

Vedlegg Prosedyre-505 Prøverapport taksonomisk analyse bløtbunnsfauna STIM Miljø

Sted og prosess Test 157 / Rapportering / Rapportering
Sist godkjent dato 17.11.2022 (Øydis Alme)
Dato endret 17.11.2022 (Øydis Alme)

Dokumentkategori Vedlegg



Prøverapport Taksonomisk analyse – Bløtbunnsfauna

Prosjektnummer: 2405 Dato for prøvetaking: 6.-10.2.23
Oppdragsgiver (navn/adresse): Wenberg Fiskeoppdrett AS, Vikveien 101, 8253 Rognan
Prøvetakingssted (område): Daumannsvika Ansvarlig for prøvetaking (firma): STIM AS
Avvik/forhold med mulig påvirkning på resultatet:

	Akkreditert	Akkrediteringsnummer	I henhold til standard	Ikke akkreditert
Prøvetaking	☒	Test 157	NS-EN ISO 16665:2013	☐
Sortering	☒	Test 157	NS-EN ISO 16665:2013	☐
Artsidentifisering	☒	Test 157	NS-EN ISO 16665:2013	☐

Artene er identifisert av: Martin Skarsvåg Øydis Alme Frøydys Lygre

Opplysninger om merker i artslisten:

For hver stasjon er nr. på grabbhuggene angitt, og under hvert nummer de dyrene som ble funnet i prøvene.

- + i tabellen angir at det var dyr til stede i prøven, men at de ikke er kvantifisert.
- / i tabellen betyr en deling i voksne og unge individer (eksempel 4/2 betyr 4 voksne og 2 unge).
- cf. mellom slekts- og artsnavn betyr at slektsbestemmelsen er sikker, men at artsbestemmelsen er usikker.
- * ved arter eller grupper av arter angir arter eller grupper av arter som ikke er med i eventuelle analyser.
- * ved huggnummer angir at det er knyttet avvik til prøven

Prøverapporten skal ikke reproduseres annet enn i sin helhet, uten godkjenning fra STIM Miljø Bergen.

Andre opplysninger:

Tabellen starter på neste side og består av: 5 sider.

Prøverapport godkjent av:

Martin Skarsvåg

Dato: 26.04.2023



Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 1 av 5

Station	Dau C1	Dau C1	Dau C2	Dau C2	Dau C3	Dau C3	Dau C4	Dau C4	Dau C5	Dau C5	Dau C REF	Dau C REF
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
AMPHIPODA												
Ampelisca aequicornis			1	6	6	7	1					4
Amphipoda					1							
Anonyx sp.						1						
Eriopisa elongata			3	10	1	5	5	8	3	13	20	7
Halliragoides											1	
Harpinia sp.			4	2	1	4	9	10	8	7	12	17
Hippomedon propinquus					1	1						
Hyperliidae							1					
Ischyroceridae	1											
Leptophoxus falcatus											1	4
Lysianassidae		12			15	26	1	3		1		
Oedicerotidae					1							
Paraphoxus oculatus							1	1	1	3		
Pardaliscidae			1					3	1	1		
Paroedicerus lynceus					1	1						
Periculodes longimanus						1						
Protomedeia fasciata						1						
Tmetonyx sp.	1				3	1						
Urothoe elegans											1	
Westwoodilla caecula						4						
ANTHOZOA												
Cerianthidae			1					1				
Edwardsiidae			1	3				1	2			
Octocorallia							1					
Paraedwardsia sp.			4			1	1		7			
Virgularia tuberculata				1						1		
ASTEROIDEA												
Ctenodiscus crispatus							1		0/1		0/2	
BIVALVIA												
Abra sp.			0/4				0/2					
Abra nitida				3/1		0/1			3	1	20/4	13/2
Adontorhina similis					39	58		1		1		
Anomiidae												0/2
Batharca pectunculoides			1				1	2/1				
Cuspidaria lamellosa												1
Cuspidaria obesa			3/1	2			0/1		1	3	0/1	
Cyclopecten hoskynsi											0/1	
Delectopecten vitreus			1/1	0/2			2	3	4	2	0/4	1/1
Ennucula corticata												1
Ennucula tenuis					0/1	1						
Heteranomia squamula				1								
Hiatella sp.										0/1		0/1
Kelliella miliaris			4	1						2		
Macoma calcarea					0/1	0/2						
Mendicula ferruginosa			16	11			3	0/3	6	5	41	30



Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 2 av 5

Station	Dau C1	Dau C1	Dau C2	Dau C2	Dau C3	Dau C3	Dau C4	Dau C4	Dau C5	Dau C5	Dau C REF	Dau C REF
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Mytilus edulis			2/2						10/2	22/17		
Nucula tumidula			12	8			4	3/2	2	3/1		
Papillicardium minimum			2/2	0/2			2		2	1/1	20/1	13/1
Parathyasira aff. dunbari			3	2	1/1	6/1	2	4	5	1	3	5
Parathyasira equalis			36	25	8/2	8/2	4	15	10/1	11/1	5	1
Pseudamussium peslutrae								1				
Thyasira sarsii		23			34	24/3					0/1	
Yoldiella lucida			9	5		0/3	12/2	16	5	9/1	23	10/2
Yoldiella nana			3	8	1/1		2	1	7	10	4	5/2
Yoldiella philippiana											3	
BRYOZOA												
Bryozoa skorpeformet												+
CAUDOFOVEATA												
Caudofoveata			1	3	7	9	10	9	10	12	8	2
CHAETOGNATHA												
Chaetognatha			1	8	5		17		1	4		
CLITELLATA												
Oligochaeta								1	6	1		
Tubificoides benedii		ca. 39										
COPEPODA												
Calanoida									14	57		
Calanoidea	3	6	25	45	19	1	145	40		1	19	
CUMACEA												
Campylaspis sp.					1							
Campylaspis verrucosa						1						2
Eudorella emarginata					1							
DECAPODA												
Caridea				1								
EUPHAUSIACEA												
Euphausiacea							1					
GASTROPODA												
Admete viridula					1	1/1						
Buccinum undatum												
Curtitoma trevillianiana							0/1					
Cylichna alba			2									
Diaphana globosa									3			
Diaphana minuta											1	
Euspira montagui						1	1		0/1			
Odostomia unidentata					1							
Retusa sp.					1				1	3		
Retusa umbilicata								2	1			1
GOLFINGIIDA												
Golfingiidae			88	53	19	8	76	75	45	134	235	185
HOLOTHUROIDEA												
Labidoplax buskii	1		8	8	19	30	11	3	12	8	9	5
Myriotrochus (Oligotrochus) vitreus			5	3			2	1				



Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 3 av 5

Station	Dau C1	Dau C1	Dau C2	Dau C2	Dau C3	Dau C3	Dau C4	Dau C4	Dau C5	Dau C5	Dau C REF	Dau C REF
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ISOPODA												
Asellota sp.								1	1		1	2
Gnathia sp.					1							
Munna sp.					1							
LEPTOSTRACA												
Nebalia sp.		1										
NEMATODA												
Nematoda		1	1	6			2		3	3	1	1
NEMERTEA												
Nemertea			3		8	3	4	4	5	2		2
OPHIUROIDEA												
Amphilepis norvegica			1									
Amphipholis squamata					3	4		1		1	6	4
Ophiocten affinis	1											
Ophiopholis aculeata			1									
Ophiura (Dictenophiura) carnea					2						2	
Ophiura sarsii									1		2	2
Ophiuroidea			0/1			0/1					0/3	0/2
OSTRACODA												
Boroecia sp.							1		1	1		
Macrocypris minna											3	3
Philomedes globosus					3	1						
Vargula norvegica					10	7					3	3
POLYCHAETA												
Amage auricula	2					3	4	8	16	34	1	4
Ampharete sp.				1								
Ampharete lindstroemi							2	2	2	3		
Ampharete octocirrata			1	5	17	17	1	5	5	8	8	1
Ampharetidae			3	1	5	1			1			
Amphicteis gunneri					1			1		2		
Aphelocheata sp.					1	18						
Aphrodita sp.									1			
Apistobrachius tullbergi												1
Aricidea sp.			1		2							2
Aricidea (Strelzovia) quadrilobata					4						7	6
Capitella capitata		482			3	2						
Ceratocephale loveni					1	2				1	1	3
Chaetozone sp.					78	113	2		1	2	5	5
Chaetozone setosa					4	13	1	1		10	7	2
Chirimia biceps biceps			7	9	8	15	8	7	7	4	39	12
Cirratulidae				1	2							
Cirratulus cirratus		2										
Clymenura borealis			1						3	2	8	3
Cossura longocirrata					1							
Diplocirrus glaucus					15	17			1		4	3
Dipolydora sp.		2			1	5						



Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 4 av 5

Station	Dau C1		Dau C2		Dau C3		Dau C4		Dau C5		Dau C REF	
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Euchone sp.					1	1			1	2		2
Euclymeninae			16	26	24	10	25	11	50	30	28	12
Eulalia sp.									1			
Exogone verugera			2	4	4	1	3	3	3	8	7	15
Flabelligeridae					1						2	
Galathowenia fragilis			2	1	1	4	1	1		1	14	3
Galathowenia oculata		1			ca. 40	ca. 97		1		1	1	3
Glycera alba					1							
Glycera lapidum						3					1	1
Glyphanostomum pallescens			1		25	21		2	2	4	22	11
Goniada maculata						2						
Hesionidae									1			
Heteromastus filiformis			46	54	13	17	37	25	44	33	8	4
Jasmineira sp.					2	1						
Laetmonice filicornis						1						
Lagis koreni						1			1			
Laonice sp.					1							
Laonice cirrata						1						
Laphania boeckii					4	7			1		1	
Levinsenia gracilis						3				1	2	3
Lumbricymene cylindrica											1	
Lumbrineridae			6	5	3	5	10	2	8	10	4	4
Lysippe labiata			0/1									
Maldane arctica			8	21	2	1	30	26	24	45	6	12
Maldane sarsi					38	84	4		2	11	10	9
Maldanidae			4	7	3	1		2	5		5	8
Mediomastus fragilis		4										
Melinna sp.									2			
Melinna cristata				1				1				
Melinna elisabethae					19	61		1	1	5	36	32
Myriochele olgae				2								
Neoleanira tetragona								2	2	2		
Nephtys hombergii												1
Nicomache lumbricalis						1						
Nothria conchylega					1						2	1
Notomastus latericeus			35	40	8	8	6	11	3	1	12	10
Notoproctus oculatus sp.											9	14
Ophelina sp.					8				1	3		
Ophelina cylindrica			3		1				1			
Ophryotrocha sp.	31				6	2		1				
Owenia borealis					1							
Oxydromus flexuosus						1						
Paradoneis sp.			4	1	10	1	3	1	6	1		22
Paramphionome jeffreysii		4	40	68	7	5	43	52	44	18	26	9
Pherusa plumosa												1
Pholoe sp.			1		1			1			1	



Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 5 av 5

Station	Dau C1	Dau C1	Dau C2	Dau C2	Dau C3	Dau C3	Dau C4	Dau C4	Dau C5	Dau C5	Dau C REF	Dau C REF
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Pholoe baltica										1		1
Pholoe pallida											1	
Phylo norvegicus			3	4			4	2	2	3		
Pista sp.					6	6			1		31	38
Polycirrus sp.					1		3	5	5			1
Polynoidae											1	1
Praxillella gracilis			2	1		1		1	1	3		
Praxillella praetermissa										1		
Prionospio cirrifera					5	1			1			2
Proclea graffii				1	7	11			1	2		
Sabella pavonina												2
Sabellidae				1	28	22	1	1	1	1	41	41
Scalibregma hanseni											8	5
Scalibregma inflatum					1	1						
Scolecipis sp.						1						
Scoloplos armiger					3	4			2	5	5	3
Siboglinum sp.				+				+				
Sosane wahrbergi					9							
Sosane wireni				1		5		1	5	3	2	
Sphaerodorum sp.					1							
Spiochaetopterus sp.	1											
Spiochaetopterus bergensis			181	147			68	66	44	80		
Streblosoma intestinale					5	4					14	8
Syllidae		5				3						
Terebellidae			1		75	50	1			1	184	149
Terebellides sp.			2			2		4	3	2	3	
Terebellides gracilis												1
Terebellides shetlandica			1	1			1					
Thelepus sp.						3						
Trichobranthus roseus					2							
PYCNOGONIDA												
Nymphon sp.					1							
SCAPHOPODA												
Antalis occidentalis												1
Siphonodentalium lobatum			4	8			3		5	2		
SIPUNCULIDEA												
Phascolion (Phascolion) strombus strombus					8	13			1		2	2
TANAIDACEA												
Apseudes spinosus					1	8						
Tanaidacea					2	3					5	1



Vedlegg 6. Hydrografi

Vedleggstabell 2.10. Hydrografiske profilmålinger fra stasjon DAU C2 (dypeste stasjon i undersøkelsesområdet) og DAU Cref (referansestasjon) med parameterne salinitet, temperatur oksygen (O₂ % og ml O₂/l) og tetthet ved lokalitet Daumannsvika, 7.februar 2023.

DAU C2					
Instrument nummer: 1634; Serie nummer: 3					
Dyp	Salinitet	Temperatur	Oksygen % metning	Oksygen ml O ₂ /l	Tetthet
1	25,92	3,75	97,92	10,84	20,595
2	30,86	3,786	95,4	10,21	24,522
3	30,85	3,785	95,4	10,21	24,519
5	30,86	3,785	95,36	10,2	24,537
7	30,88	3,795	95,38	10,2	24,56
10	30,92	3,822	95,28	10,18	24,602
15	31,16	3,908	94,87	10,1	24,813
20	31,27	4,007	94,36	10,01	24,917
25	31,48	4,3	93,41	9,83	25,077
30	31,85	4,716	89,52	9,3	25,347
40	32,02	4,866	91,25	9,44	25,515
50	32,24	5,789	89,07	9	25,629
60	32,72	6,308	85,42	8,5	25,988
70	32,76	6,233	84,96	8,47	26,08
80	32,78	6,122	86,31	8,62	26,154
90	32,79	6,098	86,1	8,6	26,213
100	32,83	6,064	85,01	8,5	26,294
125	32,87	5,927	85,79	8,6	26,46
150	32,91	5,877	86	8,63	26,61
175	32,93	5,847	85,24	8,56	26,743
200	32,95	5,809	84,58	8,5	26,883
225	33	5,752	82,25	8,28	27,039
250	33,04	5,692	79,35	7,99	27,199
275	33,1	5,581	77,76	7,85	27,371
300	33,15	5,472	77,22	7,81	27,545
325	33,2	5,381	77,11	7,82	27,705
327,35	33,19	5,375	66,29	6,72	27,711



DAU Cref

Instrument nummer: 1634; Serie nummer: 2

Dyp	Salinitet	Temperatur	Oksygen % metning	Oksygen ml O ₂ /l	Tetthet
1	30,75	3,777	97,59	10,45	24,432
2	30,95	3,836	97,02	10,36	24,593
3	30,93	3,858	96,56	10,31	24,58
5	31,16	3,911	96,14	10,24	24,763
7	31,19	3,924	95,85	10,2	24,796
10	31,22	3,987	95,59	10,15	24,831
15	31,42	4,206	94,72	9,99	24,988
20	31,66	4,506	93,16	9,74	25,174
25	31,77	4,64	92,33	9,62	25,269
30	32,12	5,157	90,85	9,33	25,515
40	32,23	5,43	89,7	9,14	25,618
50	32,63	6,287	87,03	8,67	25,876
60	32,72	6,293	86,05	8,57	25,992
70	32,73	6,271	86,33	8,6	26,046
80	32,76	6,161	86,64	8,65	26,132
90	32,78	6,137	86,02	8,59	26,196
100	32,81	6,019	86,94	8,7	26,282
125	32,85	5,944	87,04	8,73	26,436
141	32,85	5,89	86,63	8,7	26,517



Vedlegg 7. Analysebevis



STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**

F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-005560-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur: 22.02.2023 09:55 -
Analyseperiode: 07.03.2023 09:56

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-014	Prøvetakingsdato:	09.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Lena V		
Prøvemerking:	DAU C1 geo	Analysedato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	2.55	% TS	0.02	20%	NS 4764
Total tørrstoff	73.0	%	0.02	10%	NS 4764
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	1.1	%	0.5	90%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	1.0	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	1.3	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 250 - 500 µm	3.6	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	12.8	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	28.8	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	47.7	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	51.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	0.6	g TS	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	0.5	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	0.7	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

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

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

AR-001 v 189

Side 1 av 2



AR-23-MX-005560-01



EUNOBE-00062375

Fraksjon 250 - 500 µm	1.9 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	6.7 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	15.0 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	24.7 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	26.5 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Prøvemengde	51.8 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Bergen 07.03.2023

Kristine Fiene Johnsson

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

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

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

Side 2 av 2

AR-001 v 189





STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-005755-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
08.03.2023 01:50

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-015	Prøvetakingsdato:	07.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Lena V		
Prøvemerking:	DAU C2 geo	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	3.79	% TS	0.02	20%	NS 4764
Total tørrstoff	52.8	%	0.02	10%	NS 4764
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	0.9	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	6.3	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	7.7	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	92.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 189



AR-23-MX-005755-01



EUNOBE-00062375

Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5 g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	<0.5 g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	1.9 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	2.3 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	27.9 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Prøvemengde	30.2 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Bergen 08.03.2023

Kristine Flane Johnsson

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

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

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

Side 2 av 2

AR-001 v 189





STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-005756-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
08.03.2023 01:50

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-016	Prøvetakingsdato:	09.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerkning:	DAU C3 geo	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	3.48	% TS	0.02	20%	NS 4764
Total tørrstoff	64.9	%	0.02	10%	NS 4764
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	0.7	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 250 - 500 µm	1.3	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	6.5	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	19.0	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	27.9	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	71.9	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 189



AR-23-MX-005756-01



EUNOBE-00062375

Fraksjon 250 - 500 µm	0.6 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	3.0 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	8.7 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	12.8 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	33.1 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Prøvemengde	46.0 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Bergen 08.03.2023

Kristine Fiene Johnsson

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

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

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

Side 2 av 2

AR-001 v 189





STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-005757-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
08.03.2023 01:50

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-017	Prøvetakingsdato:	07.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerkning:	DAU C4 geo	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	4.03	% TS	0.02	20%	NS 4764
Total tørrstoff	49.4	%	0.02	10%	NS 4764
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	2.2	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	3.5	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	>95.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 189



AR-23-MX-005757-01



EUNOBE-00062375

Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5 g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	<0.5 g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	0.6 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	0.9 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	24.8 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Prøvemengde	25.9 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Bergen 08.03.2023

Kristine Fiane Johnsson

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

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

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

Side 2 av 2

AR-001 v 189





STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-005758-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
08.03.2023 01:55

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-018	Prøvetakingsdato:	09.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerkning:	DAU C5 geo	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	3.92	% TS	0.02	20%	NS 4764
Total tørrstoff	49.0	%	0.02	10%	NS 4764
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	0.6	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	3.1	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	4.4	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	95.2	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 189



AR-23-MX-005758-01



EUNOBE-00062375

Fraksjon 250 - 500 µm	<0.5 g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	<0.5 g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	0.9 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	1.3 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	27.0 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Prøvemengde	28.3 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Bergen 08.03.2023

Kristine Fiane Johnsson

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

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

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

Side 2 av 2

AR-001 v 189







STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-006014-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
13.03.2023 09:31

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 441-2023-0222-020	Prøvetakingsdato: 09.02.2023				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker:				
Prøvemerking: DAU C1 kjemi	Analysestartdato: 22.02.2023				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	70.7	% rv	0.1	3.54	NF EN 12880
a) Kobber (Cu)	11.8	mg/kg TS	5	2.97	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Sink (Zn)	82.0	mg/kg TS	5	17.23	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1850	mg/kg TS	1	241	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.2	g/kg TS	0.5	0.26	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	11400	mg/kg TS	1000	2264	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Bergen 13.03.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 189





STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-006013-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
13.03.2023 09:31

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-021	Prøvetakingsdato:	07.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerking:	DAU C2 kjemi	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	52.0	% rv	0.1	2.60	NF EN 12880
a) Kobber (Cu)	33.1	mg/kg TS	5	5.51	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Sink (Zn)	101	mg/kg TS	5	21	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	861	mg/kg TS	1	112	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	0.22	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	11900	mg/kg TS	1000	2361	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Bergen 13.03.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 189





STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-006015-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
13.03.2023 09:31

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-022	Prøvetakingsdato:	09.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerking:	DAU C3 kjemi	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	63.3	% rv	0.1	3.17	NF EN 12880
a) Kobber (Cu)	18.3	mg/kg TS	5	3.64	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Sink (Zn)	66.9	mg/kg TS	5	14.07	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1030	mg/kg TS	1	134	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.5	g/kg TS	0.5	0.17	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10300	mg/kg TS	1000	2051	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

Bergen 13.03.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 189





STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-006017-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
13.03.2023 09:31

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-023	Prøvetakingsdato:	07.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerking:	DAU C4 kjemi	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	50.2	% rv	0.1	2.51	NF EN 12880
a) Kobber (Cu)	47.8	mg/kg TS	5	7.56	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Sink (Zn)	130	mg/kg TS	5	27	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1030	mg/kg TS	1	134	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5	0.23	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	13100	mg/kg TS	1000	2594	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Bergen 13.03.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 189





STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-006016-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
13.03.2023 09:31

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-024	Prøvetakingsdato:	09.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerking:	DAU C5 kjemi	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	49.2	% rv	0.1	2.46	NF EN 12880
a) Kobber (Cu)	39.0	mg/kg TS	5	6.32	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Sink (Zn)	112	mg/kg TS	5	24	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	966	mg/kg TS	1	126	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.4	g/kg TS	0.5	0.29	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	14700	mg/kg TS	1000	2906	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Bergen 13.03.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 189



Vedlegg 8. Bilder av sediment

Bilder av bunnsediment fra de ulike stasjonene ved C-undersøkelsen ved Daumannsvika 6-10.2.2023.



Vedlegg 9. Avvik



Vedlegg 10 ASC

ASC rapport

Lokalitet Daumannsvika

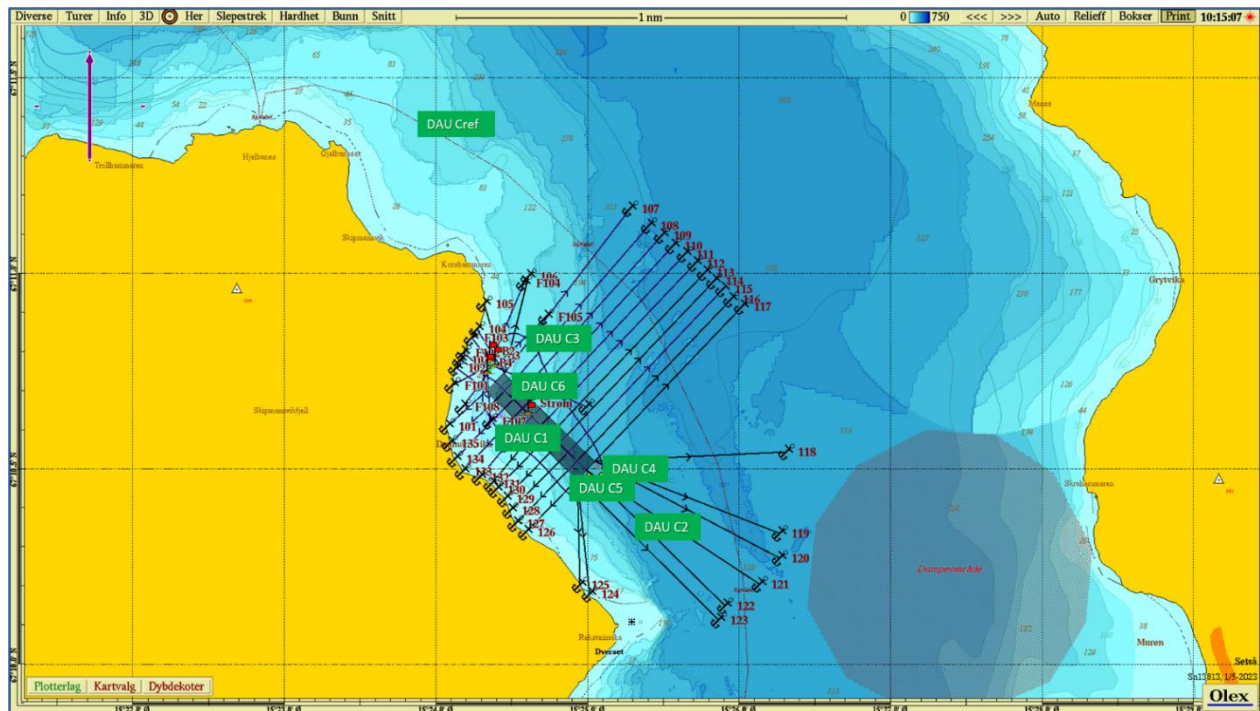


Grunnlag for undersøkelse	ASC sertifisering
Dato for prøvetaking/feltarbeid	6.-9. februar 2023
Produksjonsområde	8- Helgeland til Bodø
Fylke	Nordland



V.10-0 Sammendrag

Stasjonene fra C undersøkelsen ble brukt som ASC stasjoner ettersom ASC standarden åpner for dette. I tillegg ble det tatt en ekstra nærstasjon, DAU C6, for ASC undersøkelsen. Ved hjelp av programvaren Delft3D-FLOW (Deltares, 2018) ble AZE sonen modellert (Åkerblå rapport SM-T-00921-Daumannsvika0321-ver01.pdf, 2021). Stasjonene DAU C1, DAU C5 og DAU C6 var innenfor sonen, mens de resterende stasjonene var utenfor. Samtlige stasjoner innfridde kriteriene for ASC-sertifisering i henhold til ASC standard versjon 1.4 (Figur V.10.1).



Figur V.10.1 Kart over anlegget i Daumannsvika med AZE-sonen tegnet inn og ASC-stasjoner vist som grønne bokser. Alle ASC-stasjonene viste akseptabel tilstand.

V.10-1 Innledning

ASC er en standard som er utviklet av den uavhengige organisasjonen Aquaculture Stewardship Council. Målet med standarden er å gi dokumentasjon på bærekraftig drift. For å få godkjent ASC må en rekke krav oppfylles. Blant annet er det krav til dokumentasjon på at driften ved anlegget ikke påvirker bunnfaunaen i uakseptabel grad. Det skal modelleres en AZE sone basert på tilgjengelige strømdata. Innenfor denne sonen tillates det en viss grad av påvirkning. I denne rapporten vurderes det om kravene til faunaforholdene rundt anlegget oppfylles i henhold til ASC Salmon Standard Versjon 1.4 av 2022. Prøvetakning skal utføres ved maksimal belastning. Dette regnes for å være fra 2 måneder før til 2 måneder etter utslakting.

Det er 4 kriterium som må være oppfylt (Tabell V.10.1).

1. Redokspotensialet i sedimentene utenfor AZE sonen skal være > 0 mV, eller sulfidnivå skal være under $1,500 \mu\text{mol/l}$
2. Biodiversiteten utenfor AZE sonen skal ha Shannon Wiener indeks $> 3,0$, eller AMBI $< 3,3$
3. Innenfor AZE sonen skal det være to eller flere ikke forurensningsindikerende arter med antall > 100 individ pr m^2 , eller 2 arter i like høyt antall som ved referansestasjonen hvis det er færre enn to ikke- forurensningsindikerende arter innenfor AZE sonen. Forurensningsindikatorer er beskrevet av Rygg og Nordling (2013).
4. Kobbervåne i sedimentene utenfor AZE sonen skal være $< 34\text{mg/kg}$ dersom kobber er brukt ved anlegget.



Tabell V.10.1 Kriterier til ASC-sertifisering hentet fra ASC Standard Versjon 1.4**Criterion 2.1 Benthic biodiversity and benthic effects⁴**

INDICATOR	REQUIREMENT
2.1.1 Redox potential or ⁵ sulphide levels in sediment outside of the Allowable Zone of Effect (AZE), following the sampling methodology outlined in Appendix I-1	Redox potential > 0 mV, or, Sulphide ≤ 1,500 µMol /L
2.1.2 Faunal index score indicating good ⁶ to high ecological quality in sediment outside the AZE, following the sampling methodology outlined in Appendix I-1	AZTI Marine Biotic Index (AMBI) score ≤ 3.3, or, Shannon-Wiener Index score > 3, or, Benthic Quality Index (BQI) score ≥ 15, or, Infaunal Trophic Index (ITI) score ≥ 25
2.1.3 Number of macrofaunal taxa in the sediment within the AZE, following the sampling methodology outlined in Appendix I-1	≥ 2 highly abundant ⁷ taxa that are not pollution indicator species
2.1.4 Definition of a site-specific AZE based on a robust and credible ⁸ modelling system ⁹	Yes

⁴ Closed production systems that can demonstrate that they collect and responsibly dispose of > 75% of solid nutrients from the production system are exempt from standards under Criterion 2.1. See Appendix VI for requirements on transparency for 2.1.1, 2.1.2 and 2.1.3.

⁵ Farm sites can choose whether to use redox or sulphide. Farms do not have to demonstrate that they meet both.

⁶ "Good" Ecological Quality Classification: The level of diversity and abundance of invertebrate taxa is slightly outside the range associated with the type-specific conditions. Most of the sensitive taxa of the type-specific communities are present.

⁷ Highly abundant: Greater than 100 organisms per square metre (or equally high to reference site(s) if natural abundance is lower than this level).

⁸ Robust and credible: The SEPA AUTODEPOMOD modelling system is considered to be an example of a credible and robust system. The model must include a multi-parameter approach. Monitoring must be used to ground-truth the AZE proposed through the model.

⁹ The CAB shall confirm that the AZE is correct and then to default to the social principles (P6 and P7) to ensure the farm is responding to stakeholder comments with the intention that the AZE is not arbitrary and meets stakeholder expectations.

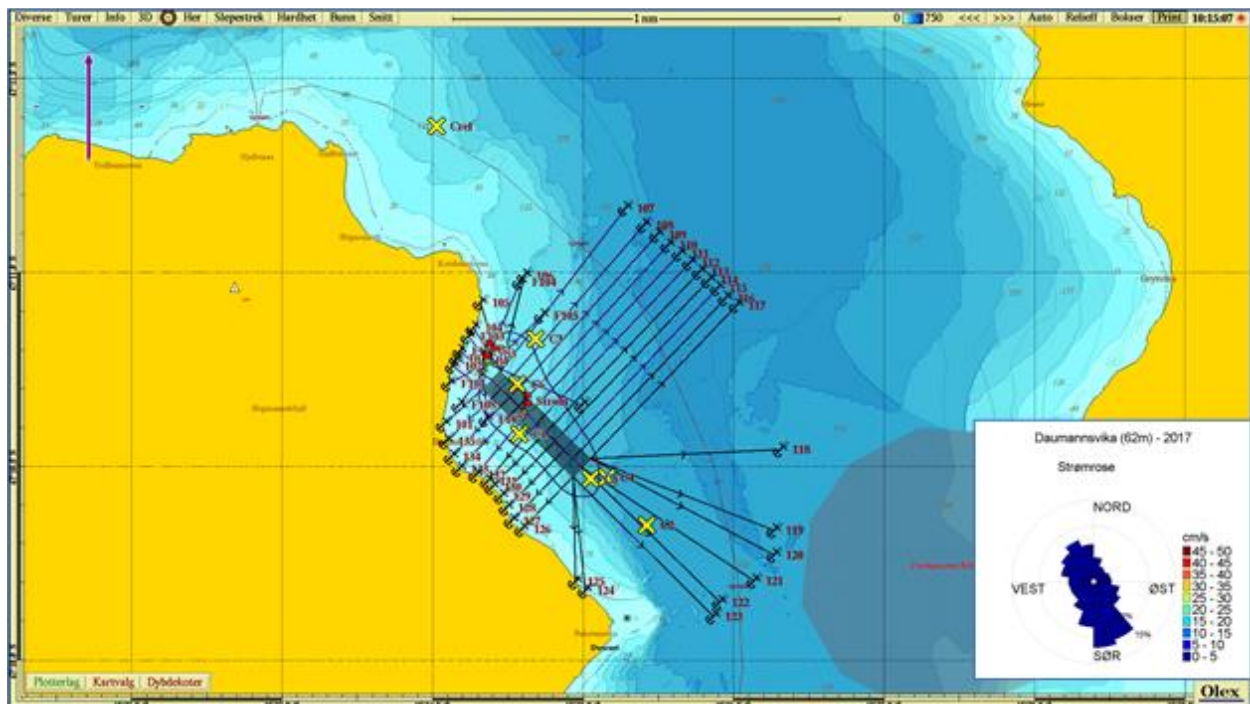
V.10-2 Materialer og metoder

Stasjonsplassering er utført som ved C undersøkelsen, og i henhold til ASC Salmon Standard Versjon 1.4 Appendix I-1. Det ble i tillegg tatt en ekstra nærstasjon for ASC undersøkelsen (DAU C6) (Tabell V.10.2-3). AZE sonen ble modellert ved hjelp av programvaren Delft3D-FLOW (Deltares, 2018) (Åkerblå rapport SM-T-00921-Daumannsvika0321-ver01.pdf, 2021). Referansestasjonen ved ASC er tilsvarende som referansestasjonen i C undersøkelsen.

I henhold til krav er stasjonene DAU C1 og DAU C5 og DAU C6 plassert innenfor den modellerte AZE sonen, mens de øvrige stasjonene ligger utenfor (Figur V.10.2). Stasjon DAU C1 er plassert rundt 30 m fra anleggsrammen på tvers av strømmetningen. DAU C6 er plassert oppstrøms rundt 11 m fra anlegget. Stasjon DAU C5 er plassert ca. 25 m innenfor AZE-sonen nedstrøms fra anlegget (Tabell V.10.2). Anlegget er utvidet med fire merder i sørlig ende siden sist undersøkelse, men tre av merdene har ikke vært i bruk.

Stasjonene på yttersiden av AZE sonen er plassert slik at DAU C3 og DAU C4 ligger omtrent 25 meter utenfor AZE-sonen, henholdsvis oppstrøms og nedstrøms for anlegget. DAU C2 ligger i underkant av 500 meter nedstrøms for anlegget, mens DAU Cref ligger omtrent 1200 meter oppstrøms for anlegget.

Det ble ikke benyttet kobber i produksjonssyklusen, og kobberprøver er derfor ikke vurdert. Prøvetaking ble utført ved maks belastning, og en del fisk var slaktet ut ved undersøkelsestidspunktet.



Figur V.10.2 Prøvestasjoner for ASC-undersøkelsen. Rødt flagg markerer strømmåling, gule kryss markerer prøvestasjoner. Rødt flagg viser strømmåling, og strømrose viser hovedstrømmetning mot sør-sørøst (Akvaplan-niva AS Rapport: 8441.03, 2017).

Tabell V.10.2 Stasjonsplassering prøvestasjoner for ASC ved Daumannsvika i februar 2023. Avstand til anlegg er målt til merder der det har stått fisk siste produksjonssyklus.

ASC-Stasjoner							
ASC-stasjoner	DAU C1	DAU C2	DAU C3	DAU C4	DAU C5	DAU C6	DAU Cref
Avstand til anlegg (m)	30	483	227	183	128	11	1206
Dyp (m)	90	327	128	297	228	123	132
Posisjon (WGS84)	67°10.583'N 15°24.577'Ø	67°10.348'N 15°25.423'Ø	67°10.827'N 15°24.685'Ø	67°10.471'N 15°25.155'Ø	67°10.467'N 15°25.050'Ø	67°10.711'N 15°24.563'Ø	67°11.376'N 15°24.025'Ø
Plassering AZE-sone	Innenfor	Utenfor	Utenfor	Utenfor	Innenfor	Innenfor	Utenfor

Tabell V.10.3 Stasjonsopplysninger for grabbprøver ved DAU C6 innsamlet ved lokasjon Daumannsvika i februar 2023. Dybder innhentet vha. Olex. Det er benyttet 0,1 m² van Veen grabb (Størksen, grabb nr. XVI og XVII, Volum 20,8 liter, maks 21 cm bitedybde)

Stasjon	Avstand til anlegg	Sted Posisjon (WGS-84)	Dyp (m)	Hugg nr.	Prøve-volum (l)	Analyser
DAU C6	11	67°10.711'N 15°24.563'Ø	123	1	12,13	Bunndyrsanalyse
				2	10,95	Bunndyrsanalyse
				3		Kornfordeling, TOM, TOC, Tot-P, TN, Zn, Cu, pH/Eh
					Bomhugg: 3	Forkastet: 0



V.10-3 Resultat

Samtlige stasjoner ble godkjent for ASC vurdering ihht ASC Standard Versjon 1.4. (Tabell V.10.4)

Tabell V.10.4 Redokspotensiale, Shannon Weaver Indeks, antall ikke-forurensingsindikerende arter pr m² ved stasjonene ved Daumannsvika. A betyr akseptabel tilstand iht. ASC Salmon Standard. IA betyr ikke akseptabel tilstand.

Stasjon	Plassering i forhold til AZE-sone	Kriterium 2.1.1 Redokspotensial (mV)	Kriterium 2.1.2 Shannon Weaver Indeks	Kriterium 2.1.3 Antall arter	Tilstand iht. ASC Salmon Standard
DAU C1	Innenfor			2	A
DAU C2	Utenfor	342	3,972		A
DAU C3	Utenfor	240	5,118		A
DAU C4	Utenfor	309	4,326		A
DAU C5	Innenfor			7	A
DAU C6	Innenfor			2	A

Ekstra anleggsstasjon (DAU C6)

På stasjon DAU C6 (dybde 123 m), plassert 11 m vest for anlegget, ble det samlet i snitt 7 arter og 171 individer per hugg. Blant de ti mest tallrike artene/familiene ble det funnet tre økologisk forurensingssensitive/nøytrale arter, én tolerant art, to opportunistiske og forurensingsindikerende arter og en forurensingsindikerende art. I tillegg var der to arter uten NSI-verdi (Tabell V.10.6). De tre mest dominerende artene er de forurensingsindikerende artene *Ophryotrocha sp.* (68,7 %), *Thyasira sarsii* (18,4 %) og *Capitella capitata* (10,5 %). Beregnet nEQR på grabbnivå gir en tilstandsverdi på 0,303 som tilsvarer tilstandsklasse **IV – Dårlig** (Veileder 02:2018) (Tabell V.10.5). Vurdering av faunaprøver i nærsone skal gjøres etter kriterier i NS9410:2016. Stasjon C6 får miljøtilstand **2 - God** på grunnlag av totalt 9 arter/familier der ingen utgjør over 90 % av individtallet og totalt 342 individer på et prøveareal på 0,2 m².

DAU C6 ble sist undersøkt i 2016, men rapporten oppgir ikke indekser eller nEQR-verdier for stasjonen siden dette er stasjonen i overgangen fra anleggssonen til overgangssonen. Stasjonen DAU C6 (DAU-1 i 2016 rapporten) fikk derimot tilstandsgrad 2- God etter krav i NS9410:2016. I 2016 ble det funnet 22 arter og 2172 individer og den forurensingsindikerende og opportunistiske arten *Thyasira sarsi* dominerte med 85 % av det totale individtallet (Åkerblå rapport MCR-M-01317, 2017). I inneværende undersøkelse ble det funnet totalt 342 individer fordelt på 9 arter og den forurensingsindikerende og opportunistiske arten *Ophryotrocha sp.* dominerte med 68,5 % av individene.



Tabell V.10.5 Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved stasjon DAU C6 ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Hvert grabbhugg representerer prøveareal på 0,1 m². Antall individer, arter, diversitet (H', ES₁₀₀), sensitivitet (NSI og ISL₂₀₁₂) og sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1) er beregnet for hver enkelt prøve (grabbhuggnummer) og gjennomsnittlig for stasjonen. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av nEQR-verdier på huggnivå og er markert med fargekoder.

Indekser	DAU C6-1	DAU C6-2	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	8	5	7	
Individer	162	180	171	
NQI1	0,418	0,357	0,387	0,286
H'	0,964	1,462	1,213	0,270
ES ₁₀₀	5,704	4,111	4,907	0,196
ISL ₂₀₁₂	7,345	5,688	6,517	0,417
NSI	14,429	12,818	13,623	0,345
Gjennomsnitt nEQR				0,303
I – Svært god II – God III – Moderat IV – Dårlig V – Svært dårlig				

Tabell V.10.6 De ti mest tallrike artene fra prøvene ved stasjon DAU C6 ved lokalitet Daumannsvika, februar 2023. Tabellen oppgir antall individer av hver art, og prosent av antall individer for stasjonen, samt økologisk gruppe (Ecological group – EG) for NSI. I = sensitive arter, II = nøytrale arter, III = tolerante arter, IV = opportunistiske arter, V = forurensningsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available/ikke kjent. Prøveareal er lik 0,2 m².

DAU C6	Antall individer	%	Kum. %	NSI EG
<i>Ophryotrocha sp.</i>	235	68,7	68,7	IV
<i>Thyasira sarsii</i>	63	18,4	87,1	IV
<i>Capitella capitata</i>	36	10,5	97,7	V
<i>Galathowenia oculata</i>	2	0,6	98,2	III
Lysianassidae	2	0,6	98,8	I
<i>Buccinum undatum</i>	1	0,3	99,1	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	0,3	99,4	I
<i>Ampharete octocirrata</i>	1	0,3	99,7	I
<i>Paroedicerus lynceus</i>	1	0,3	100	
Øvrige arter	0			
Forurensnings-sensitiv (NSI I)	Forurensnings-nøytral (NSI II)	Forurensnings-tolerant (NSI III)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI IV)	Forurensnings-indikerende (NSI V)

V10-4 Diskusjon

Seks prøvestasjoner samt en referansestasjon ble undersøkt for å avgjøre om miljøpåvirkningen ved Daumannsvika var akseptabel i henhold til kriterier satt i ASC Salmon Standard 1.4.

Alle stasjonene oppfylte kriteriene i henhold til i ASC Salmon Standard 1.4. De to nærstasjonene DAU C1 og DAU C6 viste tydelige tegn på påvirkning, og nådde minstekriteriet for antall arter ved stasjoner innenfor AZE-sonen. Ved den siste stasjonen innenfor AZE-sonen, DAU C5, var forholdene bedre, og også kriteriene som gjelder for stasjoner utenfor AZE-sonen oppfylles. Anlegget er utvidet, og alle nye merder er enda ikke tatt i bruk, men anleggets nye utforming er tatt i betraktning når AZE-sonen ble modellert.

Ved produksjon av fisk i merder nærmere stasjon DAU C5 kan det forventes større påvirkning ved stasjonen, og således tas det ikke stilling til om AZE-sonens utstrekning i sørlig retning stemmer ut fra nåværende data.

For stasjonene utenfor AZE-sonen vist ikke tegn til miljøbelastning fra anlegget ut fra kriterier satt i ASC Salmon Standard 1.4. Diversitetsindeksen Shannon Weaver viser tilsvarende forhold både oppstrøms og nedstrøms for anlegget som ved referansestasjonen.



V10-5 Referanser

Bye, B.E. og Skomsø, D.B. 2017. C- og ASC-undersøkelse for Daumannsvika. Åkerblå rapport MCR-M-01317-Daumannsvika

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. *Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet. 360 s.

Heggen, T. 2017. Strømmålinger Daumannsvika 5m, 15m, sprednings og bunnstrøm. Akvaplan Niva rapport 8441.03

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

NS 9410:2016. *Miljøovervåkning av marine matfiskanlegg*. Standard Norge. 27 s.

Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.

The Aquaculture Stewardship Council (ASC) 2022 ASC Salmon Standard Version 1.4

Utkilen, I. (2021). Modellbasert bestemmelse av AZE-sone for lokalitet Daumannsvika. Åkerblå rapport SM-T-00921-Daumannsvika0321-ver01.pdf. AZE-sonemodellering



V10-6 Analysebevis



STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-005759-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur: 22.02.2023 09:55 -
Analyseperiode: 08.03.2023 01:55

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-019	Prøvetakingsdato:	09.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:			
Prøvermerking:	DAU C6 geo	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	8.30	% TS	0.02	20%	NS 4764
Total tørrstoff	53.7	%	0.02	10%	NS 4764
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	%	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	1.0	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	3.6	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 250 - 500 µm	6.1	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	12.6	%	0.5	20%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	32.3	%	0.5	30%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	55.6	%	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	44.0	%	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornfordeling 2000 - 63 µm, 7 fraksjoner					
Fraksjon >2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 1000 - 2000 µm	<0.5	g TS	0.5		Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 500-1000 µm	1.0	g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 189



AR-23-MX-005759-01



EUNOBE-00062375

Fraksjon 250 - 500 µm	1.8 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 125 - 250 µm	3.7 g TS	0.5	40%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63 - 125 µm	9.4 g TS	0.5	70%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Fraksjon 63-2000 µm	16.2 g TS	0.5	0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Kornstørrelse < 63 µm	12.8 g TS	0.5	75%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012
Prøvemengde	29.2 g TS		0%	Intern metode basert på NS-EN 933-1:2012

Bergen 08.03.2023

Kristine Flane Johnsson

Produksjonsleder

Tegnforklaring:

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

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

Side 2 av 2

AR-001 v 189





STIM. AS, avd Bergen
Thormøhlensgt. 55
5008 BERGEN
Attn: Rapportmottaker

**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-23-MX-006018-01

EUNOBE-00062375

Prøvemottak: 22.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 22.02.2023 09:55 -
13.03.2023 09:31

Referanse: P.nr 2405 Morten Stokkan

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0222-025	Prøvetakingsdato:	09.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerking:	DAU C6 kjemi	Analysestartdato:	22.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	51.0	% rv	0.1	2.55	NF EN 12880
a) Kobber (Cu)	29.1	mg/kg TS	5	4.97	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Sink (Zn)	256	mg/kg TS	5	54	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	5860	mg/kg TS	1	762	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.8	g/kg TS	0.5	0.70	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	34700	mg/kg TS	1000	6817	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Bergen 13.03.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 189



V10-7 Artslister

Dokument-ID: 10728. Versjonsnummer: 17

Vedlegg Prosedyre-505 Prøverapport taksonomisk analyse bløtbunnsfauna

STIM Miljø

Sted og prosess Test 157 / Rapportering / Rapportering

Dokumentkategori Vedlegg

Sist godkjent dato 17.11.2022 (Øydis Alme)

Dato endret 17.11.2022 (Øydis Alme)



Prøverapport Taksonomisk analyse – Bløtbunnsfauna

Prosjektnummer: 2405 **Dato for prøvetaking:** 6.-10.2.23
Oppdragsgiver (navn/adresse): Wenberg Fiskeoppdrett AS, Vikveien 101, 8253 Rognan
Prøvetakingssted (område): Daumannsvika **Ansvarlig for prøvetaking (firma):** STIM AS
Avvik/forhold med mulig påvirkning på resultatet:

	Akkreditert	Akkrediteringsnummer	I henhold til standard	Ikke akkreditert
Prøvetaking	☒	Test 157	NS-EN ISO 16665:2013	☐
Sortering	☒	Test 157	NS-EN ISO 16665:2013	☐
Artsidentifisering	☒	Test 157	NS-EN ISO 16665:2013	☐

Artene er identifisert av: Martin Skarsvåg Øydis Alme Frøydis Lygre

Opplysninger om merker i artslisten:

For hver stasjon er nr. på grabbhuggene angitt, og under hvert nummer de dyrene som ble funnet i prøvene.

- + i tabellen angir at det var dyr til stede i prøven, men at de ikke er kvantifisert.
- / i tabellen betyr en deling i voksne og unge individer (eksempel 4/2 betyr 4 voksne og 2 unge).
- cf. mellom slekts- og artsnavn betyr at slektsbestemmelsen er sikker, men at artsbestemmelsen er usikker.
- * ved arter eller grupper av arter angir arter eller grupper av arter som ikke er med i eventuelle analyser.
- * ved huggnummer angir at det er knyttet avvik til prøven

Prøverapporten skal ikke reproduseres annet enn i sin helhet, uten godkjenning fra STIM Miljø Bergen.

Andre opplysninger:

Tabellen starter på neste side og består av: 5 sider.

Prøverapport godkjent av:

Dato:

26.04.2023



Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 1 av 5

Station	Dau C1	Dau C1	Dau C2	Dau C2	Dau C3	Dau C3	Dau C4	Dau C4	Dau C5	Dau C5	Dau C REF	Dau C REF	Dau C6	Dau C6
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132	123	123
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
AMPHIPODA														
Ampelisca aequicornis			1	6	6	7	1						4	
Amphipoda					1									
Anonyx sp.						1								
Eriopisa elongata			3	10	1	5	5	8	3	13	20	7		
Haliragoides											1			
Harpinia sp.			4	2	1	4	9	10	8	7	12	17		
Hippomedon propinquus					1	1								
Hyperidae							1							
Ischyroceridae	1													
Leptophoxus falcatus											1	4		
Lysianassidae		12			15	26	1	3		1			1	1
Oedicerotidae					1									
Paraphoxus oculatus							1	1	1	3				
Pardaliscidae			1					3	1	1				
Paroedicerus lynceus					1	1							1	
Periculodes longimanus						1								
Protomeleia fasciata						1								
Tmetonyx sp.	1				3	1								
Urothoe elegans														
Westwoodilla caecula							4				1			
ANTHOZOA														
Cerianthidae			1					1						
Edwardsiidae			1	3				1	2					
Octocorallia							1							
Paraedwardsia sp.			4			1	1		7					
Virgularia tuberculata				1						1				
ASTEROIDEA														
Ctenodiscus crispatus							1		0/1		0/2			
BIVALVIA														
Abra sp.			0/4				0/2							
Adontorhina similis				3/1	39	0/1		1	3	1	20/4	13/2		
Anomidae						58				1				
Bathyporeia pectunculoides			1				1	2/1				0/2		
Cuspidaria lamellosa													1	
Cuspidaria obesa			3/1	2			0/1		1	3	0/1			
Cyclopecten hoskinsi											0/1			
Diectopecten vitreus			1/1	0/2			2	3	4	2	0/4	1/1		
Ennucula corticata												1		
Ennucula tenuis					0/1	1								
Heteranomia squamula				1										
Hiatella sp.										0/1		0/1		
Kelliella miliaris			4	1						2				
Macoma calcarea					0/1	0/2								
Mendicula ferruginosa			16	11			3	0/3	6	5	41	30	1	

Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 2 av 5

Station	Dau C1	Dau C1	Dau C2	Dau C2	Dau C3	Dau C3	Dau C4	Dau C4	Dau C5	Dau C5	Dau C REF	Dau C REF	Dau C6	Dau C6
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132	123	123
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Nyctilus edulis			2/2						10/2	22/17				
Nucula tumidula			12	8			4	3/2	2	3/1				
Papillidiscus minimus			2/2	0/2			2		2	1/1	20/1	13/1		
Parathysira aff. dunbari			3	2	1/1	6/1	2	4	5	1	3	5		
Parathysira equalis			36	25	8/2	8/2	4	15	10/1	11/1	5	1		
Pseudamussium peslutrae								1						
Thysira sarsii					34	24/3					0/1		27	36
Yoldiella lucida		23	9	5		0/3	12/2	16	5	9/1	23	10/2		
Yoldiella nana			3	8	1/1		2	1	7	10	4	5/2		
Yoldiella philippiana											3			
BRYOZOA														
Bryozoa skorpeformet													+	
CAUDOFOVEATA														
Caudofoveata			1	3	7	9	10	9	10	12	8	2		
CHAETOGNATHA														
Chaetognatha			1	8	5		17		1	4				
CUTELLATA														
Oligochaeta														
Tubificoides benedii			ca. 39						1	6	1			
COPEPODA														
Calanoida														
Calanoida	3	6	25	45	19	1	145	40	14	57	1	19	8	12
CUMACEA														
Campylaspis sp.					1									
Campylaspis verrucosa						1							2	
Eudorella emarginata					1									
DECAPODA														
Caridea				1										
EUPHAUSIACEA														
Euphausiacea							1							
GASTROPODA														
Admete viridula					1	1/1								
Buccinum undatum													1	
Curtitoma trevilliana							0/1							
Cylichna alba			2											
Diaphana globosa									3					
Diaphana minuta											1			
Euspira montagui						1	1	1	0/1					
Odostomia unidentata					1									
Retusa sp.					1				1	3				
Retusa umbilicata								2	1			1		
GOLFIGIIDA														
Golfingiidae			88	53	19	8	76	75	45	134	235	185		
HOLOTHUROIDEA														
Labidoplax buskii	1		8	8	19	30	11	3	12	8	9	5		
Myriotrochus (Oligotrochus) vitreus			5	3			2	1						



Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 3 av 5

Station	Dau C1	Dau C1	Dau C2	Dau C2	Dau C3	Dau C3	Dau C4	Dau C4	Dau C5	Dau C5	Dau C REF	Dau C REF	Dau C6	Dau C6
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132	123	123
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ISOPODA														
Asellota sp.								1	1		1	2		
Gnathia sp.					1									
Munna sp.					1									
LEPTOSTRACA														
Nebalia sp.		1												
NEMATODA														
Nematoda		1	1	6			2		3	3	1	1	1	2
NEMERTEA														
Nemertea			3		8	3	4	4	5	2		2		
OPHUROIDEA														
Amphilepis norvegica			1											
Amphipholis squamata					3	4		1		1	6	4		
Ophiocten affinis	1													
Ophiopholis aculeata			1											
Ophiura (Dictenophiura) carnea					2						2			
Ophiura sarsi									1		2	2		
Ophiuroidea			0/1			0/1					0/3	0/2		
OSTRACODA														
Boreocia sp.							1		1	1				
Macrocypris minna											3	3		
Philomedes globosus					3	1								
Vargula norvegica					10	7					3	3		
POLYCHAETA														
Amage auricula	2					3	4	8	16	34	1	4		
Ampharete sp.				1										
Ampharete lindstroemi							2	2	2	3				
Ampharete octocirrata			1	5	17	17	1	5	5	8	8	1	1	
Ampharetidae			3	1	5	1			1					
Amphicteis gunneri					1			1		2				
Aphelocheata sp.					1	18								
Aphrodita sp.									1					
Apistobrachius tullbergi													1	
Aricidea sp.			1		2								2	
Aricidea (Strelzovia) quadrlolata					4						7	6		
Capitella capitata		482			3	2								36
Ceratocephale loveni					1	2				1	1	3		
Chaetozone sp.					78	113	2		1	2	5	5		
Chaetozone setosa					4	13	1	1		10	7	2		
Chirimia biceps biceps			7	9	8	15	8	7	7	4	39	12		
Cirratulidae				1	2									
Cirratulus cirratus		2												
Cymerura borealis			1						3	2	8	3		
Cosura longocirrata					1									
Diplocirrus glaucus					15	17			1		4	3		
Dipolydora sp.		2			1	5								

Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 4 av 5

Station	Dau C1	Dau C1	Dau C2	Dau C2	Dau C3	Dau C3	Dau C4	Dau C4	Dau C5	Dau C5	Dau C REF	Dau C REF	Dau C6	Dau C6
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132	123	123
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
EUCHONDA														
Euchone sp.					1	1			1	2		2		
Euclymeninae				16	26	24	10	25	11	50	30	28	12	
Eulalia sp.										1				
Exogone verucera			2	4	4	1	3	3	3	8	7	15		
Flabelligeridae					1						2			
Galathowenia fragilis			2	1	1	4	1	1		1	14	3		
Galathowenia oculata		1			ca. 40	ca. 97		1		1	1	3	1	1
Glycera alba					1									
Glycera lapidum						3					1	1		
Glyphanostomum pallescens			1		25	21		2	2	4	22	11		
Goniada maculata						2								
Hesionidae								1						
Heteromastus filiformis			46	54	13	17	37	25	44	33	8	4		
Jasminella sp.					2	1								
Laetmonice filicornis						1								
Lagis koreni						1			1					
Laonice sp.					1									
Laonice cirrata						1								
Laphania boeckii					4	7			1		1			
Levinsonia gracilis						3					2	3		
Lumbriclymene cylindrica										1	1			
Lumbrineridae														
Lysippe labiata			6	5	3	5	10	2	8	10	4	4		
Maldane arctica			0/1											
Maldane sarsi			8	21	2	1	30	26	24	45	6	12		
Maldanidae					38	84	4		2	11	10	9		
Mediomastus fragilis			4	4	7	3	1	2	5		5	8		
Melina sp.														
Melina cristata					1			1	2					
Melina elisabethae						19	61		1	5	36	32		
Myriochele olgae					2									
Neoleanira tetragona								2	2	2				
Nephtys hombergii													1	
Nicomache lumbricalis						1								
Nothria conchylega														
Notomastus latericus					1						2	1		
Notoproctus oculatus sp.			35	40	8	8	6	11	3	1	12	10		
Ophelina sp.					8					1	3	9	14	
Ophelina cylindrica					1									
Ophryotrocha sp.			3		6	2		1						
Owenia borealis	31				1								129	106
Oxydromus flexuosus														
Paradoneis sp.			4	1	10	1	3	1	6	1		22		
Paramphionome jeffreysii		4	40	68	7	5	43	52	44	18	26	9		
Pherusa plumosa												1		
Pholoe sp.			1		1			1			1			



Artsliste Daumannsvika prosjektnummer 2405 5 av 5

Station	Dau C1	Dau C1	Dau C2	Dau C2	Dau C3	Dau C3	Dau C4	Dau C4	Dau C5	Dau C5	Dau C REF	Dau C REF	Dau C6	Dau C6
Date	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	07.02.2023	07.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023	09.02.2023
Depth (m)	90	90	323	323	128	128	327	327	228	228	132	132	123	123
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Pholoe baltica														
Pholoe pallida														
Phylo norvegicus			3	4			4	2	2	3	1			
Pista sp.					6	6			1		31	38		
Polycirrus sp.					1		3	5	5		1	1		
Polynoidae														
Praxillella gracilis			2	1			1	1	1	3	1	1		
Praxillella praetermissa										1				
Prionospio cirrifera					5	1			1	2			2	
Proclea graffii				1	7	11			1					
Sabella pavonina													2	
Sabellidae				1	28	22	1	1	1	1	41	41		
Scalibregma hanseni											8	5		
Scalibregma inflatum					1	1								
Scoletepis sp.						1								
Scoloplos armiger					3	4			2	5	5	3		
Siboglinum sp.				+				+						
Sosane wahrbergi					9									
Sosane wireni				1		5		1	5	3	2			
Sphaerodorum sp.					1									
Spiochaetopterus sp.	1													
Spiochaetopterus bergensis			181	147			68	66	44	80				
Streblosoma intestinale					5	4					14	8		
Syllidae		5				3								
Terebellidae			1		75	50	1			1	184	149		
Terebellides sp.			2			2		4	3	2	3		1	
Terebellides gracilis														
Terebellides shetlandica			1	1			1							
Thelepus sp.						3								
Trichobranchus roseus					2									
PCYNOGONIDA					1									
Nymphon sp.														
SCAPHOPODA														
Antalis occidentalis													1	
Siphonodentalium lobatum			4	8			3		5	2				
SIPUNCULIDEA														
Phascolion (Phascolion) strombus strombus					8	13			1		2	2		
TANAIDACEA														
Apseudes spinosus					1	8								
Tanaidacea					2	3					5	1		

V10-8 Bilde av sediment



STIM utfører marine miljøundersøkelser og miljøovervåkning på oppdrag fra fylker, kommuner, oljeselskap, industri og havbruksnæring. STIM Miljø er akkreditert for prøvetaking av sediment til analyse av biologi, kjemi og sedimentkarakteristikk, samt fjæreundersøkelser, bruk av blåskjell i bur, taksonomisk analyse og faglig vurdering og fortolkning under akkrediteringsnummer Test 157.

Vi utfører også naturtypekartlegging, vannsøyleundersøkelser, risikovurdering av forurensset sediment, strømmålinger og modellering av strømforhold, samt andre miljøundersøkelser og rådgivingstjenester.

www.STIM.no

