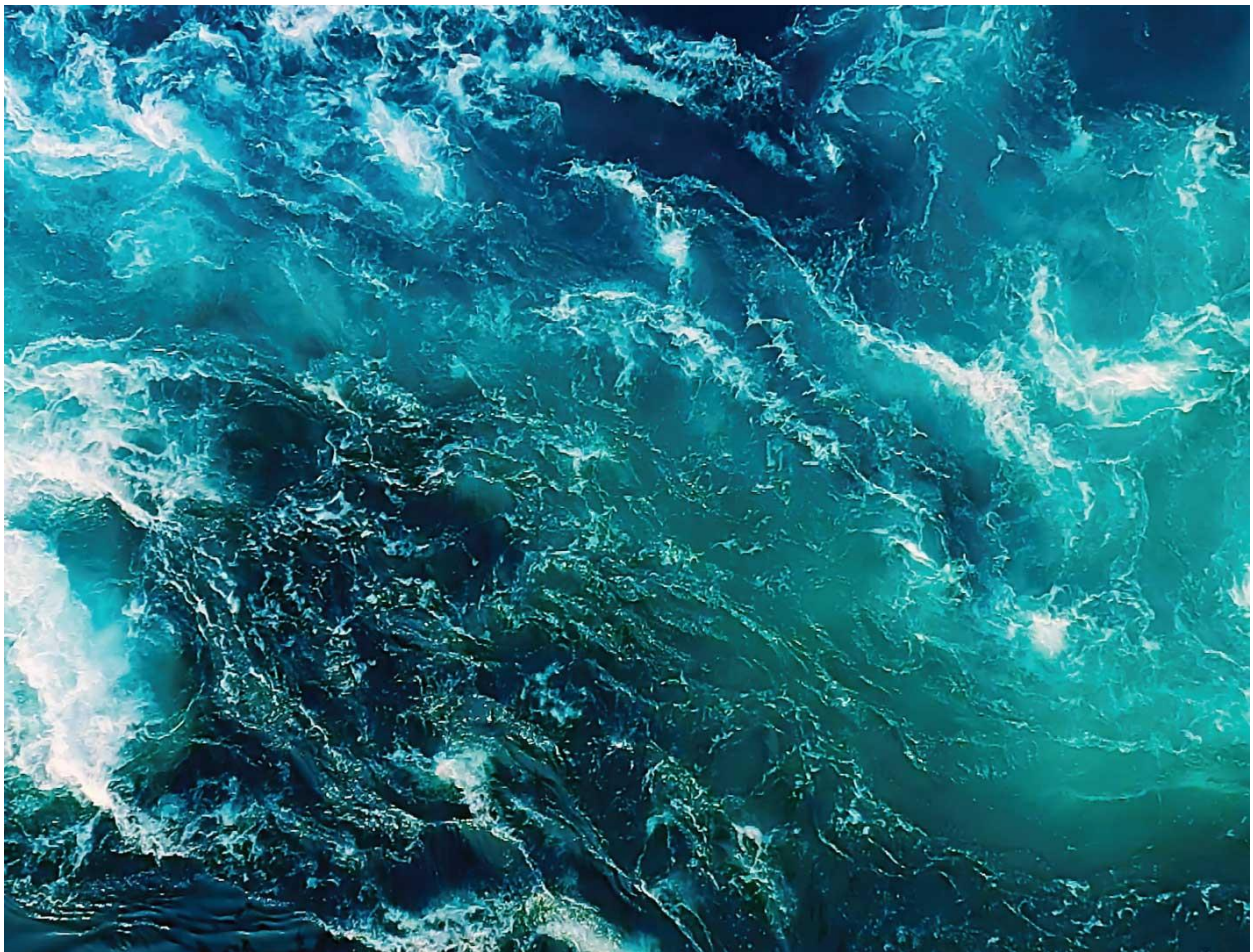


C-undersøkelse ved Skogstrand (NY), 2022.

KIME AKVA AS

Akvaplan-niva AS Rapport: 2022 63856.02



Generell informasjon

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
2022 63856.02	30.05.2022	22-23.02.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
x		
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
LOKALITET		
Skogstrand	Skogstrand	
Lokalitetsnummer	NY	
Anleggssenter (koordinater)	68°23'528 N og 15°22'639 Ø	
MTB	4680 tonn	
Fisketype (art)	Torsk	
Kommune	Lødingen	
Fylke	Nordland	
Produksjonsområde	9 – Vestfjorden og Vesterålen	
PRODUKSJON FREM TIL UNDERSØKELSESTIDSPUNKT		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde (tilvekst)	-	
Utføret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	-	-
INFORMASJON FRA VANN-NETT		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0364050102-C	Norskehavet Nord	G3
OPPDRAGSGIVER		
Selskap	KIME AKVA AS	
Kontaktperson	Stefan Paulsen	
OPPDRAGSANSVARLIG		
Selskap	Akvaplan-niva AS. Framsenteret, Pb. 6066 Stakkevollan, 9296 Tromsø. Org.nr. 937 375 158	
Prosjektansvarlig	Kristine Steffensen	
Forfatter (-e)	Roger Velvin, Kamila Sztybor	
Godkjent av		
Akkreditering	Feltarbeid, TOM, TOC, TN, korn, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Akvaplan-niva AS, Test 079 (NS-EN ISO/IEC 17025). Metaller: Ja, ALS Laboratory Group, av Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163) (ISO/IEC 17025)	
Vilkår og betingelser	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Akvaplan-niva AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.	

Forord

Akvaplan-niva har gjennomført en miljøundersøkelse type C ved den planlagte oppdrettslokaliteten Skogstrand. Oppdragsgiver har vært KIME AKVA AS. Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen fra anlegget.

Akvaplan-niva vil takke KIME AKVA AS, Stefan Paulsen, for godt samarbeid.

Resultatene blir lagt inn i Vannmiljø når rapport er levert.

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

Tromsø, 30.05.2022



Kristine Steffensen
Prosjektleder

Sammendrag

Resultatene fra miljøundersøkelsen ved oppdrettslokaliteten Skogstrand i 2022 viste at faunaen var lite eller ikke forstyrret med økologisk tilstandsklasse I "Svært god" og II "God". NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 1 (Meget god). Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på noen av stasjonene. Blant støtteparameterne var de fleste sedimentene belastet med organisk karbon. TOC var lett forhøyet på stasjon C3 med tilstandsklasse II "God". TOC var tydelig forhøyet på de andre stasjonene med klasse III "Moderat" (C1, C2 og C4), klasse IV "Dårlig" (Cref) og klasse V "Svært dårlig" (C2alt og C5). Kobbernivået på C1 var lavt og i klasse I "Svært god". Sedimentene var moderat grov- til moderat finkornet med pelittandeler mellom 28,1 og 74,4 %. Redoksmålingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i februar var god i hele vannsøylen med 79 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

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

Hovedresultat (alternativ C2 stasjon-neste side)

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5	Stasjon Cref
Avstand til anlegg (m)		25	500	170	310	280	1060
Dyp (m)		114	105	121	124	168	141
GPS koordinater (N/Ø)		68°23,652' 15°22,886'	68°23,863' 15°23,280'	68°23,731' 15°22,907'	68°23,795' 15°23,046'	68°23,643' 15°22,071'	68°24,156' 15°23,543'
Bunntauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	222	518	298	331	278	194
	Ant. arter	43	72	51	42	40	32
	H'	3,99	4,09	4,43	3,48	3,59	3,74
	nEQR verdi	0,779	0,821	0,822	0,711	0,710	0,739
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,748			
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)						79 %	
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse		36,2	28,0	26,7	32,4	50,1	40,1
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse		15					
NS 9410 - Tilstand for C1		1 - Meget god					
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Ved første produksjonssyklus etter oppstart.				

Alternativ C2 stasjon:

		Ytterst
		Stasjon C2alt
Avstand til anlegg (m)		500
Dyp (m)		159
GPS koordinater (N/Ø)		68°23,455' 15°21,521'
Bunnfauna (Veileder 02:2018 rev. 2020)	Ant. individ	264
	Ant. arter	30
	H'	2,93
	nEQR verdi	0,628
	Gj.snitt nEQR overgangssone	
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse		41,6

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING.....	9
1.1	Bakgrunn og formål	9
1.2	Drift og produksjon	10
1.3	Tidligere undersøkelser	10
1.4	Strømmålinger	10
2	MATERIALE OG METODE.....	11
2.1	Faglig program	11
2.2	Resipientbeskrivelse og stasjonsplassering.....	12
2.3	Hydrografi og oksygen.....	14
2.4	Sedimentundersøkelse.....	14
2.4.1	Feltinnsamlinger	14
2.4.2	Total organisk materiale (TOM).....	14
2.4.3	Total nitrogen (TN)	15
2.4.4	Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling.....	15
2.4.5	Metallanalyse - kobber (Cu)	15
2.4.6	Redoks- og pH målinger	15
2.5	Undersøkelse av bløtbunnfauna	15
2.5.1	Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn	15
2.5.2	Innsamling og fiksering.....	16
2.5.3	Kvantitative bunndyrsanalyser.....	16
3	RESULTATER.....	17
3.1	Bløtbunnfauna	17
3.1.1	Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering	17
3.1.2	Anleggssonen	17
3.1.3	Ytterkant overgangssone (C2, C2alt)	18
3.1.4	Overgangssonen (C3, C4, C5).....	19
3.1.5	Referansestasjon.....	21
3.1.6	Samlet nEQR-resultat	21
3.1.7	Clusteranalyser.....	22
3.2	Hydrografi og oksygen.....	22
3.3	Sediment	23
3.3.1	Sensoriske vurderinger	23
3.3.2	Kornfordeling.....	24
3.3.3	Kjemiske parametere	24
4	DISKUSJON.....	26
5	REFERANSER.....	27
6	VEDLEGG	28
6.1	Vedlegg Feltlogg (B-parametere)	28
6.2	Prøvetaking og analyser	30
6.3	ANALYSEBEVIS	31
6.4	Bunndyrsstatistikk og artslister	39
6.5	Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	41
6.6	Referansetilstand	42

6.7	Artslister	43
6.8	CTD rådata	51
6.9	Bilder av prøver ved Skogstrand	55

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Foreliggende undersøkelser er gjennomført av Akvaplan-niva AS på oppdrag fra KIME AKVA AS i forbindelse med bedriftens planlagte oppdrettsvirksomhet på lokaliteten Skogstrand, Lødingen kommune i Nordland fylke. Bakgrunnen for gjennomføringen av en miljøundersøkelse type C på lokaliteten Skogstrand er etter krav i henhold til NS 9410:2016 om forundersøkelse.

Formålet med forundersøkelse med C-metodikk er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget (anleggssonen) og utover i overgangssonen for den nye lokaliteten til anlegget. Dette vil fungere som referanse for sammenligning ved senere undersøkelser. Hoveddelen er en undersøkelse av bunnfaunaen på bløtbunn, som gjennomføres i henhold til ISO 16665:2014 og ISO 5667-19:2004 for støtteparametere. De obligatoriske parametere som skal undersøkes er gitt i en oversikt i NS 9410:2016.

Et oversiktskart med Skogstrand er vist i Figur 1. Kartet er orientert mot nord.



Figur 1. Oversiktskart Øksfjorden med plassering av Skogstrand (blå pil). Oppdrettsanleggene er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:40 000.

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

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

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

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

1.2 Drift og produksjon

Det planlegges å etablere et anlegg for produksjon av torsk som består av en dobbel rammefortøyning med 2 x 5 bur. Dette innebærer en ramme på 500 x 200 meter, som gir plass til 10 produksjonssenheter. Den planlagte produksjonen av torsk på lokaliteten er søkt om 4680 tonn.

1.3 Tidligere undersøkelser

Det er ikke kjent om det er gjort miljøundersøkelser i denne resipienten tidligere, og eventuell historiske miljødata er ikke tilgjengelig på Fiskeridirektoratets nettsider.

1.4 Strømmålinger

Resultater fra utførte strømmålinger ved Skogstrand er vist i Tabell 2.

Overflatestrøm ble målt ved 5 meters dyp, utskiftingsstrøm er målt ved 15 meters dyp, spredningsstrøm er målt ved 77,6 meters dyp og bunnstrøm er målt ved 91 meters dyp i perioden 21.02.2022 – 22.03.2022 (Holen, 2022).

Tabell 2. Strømmålinger. Måling av overflate-, sprednings- og bunnstrøm.

Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj. snitt hastighet (cm/sek)	Maks hastighet (cm/sek)	Andel nullstrøm (% mellom 0 og 1 cm/sek)	Referanse (rapportnr)
21.02.2022 – 22.03.2022	5	68°23.521N 15°22.715Ø	8,8	33,1	2,1	Akvaplan-niva 63830.01
	15	68°23.521N 15°22.715Ø	5,8	28,2	4,4	
	77,6	68°23.521N 15°22.715Ø	5,1	25,8	3,4	
	91,6	68°23.521N 15°22.715Ø	5,6	18,4	3,2	

2 Materiale og metode

2.1 Faglig program

Valg av undersøkelsesparametere, stasjonsplasseringer og type innsamlingsprogram for bunnprøvetakinger og andre registreringer er gjort i henhold til NS 9410:2016. En oversikt over det faglige programmet er gitt i Tabell 3.

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

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

Tabell 3. Faglig program på stasjonene ved Skogstrand, 2022. TOM = totalt organisk materiale, TOC = total organisk karbon, TN = total nitrogen, Cu = kobber, Korn = kornfordeling. pH/Eh = Surhetsgrad og redokspotensial.

Stasjon	Type analyse/parametere
C1	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Cu. pH/Eh.
C2	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C2alt	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C3	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C4	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN.
C5	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN. Hydrografi/O2.
Cref	Kvantitativ bunndyrsanalyse. TOM. TOC. Korn. TN

Beskrivelse av prøvene (jfr Tabell 16 og bildedokumentasjon av prøver i Vedlegg 6.9).

Feltarbeidet ble gjennomført 22 - 23.02.2022.

2.2 Resipientbeskrivelse og stasjonsplassering

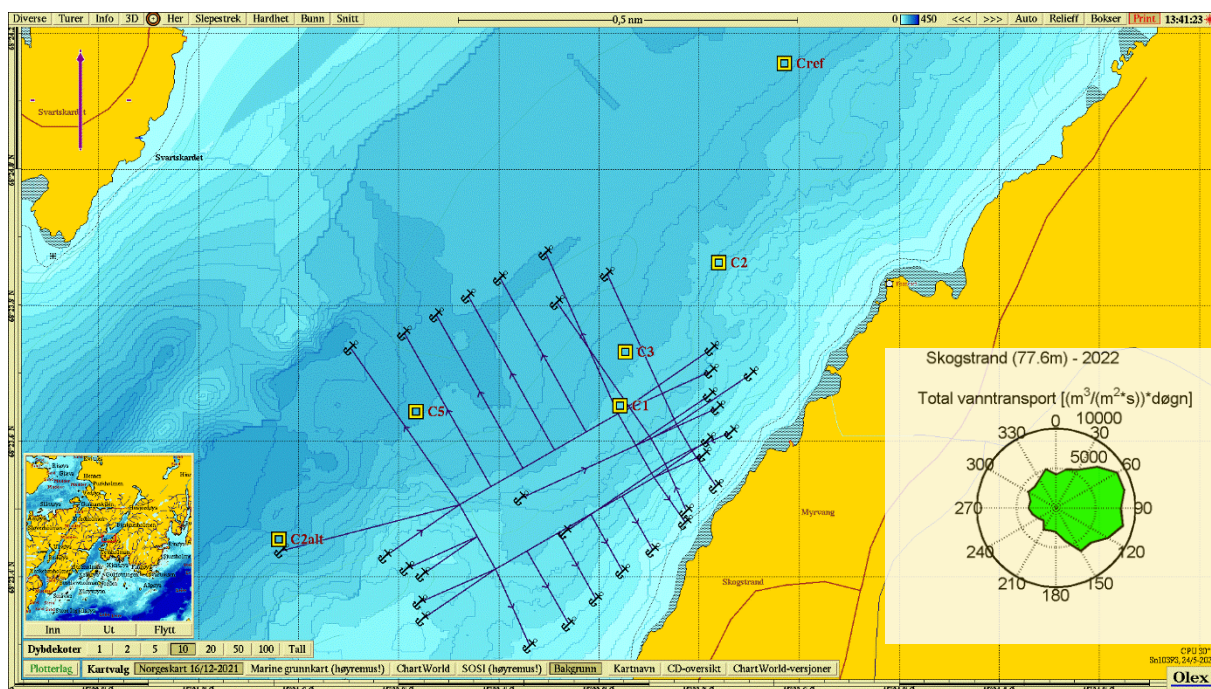
Det planlagte lokalitet ligger på østsiden av Øksfjorden, med rammen plassert ca. 250 meter fra land. Dypet i anleggsområdet varierer mellom ca. 81 til 121 meter. Nordvestlig del av anlegget ligger over dyp på ca. 115 meter, mens bunnen skråner til ca. 66 meter på de grunnere områder inn mot land. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og fjordens sentrale dypområder.

Undersøkelsen er utført med bakgrunn i omsøkt MTP på 4680 tonn, noe som utløser krav om fem prøvetakingsstasjoner og en referansestasjon iht. beskrivelse i NS 9410:2016. Spredningsstrøm viser ingen tydelig definert hovedstrømretning, men massetransport av vann er størst mot østlig retning. Bunntopografi viser at øst fra anlegget skråner bunnen mot grunnere områder og det er derfor mest sannsynlig at organisk materiale vil bli akkumulert nordøst fra anlegget. Med hensyn til bunntopografi og strømdata fra Havforskningsinstituttet (stromkatalogen.hi.no) som viste returstrøm mot sørvest, ble det satt en alternativ C2 stasjon i denne retning. Stasjonene C1, C2, C3, C4 og Cref er plassert nordøst og C2alt mot sørvest fra anlegget. Stasjon C1 er innerste stasjon og ble plassert 25 m fra planlagt anlegg. For fremtidige C-undersøkelser etter oppstart av drift på lokaliteten skal C1 plasseres i området der B-undersøkelsen viser størst påvirkning. C2 og C2alt er ytterste stasjonene, plassert i ytterkanter av overgangssonen. C3 - C5 er plassert innenfor overgangssonen. Stasjon C5 ble plassert slik at den dekket dypområdet i overgangssonen, og omfattet også målinger for hydrografi. Referansestasjonen Cref ble plassert 1060 m fra anlegget, i et område hvor det er antatt at bunntype og forhold er tilnærmet lik det området som dekkes av forundersøkelsen.

En oversikt over stasjonsdyp og GPS-koordinater er gitt i Tabell 4. Stasjonsplasseringene er vist i Figur 2.

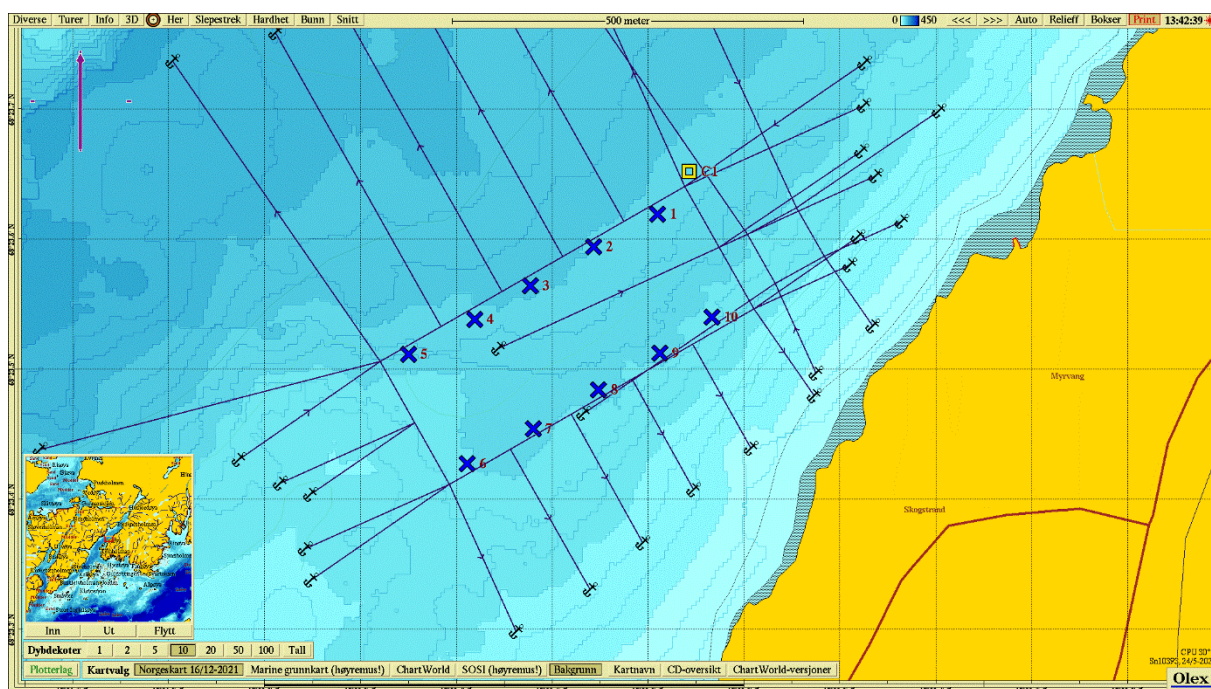
Tabell 4. Stasjonsdyp, avstand til merd og koordinater, Skogstrand, 2022.

Stasjon	Dyp, m	Avstand anlegg, m	Posisjon	
			N	Ø
C1	114	25	68°23,652'	15°22,886'
C2	105	500	68°23,863'	15°23,280'
C2alt	159	500	68°23,455'	15°21,521'
C3	121	170	68°23,731'	15°22,907'
C4	124	310	68°23,795'	15°23,046'
C5	168	280	68°23,643'	15°22,071'
Cref	141	1060	68°24,156'	15°23,543'



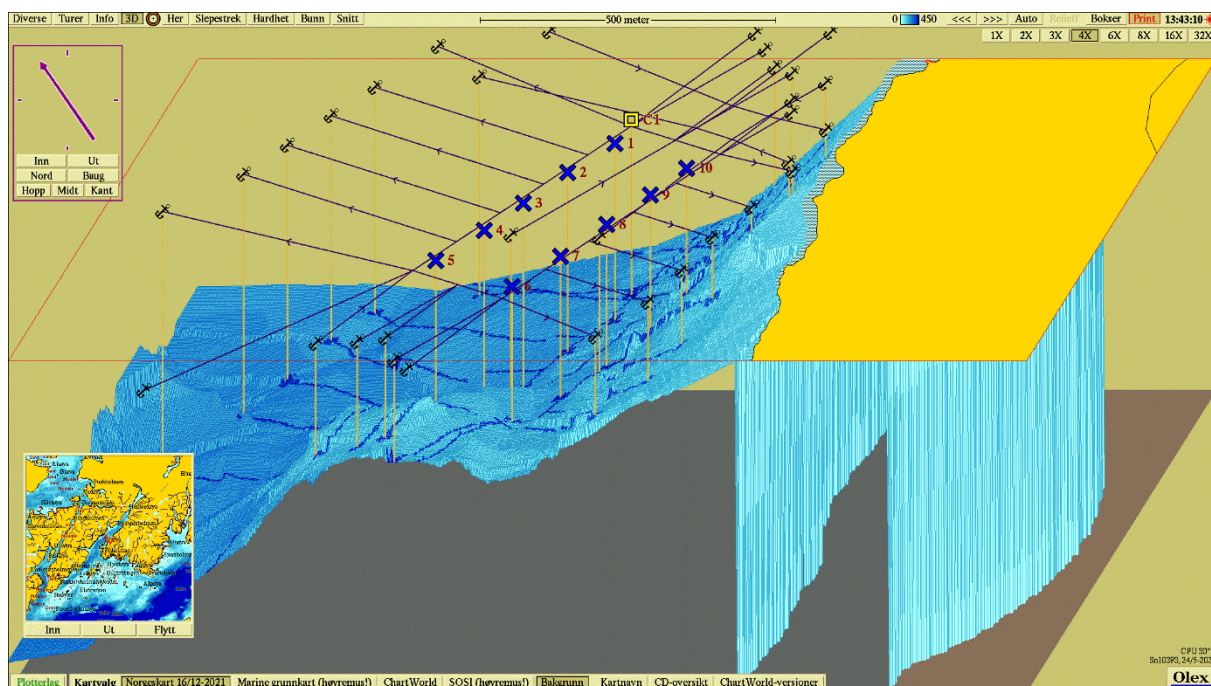
Figur 2. Stasjonskart, Skogstrand, 2022. Strømrose (til høyre) viser hovedretning vanntransport målt på 77,6 m dyp (Holen, 2022). Referansestasjon Cref er avmerket.

Kart med stasjonsplassering basert på resultatene fra B-undersøkelse (Jensen & Sztybor, 2022) og C1 brukt i C-undersøkelsen er vist i Figur 3.



Figur 3. Anleggsplassering og fortøyningslinjer samt stasjonsplassering i B-undersøkelsen og C1 fra C-undersøkelsen, Skogstrand, 2022.

Tredimensjonalt bunnkart med prøvepunktene fra forundersøkelsen med B-metodikk ved det planlagte anlegget og stasjon C1 er vist i Figur 4.



Figur 4. 3-D bunnkart med anlegg, B-stasjoner og C1, Skogstrand, 2022. Synsvinkel mot nordvest.

2.3 Hydrografi og oksygen

På stasjon C5 ble det gjennomført hydrografiske registreringer for vertikalprofiler med hensyn til saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygenmetning fra overflate til bunn. Disse ble gjennomført ved hjelp av en Sensordata CTDO 204 sonde.

2.4 Sedimentundersøkelse

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

2.4.1 Feltinnsamlinger

Prøvene ble hentet med en 0,1 m² bunngrabb (van Veen). Prøvematerialet ble tatt ut gjennom inspeksjonsluker etter at sedimentoverflaten var godkjent. Prøver for TOC, TN og Cu ble tatt av fra øverste 1 cm av sedimentet, og for TOM og kornfordelingsanalyser fra de øverste 5 cm ved hjelp av rør. Veldig mykt sediment førte til overfylling av grabben tross mange forsøk med forskjellige teknikker (25 bomskudd). På C1, C4, C5 og Cref, samt C2alt-1 og for prøvematerialet for analyse av sedimenter på C2alt var det forstyrret overflate som følge av penetrering av sediment i grabblukene. Det ble likevel valgt å ta prøver til analyse. Dette iht. ISO 16665, kap. 4.2.5. For bunndyrprøve C2alt-2 var det forstyrret overflate pga. store sprekker i sedimentoverflaten, og her ble prøven vurdert som god nok for analyse av bunndyr, men vurdert ikke god nok for analyse av sedimenter. På stasjon C3 ble det kun samlet inn prøver for ett replikat til bunndyrsanalyse, samt prøver for analyse av sedimenter, som følge av gjentatte bomskudd hvor det ikke var mulig å hente opp tilstrekkelig og godkjent mengde sediment.

2.4.2 Total organisk materiale (TOM)

Mengden av TOM i sediment ble bestemt ved vekttap etter forbrenning ved 495 °C. Vekttapet i prosent etter forbrenning ble beregnet. Reproduserbarheten av TOM-analysene er sjekket i opparbeidingsperioden ved å bruke et husstandardsediment som inneholder TOM med kjent

nivå. Standard kalsiumkarbonat ble brent sammen med prøvene som kontroll på at karbonat ikke ble forbrent i prosessen.

2.4.3 Total nitrogen (TN)

Etter tørking av prøvene ved 40 °C ble innhold av total nitrogen (TN) kvantifisert ved elektrokjemisk bestemmelse. Den interne metoden er basert på NS-EN 16168:2012 (Slam, behandlet organisk avfall og jord. Bestemmelse av totalnitrogen ved bruk av tørrforbrenning).

2.4.4 Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling

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

Etter tørking av prøvene ved 40 °C ble innhold av total organisk karbon (TOC) bestemt ved NDIR-deteksjon i henhold til DIN19539:2016 (Investigation of solids – Temperature-dependent differentiation of total carbon (TOC₄₀₀, ROC, TIC₉₀₀)). For å kunne klassifisere miljøtilstanden basert på innhold av TOC, er de målte konsentrasjonene normalisert for andel finstoff (nTOC) ved bruk av ligningen: $nTOC = TOC + 18(1 - F)$, hvor TOC og F står for henholdsvis målt TOC verdi og andel finstoff (%) i prøven (Aure *m.fl.*, 1993).

2.4.5 Metallanalyse - kobber (Cu)

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

2.4.6 Redoks- og pH målinger

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

2.5 Undersøkelse av bløtbunnfauna

2.5.1 Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn

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

2.5.2 Innsamling og fiksering

Alle bunndyrprøvene ble tatt med en 0,1 m² van Veen grabb. Veldig mykt sediment førte til overfylling av grabben (se kommentarer i kapt. 2.4.1). Etter godkjenning ble innholdet vasket i en 1 mm sikt og gjenværende materiale fiksert med 4 % formalin tilsatt fargestoffet bengalrosa og nøytralisert med boraks. På laboratoriet ble dyrene sortert ut fra gjenværende sediment.

2.5.3 Kvantitative bunndyrsanalyser

På alle stasjonene, unntatt på C3, ble det innsamlet to prøver (replikater) iht. retningslinjene i NS 9410 (2016). Sortert materiale ble opparbeidet kvantitativt. Bunndyrene ble identifisert til fortrinnsvis artsnivå eller annet hensiktsmessig taksonomisk nivå og kvantifisert av spesialister (taksonomer). De kvantitative artslistene inngikk i statistiske analyser. Se Vedlegg 1 for beskrivelse av analysemetoder. For å klassifisere miljøtilstanden er Direktoratgruppens veileder 02:2018 (revidert 2020) benyttet. Følgende statistiske metoder ble benyttet for å beskrive samfunnenes struktur og for å vurdere likheten mellom ulike samfunn:

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

Indeksene er beregnet som snitt av to replikater.

Det er også utført en samlet tilstandsklassifisering for stasjonene i overgangssonen iht. kapt. 8.7 i NS 9410:2016. Stasjonene C1, C2, C2alt og Cref er ikke med i denne beregningen.

3 Resultater

3.1 Bløtbunnfauna

3.1.1 Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 5.

Antall individ varierte fra 194 (Cref) til 518 (C2) og antall arter fra 30 (C2alt) til 72 (C2). På C1, C5 og Cref viste indeksene tilstandsklasse I og II mens nEQR ga tilstandsklasse II "God". På C2alt og C4 viste indeksene klasse I, II og III, mens nEQR ga tilstandsklasse II "God". På de to andre stasjonene (C2 og C3) viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR tilstandsklasse I "Svært god".

Tabell 5. Antall arter og individer pr. 0,2 m², H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES_{100} = Hurlberts diversitetsindeks. $NQI1$ = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI_{2012} = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. $nEQR$ = normalisert EQR (ekskl. DI). Skogstrand, 2022. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G3.

St.	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
Ant. ind.	222	518	264	298	331	278	194
Ant. arter	43	72	30	51	42	40	32
H'	3,99	4,09	2,93	4,43	3,48	3,59	3,74
ES_{100}	27,5	31,0	15,0	31,5	22,3	23,2	23,3
$NQI1$	0,682	0,738	0,597	0,726	0,628	0,656	0,675
ISI_{2012}	9,55	10,09	8,92	9,95	9,29	8,30	8,51
NSI	21,84	22,76	20,08	22,43	20,26	20,29	20,74
nEQR	0,779	0,821	0,628	0,822	0,711	0,710	0,739

3.1.2 Anleggssonen

3.1.2.1 NS 9410 vurdering av bunndyrsamfunnet i anleggssonen.

I hht. NS 9410 kan klassifisering av miljøtilstanden i anleggssonen baseres på antall arter vurdert mot dominansforhold i bunndyrsamfunnet (se kapt. 8.6.2. i NS 9410:2016). Tabell 6 viser antall arter, kumulativ prosent for dominerende taksa og klassifisering av miljøtilstanden for bløtbunnsamfunnet på anleggssonestasjonen C1.

Bløtbunnsamfunnet ble klassifisert til miljøtilstand 1 "Meget god". Kriteriet for tilstand 1 er tilstedeværelse av minst 20 arter/0,2 m² og at ingen av disse utgjør mer enn 65 % av individene.

Tabell 6. NS 9410:2016. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på innerste stasjon C1, Skogstrand, 2022.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Skogstrand	43	Galathowenia oculata – 20 %	1 Meget god

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, fra stasjon C1 er vist i Tabell 7 (forklaring av økologisk gruppe er gitt i Rygg & Norling, 2013).

Faunaen på stasjonen var dominert av den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 20 % av individene. De andre mest dominante var nøytrale, tolerante og opportunistiske arter. Det ble også registrert en sensitiv art.

Tabell 7. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C1. Skogstrand, 2022.

C1	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Galathowenia oculata</i>	III	44	20 %
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV	34	35 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	22	45 %
<i>Galathowenia fragilis</i>	I	14	51 %
<i>Ceratocephale loveni</i>	III	12	57 %
<i>Laphania boeckii</i>	II	10	61 %
<i>Lumbrineris mixochaeta</i>	IV	9	65 %
<i>Parathyasira equalis</i>	III	9	69 %
<i>Owenia</i> sp.	II	6	72 %
<i>Caudofoveata</i> indet.	II	4	74 %
Klassifisering C1 (02:2018 rev. 2020)		0,779	

3.1.3 Ytterkant overgangssone (C2, C2alt)

Grabbverdiene for stasjon C2 og C2alt er vist i Tabell 8. De enkelte indeksene på C2 var i klasse I og II og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse I "Svært god". De enkelte indeksene på C2alt var i klasse I, II og III og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse II "God".

Tabell 8. Resultater fra bunnfauna på C2 og C2alt (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Skogstrand, 2022.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	216	302	259	
Ant. arter	43	58	51	
H'	4,19	4,00	4,09	0,844
ES ₁₀₀	29,5	32,6	31,0	0,870
NQI1	0,730	0,747	0,738	0,820
ISI ₂₀₁₂	9,92	10,27	10,09	0,859
NSI	23,66	21,86	22,76	0,710
nEQR				0,821
St.	C2alt_01	C2alt_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	217	47	132	
Ant. arter	28	11	20	
H'	2,90	2,95	2,93	0,606
ES ₁₀₀	18,9	11,0	15,0	0,571
NQI1	0,612	0,581	0,597	0,552
ISI ₂₀₁₂	9,11	8,73	8,92	0,809
NSI	19,58	20,58	20,08	0,603
nEQR				0,628

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, fra stasjon C2 og C2alt er vist i Tabell 9.

Faunaen på stasjon C2 var dominert av den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 35 % av individene. På C2alt var den opportunistiske børstemarken *Pseudopolydora nordica* mest dominant. De andre dominante på stasjonene var hovedsakelig en blanding av nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 9. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C2. Skogstrand, 2022.

C2	EG	Ant. ind.	Kum.	C2alt	EG	Ant. ind.	Kum.
<i>Galathowenia oculata</i>	III	186	35 %	<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV	119	43 %
<i>Chirimia biceps</i>	II	26	40 %	<i>Galathowenia oculata</i>	III	42	58 %
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV	25	45 %	<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	20	65 %
<i>Galathowenia fragilis</i>	I	23	49 %	<i>Laphania boeckii</i>	II	14	70 %
<i>Glyphanostomum pallescens</i>		21	53 %	<i>Sabellidae indet. juv.</i>	II	13	75 %
<i>Parathyasira equalis</i>	III	20	57 %	<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	9	78 %
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	18	60 %	<i>Parathyasira equalis</i>	III	8	81 %
<i>Laphania boeckii</i>	II	16	63 %	<i>Sabella pavonina</i>		8	84 %
<i>Chaetozone sp.</i>	III	15	66 %	<i>Thyasira sarsii</i>	IV	6	86 %
<i>Caudofoveata indet.</i>	II	14	68 %	<i>Ceratocephale loveni</i>	III	5	88 %

3.1.4 Overgangssonen (C3, C4, C5)

Grabbverdiene for stasjon C3, C4 og C5 er vist i Tabell 10 til Tabell 12.

De enkelte faunaindeksene på prøven fra C3 var i klasse I og II og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse I "Svært god".

På C4 var de enkelte indeksene i klasse I, II og III og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse II "God".

På C5 var de enkelte indeksene i klasse I og II og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse II "God".

Tabell 10. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Skogstrand, 2022.

St.	C3_01	C3_02 (ikke prøve)	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	298		298	
Ant. arter	51		51	
H'	4,43		4,43	0,881
ES ₁₀₀	31,5		31	0,874
NQI1	0,726		0,726	0,807
ISI ₂₀₁₂	9,95		9,95	0,853
NSI	22,43		22,43	0,697
nEQR				0,822

Tabell 11. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Skogstrand, 2022.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	198	133	166	
Ant. arter	31	26	29	
H'	3,42	3,53	3,48	0,744
ES ₁₀₀	22,0	22,6	22,3	0,780
NQI1	0,625	0,631	0,628	0,597
ISI ₂₀₁₂	9,90	8,68	9,29	0,825
NSI	20,41	20,11	20,26	0,610
nEQR				0,711

Tabell 12. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Skogstrand, 2022.

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	123	155	139	
Ant. arter	25	30	28	
H'	3,69	3,48	3,59	0,772
ES ₁₀₀	23,0	23,4	23,2	0,802
NQI1	0,655	0,656	0,656	0,657
ISI ₂₀₁₂	8,07	8,52	8,30	0,710
NSI	20,23	20,35	20,29	0,612
nEQR				0,710

Hovedtrekkene i artssammensetningen, vist i form av en "topp ti" artsliste, for stasjon C3, C4 og C5 er vist i Tabell 13.

Faunaen på stasjon C3 var dominert av den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 20 % av individene. De andre mest dominante var en blanding av nøytrale, tolerante og opportunistiske arter og en sensitiv art.

Faunaen på stasjon C4 var dominert av den opportunistiske børstemarken *Pseudopolydora nordica* med 36 % av individene. De andre mest dominante på stasjonen var en blanding av nøytrale, tolerante og opportunistiske arter.

Faunaen på stasjon C5 var dominert av *Spiophanes kroyeri* med 24 % av individene. De andre mest dominante var hovedsakelig en blanding av tolerante og opportunistiske arter.

Tabell 13. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjon C3, C4 og C5. Skogstrand, 2022.

C3	EG	Ant. ind.	Kum.
Galathowenia oculata	III	65	20 %
Pseudopolydora nordica	IV	46	34 %
Sabellidae indet. juv.	II	26	42 %
Caudofoveata indet.	II	20	48 %
Galathowenia fragilis	I	15	53 %
Chaetozone sp.	III	12	57 %
Parathyasira equalis	III	12	60 %
Heteromastus filiformis	IV	10	63 %
Proclea graffii	II	10	66 %
Glyphanostomum pallescens		8	69 %
C5	EG	Ant. ind.	Kum.
Spiophanes kroyeri	III	67	24 %
Pseudopolydora nordica	IV	43	39 %
Galathowenia oculata	III	37	53 %
Parathyasira equalis	III	29	63 %
Heteromastus filiformis	IV	20	70 %
Ceratocephale loveni	III	8	73 %
Thyasira sarsii	IV	8	76 %
Laphania boeckii	II	7	78 %
Nemertea indet.	III	7	81 %
Lumbrineris mixochaeta	IV	6	83 %

C4	EG	Ant. ind.	Kum.
Pseudopolydora nordica	IV	123	36 %
Galathowenia oculata	III	36	47 %
Heteromastus filiformis	IV	26	54 %
Parathyasira equalis	III	26	62 %
Ceratocephale loveni	III	17	67 %
Caudofoveata indet.	II	13	71 %
Owenia sp.	II	11	74 %
Lumbrineris mixochaeta	IV	8	76 %
Nemertea indet.	III	8	79 %
Sabellidae indet. juv.	II	8	81 %

3.1.5 Referansestasjon

Opplysninger om referansestasjonen som er brukt ved lokaliteten er vist i Tabell 14.

Tabell 14. Opplysninger om referansestasjon brukt ved lokaliteten.

Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	23.02.2022
Koordinater	68°24,156' 15°23,543'
Resultat nEQR	0,739

3.1.6 Samlet nEQR-resultat

nEQR for C2 og stasjonene i overgangssonen (C3, C4, C5) er vist i Tabell 15.

Faunatilstanden på C2 var i klasse I "Svært god", på C2alt i klasse II "God" og samlet for C3, C4 og C5 i overgangssonen i klasse II "God". Ettersom dette er en forundersøkelse, skal ny undersøkelse gjennomføres ved første produksjonssyklus etter oppstart.

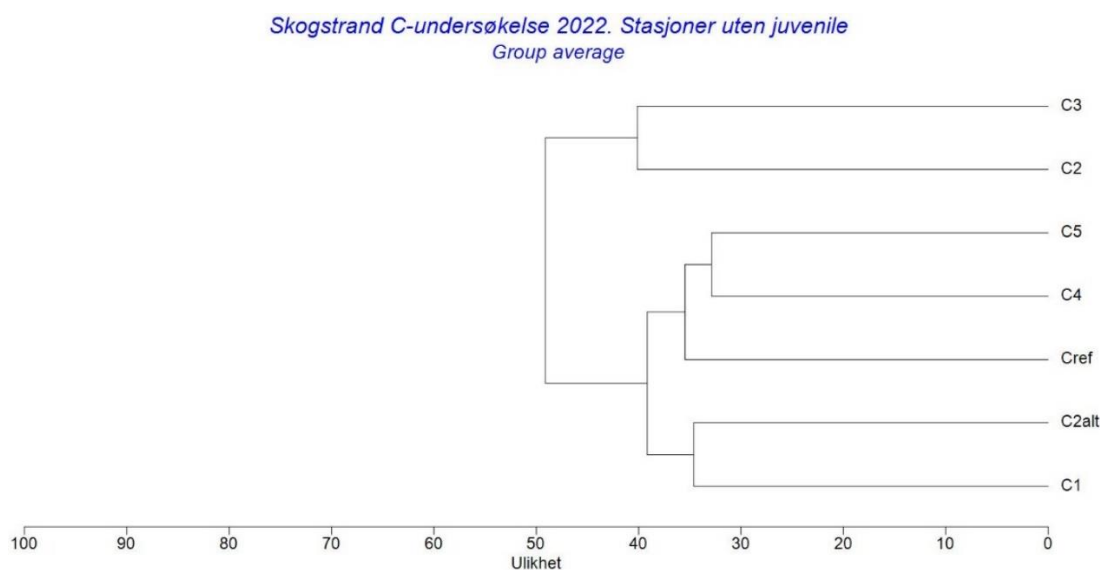
Tabell 15. nEQR-resultat for C2 og samlet for overgangssonen. Skogstrand, 2022.

Stasjonbeskrivelse	Stasjon	nEQR
Ytterkant overgangssone	C2	0,821
Ytterkant overgangssone	C2alt	0,628
Overgangssone	C3, C4, C5	0,748

3.1.7 Clusteranalyser

For å undersøke likheten i faunasammensetning mellom stasjonene ble den multivariate teknikken clusteranalyse benyttet (se metodebeskrivelse i Vedlegg 1). Resultatene fra denne er presentert i dendrogram i Figur 5. I dendrogrammet er graden av ulikhet mellom stasjonene uttrykt langs den horisontale aksens. To stasjoner med identisk arts- og individfordeling vil få 0 (0 %) ulikhet, mens to stasjoner uten like arter, vil få 100 (100 %) ulikhet. Metoden gjør det dermed mulig å identifisere grupper av stasjoner med like arts- og individforhold. I tillegg gjør den det lettere å synliggjøre eventuelle avvik som for eksempel kan knyttes til antropogene påvirkninger av bunndyrssamfunnet.

Faunasammensetningen i gruppen C2 og C3 var 60 % lik. Den andre gruppen bestående av de øvrige stasjonene var mer enn 60 % lik. De to gruppene var 50 % lik.

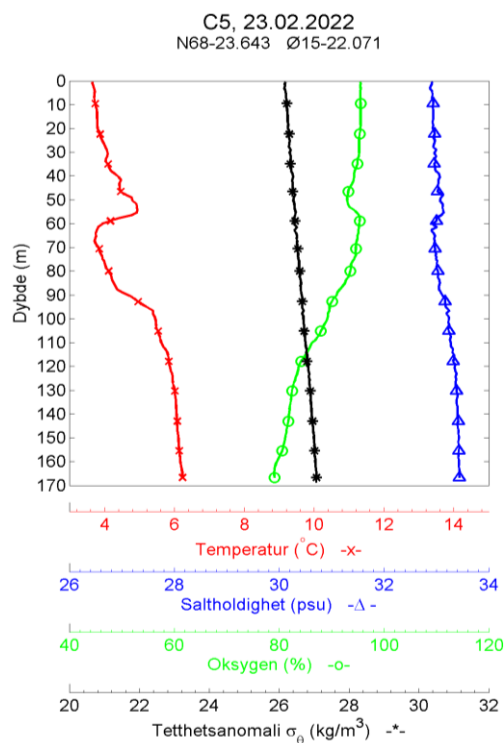


Figur 5. Stasjonsvis clusterplott for bløtbunnfaunaen ved Skogstrand, 2022.

3.2 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning ved Skogstrand, 2022 er vist i Figur 6.

Temperaturen steg fra 3,7 °C i overflaten til 6,3 °C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 95,5 % i overflaten til 79 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



Figur 6. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen på stasjonene ved Skogstrand, 2022.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Sedimentbeskrivelse for stasjonene på lokaliteten er gitt i Tabell 16 og pH/Eh-verdi for C1 er også gitt her. Sedimentene besto hovedsakelig av olivengrønn myk silt. Ved noen av stasjonene var det også stein, sand og skjellsand iblandet silten. Det ble registrert svak lukt på C2alt, C4, C5 og Cref, men ikke på de andre stasjonene. Mange av prøvene hadde forstyrret overflate. Veldig mykt sediment førte til overfylling av grabben tross mange forsøk med forskjellige teknikker (25 bomskudd). På C1, C4, C5 og Cref, samt C2alt-1 og for prøvematerialet for analyse av sedimenter på C2alt var det forstyrret overflate som følge av penetrering av sediment i grabblukene. Det ble likevel valgt å ta prøver til analyse. Dette iht. ISO 16665, kap. 4.2.5. For bilder av prøvene, se Vedlegg 6.9.

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

Tabell 16. Sedimentbeskrivelse for stasjonene på Skogstrand, 2022 sammen med pH/Eh for stasjon C1.

Stasjon	Sedimentbeskrivelse	pH/Eh
C1	Forstyrret overflate. Olivengrønn myk silt. Noe småstein. Ingen avvikende lukt.	7,82 / 381
C2	Blandingsbunn med myk silt og sand, og grovere partikler som grus, skjellsand og stein. Ingen avvikende lukt	
C2alt	Forstyrret overflate. Olivengrønn myk silt med innslag av skjellsand. Mer kompakt blåleire i nedre lag. Noe H ₂ S lukt.	
C3	Uforstyrret myk brun overflate. Olivengrønn siltig sand med innslag av skjellsand og grus under overflatelaget. Ingen avvikende lukt.	
C4	Forstyrret overflate. Olivengrønn myk silt. Noe H ₂ S lukt i nedre lag.	
C5	Forstyrret overflate. Olivengrønn myk silt. Noe H ₂ S lukt.	
Cref	Forstyrret overflate. Olivengrønn myk silt. Noe H ₂ S lukt.	

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 17. Sedimentene var moderat grov- til moderat finkornet med pelittandel mellom 28,1 og 74,4 %.

Tabell 17. Kornfordeling på stasjonene ved Skogstrand, 2022. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
Pelitt	61,3	32,3	63,7	28,1	60,3	66,8	74,4
Sand	38,5	56,3	35,1	69,7	38,1	30,7	25,0
Grus	0,3	11,4	1,2	2,2	1,7	2,5	0,7

3.3.3 Kjemiske parametere

Nivåer av de kjemiske parameterne i sedimentene er presentert i Tabell 18 og måleusikkerhet er oppgitt i analyserapporten i vedlegget.

TOM-nivåene var forholdsvis lave til lett forhøyet med verdier mellom 3,6 og 11,4 %, og det samme var C/N forholdene. TN-nivåene var lave (1,5 – 3,3 mg/g). TOC var lett forhøyet på stasjon C3 med tilstandsklasse II "God". TOC var tydelig forhøyet på de andre stasjonene med klasse III "Moderat" (C1, C2 og C4), klasse IV "Dårlig" (Cref) og klasse V "Svært dårlig" (C2alt og C5). Kobbrenivået på C1 var lavt og i klasse I "Svært god".

Tabell 18. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), Totalt organisk karbon (TOC), finstoff (pelitt) og nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff). Nitrogen har ikke tilstandsklasser. Karbon-nitrogenforholdet (C/N) er oppgitt som ratio mellom TOC og TN. Kobber (Cu). Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020) og M-608:2016 (rev. 2020). Skogstrand, 2022.

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
TOM (%)	8,9	3,6	10,2	4,1	8,7	11,4	10,7
TOC (mg/g)	29,0	16,0	35,0	14,0	25,0	44,0	35,0
Pelitt (%)	61,3	32,3	63,7	28,1	60,3	66,8	74,4
nTOC	36,2	28,0	41,6	26,7	32,4	50,1	40,1
TN (mg/g)	2,6	1,6	2,5	1,5	3,3	3,1	3,1
C/N	11,5	9,7	14,1	9,2	7,6	14,2	11,6
Cu (mg/kg)	15,0						

4 Diskusjon

Resultatene fra miljøundersøkelsen ved oppdrettslokaliteten Skogstrand i 2022 viste at faunaen var lite eller ikke forstyrret med økologisk tilstandsklasse I "Svært god" og II "God". NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 1 (Meget god). Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på noen av stasjonene. Blant støtteparameterne var de fleste sedimentene belastet med organisk karbon. TOC var lett forhøyet på stasjon C3 med tilstandsklasse II "God". TOC var tydelig forhøyet på de andre stasjonene med klasse III "Moderat" (C1, C2 og C4), klasse IV "Dårlig" (Cref) og klasse V "Svært dårlig" (C2alt og C5). Kobbernivået på C1 var lavt og i klasse I "Svært god". Sedimentene var moderat grov- til moderat finkornet med pelittandeler mellom 28,1 og 74,4 %. Redoksmålingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i februar var god i hele vannsøylen med 79 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

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

5 Referanser

- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B & Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93*.
- Direktoratgruppen, 2018 (revidert 2020). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018 – rev 2020.
- Havforskningsinstituttet (<https://stromkatalogen.hi.no/apps/ncis/v1/nb/>)
- Holen, V., 2022. Strømmålinger ved Skogstrand (NY), 2022. KIME AKVA AS. Akvaplan-niva rapport 63830.01.
- ISO 5667-19:2004. Guidance on sampling of marine sediments.
- ISO 16665:2014. Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna.
- Jenssen, J. S., & K. Szybor, 2022. B-undersøkelse ved Skogstrand (NY), 2022. Akvaplan-niva rapport 63856.01
- M 608:2016 (revidert 2020). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Miljødirektoratet, 13 s.
- NS 9410:2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.
- Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.
- Pers. medd. Stefan Paulsen, stilling, lokalitetsutvikler og samfunnskontakt, KIME AKVA AS www.fiskeridir.no

6 Vedlegg

6.1 Vedlegg Feltlogg (B-parametere)

Prøveskjema B.1														
Firma:		KIME					Dato:		22.02.2022					
Lokalitet:		Skogstrand					Lokalitetsnr:		Ny					
Prøvetakingsansvarlig:		VRE												
Gr	Parameter	Poeng	Prøvepunkt										Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	B%	H%
	Bunntype: B (bløt) eller H (hard)		B	B	B	B	H	B	H	B	B	B	80	20
I	Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
II	pH	verdi	7,81	7,81	7,85	7,80	UT	7,86	UT	7,82	7,88	7,93		
	Eh (mV)	ORP	282	263	256	247	UT	225	UT	277	227	226		
		med ref. verdi	482	463	456	447		425		477	427	426		
	pH/Eh	fra figur	0	0	0	0	ut	0	ut	0	0	0	0,00	
	Tilstand prøve		1	1	1	1	ut	1	ut	1	1	1		
	Tilstand, gruppe II		1	Buffer-temp	8,0 C		8,0 C	3,5 C		Sediment-temp		C		
	pH tje	7,88	ORP tje	289 mV		Eh tje	489 mV		Reference-elektrode		200 mV			
III	Gassbobler	Ja (4) Nei (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Farge	Lys/grå (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Brun/sort (2)												
	Lukt	Ingen (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Noe (2)												
		Sterk (4)												
	Konsistens	Fast (0)					0		0					
		Myk (2)	2	2	2	2		2		2	2	2		
		Løs (4)												
	Grabb-volum (v)	v < 1/4 (0)				0	0		0					
		1/4 < v < 3/4 (1)						1						
		v > 3/4 (2)	2	2	2					2	2	2		
	Tykkelse på slamlag	t < 2 cm (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		2 < t < 8 cm (1)												
		t > 8 cm (2)												
	Sum		4,0	4,0	4,0	2,0	0,0	3,0	0,0	4,0	4,0	4,0		
	Korrigert (*0,22)		0,9	0,9	0,9	0,4	0,0	0,7	0,0	0,9	0,9	0,9	0,64	
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Tilstand gruppe III		1											
	Middelverdi gruppe II og III		0,4	0,4	0,4	0,2	0,0	0,3	0,0	0,4	0,4	0,4	0,32	
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Tilstand gruppe II og III		1											
	pH/Eh													
	Korr.sum													
	Indeks													
	Middelverdi													
	< 1,1	1												
	1,1 - <2,1	2												
	2,1 - <3,1	3												
	≥3,1	4												
LOKALITETSTILSTAND:													1	
Grabb ID	K-4													
pH / Eh ID	23													

side 1 av 2 sider

Prøveskjema B.2

Firma:	KIME
Lokalitet:	Skogstrand
Prøvetakingsansvarlig:	VRE

Dato	22.02.2022
Lokalitetsnr:	Ny

Prøvepunkt		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m)		116	118	121	114	100	90	93	94	92	81
Antall forsøk		1	1	1	2	2	2	3	1	1	1
Bobling (i prøve)											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	x	x	x	x	(x)	x	(x)	x	x	x
	Sand										
	Grus						(x)				(x)
	Skjellsand		(x)	(x)					(x)		(x)
Fjellbunn						x					
Steinbunn							(x)	x			
Pigghuder, antall									1		1
Krepsdyr, antall									1		
Skjell, antall		1									
Børstemark, antall		70	70	50	20	2	70		60	60	30
Andre dyr, total antall											
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier											
Kommentar		Naturlig sediment => 1,2,3,4,6,8,9,10. St4=> første forsøk bare vann => neste ok. Se bilde fra prøve, svamp? St5 => Skrap fra fjell => 1 + 1 St6 => Stein i kjeft => 1, neste ok St7 => Stein i kjeft => 1 + 1 + 1 => blandingsbunn.									
Grabb		Areal [m²]		0,04		Grabb ID		K-4			
Signatur prøvetakingsansvarlig:		side 2 av 2 sider									

6.2 Prøvetaking og analyser

Prøvetakingsutstyr

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

Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er brukt.

	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	Akvaplan-niva	Vera Remen	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Hydrografi	Akvaplan-niva	Vegard Holen	Nei	Interne prosedyrer	
Sortering fauna	Akvaplan-niva	Ansvarlig Kristine H. Sperre	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Artsidentifisering	Akvaplan-niva	Ansvarlig Kristine H. Sperre	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Statistikk	Akvaplan-niva	Rune Palerud	TEST079	NS-EN ISO 16665	
Vurdering og fortolkning fauna	Akvaplan-niva	Roger Velvin	TEST079		NS9410:2016, Klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020)
Kobber	ALS Laboratory	Ansvarlig Torgeir Røsand	Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163)	NS-EN ISO 11885	US EPA 200.7 / ISO 11885 / US EPA 6010 / SM 3120
Kornstørrelse	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	Bale, A.J. & Kenny, A.J. 2005
Totalt organisk materiale, TOM	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	NS-4764
Totalt organisk karbon, TOC	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	DIN 19539:2016
Total nitrogen, TN	Akvaplan-niva	Ansvarlig Lisa Torske	TEST079	NS-EN ISO 16665	NS-16168:2012

6.3 ANALYSEBEVIS



ANALYSERAPPORT



Kunde: KIME Akva AS
Kundemerkning: 63856 Skogstrand NY
Kontaktperson kunde: Joakim Jensen

Rapport nr.: P2200009
Rapportdato: 2022-04-07
Ankomst dato: 2022-02-20

Lab-id. P2200009-01

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C1	63856 - Skogstrand (NY)		2022-02-20

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	29	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	DIN 19539:2016	±2.9
TNb	2.6	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	NS-EN 16168:2012	±0.4
N TOC	36.2	mg/g TS	2022-03-29	2022-03-29	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	11.5		2022-03-29	2022-03-29		
TOM	8.9	% TS	2022-03-21	2022-03-23	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	0.8	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	2.0	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.1
Vekt % 0.250 mm	4.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.2
Vekt % 0.125 mm	11.5	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.6
Vekt % 0.063 mm	20.0	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.0
Vekt % < 0.063 mm	61.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.1
Pelitt	61.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Sand	38.5	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Grus	0.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Cu (kobber) ^a	15.0	mg/kg TS	2022-03-23	2022-03-25	Intern metode	

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

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Ordrebekreftelsen er digitalt undertegnet av:
Oda Sofie Bye Wilhelmsen

obw@akvaplan.niva.no

Side 1 av 8

ANALYSERAPPORT

Kunde: KIME Akva AS
Kundemerking: 63856 Skogstrand NY
Kontaktperson kunde: Joakim Jensen

Rapport nr.: P2200009
Rapportdato: 2022-04-07
Ankomst dato: 2022-02-20

Lab-id. P2200009-02

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C2	63856 - Skogstrand (NY)		2022-02-20

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	16	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	DIN 19539:2016	±1.6
TNb	1.6	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	NS-EN 16168:2012	±0.2
N TOC	28.0	mg/g TS	2022-03-29	2022-03-29	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	9.7		2022-03-29	2022-03-29		
TOM	3.6	% TS	2022-03-21	2022-03-23	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	11.4	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode	±0.6
Vekt % 1 mm	5.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.3
Vekt % 0.500 mm	9.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.5
Vekt % 0.250 mm	13.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.7
Vekt % 0.125 mm	17.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.9
Vekt % 0.063 mm	10.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Vekt % < 0.063 mm	32.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.6
Pelitt	32.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Sand	56.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Grus	11.4	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Ordrebekreftelsen er digitalt undertegnet av:
Oda Sofie Bye Wilhelmsen

obw@akvaplan.niva.no

Side 2 av 8

ANALYSERAPPORT

Kunde: KIME Akva AS
Kundemerking: 63856 Skogstrand NY
Kontaktperson kunde: Joakim Jensen

Rapport nr.: P2200009
Rapportdato: 2022-04-07
Ankomst dato: 2022-02-20

Lab-id. P2200009-03

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C2alt	63856 - Skogstrand (NY)		2022-02-20

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	35	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	DIN 19539:2016	±3.5
TNb	2.5	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	NS-EN 16168:2012	±0.4
N TOC	41.6	mg/g TS	2022-03-29	2022-03-29	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	14.1		2022-03-29	2022-03-29		
TOM	10.2	% TS	2022-03-21	2022-03-23	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	1.2	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode	±0.1
Vekt % 1 mm	3.0	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.1
Vekt % 0.500 mm	3.8	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.2
Vekt % 0.250 mm	5.2	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.3
Vekt % 0.125 mm	10.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.5
Vekt % 0.063 mm	13.0	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.7
Vekt % < 0.063 mm	63.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.2
Pelitt	63.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Sand	35.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Grus	1.2	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Ordrebekreftelsen er digitalt undertegnet av:
Oda Sofie Bye Wilhelmsen

obw@akvaplan.niva.no

Side 3 av 8

ANALYSERAPPORT

Kunde: KIME Akva AS
Kundemerking: 63856 Skogstrand NY
Kontaktperson kunde: Joakim Jensen

Rapport nr.: P2200009
Rapportdato: 2022-04-07
Ankomst dato: 2022-02-20

Lab-id. P2200009-04

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C3	63856 - Skogstrand (NY)		2022-02-20

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	14	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	DIN 19539:2016	±1.4
TNb	1.5	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	NS-EN 16168:2012	±0.2
N TOC	26.7	mg/g TS	2022-03-29	2022-03-29	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	9.2		2022-03-29	2022-03-29		
TOM	4.1	% TS	2022-03-21	2022-03-23	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	2.2	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode	±0.1
Vekt % 1 mm	4.2	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.2
Vekt % 0.500 mm	14.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.7
Vekt % 0.250 mm	22.4	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±1.1
Vekt % 0.125 mm	20.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±1.0
Vekt % 0.063 mm	8.2	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.4
Vekt % < 0.063 mm	28.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.4
Pelitt	28.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Sand	69.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Grus	2.2	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenderet
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Ordrebekreftelsen er digitalt undertegnet av:
Oda Sofie Bye Wilhelmsen

obw@akvaplan.niva.no

Side 4 av 8

ANALYSERAPPORT

Kunde: KIME Akva AS
Kundemerking: 63856 Skogstrand NY
Kontaktperson kunde: Joakim Jensen

Rapport nr.: P2200009
Rapportdato: 2022-04-07
Ankomst dato: 2022-02-20

Lab-id. P2200009-05

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C4	63856 - Skogstrand (NY)		2022-02-20

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	25	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	DIN 19539:2016	±2.5
TNb	3.3	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	NS-EN 16168:2012	±0.5
N TOC	32.4	mg/g TS	2022-03-29	2022-03-29	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	7.6		2022-03-29	2022-03-29		
TOM	8.7	% TS	2022-03-21	2022-03-23	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	1.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode	±0.1
Vekt % 1 mm	0.5	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.0
Vekt % 0.500 mm	0.4	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.0
Vekt % 0.250 mm	3.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.2
Vekt % 0.125 mm	10.9	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.5
Vekt % 0.063 mm	23.2	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±1.2
Vekt % < 0.063 mm	60.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.0
Pelitt	60.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Sand	38.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Grus	1.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Ordrebekreftelsen er digitalt undertegnet av:
Oda Sofie Bye Wilhelmsen

obw@akvaplan.niva.no

Side 5 av 8

ANALYSERAPPORT

Kunde: KIME Akva AS
Kundemerking: 63856 Skogstrand NY
Kontaktperson kunde: Joakim Jensen

Rapport nr.: P2200009
Rapportdato: 2022-04-07
Ankomst dato: 2022-02-20

Lab-id. P2200009-06

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	C5	63856 - Skogstrand (NY)		2022-02-20

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	44	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	DIN 19539:2016	±4.4
TNb	3.1	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	NS-EN 16168:2012	±0.5
N TOC	50.1	mg/g TS	2022-03-29	2022-03-29	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	14.2		2022-03-29	2022-03-29		
TOM	11.3	% TS	2022-03-21	2022-03-23	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	2.5	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode	±0.1
Vekt % 1 mm	4.9	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.2
Vekt % 0.500 mm	5.0	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.2
Vekt % 0.250 mm	4.6	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.2
Vekt % 0.125 mm	6.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.3
Vekt % 0.063 mm	10.1	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.5
Vekt % < 0.063 mm	66.8	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.3
Pelitt	66.8	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Sand	30.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Grus	2.5	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Ordrebekreftelsen er digitalt undertegnet av:
Oda Sofie Bye Wilhelmsen

obw@akvaplan.niva.no

Side 6 av 8

ANALYSERAPPORT

Kunde: KIME Akva AS
Kundemerking: 63856 Skogstrand NY
Kontaktperson kunde: Joakim Jensen

Rapport nr.: P2200009
Rapportdato: 2022-04-07
Ankomst dato: 2022-02-20

Lab-id. P2200009-07

Objekt	Kundens ID	Beskrivelse	Notering	Mottatt lab
Sediment	Cref	63856 - Skogstrand (NY)		2022-02-20

Analyseresultat						
Parameter	Resultat	Enhet	Analysedato start	Analysedato slutt	Standard	Målesikkerhet
TOC	35	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	DIN 19539:2016	±3.5
TNb	3.1	mg/g TS	2022-03-22	2022-03-24	NS-EN 16168:2012	±0.5
N TOC	40.1	mg/g TS	2022-03-29	2022-03-29	Veileder 02:2018	
C/N - forhold	11.6		2022-03-29	2022-03-29		
TOM	10.7	% TS	2022-03-21	2022-03-23	Intern metode	±0.0
Vekt % 2 mm	0.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode	±0.0
Vekt % 1 mm	1.3	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.1
Vekt % 0.500 mm	1.8	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.1
Vekt % 0.250 mm	3.0	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.2
Vekt % 0.125 mm	6.0	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	±0.3
Vekt % 0.063 mm	12.9	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±0.6
Vekt % < 0.063 mm	74.4	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Bale/Kenny 2005)	±3.7
Pelitt	74.4	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Sand	25.0	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	
Grus	0.7	wt% TS	2022-03-21	2022-03-24	Intern metode (Buchanan 1984)	

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Framsenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Ordrebeholdelsen er digitalt undertegnet av:
Oda Sofie Bye Wilhelmsen

obw@akvaplan.niva.no

Side 7 av 8

ANALYSERAPPORT

Kunde: KIME Akva AS
Kundemerking: 63856 Skogstrand NY
Kontaktperson kunde: Joakim Jensen

Rapport nr.: P2200009
Rapportdato: 2022-04-07
Ankomst dato: 2022-02-20

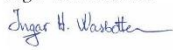
NTOC er klassifisert ihht. veileder 02:2018. Metall(er) er klassifisert ihht. veileder M-608 (Rev. 31.10.2020)

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

Analyseansvarlig: Oda Sofie Bye Wilhelmsen

Signatur: 

Underskriftsberettiget: Ingar H. Wasbotten

Signatur: 

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

* = Ikke akkreditert resultat

Akvaplan-niva
Fransenteret
Postboks 6606 Stakkevollan
9296 Tromsø

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

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

Ordrebekreftelsen er digitalt undertegnet av:
Oda Sofie Bye Wilhelmsen

obw@akvaplan.niva.no

Side 8 av 8

6.4 Bunndyrsstatistikk og artslister

Diversitetsmål

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

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

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

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

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

Hurlberts diversitetskurver

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

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

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

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

Faunaens fordelingsmønster

Variasjoner i faunaens fordelingsmønster over området beskrives ved å sammenligne tettheten av artene på hver stasjon. Til dette brukes multivariate klassifikasjons- og ordinasjonsanalyser (Cluster og MDS).

Analysene i denne undersøkelsen ble utført ved hjelp av programpakken PRIMER v5. Inngangsdata er individantall pr. art, pr. prøve. Prøvene kan være replikater eller stasjoner. Det tas ikke hensyn til hvilke arter som opptrer. Forut for klassifikasjons- og ordinasjonsanalysene ble artslistene dobbelt

kvadrattrot-transformert. Dette ble gjort for å redusere avviket mellom høye og lave tetthetsverdier og dermed redusere eventuelle effekter av tallmessig dominans hos noen få arter i datasettet.

Clusteranalyse

Analysen undersøker faunalikheten mellom prøver. For å sammenligne to prøver ble Bray-Curtis ulikhetsindeks benyttet (Bray & Curtis, 1957):

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

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

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

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi). En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

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

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

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

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

$AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V)$ hvor 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 artsmangfold (S = antall, N = antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

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

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

6.5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

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

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

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

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

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

6.6 Referansetilstand

Økologisk tilstandsklassifisering av fauna basert på observert verdi av indeks (fra Veileder 02:2018 rev. 2020) vanntype G3

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

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

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

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

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

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

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

6.7 Artslister

Artsliste pr stasjon

Skogstrand forundersøkelse 2022

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
Stasjonsnr.:	C1							
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		1	1	-	2
SIPUNCULIDA								
			Phascolion strombus		2		-	2
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Aricidea quadrilobata		1		-	1
			Leitoscoloplos mammosus		1	3	-	4
			Paraonidae indet.		1		-	1
		Spionida						
			Chaetozone sp.		3		-	3
			Prionospio cirrifera		1		-	1
			Pseudopolydora nordica		15	19	-	34
			Spiophanes kroyeri		1		-	1
		Capitellida						
			Heteromastus filiformis		12	10	-	22
		Opheliida						
			Scalibregma inflatum			1	-	1
		Phyllodocida						
			Aglaophamus malmgreni		1	1	-	2
			Ceratocephale loveni		8	4	-	12
			Enipo torelli			1	-	1
			Nephtys ciliata		3		-	3
			Phyllodoce groenlandica		1		-	1
			Polynoidae indet.		1		-	1
		Eunicida						
			Lumbrineris mixochaeta		7	2	-	9
		Oweniida						
			Galathowenia fragilis		1	13	-	14
			Galathowenia oculata		24	20	-	44
			Myriochele malmgreni/olgae			2	-	2
			Owenia sp.		4	2	-	6
		Terebellida						
			Ampharete octocirrata			1	-	1
			Amythasides macroglossus		1		-	1
			Glyphanostomum pallescens		4		-	4
			Lanassa venusta			1	-	1
			Laphania boeckii		3	7	-	10
			Proclea graffii		1	1	-	2
			Terebellides sp.		1	2	-	3
			Zatsepinia rittichae		1		-	1
		Sabellida						
			Euchone papillosa			1	-	1
			Euchone sp.		3		-	3
			Sabella pavonina		4		-	4
			Siboglinum fiordicum		1		-	1
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Leucon sp.			1	-	1
		Amphipoda						
			Paroediceros sp.		1		-	1
			Periculodes longimanus			1	-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		3	1	-	4
	Prosobranchia							
		Heterogastropoda						
			Haliella stenostoma			3	-	3
	Bivalvia							

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Veneroida	Parathyasira equalis		5	4	-	9
			Thyasira sarsii		2		-	2
ECHINODERMATA								
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Brisaster fragilis			1	-	1
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii			1	-	1
			Maksverdi:		24	20		44
			Antall arter/taxa:		32	26		43
			Sum antall individ:					222

Stasjonsnr.: C2

NEMERTINI

			Nemertea indet.		5	4	-	9
SIPUNCULIDA								
			Golfingiidae indet.		1	1	-	2
			Phascolion strombus			1	-	1
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Aricidea quadrilobata			2	-	2
			Aricidea sp.		1		-	1
			Leitoscoloplos mammosus		1	3	-	4
			Paradoneis eliasoni		1		-	1
		Spionida						
			Chaetozone sp.		4	11	-	15
			Prionospio cirrifera		5	3	-	8
			Pseudopolydora nordica		14	11	-	25
			Spiophanes kroyeri			1	-	1
		Capitellida						
			Chirimia biceps		23	3	-	26
			Heteromastus filiformis		6	12	-	18
			Maldanidae indet.		1	2	-	3
			Petaloproctus tenuis			1	-	1
			Praxillella praetermissa		1		-	1
			Rhodine gracilior			2	-	2
		Opheliida						
			Scalibregma inflatum		2	4	-	6
		Phyllodocida						
			Aglaophamus malmgreni			1	-	1
			Ceratocephale loveni			2	-	2
			Eteone flava/longa			1	-	1
			Exogone verugera		1	1	-	2
			Nephtys ciliata		2		-	2
			Nereiphylla lutea			1	-	1
			Pholoe assimilis			1	-	1
			Pholoe baltica		1		-	1
			Phyllodoce groenlandica			1	-	1
		Amphinomida						
			Paramphinode jeffreysii		1	1	-	2
		Eunicida						
			Lumbrineris mixochaeta		4	1	-	5
			Nothria conchylega		1		-	1
		Oweniida						
			Galathowenia fragilis		19	4	-	23
			Galathowenia oculata		59	127	-	186
			Myriochele malmgreni/olgae		3	4	-	7
		Terebellida						
			Amage auricula			1	-	1
			Ampharete octocirrata		1	2	-	3
			Amphictene auricoma		1	1	-	2
			Glyphanostomum pallescens		4	17	-	21
			Laphania boeckii		8	8	-	16
			Proclea graffii		6	5	-	11
		Sabellida						
			Chone sp.			3	-	3

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Euchone elegans			3	-	3
			Euchone sp.		3		-	3
			Sabellidae indet. juv.		9	4	-	13
CRUSTACEA								
	Ostracoda							
			Ostracoda indet.			1	-	1
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Diastylis rathkei			1	-	1
		Tanaidacea						
			Tanaidacea indet.	1	1		-	2
		Amphipoda						
			Ampelisca eschrichtii			1	-	1
			Arrhis phyllonyx	1			-	1
			Haploops sp.			5	-	5
			Harpinia sp.	1	3		-	4
			Lysianassidae indet.	1			-	1
			Tmetonyx cicada			1	-	1
		Isopoda						
			Asellota indet.			1	-	1
			Gnathia sp.			3	-	3
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.	8	6		-	14
	Polyplocophora							
		Lepidopleurida						
			Leptochiton alveolus	1	2		-	3
			Leptochiton arcticus	2	1		-	3
	Prosobranchia							
		Archaeogastropoda						
			Lepeta caeca			1	-	1
		Heterogastropoda						
			Haliella stenostoma	1	2		-	3
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Ennucula corticata			1	-	1
			Yoldiella lucida	1			-	1
			Yoldiella nana	1			-	1
		Veneroida						
			Mendicula pygmaea	2			-	2
			Parathyasira equalis	9	11		-	20
			Parvicardium minimum			1	-	1
			Thyasira gouldii			1	-	1
			Thyasira sarsii			4	-	4
	Scaphopoda							
		Dentaliida						
			Antalis entalis	2			-	2
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Amphipholis squamata			1	-	1
			Ophiura sarsii			1	-	1
			Ophiuroidea indet. juv.			1	-	1
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Brisaster fragilis	1			-	1
			Spatangus purpureus			1	-	1
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii	5	6		-	11
				Maksverdi:	59	127		186
				Antall arter/taxa:	44	60		74
				Sum antall individ:				532
Stasjonsnr.: C2alt								
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		1		-	1
ANNELIDA								

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Aricidea quadrilobata		1		-	1
			Leitoscoloplos mammosus		1		-	1
		Spionida						
			Chaetozone sp.		1		-	1
			Pseudopolydora nordica		106	13	-	119
			Spiophanes kroyeri		18	2	-	20
		Capitellida						
			Heteromastus filiformis		9		-	9
			Nicomache lumbricalis			1	-	1
		Phyllodocida						
			Aglaophamus malmgreni		1		-	1
			Ceratocephale loveni		3	2	-	5
			Nephtys ciliata		3		-	3
		Eunicida						
			Lumbrineris mixochaeta		2	2	-	4
		Oweniida						
			Galathowenia fragilis		1		-	1
			Galathowenia oculata		31	11	-	42
		Terebellida						
			Ampharete octocirrata		2		-	2
			Glyphanostomum pallescens		4		-	4
			Laphania boeckii		8	6	-	14
			Melinna cristata		1		-	1
			Neoamphitrite groenlandica		1		-	1
			Proclea graffii		1		-	1
			Streblosoma intestinale		1		-	1
			Terebellidae indet.		2		-	2
			Terebellides sp.		1		-	1
		Sabellida						
			Euchone sp.		1		-	1
			Sabella pavonina		8		-	8
			Sabellidae indet. juv.		13		-	13
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Leucon sp.		1		-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		1	2	-	3
	Bivalvia							
		Veneroida						
			Parathyasira equalis		4	4	-	8
			Thyasira sarsii		3	3	-	6
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
			Ophiuroidea indet. juv.		1		-	1
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Echinocardium flavescens			1	-	1
				Maksverdi:	106	13		119
				Antall arter/taxa:	30	11		32
				Sum antall individ:				278
Stasjonsnr.: C3								
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		4		-	4
SIPUNCULIDA								
			Phascolion strombus		4		-	4
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Leitoscoloplos mammosus		1		-	1
		Spionida						
			Chaetozone sp.		12		-	12
			Pseudopolydora nordica		46		-	46

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
		Capitellida	Spiophanes kroyeri		2	-		2
			Chirimia biceps		5	-		5
			Heteromastus filiformis		10	-		10
			Notomastus latericeus		1	-		1
			Rhodine gracilior		2	-		2
		Phyllodocida	Aglaophamus malmgreni		1	-		1
			Ceratocephale loveni		3	-		3
			Nephtys ciliata		2	-		2
			Pholoe assimilis		4	-		4
			Phyllodoce groenlandica		1	-		1
			Phyllodoce rosea		1	-		1
		Amphinomida	Paramphinode jeffreysii		3	-		3
		Eunicida	Lumbrineris mixochaeta		1	-		1
			Nothria conchylega		2	-		2
		Oweniida	Galathowenia fragilis		15	-		15
			Galathowenia oculata		65	-		65
			Myriochele malmgreni/olgae		4	-		4
			Owenia sp.		4	-		4
		Terebellida	Ampharete octocirrata		1	-		1
			Amphictene auricoma		1	-		1
			Amythasides macroglossus		1	-		1
			Glyphanostomum pallescens		8	-		8
			Lanassa venusta		1	-		1
			Laphania boeckii		5	-		5
			Pista bansei		1	-		1
			Proclea graffii		10	-		10
			Streblosoma intestinale		2	-		2
			Terebellides sp.		3	-		3
			Zatsepinia rittichae		1	-		1
		Sabellida	Euchone sp.		6	-		6
			Sabellidae indet. juv.		26	-		26
			Siboglinum fiordicum		1	-		1
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Cumacea	Eudorella sp.		2	-		2
		Amphipoda	Dulichiiidae indet.		1	-		1
			Harpinia sp.		8	-		8
		Isopoda	Gnathia sp.		1	-		1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		20	-		20
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda	Euspira pallida		1	-		1
		Heterogastropoda	Eulima bilineata		1	-		1
	Bivalvia							
		Nuculoida	Yoldiella lucida		1	-		1
		Veneroida	Mendicula pygmaea		1	-		1
			Parathyasira equalis		12	-		12
			Parvicardium minimum		1	-		1
			Thyasira gouldii		1	-		1
			Thyasira sarsii		7	-		7
		Pholadomyoida	Cuspidaria lamellosa		2	-		2
ECHINODERMATA								
	Ophiuroidea							
			Ophiuroidea indet. juv.		1	-		1
	Holothuroidea							
		Apodida	Labidoplax buskii		5	-		5

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
				Maksverdi:	65			65
				Antall arter/taxa:	53	0		53
				Sum antall individ:				325
Stasjonsnr.: C4								
NEMERTINI								
			Nemertea indet.		6	2	-	8
SIPUNCULIDA								
			Phascolion strombus		1		-	1
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Aricidea quadrilobata		2		-	2
			Leitoscoloplos mammosus		2		-	2
			Paradoneis lyra		1		-	1
			Paraonidae indet. juv.			2	-	2
		Spionida						
			Chaetozone sp.		1	2	-	3
			Prionospio cirrifera		1	1	-	2
			Pseudopolydora nordica		77	46	-	123
			Spiophanes kroyeri		1	6	-	7
		Capitellida						
			Heteromastus filiformis		16	10	-	26
			Maldanidae indet.		1		-	1
			Rhodine gracilior			1	-	1
		Phyllodocida						
			Aglaophamus malmgreni		1	2	-	3
			Ceratocephale loveni		8	9	-	17
			Nephtys ciliata			1	-	1
			Polynoidae indet.			1	-	1
		Amphinomida						
			Paramphinode jeffreysii		3		-	3
		Eunicida						
			Lumbrineris mixochaeta		5	3	-	8
		Oweniida						
			Galathowenia fragilis		4		-	4
			Galathowenia oculata		24	12	-	36
			Myriochele malmgreni/olgae		1		-	1
			Owenia sp.		11		-	11
		Terebellida						
			Ampharete octocirrata			1	-	1
			Amythasides macroglossus		2		-	2
			Laphania boeckii			4	-	4
			Melinna cristata		1		-	1
			Proclea graffii		1	1	-	2
			Terebellides sp.		3	1	-	4
		Sabellida						
			Chone sp.			1	-	1
			Claviramus oculatus		1		-	1
			Sabellidae indet. juv.		3	5	-	8
			Siboglinum fiordicum		1		-	1
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Amphipoda						
			Maera loveni		1		-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		6	7	-	13
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Yoldiella lucida		1		-	1
			Yoldiella nana			1	-	1
			Yoldiella solidula			1	-	1
		Arcoida						
			Bathyarca pectunculoides		1		-	1
		Veneroida						
			Abra nitida			1	-	1
			Astarte crenata			1	-	1

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum
			Parathyasira equalis		13	13	-	26
			Thyasira sarsii		1	4	-	5
		Pholadomyoida	Cuspidaria cuspidata			1	-	1
			Maksverdi:		77	46		123
			Antall arter/taxa:		32	28		44
			Sum antall individ:					341

Stasjonsnr.: C5

NEMERTINI

			Nemertea indet.		4	3	-	7
ANNELIDA								
	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Aricidea quadrilobata			1	-	1
			Leitoscoloplos mammosus		2		-	2
		Spionida						
			Apistobanchus sp.		1		-	1
			Apistobanchus tenuis			1	-	1
			Chaetozone sp.			1	-	1
			Prionospio cirrifera		1	1	-	2
			Pseudopolydora nordica		18	25	-	43
			Spiophanes kroyeri		14	53	-	67
			Spiophanes sp.			1	-	1
		Capitellida						
			Heteromastus filiformis		5	15	-	20
			Maldane sarsi		4		-	4
		Phyllodocida						
			Aglaophamus malmgreni		3	1	-	4
			Ceratocephale loveni		2	6	-	8
			Nephtys ciliata		1	1	-	2
			Phyllodoce groenlandica			1	-	1
		Eunicida						
			Dorvilleidae indet.			1	-	1
			Lumbrineris mixochaeta		3	3	-	6
		Oweniida						
			Galathowenia oculata		28	9	-	37
		Terebellida						
			Ampharete octocirrata		1		-	1
			Amythasides macroglossus		1		-	1
			Glyphanostomum pallescens		1		-	1
			Laphania boeckii		3	4	-	7
			Melinna sp.			1	-	1
			Proclea graffii		1		-	1
			Terebellides sp.			1	-	1
		Sabellida						
			Chone sp.			1	-	1
			Sabellidae indet. juv.		1		-	1
			Siboglinum fiordicum		2	2	-	4
CRUSTACEA								
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Diastylis sp.		1		-	1
		Tanaidacea						
			Tanaidacea indet.			1	-	1
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.		2	1	-	3
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea						
			Laona quadrata			1	-	1
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Yoldiella lucida			2	-	2
			Yoldiella solidula			2	-	2
		Veneroida						
			Abra nitida			1	-	1
			Astarte crenata		1		-	1
			Mendicula pygmaea			1	-	1
			Parathyasira equalis		18	11	-	29

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	Replikat:	01	02	-	Sum				
ECHINODERMATA	Asteroidea	Paxillosida	Thyasira sarsii		5	3	-	8				
			Ctenodiscus crispatus		1		-	1				
			Maksverdi:	28	53		67					
			Antall arter/taxa:	26	30		41					
			Sum antall individ:				279					
Stasjonsnr.: Cref												
NEMERTINI												
ANNELIDA	Polychaeta		Nemertea indet.		1	2	-	3				
			Orbiniida	Aricidea quadrilobata		1	1	-	2			
				Spionida	Pseudopolydora nordica		14	36	-	50		
					Spiophanes kroyeri		6	5	-	11		
			Spiophanes sp.				2	-	2			
			Capitellida	Chirimia biceps			1	-	1			
				Heteromastus filiformis		10	6	-	16			
				Maldane sarsi		1	6	-	7			
				Maldanidae indet.			1	-	1			
			Phyllodocida	Aglaophamus malmgreni		1	2	-	3			
				Ceratocephale loveni		11	19	-	30			
				Nephtys ciliata		2		-	2			
			Amphinomida	Paramphinome jeffreysii		3		-	3			
				Eunicida	Lumbrineris mixochaeta		3		-	3		
			Oweniida	Galathowenia oculata		5	7	-	12			
				Terebellida	Amythasides macroglossus		1		-	1		
					Glyphanostomum pallescens		1	1	-	2		
					Laphania boeckii		6	1	-	7		
					Proclea graffii		1		-	1		
					Streblosoma intestinale			1	-	1		
					Terebellides sp.		3	5	-	8		
					Sabellida	Euchone sp.			1	-	1	
				Sabella pavonina				2	-	2		
				Siboglinum fiordicum			1		-	1		
				CRUSTACEA								
				Malacostraca	Cumacea	Eudorella sp.		1		-	1	
				MOLLUSCA	Caudofoveata		Caudofoveata indet.		4	3	-	7
							Prosobranchia	Euspira montagui			1	-
			Bivalvia					Nuculoida	Yoldiella solidula			1
					Veneroida	Astarte crenata		1	1	-	2	
						Mendicula pygmaea		1		-	1	
			Parathyasira equalis				1	7	-	8		
			Thyasira sarsii				1	2	-	3		
			Maksverdi:			14	36		50			
Antall arter/taxa:	24	24			32							
Sum antall individ:					194							

6.8 CTD rådata

Stasjon C5, 23.02.2022

Tid	Trykk (dB)	Temperatur (deg C)	Salinitet (psu)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Tetthet (kg/m3)	Fluorescence (µg/l)
13:57:46	168.41	6.23	33.44	79.11	7.87	27.07	0.11
13:57:48	168.33	6.23	33.44	79.07	7.86	27.07	0.11
13:57:50	167.68	6.23	33.44	79.05	7.86	27.07	0.11
13:57:52	166.31	6.22	33.45	79.02	7.86	27.07	0.11
13:57:54	164.81	6.21	33.44	79.09	7.87	27.05	0.11
13:57:56	163.43	6.19	33.43	79.25	7.89	27.04	0.11
13:57:58	162.13	6.17	33.43	79.44	7.91	27.04	0.11
13:58:00	160.88	6.17	33.43	79.76	7.95	27.03	0.10
13:58:02	159.61	6.15	33.42	80.04	7.98	27.02	0.10
13:58:04	158.33	6.15	33.42	80.28	8.00	27.01	0.10
13:58:06	157.07	6.14	33.43	80.56	8.03	27.02	0.11
13:58:08	155.78	6.13	33.44	80.74	8.05	27.02	0.10
13:58:10	154.53	6.12	33.43	80.85	8.06	27.01	0.10
13:58:12	153.27	6.12	33.42	81.02	8.08	27.00	0.11
13:58:14	152.03	6.11	33.43	81.10	8.09	27.00	0.10
13:58:16	150.72	6.11	33.43	81.22	8.10	26.99	0.11
13:58:18	149.45	6.09	33.42	81.33	8.12	26.98	0.10
13:58:20	148.21	6.08	33.42	81.40	8.12	26.98	0.10
13:58:22	146.97	6.08	33.41	81.52	8.14	26.97	0.10
13:58:24	145.73	6.08	33.40	81.63	8.15	26.95	0.11
13:58:26	144.46	6.07	33.42	81.75	8.16	26.96	0.11
13:58:28	143.18	6.07	33.41	81.83	8.17	26.95	0.10
13:58:30	141.93	6.06	33.40	81.83	8.17	26.93	0.11
13:58:32	140.65	6.06	33.40	81.92	8.18	26.93	0.10
13:58:34	139.37	6.05	33.40	81.99	8.19	26.92	0.10
13:58:36	138.12	6.05	33.40	82.04	8.20	26.92	0.10
13:58:38	136.75	6.04	33.39	82.15	8.21	26.91	0.10
13:58:40	135.49	6.04	33.39	82.24	8.22	26.90	0.10
13:58:42	134.22	6.03	33.40	82.29	8.22	26.90	0.10
13:58:44	132.93	6.02	33.40	82.36	8.23	26.90	0.10
13:58:46	131.68	6.01	33.39	82.45	8.25	26.89	0.10
13:58:48	130.45	5.99	33.39	82.54	8.26	26.88	0.11
13:58:50	129.22	5.97	33.37	82.71	8.28	26.87	0.10
13:58:52	127.99	5.96	33.37	82.82	8.29	26.86	0.10
13:58:54	126.71	5.95	33.38	83.08	8.32	26.87	0.11
13:58:56	125.44	5.94	33.37	83.22	8.34	26.85	0.10
13:58:58	124.23	5.93	33.39	83.44	8.36	26.86	0.11
13:59:00	122.98	5.89	33.36	83.60	8.38	26.84	0.10
13:59:02	121.69	5.88	33.35	83.66	8.39	26.83	0.10
13:59:04	120.45	5.85	33.36	83.87	8.42	26.83	0.10

13:59:06	119.09	5.83	33.32	84.17	8.46	26.80	0.10
13:59:08	117.71	5.83	33.34	84.66	8.50	26.81	0.11
13:59:10	116.3	5.81	33.34	85.04	8.55	26.80	0.10
13:59:12	115.05	5.79	33.31	85.41	8.59	26.77	0.10
13:59:14	113.87	5.74	33.32	85.66	8.62	26.79	0.10
13:59:16	112.61	5.67	33.28	85.93	8.67	26.76	0.10
13:59:18	111.23	5.63	33.28	86.22	8.71	26.75	0.10
13:59:20	109.93	5.60	33.26	86.96	8.79	26.74	0.10
13:59:22	108.7	5.58	33.28	87.33	8.83	26.74	0.10
13:59:24	107.52	5.55	33.27	87.72	8.88	26.74	0.10
13:59:26	106.28	5.53	33.24	87.96	8.91	26.71	0.10
13:59:28	105.06	5.49	33.23	88.29	8.95	26.71	0.10
13:59:30	103.83	5.47	33.25	88.50	8.97	26.72	0.11
13:59:32	102.6	5.47	33.23	88.87	9.01	26.70	0.10
13:59:34	101.31	5.46	33.24	89.17	9.04	26.70	0.11
13:59:36	100.08	5.43	33.24	89.31	9.06	26.69	0.11
13:59:38	98.74	5.39	33.19	89.31	9.08	26.66	0.11
13:59:40	97.46	5.39	33.25	89.56	9.10	26.69	0.11
13:59:42	96.22	5.23	33.19	89.62	9.14	26.66	0.11
13:59:44	94.92	5.09	33.17	89.64	9.17	26.65	0.10
13:59:46	93.68	4.95	33.17	90.06	9.25	26.66	0.11
13:59:48	92.38	4.85	33.17	90.33	9.30	26.67	0.11
13:59:50	91.08	4.71	33.12	90.96	9.40	26.64	0.11
13:59:52	89.82	4.51	33.09	91.11	9.46	26.63	0.11
13:59:54	88.5	4.36	33.05	91.60	9.55	26.61	0.11
13:59:56	87.17	4.30	33.05	92.11	9.61	26.61	0.11
13:59:58	85.87	4.26	33.07	92.56	9.67	26.62	0.11
14:00:00	84.58	4.21	33.06	92.72	9.70	26.62	0.11
14:00:02	83.31	4.20	33.03	93.17	9.75	26.59	0.11
14:00:04	81.99	4.16	33.04	93.41	9.78	26.60	0.10
14:00:06	80.72	4.12	33.03	93.59	9.81	26.58	0.11
14:00:08	79.25	4.04	33.00	93.70	9.85	26.56	0.10
14:00:10	77.67	4.01	33.01	93.71	9.85	26.57	0.11
14:00:12	76.26	3.98	33.02	94.13	9.91	26.57	0.11
14:00:14	75.68	3.95	32.99	94.31	9.93	26.55	0.11
14:00:16	75.07	3.94	32.99	94.35	9.94	26.55	0.11
14:00:18	74.96	3.93	33.01	94.39	9.94	26.56	0.10
14:00:20	74.17	3.92	32.99	94.61	9.97	26.54	0.11
14:00:22	73.33	3.89	33.00	94.64	9.98	26.55	0.11
14:00:24	72.35	3.85	32.97	94.59	9.99	26.52	0.11
14:00:26	71.28	3.84	32.98	94.61	9.99	26.53	0.11
14:00:28	70.14	3.80	32.97	94.68	10.01	26.52	0.11
14:00:30	69	3.74	32.96	94.67	10.02	26.51	0.11
14:00:32	67.87	3.72	32.97	94.80	10.04	26.52	0.11
14:00:34	66.82	3.73	32.96	94.96	10.06	26.50	0.11

14:00:36	65.74	3.76	32.98	94.97	10.05	26.51	0.11
14:00:38	64.57	3.74	32.95	95.11	10.07	26.49	0.11
14:00:40	63.41	3.78	32.90	95.15	10.07	26.43	0.10
14:00:42	62.15	3.81	33.01	95.23	10.06	26.51	0.11
14:00:44	60.72	3.93	32.93	95.27	10.04	26.43	0.11
14:00:46	59.4	4.16	33.00	95.37	9.99	26.45	0.10
14:00:48	58.22	4.43	33.00	95.40	9.93	26.43	0.11
14:00:50	57.09	4.77	33.09	95.28	9.83	26.45	0.10
14:00:52	55.83	4.93	33.14	94.82	9.74	26.47	0.10
14:00:54	54.65	4.94	33.13	94.22	9.68	26.45	0.10
14:00:56	53.46	4.93	33.12	93.41	9.60	26.44	0.11
14:00:58	52.17	4.91	33.12	93.12	9.58	26.44	0.10
14:01:00	50.85	4.80	33.07	93.00	9.59	26.41	0.11
14:01:02	49.55	4.78	33.09	92.98	9.59	26.41	0.10
14:01:04	48.29	4.61	33.13	93.12	9.64	26.46	0.10
14:01:06	47.02	4.46	33.02	93.16	9.69	26.39	0.10
14:01:08	45.77	4.43	33.04	93.34	9.71	26.40	0.10
14:01:10	44.54	4.43	33.03	93.67	9.75	26.39	0.10
14:01:12	43.3	4.42	33.04	94.00	9.78	26.38	0.10
14:01:14	42.08	4.47	33.04	94.19	9.79	26.37	0.11
14:01:16	40.75	4.40	33.07	94.30	9.82	26.40	0.10
14:01:18	39.3	4.28	33.05	94.31	9.85	26.39	0.10
14:01:20	38.22	4.18	32.99	94.42	9.89	26.35	0.10
14:01:22	37.31	4.15	32.98	94.58	9.91	26.34	0.10
14:01:24	36.31	4.12	32.98	94.81	9.95	26.34	0.10
14:01:26	35.25	4.10	32.96	94.93	9.96	26.32	0.10
14:01:28	34.23	4.03	32.99	94.97	9.98	26.34	0.10
14:01:30	33.09	4.04	32.97	94.95	9.98	26.32	0.10
14:01:32	31.89	4.07	33.00	95.20	10.00	26.33	0.10
14:01:34	30.62	4.08	32.96	95.29	10.01	26.30	0.11
14:01:36	29.22	4.06	33.00	95.27	10.00	26.33	0.11
14:01:38	27.93	4.02	32.94	95.29	10.02	26.28	0.11
14:01:40	26.55	3.98	32.96	95.25	10.03	26.29	0.11
14:01:42	25.2	3.93	32.98	95.31	10.04	26.31	0.10
14:01:44	23.86	3.88	32.94	95.25	10.05	26.27	0.10
14:01:46	22.58	3.87	32.97	95.37	10.07	26.29	0.10
14:01:48	21.27	3.84	32.96	95.46	10.08	26.28	0.11
14:01:50	20.02	3.79	32.93	95.46	10.10	26.25	0.11
14:01:52	18.74	3.79	32.94	95.54	10.10	26.26	0.10
14:01:54	17.45	3.79	32.93	95.55	10.11	26.25	0.10
14:01:56	16.18	3.78	32.94	95.58	10.11	26.25	0.10
14:01:58	14.87	3.78	32.94	95.58	10.11	26.24	0.11
14:02:00	13.55	3.78	32.94	95.59	10.11	26.23	0.10
14:02:02	12.23	3.77	32.94	95.56	10.11	26.23	0.10
14:02:04	10.92	3.75	32.93	95.52	10.11	26.22	0.10

14:02:06	9.64	3.73	32.94	95.52	10.12	26.22	0.11
14:02:08	8.33	3.72	32.94	95.51	10.12	26.22	0.11
14:02:10	7	3.70	32.92	95.46	10.12	26.20	0.10
14:02:12	5.71	3.71	32.93	95.48	10.12	26.19	0.10
14:02:14	4.38	3.72	32.92	95.48	10.12	26.18	0.10
14:02:16	3.05	3.69	32.88	95.56	10.14	26.15	0.10
14:02:18	1.65	3.67	32.91	95.51	10.13	26.16	0.11
14:02:20	0.99	3.65	32.91	95.58	10.15	26.16	0.12
14:02:22	0.49	3.65	32.93	95.51	10.14	26.18	0.10

6.9 Bilder av prøver ved Skogstrand

C1	
C2	
C2alt	
C3	

C4	
C5	
Cref	