

Punktutslippsundersøkelse

NS-EN ISO 16665:2014

for

Vevelstad Settefisk



Feltarbeid

11.04.2022

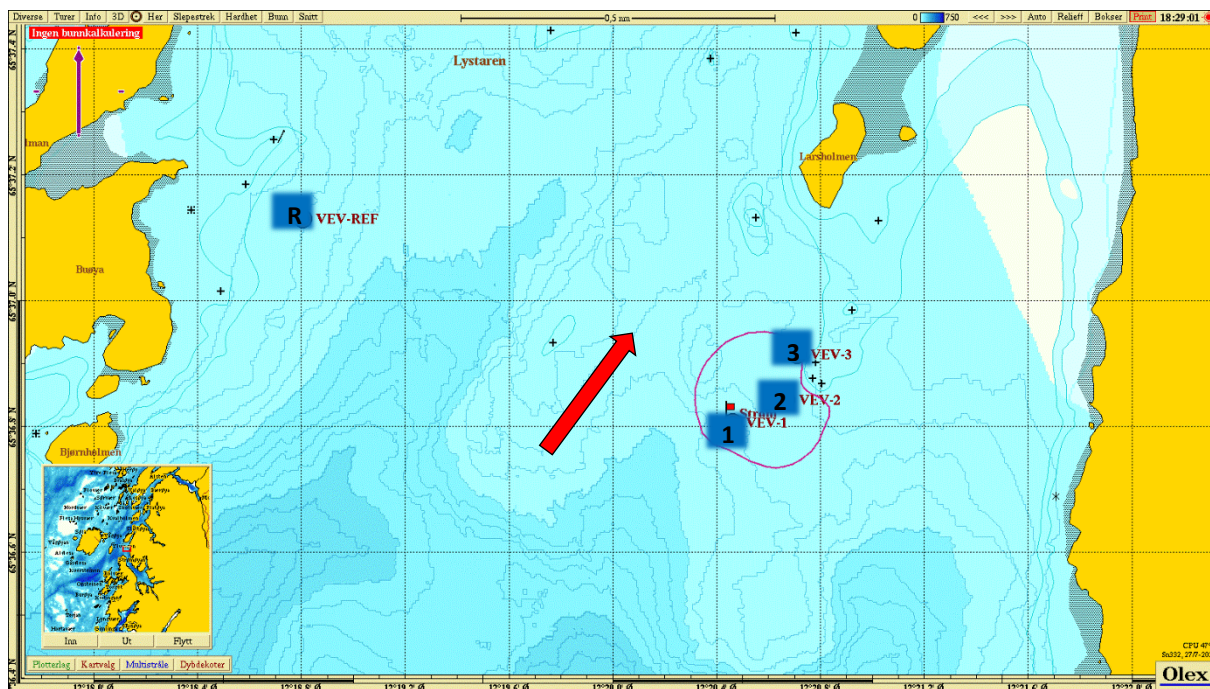
Oppdragsgiver

Aquaculture Innovation AS



Punktutslippsundersøkelse for Vevelstad Settefisk		
Rapportnummer / Rapportdato	103950-01-001 / 03.08.2022	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Vevelstad Settefisk	
	Ingen tillatelse	
	Vevelstad kommune, Nordland fylke	
	Økoregion Norskehavet sør og vanntype moderat eksponert kyst	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Oppdragsgiver		
Selskap	Aquaculture Innovation AS	
Kontaktperson	Ole Aas Skålnes	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Torbjørn Gylt	
Forfatter (-e)	Evelina Merkyte, Nils Mo	
Godkjent av	Dora Marie Alvsvåg <i>Dora Marie Alvsvåg</i>	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>	
Sammendrag		
<p>Denne rapporten omhandler en punktutslippsundersøkelse ved den tiltenkte lokaliteten Vevelstad Settefisk i Vevelstad kommune, Nordland. Undersøkelsen gjennomføres da det ønskes å etablere et settefiskanlegg, og den økologiske tilstanden ved utslippspunktet før etablering ønskes dokumentert. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.</p> <p>Undersøkelsen viser samlet sett svært gode faunaforhold i resipienten til utslippspunktet. Samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse. Ingen av artene dominerte stort, og en jevn fordeling av individene mellom artene førte til en svært høy biodiversitet ved samtlige stasjoner. De kjemiske støtteparametere viser i hovedsak lave konsentrasjoner i hele området og bidrar til å underbygge de gode faunaforholdene. Fauna og geokjemiske forhold ved referansestasjonen (VEV-REF) var liknende som i influensområdet, og stasjonen egner seg derfor godt som referanse for områdets naturlige tilstand (tabell 1; figur 1).</p> <p>Ved VEV-2 og VEV-REF ble det gjort funn av kalkdannende rødalger som kan danne naturtypen ruglbunn (Gundersen, H. et al, 2018). Det er vanskelig å si hvor stor utbredelse ruglforekomstene har i området rundt Vevelstad Settefisk, men det kan ikke utelukkes at det finnes flere forekomster i området.</p> <p>Samtlige grabbhugg var godkjent for volum og overflate, med unntak av ett av huggene ved VEV-2 som hadde noe lavere volum. Det ble i tillegg observert forskjeller i arts- og individantall mellom grabbhugg ved samtlige stasjoner. Dette antas imidlertid ikke å ha påvirket resultatene i nevneverdig grad (se diskusjon). Videre antas det at stasjonsplasseringene i denne undersøkelsen dekker antatt influensområde på en tilstrekkelig og representativ måte. Samlet sett mener Åkerblå derfor at prøvene er gode nok, både i plassering og kvalitet, til å beskrive den økologiske tilstanden ved Vevelstad Settefisk.</p>		

Forsidefoto: Charlotte Hallerud



Figur 1. Plassering av utslippspunkt/posisjon for strømmåling (rødt flagg), hovedstrømsretning (rød pil) og antatt influensområde (lilla linje) over oppmålt bunntopografi. Prøvestasjoner er presentert med faunatilstand: blå = Svært/meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand og rød = svært/meget dårlig tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = VEV-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 1. Hovedresultater. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks (H'), Tilstandsverdi (økologisk kvalitetsratio: nEQR) og klassifisering av kobber (Cu) er vurdert etter Veileder 02:2018 (2018).

Stasjon/ Parameter	VEV-1	VEV-2	VEV-3	VEV-REF
Antall arter	98	109	83	153
Antall individ	355	1209	987	1804
H'	5,345	5,052	4,735	5,653
nEQR	0,916	0,952	0,861	0,953
Cu	<5,0	6,1	<5,0	9,2

Forord

Denne rapporten omhandler en undersøkelse av et planlagt punktutslipp ved Vevelstad Settefisk i Vevelstad kommune, Nordland. Det er ikke utarbeidet egen standard for undersøkelse av punktutslipp (settefiskanlegg, kloakk, slakteri osv). Derfor ble denne undersøkelsen utført etter NS ISO 16665 (2014). Vi bruker en del av metodikken fra C-undersøkelser (NS9410 2016) da det er en del fellesnevnerne med hensikten til denne undersøkelsen. Formålet var å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, sediment-, kjemi- og bunndyrsundersøkelser.

Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter TEST 252; SFT-Veileder 97:03 og Norsk Standard NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstillter kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Trondheim, 03.08.2022

Innhold

FORORD	4
INNHold	5
1 INNLEDNING	6
2 MATERIALE OG METODE	8
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	8
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER	11
2.3 PRODUKSJON	14
3 RESULTATER	15
3.1 BUNNDYRSANALYSER	15
3.1.1 VEV-1	15
3.1.2 VEV-2	17
3.1.3 VEV-3	19
3.1.4 VEV-REF	21
3.2 HYDROGRAFI	23
3.3 SEDIMENTANALYSER	24
3.3.1 Sensoriske vurderinger	24
3.3.2 Kornfordeling	24
3.3.3 Kjemiske parametere	24
4 DISKUSJON	26
5 LITTERATURLISTE	27
6 VEDLEGG	29
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE)*	29
VEDLEGG 2 - ANALYSEBEVIS	31
VEDLEGG 3 - KLASIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD	44
VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER	46
VEDLEGG 5 - REFERANSETILSTANDER	49
VEDLEGG 6 - ARTSLISTE	53
VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA	63
VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT	64

1 Innledning

Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2014). Miljøforholdene er avgjørende for antallet arter og antallet individer innenfor hver art i et bunndyrsamfunn. Ved naturlige forhold vil et bunndyrsamfunn inneholde mange ulike arter med en relativt jevn fordeling av et moderat antall individer blant disse artene (ISO 16665 2014; Veileder 02:2018). Moderat organisk belastning kan stimulere bunndyrsamfunnet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningsindikerende flerbørstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*, vil da øke i antall individer mens mer sensitive arter vil forsvinne (Veileder 02:2018).

De fleste former for dyreliv i sjøen er avhengig av tilstrekkelig oksygeninnhold i vannmassene. I åpne områder med god vannutskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene som regel tilfredsstillende. Stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid føre til at oksygeninnholdet i vannet blir lavt fordi oksygenet forbrukes ved nedbrytning. Terskler og trange sund kan føre til dårlig vannutskiftning, og dermed redusert tilførsel av nytt oksygenrikt vann. Ved utilstrekkelig tilførsel av oksygen kan det ved nedbrytning av organisk materiale dannes hydrogensulfid (H_2S) som er giftig for mange arter. I tillegg til bunndyrsanalyser kan surhetsgraden (pH) og redokspotensial (E_h) måles for å avgjøre om sedimentet er belastet av organisk materiale. Sure tilstander (lav pH) og høyt reduksjonspotensiale (lav E_h) reflekterer lite oksygen i sedimentet og kan indikere en signifikant grad av organisk belastning. Mengden organisk materiale i sedimentet måles som totalt organisk karbon (TOC) og som totalt organisk materiale (TOM; glødetap). I tillegg måles tungmetaller (sink og kobber), fosfor og nitrogen i sedimentene for å vurdere i hvilken grad området er belastet (Veileder 02:2018). C:N forholdet viser i hvilken grad det organiske materialet gir grunnlag for biologisk aktivitet (NS9410 2016), hvor en lav ratio antyder en større mengde tilgjengelig nitrogen og dermed muligheten for høyere biologisk aktivitet.

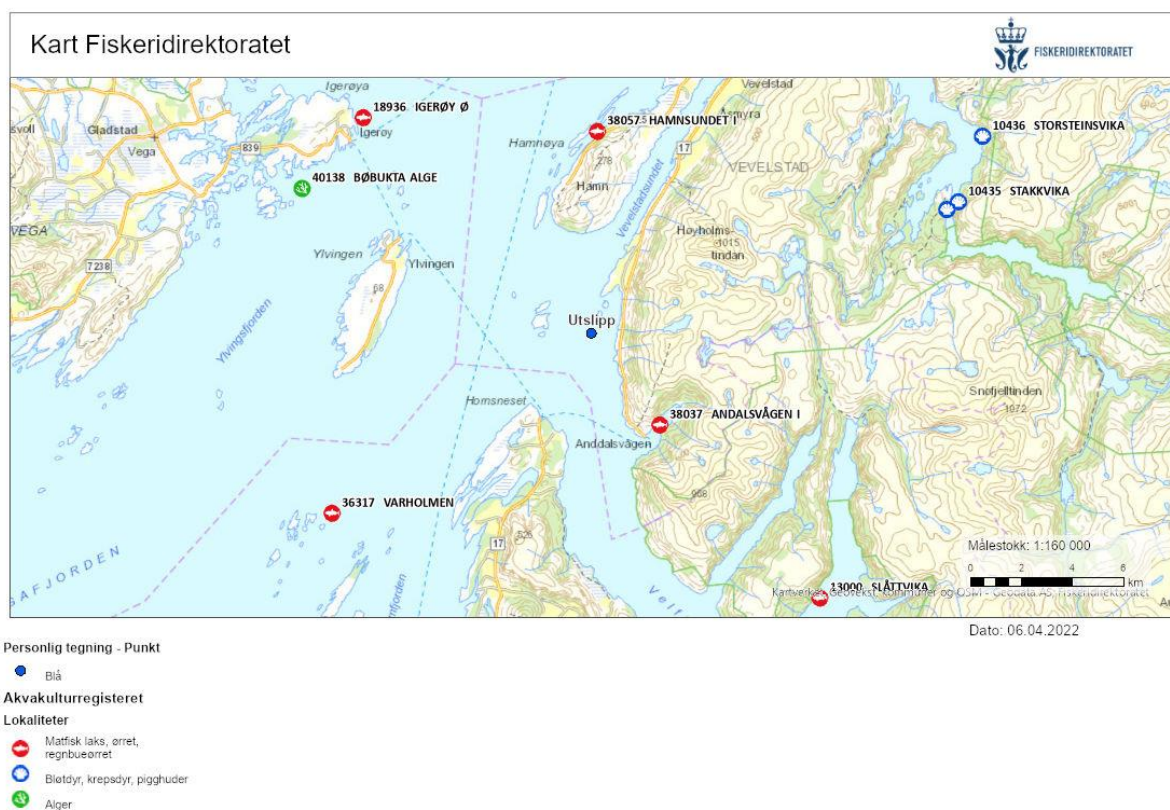
Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivitetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Bunnfauna vurderes etter gjennomsnittsverdier av indeksene fra de to prøvene. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene. Klima og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnsfauna. Veilederen

har delt norskekysten i seks økoregioner og definert åtte forskjellige vanntyper, hvorav fem av vanntypene er aktuelle for marine undersøkelser. En del kombinasjoner er slått sammen og det er definert totalt 11 sett med klassifiseringer. Hvert sett har egne grenseverdier for de ulike indeksene. Forskjellen på disse er stor fra Skagerak til Barentshavet, men gradvis varierer langs kysten ellers. Dette medfører at en gitt prøve for eksempel kan klassifiseres som god i Skagerak, men svært god etter indeksene definert for Barentshavet i nord. Grensene er dermed i større grad tilpasset naturlige variasjoner langs kysten (Veileder 02:2018).

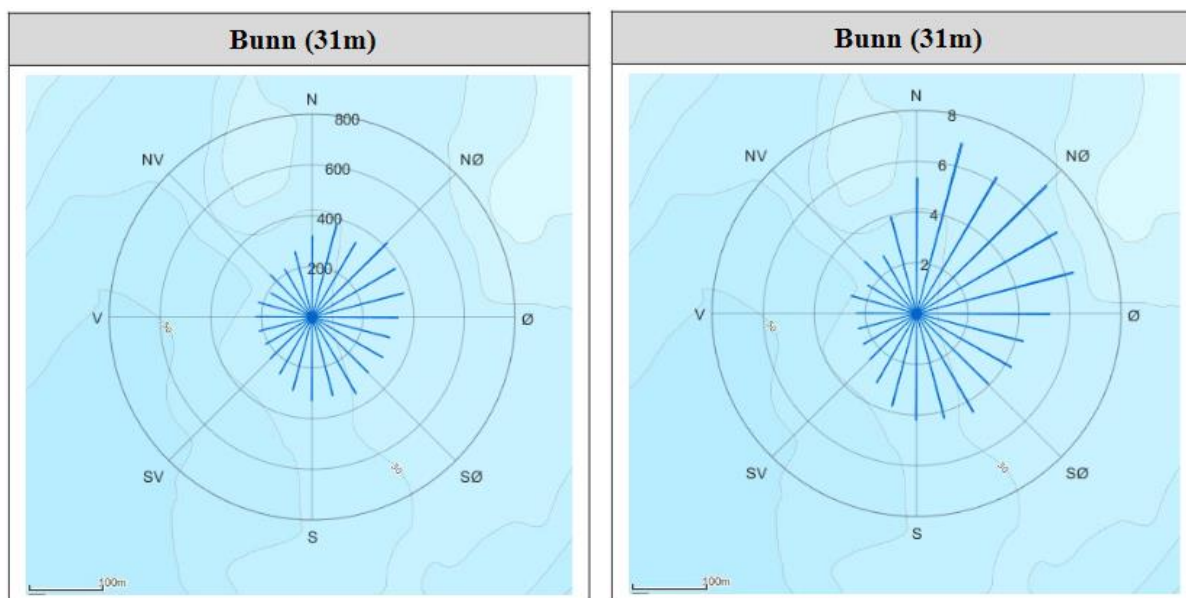
2 Materiale og metode

2.1 Område og prøvestasjoner

Lokaliteten Vevelstad Settefisk er planlagt å ligge i nordlig ende av utløpet fra Velfjorden i Vevelstad kommune, Nordland fylke. Planlagt utslippspunkt ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype moderat eksponert kyst, nærmere bestemt ved Lystaren, øst for Buøya og sør for Larsholmen (figur 2.1.1). Utslippspunktet ligger på 34 meters dyp over en svak skråning som heller fra nordøst mot sørvest og utover mot dybbassenget i Velfjorden. Det er gjennomført både modellering av vannstrømmer fra utslippspunkt (Åkerblå AS, 2021), så vel som fysiske strømmålinger (Åkerblå AS, 2022). Modelleringen viste at utløpsvann spredte seg hovedsakelig mot nord og øst, og dette ble også støttet opp av strømmålingen (figur 2.1.2). Strømstyrken ved utslippspunktet målt på 31 meters dyp viser sterke strømforhold (Åkerblå AS, 2022).



Figur 2.1.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel sentralt i kartet). Nærliggende anlegg er markert med røde (matfisk), grønne (alger) og blå (bløtdyr, krepsdyr og pigghuder) sirkler. Kartet har nordlig orientering og er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy for akvakultur.

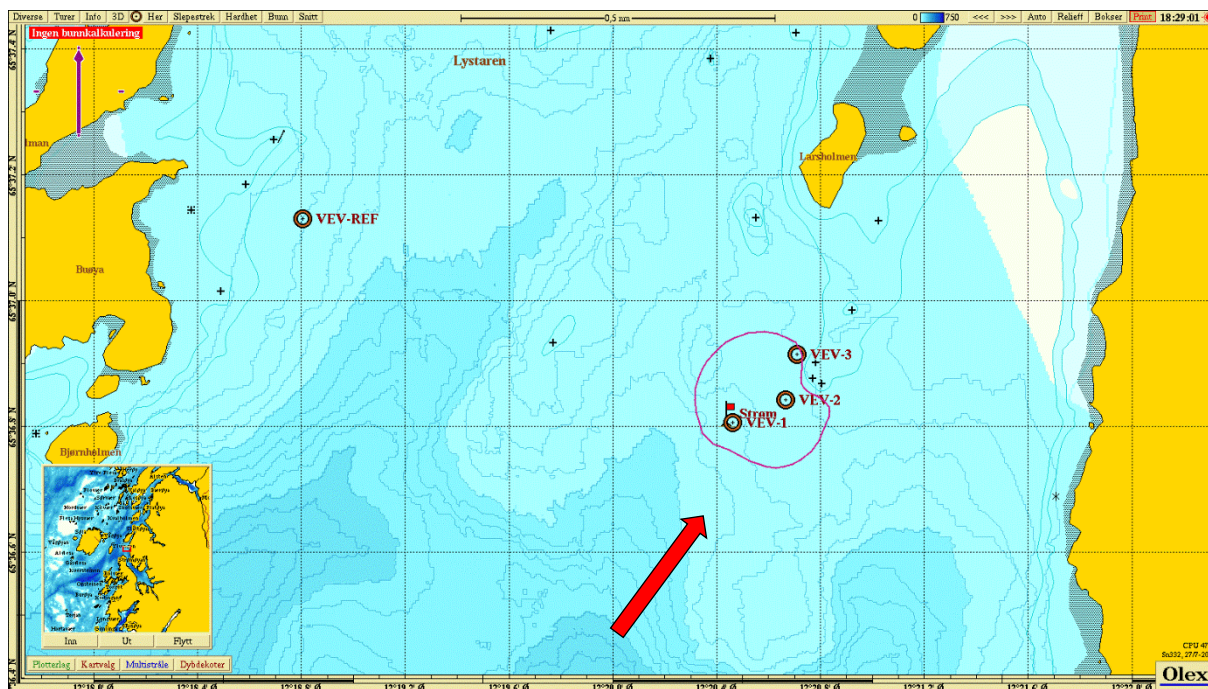


Figur 2.1.2 Fordelingsdiagrammet til venstre viser antall observasjoner for hver 15°-sektor i løpet av måleperioden. Figur til høyre viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Målingene er utført på 31 dyp. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2022).

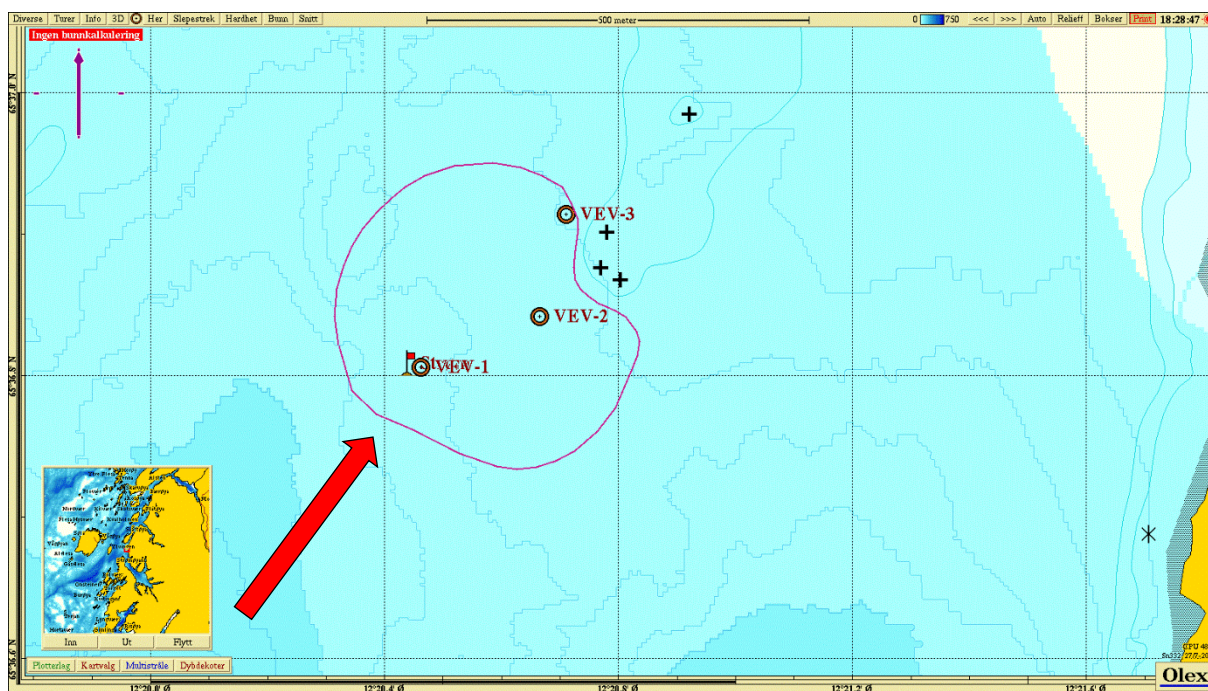
Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av ISO 16665 (2014), strømmodellering (Åkerblå AS, 2021), strømmålinger (Åkerblå AS, 2022) og batymetri. Stasjoner ble navngitt VEV-1 til 3 og lagt i et transekt i retningen hvor modellering og strømmålinger har vist at det er størst sannsynlighet for belastning. Stasjonene er plassert over en gradient mot grunnere vann, der VEV-3 er grunneste stasjon. Dette ble lagt til grunn for at influensområdet vurderes å være litt mindre enn 300 meter i utbredelse. VEV-1 ble plassert 25 meter fra planlagt utslippspunkt i hovedstrømsretningen mot nordøst. VEV-2 ble plassert 191 meter fra punktet, noe mer i østlig retning enn øvrige stasjoner. Dette for å fange opp mulig belastning i denne retningen også, da modellering viste en del transport mot øst i tillegg til nord. VEV-3 ble plassert 290 meter fra punktet mot nordøst (figur 2.1.4). Referansestasjonen VEV-REF ble plassert 1395 meter vest for utslippspunktet i et område med lignende sedimentsforhold som det antatte influensområdet (tabell 2.1.1; figur 2.1.3).

Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra utslippspunkt og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere
VEV-1	65°36.805'N / 12°20.461'Ø	25	34	FAU, KJE, GEO, PE, CTD
VEV-2	65°36.841'N / 12°20.664'Ø	191	25	FAU, KJE, GEO, PE
VEV-3	65°36.913'N / 12°20.710'Ø	290	21	FAU, KJE, GEO, PE
VEV-REF	65°37.129'N / 12°18.805'Ø	1395	20	FAU, KJE, GEO, PE



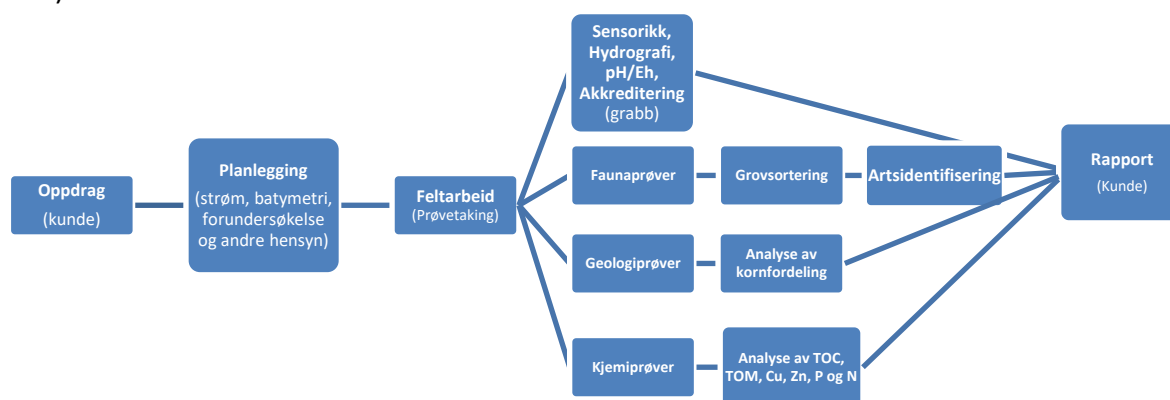
Figur 2.1.3 Plassering av utslippspunkt/posisjon for strømmåling (rødt flagg), prøvestasjoner med referansestasjon (brune sirkler), angitt hovedstrømsretning (rød pil) og antatt influensområde (lilla linje) over oppmålt bunntopografi. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.1.4 Plassering av utslippspunkt/posisjon for strømmåling (rødt flagg), prøvestasjoner (brune sirkler), angitt hovedstrømsretning (rød pil) og antatt influensområde (lilla linje) over oppmålt bunntopografi. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

2.2 Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt fire grabbhugg på hver prøvestasjon hvor tre ble tatt ut til faunaundersøkelse og ett til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sedimentsammensetningen gjelder hele grabbinnholdet. For faunaundersøkelsen ble de tre grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell 2.2.1; vedlegg 1). For kjemiske parameterne ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell 2.2.2; vedlegg 2) som alle ble analysert av underleverandøren (figur 2.2.1).



Figur 2.2.1 Arbeidsflyt.

Tabell 2.2.1 Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (KC-denmark) på 0,1 m ²
pH-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Eh-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (KC-Denmark)
GPS og kart	Olex, GPS og kart fra Kartverket, Datum WGS84
Konservering	Boraks og formalin (4% bufret i sjøvann)
CTD	SAIV AS
Annet	Linjal, prøveglass, skje, hevert og hvit plastbalje, kamera

Tabell 2.2.2 Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS (ÅB AS) og underleverandører (LEV) som er benyttet. AK = Akkreditering, EETN-AS = Eurofins Environment Testing Norway AS, Cu = kobber, Zn = sink og P = fosfor.

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemansk kontroll	ÅB-AS	Torbjørn Gylt	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Torbjørn Gylt	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Evelina Merkyte	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Evelina Merkyte	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Evelina Merkyte	TEST 252: P32	V02:2018 (2018), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B -December 2000 (repealed sta
Glødetap*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12879 (S3a): 2001-02
Tørrvekt steg 1*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12880 (S2a): 2001-02
Total organisk karbon (TOC)*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN 15936 – Method B
Kornfordeling*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	DIN 18123; Internal Method 6
Nitrogen*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 13342, Internal Method (Soil)

* *underleverandør* av EETN-AS; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne; Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488.

Målinger for hydrografi ble gjennomført ved at CTD-sonden med et påmontert lodd ble firt til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjorde én registrering hvert 2. sekund og målte salinitet, temperatur og oksygeninnhold. Data fra senkning av sonden ble benyttet (intern prosedyre). Uthenting av data og behandling av disse ble gjort med programvaren Minisoft SD200w versjon 3.18.7.172 og Microsoft Excel (2007/2010/2013).

Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunn dyr i Åkerblå AS.

Utregningen av artsmangfold (ES₁₀₀) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:2018. ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling (2013). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2018 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2018 (vedlegg 6).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under (vedlegg 3 og 6). På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippskilden kan man

ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. Alle stasjoner bedømmes på bakgrunn av gjennomsnittlig nEQR-verdi av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell 2.2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen (vedlegg 5).

Tabell 2.2.3 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av artsmangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener artsmangfoldindeks
H'_{max}	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ($= \log_2 S$)
ES_{100}	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$)
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad
\bar{G}	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2
\check{S}	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

2.3 Produksjon

Det har ikke vært produksjon i dette området tidligere.

3 Resultater

3.1 Bunndyrsanalyser

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet sør og vanntype moderat eksponert kyst.

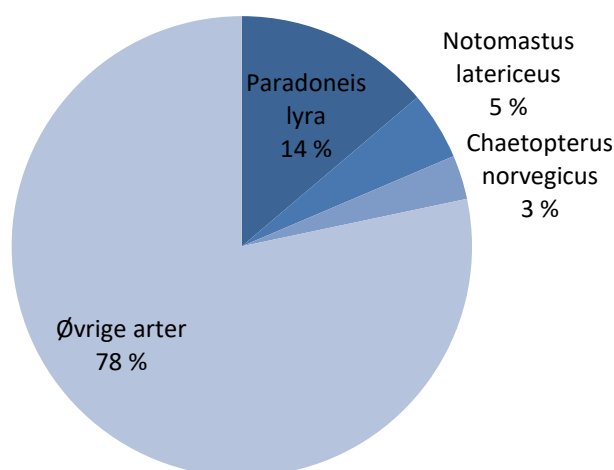
3.1.1 VEV-1

Ved VEV-1 ble det registrert 355 individer fordelt på 98 arter (tabell 3.1.1.1, tabell 3.1.1.2 og figur 3.1.1.1). Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved VEV-1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paradoneis lyra</i>	2	49	13,8
<i>Notomastus latericeus</i>	1	17	4,8
<i>Chaetopterus norvegicus</i>	1	11	3,1
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	11	3,1
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1	10	2,8
<i>Owenia borealis</i>	2	10	2,8
<i>Exogone verugera</i>	1	8	2,3
<i>Amphictene auricoma</i>	2	8	2,3
<i>Tharyx killariensis</i>	2	8	2,3
Nemertea	3	7	2,0
Øvrige arter	-	216	60,8

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



Figur 3.1.1.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved VEV-1.

Tabell 3.1.1.2 Faunaresultater fra grabb 1, grabb 2 og grabb 3 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de tre grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	VEV-1-1	VEV-1-2	VEV-1-3	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	53	53	66	57	
N	117	111	127	118	
NQI1	0,795	0,792	0,832	0,806	0,896
H'	5,194	5,234	5,607	5,345	0,983
J	0,907	0,914	0,928	0,916	
H'max	5,728	5,728	6,044	5,833	
ES100	48,640	50,180	57,000	51,940	1,000
ISI	9,950	10,421	10,424	10,265	0,867
NSI	25,806	25,970	25,947	25,908	0,836
Grabbverdi					0,916

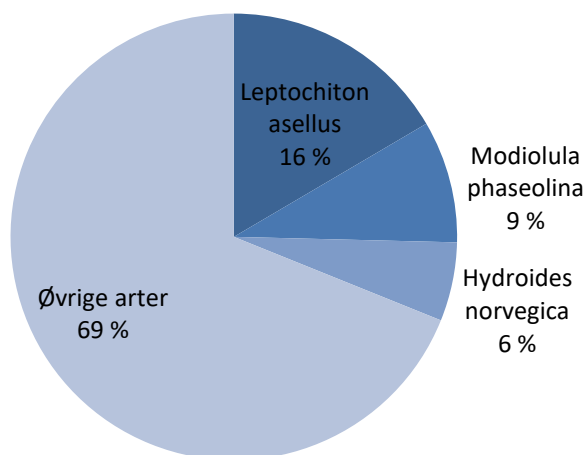
3.1.2 VEV-2

Ved VEV-2 ble det registrert 1209 individer fordelt på 109 arter (tabell 3.1.2.1, tabell 3.1.2.2 og figur 3.1.2.1). Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved VEV-2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Leptochiton asellus</i>	1	200	16,5
<i>Modiolula phaseolina</i>	1	107	8,9
<i>Hydroides norvegica</i>	1	69	5,7
<i>Galathea sp.</i>		62	5,1
<i>Chaetopterus norvegicus</i>	1	57	4,7
<i>Astarte elliptica</i>	1	46	3,8
<i>Nucula sulcata</i>	2	40	3,3
<i>Ophiopholis aculeata</i>	1	40	3,3
Echinoidea	1	30	2,5
<i>Paradoneis lyra</i>	2	27	2,2
Øvrige arter	-	531	43,9

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



Figur 3.1.2.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved VEV-2.

Tabell 3.1.2.2 Faunaresultater fra grabb 1, grabb 2 og grabb 3 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de tre grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	VEV-2-1	VEV-2-2	VEV-2-3	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	89	72	57	73	
N	477	418	314	403	
NQI1	0,896	0,886	0,863	0,882	0,980
H'	5,313	5,022	4,820	5,052	0,950
J	0,821	0,814	0,826	0,820	
H'max	6,476	6,170	5,833	6,160	
ES100	41,800	37,730	35,970	38,500	0,935
ISI	10,130	11,613	11,194	10,979	0,897
NSI	29,925	30,896	30,876	30,566	1,000
Grabbverdi					0,952

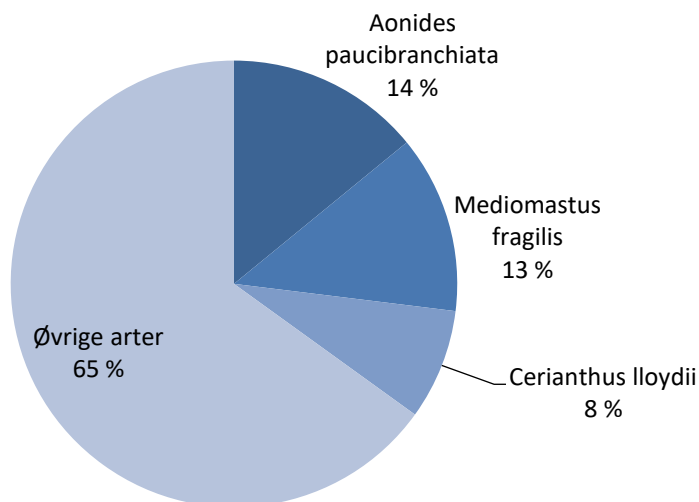
3.1.3 VEV-3

Ved VEV-3 ble det registrert 987 individer fordelt på 83 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved VEV-3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1	139	14,1
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	127	12,9
<i>Cerianthus lloydii</i>	3	79	8,0
<i>Aricidea cerrutii</i>		58	5,9
<i>Paradoneis lyra</i>	2	33	3,3
Edwardsiidae	2	29	2,9
<i>Chaetopterus norvegicus</i>	1	28	2,8
<i>Lumbrineris</i> sp.	2	28	2,8
<i>Pista</i> sp.		25	2,5
<i>Thracia</i> sp.	2	25	2,5
Øvrige arter	-	416	42,1

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



Figur 3.1.3.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved VEV-3.

Tabell 3.1.3.2 Faunaresultater fra grabb 1, grabb 2 og grabb 3 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de tre grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H' , ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	VEV-3-1	VEV-3-2	VEV-3-3	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	70	43	47	53	
N	535	181	271	329	
NQI1	0,778	0,766	0,763	0,769	0,855
H'	5,060	4,498	4,647	4,735	0,915
J	0,826	0,829	0,837	0,830	
H' max	6,129	5,426	5,555	5,703	
ES100	37,580	32,450	32,920	34,317	0,898
ISI	9,907	9,780	10,463	10,050	0,857
NSI	24,617	24,245	24,569	24,477	0,779
Grabbverdi					0,861

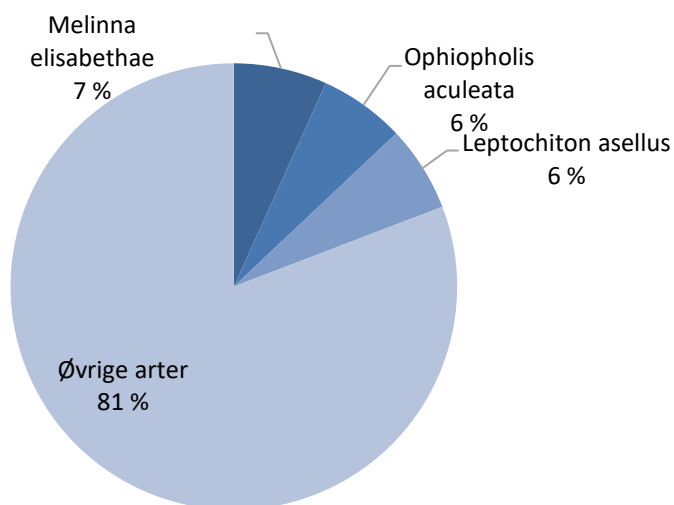
3.1.4 VEV-REF

Ved VEV-REF ble det registrert 1804 individer fordelt på 153 arter (tabell 3.1.4.1, tabell 3.1.4.2 og figur 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

Tabell 3.1.4.1 De ti hyppigst forekommende artene ved VEV-REF oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Melinna elisabethae</i>	2	122	6,8
<i>Ophiopholis aculeata</i>	1	112	6,2
<i>Leptochiton asellus</i>	1	112	6,2
<i>Chaetopterus norvegicus</i>	1	102	5,7
<i>Syllis armillaris</i>		86	4,8
<i>Modiolula phaseolina</i>	1	66	3,7
Echinoidea	1	62	3,4
<i>Kellia suborbicularis</i>		49	2,7
<i>Apseudes spinosus</i>	1	49	2,7
<i>Spirobranchus triqueter</i>		49	2,7
Øvrige arter	-	995	55,2

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (NSI-5)
-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------



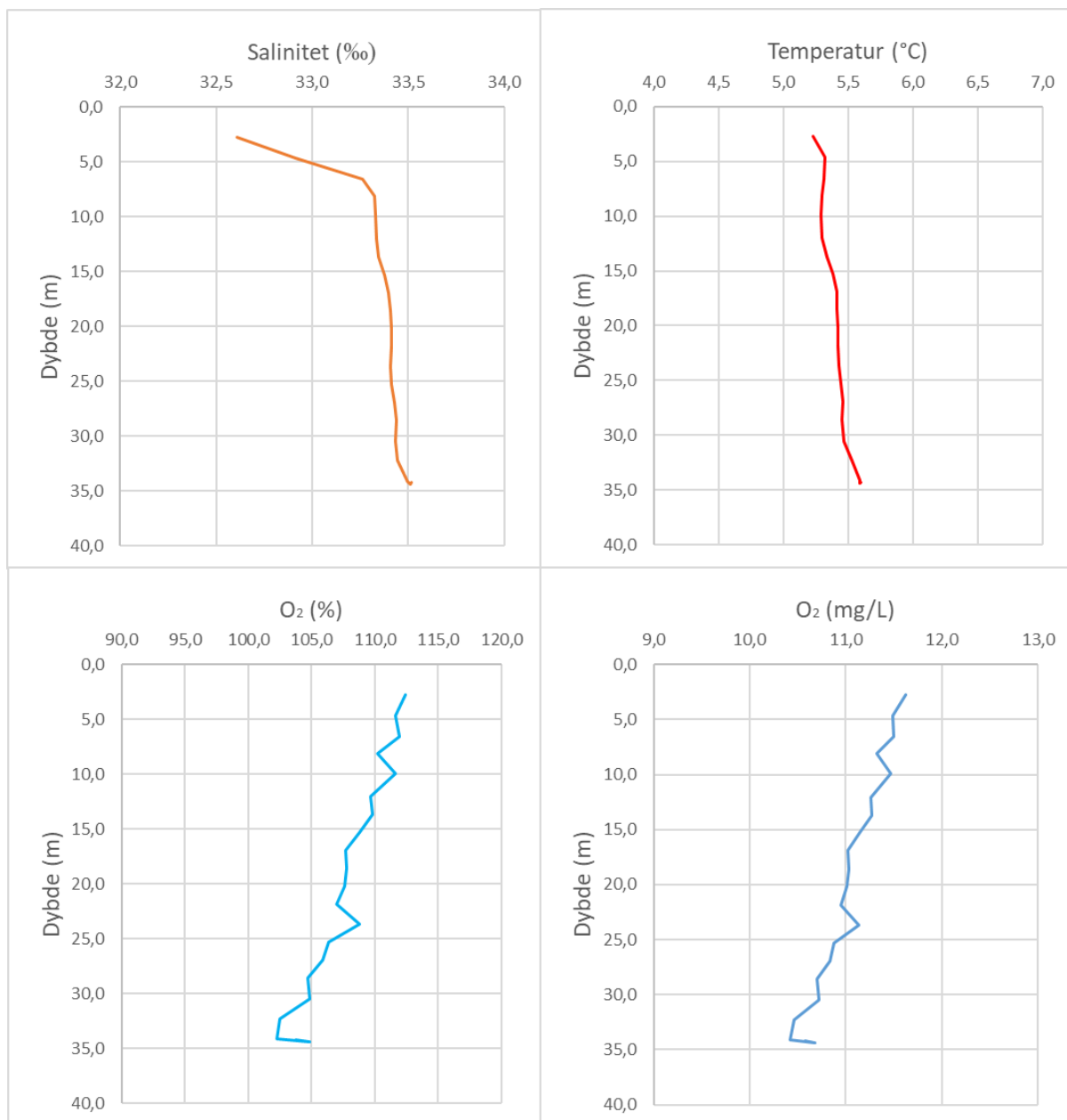
Figur 3.1.4.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved VEV-REF.

Tabell 3.1.4.2 Faunaresultater fra grabb 1, grabb 2 og grabb 3 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de tre grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	VEV-REF-1	VEV-REF-2	VEV-REF-3	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	104	90	107	100	
N	630	511	663	601	
NQI1	0,871	0,879	0,881	0,877	0,975
H'	5,692	5,519	5,747	5,653	1,000
J	0,850	0,850	0,852	0,851	
H'max	6,700	6,492	6,741	6,645	
ES100	46,170	42,930	46,600	45,233	0,993
ISI	10,441	10,851	10,869	10,720	0,886
NSI	27,424	28,437	27,378	27,746	0,910
Grabbverdi					0,953

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon VEV-1 (figur 3.2.1). Det var ingen tydelig lagdeling i vannsøylen, foruten en liten endring i salinitet fra overflaten og ned til rundt 7 meters dyp. Temperaturen holdt seg relativt stabilt på mellom 5,2 – 5,6 °C, og oksygenivået sank gradvis fra overflaten og ned til bunndypet. Oksygeninnholdet og -metningen i bunnvannet er klassifisert som svært godt i henhold til Tabell V5.3.



Figur 3.2.1 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet ved VEV-1.

3.3 Sedimentanalyser

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Sedimentet hadde en lys farge og bestod i hovedsak av sand og skjellsand, samt grus. Det var ingen utslag i form av mykt sediment og lukt. Ved stasjon VEV-2 og VEV-REF ble det registrert et høyt innhold av kalkalger. Ellers var det ingen forekomst av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), bortsett fra noen alger som ble registrert i en av grabbene ved VEV-2. Samtlige prøvehugg hadde både godkjent overflate og volum, bortsett fra ett grabbhugg ved VEV-2 som hadde noe lavt volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene ved VEV-1 og VEV-3 i hovedsak bestod av sand, mens VEV-2 og VEV-REF hovedsakelig ble dominert av grus (Tabell 3.3.2.1).

Tabell 3.3.2.1 Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
VEV-1	10,8	88,2	<1,0
VEV-2	17,1	33,6	49,3
VEV-3	4,7	66,6	28,7
VEV-REF	29,8	15,8	54,4

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand meget god ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1).

Tabell 3.3.3.1 pH- og E_h-verdier fra sedimentoverflaten. Beregnet poengverdi går fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS 9410 2016). Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand
VEV-1	8,15	295	0	1 / Meget god
VEV-2	8,25	284	0	1 / Meget god
VEV-3	8,30	258	0	1 / Meget god
VEV-REF	8,10	294	0	1 / Meget god

De kjemiske resultatene viste i hovedsak lave og relativt jevne konsentrasjoner i hele området. Innholdet av karbon varierte imidlertid en del mellom stasjonene, der høyeste verdi ble funnet ved VEV-REF. Innholdet av nitrogen var også en del høyere ved denne stasjonen (Tabell 3.3.3.2).

Tabell 3.3.3.2 Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder 02:2018. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Måleusikkerhet er oppgitt i prosent for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
VEV-1	1,3	3690	19,74	I	500	170	7,38	383	50	13,9	3,0	I	<5,0	i.a.	I
VEV-2	2,5	12100	27,02	III	1200	260	10,08	609	79	27,9	5,9	I	6,1	2,5	I
VEV-3	2,5	6760	23,91	II	700	190	9,66	434	56	15,8	3,4	I	<5,0	i.a.	I
VEV-REF	7,0	22000	34,63	IV	2700	510	8,15	644	84	35,6	7,5	I	9,2	2,8	I

4 Diskusjon

Undersøkelsen viste samlet sett svært gode faunaforhold i området, da samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse. Med unntak av et noe varierende innhold av karbon ved stasjonene, viste de kjemiske støtteparameterne i hovedsak lave konsentrasjoner i området og bidrar med dette til å underbygge de gode faunaforholdene.

Det ble hovedsakelig funnet forurensningssensitive og -nøytrale arter (NSI 1-2) blant «topp ti» ved alle stasjoner, noe som indikerer gode faunaforhold. Ingen av artene dominerte stort, og en jevn fordeling av individene mellom artene førte til en svært høy biodiversitet i området. Faunaforholdene ved referansestasjonen (VEV-REF) var liknende som i influensområdet, med samme faunatilstand og flere av de samme artene og/eller økologiske gruppene til stede i høyt antall. De kjemiske resultatene viste også liknende forhold som ved øvrige stasjoner. VEV-REF egner seg derfor godt som en referanse for områdets naturlige tilstand.

Ved VEV-2 og VEV-REF ble det gjort funn av kalkdannende rødalger som kan danne naturtypen ruglbunn (Gundersen, H. et al, 2018). Det er vanskelig å si hvor stor utbredelse ruglforekomstene har i området rundt Vevelstad Settefisk, men det kan ikke utelukkes at det finnes flere forekomster i området.

Samtlige grabbhugg var godkjent for volum og overflate, med unntak av ett av huggene ved VEV-2 som hadde noe lavere volum. Dette hugget ble imidlertid kun brukt til geokjemiske analyser og volumet var tilstrekkelig for dette formålet (mer enn 5 cm sedimentdybde i grabb). Videre var det noe variasjon i arts- og individantall mellom de tre ulike prøvene per stasjon. Dette tyder på lokale forskjeller i faunaen på havbunnen og skyldes ofte ulikheter i bunntopografi eller sedimentforhold. Det er samtidig vanskelig å treffe nøyaktig samme punkt for alle prøvehugg. Det er imidlertid ikke unormalt å observere slike forskjeller i faunaen og det antas å ikke ha hatt nevneverdig betydning for resultatene. Det antas ellers at stasjonsplasseringene i denne undersøkelsen dekker det antatte influensområdet på en tilstrekkelig og representativ måte. Samlet sett mener Åkerblå derfor at prøvene er gode nok, både i plassering og kvalitet, til å beskrive den økologiske tilstanden ved Vevelstad Settefisk.

5 Litteraturliste

- Bakke et al. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publikasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- 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*
- Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs 27:325-349*.
- Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p
- Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. *C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic)*. *Oceanologia Acta 11: 377-382*.
- Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin 10:142-146*.
- Gundersen, H., Bekkby, T., Norderhaug, K. M., Oug, E., Rinde, E. og Fredriksen, F. (2018). Ruglbunn, Marint gruntvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018.
- Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- NS 4764 (1980). Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. Norges standardiseringsforbund.
- NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge
- Pearson TH, 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*.
- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series 12:237-255*.
- Pielou EC. (1966). The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology 13:131-144*.

- Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.
- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2021). *Modellert spredning av utslipp Vevelstad Settefisk*. Rapportnummer: SM-04121-Vevelstad Settefisk1221-ver01. Rapportforfatter: Lisbeth Håvik.
- Åkerblå AS (2022). *Vurdering av strømforhold ved Vevelstad Settefisk*. Rapportnummer: SR-AI-Vevelstad Settefisk-103951-01-001. Rapportforfatter: Astri Horge Glindø.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V5.5 for volum



Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id.: D00327
Skjema

Kunde	Aquaculture Innovation AS				Lokalitet/P.nr	Vevelstad Settefisk							
Dato	11/01-22				Toktleder	Torbjørn Gylt							
Prøvetaking	START: 1100 SLUTT: 1515				Alt. Personell	Cato Brønden							
Vær	Sol og lite vind				Sjøtemperatur	6°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab: <i>Armoos</i> Sil: <i>Armoos</i> Eh: <i>Armoos</i> pH: <i>Armoos</i> pH- kalibrering: OK Sjø; Eh: 80 pH: 8,1												
Stasjon nr/navn	VEV-1				VEV-2				VEV-3				
Planlagt posisjon N / Ø	65°36.805'N / 12°20.461'Ø				65°36.841'N / 12°20.664'Ø				65°36.913'N / 12°20.710'Ø				
Reell posisjon N / Ø	-''- / -''-				-''- / -''-				-''- / -''-				
Dybde (meter)	34 m				25 m				21				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	1	1	1	3	2	1	2	1	1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)	9	10	9	9	12	10	9	10	10	10	11	10	
Antall flasker		2	2	2		5	4	2		4	3	3	
pH	8,15	-	-	-	8,25	-	-	-	8,3	-	-	-	
Eh (mV)	95	-	-	-	81	-	-	-	58	-	-	-	
Sediment	Skjellsand	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
	Sand	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	Grus												
	Mudder												
	Silt												
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Brun/Sort (2)	0											
Lukt	Ingen (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:	CTD				nye ruggelbein								

Utarbeidet av: AK / ANH

Godkjent av: Anette Narmo Hammervold

Versjon: 15.00 Gjelder fra: 13.01.2022

Side: 1 av 3

Kunde	Aquaculture Innovation AS				Lokalitet/P.nr	Vevelstad Settefisk							
Dato	11/04-22				Toktleder	Torbjørn Gylt							
Prøvetaking	START: 1100 SLUTT: 1515				Alt. Personell	Cato Brænden							
Vær	Sol og lite vind				Sjøtemperatur	6°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; ^{AKM003} Sil; ^{AKM0017} Eh; ^{AKM0005} pH; ^{AKM0005} pH- kalibrering: OK Sjø; Eh: 80 pH: 8,1												
Stasjon nr/navn	VEV-ref												
Planlagt posisjon N / Ø	65°37.129'N / 12°18.805'Ø				/				/				
Reell posisjon N / Ø	-11- / -11-				/				/				
Dybde (meter)	20m												
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	2	1	1									
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	ja	ja	ja	ja									
Godkjent hugg volum (ja/nei)	ja	ja	ja	ja									
Volum (cm)	8	8	7	7									
Antall flasker	-	5	5	6									
pH	8,1												
Eh (mV)	94												
Sediment	Skjellsand	2	2	2	2								
	Sand	1	1	1	1								
	Grus												
	Mudder												
	Silt	3	3	3	3								
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0	0								
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0	0								
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0	0								
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:	Rugh.												

Utarbeidet av: AK / ANH

Godkjent av: Anette Narmo Hammervold

Versjon: 15.00

Gjelder fra: 13.01.2022

Side: 2 av 3

Vedlegg 2 - Analysebevis



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

**EUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS**
Results
 Mollebakken 50
 PB 3055
 NO-1538 MOSS
 NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E102302

Version of : 30/05/2022

Analytical report number: AR-22-LK-122941-01

Date of Technical Reception 16/05/2022

First date of physical receipt : 16/05/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00069871

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 388029014

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2022-05120596 - GEO - VEV-1-GEO
002	Sediments	(SED)	439-2022-05120597 - KJE - VEV-1-KJE
003	Sediments	(SED)	439-2022-05120598 - GEO - VEV-2-GEO
004	Sediments	(SED)	439-2022-05120599 - KJE - VEV-2-KJE
005	Sediments	(SED)	439-2022-05120600 - GEO - VEV-3-GEO
006	Sediments	(SED)	439-2022-05120601 - KJE - VEV-3-KJE
007	Sediments	(SED)	439-2022-05120602 - GEO - VEV-REF-GEO
008	Sediments	(SED)	439-2022-05120603 - KJE - VEV-REF-KJE

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/erv
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971





**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E102302

Version of : 30/05/2022

Analytical report number: AR-22-LK-122941-01

Date of Technical Reception 16/05/2022

First date of physical receipt : 16/05/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00069871

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2022-05 120596	439-2022-05 120597	439-2022-05 120598	439-2022-05 120599	439-2022-05 120600	439-2022-05 120601
Matrix	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date						
Start of analysis	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Temperature of the air in the container	17.9°C	17.9°C	17.9°C	17.9°C	17.9°C	17.9°C

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific report

Physico-Chemical preparation

	001	002	003	004	005	006
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LSA07 : Dry weight % rw		82.2		77.7		72.1
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm % rw	<1.00	23.1	49.3	55.6	28.7	15.4

Physical measurements

	001	002	003	004	005	006
LS995 : Loss on Ignition with 550°C % DM		1.26		2.53		2.49

FR_ENV_Granulometrie

	001	002	003	004	005	006
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm %	0.86		2.18		0.99	
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm %	6.61		17.88		4.43	
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm %	10.92		33.72		6.66	
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm %	33.50		60.04		11.25	
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm %	100.00		100.00		100.00	
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm %	5.76		15.69		3.44	
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm %	4.30		15.84		2.22	
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm %	22.58		26.33		4.60	
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm %	66.50		39.96		88.75	

Pollution index

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION N° 1-1488
Scope available on
www.cofrac.fr





**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E102302

Analytical report number: AR-22-LK-122941-01

Version of : 30/05/2022

Date of Technical Reception 16/05/2022

First date of physical receipt : 16/05/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00069871

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2022-05 120596	439-2022-05 120597	439-2022-05 120598	439-2022-05 120599	439-2022-05 120600	439-2022-05 120601
Matrix	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date						
Start of analysis	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Temperature of the air in the container	17.9°C	17.9°C	17.9°C	17.9°C	17.9°C	17.9°C

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	0.5	*	1.2	*	0.7
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)							
Total Organic Carbon by combustion	mg/kg dm	*	3690	*	12100	*	6760
Variation coefficient	%				10.7		

Metals

XXS01 : Mineralisation Water		*	-	*	-	*	-
Regale on solides							
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	<5.00	*	6.07	*	<5.00
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	383	*	609	*	434
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	13.9	*	27.9	*	15.8

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971





**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E102302

Version of : 30/05/2022

Analytical report number: AR-22-LK-122941-01

Date of Technical Reception 16/05/2022

First date of physical receipt : 16/05/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00069871

Sample N°	007	008
Customer reference	439-2022-05 120602	439-2022-05 120603
Matrix	SED	SED
Sampling date		
Start of analysis	25/05/2022	25/05/2022
Temperature of the air in the container	17.9°C	17.9°C

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific report

Physico-Chemical preparation

Code	Parameter	Unit	007	008
XXS06	Pretreatment and drying at 40°C		Fait	Fait
LSA07	Dry weight	% rw		57.3
XXS07	Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	54.4	39.4

Physical measurements

Code	Parameter	Unit	007	008
LS995	Loss on ignition with 550°C	% DM		6.95

FR_ENV_Granulometrie

Code	Parameter	Unit	007	008
LS4WH	Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%	3.90	
LS4P2	Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%	32.22	
LSQK3	Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%	65.40	
LS3PB	Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%	83.73	
LS9AT	Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%	100.00	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	%	28.32	
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	%	33.19	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm	%	18.32	
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm	%	16.27	

Pollution index

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Ollerswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971





**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E102302

Version of : 30/05/2022

Analytical report number: AR-22-LK-122941-01

Date of Technical Reception 16/05/2022

First date of physical receipt : 16/05/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00069871

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

	007	008		
	439-2022-05	439-2022-05		
	120602	120603		
	SED	SED		
	25/05/2022	25/05/2022		
	17.9°C	17.9°C		

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	2.7
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	22000

Metals

XXS01 : Mineralisation Water Regale on solides		*	-
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	9.24
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	644
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	35.6

D : detected / ND : undetected

z2 or (2): control zone

Andréa Golfier
Analytical Service Manager

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971





**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E102302

Version of : 30/05/2022

Analytical report number: AR-22-LK-122941-01

Date of Technical Reception 16/05/2022

First date of physical receipt : 16/05/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00069871

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 9 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

When a new version of the report is issued, any changes are identified by bold, italic and underlined formatting or notified as an observation

Information relating to the detection limit for a parameter is not covered by the Cofrac accreditation.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

For subcontracted results, reports from accredited laboratories are available on request.

Laboratory approved by the Minister in charge of the Environment - see the list of laboratories on the Ministry in charge of the Environme ~~approved by the Minister in charge~~
<http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Laboratory approved by the government of the Grand Duchy of Luxembourg for the accomplishment of technical tasks of study and verification approved by the g
environment - Details available on request

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971





**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Technical appendix

Batch N°22E102302

Analytical report number: AR-22-LK-122941-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00069871

Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Unit	Service carried out on the site of :
LS3PB	Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	Test done on Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0	%	
LS4P2	Cumulative percentage 0.02 to 20 µm		0	%	
LS4WH	Cumulative percentage 0.02 to 2 µm		0	%	
LS874	Copper (Cu)	ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Methode Interne(autres)	5	50%	mg/kg dm
	Copper (Cu)		5	50%	mg/kg dm
LS882	Phosphorus (P)		1	45%	g/kg dry matt
	Phosphorus (P)		1	45%	g/kg dry matt
LS894	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg dm
	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg dm
LS916	Nitrogen Kjeldahl (NTK)	Volumetry (Mineralization) - Internal Method (Soil) - NF EN 13342 (other matrices)	0.5	35%	µ/kg dry matte
	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)		0.5	35%	µ/kg dry matte
	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)				
LS995	Loss on ignition with 550°C	Gravimetry - NF EN 12879 (cancelled)	0.1	% DM	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LS9AT	Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm		0	%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0	%	
LSA07	Dry weight		Gravimetry - NF EN 12880	0.1	5%
LSKEY	Norway granulometry specific report	Interpretation/Comment -			
LSQK3	Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LSSKM	Total Organic Carbon (TOC)	Combustion (Dry) - NF EN 15936 - Methode B	1000	40%	mg/kg dm
	Total Organic Carbon by combustion Variation coefficient				%
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
XXS01	Mineralisation Water Regale on solides Mineralisation Water Regale Mineralisation Water Regale	Digestion (acid) -			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Technical appendix

Batch N°22E102302

Analytical report number: AR-22-LK-122941-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00069871

Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Unit	Service carried out on the site of :
XXS06	Pretreatment and drying at 40°C Preparation Preparation	Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] - NF ISO 11464 (sludge and sediments)			
XXS07	Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Ponderal refusal to 2 mm Ponderal refusal to 2 mm	Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] -	1 1	% rw % rw	



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Sample traceability appendix

This traceability records the bottles of samples scanned in EOL on site before being sent to the laboratory.

Batch N° 22E102302

Analytical report number: AR-22-LK-122941-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00069871

Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception (1)	Date of Technical Reception (2)	Barcode	Bottle name
001	439-2022-05120596		16/05/2022	16/05/2022		
002	439-2022-05120597		16/05/2022	16/05/2022		
003	439-2022-05120598		16/05/2022	16/05/2022		
004	439-2022-05120599		16/05/2022	16/05/2022		
005	439-2022-05120600		16/05/2022	16/05/2022		
006	439-2022-05120601		16/05/2022	16/05/2022		
007	439-2022-05120602		16/05/2022	16/05/2022		
008	439-2022-05120603		16/05/2022	16/05/2022		

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.



Akerblå AS
 Postboks 14
 8801 SANDNESSJØEN
 Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

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

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

AR-22-MM-047056-01

EUNOMO-00333333

Prøvemottak: 12.05.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 13.05.2022-30.05.2022
 Referanse: vevelstad 103950

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-05120597	Prøvetakingsdato:	11.04.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	ENR		
Prøvemerking:	VEV-1-KJE KJE	Analysestartdato:	13.05.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	13.9	mg/kg TS	5	3.00	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.26	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	82.2	% rv	0.1	4.11	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	383	mg/kg TS	1	50	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
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)	3690	mg/kg TS	1000	805	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Erling Riseth (erling.riseth@akerbla.no)

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.



Åkerblå AS
 Postboks 14
 8801 SANDNESSJØEN
 Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

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

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

AR-22-MM-047481-01

EUNOMO-00333333

Prøvemottak: 12.05.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 13.05.2022-31.05.2022
 Referanse: vevelstad 103950

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-05120599	Prøvetakingsdato:	11.04.2022		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	ENR		
Prøvemerking:	VEV-2-KJE KJE	Analysestartdato:	13.05.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.07	mg/kg TS	5	2.553	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	27.9	mg/kg TS	5	5.90	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Gledetap ved 550°C					
a)* Gledetap (550°C)	2.53	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt sleg 1	77.7	% rv	0.1	3.88	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	609	mg/kg TS	1	79	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
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)	12100	mg/kg TS	1000	2400	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Erling Riseth (erling.riseth@akerbla.no)

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.



Åkerblå AS
 Postboks 14
 8801 SANDNESSJØEN
 Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

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

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

AR-22-MM-047057-01

EUNOMO-00333333

Prøvemottak: 12.05.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 13.05.2022-30.05.2022
 Referanse: vevelstad 103950

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-05120601	Prøvetakingsdato:	11.04.2022		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	ENR		
Prøvemerking:	VEV-3-KJE KJE	Analysestartdato:	13.05.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	15.8	mg/kg TS	5	3.39	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Gledetap ved 550°C					
a)* Gledetap (550°C)	2.49	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	72.1	% rv	0.1	3.61	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	434	mg/kg TS	1	56	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5	0.19	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6760	mg/kg TS	1000	1373	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Erling Riseth (erling.riseth@akerbla.no)

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.



Akerblå AS
 Postboks 14
 8801 SANDNESSJØEN
 Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

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

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

AR-22-MM-047058-01

EUNOMO-00333333

Prøvemottak: 12.05.2022
 Temperatur:
 Analyseperiode: 13.05.2022-30.05.2022
 Referanse: vevelstad 103950

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-05120603	Prøvetakingsdato:	11.04.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	ENR		
Prøvemerking:	VEV-REF-KJE KJE	Analysestartdato:	13.05.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	9.24	mg/kg TS	5	2.758	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	35.6	mg/kg TS	5	7.51	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	6.95	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	57.3	% rv	0.1	2.87	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	644	mg/kg TS	1	84	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.7	g/kg TS	0.5	0.51	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	22000	mg/kg TS	1000	4331	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saveme
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Erling Riseth (erling.riseth@akerbla.no)

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.

Vedlegg 3 - Klassifisering av forurensningsgrad

Endringer i klassifisering av artenes forurensningsgrad; system (V3.1) og språkbruk (V3.2).

V3.1 System: Overgang fra AMBI til NSI

Med bakgrunn i rapporten «*Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*» (Rygg & Norling, 2013) har Åkerblå AS avd. Marine Bunndyr konkludert med å bruke artenes NSI-verdi istedet for AMBI-verdi for å angi forurensningsgrad (forurensingssensitiv, -tolerant osv). Ettersom Rygg & Norling konkluderte med at NSI viste bedre korrelasjon med norske resipienter enn hva AMBI gjorde velger vi å ta utgangspunkt i de økologiske gruppene som artenes NSI verdi faller under.

Ettersom NSI er laget med bakgrunn i å dekke samme bruksområde som AMBI i norske resipienter, er den økologiske gruppeinndelingen basert på utgangspunktet for AMBI-indeksen (Borja et al., 2000). Artene som har blitt klassifisert i AMBI-systemet er delt inn i fem økologiske grupper basert på toleransen ovenfor organisk tilførsel i sedimentene. Utgangstilstanden er beskrevet som ikke tilført organisk materiale (lett ubalanse er noe organisk tilførsel osv):

Gruppe 1 – Arter som er veldig sensitive til organisk tilførsel og arter som er tilstede ved ikke forurensete forhold (utgangstilstand). Denne gruppen inkluderer karnivore spesialister og noen rørbyggende flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensingssensitive).

Gruppe 2 – Arter som er helt, eller til en viss grad, likegyldig til organisk tilførsel. Alltid tilstede i lave tettheter med ikke-betydelige variasjoner over tid (fra utgangstilstand til lett ubalanse). I denne gruppe inkluderes «suspension feeders», mindre selektive karnivorer og åtseletere (Benevnelse - forurensingsnøytrale).

Gruppe 3 – Arter som er tolerante ovenfor organisk tilførsel. Disse artene kan også forekomme under normale tilstander, men blir stimulert av organisk tilførsel. Denne gruppen inkluderer overflate «deposit feeders» som noen rørbyggende flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensingstolerante).

Gruppe 4 – Andre orden opportunister (lett til markert ubalanserte situasjoner). I hovedsak små flerbørstemarkere; «subsurface deposit-feeders» som f.eks cirratulider (Benevnelse - Opportunistisk, forurensingstolerant)

Gruppe 5 – Første orden opportunister (markert ubalanserte situasjoner) (Benevnelse - Forurensingsindikerende art).

V3.2 Språkbruk: Endringer

Etter en re-tolkning av Borja et al. (2000) velger vi å endre noe på språkbruken ang. benevnelsen til de forskjellige økologiske gruppene. Nedenfor har vi satt opp en oversiktstabell fra tidligere benevnelse til den nye benevnelsen:

Tabell V3.1 Oversikt over reviderte benevnelser for inndeling av AMBI/NSI i økologiske grupper.

Økologisk gruppe	Gammel benevnelse	Ny benevnelse
1	Svært forurensingssensitiv	Forurensingssensitiv
2	Forurensingssensitiv	Forurensingsnøytral
3	Forurensingstolerant	Forurensingstolerant
4	Svært forurensingstolerant (opportunistisk)	Forurensingstolerant (opportunistisk)
5	Kraftig forurensingstolerant (opportunist)	Forurensingsindikerende art

V3.3 Endringer i NSI-grupper

Etter som ny informasjon blir tilgjengelig og arter splittes og bytter slekter har vi i noen tilfeller ansett det som nødvendig å endre arters tilhørende NSI-gruppe (tabell V3.2)

Tabell V3.2 Oversikt over endringer i NSI- og ISI-verdier gjort, hvor verdiene er hentet fra og kilder som viser til informasjonen avgjørelsen er basert på.

Art	Ny NSI/ISI hentet fra	Kilde
Tubificoides benedii	Oligochaeta (NSI 5)	Giere et. al. 1988; Giere et. al. 1999
Pista mediterranea	Pista cristata (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Pista cristata	Pista lornensis (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Owenia borealis	Oweina fusiformis	Koh et.al 2003
Terebellides sp.	Terebellides stroemii	Nygren et.al. 2018
Hermania sp.	Philine scabra (NSI 2)	Chaban et. al. 2015
Philinidae	Philine sp. (NSI 2)	Chaban & Lubin 2015

Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs* 27:325-349.

Chaban EM, Nekhaev IO, Lubin PA. (2015). *Hermania indistincta* comb. nov. (Gastropoda: Opisthobranchia: Cephalaspidae) from the Barents Sea – new species and genus for the fauna of the Russian Seas. *Zoosystematica Rossica* 24(2): 148-154.

Giere O, Rhode B, Dubilier N. (1987). Structural peculiarities of the body wall of *Tubificoides benedii* (Oligochaeta) and possible relations to its life in sulphidic sediments. *Zoomorphology* 108:29-39.

Giere O, Preusse J-H, Dubilier N. (1999). *Tubificoides benedii* (Tubificidae, Oligochaeta) — a pioneer in hypoxic and sulfidic environments. An overview of adaptive pathways. *Hydrobiologia* 406: 235-241.

Jirkov IA, Leontovich MK. (2017). Review of genera within the *Axionice/Pista* complex (Polychaeta, Terebellidae), with discussion of the taxonomic definition of other Terebellidae with large lateral lobes. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 97(5): 911-934

Koh BS, Bhaud MR, Jirkov IA. (2003). Two new species of *Owenia* (Annelida: Polychaeta) in the northern part of the North Atlantic Ocean and remarks on previously erected species from the same area. *Sarsia* 88:175-188.

Nygren A, Parapar J, Pons J, Meißner K, Bakken T, et al. (2018). A mega-cryptic species complex hidden among one of the most common annelids in the North East Atlantic. *PLOS ONE* 13(6): e0198356.

Vedlegg 4 - Indeksbeskrivelser

V4.1 Diversitet og jevnhet

Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') beskrives ved artsmangfoldet (S , totalt antall arter i en prøve) og jevnhet (J , fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene) (Shannon og Weaver 1949). Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

hvor $p_i = N_i/N$, N_i = antall individer av art i , N = totalt antall individer i prøven eller på stasjonen og S = totalt antall arter i prøven eller på stasjonen.

Diversiteten er vanligvis over tre i prøver fra uforurensede stasjoner. Ved å beregne den maksimale diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter, $H'_{\max} (= \log_2 S)$, er det mulig å uttrykke jevnheten (J) i prøven på følgende måte (Pielou 1966)

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

hvor H' = Shannon Wiener indeks og H'_{\max} = diversitet dersom alle arter er representert med ett individ. Dersom $H' = H'_{\max}$ er J maksimal og får verdien 1. J har en verdi nær null dersom de fleste individene tilhører en eller få arter.

Hurlbert diversitetsindeks ES_{100} er beskrevet som

$$ES_{100} = \sum_i^S \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{100}}{\binom{N}{100}} \right]$$

hvor ES_{100} = forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N individer, S arter, og N_i individer av i -ende art.

V4.2 Sensitivitet og tetthet

Sensitivitet beskrives av indeksene ISI (Indicator Species Index), NSI og AMBI (Azti Marin Biotic Index).

Beregning av ISI er beskrevet av Rygg, 2002 og NIVA-rapport 4548-2002. Formelen for utregning av en prøves ISI-verdi er gitt ved

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

hvor ISI_i er verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivetsverdier. Hver art er tilordnet en sensitivetsverdi (ISI-verdi), og en prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av artene i prøven.

NSI er utviklet med basis i norske faunadata. Her er også hver art tilordnet en sensitivetsverdi (NSI-verdi) og individantall for hver art inngår i beregningen. Formelen for utregning av en prøves NSI-verdi er gitt ved

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

hvor N_i er antall individer og NSI_i er verdien for arten i , N_{NSI} er antall individer tilordnet sensitivetsverdier.

Sensitivetsindeksen AMBI tilordner hver art en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-1: sensitive arter, EG-2: indifferente arter, EG-3: tolerante, EG-4: opportunistiske, EG-5: forurensingsindikerende arter, og hvor hver enkelt økologiske gruppe har en toleranseverdi (AMBI-verdi) (Borja et al., 2000). Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved

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

hvor N_i er antall individer med innenfor økologisk gruppe i , $AMBI_i$ er toleranseverdien for de ulike økologiske gruppene (henholdsvis 0, 1.5, 3, 3.5 og 6, for gruppe 1- 5, respektivt) og N_{AMBI} er antall arter tilordnet en AMBI-verdi.

AMBI viser stigende verdi ved synkende (dårligere) tilstand, mens alle de andre indeksene viser synkende verdi ved synkende (dårligere) tilstand.

V4.3 Sammensatt indeks (NQI1)

Den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian quality status, version 1) bestemmes ut fra både artsmangfold og sensitivitet (AMBI).

NQI-indeksen er gitt ved formelen

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

hvor *AMBI* er en sensitivitetsindeks, *S* er antall arter og *N* er antall individer i prøven.

V4.4 Normalisering

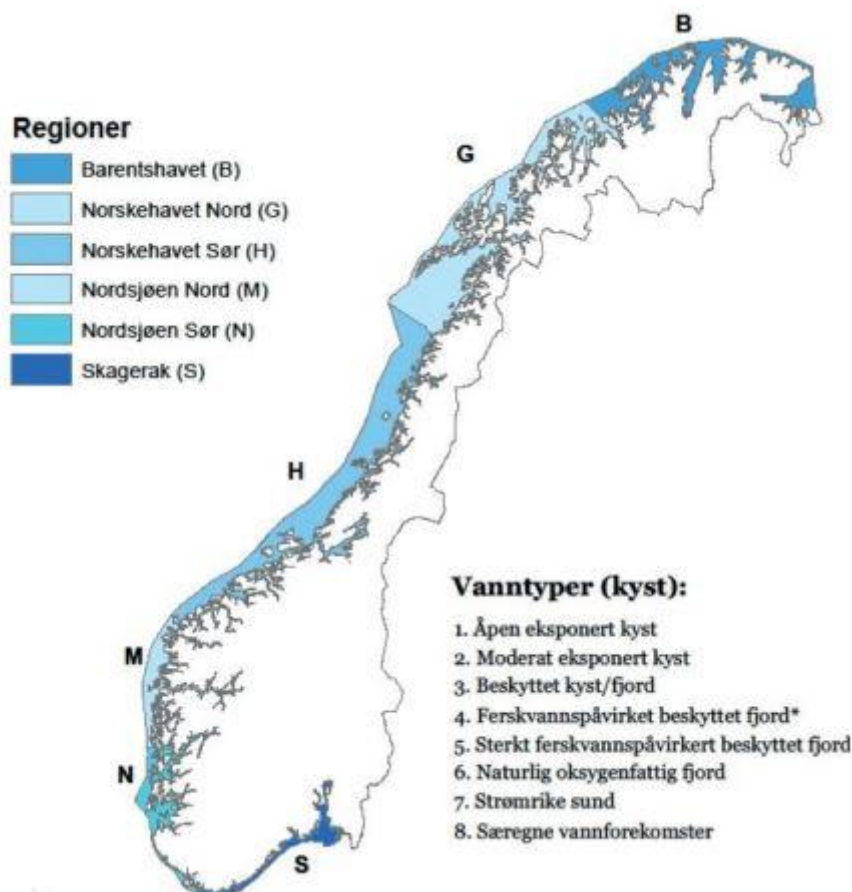
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 0 – 0,2, tilstandsklasse «dårlig» tilsvarer verdier mellom 0,2 – 0,4 osv.). I tillegg til å vise statusklassen viser nEQR-verdien også hvor høyt eller lavt verdien ligger innenfor sin tilstandsklasse. For eksempel viser en nEQR-verdi på 0,75 at indeksen ligger tre firedeler i tilstandsklassen «God» (Tabell V.2).

Alle indeksverdier omregnes til nEQR etter følgende formel

$$nEQR = \frac{abs|Indeksverdi - Klassens nedre verdi|}{Klassens øvre indeksverdi - Klassens nedre grenseverdi + Klassens nEQR Basisverdi} \cdot 0,2$$

Vedlegg 5 - Referansetilstander

De forskjellige økoregionene er illustrert i Figur V6.1 og det er også gitt en forklaring på de forskjellige vanntypene i figuren. Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V5.1-V5.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvare tilstand «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig». Bunnfauna klassifiseres ut ifra NS 9410 (2016; tabell V5.4) ved stasjoner i anleggssonen, og i henhold til Veileder 02:2018 ved stasjoner utenfor anleggssonen.



Figur V5.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

Tabell V5.1 Oversikt over klassegrenser og tilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:2018.

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerak 1-3 (S1-3)	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Skagerak 5 (S5)	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
	ISI2012	11.8 - 7.6	7.6 - 6.8	6.8 - 5.6	5.6 - 4.1	4.1 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S 1-2 (N1-2)	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S 3-5 (N3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Nordsjøen N 1-2 (M1-2)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen N 3-5 (M3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Norskehavet S 1-3 (H1-3)	NQI	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
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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
Norskehavet S 4-5 (H4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 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
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Norskehavet N 1-3 (G1-3)	NQI	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
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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
Norskehavet N 4-5 (G4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 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
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	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
Barentshavet 1-5 (B1-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	4.8 - 3.2	3.2 - 2.5	2.5 - 1.6	1.6 - 0.8	0.8 - 0
	ES100	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
	ISI2012	13.5 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.5	6.5 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Tabell V5.2 nEQR-basisverdi for hver tilstand*.

nEQR basisverdi		Tilstand
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse III	0,4	Moderat
Klasse IV	0,2	Dårlig
Klasse V	0	Svært dårlig

*Tilstandsklasse

Tabell V5.3 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder O2:2018. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigeret for finfraksjonen i sedimentet.

Parameter	Måleenhet	Tilstand*					
		I	II	III	IV	V	
		Svært god/ Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Dypvann	O ₂ innhold**	mg O ₂ / l	>6,39	6,39-4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O ₂ metning***	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
Sediment	Kobber	mg Cu/kg	<20	20-84		84-147	>147
	Sink	mg Zn/ kg	0-90	91-139	140-750	751-6690	>6690

* Tilstandsklasse

** Regnet fra ml O₂/L til mg O₂/L hvor omregningsfaktoren til mg O₂/L er 1,42

*** Oksygenmetningen er beregnet for salinitet 33 og temperatur 6°C

Tabell V5.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (NS 9410:2016).

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

*Miljøtilstand

Tabell V5.5 Volum fra verdier oppgitt i feltskjema som cm (x) og korresponderende volum i liter basert på grabbens utforming. Avstand i cm er fra grabbens øvre kant (lokket) og ned til sedimentets overflate.

Sedimentdybde	X-verdi (cm)	CosY	Teta	0,5 x r x r	Volum	Vol I ltr.
18,1	0	0,0	3,1	163,8	16467,5	16,47
17,1	1	0,1	3,0	163,8	15309,7	15,31
16,1	2	0,1	2,9	163,8	14155,4	14,16
15,1	3	0,2	2,8	163,8	13008,3	13,01
14,1	4	0,2	2,7	163,8	11871,9	11,87
13,1	5	0,3	2,6	163,8	10750,0	10,75
12,1	6	0,3	2,5	163,8	9646,6	9,65
11,1	7	0,4	2,3	163,8	8565,6	8,57
10,1	8	0,4	2,2	163,8	7511,5	7,51
9,1	9	0,5	2,1	163,8	6489,0	6,49
8,1	10	0,6	2,0	163,8	5503,2	5,50
7,1	11	0,6	1,8	163,8	4560,0	4,56
6,1	12	0,7	1,7	163,8	3665,7	3,67
5,1	13	0,7	1,5	163,8	2828,3	2,83
4,1	14	0,8	1,4	163,8	2057,2	2,06
3,1	15	0,8	1,2	163,8	1364,6	1,36
2,1	16	0,9	1,0	163,8	767,5	0,77
1,1	17	0,9	0,7	163,8	293,4	0,29
0,1	18	1,0	0,2	163,8	8,1	0,01

Vedlegg 6 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Vevelstad Settefisk (Tabell V6.1).

Tabell V6.1 Artsliste for bunnfauna. Arter markert i rødt er arter som er identifisert (og i enkelte tilfeller kvantifisert), men som ikke er statistisk gjeldende (i.e Foraminifera, phylum Bryozoa, kolonielle Porifera, infraklasse Cirripedia, kolonielle Cnidaria, phylum Nematoda og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013. Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

TAXA	NSI (EG)	VEV-1-1	VEV-1-2	VEV-1-3	VEV-2-1	VEV-2-2	VEV-2-3	VEV-3-1	VEV-3-2	VEV-3-3	VEV-REF-1	VEV-REF-2	VEV-REF-3
Acanthicolepis asperrima										2		1	
Ampharete finmarchica	2									2			
Ampharete sp.	1										1	1	
Amphictene auricoma	2	2	2	4					1	1			2
Anobothrus gracilis	2	1	2					1		8	3	5	
Aonides paucibranchiata	1	2	6	2				73	25	41			
Aphelochaeta sp.	2	3	2	1	1	3	1				12	5	6
Aricidea cerrutii								23	13	22			
Aricidea sp.	1		1	2									
Asclerocheilus sp.										1			
Capitella capitata kompleks	5									1			
Chaetopterus norvegicus	1	5	1	5	31	16	10	14	7	7	49	20	33
Chaetozone setosa kompleks	4	1			1								
Chaetozone zetlandica		2		3	2	1	1	3	2	1		3	2
Chaetozone sp.	3									2	2	1	
Chone sp.	1				2			11	2	11	2	1	
Cirratulidae	4			2	1					2			

Cirratulus cirratus	4						9	1	5			1	
Cirriformia tentaculata							3		4	3			
Clymenura borealis	1		1										
Dipolydora coeca	1							1		1			
Dipolydora sp.												1	
Dodecaceria concharum					3		1			1	7	5	
Eteone flava/longa	4						1						
Euchone analis		1			1					4	2	2	
Euchone southerni										1			
Euclymene sp.	1									4	1		
Eulalia bilineata					1					1	1		
Eulalia viridis					1								
Eumida bahusiensis	1						2						
Eumida sp.	1				1		1			2			
Eunice pennata	1	2	2	2	7	12	4			11	14	15	
Eupolymnia cf. meissnerae	1		2	1						1	1		
Exogone naidina	1			3			1					1	
Exogone verugera	1	2	1	5			2						
Flabelligeridae (Pherusa sp.)	2									1		1	
Galathowenia oculata	3	4											
Glycera lapidum kompleks	1	1			1		12	3	7	1		1	
Glycera sp.	2			1							1		
Harmothoe sp.	2	1			1	2						2	
Hauchiella tribullata	1			1									
Hesionidae	2	1			5	1	1			1		3	
Hydroides norvegica	1	3	2	1	25	20	24	7		3	2	8	3
Jasmineira caudata	2	1	2	3				7	4	2			

Lanice conchilega				2									
Laonice bahusiensis	1							2					
Lumbrineris sp.	2	1	2	2	5	5	8	13	5	10	13	3	8
Macrochaeta clavicornis	1							1					
Malmgrenia mcintoshii								3	1				
Mediomastus fragilis	4	1	2		1			71	28	28		1	1
Melinna elisabethae	2	3	3				2				50	17	55
Nephtyidae		2	1	1	2	4					1	2	
Nephtys hombergii	2		1	1									
Nephtys pente					1	1		1				2	
Nereididae			1	3	6	1	3	11	5	5	9	13	11
Nereimyra punctata	4							1	2		6	9	9
Nicomache sp.	1	1	1										
Nothria conchylega	1			1									
Notomastus latericeus	1	8	7	2	9	10	4	9	11	4	12	6	8
Ophelina sp.	3										1		
Ophryotrocha sp.	4		1										
Orbinia sertulata	2					1							
Owenia borealis	2	7	1	2				2	2	1			
Paradoneis lyra	2	17	17	15	12	4	11	19	2	12	10	2	2
Parexogone hebes	1		1	1				3	3	2	1		1
Petta pusilla					1		1						
Pholoe baltica	3		2	2	6	5	2	10			6	12	19
Pholoe sp.	2				1		1	1	1		2	4	8
Phyllodoce groenlandica	3										1		
Pisione remota	1							2	1	1			
Pista sp.		1		2				15	5	5			

Placostegus tridentatus					1		1			1			
Polycirrus norvegicus	4	2	3	2	5	2		3		1	8	5	
Polycirrus sp.	1				1				2				
Polynoidae	2	1			4	2		2	1	2	2	1	3
Polyphysia crassa	3				2		1				1		
Praxillella praetermissa	2										4		2
Prionospio cirrifera	3	2	3	6	2			8	1		4	3	3
Prionospio fallax	2							5		2	3		
Protodorvillea kefersteini	4							4	1	6			
Psamathe fusca	2							1			2		
Pseudopolydora nordica	4	2	2	2									1
Pseudopolydora pulchra	4								1	1			1
Rhodine gracilior	1											2	1
Sabellidae	2	2	3	1	2	1		1			3		
Scalibregma inflatum kompleks	3				3	1	1	3	1		1	2	2
Scolecopsis sp.	1							8	8	3			
Scoloplos armiger kompleks	3	1											
Sosane sulcata	1			1				1					
Sphaerosyllis taylori	1							3		2			
Spio sp.	2			1				1		2	1		
Spiophanes kroyeri kompleks	3	3	2										
Spirobranchus triqueter				1	1	5	6	10			15	16	18
Spirorbinae		1				9	13						
Syllides sp.								9		4			
Syllis armillaris					7	16	4	1		1	35	25	26
Syllis cornuta	3	1			1	1		2	1	2	7	1	2
Terebellidae	1	1		1	1								1

Terebellides sp.	2	1	2		1					6	1	5
Tharyx killariensis	2	5	3					2	1	3		
Thelepus sp.					1	1					2	
Trichobranchus roseus	1			1	1	4	2	1		5	7	12
Grania sp.				1				15	1	5	1	
Tubificoides sp.								2		5		1
Arctica islandica	3		1	1	3	1			3			
Astarte elliptica	1				19	18	9			2	4	10
Astarte montagui	1				9		4			5	5	7
Astarte sulcata	1				7		6					
Astarte sp.					2	3	2			18	3	7
Crenella decussata	1				2	3						1
Dosinia exoleta	1								1	1		
Ennucula tenuis	2									1	1	
Gari fervensis										1		
Heteranomia squamula							2					1
Hiatella arctica	1					4		2		13	6	
Kellia suborbicularis					2	9	3			16	21	12
Limaria loscombi		1			2	1						
Lucinoma borealis	1		2	1						7	6	7
Lyonsia norwegica		1								1		
Mendicula ferruginosa	1										1	
Modiolula phaseolina	1	1		2	41	34	32	1		32	15	19
Mya truncata	3									2		
Mya sp.	3									6	1	6
Nucula nucleus										2	1	4
Nucula sulcata	2	3			22	15	3			3	11	8

Nuculana minuta	1											3	1
Palliolum tigerinum					1	1	3						1
Parathyasira dunbari		1	1										
Parvicardium pinnulatum	3	1			1								1
Pseudamussium peslutrae	1	1			3								
Thracia sp.	2	2	1	1	3	2	7	19	3	3	1		1
Thyasira flexuosa	3		1	3		1	1	2			3	4	5
Thyasira gouldii	4		1	1		1					3	3	4
Thyasira obsoleta	1			1									
Thyasira sp.	3	1	1	1							7	1	2
Timoclea ovata	1		1	1	1	4							
Anatoma crispata					2	2	3					1	
Buccinidae					2	1							1
Buccinum sp.					2								
Capulus ungaricus													1
Curtitoma trevelliiana											1		
Emarginula crassa					5	6	1				1	4	6
Emarginula fissura													5
Eulimidae					1	6	1				1	1	2
Eulimidae 2					1								
Euspira montagui	2					1							1
Euspira nitida	2										1		1
Euspira pallida	2			1									
lothia fulva					2	1	1						
Margarites groenlandicus						1	3					1	
Puncturella noachina												1	
Rissoidae					6	15	2				3		8

Rissoidae 2					1							1
Tectura virginea			1							6	13	15
Tritia varicosa	3										1	1
Boreochiton ruber					2	2	2			15	16	17
Hanleya hanleyi											1	
Leptochiton asellus	1	2	4	1	66	75	59	2		34	38	40
Leptochiton sp.							3			1		1
Leptochiton sarsi					5	2	1					
Stenosemus albus					8	3	2					
Tonicella marmorea							1					
Antalis entalis	1							5				3
Chaetoderma sp.				1		2				1	2	1
Ampelisca sp.	1	1		1								
Amphilochus manudens												1
Cheirocratus sp.	1							2		1	1	1
Corophiidae												1
Haploops sp.			1									
Harpinia sp.	3					2				6	1	5
Hippomedon propinquus	2					1						
Liljeborgia sp.				1	2	1					1	2
Oedicerotidae												1
Paraphoxus oculatus	2		1							1	1	1
Urothoe elegans				1								
Cumacea	1										1	
Eudorella truncatula	2											1
Leucon sp.					1							
Decapoda	3				1							

Decapoda (larver)						6							
Galathea sp.		1	1		25	24	13	1			8	8	13
Paguridae	1				3	1	2					1	
Gnathiidae (larver)						1							
Janira maculosa	1					1					1	2	1
Apseudes spinosus	1										10	22	17
Philomedes globosus	1				2	3					3	10	16
Calanoida						1		1	6	2	1	2	1
Euphausiacea					6	13	1				2	3	2
Asteroidea	3												1
Ophiuroidea	2			1	1						1		2
Amphipholis squamata	1			1	5	2		1			7	5	10
Amphiura filiformis	3		1	1	2								
Ophiopholis aculeata	1				17	14	9				31	39	42
Ophiothrix fragilis					5	4	3				1	2	2
Ophiura albida	2						1				3	2	3
Ophiura sp.	2			1	1	1	1					1	
Echinoidea	1				13	9	8				8	32	22
Echinocardium flavescens	1		1					3		1			
Echinocyamus pusillus	1							12		4			
Labidoplax buskii	2			2	1	2		9		2	3	1	6
Leptosynapta decaria					2								
Leptosynapta inhaerens		1							1				
Psolus phantapus		1		1									
Psolus sp.												1	
Thyone fusus					2	1							
Macandrevia cranium						1							1

Novocrania anomala				3	2	9				1		3	
Terebratulina retusa				2							1		
Bryozoa			x		x	x				x	x	x	
Asciacea	1							1			1		
Molgulidae										1			
Cerianthus lloydii	3						32	17	30				
Edwardsiidae	2	2					14	6	9				
Hydrozoa				x	x	x	x		x			x	
Nematoda		9	14	6		7	2	70	1	10	25	1	3
Nemertea	3		2	5	5	3	4	3	1				
Nemertea 2	3			1				2		2	4	4	9
Phoronis muelleri	2	2	1	1					1	2	2		1
Platyhelminthes	2		1	1		1					1		1
Porifera	1										2	3	2
Porifera					x	x							
Sipuncula	2		2	2	4	2	8				5	1	
Golfingia sp.	2							2	1		14		4
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2			1							1		
Foraminifera		200	200	300				30	20	50	100	10	
Kalkalger					xxx	x	xx				xx	x	xx
Edwardsiidae 2			1	1				8	2	3			
Leiochone johnstoni			3						2		2		1
Rissoiidae 3					1	1							
Tetrarca tetragona												1	
Gari tellinella								1					
Limaria hians											2		
Alger													x

Myrianida sp.										1			
Margarites sp.												1	
Patella vulgata												1	1

Vedlegg 7 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Vevelstad Settefisk er presentert fra overflaten til like over bunnen ved stasjon VEV-1 (Tabell V7.1).

Tabell V7.1 CTD data fra Vevelstad Settefisk stasjon VEV-1

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
32,6	5,2	112,4	11,62	2,7	13:05:56
32,9	5,3	111,6	11,49	4,7	13:05:58
33,3	5,3	112,0	11,50	6,6	13:06:00
33,3	5,3	110,2	11,32	8,1	13:06:02
33,3	5,3	111,7	11,47	9,9	13:06:04
33,3	5,3	109,7	11,26	12,0	13:06:06
33,3	5,3	109,8	11,27	13,7	13:06:08
33,4	5,4	108,8	11,15	15,3	13:06:10
33,4	5,4	107,7	11,02	16,9	13:06:12
33,4	5,4	107,7	11,03	18,6	13:06:14
33,4	5,4	107,6	11,01	20,2	13:06:16
33,4	5,4	107,0	10,95	21,9	13:06:18
33,4	5,4	108,8	11,14	23,7	13:06:20
33,4	5,4	106,3	10,88	25,3	13:06:22
33,4	5,5	105,9	10,83	26,9	13:06:24
33,4	5,5	104,7	10,70	28,6	13:06:26
33,4	5,5	104,8	10,72	30,5	13:06:28
33,4	5,5	102,5	10,46	32,3	13:06:30
33,5	5,6	102,2	10,42	34,1	13:06:32
33,5	5,6	104,9	10,68	34,4	13:06:34
33,5	5,6	103,7	10,57	34,2	13:06:36

Vedlegg 8 – Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon før vask (Figur V8.1 – V8.4).



Figur V8.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V8.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V8.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V8.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer. 4A = referansestasjon.