

C-undersøkelse

NS9410:2016

for

Veggen (Ny)



Ny lokalitet

Feltdato: 13.07.2022

Produksjonsområde: 9 – Vestfjorden og Vesterålen

Flakstad kommune, Nordland fylke

Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
110204084-3001-01-001	04.04.2023	13.07.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
x		
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Veggen	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Anleggssenter (koordinater)	68°03.486' N / 13°10.854' Ø	
MTB	3 599 tonn (omsøkt)	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune, fylke	Flakstad kommune og Nordland fylke	
Produksjonsområde	9 – Vestfjorden og Vesterålen	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde	-	
Utføret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) -	(Til) -
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0363040700-7-C/0363040700-1-C*	Norskehavet nord	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Organic Seafarm AS	
Kontaktperson	Endre Nordgård	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Peter Glad	
Forfatter (-e)	Christine Østensvig & Knut Halvor R Bjørnebye	
Godkjent av		
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>	

*Det tiltenkte anlegget er plassert over to vannforekomster, med samme økoregion og vanntype

Forord

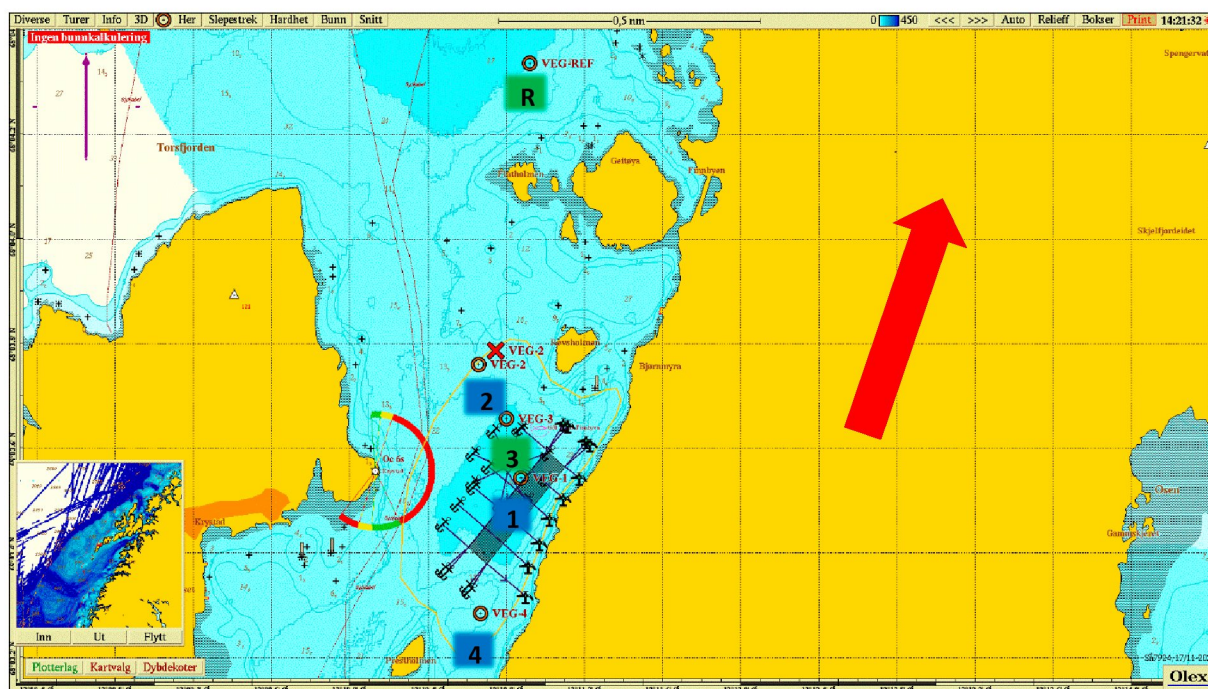
Denne rapporten omhandler en C- undersøkelse ved lokaliteten Veggen i Flakstad kommune, Nordland fylke. Den er utført i forbindelse med en forundersøkelse, hvor sedimentforholdene i overgangssonen skal dokumenteres i forkant av en eventuell etablering av anlegget. Dette gjøres ved å beskrive miljøstilanden i området basert på vann-, sediment, kjemi- og bunndyrsundersøkelser. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

Trondheim, 04.04.2023

Sammendrag

Samlet viser resultatene gode faunaforhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert til god (VEG-3) eller svært god (VEG-2 og VEG-4) tilstand (figur 1). De kjemiske parameterne viser hovedsakelig lave konsentrasjoner, med unntak av et forhøyet karboninnhold i hele området. Det var både forurensningssensitive, -nøytrale, -tolerante og opportunistiske arter (NSI 1-4) som var vanlige i området, der det varierte hvilken type arter som dominerte på de ulike stasjonene. Ingen enkeltarter dominerte derimot stort (<25%), noe som førte til en høy biodiversitet i hele området. Referansestasjonen (VEG-REF) viste liknende forhold som i overgangssonen, og gir en god beskrivelse av områdets naturlige tilstand.

Det var utfordrende prøveforhold ved planlagt posisjon for VEG-2, og stasjonen måtte derfor flyttes i felt. Ved endelig stasjonsoppsett ble samtlige grabber godkjent for volum og overflate. Videre ble det observert noen ulikheter i arts- og/eller individantallet mellom grabbene ved samtlige stasjoner, men dette antas ikke å ha påvirket resultatene i nevneverdig grad (se diskusjon). Åkerblå mener likevel at prøvene er gode nok, både i plassering og kvalitet, til å overvåke den økologiske tilstanden ved den tiltenkte lokaliteten. Ved eventuell oppstart av drift ved lokaliteten skal neste undersøkelse utføres på første produksjonssyklus, ved maksimal produksjonsbelastning (NS9410:2016).



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, hovedstrømsretning (rød pil), antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje), bomhugg (røde kryss) og prøvestasjon 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 = VEG-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Hovedresultater

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse
		VEG-1	VEG-2	VEG-3	VEG-4	VEG-REF
Avstand til anlegg (m)		25-30	390	182	176	1371
Dyp (m)		39	14	33	23	30
GPS koordinater		68°03.542'N / 13°10.874'Ø	68°03.785'N / 13°10.745'Ø	68°03.655'N / 13°10.802'Ø	68°03.283'N / 13°10.669'Ø	68°04.335'N / 13°10.919'Ø
Bunntauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	23	61	41	70	80
	Ant. ind.	66	191	188	250	373
	H'	2,716	4,821	3,695	4,839	4,623
	nEQR verdi	0,555	0,849	0,695	0,827	0,788
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,761		
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)		8,57				
Organisk stoff nTOC (mg/g)		64,7/67,4*	51,0	58,1	39,2	32,3
Cu (mg/kg TS)		24,9	12,1	24,2	12,1	6,6
Tilstand for C1		Meget god				
Tidspunkt for neste undersøkelse:					Første produksjonssyklus	

*Se kapittel 3.3.3

Innhold

Forord	2
Sammendrag.....	3
Innhold.....	5
1 Innledning	6
2 Område og prøvestasjoner	9
2.1 Plassering av prøvestasjoner	9
2.2 Kart	10
2.3 Strømmålinger	14
2.4 Drift og produksjon	15
3.1 Bløtbunnsfauna	16
3.1.1 Anleggssone (VEG-1).....	17
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (VEG-2)	18
3.1.3 Overgangssonen	19
3.1.4 Referansestasjon (VEG-REF)	21
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering	22
3.2 Hydrografi	23
3.3 Sediment.....	24
3.3.1 Sensoriske vurderinger	24
3.3.2 Kornfordeling	24
3.3.3 Kjemiske parametere.....	24
4 Diskusjon.....	26
5 Referanser	28
6 Vedlegg	30
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	30
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser.....	32
Vedlegg 3 – Analysebevis	35
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	47
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	49
Vedlegg 6 - Referansetilstander	50
Vedlegg 7 - Artsliste.....	54
Vedlegg 8 – CTD rådata	58
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	60

1 Innledning

En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment, miljøgifter; NS9410 2016). 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.

Miljøundersøkelser i forbindelse med oppdrett skal gjøres med utgangspunkt i NS9410 (2016). Standarden definerer at stasjonen for overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1) skal klassifiseres ut ifra arts- og individantall. Stasjoner i overgangssonen (C3, C4.. osv.)

og i ytterkant av overgangssonen (C2) skal vurderes ut ifra diversitets og sensitivtetsindekser som beskrevet i Veileder 02:2018.

Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivtetsindeksene; 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 bløtbunnfauna. 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).

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimal tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS9410 2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra strømretning og bunntopografi. Om bunnen i overgangssonen er sterkt skrånende så plasseres det en prøvestasjon ved foten av skråningen. Antall stasjoner avhenger av MTB, men dersom tillatelsen ikke utnyttes fullt ut, kan antallet prøvestasjoner reduseres etter faktisk produksjon (NS9410 2016).

Tidspunkt for prøvetaking skal være i løpet av de to siste månedene med maksimal belastning og frem til to måneder etter utslakting. C-undersøkelser ved maksimal belastning skal også utføres etter første generasjon på en ny lokalitet eller ved utvidelse av MTB, mens minimumskravet til frekvensen for fremtidige undersøkelser bestemmes av tilstandsklassen som ble gitt ved foregående undersøkelse (tabell 1.1.1). Dersom frekvensene ikke sammenfaller, gjelder den som gir hyppigst frekvens (NS9410 2016). I tillegg kan fylkesmannen sette spesifikke krav i utslippstillatelsen.

Dersom resultatene fra C1 gir tilstand 4, skal det vurderes spesifikke tiltak av myndighetene. I tillegg til krav om C-undersøkelse som stilles i NS9410 (2016) kan det for den enkelte lokalitet finnes andre pålegg om C-undersøkelse, som for eksempel i utslippstillatelsen.

Tabell 1.1.1 Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Fritt etter NS9410 (2016).

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

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

2 Område og prøvestasjoner

Den planlagte oppdrettslokaliteten Veggen ligger i Selfjord i Flakstad kommune, Nordland fylke (figur 2.2.1). Anlegget er tenkt plassert i økoregion Norskehavet nord med vanntype beskyttet kyst/fjord. Fra det planlagte anlegget finnes det en terskel i nord mot munningen av fjorden til åpent hav. Under det planlagte anlegget varierer dybden mellom 20 og 40 meters dyp. Målinger viser at den middels sterke spredningsstrømmen i hovedsak går mot nord-nordøst (Åkerblå, 2022; tabell 2.3.1 og figur 2.3.1). Relativ hardhetsdata (figur 2.2.6) indikerer at det stort sett er bløte bunnforhold rundt hele anlegget. Den planlagte lokaliteten har fem merder fordelt på én enkelt rekke.

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Antatt overgangssone tar utgangspunktet i veiledende avstand iht. krav i NS9410 og en MTB på 3599 tonn, og er justert etter batymetri og strømforhold i området. Overgangssonen er antatt å ha størst utbredelse mot nord. Til tross for en strømmetning mot nord-nordøst er det mer trolig at den største partikkeltransporten vil forekomme mer mot nord, på bakgrunn av grunnere områder i nordøst. Sonen har derfor en utstrekning som følger veiledende avstand (ca. 400 meter) i nordlig retning. I øst er sonen relativt kort grunnet nærhet til land. I sør er sonen strukket ut til å inkludere en buktformasjon der det potensielt kan forekomme akkumulering av organiske partikler. I vest er sonen satt til å inkludere et flatere parti der man kan forvente at eventuelle partikler kan spres fra anlegget.

Ved en MTB på 3599 tonn skal det tas fire prøvestasjoner. Da det er vurdert til at det største akkumuleringspotensialet er mot nord (på bakgrunn av strøm) og sør (på bakgrunn av topografi), ble det besluttet å legge samtlige stasjoner i disse områdene. C1-stasjonen (VEG-1) skal i utgangspunktet plasseres der gjeldende B-undersøkelse viser størst belastning (Åkerblå AS 2022; figur 2.2.4-2.2.5). Da ingen stasjoner i B-undersøkelsen viste tegn til belastning ble stasjonen plassert på nordsiden av anlegget, 25-30 meter fra fremtidig merdkant (tabell 2.1.1). Stasjonen er plassert ut fra der strøm og batymetri tyder på størst akkumuleringspotensial nært anlegget. C2-stasjonen (VEG-2) var planlagt plassert i ytterkanten av estimert overgangssone, ca. 400 meter nord for anlegget (figur 2.2.2). På grunn av vanskelige prøveforhold som førte til lavt volum i grabben, måtte stasjonen flyttes. Stasjonen ble derfor flyttet noe nærmere anlegget, ca. 390 meter mot nord, i spredningsstrømmens hovedretning, hvor det var mulig å hente opp tilstrekkelig sediment. VEG-3 (C3) er plassert i et transekt mellom anlegget og VEG-2, ca. 182 meter nord for anlegget. Stasjonen danner dermed et transekt med VEG-2. Slike transekt vil kunne avdekke eventuelle belastningsgradienter utover i overgangssonen. VEG-4 (C4) er plassert 176 meter sør for anlegget, i en buktformasjon der det antas at organisk materiale kan akkumuleres. Referansestasjonen (VEG-REF) ble først forsøkt prøvetatt sør for anlegget, men grunnet

vanskelig prøveforhold ble stasjonen flyttet. Endelig plassering ble 1371 meter nord for anlegget, i et område med et representativt dyp og sedimentforhold (figur 2.2.3).

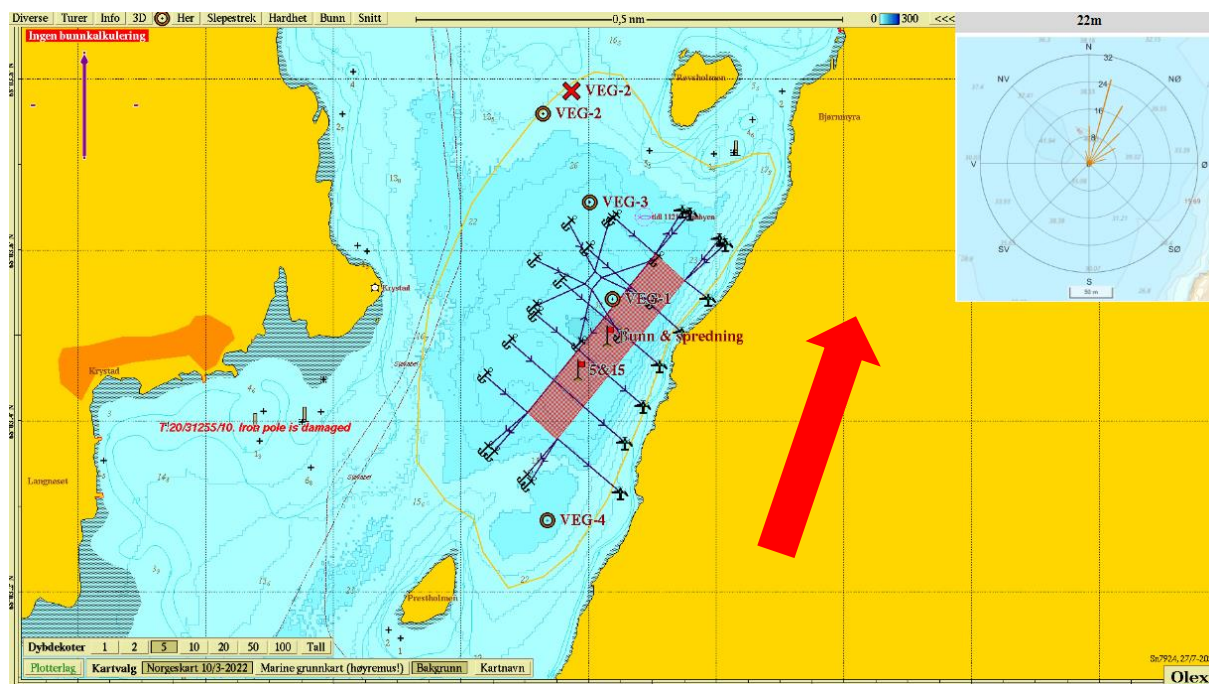
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametre (KJE), geologiske parametre (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med datum WGS84 og avstand fra merdkant og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametre	Plassering
VEG-1	68°03.542'N / 13°10.874'Ø	25-30	39	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C1
VEG-2	68°03.785'N / 13°10.745'Ø	390	14	FAU, KJE, GEO, PE	C2
VEG-3	68°03.655'N / 13°10.802'Ø	182	33	FAU, KJE, GEO, PE	C3
VEG-4	68°03.283'N / 13°10.669'Ø	176	23	FAU, KJE, GEO, PE	C4
VEG-REF	68°04.335'N / 13°10.919'Ø	1371	30	FAU, KJE, GEO, PE	REF

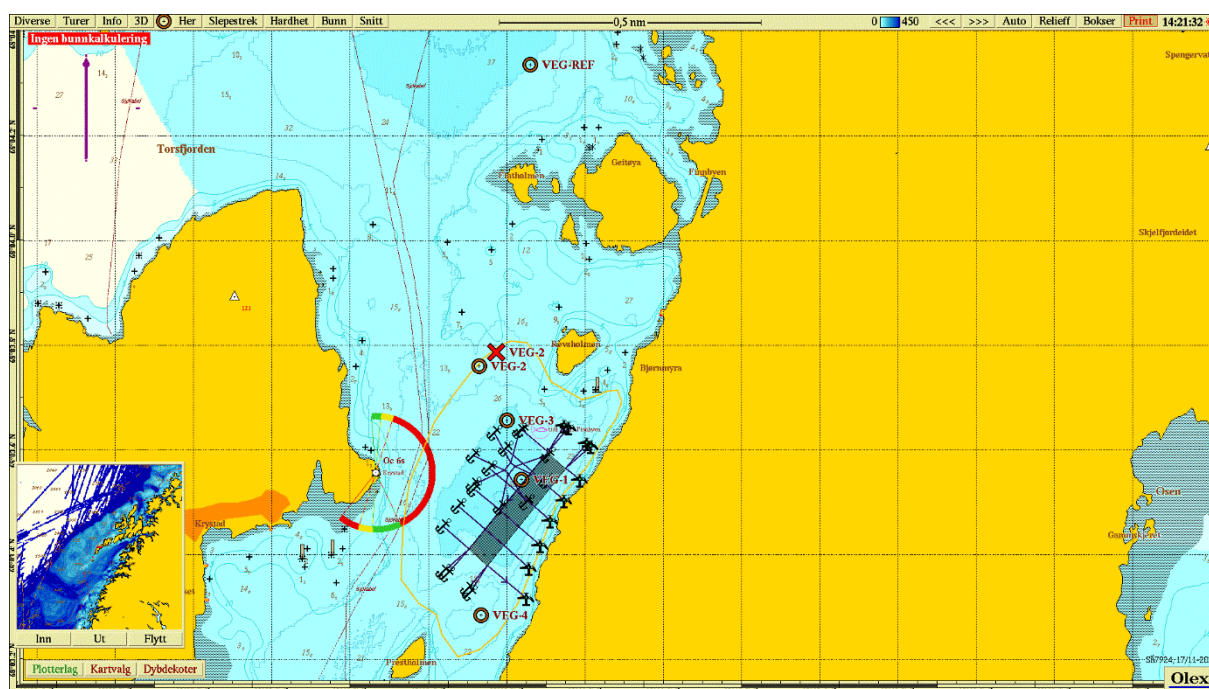
2.2 Kart



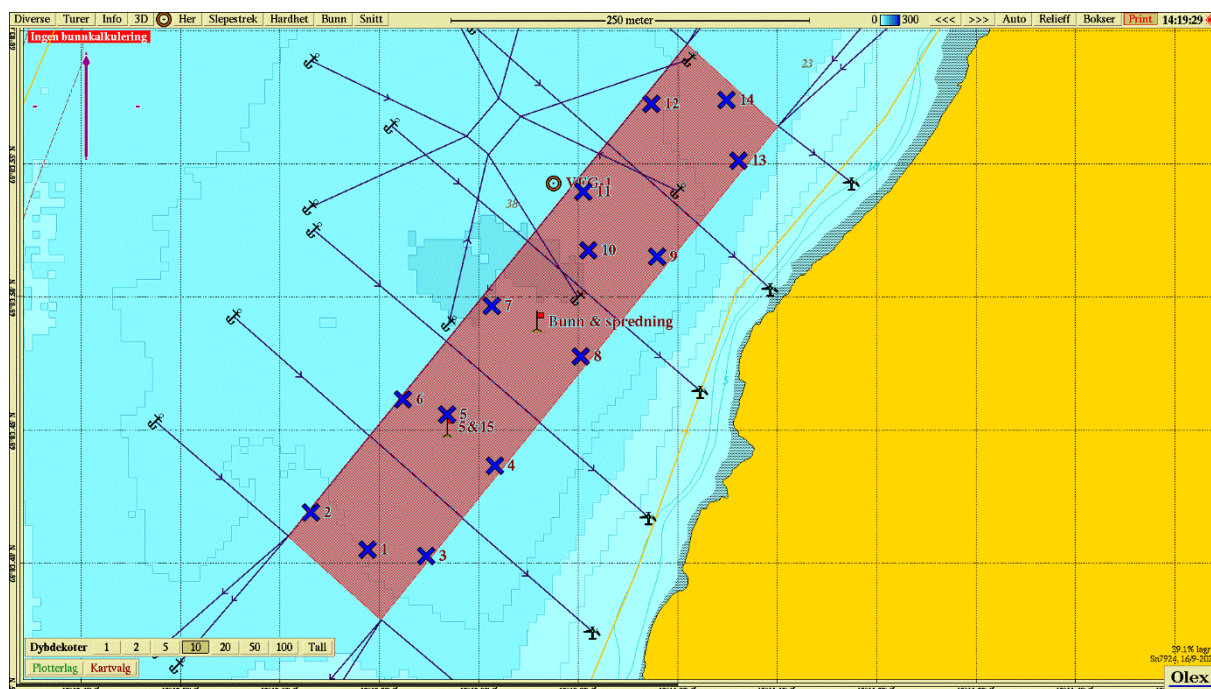
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (rød stjerne). Nærliggende anlegg er markert med røde og lilla sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



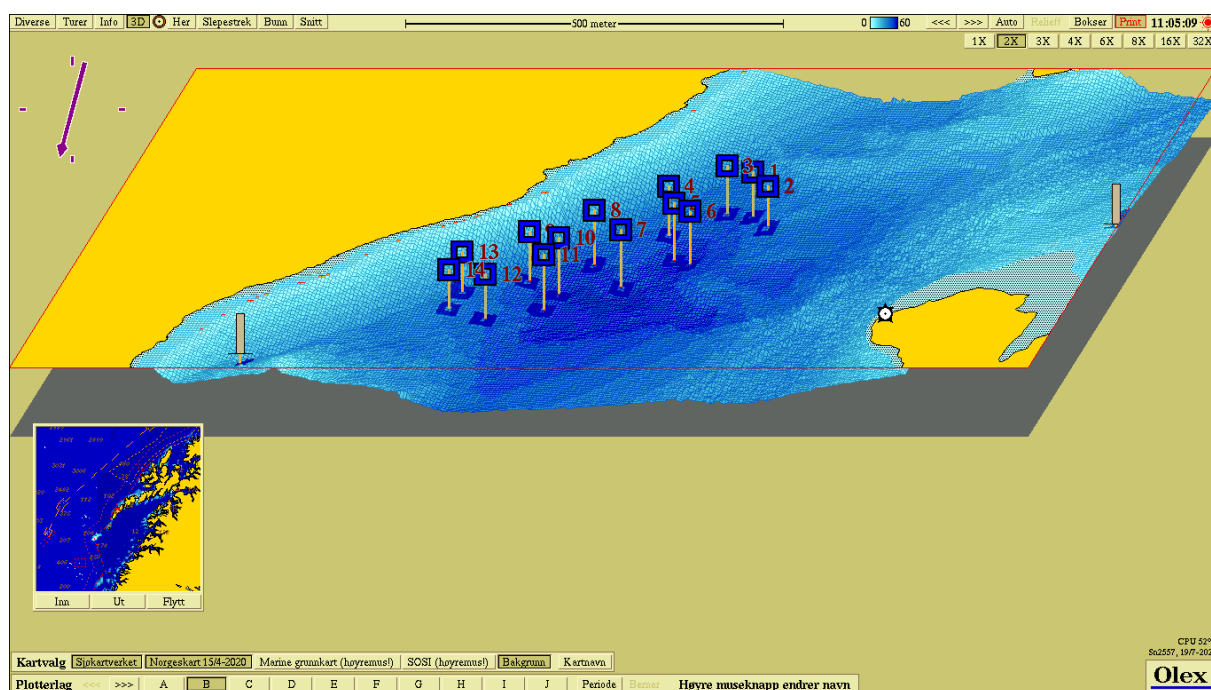
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), forsøkte prøvestasjoner (rødt kryss), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømrøse viser spredningsstrømmen som er målt ved 22 meter. Rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



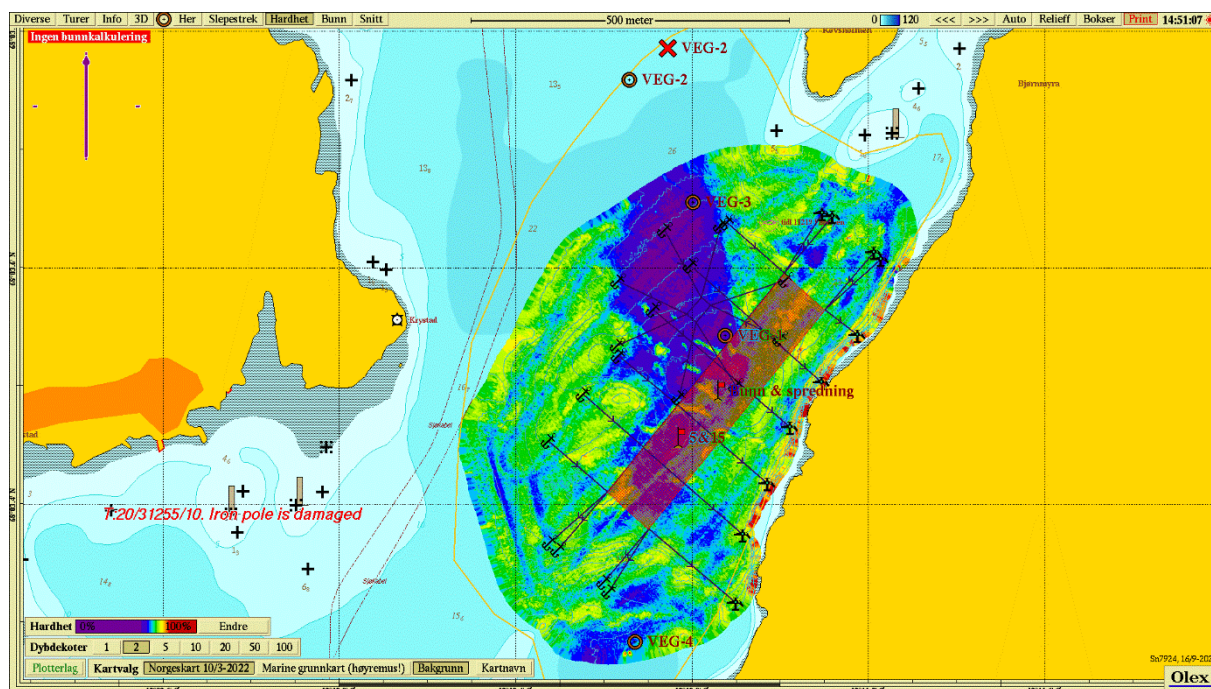
Figur 2.2.3 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering inkludert referansestasjon (brun runding), forsøkte prøvestasjoner (rødt kryss) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømrøse viser spredningsstrømmen som er målt ved 22 meter. Rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.4 Anleggsplussering og fortøyningslinjer, B-undersøksesstasjoner (kryss) og C-undersøksens prøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.5 3D-visning (sør-sørvestlig retning) av B-undersøksesstasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.



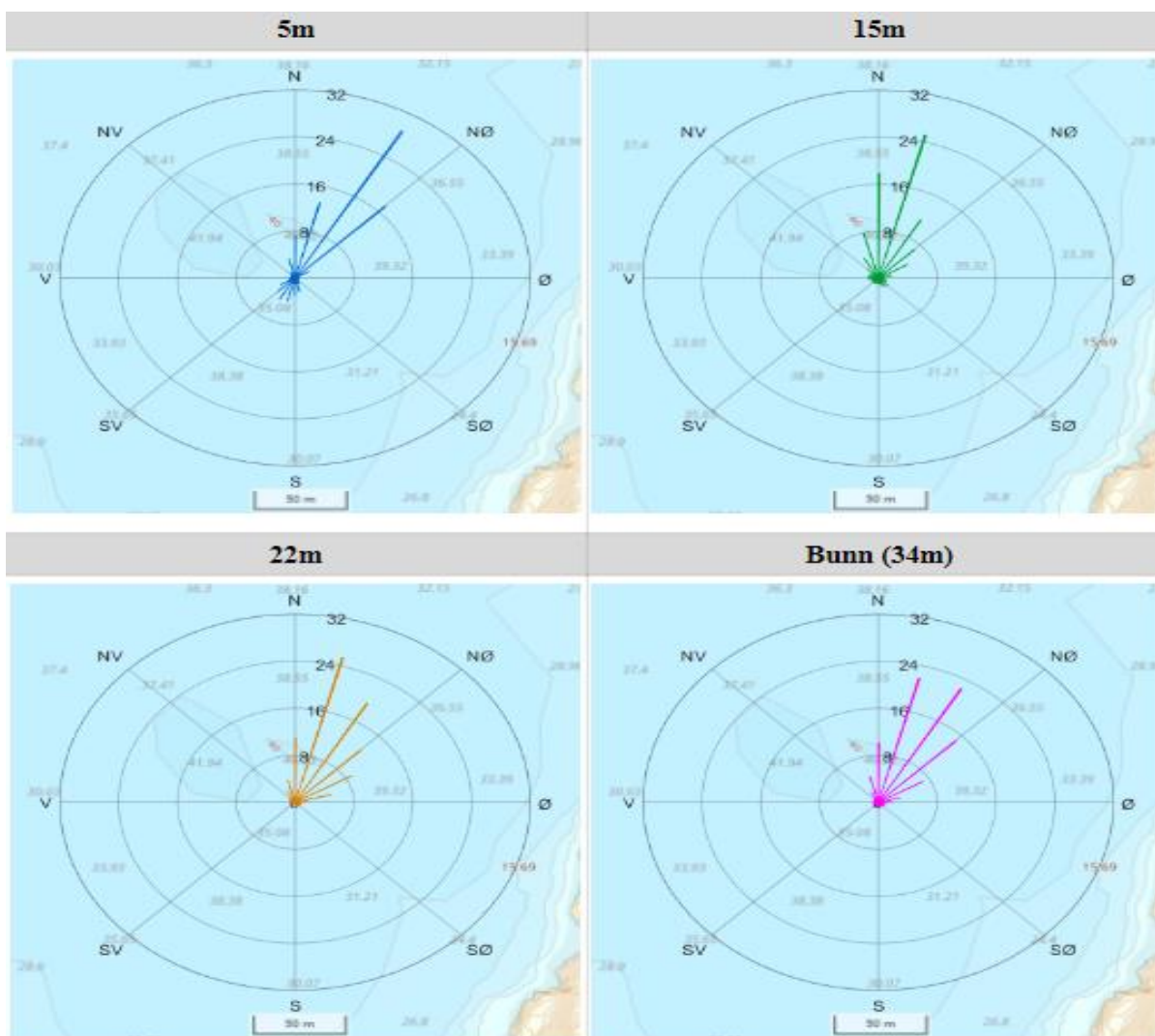
Figur 2.2.6 Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sorte rektangler) illustrert med en fargegradient der varmere farger indikerer hardbunn og kaldere farger indikerer relativt bløtere bunnforhold. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

2.3 Strømmålinger

Tabell 2.3.1 viser oversikt over strømmålinger som er utført på lokaliteten. Strømmålingene tydet på lik hovedstrømretning mot nord-nordøst ved alle fire dyp, og tilnærmet ingen returstrøm (figur 2.3.1; Åkerblå, 2022).

Tabell 2.3.1 Strømmålinger. Måling av overflate-, sprednings- og bunnstrøm.

Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
02.06.22-12.07.22	5 (overflate)	68° 03.447' N; 013° 10.768' Ø	5,7	27,3	10,8	4,9	Åkerblå (2022)
02.06.22-12.07.22	15 (Dimensjonering)	68° 03.447' N; 013° 10.768' Ø	5,3	19,3	9,1	4,6	Åkerblå (2022)
02.06.22-12.07.22	22 (spredning)	68° 03.486' N; 013° 10.858' Ø	4,3	20,5	7,6	7,1	Åkerblå (2022)
02.06.22-12.07.22	34 (bunn)	68° 03.486' N; 013° 10.858' Ø	3,6	19,7	6,4	10,3	Åkerblå (2022)



Figur 2.3.1 Relativ vannfluks (%) på de fire målte dypene ved lokaliteten.

2.4 Drift og produksjon

Det har ikke tidligere vært produksjon ved lokaliteten.

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Norskehavet nord og vanntype beskyttet kyst/fjord.

Stasjonen plassert i anleggssonen (VEG-1) ble klassifisert til meget god miljøtilstand. Samtlige stasjoner i overgangssonen, inkludert referansen, fikk enten god eller svært god tilstand (tabell 3.1.1). Det var både forurensningssensitive, -nøytrale, -tolerante og opportunistiske arter (NSI 1-4) som forekom i området, der det varierte hvilken gruppe som dominerte mellom stasjonene. Felles var uansett at ingen enkeltarter dominerte stort (<25%), noe som førte til høy biodiversitet i hele området. Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

Tabell 3.1.1 Antall arter og individer pr. 0,2 m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES100 = Hurlberts diversitetsindeks, NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks og nEQR = økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. klassifiseringsveileder 02:2018

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		Referanse
	VEG-1	VEG-2	VEG-3	VEG-4	VEG-REF
Ant. ind.	66	191	188	250	373
Ant. art	23	61	41	70	80
H'	2,716	4,821	3,695	4,839	4,623
ES ₁₀₀ *	-	41,800	27,720	39,945	36,700
NQI1	0,566	0,774	0,653	0,757	0,739
ISI	7,684	8,385	7,528	8,320	8,216
NSI	18,975	24,134	20,610	22,556	20,128
nEQR	0,555	0,849	0,695	0,827	0,788

*Ikke beregnet for grabber der N<100

3.1.1 Anleggssone (VEG-1)

Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 1 (meget god)**, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet (tabell 3.1.1.1 og tabell 3.1.1.2).

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved VEG-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>Cossura longocirrata</i>	4	33	50,0
<i>Chaetozone sp.</i>	3	5	7,6
<i>Varicorbula gibba</i>	4	4	6,1
<i>Gattyana cirrhosa</i>	2	2	3,0
<i>Nemertea</i>	3	2	3,0
<i>Prionospio fallax</i>	2	2	3,0
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	2	3,0
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	1	1,5
<i>Chone sp.</i>	1	1	1,5
<i>Amaeana trilobata</i>	1	1	1,5
Øvrige arter	-	13	19,7

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

På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippet/anlegget kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. Vurdering av disse stasjonene er i utgangspunktet gjort med bakgrunn i beskrivelse fra NS9410 (2016), men som tilleggsinformasjon er indekser for stasjonen i anleggssonen likevel beregnet (tabell 3.1.1.2).

Tabell 3.1.1.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to 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 V6.2).

Indeks	VEG-1-1	VEG-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	16	11	14	
N	40	26	33	
NQI1	0,579	0,554	0,566	0,509
H'	2,935	2,496	2,716	0,567
J	0,734	0,722	0,728	
H'max	4,000	3,459	3,730	
ES100*	-	-	-	
ISI	7,764	7,604	7,684	0,583
NSI	18,623	19,328	18,975	0,559
Grabbverdi				0,555

*ES100 er ikke beregnet for grabber der N<100

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (VEG-2)

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.2.1 og tabell 3.1.2.2).

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved VEG-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>Actiniaria</i>	1	19	9,9
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3	15	7,9
<i>Labidoplax buskii</i>	2	14	7,3
<i>Varicorbula gibba</i>	4	12	6,3
<i>Asciacea</i>	1	8	4,2
<i>Prionospio fallax</i>	2	8	4,2
<i>Laonice cirrata</i>	1	8	4,2
<i>Arctica islandica</i>	3	7	3,7
<i>Goniada maculata</i>	2	6	3,1
<i>Nemertea</i>	3	6	3,1
Øvrige arter	-	88	46,1

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

Tabell 3.1.2.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to 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 V6.2).

Indeks	VEG-2-1	VEG-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	43	36	40	
N	105	86	96	
NQI1	0,766	0,783	0,774	0,860
H'	4,838	4,803	4,821	0,925
J	0,892	0,929	0,910	
H'max	5,426	5,170	5,298	
ES100*	41,800	-	41,800	0,963
ISI	8,754	8,015	8,385	0,730
NSI	24,072	24,197	24,134	0,765
Grabbverdi				0,849

*ES100 er ikke beregnet for grabber der N<100

3.1.3 Overgangssonen

VEG-3

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.1 og tabell 3.1.3.2).

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved VEG-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>Cossura longocirrata</i>	4	46	24,5
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	44	23,4
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	11	5,9
<i>Prionospio fallax</i>	2	10	5,3
<i>Nephtys ciliata</i>	3	9	4,8
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	7	3,7
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	6	3,2
<i>Sphaerosyllis taylori</i>	1	5	2,7
<i>Echinocardium cordatum</i>	2	4	2,1
<i>Westwoodilla caecula</i>	1	4	2,1
Øvrige arter	-	42	22,3

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

Tabell 3.1.3.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to 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 V6.2).

Indeks	VEG-3-1	VEG-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	24	30	27	
N	72	116	94	
NQI1	0,638	0,667	0,653	0,651
H'	3,535	3,854	3,695	0,799
J	0,771	0,785	0,778	
H'max	4,585	4,907	4,746	
ES100*	-	27,720	27,720	0,841
ISI	7,598	7,458	7,528	0,561
NSI	20,588	20,632	20,610	0,624
Grabbverdi				0,695

*ES100 er ikke beregnet for grabber der N<100

VEG-4

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.3 og tabell 3.1.3.4).

Tabell 3.1.3.3 De ti hyppigst forekommende artene ved VEG-4 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>Thyasira flexuosa</i>	3	35	14,0
<i>Prionospio fallax</i>	2	21	8,4
<i>Actiniaria</i>	1	16	6,4
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	12	4,8
<i>Thyasira sp.</i>	3	11	4,4
<i>Labidoplax buskii</i>	2	10	4,0
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	10	4,0
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	10	4,0
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3	9	3,6
<i>Kurtiella bidentata</i>	4	9	3,6
Øvrige arter	-	107	42,8

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

Tabell 3.1.3.4 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQ11, 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 V6.2).

Indeks	VEG-4-1	VEG-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	41	50	46	
N	113	137	125	
NQ11	0,746	0,769	0,757	0,842
H'	4,809	4,869	4,839	0,927
J	0,898	0,863	0,880	
H'max	5,358	5,644	5,501	
ES100	38,490	41,400	39,945	0,947
ISI	8,348	8,292	8,320	0,716
NSI	21,794	23,318	22,556	0,702
Grabbverdi				0,827

3.1.4 Referansestasjon (VEG-REF)

Det ble tatt en referansestasjon (VEG-REF) i forbindelse med søknad om etablering av ny lokalitet (tabell 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.4.2 og tabell 3.1.4.3).

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Veggen

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	13.07.2022
Koordinater	68°04.335'N / 13°10.919'Ø
Resultat	nEQR: 0,788 (god)

Tabell 3.1.4.2 De ti hyppigst forekommende artene ved VEG-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>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	61	16,4
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	39	10,5
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3	38	10,2
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	30	8,0
<i>Aricidea sp.</i>	1	17	4,6
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	15	4,0
<i>Harmothoe imbricata</i>		14	3,8
<i>Cossura longocirrata</i>	4	11	2,9
<i>Ophelina acuminata</i>	2	9	2,4
<i>Bradabyssa villosa</i>	2	7	1,9
Øvrige arter	-	132	35,4

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

Tabell 3.1.4.3 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to 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 V6.2).

Indeks	VEG-REF-1	VEG-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	60	43	52	
N	240	133	187	
NQI1	0,745	0,733	0,739	0,821
H'	4,836	4,411	4,623	0,903
J	0,819	0,813	0,816	
H' max	5,907	5,426	5,667	
ES100	37,630	35,770	36,700	0,919
ISI	8,384	8,049	8,216	0,692
NSI	20,109	20,147	20,128	0,605
Grabbverdi				0,788

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

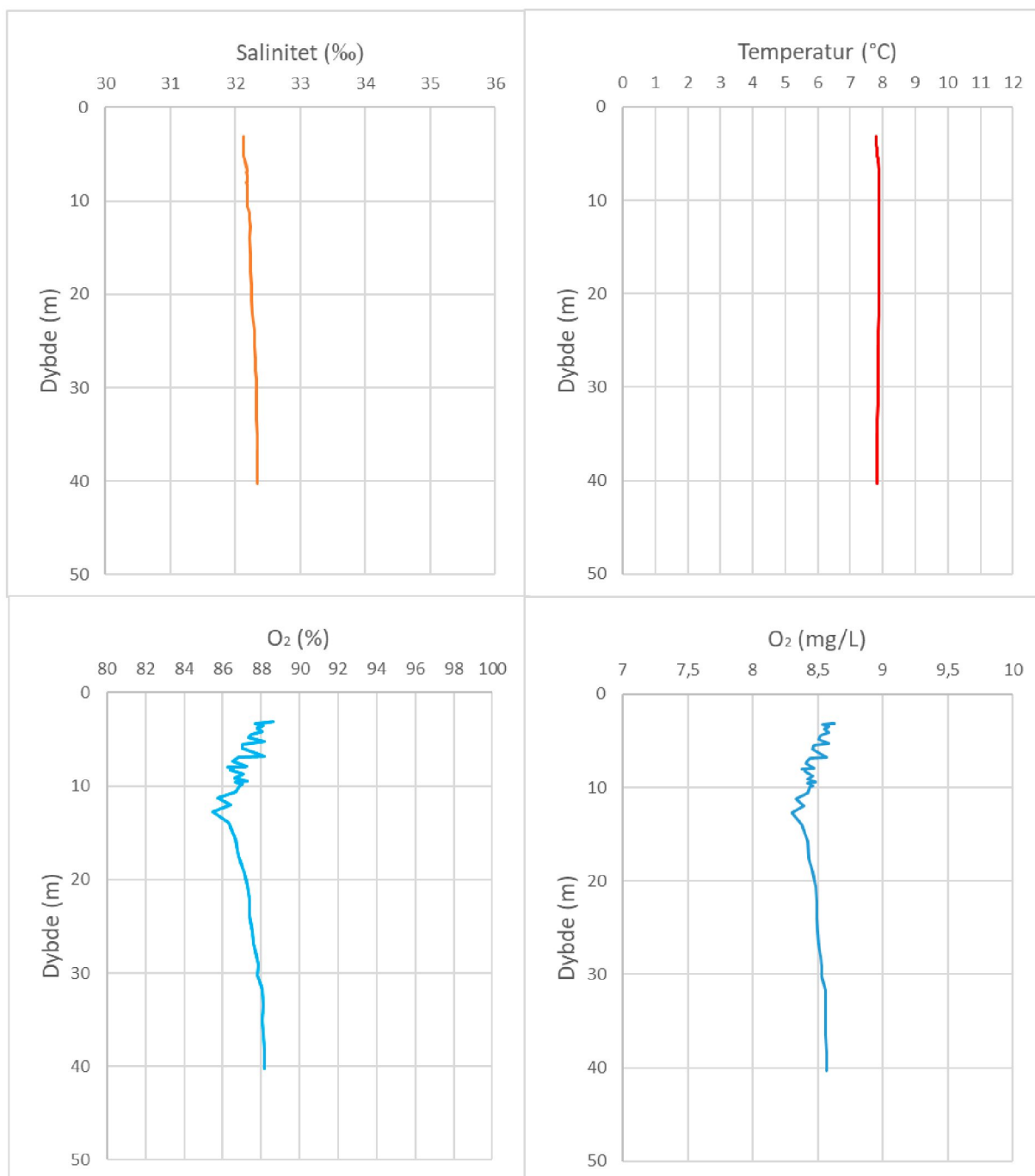
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

Tabell 3.1.5.1 Grabbverdi fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangsstasjonen (C2)	VEG-2	0,849	Svært god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	VEG-3	0,695	God
	VEG-4	0,827	
	Snitt	0,761	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon VEG-1 (figur 3.2.1). Det ble registrert svært homogene forhold i hele vannsøylen ned til bunnen på 40 meters dyp. Salinitet og temperatur holdt seg begge helt stabilt på henholdsvis 32,2‰ og 8°C ned til bunnen. Oksygennivåene fluktuerte noe, men holdt seg relativt stabilt på ca. 87% og 8,5 mg/l i hele vannsøylen. Bunnvannet er klassifisert til tilstand I – Svært God i henhold til tabell V.6.3.



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

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys farge, og bestod av en blanding av silt, sand og skjellsand. Det ble ikke registrert noe lukt eller mykere konsistens med unntak av ett hugg ved stasjon VEG-1 der det ble registrert noe lukt. Med unntak av noe gress som ble funnet ved VEG-1, VEG-3, VEG-4 (en grabb) og VEG-REF (en grabb), ble det ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *Beggiatoa*. Alle hugg var godkjente for uberørt overflate og tilstrekkelig volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, leire og silt. Andelen grus var hovedsakelig lav, med unntak av ved VEG-2 (Tabell 3.3.2.1). Grunnet manglende data fra underleverandør er det ikke mulig å beregne korrekt kornfordeling ved VEG-1. Basert på resultatene fra de andre stasjonene (vedlegg 3) og visuell inspeksjon (vedlegg 9) er det likevel sannsynlig å anta at forholdene ved VEG-1 i hovedsak likner øvrige stasjoner.

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 (%)
VEG-1*	49,0	45,2	5,8
VEG-2	25,8	39,7	34,5
VEG-3	50,0	38,7	10,3
VEG-4	41,9	48,8	9,3
VEG-REF	35,1	59,1	5,8

*Estimert grunnet noe manglende datainformasjon fra underleverandør

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand 1 (meget god) ved alle stasjoner (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
VEG-1	7,8	105	0	1/Meget God
VEG-2	7,5	280	0	1/Meget God
VEG-3	7,8	160	0	1/Meget God
VEG-4	7,5	244	0	1/Meget God
VEG-REF	7,48	185	0	1/Meget God

Innholdet av karbon (nTOC) var høyt ved samtlige stasjoner, men var noe lavere ved VEG-4 og VEG-REF enn øvrige stasjoner. Sink- og kobbermengden var lavt i hele området, og ble klassifisert med god eller svært god tilstand. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem, men de høyeste konsentrasjonene ble observert ved VEG-1 og VEG-3 (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 TOC (mg/kg), 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 med sine respektive måleenheter 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
VEG-1**	12,1	55600	64,7/67,4	V	9500	1720	5,8	2570	334	64,3	13,5	I	24,9	4,4	II
VEG-2	6,6	37700	51,0	V	4500	820	8,3	1500	195	29,4	6,2	I	12,1	3,0	I
VEG-3	11,7	49100	58,1	V	8800	1590	5,5	2730	355	57,9	12,1	I	24,2	4,3	II
VEG-4	7,7	28800	39,2	IV	5700	1040	5,0	1370	178	28,1	5,9	I	12,1	3,0	I
VEG-REF	6,7	20700	32,3	III	5200	950	3,9	1210	157	24,4	5,1	I	6,6	2,5	I

* % finstoff for utregning av nTOC er oppgitt i tabell 3.3.2.1

** Etter beregning av høyeste og laveste mulige verdi

4 Diskusjon

Samlet viser resultatene gode faunaforhold, der samtlige stasjoner i overgangssonen ble klassifisert til god (VEG-3) eller svært god (VEG-2 og VEG-4) tilstand. De kjemiske parameterne viser hovedsakelige lave konsentrasjoner, med unntak av et forhøyet karboninnhold ved samtlige stasjoner.

Det var både forurensningssensitive, -nøytrale, -tolerante og opportunistiske arter (NSI 1-4) som var til stede blant de hyppigste forekommende i området, der det var arter fra ulike økologiske grupper som dominerte. Dominansen av enkeltarter var derimot ikke spesielt høy (<25%), noe som førte til god biodiversitet. Tilstanden ved VEG-3 var noe lavere enn ved de øvrige stasjonene. Dette er trolig grunnet en større forekomst av forurensningstolerante og opportunistiske arter her, og en noe høyere dominans av hyppigst forekommende art, enn ved øvrige stasjoner. Forholdene var uansett gode også her.

Referansestasjonen (VEG-REF) tatt nord for anlegget viste de samme faunaforholdene som i overgangssonen, med flere av de samme artene blant «topp 10», samt like tilstandsklassifiseringer. Også de kjemiske parameterne viste liknende forhold, men karboninnholdet var noe lavere her enn ved øvrige stasjoner. Det vurderes derfor til at stasjonen egner seg godt som en beskrivelse av områdets naturlige tilstand, og kan godt brukes ved eventuelle fremtidige sammenlikninger.

Stasjonen plassert i anleggssonen (VEG-1) ble klassifisert til meget god miljøtilstand, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen enkeltarter utgjorde mer enn 65% av det totale individantallet. Det var den opportunistiske børstemarken *Cossura longocirrata* som dominerte, og denne arten sto for halvparten av det totale individantallet. De kjemiske parameterne viste relativt like verdier her som i overgangssonen.

Grunnet utfordrende prøveforhold som førte til lite sediment i grabb ved tiltenkt plassering for VEG-2, måtte stasjonen flyttes fra sin opprinnelige plassering i felt. Stasjonen ble derfor plassert noe nærmere anlegget, men fortsatt relativt nært tiltenkt plassering. Det vurderes til at stasjonen fortsatt har en representativ plassering i forhold til sin funksjon, da den er plassert i et område der man kan forvente eventuell partikkelspredning på bakgrunn av strømdata og bunntopografi. De øvrige stasjonene er også plassert slik at de vil kunne fange opp og overvåke eventuell belastning, da de er plassert i områder der man kan forvente dette basert på tilgjengelig data for området.

Ved endelig stasjonsoppsett ble samtlige grabber godkjent for en tilstrekkelig mengde sediment og en uforstyrret overflate. Det ble likevel observert noen ulikheter i arts- og/eller individantall mellom grabbene ved samtlige stasjoner, og ved noen av disse førte dette også til noen ulikheter i indeksskifiseringene. Dette tyder på lokale forskjeller i faunaen på

havbunnen, og kan ofte skyldes ulikheter i bunntopografi eller sedimentforhold. Samtidig er det vanskelig å oppnå nøyaktig samme prøvepunkt for samtlige grabbhugg. Forskjellene anses imidlertid ikke som store nok til å kunne endre den samlede tilstandsvurderingen ved lokaliteten og vil trolig ikke ha en nevneverdig innvirkning på resultatene. Åkerblå vurderer derfor prøvene som representative, både i plassering og kvalitet, til å overvåke den økologiske tilstanden ved Veggen.

Ved eventuell etablering av drift ved lokaliteten skal neste undersøkelse utføres på første produksjonssyklus, ved maksimal belastning (NS9410:2016).

5 Referanser

- 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 publisasjon 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.
- 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 (2022). Vurdering av strømforhold ved Veggen. Rapportnr. SR-OS-Veggen-104666-01-001.pdf
- Åkerblå AS (2022). B-undersøkelse for ny lokalitet Veggen. Rapportnr. 104729-01-001.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum



Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id: D00327
Skjema

Kunde	Organic SeaFarm AS				Lokalitet/P.nr	Veggen 104730						
Dato	13.07.22				Toktleder	AE						
Prøvetaking	START: 1630 SLUTT:				Alt. Personell	PG						
Vær	Delvis overskyet				Sjøtemperatur	12,8°C						
Utsyr ID / Kalibrering	Grab: CG1 Sil; CS1 Eh; 0-0427 pH: pH-kalibrering: Sjø; Eh: 302 pH: 7,9											
Stasjon nr/avn	VEG-1				VEG-2				VEG-3			
Planlagt posisjon N / Ø	68°03.542/13°10.824				68°03.758/13°10.657				68°03.655/13°10.802			
Reell posisjon N / Ø	—11— / —11—				68°03.785/13°10.745				—11— / —11—			
Dybde (meter)	39				14				33			
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	J	J	J		J	J	J		J	J	J	
Godkjent hugg volum (ja/nei)	J	J	J		J	J	J		J	J	J	
Volum (cm)	4	0	4		7	8	8		1	1	1	
Antall flasker	2	4			2	3			1	1		
pH	7,8				7,5				7,8			
Eh (mV)	-95				80				-40			
Sediment	Skjellsand	3	3	3		3	3	3		3	3	3
	Sand	1	1	1		2	2	2		3	3	3
	Grus											
	Mudder											
	Silt	2	2	2		1	1	1		2	2	2
	Leire									1	1	1
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0				0	0	0
	Brun/Sort (2)											
Lukt	Ingen (0)	0		0		0				0	0	0
	Noe (2)		2									
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0	0		0				0	0	0
	Myk (2)											
	Løs (4)											
Merknader / avvik:	CTD tatt her											

Utarbeidet av:
AK / ANH

Godkjent av:
Anette Narmo Hammervold

Versjon:
15.00

Gjelder fra:
13.01.2022

Side:
2 av 2



Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id.: D00327

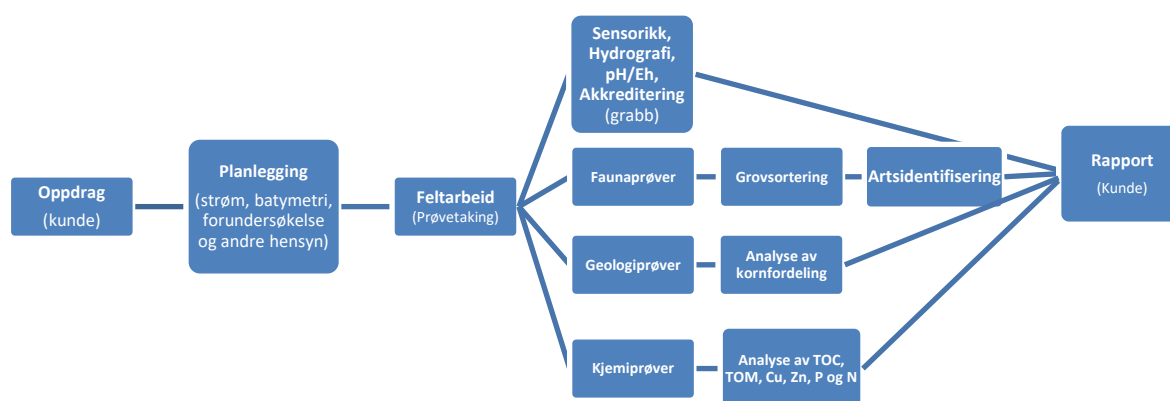
Skjema

Kunde	Organic Seaform AS				Lokalitet/P.nr	VEGGEN 104730							
Dato	13.07.22				Toktleder	AE							
Prøvetaking	START: 1630 SLUTT:				Alt. Personell	PG							
Vær	Delvis overskyet				Sjøtemperatur	12,8°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab: CG1 Sil: CS1 Eh: U-0427 pH: pH-kalibrering: Sjø; Eh: pH:												
Stasjon nr/navn	VEG-4				VEG-2B								
Planlagt posisjon N / Ø	68°03.283/13°10.669				68°02.951/13°09.738				/				
Reell posisjon N / Ø	—11—/				68°04.335/13°10.919				/				
Dybde (meter)	23				30								
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	1	1		4	1	1						
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	J	J	J		J	J	J						
Godkjent hugg volum (ja/nei)	J	J	J		J	J	J						
Volum (cm)	7	8	7		4	5	3						
Antall flasker	2	1	2		2	1	1						
pH	7.5	-			8.8	-	-						
Eh (mV)	44	-			16	-	-						
Sediment	Skjellsand	3	3	3		3	3	3					
	Sand	2	2	2		1	1	1					
	Grus												
	Mudder												
	Silt	1	1	1		2	2	2					
	Leire												
Farge	Steinbunn												
	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0					
Lukt	Brun/Sort (2)												
	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0					
	Noe (2)												
Kons	Sterk (4)												
	Fast (0)	0	0	0		0	0	0					
	Myk (2)												
Merknader / avvik:	Løs (4)												

Utarbeidet av:
AK / ANHGodkjent av:
Anette Narmo HammervoldVersjon:
15.00Gjelder fra:
13.01.2022Side:
1 av 2

Vedlegg 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 tre grabbhugg på hver prøvestasjon hvor to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én 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 to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell V2.1; vedlegg 1). For kjemiske parametere 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 V2.2; vedlegg 3) som alle ble analysert av underleverandøren (figur V2.1).



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (Størksen) 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 V2.2 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
Sidemannskontroll	ÅB-AS	Christine Østensvig	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Andreas Eilefsen	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Thomas Hansen	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Christine Østensvig	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Christine Østensvig	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 Bunndyr i Åkerblå AS.

Utrekningen av artsmangfold (ES₁₀₀) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQ11) 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 NQ11-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. 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. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone/overgangssone (VEG-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell V2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

Veileder 02:2018 (2018) omtaler alle tilstander som *tilstandsklasser*, mens NS9410 (2016) omtaler det som *miljøtilstand*. I denne rapporten brukes *tilstand* om alle tilfeller hvor det for veilederen beskrives som tilstandsklasse og for NS9410 (2016) beskrives som miljøtilstand. Øvrige uttrykk er beholdt som skrevet i de respektive standarder og veiledere. I veileder 02:2018 brukes gjennomsnittlig nEQR-verdi som klassifiseringsgrunnlag per prøvestasjon. I NS9410 (2016) klassifiseres overgangssonen på bakgrunn av samlet stasjonsverdi. Åkerblå omtaler begge resultatformer for tilstandsverdi for enkelhetens skyld (Tabell V2.3).

Tabell V2.3 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av arts mangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener arts mangfoldindeks
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
$\bar{S}$	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

Vedlegg 3 – Analysebevis

Page 1/7


**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° 22E165425

Version of : 12/08/2022

Analytical report number: AR-22-LK-186800-01

Date of Technical Reception 04/08/2022

First date of physical receipt : 04/08/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071355

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

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2022-07260454 - 104730 - VEG-1 KJE
002	Sediments	(SED)	439-2022-07260455 - 104730 - VEG-2 KJE
003	Sediments	(SED)	439-2022-07260456 - 104730 - VEG-3 KJE
004	Sediments	(SED)	439-2022-07260457 - 104730 - VEG-4 KJE
005	Sediments	(SED)	439-2022-07260458 - 104730 - VEG-REF KJE
006	Sediments	(SED)	439-2022-07260459 - 104730 - VEG-1 GEO
007	Sediments	(SED)	439-2022-07260460 - 104730 - VEG-2 GEO
008	Sediments	(SED)	439-2022-07260461 - 104730 - VEG-3 GEO
009	Sediments	(SED)	439-2022-07260462 - 104730 - VEG-4 GEO
010	Sediments	(SED)	439-2022-07260463 - 104730 - VEG-REF GEO

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



ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E165425

Version of : 12/08/2022

Analytical report number: AR-22-LK-186800-01

Date of Technical Reception 04/08/2022

First date of physical receipt : 04/08/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071355

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

001	002	003	004	005	006
439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07
260454	260455	260456	260457	260458	260459
SED	SED	SED	SED	SED	SED
05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022
15.1°C	15.1°C	15.1°C	15.1°C	15.1°C	15.1°C

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific report

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C	% rw	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LSA07 : Dry weight	% rw	*	31.7	*	47.2	*	33.8	*	43.2	*	43.9	*	
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	*	8.91	*	29.6	*	9.79	*	8.95	*	3.20	*	100

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with 550°C	% DM		12.1		6.67		11.7		7.75		6.68		
--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	--

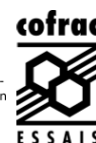
FR_ENV_Granulometrie

LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%									*	2.48
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%									*	18.96
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%									*	51.99
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%									*	92.60
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%									*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%									*	16.49
LS9SKU : Fraction 20 - 63 µm	%									*	33.02
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%									*	40.62
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%									*	7.40

Pollution index

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

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



ANALYTICAL REPORT
Batch N° 22E165425

Version of : 12/08/2022

Analytical report number: AR-22-LK-186800-01

Date of Technical Reception 04/08/2022

First date of physical receipt : 04/08/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071355

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

001	002	003	004	005	006
439-2022-07 260454 SED	439-2022-07 260455 SED	439-2022-07 260456 SED	439-2022-07 260457 SED	439-2022-07 260458 SED	439-2022-07 260459 SED
05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022
15.1°C	15.1°C	15.1°C	15.1°C	15.1°C	15.1°C

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	9.5	*	4.5	*	8.8	*	5.7	*	5.2
LS8KM : Total Organic Carbon (TOC)											
Total Organic Carbon by combustion	mg/kg dm	*	55600	*	37700	*	49100	*	28800	*	20700
Variation coefficient	%								11.1		

Metals

XXS01 : Mineralisation Water		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
Regale on solides											
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	24.9	*	12.1	*	24.2	*	12.1	*	6.60
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	2570	*	1500	*	2730	*	1370	*	1210
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	64.3	*	29.4	*	57.9	*	28.1	*	24.4

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

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

ANALYTICAL REPORT
Batch N° 22E165425

Analytical report number: AR-22-LK-186800-01

Version of : 12/08/2022

Date of Technical Reception 04/08/2022

First date of physical receipt : 04/08/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071355

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

007	008	009	010
439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07
260460	260461	260462	260463
SED	SED	SED	SED
05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022	05/08/2022
15.1°C	15.1°C	15.1°C	15.1°C

Administrative
LSKEY : Norway granulometry
specific report
Physico-Chemical preparation
XXS06 : Pretreatment and drying
at 40°CXXS07 : Prepa - Sieving and
refusal at 2 mm

% rw

*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
*	34.5	*	10.4	*	9.29	*	5.81

FR_ENV_Granulometrie

LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%	*	2.07	*	2.78	*	2.29	*	1.89
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%	*	15.58	*	21.56	*	17.85	*	15.04
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%	*	39.39	*	56.79	*	46.15	*	37.25
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%	*	73.16	*	91.46	*	85.21	*	80.62
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%	*	100.00	*	100.00	*	100.00	*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	13.51	*	18.78	*	15.57	*	13.15
LS9SKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	23.81	*	35.23	*	28.30	*	22.21
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	33.77	*	34.67	*	39.06	*	43.37
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	26.84	*	8.54	*	14.79	*	19.38

D : detected / ND : undetected

z2 or (2): control zone

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

cofrac

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

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E165425

Analytical report number: AR-22-LK-186800-01

Version of : 12/08/2022

Date of Technical Reception 04/08/2022

First date of physical receipt : 04/08/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071355

**Aurélie RODERMANN**

Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 7 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 Environnement

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 management of the environment - Detailed information available on request.

Technical appendix
Batch N°22E165425

Analytical report number: AR-22-LK-186800-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00071355

Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Uncertainty at 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) Méthode interne(autres)	5	50%	mg/kg dm	
LS882	Phosphorus (P)		1	45%	mg/kg dry matter	
LS894	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg dm	
LS916	Nitrogen Kjeldahl (NTK)	Volumetry [Mineralization] - Internal Method (Soil) - NF EN 13342 (other matrices)	0.5	35%	g/kg dry matter	
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%	% rw	
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 - Méthode B				
	Total Organic Carbon by combustion Variation coefficient		1000	40%	mg/kg dm %	
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) -				
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 - 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

Sample traceability appendix

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

Batch N° 22E165425

Analytical report number: AR-22-LK-186800-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00071355

Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception (1)	Date of Technical Reception (2)	Barcode	Bottle name
001	439-2022-07260454		04/08/2022	04/08/2022		
002	439-2022-07260455		04/08/2022	04/08/2022		
003	439-2022-07260456		04/08/2022	04/08/2022		
004	439-2022-07260457		04/08/2022	04/08/2022		
005	439-2022-07260458		04/08/2022	04/08/2022		
006	439-2022-07260459		04/08/2022	04/08/2022		
007	439-2022-07260460		04/08/2022	04/08/2022		
008	439-2022-07260461		04/08/2022	04/08/2022		
009	439-2022-07260462		04/08/2022	04/08/2022		
010	439-2022-07260463		04/08/2022	04/08/2022		

(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.



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-075289-01

EUNOMO-00341401

Prøvemottak: 26.07.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 26.07.2022-12.08.2022
Referanse: Prosjektnummer 104730

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07260454	Prøvetakingsdato:	13.07.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	PETER GLAD		
Prøvemerkning:	VEG-1 KJE	Analysestartdato:	26.07.2022		
	104730				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	24.9	mg/kg TS	5	4.43	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	64.3	mg/kg TS	5	13.52	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	12.1	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	31.7	% rv	0.1	1.59	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	2570	mg/kg TS	1	334	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	9.5	g/kg TS	0.5	1.72	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	55600	mg/kg TS	1000	10914	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 166



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-075257-01

EUNOMO-00341401

Prøvemottak: 26.07.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 26.07.2022-12.08.2022
Referanse: Prosjektnummer 104730

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07260455	Prøvetakingsdato:	13.07.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	PETER GLAD		
Prøvemerkning:	VEG-2 KJE	Analysestartdato:	26.07.2022		
	104730				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	12.1	mg/kg TS	5	3.00	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	29.4	mg/kg TS	5	6.21	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	6.67	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	47.2	% rv	0.1	2.36	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1500	mg/kg TS	1	195	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.5	g/kg TS	0.5	0.82	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	37700	mg/kg TS	1000	7405	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 166



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-075290-01

EUNOMO-00341401

Prøvemottak: 26.07.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 26.07.2022-12.08.2022
Referanse: Prosjektnummer 104730

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07260456	Prøvetakingsdato:	13.07.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	PETER GLAD		
Prøvemerkning:	VEG-3 KJE	Analysestartdato:	26.07.2022		
	104730				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	24.2	mg/kg TS	5	4.34	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	57.9	mg/kg TS	5	12.18	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	11.7	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	33.8	% rv	0.1	1.69	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	2730	mg/kg TS	1	355	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	8.8	g/kg TS	0.5	1.59	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	49100	mg/kg TS	1000	9640	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

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

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

AR-001 v 166

Side 1 av 2



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-075291-01**EUNOMO-00341401**

Prøvemottak: 26.07.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 26.07.2022-12.08.2022
Referanse: Prosjektnummer 104730

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07260457	Prøvetakingsdato:	13.07.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	PETER GLAD		
Prøvemerkning:	VEG-4 KJE	Analysestartdato:	26.07.2022		
	104730				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	12.1	mg/kg TS	5	3.00	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	28.1	mg/kg TS	5	5.94	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	7.75	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	43.2	% rv	0.1	2.16	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1370	mg/kg TS	1	178	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	5.7	g/kg TS	0.5	1.04	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	28800	mg/kg TS	1000	5662	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 166



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
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-075292-01

EUNOMO-00341401

Prøvemottak: 26.07.2022
Temperatur: 26.07.2022-12.08.2022
Analyseperiode: 26.07.2022-12.08.2022
Referanse: Prosjektnummer 104730

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07260458	Prøvetakingsdato:	13.07.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	PETER GLAD		
Prøvemerkning:	VEG-REF KJE	Analysestartdato:	26.07.2022		
	104730				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.60	mg/kg TS	5	2.582	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	24.4	mg/kg TS	5	5.17	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	6.68	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	43.9	% rv	0.1	2.19	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1210	mg/kg TS	1	157	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	5.2	g/kg TS	0.5	0.95	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	20700	mg/kg TS	1000	4077	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

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

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

AR-001 v 166

Side 1 av 2

Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

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

Diversitet og jevnhet

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

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

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

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

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

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

Sensitivitet og tetthet

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

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

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

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

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

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

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

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

Sammensatt indeks

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

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

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

Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

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

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

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

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

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

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

Antall prøvetakingsstasjoner: 5 (totalt)
C1, C2 og 3 stasjoner i overgangssonen (C3, C4 og C5)

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

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

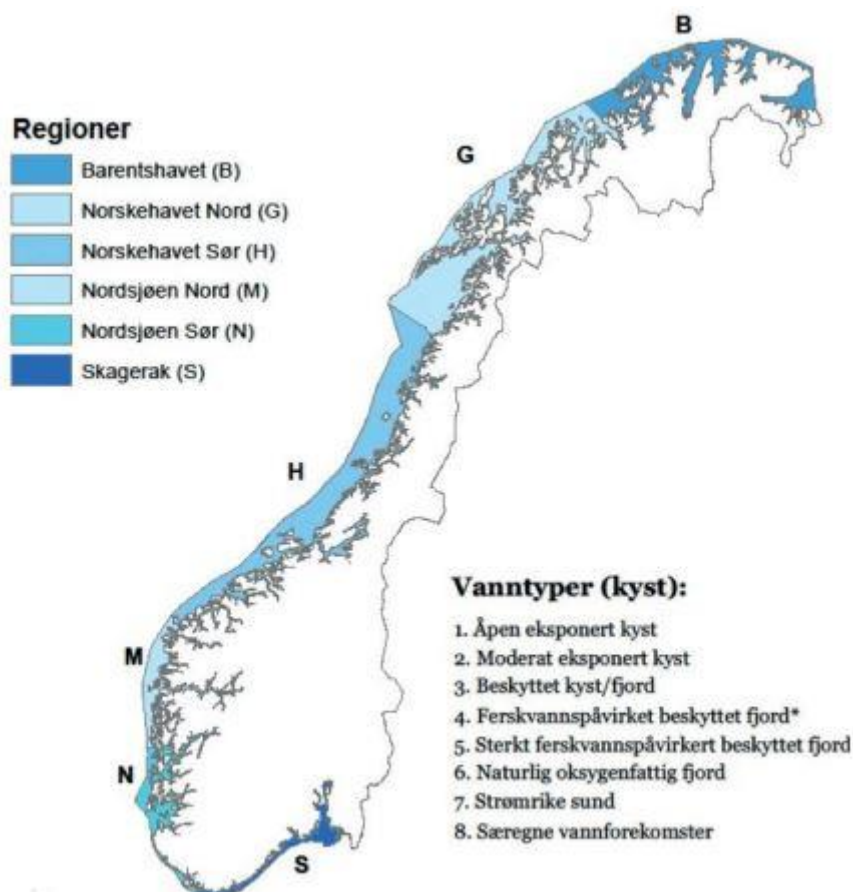
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

Vedlegg 6 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V6.1-V6.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvarer 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 V6.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

Tabell V6.1 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	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-3	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(S1-3)	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	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
5	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(S5)	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	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(N1-2)	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	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(N3-5)	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	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(M1-2)	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	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(M3-5)	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	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-3	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H1-3)	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	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
4-5	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H4-5)	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	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0	
1-3	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0	
(G1-3)	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	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0	
4-5	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0	
(G4-5)	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	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0	
1-5	H	4.8 - 3.2	3.2 - 2.5	2.5 - 1.6	1.6 - 0.8	0.8 - 0	
(B1-5)	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 V6.2 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 V6.3 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder 02:2018. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

Vedlegg 02-2016: Organisk karbon og total organisk karbon (TOC) korrigert for himnfraksjonen i sedimentet.

			Tilstand*				
Parameter	Måleenhet	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 V6.4 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 V6.5 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 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier for all fauna funnet ved Veggen (Tabell V7.1).

Tabell V7.1 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	NS I (E G)	VEG- 1-1	VEG- 1-2	VEG- 2-1	VEG- 2-2	VEG- 3-1	VEG- 3-2	VEG- 4-1	VEG- 4-2	VEG- REF-1	VEG- REF-2
Cladobranhia				1							
Philinissima denticulata					1	1				1	
Enipo elisabethae								1	1		
Syllis kas								1			
Parougia nigridentata				1	3						1
Pherusa arctica								2		5	
Animalia (Eggs)										1	
Golfingiidae								1			
Goniodoris sp.										1	
Amaeana trilobata	1		1			1					
Ampharete lindstroemi kompleks				1							4
Ampharete sp.	1					1	2			1	
Amphictene auricoma	2			1				1	2		
Anobothrus gracilis	2									1	
Aonides paucibranchiata	1									1	
Aricidea sp.	1								1	13	4
Bradabyssa villosa	2						1		2	5	2
Capitella capitata kompleks	5					1				2	
Chaetozone monteverdii kompleks						1					
Chaetozone setosa kompleks	4				1	1	1	10		38	23
Chaetozone sp.	3	3	2	3					1	2	
Chone sp.	1	1									
Cirratulus cirratus	4			1					1		
Cossura longocirrata	4	19	14			19	27	3	5	7	4
Diplocirrus glaucus	2	1		1	2	1	5	5	7	6	9
Dipolydora cf. caulleryi	5									1	
Dipolydora sp.									1		
Dodecaceria concharum				1							
Eteone flava/longa	4						1			1	1
Exogone naidina	1								1		
Exogone verugera	1						1				
Galathowenia oculata	3								2	2	1
Gattyana cirrhosa	2	1	1					1			
Glycera alba	2	1				1	1	1	3		1
Glycera lapidum kompleks	1									1	
Goniada maculata	2			3	3				1	2	2
Harmothoe imbricata									1	13	1
Harmothoe sp.	2			2				1			

Heteromastus filiformis	4	1				1			1	2	2
Jasmineira caudata	2					1	1				
Laonice cirrata	1			7	1			1		2	
Laonome kroyeri											1
Leitoscoloplos mammosus					1						
Levinsenia gracilis	2			1							
Lysilla loveni	1							1	1		
Mediomastus fragilis	4	1		5		2	5	6	4	18	12
Myriochele olgae					1						
Nephtys ciliata	3					4	5		4	3	4
Nereimyra punctata	4										1
Nereis zonata										1	
Nothria conchylega	1						1				
Notomastus latericeus	1								2		
Ophelina acuminata	2			1						6	3
Oxydromus vittatus	3							1			
Paradoneis lyra	2									1	
Paramphinome jeffreysii	3				1						
Pherusa plumosa	3			1	1					1	
Pholoe assimilis	3		1	1				1	1	2	1
Pholoe baltica	3			2	1				4	1	
Phyllodoce groenlandica	3										1
Phyllodoce maculata	4								1		
Polycirrus medusa	1							1			
Polycirrus sp.	1					1					
Polynoidae	2								1	1	
Praxillella praetermissa	2					1					
Prionospio fallax	2		2	5	3	3	7	9	12	1	
Proclea graffii	2								1		
Pseudopolydora nordica	4	2		1		3	8	1	1		1
Rhodine gracilior	1						1	2			
Sabellidae	2										1
Scalibregma inflatum kompleks	3							1	1		
Scolecipis korsuni	1							1			
Scoletoma fragilis	2				1						
Scoloplos armiger kompleks	3		1	7	8	2		4	5	29	9
Sphaerodoridium minutum				1							
Sphaerosyllis taylori	1	1		2		3	2		1		
Spio armata				2	1					1	1
Spio filicornis	3									3	
Spio limicola							1			1	1
Spiophanes wigleyi	1	1									
Spirobranchus triqueter					1				1		
Spirorbinae					4					4	
Syllis cornuta	3			1	1						
Syllis sp.	2			1	3	1		1			1
Tharyx killariensis	2			1					1	1	
Trichobranthus roseus	1					2			1		
Echiurus echiurus								1			
Tubificoides sp.											1
Bivalvia	1								2		

Bivalvia	1		1								
Abra longicallus	3			1							
Abra nitida	3						1	1		3	1
Acanthocardia echinata	2				1						
Aequipecten opercularis					1						
Arctica islandica	3			3	4		3	2	1	5	1
Chamelea striatula	1				1						2
Crenella decussata	1										1
Ennucula tenuis	2						1				
Fabulina fabula										2	
Heteranomia squamula					4						
Kurtiella bidentata	4							6	3		1
Lucinoma borealis	1				3					1	
Macoma calcarea	4						2	1	1	1	3
Modiolula phaseolina	1										1
Mytilus edulis	4									1	
Palliolum tigerinum										3	
Parathyasira equalis	3						1				
Phaxas pellucidus	2										1
Pseudamussium peslutrae	1									1	
Tellimya ferruginosa	2						2			2	1
Thyasira flexuosa	3		1		3	19	25	12	23	17	22
Thyasira gouldii	4	1									
Thyasira sarsii	4						1	2			
Thyasira sp.	3			1				8	3	4	
Varicorbula gibba	4	4		9	3		1		1		
Yoldiella lucida	2							1		3	
Gastropoda	1							1			
Euspira pallida	2			1							
Laona quadrata	2			1							
Onoba semicostata										3	
Retusa truncatula										1	
Steromphala tumida										1	
Leptochiton asellus	1			1							
Chaetoderma nitidulum	2			2	1		1		2		
Ampelisca sp.	1							2			
Caprellidae										4	
Westwoodilla caecula	1			1			4				
Decapoda (Zoeae)	3					1					
Janira maculosa	1									1	
Ostracoda	2										1
Pycnogonum litorale											1
Calanoida		5	1	2	1	1					
Mysida						1	2				
Ophiuroidea	2									1	
Ophiura albida	2			1						1	
Echinoidea	1		1								
Brisaster fragilis	3								1		
Echinocardium cordatum	2	1			1	1	3		1		1
Echinocardium flavescens	1								1	1	
Echinocyamus pusillus	1							2			
Strongylocentrotus pallidus										1	

Chiridota laevis				1							
Labidoplax buskii	2			7	7			4	6		
Asciadiacea	1			2	6			2	5		1
Pelonaia corrugata				1							
Styela cf. rustica					3				1		
Actiniaria	1			14	5			5	11	1	1
Edwardsia sp.	2				1	1			1		1
Enteropneusta		1									
Nematoda				8			1	3	1	1	
Cirripedia				X	X			X	X		
Bryozoa										X	
Hydrozoa		X		X							X
Foraminifera					X		X		X		
Nemertea	3	1	1	3	3		1	3	1	1	
Phoronis muelleri	2				1			3			
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2			2					1		

Vedlegg 8 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Veggen er presentert fra overflaten til like over bunnen ved VEG-1 (Tabell V8.1).

Tabell V8.1 CTD data fra Veggen

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
32	7,8	88,6	8,63	3,1	11:42:36
32	7,8	88,3	8,60	3,2	11:42:38
32	7,8	87,7	8,54	3,3	11:42:40
32	7,8	88,1	8,58	3,5	11:42:42
32	7,8	88,0	8,57	3,6	11:42:44
32	7,8	87,8	8,55	3,7	11:42:46
32	7,8	87,8	8,55	3,8	11:42:48
32	7,8	88,1	8,58	4,1	11:42:50
32	7,8	87,5	8,52	4,4	11:42:52
32	7,8	87,4	8,51	4,8	11:42:54
32	7,8	88,2	8,58	5,3	11:42:56
32	7,8	87,0	8,47	5,5	11:42:58
32	7,9	87,1	8,46	6,0	11:43:00
32	7,9	88,2	8,57	6,8	11:43:02
32	7,9	86,8	8,44	6,9	11:43:04
32	7,9	86,5	8,41	7,4	11:43:06
32	7,9	87,2	8,47	7,9	11:43:08
32	7,9	87,1	8,47	7,9	11:43:10
32	7,9	86,3	8,38	8,0	11:43:12
32	7,9	86,6	8,41	8,1	11:43:14
32	7,9	86,4	8,40	8,3	11:43:16
32	7,9	87,1	8,46	8,8	11:43:18
32	7,9	86,6	8,42	9,1	11:43:20
32	7,9	87,3	8,48	9,4	11:43:22
32	7,9	87,3	8,48	9,4	11:43:24
32	7,9	86,7	8,42	9,5	11:43:26
32	7,9	87,1	8,46	9,8	11:43:28
32	7,9	86,9	8,44	10,0	11:43:30
32	7,9	86,7	8,42	10,6	11:43:32
32	7,9	85,7	8,33	11,2	11:43:34
32	7,9	86,4	8,39	12,0	11:43:36
32	7,9	85,5	8,30	12,7	11:43:38
32	7,9	86,3	8,38	13,9	11:43:40
32	7,9	86,7	8,42	15,8	11:43:42
32	7,9	86,8	8,43	17,6	11:43:44
32	7,9	87,1	8,46	19,1	11:43:46
32	7,9	87,3	8,48	20,6	11:43:48
32	7,9	87,4	8,49	22,2	11:43:50
32	7,9	87,4	8,49	23,9	11:43:52

32	7,9	87,5	8,50	25,6	11:43:54
32	7,9	87,6	8,51	26,8	11:43:56
32	7,9	87,7	8,52	28,1	11:43:58
32	7,9	87,9	8,53	29,1	11:44:00
32	7,9	87,8	8,53	30,2	11:44:02
32	7,8	88,1	8,56	31,8	11:44:04
32	7,8	88,1	8,56	33,4	11:44:06
32	7,8	88,1	8,56	35,0	11:44:08
32	7,8	88,1	8,56	36,6	11:44:10
32	7,8	88,2	8,57	38,4	11:44:12
32	7,8	88,2	8,57	40,0	11:44:14
32	7,8	88,2	8,57	40,3	11:44:16

Vedlegg 9 - Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon før sedimentet ble tatt ut av grabben (Figur V9.1 – V9.5).



Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.5 Sediment før vask. Referansestasjon.