

C-undersøkelse

NS9410:2016
for
Slettnes vest (NY)



Ny lokalitet

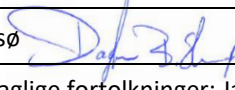
Dato for prøvetaking 27.05.2021

Produksjonsområde – 6 Nordmøre og Sør-Trøndelag
Møre og Romsdal- Gjemnes kommune



ÅKERBLÅ



Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
103094-01-001	06.08.2021	27.05.2021
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
x		
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Slettnes vest	
Lokalitetsnummer	NY	
Anleggssenter (koordinater)	62°57.637'N / 07°52.396'Ø	
MTB	Søkt MTB på 3900 tonn	
Fisketype (art)	Torsk	
Kommune, fylke	Gjemnes kommune, Møre og Romsdal	
Produksjonsområde	6 Nordmøre og Sør-Trøndelag	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde (utgående biomasse)	-	
Utføret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	-	-
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0303010600-C	Norskehavet sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Gadus Settefisk AS	
Kontaktperson	Tor Olav Seim	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Henry Khøler Haug	
Forfatter (-e)	Lindis H. Konst, Christine Østensvig	
Godkjent av	Dagfinn Breivik Skomsø 	
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	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.	

Forord

Denne undersøkelsen er utført etter ønske fra kunde (Gadus Settefisk AS), og rapporten omhandler en C- undersøkelse ved lokaliteten Slettnes Vest i Gjemnes kommune, Møre og Romsdal fylke. Undersøkelsen er utført i forbindelse med en forundersøkelse, hvor sedimentforholdene i overgangssonen skal dokumenteres i forkant av en eventuell etablering av anlegget. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

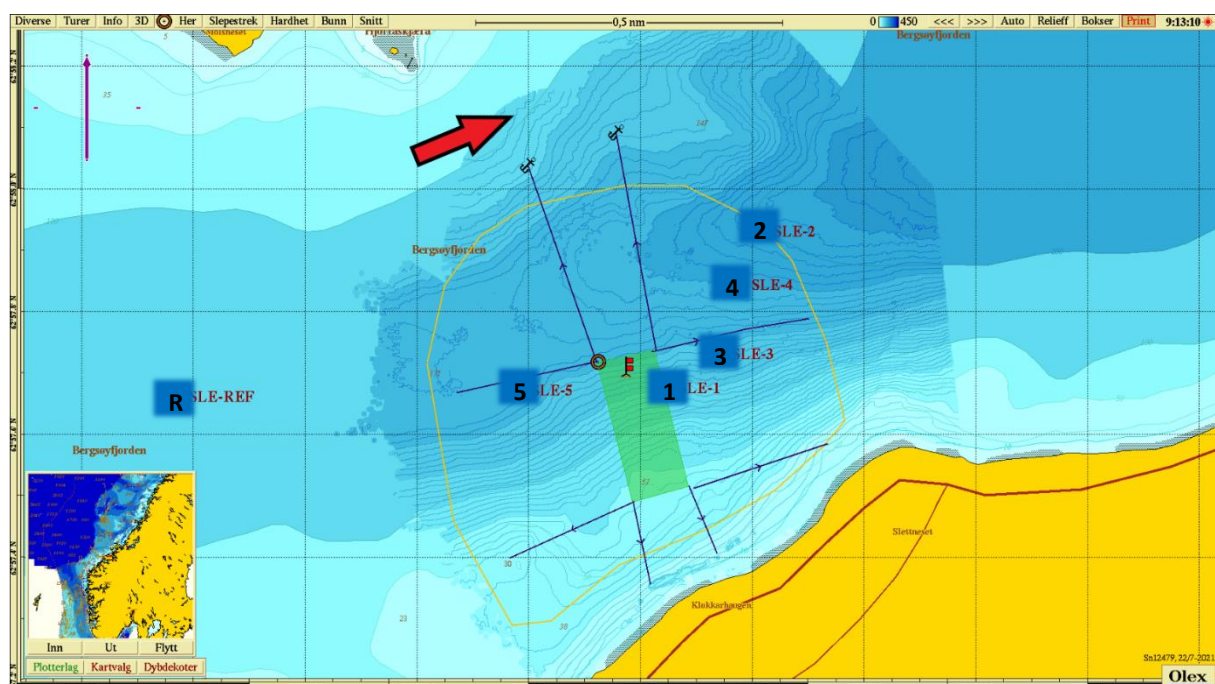
Trondheim, 06.08.2021

Sammendrag

Samlet viser faunaresultatene svært gode faunaforhold i området, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse. Det var flere arter som forbindes med upåvirkede forhold til stede, og ingen arter dominerte stort. De kjemiske støtteparametere viste også lave verdier i hele området. Referansestasjonen som ble tatt i forbindelse med undersøkelsen viste noe høyere økologisk tilstand, og hadde en del flere arter. Det var likevel de samme artene som var hyppigst forekommende her som ved øvrige stasjoner, og SLE-REF antas derfor til å være representativ som en referansestasjon.

Noen av grabbene ble ikke godkjent grunnet uforstyrret overflate, og en grabb ble ikke godkjent for tilstrekkelig volum (se diskusjon). Prøvene vurderes likevel til å være representative, både i kvalitet og plassering, og gode nok til å overvåke den økologiske tilstanden ved lokaliteten.

Ved eventuell oppstart av drift ved Slettnes Vest så skal neste undersøkelse utføres på første produksjonssyklus, ved maksimal produksjonsbelastning.



Plassering av anleggsramme med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (rød pil), antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje) 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 = SLE-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Hovedresultat

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			Referanse
		SLE-1	SLE-2	SLE-3	SLE-4	SLE-5	SLE-REF
Avstand til anlegg (m)		25-30	500	190	320	250	1250
Dyp (m)		121	201	142	179	163	~135
GPS koordinater		62°57.675/ 07°52.493	62°57.929/ 07°52.833	62°57.72'/ 07°52.683	62°57.842/ 07°52.754	62°57.670/ 07°51.966	62°57.660/ 07°50.739
Bunntauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	54	64	45	70	73	104
	Ant. ind.	355	276	243	455	381	473
	H'	4,217 Svært god	4,734 Svært god	4,405 Svært god	4,723 Svært god	4,894 Svært god	5,432 Svært god
	nEQR verdi	0,839 Svært god	0,885 Svært god	0,864 Svært god	0,895 Svært god	0,878 Svært god	0,920 Svært god
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,879 Svært god			
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)			9,0 Svært god				
Organisk stoff nTOC (mg/g)		24,4 God	18,8 Svært god	23,2 God	21,4 God	17,7 Svært god	17,4 Svært god
Cu (mg/kg TS)		14,5 Svært god	13,9 Svært god	15,5 Svært god	21,7 God	11,4 Svært god	6,63 Svært god
Tilstand for C1		Meget god					
Tidspunkt for neste undersøkelse:					Første produksjonssyklus		

Innhold

Forord	2
Sammendrag.....	3
Innhold.....	5
1 Innledning	6
2 Område og prøvestasjoner	9
2.1 Plassering av prøvestasjoner	9
2.2 Kart	11
2.3 Strømmålinger	14
2.4 Drift og produksjon.....	15
3 Resultater.....	16
3.1 Bløtbunnsfauna	16
3.1.1 Anleggssone (SLE-1)	17
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (SLE-2)	18
3.1.3 Overgangssonen	19
3.1.4 Referansestasjon (SLE-REF)	22
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering	23
3.2 Hydrografi	24
3.3 Sediment.....	25
3.3.1 Sensoriske vurderinger	25
3.3.2 Kornfordeling	25
3.3.3 Kjemiske parametere.....	25
4 Diskusjon.....	27
5 Referanser	28
6 vedlegg.....	30
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	30
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser.....	33
Vedlegg 3 – Analysebevis	36
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	50
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	52
Vedlegg 6 - Referansetilstander	53
Vedlegg 7 - Artsliste.....	57
Vedlegg 8 – CTD rådata	62
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	67

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

Ønsket plassering av lokaliteten Slettnes vest ligger nord for Slettnes i Bergsøyfjorden i Gjemnes kommune, Møre og Romsdal. Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord. Lokaliteten ligger nærmere bestemt nordøst for Torvikbukta og sør for Bergsøya i Gjemnes kommune (figur 2.2.1). Dybden under anlegget varierer fra 50 meter sør til 153 meter nord i anlegget. Bunntopografien viser til en bratt skråning fra land i sør som heller ned mot nord, til det flates ut mot dypere partier midt i Bergsøyfjorden. Dypeste del av overgangssonen ligger nord-nordøst for anlegget ved SLE-2 og er 200m dyp (figur 2.2.3). Hardhetsdata (figur 2.2.5) viser at det er sannsynlig at det finnes bløtbunn i nordlig del av anlegget, og flekkvis i sørlig del av anlegget. Bunnen som ligger sentralt under anlegget skråer mye mot nord, og hardhetsdata viser at bunnen sannsynligvis består av hardbunn, slik som stein og fjellbunn. Det er ingen terskler mellom anlegget og de dypere områdene. Strømmålinger ble utført i området i 2021, hvor målingene på spredningsdyp (75m) viste hovedsakelig en sterk strøm med størst vanntransport mot øst-nordøst (Åkerblå AS, 2021¹), med en svakere returstrøm mot vest-sørvest. Gjennomsnittlig hastighet ble målt til 5,1 cm/s, som defineres som sterk. Neumans parameter ble målt til 0,4 og beskrives som stabil (Åkerblå, 2015).

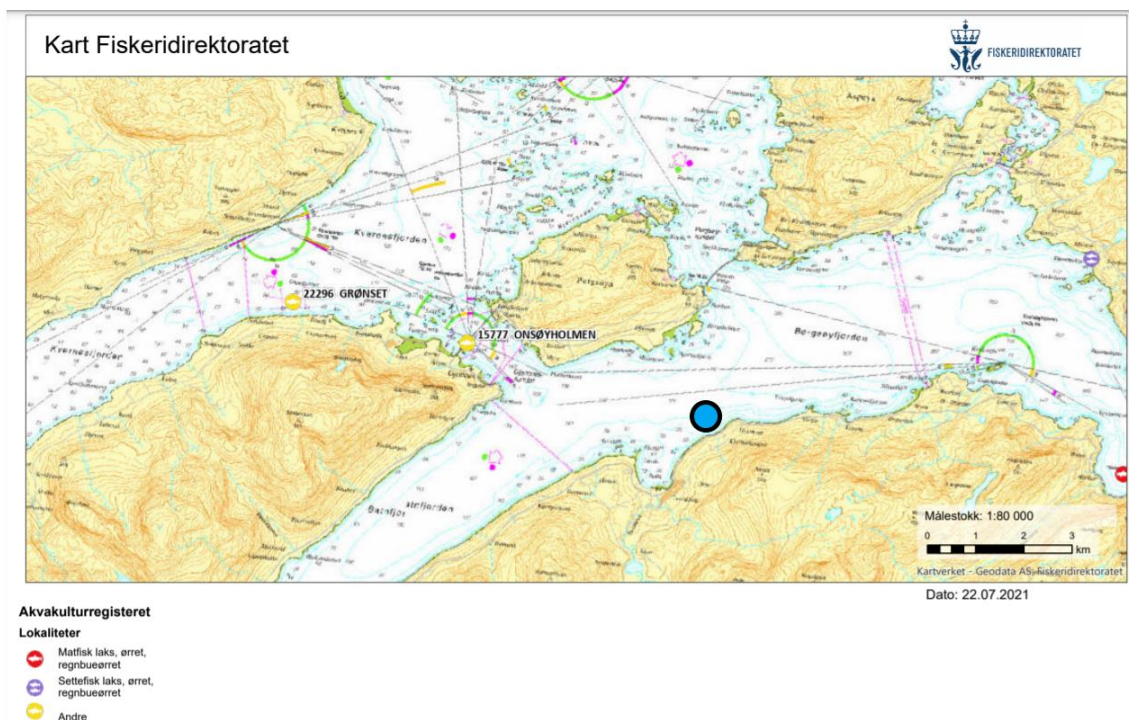
2.1 Plassering av prøvestasjoner

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av tiltenkt MTB, bunntopografi, bunnhardhet og strømforhold (NS9410 2016). Undersøkelsen er utført i forbindelse med en forundersøkelse for utredning av potensiale for akkumuleringer av organiske biprodukter på omsøkt lokalitet. Veiledende avstand til overgangssonen ble satt til 500 meter i henhold til ønsket MTB (3900 tonn) på lokaliteten. Overgangssonen ble også tilpasset området, da overgangssonen er noe kortere på sørsiden av anlegget som er mot land. Mot land og grunnere områder vil det ikke forventes akkumuleringer av organiske biprodukter. Prøvestasjon SLE-1 (C1) plasseres vanligvis ut ifra der B-undersøkelsen viser dårligst tilstand, 25-30 meter øst i anlegget. B-undersøkelsen har ikke funnet stasjoner med dårligere tilstand (Åkerblå 2021²). Stasjonen plasseres derfor 30 meter fra planlagt merdkant, i hovedstrømsretning. Dette gjøres for å representere området som mest trolig kan fange opp akkumulasjon av organisk materiale. SLE-2 (C2) plasseres i spredningsstrømmens hovedretning i ytterkant av overgangssonen ca. 500 meter nordøst for anlegget. SLE-3 (C3) og SLE-4 (C4) er plassert henholdsvis 190 meter øst og 320 meter nordøst for anlegget, og danner med prøvestasjon SLE-2 en belastningsgradient mot nordøst. Grunnet noe returstrømretning mot vest fra spredningsstrømmen, ble prøvestasjon SLE-5 (C5) plassert ca. 250 meter vest for anlegget hvor en kan forvente akkumulering av organiske biprodukter. Referansestasjonen SLE-REF ble plassert ca. 1255 meter vest for anlegget, i et område som skal tilsvare samme dybde og bunnforhold som under anlegget (figur 2.2.2).

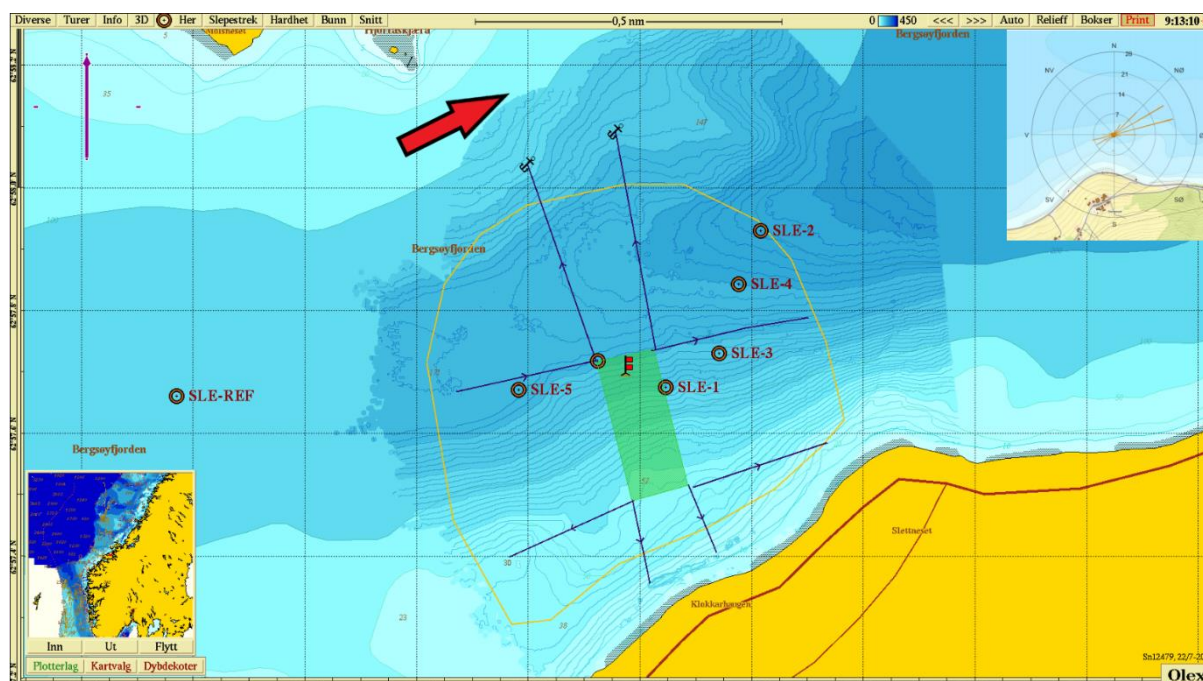
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere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

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
SLE-1	62°57.675'N / 07°52.493'Ø	25-30	121	FAU, KJE, GEO, PE	C1
SLE-2	62°57.929'N / 07°52.833'Ø	500	201	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
SLE-3	62°57.729'N / 07°52.683'Ø	190	142	FAU, KJE, GEO, PE	C3
SLE-4	62°57.842'N / 07°52.754'Ø	320	179	FAU, KJE, GEO, PE	C4
SLE-5	62°57.670'N / 07°51.966'Ø	250	163	FAU, KJE, GEO, PE	C5
SLE-REF	62°57.660'N / 07°50.739'Ø	1250	~135	FAU, KJE, GEO, PE	REF

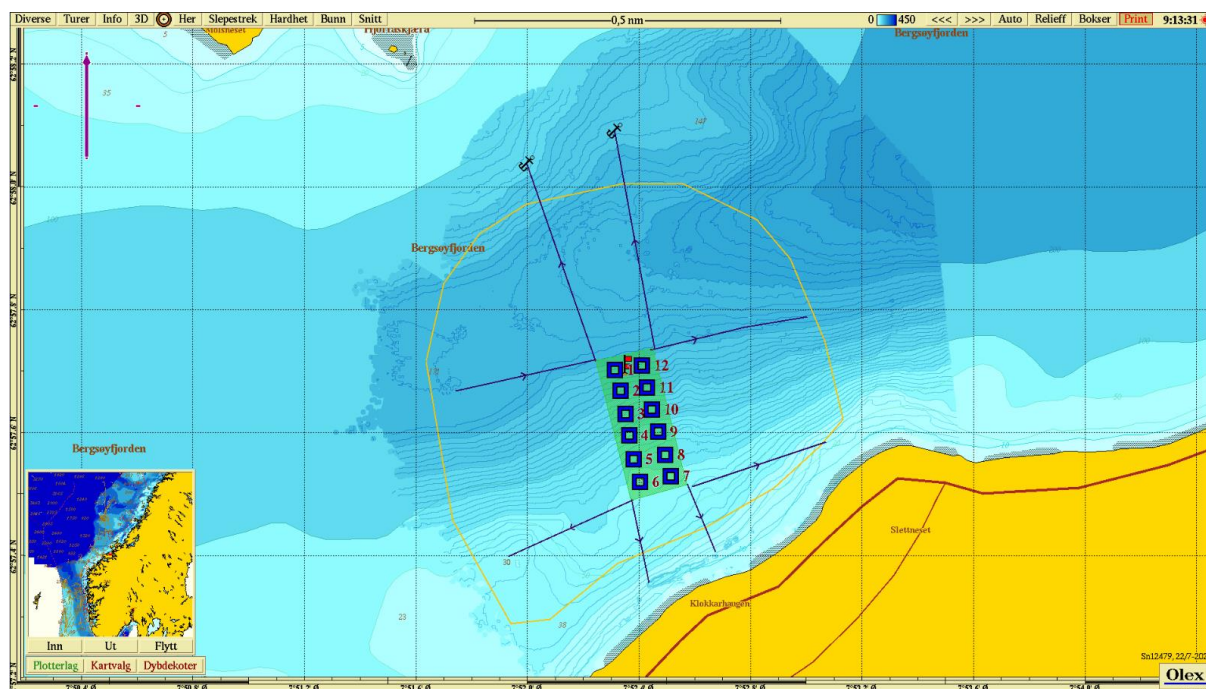
2.2 Kart



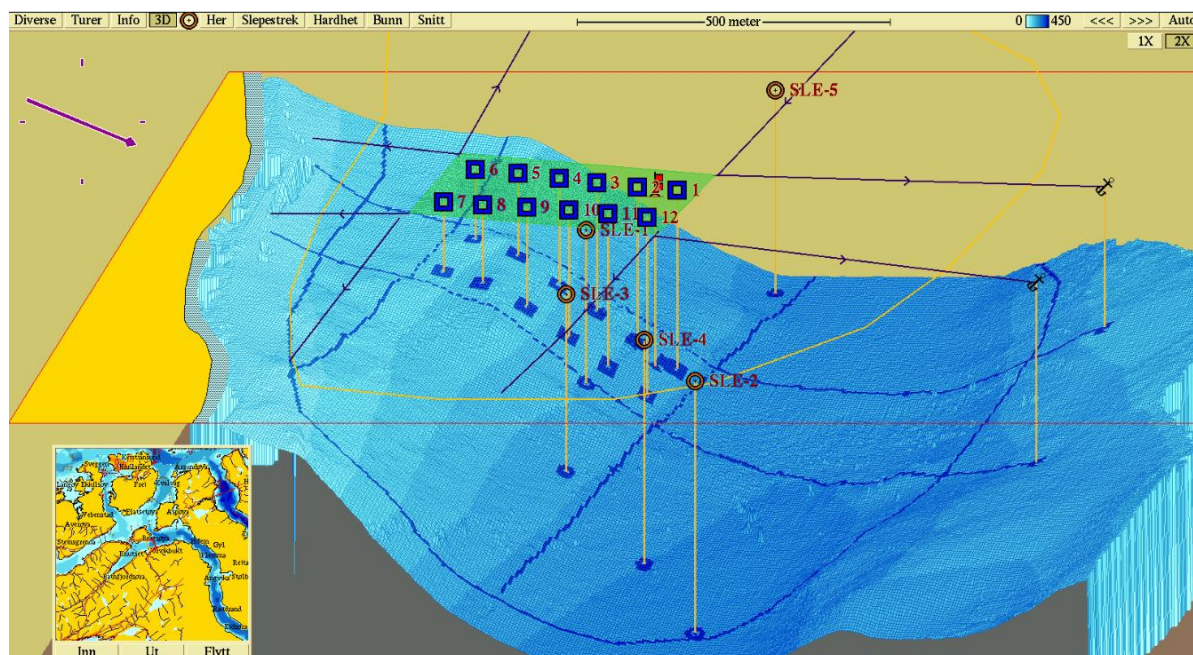
Figur 2.2.1 Sjøkart. Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert (se tegnforklaring). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømrøse viser spredningsstrømmen som er målt ved 75 meter. Rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

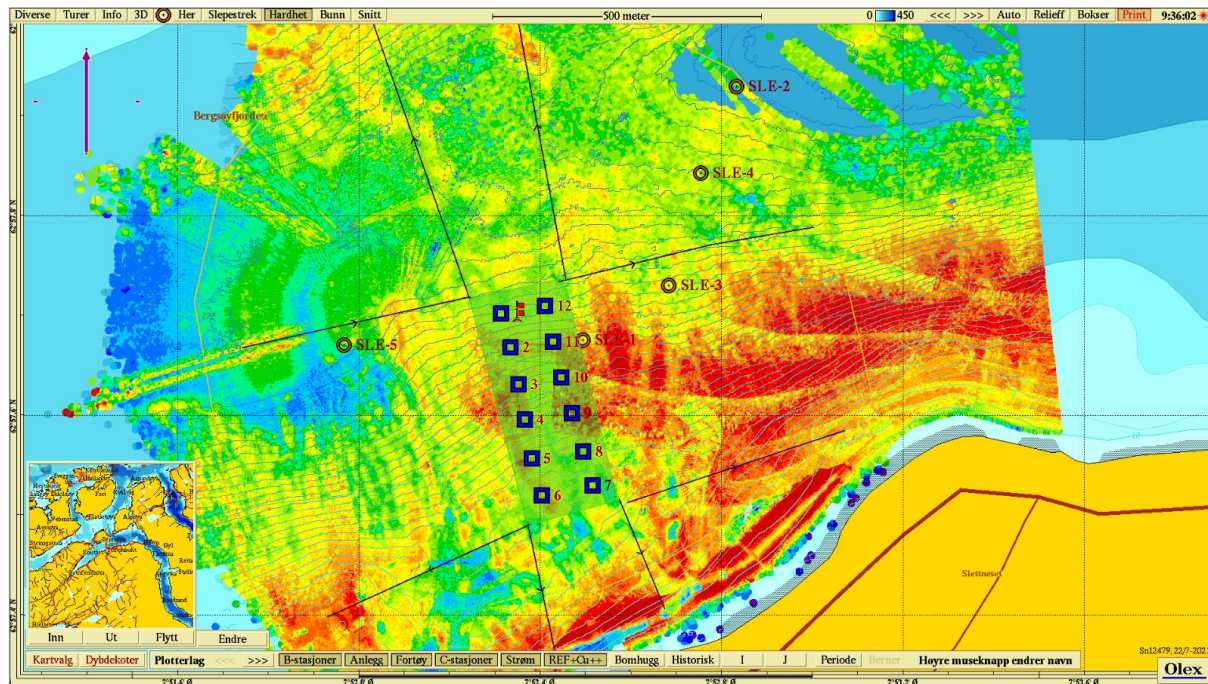


Figur 2.2.3 Anleggsplassering, fortøyningslinjer og B-undersøkesstasjoner (firkanter). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.4 3D-visning (sørøstlig orientering) av anlegget og B-prøvestasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.

Området er preget av sterk strøm på spredningsdypet (75m), og gjør trolig at lite sediment ligger igjen i skrående del av bunnen. Hardhetskartet anslår at den skrående delen av bunnen under anlegget består av hardbunn, trolig fjell og steinbunn (figur 2.2.5). B-undersøkelse fant også at denne delen av anlegget hadde steinbunn (Åkerblå, 2021², Tabell 3.2). Grunnere del i sør og dypere del i nord er imidlertid anslått å bestå av bløtbunn. B-undersøkelsen fant at disse områdene besto av silt og sand (Åkerblå, 2021²).



Figur 2.2.5 Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med grønt felt) 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.

Tabell 2.3.1 Strømmålinger. Måling av overflate, dimensjonering, 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
20.04.2021	5 (Overfl.)	62°57.693'N/ 007°53.349'Ø	9,2	46,1	17,5	1,9	Åkerblå, 2021
20.04.2021	15 (Dim.)	62°57.693' N/ 007°53.349'Ø	6,2	32,1	11,0	3,0	Åkerblå, 2021
20.04.2021	75 (Spred.)	62°57.693'N/ 007° 53.349'Ø	5,1	20,0	8,7	4,4	Åkerblå, 2021
20.04.2021	140 (Bunn)	62°57.693'N/ 007°53.349'Ø	3,7	21,0	6,5	8,7	Åkerblå, 2021

2.4 Drift og produksjon

Anlegget er enda ikke etablert, og det har ikke foregått produksjon på lokaliteten i forkant av undersøkelsen.

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

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

Samtlige stasjoner ble klassifisert med beste tilstandsklasse (tabell 3.1). Biodiversiteten er svært høy, og spesielt ved referansestasjonen som også hadde et høyt artsantall. Det var hovedsakelig forurensningssensitive, -nøytrale og -tolerante arter til stede, men ingen arter dominerte stort. Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

Tabell 3.1. Antall arter og individer pr. 0,1m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks, NQI₁ = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks nEQR = Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater). Ihht. klassifiseringsveileder 02:2018

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone			Referanse
	SLE-1	SLE-2	SLE-3	SLE-4	SLE-5	SLE-REF
Ant. ind.	355	276	243	455	381	473
Ant. art	54	64	45	70	73	104
H'	4,217	4,734	4,405	4,723	4,894	5,432
ES ₁₀₀	29,775	36,780	28,740	34,985	38,580	47,040
NQI ₁	0,758	0,816	0,809	0,840	0,813	0,851
ISI	10,054	10,850	9,999	10,824	9,079	10,060
NSI	24,406	24,828	25,926	25,847	25,039	27,098
nEQR	0,839	0,885	0,864	0,895	0,878	0,920

3.1.1 Anleggssone (SLE-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 SLE-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>Mendicula ferruginosa</i>	1	71	20,0
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	47	13,2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	39	11,0
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	24	6,8
<i>Parathyasira equalis</i>	3	17	4,8
<i>Abra nitida</i>	3	14	3,9
<i>Abyssoninoe sp.</i>		12	3,4
<i>Thyasira obsoleta</i>	1	12	3,4
<i>Nephtyidae</i>		11	3,1
<i>Nephasoma minutum</i>	2	8	2,3
Øvrige arter	-	100	28,2

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 V5.2).

Indeks	SLE-1-1	SLE-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	35	44	40	
N	155	200	178	
NQI1	0,742	0,774	0,758	0,843
H'	4,212	4,222	4,217	0,857
J	0,821	0,773	0,797	
H'_{max}	5,129	5,459	5,294	
ES100	28,410	31,140	29,775	0,859
ISI	10,009	10,100	10,054	0,858
NSI	23,793	25,019	24,406	0,776
Grabbverdi				0,839

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (SLE-2)

Stasjonen ble klassifisert i midtre 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 SLE-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>Spiophanes kroyeri</i>	3	33	12,0
<i>Nephasoma minutum</i>	2	22	8,0
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	22	8,0
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	19	6,9
<i>Nucula tumidula</i>	2	15	5,4
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	14	5,1
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	13	4,7
<i>Kelliella miliaris</i>	3	11	4,0
<i>Parathyasira equalis</i>	3	11	4,0
<i>Yoldiella lucida</i>	2	7	2,5
Øvrige arter	-	109	39,5

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings- indikerende (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 V5.2).

Indeks	SLE-2-1	SLE-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	50	36	43	
N	143	133	138	
NQI1	0,849	0,783	0,816	0,907
H'	5,094	4,373	4,734	0,915
J	0,903	0,846	0,874	
H'max	5,644	5,170	5,407	
ES100	42,020	31,540	36,780	0,920
ISI	9,911	11,789	10,850	0,891
NSI	25,037	24,618	24,828	0,793
Grabbverdi				0,885

3.1.3 Overgangssonen

SLE-3

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært 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 SLE-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>Mendicula ferruginosa</i>	1	40	16,5
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	23	9,5
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	20	8,2
<i>Nephtyidae</i>		16	6,6
<i>Nucula tumidula</i>	2	13	5,3
<i>Thyasira obsoleta</i>	1	13	5,3
<i>Parathyasira equalis</i>	3	13	5,3
<i>Nephasoma minutum</i>	2	10	4,1
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	2	8	3,3
<i>Falcidens crossotus</i>		8	3,3
Øvrige arter	-	79	32,5

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensningsindikerende (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 V5.2).

Indeks	SLE-3-1	SLE-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	34	33	34	
N	98	145	122	
NQI1	0,809	0,809	0,809	0,899
H'	4,437	4,372	4,405	0,878
J	0,872	0,867	0,869	
H'max	5,087	5,044	5,066	
ES100*		28,740	28,740	0,850
ISI	9,939	10,059	9,999	0,855
NSI	25,834	26,017	25,926	0,837
Grabbverdi				0,864

* Ikke beregnet for grabb 1 da N<100 individer

SLE-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 SLE-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>Nephasoma minutum</i>	2	58	12,7
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	55	12,1
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	34	7,5
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	30	6,6
<i>Kelliella miliaris</i>	3	26	5,7
<i>Parathyasira equalis</i>	3	19	4,2
<i>Nucula tumidula</i>	2	18	4,0
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	14	3,1
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	13	2,9
<i>Nephtyidae</i>		12	2,6
Øvrige arter	-	176	38,7

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 V5.2).

Indeks	SLE-4-1	SLE-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	52	49	51	
N	216	239	228	
NQ11	0,857	0,823	0,840	0,933
H'	4,646	4,801	4,723	0,914
J	0,815	0,855	0,835	
H'max	5,700	5,615	5,658	
ES100	35,280	34,690	34,985	0,904
ISI	10,581	11,066	10,824	0,890
NSI	25,436	26,259	25,847	0,834
Grabbverdi				0,895

SLE-5

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.5 og tabell 3.1.3.6).

Tabell 3.1.3.5 De ti hyppigst forekommende artene ved SLE-5 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>Paramphinome jeffreysii</i>	3	63	16,5
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	33	8,7
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	27	7,1
<i>Thyasira obsoleta</i>	1	17	4,5
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	16	4,2
<i>Nephasoma minutum</i>	2	15	3,9
<i>Nucula tumidula</i>	2	14	3,7
<i>Parathyasira equalis</i>	3	12	3,1
<i>Kelliella miliaris</i>	3	11	2,9
<i>Nephtys hystrix</i>	2	10	2,6
Øvrige arter	-	163	42,8

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

Tabell 3.1.3.6 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 V5.2).

Indeks	SLE-5-1	SLE-5-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	56	43	50	
N	272	109	191	
NQI1	0,822	0,804	0,813	0,903
H'	4,787	5,000	4,894	0,933
J	0,824	0,921	0,873	
H'max	5,807	5,426	5,617	
ES100	35,770	41,390	38,580	0,935
ISI	8,661	9,496	9,079	0,816
NSI	25,325	24,752	25,039	0,802
Grabbverdi				0,878

3.1.4 Referansestasjon (SLE-REF)

Det ble tatt en referansestasjon i forbindelse med forundersøkelsen (tabell 3.1.4).

Tabell 3.1.4 Oversikt over referansestasjon tatt ved Slettnes Vest

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	62°57.660'N / 07°50.739'Ø
Koordinater	27.05.2021
Resultat	0,920

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.4.2 og tabell 3.1.4.3)

Tabell 3.1.4.2 De ti hyppigst forekommende artene ved SLE-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>Mendicula ferruginosa</i>	1	54	11,4
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	34	7,2
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	29	6,1
<i>Thyasira obsoleta</i>	1	28	5,9
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	18	3,8
<i>Chone sp.</i>	1	14	3,0
<i>Malacoceros jirkovi</i>		12	2,5
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	11	2,3
<i>Zatsepinia rittichae</i>		11	2,3
<i>Haploops setosa</i>	1	10	2,1
Øvrige arter	-	252	53,3

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 V5.2).

Indeks	SLE-REF-1	SLE-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	72	73	73	
N	210	263	237	
NQI1	0,865	0,836	0,851	0,945
H'	5,623	5,242	5,432	0,992
J	0,911	0,847	0,879	
H'max	6,170	6,190	6,180	
ES100	50,040	44,040	47,040	
ISI	10,089	10,030	10,060	0,858
NSI	27,676	26,520	27,098	0,884
Grabbverdi				0,920

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

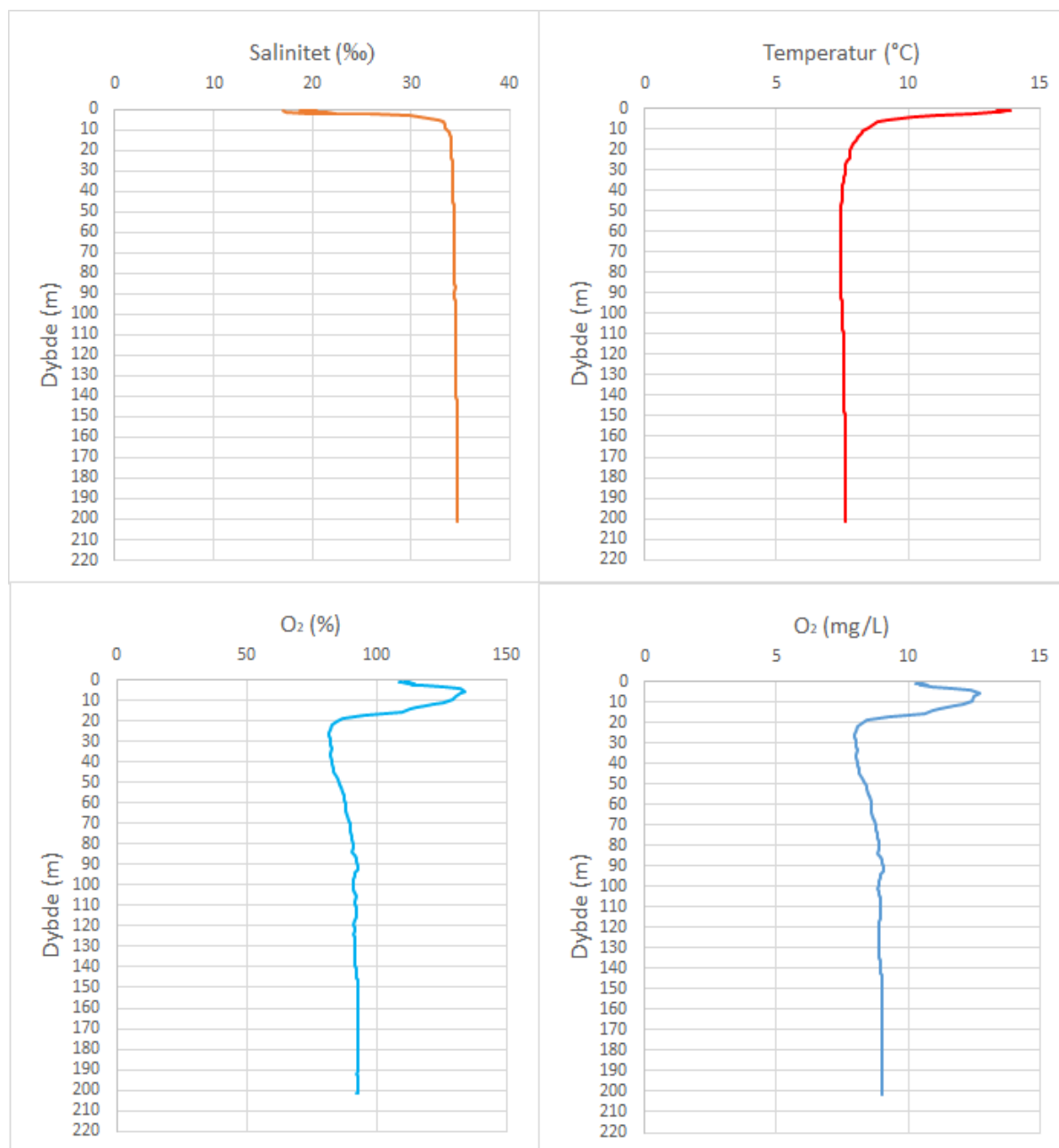
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangsstasjonen (C2)	SLE-2	0,885	Svært god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	SLE-3	0,864	Svært god
	SLE-4	0,895	
	SLE-5	0,878	
	Snitt	0,879	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon SLE-2 (figur 3.2.1). Hydrografimålingen viste at salinitet lå på 34,6‰ fra 5-220m. Temperaturen lå stabilt på 7,5 igjennom vannsøylen. Oksygeninnholdet holdt seg stabilt på 91,5% mellom 20 og 220 meter. Oksygenmetningen var stabil på 8,6 mg/l mellom 20 til bunnen. Bunnvannet regnes med disse oksygenverdiene som tilstandsgrad 1 etter V6.3 (Molvær et al., 1997).



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

Sedimentet hadde lys farge og bestod i noen prøver av sand og silt, og andre stasjoner hadde stein, grus og sand. Det ble ikke registrert noe lukt, og sedimentet var gjennomgående fast i konsistensen. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet). Stasjonene SLE-2, SLE-5 og SLE-REF hadde prøver med ikke godkjent overflate grunnet grovt sediment, og stasjonen SLE-REF hadde en prøve med ikke godkjent volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt og sand, men også en noe grus (Tabell 3.3.2.1).

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

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
SLE-1	28,30	61,53	10,20
SLE-2	33,20	54,50	12,30
SLE-3	28,10	57,96	13,90
SLE-4	55,30	43,63	10,10
SLE-5	49,80	42,36	7,86
SLE-REF	28,80	70,23	1,00

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand 1 (meget god) ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1).

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

Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
SLE-1	7,71	165	0	1
SLE-2	7,80	148	0	1
SLE-3	7,70	184	0	1
SLE-4	7,45	227	0	1
SLE-5	7,45	222	0	1
SLE-REF	7,56	221	0	1

De kjemiske parameterne viser lave verdier i hele området (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 i samme enhet som parameteren. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
SLE-1	2,45	11500	24,4	II	800	0,2	14,3	904	118	35,8	7,5	I	14,5	3,2	I
SLE-2	3,02	6820	18,8	I	800	0,2	8,5	957	124	33,6	7,1	I	13,9	3,2	I
SLE-3	3,50	10300	23,2	II	1100	0,2	9,4	922	120	28,5	5,0	I	15,5	3,3	I
SLE-4	3,42	13300	21,4	II	1100	0,2	12,1	935	122	40,8	8,6	I	21,7	4,0	II
SLE-5	3,29	8640	17,7	I	700	0,2	12,3	964	125	23,9	5,1	I	11,4	2,9	I
SLE-REF	1,71	4620	17,4	I	<500	-	9,2	582	76	19,0	4,0	I	6,63	2,6	I

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

4 Diskusjon

Samlet viser resultatene svært gode faunaforhold i området, og samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse. Det var flere forurensningssensitive og -nøytrale arter til stede, som tyder på upåvirkede forhold. Blant de vanligste artene var muslingen *Mendicula ferruginosa* og børstemarken *Paramphinome jeffreysii*, arter som ofte forekommer naturlig i høye antall. Det var en jevn fordeling av individer blant artene, samtidig som ingen arter dominerte noe særlig, som gir en høy biodiversitet. De kjemiske støtteparameterne viste lave verdier og støtter oppunder de gode faunaforholdene.

Referansestasjonen (SLE-REF) hadde de beste faunaforholdene som ble registrert, og artsantallet var en del høyere her. Likevel var det flere av de samme artene som var hyppigst forekommende her som ved andre stasjoner, og de kjemiske parameterne viste lignende forhold. Stasjonen anses derfor likevel som representativ selv om artsantallet var noe høyere, og kan brukes for eventuell fremtidig sammenlikning.

En av grabbene ved SLE-REF ble ikke godkjent for volum. En større mengde volum vil ofte gi flere dyr. Ettersom samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse, og arts- og individantallet er godt innenfor det Veileder 02:2018 anser som normalt, så antas det ikke at dette vil ha påvirket resultatene i nevneverdig grad. Videre var det også noen grabber som ikke ble godkjent for uforstyrret overflate (en grabb ved SLE-1, SLE-2 og SLE-5) grunnet grovt sediment og stein. Dette kan ha påvirket kjemi- og geologieresultatene da disse prøvene tas fra de øverste centimeterne av sedimentet. Det antas at dette heller ikke vil ha påvirket resultatene ettersom de kjemiske parameterne viser relativt normale verdier som er forventet å finne på lokaliteter som dette.

Stasjonene i denne undersøkelsen er plassert der det har blitt registrert strømføring ved spredningsdypet. Med stasjonene lagt i gradient i hovedstrømsretning samt stasjonen plassert i returstrømsretning så vil innværende stasjonsplassering kunne oppdage eventuell organisk belastning som skulle forekomme og plasseringen er godt egnet til formålet. Sammen med prøvekvaliteten anser Åkerblå prøvene som representative og gode nok til å overvåke den økologiske tilstanden ved lokaliteten.

Ved eventuell oppstart av drift ved Slettnes Vest så skal neste undersøkelse utføres på første produksjonssyklus, ved maksimal produksjonsbelastning.

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 publisering ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Åkerblå (2021), Strømrappport- *Måling av overflate-(5m), dimensjonerings-(15m), sprednings- og bunnstrøm ved Slettnes Vest i januar -mars 2021*, rapportansvarlig; Kristine Torkildson.
- 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, Thélín, 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 vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå (2015). *Strømklassifisering. Åkerblå AS-rapport: Strøm- Klassifisering Aanderaa Punkt Måler-Okt. 2015*, 2 sider.
- Åkerblå (2021¹) *Strømrapport – Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings - og bunnstrøm ved Slettnes Vest i januar – mars 2021*. 1-64. Rapportnr: SR-0421-GS-SlettnesVest-102539-01-001.
- Åkerblå (2021²) *B-undersøkelse for lokalitet Slettnes Vest*, rapportnr. 103093-01-001.

6 vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum

Kunde	Gadus Settefisk AS				Lokalitet/P.nr	Slettnes vest (NY)							
Dato	27.05.2021				Toktleder	HKH							
Prøvetaking	START:10.30 SLUTT: 14.00				Alt. Personell	LK, CB							
Vær	Skyet, stille				Sjøtemperatur	11°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; U-0390 Sil; U-0391 Eh; U-0403 pH:U-0403 pH- kalibrering: Sjø; Eh: 167 pH: 8,14												
Stasjon nr/navn		SLE-1				SLE-2				SLE-3			
Planlagt posisjon N / Ø		62°57.675'N/07°52.493' Ø				62°57.929'N / 07°52.833'Ø				62°57.729'N / 07°52.683'Ø			
Reell posisjon N / Ø		Samme				Samme				Samme			
Dybde (meter)		179				163				190			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	2	1		1	2	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Ja	Nei	Ja		Ja	Ja	Nei		Ja	Ja	Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)		2	6	3		5	4	8		3	7	4	
Antall flasker			1	1			2	2			2	3	
pH		7,71				7,80				7,70			
Eh (mV)		165				148				184			
Sediment	Skjellsand												
	Sand	2	2	2									
	Grus	3	3	3		2	2	2		2	2	2	
	Mudder												
	Silt	1	1	1		3	3	3		3	3	3	
	Leire					1	1	1		1	1	1	
	Steinbunn												
Farve	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												

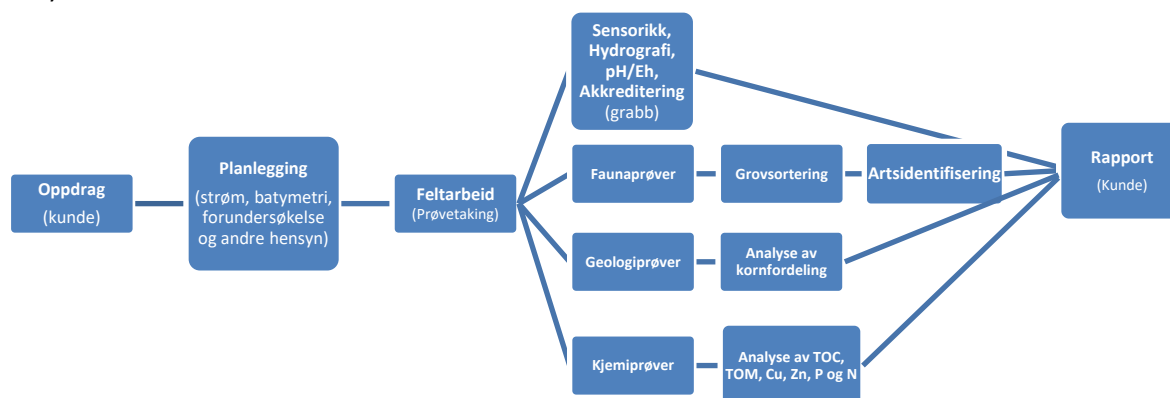
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
Kon s	Løs (4)												
Merknader / avvik:		Stein i grabben ved hugg nr. 2.				Stein i grabben ved hugg nr.4							

Kunde	Gadus Settefisk AS				Lokalitet/P.nr	Slettnes vest (NY)							
Dato	27.05.2021				Toktleder	HKH							
Prøvetaking	START: 10.30 SLUTT: 14.00				Alt. Personell	LK, CB							
Vær	Skyet, stille				Sjøtemperatur	11°C							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; U-0390 Sil; U-0391 Eh; U-0403 pH: U-0403 pH- kalibrering: ok Sjø; Eh: 167 pH: 8,14												
Stasjon nr/navn		SLE-4				SLE-5				SLE-REF			
Planlagt posisjon N / Ø		62°57.842'N / 07°52.754'Ø				62°57.670'N / 07°51.966'Ø				62°57.660'N / 07°50.739'Ø			
Reell posisjon N / Ø		Samme				Samme				Samme			
Dybde (meter)		179				163							
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	1	1		1	1	1		1	1	2	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Nei	Ja		Ja	Nei	Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Nei	
Volum (cm)		5	8	5		11	2	3		7	10	14	
Antall flasker			2	2			1	2		1	1		
pH		7,45				7,45						7,56	
Eh (mV)		27 (227)				22 (222)						21 (221)	
Sediment	Skjellsand						4			3	3	3	
	Sand					1	1	1		1	1	1	
	Grus	2	2	2			3						
	Mudder												
	Silt	3	3	3		2	2	2		2	2	2	

Far ge Lukt Kon s	Leire	1	1	1									
	Steinbunn												
	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:						Stein i grabben ved hugg nr.2				Liten stein i grabben ved hugg nr.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 parameterne ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell 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 (KC-denmark) på 0,1 m ²
pH-måler	YSI Professional Plus
Eh-måler	YSI Professional Plus
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	Arild Kjerstad	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Henry Haug, Cato Brænden, Lindis konst	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Nathalie Skahjem Christine Østensvig	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
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 (ES_{100}) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:2018. ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling (2013). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2018 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2018 (vedlegg 6).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under. 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 (SLE-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 artsmangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener artsmangfoldindeks
$H'_{\max}$	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ($= \log_2 S$)
ES_{100}	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$)
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad
$\bar{G}$	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2
$\bar{S}$	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 1/8


**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° 21E109436

Version of : 18/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-134729-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062474

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +333 8802 9014

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2021-06030091 - SLE 1 KJE
002	Sediments	(SED)	439-2021-06030092 - SLE 1 GEO
003	Sediments	(SED)	439-2021-06030093 - SLE 2 KJE
004	Sediments	(SED)	439-2021-06030094 - SLE 2 GEO
005	Sediments	(SED)	439-2021-06030095 - SLE 3 KJE
006	Sediments	(SED)	439-2021-06030096 - SLE 3 GEO
007	Sediments	(SED)	439-2021-06030097 - SLE 4 KJE
008	Sediments	(SED)	439-2021-06030098 - SLE 4 GEO
009	Sediments	(SED)	439-2021-06030099 - SLE 5 KJE
010	Sediments	(SED)	439-2021-06030100 - SLE 5 GEO
011	Sediments	(SED)	439-2021-06030101 - SLE ref. KJE
012	Sediments	(SED)	439-2021-06030102 - SLE 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° 21E109436

Version of : 18/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-134729-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062474

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2021-06 030091	439-2021-06 030092	439-2021-06 030093	439-2021-06 030094	439-2021-06 030095	439-2021-06 030096
Matrix	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date						
Start of analysis	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021
Temperature of the air in the container	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C

Administrative
LSKEY : Norway granulometry
specific reportCf detail
cl-jointCf detail
cl-jointCf detail
cl-joint
Physico-Chemical preparation

XX005 : Pretreatment and drying at 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-
LSA07 : Dry weight	% nw	*	74.2	*	68.9	*	66.0	*	
XX007 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% nw	*	11.5	*	10.2	*	11.0	*	12.3
									11.8
									13.9

Physical measurements

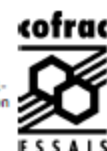
LS995 : Loss on Ignition with 550°C	% DM		2.45		3.02		3.50		
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%	*		*	1.62	*	2.17	*	1.13
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%	*		*	14.53	*	19.69	*	9.52
LS0K3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%	*		*	31.48	*	37.85	*	32.68
LS3P8 : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%	*		*	55.55	*	58.19	*	82.62
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%	*		*	100.00	*	100.00	*	100.00
LS9A0 : Fraction 2 - 20 µm	%	*		*	12.91	*	17.52	*	8.38
LS0KU : Fraction 20 - 63 µm	%	*		*	16.95	*	18.16	*	23.17
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*		*	24.08	*	20.34	*	49.93
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*		*	44.45	*	41.81	*	17.39

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	0.8	*	0.8	*	1.1
---------------------------------	--------------------	---	-----	---	-----	---	-----

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverny Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverny
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° 21E109436

Version of : 18/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-134729-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062474

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2021-06 030091	439-2021-06 030092	439-2021-06 030093	439-2021-06 030094	439-2021-06 030095	439-2021-06 030096
Matrix	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date						
Start of analysis	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021
Temperature of the air in the container	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C

Pollution index
L88KM : Total Organic Carbon (TOC)

Total Organic Carbon by combustion	mg/kg dm	*	11500		*	6820		*	10300
Variation coefficient	%				*	4.13		*	1.55

Metals

XX801 : Mineralisation Water		*	-		*	-		*	-
Regale on solides									
L8874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	14.5		*	13.9		*	15.5
L8882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	904		*	957		*	922
L8894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	35.8		*	33.6		*	28.5

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





EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E109436

Version of : 18/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-134729-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062474

Sample N°	007	008	009	010	011	012
Customer reference	439-2021-06 030097	439-2021-06 030098	439-2021-06 030099	439-2021-06 030100	439-2021-06 030101	439-2021-06 030102
Matrix	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date						
Start of analysis	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	09/06/2021	08/06/2021	09/06/2021
Temperature of the air in the container	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific reportCf detail
ci-jointCf detail
ci-jointCf detail
ci-joint

Physico-Chemical preparation

XX005 : Pretreatment and drying at 40°C	% rw	*	-	*	-	*	-	*	-
LSA07 : Dry weight	% rw	*	66.2	*	66.9	*	77.4	*	
XX007 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	*	13.3	*	10.1	*	15.8	*	7.86
								*	1.60
								*	<1.00

Physical measurements

LS995 : Loss on Ignition with 550°C	% DM		3.42		3.29		1.71		
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%	*		2.73	*	2.95	*	2.38	
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%	*		24.24	*	25.89	*	16.64	
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%	*		51.47	*	54.03	*	29.06	
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%	*		82.22	*	82.51	*	58.39	
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%	*		100.00	*	100.00	*	100.00	
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*		21.52	*	22.94	*	14.26	
LS8KU : Fraction 20 - 63 µm	%	*		27.23	*	28.13	*	12.42	
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*		30.75	*	28.49	*	29.33	
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*		17.79	*	17.49	*	41.61	

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	1.1	*	0.7	*	<0.5
---------------------------------	--------------------	---	-----	---	-----	---	------

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverny Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverny
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/inv
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° 21E109436

Analytical report number: AR-21-LK-134729-01

Version of : 18/06/2021

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062474

Sample N°	007	008	009	010	011	012
Customer reference	439-2021-06 030097	439-2021-06 030098	439-2021-06 030099	439-2021-06 030100	439-2021-06 030101	439-2021-06 030102
Matrix	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date	08/06/2021	08/06/2021	08/06/2021	09/06/2021	08/06/2021	09/06/2021
Start of analysis	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C
Temperature of the air in the container						

Pollution index
LO8KM : Total Organic Carbon (TOC)

Total Organic Carbon by combustion

mg/kg dm

* 13300

* 8640

* 4620

Variation coefficient

%

* 5.07

Metals
XX801 : Mineralisation Water

Regale on solides

LO874 : Copper (Cu)

mg/kg dm

* 21.7

* 11.4

* 6.63

LO882 : Phosphorus (P)

mg/kg dry
matter

* 935

* 964

* 582

LO894 : Zinc (Zn)

mg/kg dm

* 40.8

* 23.9

* 19.0

D : detected / ND : undetected

z2 or (2): control zone

Comment	Sample N°	Customer reference
The results do not take into account the risk of loss or absorption of the components to be analyzed due to the use of inappropriate bottles during sampling .	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012)	439-2021-06030091 / 439-2021-06030092 / 439-2021-06030093 / 439-2021-06030094 / 439-2021-06030095 / 439-2021-06030096 / 439-2021-06030097 / 439-2021-06030098 / 439-2021-06030099 / 439-2021-06030100 / 439-2021-06030101 / 439-2021-06030102 /

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



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

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E109436

Version of : 18/06/2021

Analytical report number: AR-21-LK-134729-01

Date of Technical Reception 04/06/2021

First date of physical receipt : 04/06/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00062474

**Andréa Golfier**
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 8 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 *.

All changes are identified by bold, italics and underlining when a new version of the report is issued.

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 Environment's approval management website:
<http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverny Laboratory
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverny
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



Technical appendix
Batch N°21E109436

Analytical report number: AR-21-LK-134729-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00062474

Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Unit	Service carried out on the site of :
LS3PB	Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	Test done on Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0	%	
LS4P2	Cumulative percentage 0.02 to 20 µm		0	%	
LS4WH	Cumulative percentage 0.02 to 2 µm		0	%	
LS874	Copper (Cu)	ICP-OES (Mineralization with aqua regia) - ISO 54321 (sol. boue) Méthode interne (autres) - NF EN ISO 11885	5	mg/kg dm	
LS882	Phosphorus (P)		1	mg/kg dry matter	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg dm	
LS916	Nitrogen Kjeldahl (NTK)	Volumetry (Mineralization) - Internal Method (Soil) - NF EN 13542	0.5	g/kg dry matter	
LS995	Loss on ignition with 550°C	Gravimetry - NF EN 12879 (cancelled)	0.1	% DM	
LS9A6	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LS9A7	Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm		0	%	
LS9A9	Fraction 63 - 200 µm		0	%	
LSA07	Dry weight	Gravimetry - NF EN 12880	0.1	% rw	
LSKEY	Norway granulometry specific report	Interpretation/Comment -			
LSQK3	Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LS8KM	Total Organic Carbon (TOC) Total Organic Carbon by combustion Variation coefficient	Combustion (Dry) - NF EN 15936 - Méthode B	1000	mg/kg dm %	
LS8KU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
XXS01	Mineralisation Water Regale on solids	Digestion (acid) -			
XXS06	Pretreatment and drying at 40°C	Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except client demand for customer] - NF ISO 11464 (sludge and sediments)			
XXS07	Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except client demand for customer] -	1	% rw	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sample traceability appendix

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

Batch N° 21E109436

Analytical report number: AR-21-LK-134729-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00062474

Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception ⁽¹⁾	Date of Technical Reception ⁽²⁾	Barcode	Bottle name
001	439-2021-06030091		04/06/2021	04/06/2021		
002	439-2021-06030092		04/06/2021	04/06/2021		
003	439-2021-06030093		04/06/2021	04/06/2021		
004	439-2021-06030094		04/06/2021	04/06/2021		
005	439-2021-06030095		04/06/2021	04/06/2021		
006	439-2021-06030096		04/06/2021	04/06/2021		
007	439-2021-06030097		04/06/2021	04/06/2021		
008	439-2021-06030098		04/06/2021	04/06/2021		
009	439-2021-06030099		04/06/2021	04/06/2021		
010	439-2021-06030100		04/06/2021	04/06/2021		
011	439-2021-06030101		04/06/2021	04/06/2021		
012	439-2021-06030102		04/06/2021	04/06/2021		

(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
Nordføyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-051825-01

EUNOMO-00297057

Provemottak: 03.06.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 03.06.2021-18.06.2021

Referanse: 103094 Slettnes Vest

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2021-06030081	Prøvetakingsdato:	27.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Henry Kahler Haug		
Prøvemerkning:	SLE 1 KJE	Analysestartdato:	03.06.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	14.5	mg/kg TS	5	3.23	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	35.8	mg/kg TS	5	7.55	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 560°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.45	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	74.2	% rv	0.1	3.71	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	904	mg/kg TS	1	118	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.8	g/kg TS	0.5	0.21	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	11500	mg/kg TS	1000	2284	NF EN 15936 - Méthode B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny

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

Moss 18.06.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn >: Større enn nå ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.i. betyr ikke påvist.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverd/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AS/001 v.100



Åkerblå AS
Nordføyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

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

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

AR-21-MM-051819-01

EUNOMO-00297057

Provemottak: 03.06.2021
Temperatur: 03.06.2021-18.06.2021
Analyseperiode: 03.06.2021-18.06.2021
Referanse: 103094 Slettnes Vest

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2021-06030083	Prøvetakingsdato:	27.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Henry Kahler Haug		
Prøvemerkning:	SLE 2 K/E	Analysestartdato:	03.06.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	13.9	mg/kg TS	5	3.17	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	33.6	mg/kg TS	5	7.09	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 560°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.02	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrevikt steg 1	68.9	% rv	0.1	3.44	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	957	mg/kg TS	1	124	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.8	g/kg TS	0.5	0.21	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6820	mg/kg TS	1000	1384	NF EN 15936 - Méthode B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 18.06.2021

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.i. 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 prøve(n).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-21-MM-051819-01



Åkerblå AS
Nordføyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 551 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-051828-01

EUNOMO-00297057

Prøvemottak: 03.06.2021
Temperatur: 03.06.2021-18.06.2021
Analyseperiode: 03.06.2021-18.06.2021
Referanse: 103094 Slettnes Vest

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	438-2021-08030086	Prøvetaksdato:	27.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Henry Kahler Haug		
Prøveidentifisering:	SLE 3 KJE	Analysestartdato:	03.06.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	15.5	mg/kg TS	5	3.33	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	28.5	mg/kg TS	5	6.02	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.50	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	66.0	% rv	0.1	3.30	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	922	mg/kg TS	1	120	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10300	mg/kg TS	1000	2051	NF EN 15936 - Méthode B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverny

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

Moss 18.06.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Sterke 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(r) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

ANOM-1 v.106



Åkerblå AS
Nordfrøyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO 551 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-051820-01

EUNOMO-00297057

Prøvemottak: 03.06.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 03.06.2021-18.06.2021
Referanse: 103094 Slettnes Vest

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2021-06030097	Prøvetakingsdato:	27.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Henry Kahler Haug		
Prøveidentifikasjon:	SLE 4 KJE	Analysestartdato:	03.06.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	21.7	mg/kg TS	5	4.04	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	40.8	mg/kg TS	5	8.59	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.42	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrevikt steg 1	66.2	% rv	0.1	3.31	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	935	mg/kg TS	1	122	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	13300	mg/kg TS	1000	2633	NF EN 15936 - Méthode B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 18.06.2021



Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

ANOM v 100



Åkerblå AS
Nordføyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

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

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

AR-21-MM-051822-01

EUNOMO-00297057

Prøvemottak: 03.06.2021
Temperatur: 03.06.2021-18.06.2021
Analyseperiode: 03.06.2021-18.06.2021
Referanse: 103094 Slettnes Vest

ANALYSERAPPORT

Provennr.: 438-2021-06030088	Prøvetakingsdato: 27.05.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Henry Kahler Haug				
Prøvemerkning: SLE 5 KJE	Analysestartdato: 03.06.2021				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	11.4	mg/kg TS	5	2.93	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	23.9	mg/kg TS	5	5.06	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 560°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.29	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	66.9	% rv	0.1	3.35	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	964	mg/kg TS	1	125	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5	0.19	Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8640	mg/kg TS	1000	1732	NF EN 15936 - Méthode B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 18.06.2021

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

ANOM v 100



Åkerblå AS
Nordfroyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway
A8 (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-051823-01

EUNOMO-00297057

Prøvemottak: 03.06.2021
Temperatur: 03.06.2021-18.06.2021
Analyseperiode: 03.06.2021-18.06.2021
Reference: 103094 Slettnes Vest

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	488-2021-08080101	Prøvetakingsdato:	27.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Henry Kahler Haug		
Prøvemerkning:	SLE ref. KJE	Analysestartdato:	03.06.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.63	mg/kg TS	5	2.584	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	19.0	mg/kg TS	5	4.05	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 560°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.71	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørvekt steg 1	77.4	% rv	0.1	3.87	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	582	mg/kg TS	1	76	ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	<0.5	g/kg TS	0.5		Internal Method (Sol), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	4620	mg/kg TS	1000	973	NF EN 15936 - Méthode B

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

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

Moss 18.06.2021

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland
Analytical Service Manager

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

Side 1 av 1

ANOMOT v.100

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 = "indifferent" 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)

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

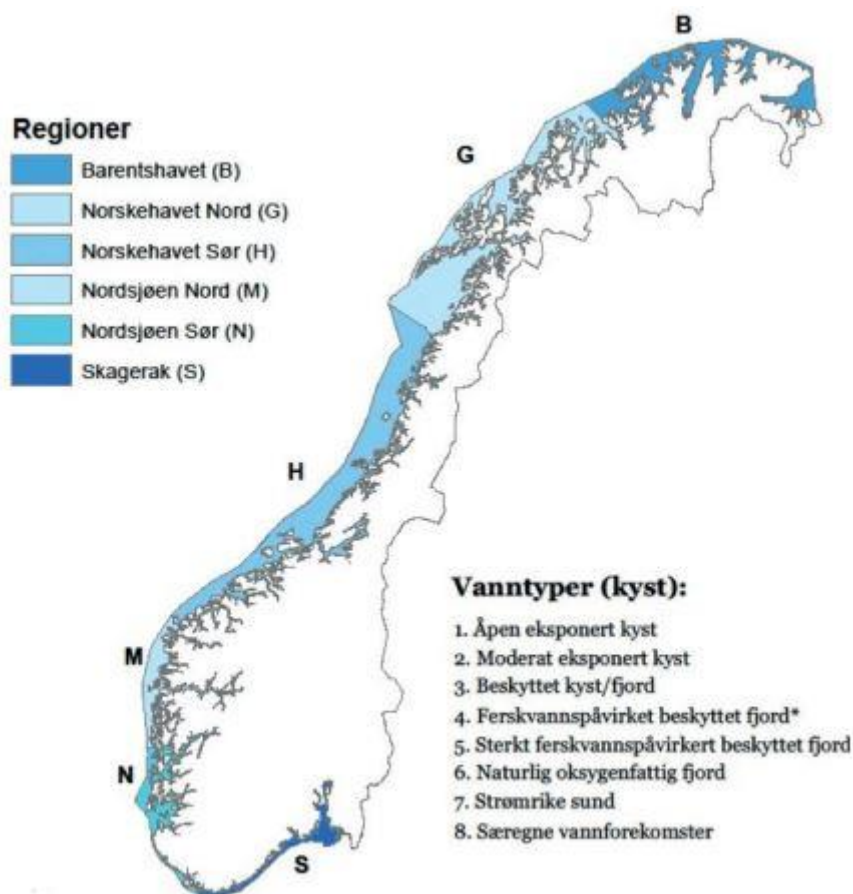
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

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 à «*god*», gul à «*moderat*», oransje à «*dårlig*» og rød à «*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 02-2018: Organisk karbon og total organisk karbon (TOC) korrigert for himnaksjonen 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, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Slettnes Vest (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)	SLE- 1-1	SLE- 1-2	SLE- 2-1	SLE- 2-2	SLE- 3-1	SLE- 3-2	SLE- 4-1	SLE- 4-2	SLE- 5-1	SLE- 5-2	SLE- REF-1	SLE- REF-2
Abyssoninoe sp.		5	7	3		4	2	3	5	5	4	1	
Amaeana trilobata	1										1	1	
Amage auricula	1												1
Ampharete octocirrata	1	1	1	3	2			2	4	3		6	1
Ampharete sp.	1			1	1	2						3	2
Ampharetidae	1											1	
Amphictene auricoma	2	1											2
Amphitrite birulai	1												4
Amythasides macroglossus	1			1			2	1	2	16		12	17
Aphelochaeta sp.	2	3	4				1			1		1	3
Apistobanchus tullbergi	2											1	
Aricidea catherinae	1								2		2	2	1
Aricidea sp.	1										1		
Augeneria tentaculata kompleks	1		1					2	2				1
Ceratocephale loveni	3			1				1					
Chaetozone pseudosetosa	4			1						1	4		3
Chaetozone sp.	3						1			1			
Chone sp.	1										1	1	13
Clymenura borealis	1				1				1				
Dasybranchus caducus		1	1					1					1
Diplocirrus glaucus	2	3	3	1		1	1	2			1	2	
Dipolydora sp.													2
Drilonereis filum	2		1				2	1				1	1
Eclysippe cf. eliasoni	1									2	1	4	
Euchone sp.	2									1		2	
Euclymeninae	1											1	
Eumida sp.	1												1
Exogone verugera	1		1					1		3		2	2
Galathowenia oculata	3	1	3				2			2	4	2	1
Glycera alba	2											1	

Glycera lapidum kompleks	1		1				3	1	1	5		1	4
Glycera sp.	2		1										
Glyphohesione klatti	2	1											
Goniada maculata	2							1		1			
Hesionidae	2								1				
Heteromastus filiformis	4	1	2	5	9	2		6	8	1	3		
Isocirrus planiceps						1							1
Jasmineira sp.	2												1
Lanice conchilega												2	
Levinsonia gracilis	2	4	2	2	2	2	1	7	6	6	2		1
Lumbriclymene cylindrica			4	1	2	2			7	2			1
Lumbriclymene sp.												2	2
Lumbrineridae	2		1					1					
Lumbrineris sp.	2							1					3
Lysippe labiata	2				1								
Malacoceros jirkovi												7	5
Maldanidae	2	1	1										
Mediomastus fragilis	4											2	
Melinna albicincta										1		1	1
Melinna elisabethae	2				1							7	2
Neoleanira tetragona	3								1		1		
Nephtyidae		7	4	2	3	8	8	1	11	3	3	3	1
Nephtys hystrix	2									7	3	2	1
Nereididae				3									
Nereimyra woodsholea													1
Nothria conchylega	1												4
Notomastus latericeus	1	3	4			2	3	1	2	3	2	6	3
Orbinia sp.					1								
Oxydromus vittatus	3					1							
Paradiopatra fiordica	3											1	
Paradiopatra quadricuspis	1			2					6				1
Paradoneis lyra	2							1	2			1	2
Paramphionome jeffreysii	3	10	29	9	13	8	15	13	17	51	12	7	27
Parheteromastides sp.				2					5	1			
Pectinariidae			1										
Pholoe baltica	3	1			1								
Pholoe pallida	1	2				1	2		2	2			
Pista cristata	2				1							2	
Pista sp.			1	1	1		1						4
Poecilochaetus serpens												1	
Polycirrus plumosus	2									1		1	1
Polycirrus sp.	1			1									

Praxillella affinis	1				1								
Praxillella praetermissa	2			1									1
Prionospio cirrifera	3									1			1
Prionospio dubia	1	1	2	1	2	2	1	2	1	3	2	5	2
Pseudopolydora nordica	4	32	15									1	1
Rhodine loveni	2				1	1			1		3	4	
Sabellidae	2											3	2
Scalibregma hanseni									1		1		
Scalibregma inflatum kompleks	3			2		1				1	1		1
Scolecopsis sp.	1										3		
Scoletoma fragilis	2			1									
Siboglinidae	1		3	3	3			1	1	2		2	
Sige fusigera	3												2
Spiochaetopterus bergensis				2									
Spiophanes kroyeri	3	2	1	9	24			3	7	1		6	12
Spiophanes wigleyi	1											4	4
Sthenelais limicola	1												1
Streblosoma intestinale	1												6
Syllis cornuta	3									1			
Terebellides gracilis kompleks										2			
Terebellides sp.	2	1	2				6	2	3	4	1		
Tharyx killariensis	2									1	2	3	4
Therochaeta flabellata												1	
Trichobranchus roseus	1												1
Zatsepinia rittichae												4	7
Oligochaeta	5									1			1
Abra nitida	3	11	3	1		1	2	3	1	1	2		
Adontorhina similis	2							1			1		
Astarte montagui	1			2			2		3				
Astarte sulcata	1			2	1			1				1	
Astarte sp.			3										
Axinulus croulinensis	1											1	1
Bathyarca pectunculoides	1	1	1		2			2				2	
Cardiomya costellata	1	2											
Cuspidaria obesa	2					1		2					
Cuspidaria rostrata	1			1				1	1				3
Ennucula tenuis	2		1										
Kelliella miliaris	3	1	1	8	3	2	1	26		10	1	1	
Kurtiella tumidula	1		1			1							
Mendicula ferruginosa	1	20	51	9	10	19	21	25	30	22	11	16	38
Nucula tumidula	2		3	8	7	5	8	12	6	11	3		
Parathyasira equalis	3	8	9	6	5	5	8	7	12	8	4	3	4

Parvicardium minimum	1	1			2			1				2	
Thyasira obsoleta	1	4	8	4	2	6	7	4	8	12	5	15	13
Thyasira sarsii	4									7			
Timoclea ovata	1											1	
Tropidomyia abbreviata	1			1				2					
Yoldiella lucida	2			4	3	1	2	4	3		1		
Yoldiella nana	3	1						1			1	3	3
Yoldiella philippiana	1												2
Eulima bilineata									1				
Euspira montagui	2		2		1							1	1
Philinoidea	2		1					1					
Volvulella acuminata			1										
Antalis sp.				5				1	6	2		3	1
Entalina tetragona	1		1	3		1	1	2	1				
Pulsellum lofotense				1	1			1					
Caudofoveata	2			1		1		2	2	2	4	2	3
Chaetoderma nitidulum	2											1	
Falcidens crossotus		1		3	3	1	7	4	2	3	1	2	5
Scutopus ventrolineatus	2	4				1	7		1		3		
Ampelisca sp.	1											3	
Byblis sp.												1	
Haploops setosa	1											10	
Harpinia sp.	3											1	2
Leptophoxus falcatus	2									1			
Oedicerotidae								2					
Urothoe elegans												1	
Campylaspis sp.				1									
Diastylis cornuta	1							3		3			
Diastylis sp.	1			1									
Diastylodes biplicatus	1									1			
Eudorella emarginata	3							1		2	1		
Leucon sp.							1						
Isopoda	1			1									
Gnathia dentata												2	
Gnathiidae (larver)										1		1	
Macrocypris minna	1								1	2			
Calanoida		1		1			1	5	10	1	2		
Euphausiacea											3		
Asteroidea	3									1			
Ophiuroidea	2	1		2	1		3	3	1				1
Amphiura chiajei	2	1	3		1	4	1		3	5			
Amphiura filiformis	3			2		1	1		3	1			

Ophiura (Dictenophiura) carnea												1	
Ophiura sp.	2								4		3	4	
Brisaster fragilis	3											1	
Labidoplax buskii	2		1					1					
Thyone fusus											1		
Molgulidae					1			2					
Virgularia mirabilis	2										1		
Nematoda		3	12	3	1	5	4	5		11		3	x
Nemertea	3		1	1						2	2		1
Nemertea 2	3										1		
Platyhelminthes	2												1
Sipuncula	2												1
Nephasoma minutum	2	7	1	15	7	4	6	35	23	12	3	1	2
Onchnesoma squamatum	1				1			1	3				
Onchnesoma steenstrupii	1	11	13		13	4	16	10	24	23	4	5	6
Phascolion (Phascolion) strombus													
strombus	2							3	2		1		
Foraminifera		100	100	500	200	250	200	300	300	80	150	100	400
Polycarpa sp.				1									
Pardaliscidae				1									
Lumbriclymene sp. sensu													
Arwidsson 1906						1							
Leiochrides norvegicus											1		
Sabellidae 2												3	2
Abra sp.										1			
Cerithiella metula												1	

Vedlegg 8 – CTD rådata

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

Tabell V8.1 CTD data fra Slettnes Vest

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
17,0	13,9	108,3	10,3	1,0	0,4
17,4	13,7	109,8	10,4	1,3	0,4
19,9	13,4	112,2	10,6	2,0	0,4
22,4	13,2	112,7	10,5	2,1	0,4
21,5	13,4	113,3	10,6	1,8	0,4
21,1	13,4	113,6	10,6	1,9	0,4
20,8	13,4	114,1	10,7	1,9	0,4
20,5	13,4	114,6	10,8	1,9	0,4
20,4	13,5	114,5	10,7	1,7	0,4
19,2	13,5	112,1	10,6	1,3	0,4
18,8	13,8	110,7	10,4	1,0	0,4
19,5	13,5	110,5	10,4	1,0	0,4
20,4	13,4	111,9	10,5	1,1	0,4
20,2	13,5	112,8	10,6	1,4	0,4
20,1	13,5	113,3	10,6	1,6	0,4
20,3	13,4	112,8	10,6	1,7	0,4
22,5	13,2	113,7	10,6	2,2	0,4
25,8	12,4	118,2	10,9	2,5	0,4
29,9	11,0	126,4	11,8	3,3	0,4
31,8	10,2	132,3	12,4	4,2	0,4
32,8	9,2	133,8	12,7	5,6	0,4
33,2	8,8	132,0	12,6	6,4	0,4
33,4	8,7	130,4	12,5	7,6	0,4
33,5	8,5	129,1	12,4	9,2	0,4
33,8	8,3	125,4	12,1	11,0	0,4
33,9	8,3	121,5	11,7	11,7	0,4
34,0	8,2	118,8	11,5	12,4	0,4
34,0	8,1	115,3	11,1	13,4	0,4
34,1	8,1	112,9	10,9	14,4	0,4
34,1	8,0	109,9	10,6	15,4	0,4
34,1	7,9	95,2	9,2	16,9	0,4
34,1	7,8	87,1	8,5	18,6	0,4
34,1	7,8	84,7	8,2	20,4	0,4
34,1	7,8	83,0	8,1	22,0	0,4
34,1	7,8	82,4	8,0	23,8	0,4

34,2	7,7	81,9	8,0	25,5	0,4
34,2	7,6	81,9	8,0	27,4	0,4
34,2	7,6	82,2	8,0	28,8	0,4
34,2	7,6	82,2	8,0	30,3	0,4
34,2	7,6	82,4	8,0	30,6	0,4
34,2	7,6	82,3	8,0	31,0	0,4
34,2	7,6	82,3	8,0	31,0	0,4
34,2	7,6	82,3	8,0	30,9	0,4
34,2	7,6	82,3	8,0	31,8	0,4
34,2	7,6	82,5	8,1	33,6	0,4
34,2	7,6	82,1	8,0	35,5	0,4
34,2	7,5	82,2	8,0	37,4	0,4
34,3	7,5	82,9	8,1	39,2	0,4
34,3	7,5	82,8	8,1	41,1	0,4
34,3	7,5	83,1	8,1	43,0	0,4
34,3	7,5	83,3	8,1	45,0	0,4
34,3	7,5	84,3	8,2	47,0	0,4
34,3	7,5	84,8	8,3	48,9	0,4
34,3	7,4	85,9	8,4	50,7	0,4
34,3	7,4	86,4	8,5	52,6	0,4
34,3	7,4	87,0	8,5	54,5	0,4
34,3	7,4	87,5	8,6	56,4	0,4
34,3	7,4	87,7	8,6	58,4	0,4
34,3	7,4	87,8	8,6	60,4	0,4
34,4	7,4	88,0	8,6	62,4	0,4
34,4	7,4	88,2	8,6	64,3	0,4
34,4	7,4	88,5	8,7	66,3	0,4
34,4	7,4	89,2	8,7	68,3	0,4
34,4	7,4	89,8	8,8	70,3	0,4
34,4	7,4	89,9	8,8	72,2	0,4
34,4	7,4	90,1	8,8	74,1	0,4
34,4	7,4	90,4	8,9	76,1	0,4
34,4	7,4	90,7	8,9	78,0	0,4
34,4	7,4	90,9	8,9	79,9	0,4
34,4	7,5	90,8	8,9	81,9	0,4
34,4	7,5	90,6	8,9	83,7	0,4
34,4	7,5	91,5	8,9	85,4	0,4
34,4	7,5	91,9	9,0	87,1	0,4
34,4	7,5	92,4	9,0	88,8	0,4
34,4	7,4	92,8	9,1	90,5	0,4
34,4	7,5	92,7	9,1	92,3	0,4
34,5	7,5	91,8	9,0	93,9	0,4
34,5	7,5	91,4	8,9	95,6	0,4

34,5	7,5	91,1	8,9	97,3	0,4
34,5	7,5	91,0	8,9	99,1	0,4
34,5	7,5	90,9	8,9	100,7	0,4
34,5	7,5	91,0	8,9	102,4	0,4
34,5	7,5	91,4	8,9	104,1	0,4
34,5	7,5	92,0	9,0	105,8	0,4
34,5	7,5	91,9	9,0	107,4	0,4
34,5	7,5	91,9	9,0	109,1	0,4
34,5	7,5	92,1	9,0	110,8	0,4
34,5	7,5	92,0	9,0	112,4	0,4
34,5	7,5	91,9	9,0	114,1	0,4
34,5	7,5	92,0	9,0	115,8	0,4
34,5	7,6	91,5	8,9	117,4	0,4
34,5	7,6	91,3	8,9	119,0	0,4
34,6	7,6	91,4	8,9	120,6	0,4
34,6	7,6	91,3	8,9	122,2	0,4
34,6	7,6	91,3	8,9	123,8	0,4
34,6	7,6	91,4	8,9	125,3	0,4
34,6	7,6	91,5	8,9	126,9	0,4
34,6	7,6	91,4	8,9	128,4	0,4
34,6	7,6	91,4	8,9	129,9	0,4
34,6	7,6	91,5	8,9	131,5	0,4
34,6	7,6	91,5	8,9	133,1	0,4
34,6	7,6	91,6	8,9	134,7	0,4
34,6	7,6	91,7	8,9	136,2	0,4
34,6	7,6	91,7	8,9	137,7	0,4
34,6	7,6	91,8	8,9	139,2	0,4
34,6	7,6	92,2	9,0	140,6	0,4
34,6	7,6	92,3	9,0	142,1	0,4
34,6	7,6	92,3	9,0	143,2	0,4
34,6	7,6	92,3	9,0	144,3	0,4
34,6	7,6	92,4	9,0	145,4	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	146,3	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	147,7	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	149,2	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	150,6	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	152,0	0,4
34,6	7,6	92,8	9,0	153,3	0,4
34,6	7,6	92,8	9,0	154,6	0,4
34,6	7,6	92,8	9,0	155,8	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	157,1	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	158,4	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	159,6	0,4

34,6	7,6	92,7	9,0	160,7	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	161,8	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	163,0	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	164,2	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	165,5	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	166,5	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	167,7	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	168,9	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	169,9	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	171,1	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	172,3	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	173,4	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	174,5	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	175,7	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	176,9	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	178,0	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	179,2	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	180,4	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	181,6	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	182,7	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	183,9	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	185,0	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	186,1	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	187,3	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	188,4	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	189,6	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	190,8	0,4
34,6	7,6	92,4	9,0	191,9	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	193,0	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	194,1	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	195,3	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	196,4	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	197,5	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	198,5	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	199,5	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	200,6	0,4
34,7	7,6	92,6	9,0	201,2	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	201,2	0,4
34,7	7,6	92,7	9,0	201,2	0,4
34,6	7,6	92,7	9,0	201,2	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	201,2	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	201,3	0,4
34,6	7,6	92,5	9,0	201,4	0,4

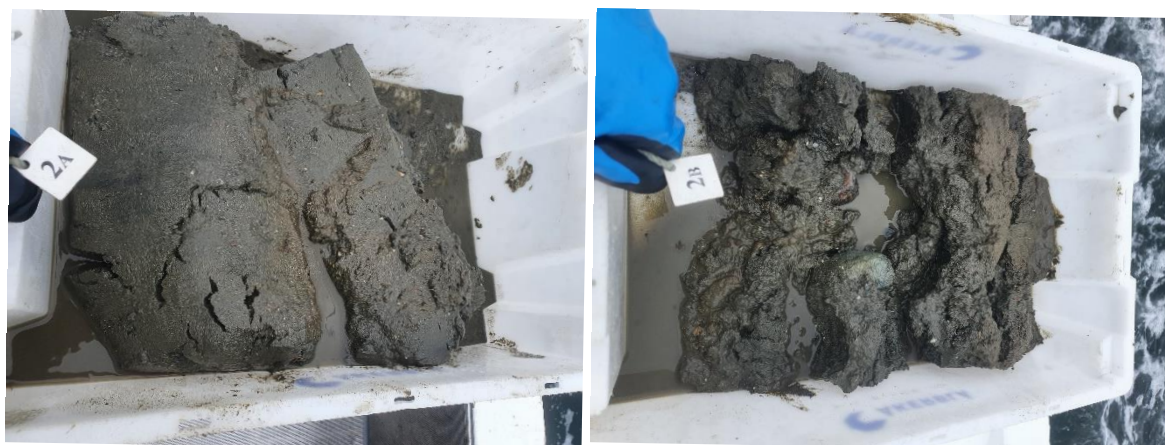
34,7	7,6	92,6	9,0	201,4	0,4
34,7	7,6	92,5	9,0	201,4	0,4
34,6	7,6	92,6	9,0	201,4	0,4
34,7	7,6	92,7	9,0	201,5	0,4
34,7	7,6	92,6	9,0	201,5	0,4

Vedlegg 9 - Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra to hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V9.1 – V9.6).



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. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.6 Sediment før vask. Lapp indikerer referansestasjon.