

C-undersøkelse

NS9410:2016
for
Skipbåtsvær (Ny)




Ny lokalitet

Feltdato: 08.09.2023

Produksjonsområde: 8 – Helgeland til Bodø

Herøy kommune, Nordland fylke

Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
110209066-3001-01-001	26.02.2024	08.09.2023
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
X		
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Skipbåtsvær	
Lokalitetsnummer	Ny	
Anleggssenter (koordinater)	66°09.060'N/12°02.821'Ø	
MTB	Søkes om MTB inntil 3599 tonn	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune, fylke	Herøy kommune, Nordland fylke	
Produksjonsområde	8 – Helgeland til Bodø	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde	-	
Utføret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	(Fra)	(Til)
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0361050900-C	Norskehavet sør	Moderat eksponert kyst
Oppdragsgiver		
Selskap	Fishbase Salmon AS	
Kontaktperson	Henry Thomassen	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Torbjørn Gylt	
Forfatter (-e)	Marthe Olsen, Tiril Sørli Mathisen, August Rustad Nymoen	
Godkjent av	Silje Marie Leiknes 	
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	<p><i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i></p>	

Forord

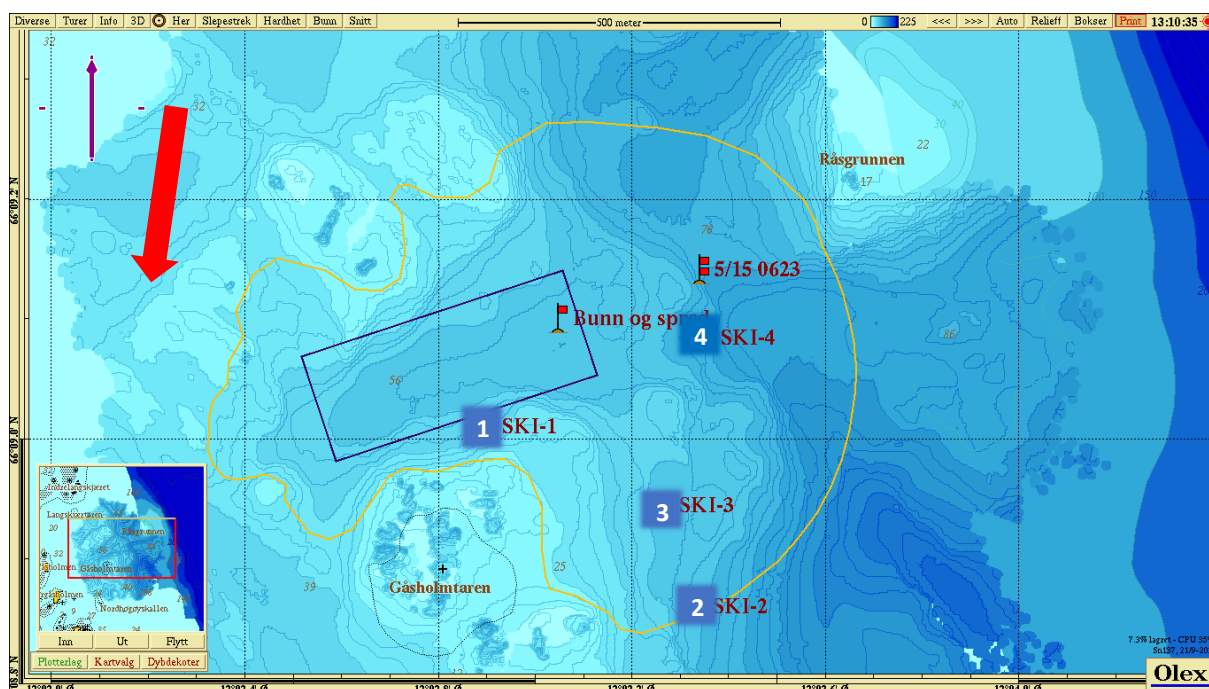
Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse ved planlagt lokalitet Skipbåtsvær i Herøy kommune, Nordland fylke. Den er utført i forbindelse med en forundersøkelse, hvor sedimentforholdene i overgangssonen skal dokumenteres i forkant av en eventuell etablering av anlegget. Det ble tatt prøver ved fire stasjoner i tillegg til en referansestasjon, noe som gjør at området er utredet for en MTB på opptil 3599 tonn. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

Trondheim, 26.02.2024

Sammendrag

Samlet viser resultatene svært gode faunaforhold i overgangssonen, der alle stasjoner ble klassifisert til beste tilstand (figur 1). De kjemiske parameterne viste i hovedsak lave konsentrasjoner i hele området, med unntak av et noe forhøyet innhold av karbon ved SKI-3. Det var generelt en stor variasjon av økologiske grupper til stede, og det var børstemarken *Myriochele danielsseni* (ingen NSI) som fremstod som dominerende art. Samtidig var det ingen tydelig dominans av enkeltarter (10-33 %), og biodiversiteten ble følgelig svært god i området. Referansestasjonen viste tilsvarende bunnforhold og faunasammensetning som i overgangssonen, og kan til tross for et noe forhøyet innhold av karbon, kunne regnes som representativ for områdets naturlige tilstand.

Som følge av lavt grabbinhold ved den planlagte plasseringen av SKI-1, ble stasjonen flyttet noe mer østlig, uten at dette ga noen betydelig konsekvens for resultatene (se diskusjon). Ved endelig stasjonsoppsett ble alle grabbhugg godkjente for volum og uforstyrret overflate. Dette gjør at Åkerblå vurderer samtlige prøver til å være representative og gode nok, både i kvalitet og plassering, til å danne et sammenlikningsgrunnlag for fremtidig overvåking av den økologiske tilstanden ved Skipbåtsvær. Neste undersøkelse skal iht. NS9410:2016 utføres på maksimal belastning ved første produksjonssyklus etter eventuell oppstart av drift.



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer 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 = SKI-1 osv.). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Hovedresultater

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse
		SKI-1	SKI-2	SKI-3	SKI-4	SKI-REF
Avstand til anlegg (m)		22	396	230	180	1090
Dyp (m)		48	73	63	89	72
GPS koordinater		66°09.010'N / 12°02.898'Ø	66°08.859'N / 12°03.333'Ø	66°08.944'N / 12°03.263'Ø	66°09.084'N / 12°03.348'Ø	66°09.692'N / 12°02.543'Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	106	144	126	125	92
	Ant. ind.	1368	1048	1220	738	1401
	H'	3,927	5,216	4,690	5,468	5,028
	nEQR verdi	0,806	0,894	0,868	0,918	0,862
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,883		
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)					8,4	
Organisk stoff nTOC (mg/g)		22,4	24,8	30,0	18,0	29,3
Cu (mg/kg TS)		5,7	5,5	<5,0	<5,0	<5,0
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	15
3 Resultater	16
3.1 Bløtbunnsfauna	16
3.1.1 Anleggssone (SKI-1)	17
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (SKI-2)	18
3.1.3 Overgangssonen	19
3.1.4 Referansestasjon (SKI-REF)	21
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering	22
3.2 Hydrografi	23
3.3 Sediment	24
3.3.1 Sensoriske vurderinger	24
3.3.2 Kornfordeling	24
3.3.3 Kjemiske parametere	24
4 Diskusjon	26
5 Referanser	27
6 Vedlegg	29
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	29
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser	31
Vedlegg 3 – Analysebevis	34
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	54
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	56
Vedlegg 6 - Referansetilstander	57
Vedlegg 7 - Artsliste	61
Vedlegg 8 – CTD rådata	69
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	71

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 sensitivitetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Bunnfauna vurderes etter gjennomsnittsverdier av indeksene fra de to prøvene. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene. Klima og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnsfauna. Veilederen har delt norskekysten i seks økoregioner og definert åtte forskjellige vanntyper, hvorav fem av vanntypene er aktuelle for marine undersøkelser. En del kombinasjoner er slått sammen og det er definert totalt 11 sett med klassifiseringer. Hvert sett har egne grenseverdier for de ulike indeksene. Forskjellen på disse er stor fra Skagerak til Barentshavet, men gradvis varierer langs kysten ellers. Dette medfører at en gitt prøve for eksempel kan klassifiseres som god i Skagerak, men svært god etter indeksene definert for Barentshavet i nord. Grensene er dermed i større grad tilpasset naturlige variasjoner langs kysten (Veileder 02:2018).

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 strømmretning og bunntopografi. Om bunnen i overgangssonen er sterkt skrånende så plasseres det en prøvestasjon ved foten av skråningen. Antall stasjoner avhenger av MTB, men dersom tillatelsen ikke utnyttes fullt ut, kan antallet prøvestasjoner reduseres etter faktisk produksjon (NS9410 2016).

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

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

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

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

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

2 Område og prøvestasjoner

Den planlagte lokaliteten Skipbåtsvær ligger i Skipbåtsvær fjorden i Herøy kommune, Nordland fylke. Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype moderat eksponert kyst. Lokaliteten ligger nærmere bestemt rett øst for øysamlingen kalt for Hundtuva og nord for Skipbåtsvær (figur 2.2.1). Det planlagte anlegget ligger skjermet for vær og vind fra vest og nordvest, men er eksponert fra østlig og sørøstlig retning. Anlegget ligger over en renneformasjon som leder ut mot Råsgrunnen, nordøst for anlegget, og dypere områder i sørøst. Dybden under anlegget er mellom omtrent 30 til 70 meter. Det ligger et grunt område rett nord for anlegget og en grunne kalt Gåsholmtaren rett sør for anlegget. Målinger viser at den middels sterke spredningsstrømmen (gjennomsnittshastighet 4,3 cm/s) ved 48 meters dyp i hovedsak går mot sør-sørvest (figur 2.2.2; tabell 2.3.1; Åkerblå AS, 2023a). Anlegget er planlagt å ha to burrekker med fem bur, totalt ti bur, langs en sørvest-nordøst akse.

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Ved Skipbåtsvær søkes det om en MTB på inntil 3599 tonn. Veiledende antall prøvestasjoner iht. NS9410:2016 er dermed 4 stasjoner, i tillegg til en referansestasjon. Veiledende avstand til overgangssonen er satt til 400 meter, som antas å strekke seg lengst i sør-sørøstlig retning på bakgrunn av strømmålinger og bunntopografien i området. Sonen avgrenses også av to grunner som ligger sør og nord for anlegget, og en terskel rett vest for anlegget (figur 2.2.2). På bakgrunn av strømmålingene er overgangssonen trukket inn til omtrent 270 meter i nordøst da det ikke er betydelig vannføring i den retningen på spredningsdypet. I vest ble sonen trukket inn til omtrent 180 meter fra planlagt anleggsramme grunnet bunntopografien og strømmålingene for spredningsdypet.

Da samtlige stasjoner i B-undersøkelsen fikk tildelt beste tilstandsklasse, ble C1-stasjonen plassert i den delen av anlegget hvor de kjemiske parameterne indikerte størst belastning (Åkerblå, 2023b; figur 2.2.3-2.2.4). SKI-1 ble plassert 24 meter fra den tiltenkte anleggsrammen, noe mer østlig enn planlagt grunnet for lavt sedimentvolum i grabbhuggene ved den planlagte plasseringen (figur 2.2.5; figur 2.2.7). Endringen i plassering av SKI-1 vil ikke ha noen betydelig konsekvens for undersøkelsen, ettersom samtlige B-stasjoner fikk beste tilstand. C2-stasjonen, SKI-2, ble plassert i ytterkant av overgangssonen, 396 meter sørøst for det planlagte anlegget. Hovedstrømsretningen for spredningsstrømmen er målt til å være mot sør-sørvest, men grunnet anleggets plassering i forhold til Gåsholmtaren, en grunne rett sør for anlegget, ble SKI-2 plassert i sørøst. C3-stasjonen, SKI-3, ble plassert 230 meter sørøst for anlegget og danner et transekt med SKI-2 utover i overgangssonen, som kan avdekke en eventuell belastningsgradient i denne retningen. C4-stasjonen, SKI-4, ble plassert 180 meter øst for anlegget for å overvåke potensiell akkumulering i enden av renneformasjonen anlegget ligger over (tabell 2.2.1). Referansestasjonen, SKI-REF, ble plassert 1090 meter nord for

anlegget i et område som forventes å ha liknende bunn og sedimentforhold som overgangssonen (figur 2.2.6).

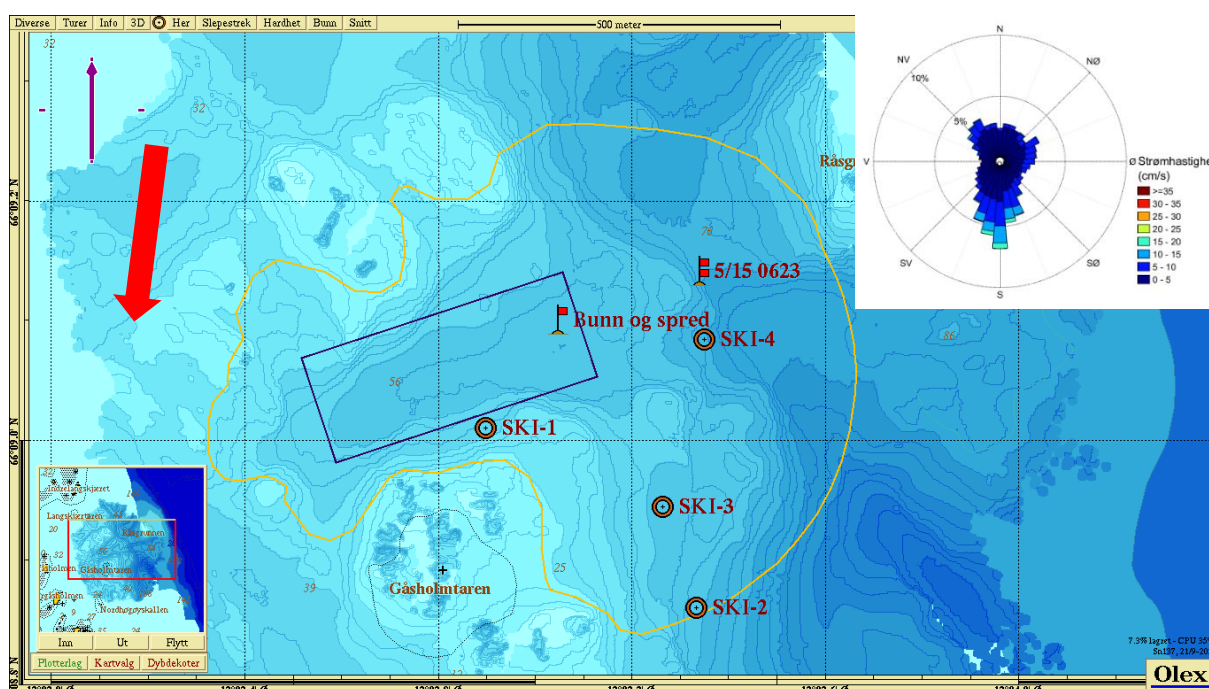
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere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

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
SKI-1	66°09.010'N / 12°02.898'Ø	24	48	FAU, KJE, GEO, PE	C1
SKI-2	66°08.859'N / 12°03.333'Ø	396	73	FAU, KJE, GEO, PE	C2
SKI-3	66°08.944'N / 12°03.263'Ø	230	63	FAU, KJE, GEO, PE	C3
SKI-4	66°09.084'N / 12°03.348'Ø	180	89	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
SKI-REF	66°09.692'N / 12°02.543'Ø	1090	72	FAU, KJE, GEO, PE	Referanse

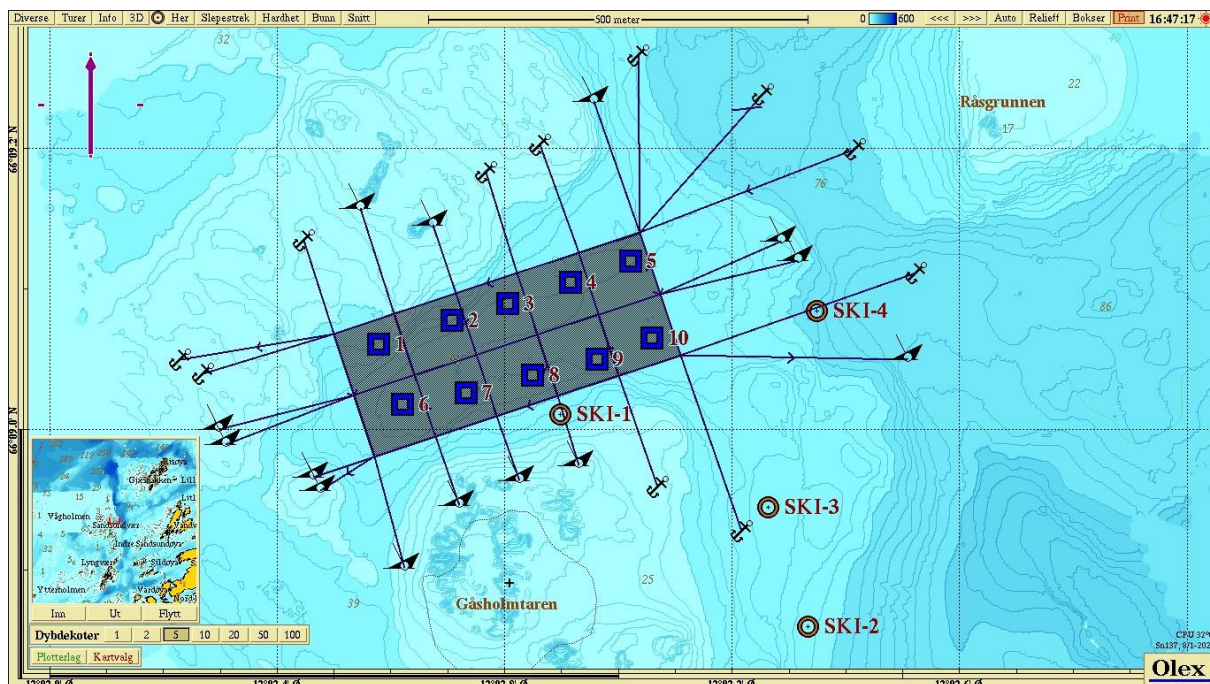
2.2 Kart



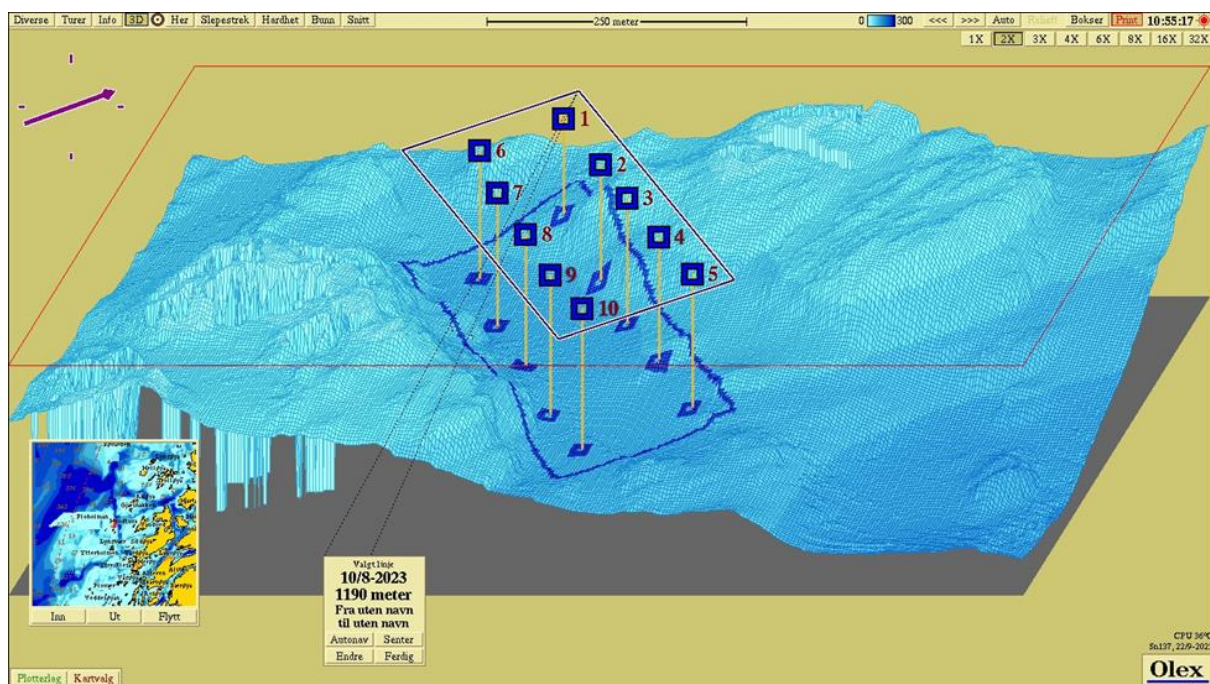
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (rød stjerne). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



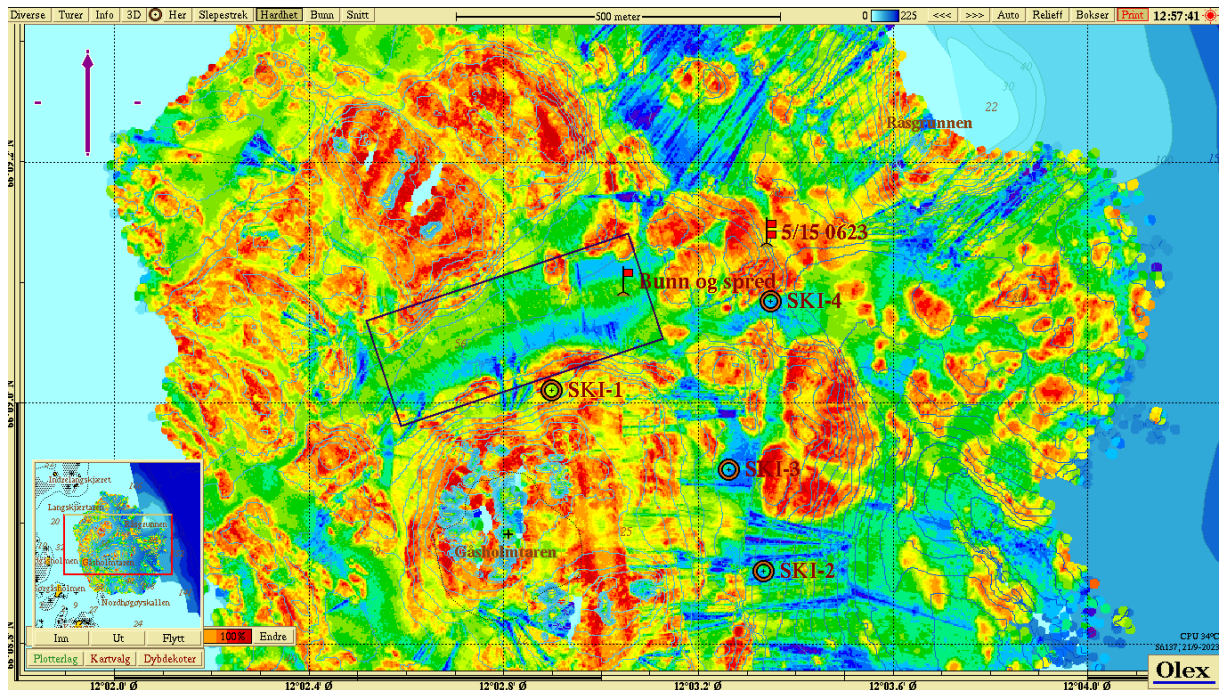
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømse viser spredningsstrømmen som er målt ved 48 meter. Rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



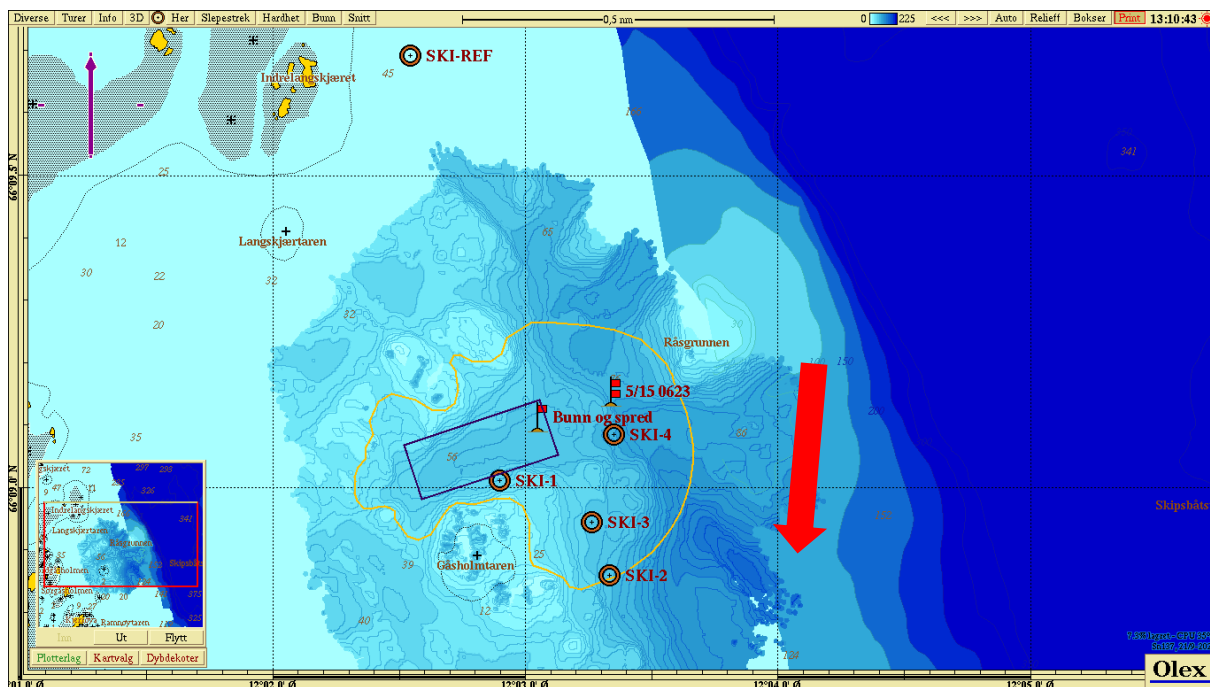
Figur 2.2.3 Anleggsplassering og fortøyningslinjer, B-undersøkellesstasjoner (firkanter) og C-undersøkellesprøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



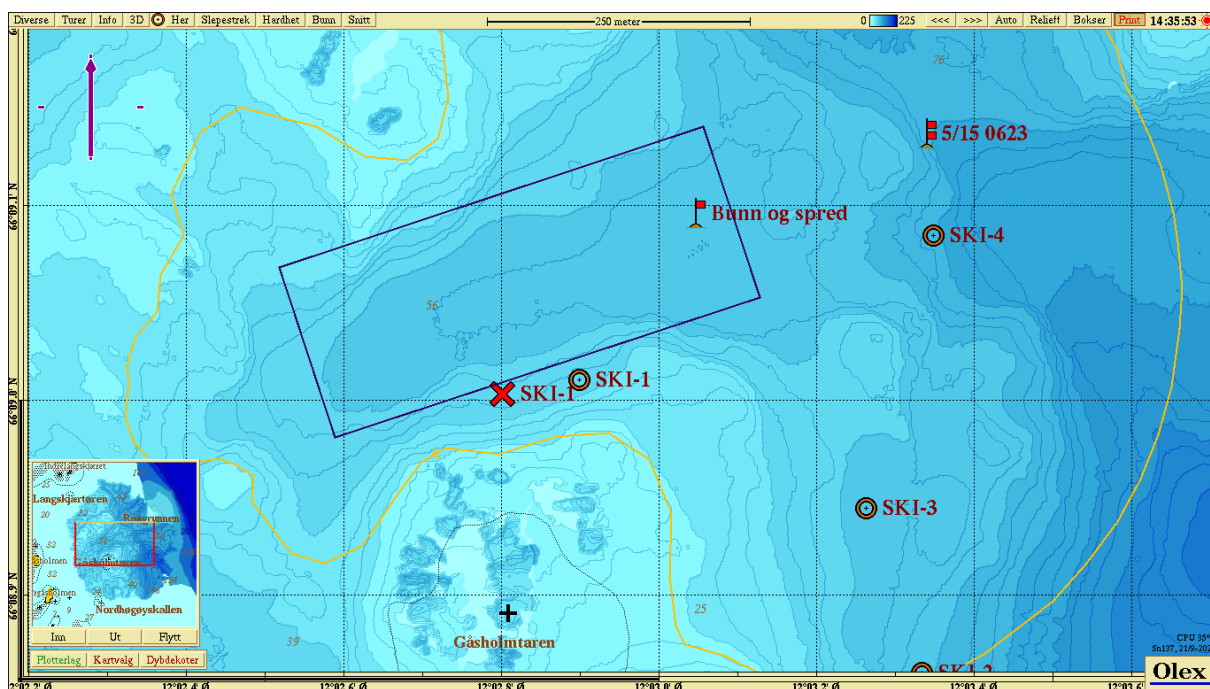
Figur 2.2.4 3D-visning av anlegget og B-undersøkellesstasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Lilla pil indikerer kartets orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.5 Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sorte rektangler) illustrert med en fargegradient der varmere farger indikerer hardbunn og kaldere farger indikerer relativt bløtere bunnforhold. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.6 Referansestasjonens plassering i forhold til anlegget. Viser og plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.7 Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding) og bomskudd (rødt kryss), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). 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-, sprednings-, dimensjonerings- 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
21.06.2023 – 18.08.2023	5 (overflate)	66°09.129'N / 12°03.340'Ø	8,4	40,9	14,6	1,3	Åkerblå AS, 2023a
21.06.2023 – 18.08.2023	15 (dimensjone ring)	66°09.129'N / 12°03.340'Ø	5,7	24,5	9,4	2,7	Åkerblå AS, 2023a
21.06.2023 – 03.08.2023	48 (spredning)	66°09.088'N / 12°03.047'Ø	4,3	20,1	7,8	6,3	Åkerblå AS, 2023a
21.06.2023 – 03.08.2023	68 (bunn)	66°09.088'N / 12°03.047'Ø	3,1	17,3	5,4	11,2	Åkerblå AS, 2023a

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

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

SKI-1 ble klassifisert til meget god miljøtilstand. Samtlige stasjoner innenfor overgangssonen, samt referansestasjonen, ble klassifisert til svært god tilstand (tabell 3.1.1). Overgangssonen var hovedsakelig preget av flere ulike økologiske grupper (NSI-grupper), der børstemarken *Myriochele danielsseni* (ingen NSI) fremstod som dominerende art. Biodiversiteten ble samtidig svært god ved samtlige stasjoner da det ikke var særlig høy dominans av enkeltarter (10-33 %) (tabell 3.1.1). Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

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

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		Referanse
	SKI-1	SKI-2	SKI-3	SKI-4	SKI-REF
Ant. art	106	144	126	125	92
Ant. ind.	1368	1048	1220	738	1401
H'	3,927	5,216	4,690	5,468	5,028
NQI1	0,745	0,805	0,791	0,808	0,740
ES ₁₀₀	27,750	42,525	37,175	44,775	36,900
ISI	9,657	9,867	10,112	10,290	9,574
NSI	22,399	24,626	24,244	25,956	24,625
nEQR	0,806	0,894	0,868	0,918	0,862

3.1.1 Anleggssone (SKI-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 SKI-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>Myriochele danielsseni</i>		497	36,3
<i>Spiophanes kroyeri kompleks</i>	3	216	15,8
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	61	4,5
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	60	4,4
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	57	4,2
<i>Paradoneis lyra</i>	2	54	3,9
<i>Galathowenia oculata</i>	3	38	2,8
<i>Labidoplax buskii</i>	2	33	2,4
<i>Sosane sulcata</i>	1	27	2,0
<i>Pholoe baltica</i>	3	25	1,8
Øvrige arter	-	300	21,9

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

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

Tabell 3.1.1.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	SKI-1-1	SKI-1-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	73	85	79	
N	650	718	684	
NQI1	0,739	0,751	0,745	0,828
H'	3,897	3,957	3,927	0,825
J	0,630	0,617	0,623	
H'max	6,190	6,409	6,300	
ES100	28,400	27,100	27,750	0,841
ISI	9,824	9,490	9,657	0,841
NSI	22,528	22,270	22,399	0,696
Grabbverdi				0,806

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (SKI-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 SKI-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>Myriochele danielsseni</i>		224	21,4
<i>Galathowenia oculata</i>	3	86	8,2
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1	40	3,8
<i>Paradoneis lyra</i>	2	39	3,7
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	35	3,3
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	31	3,0
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	30	2,9
<i>Pholoe baltica</i>	3	30	2,9
<i>Thyasira gouldii</i>	4	26	2,5
<i>Streblosoma intestinale</i>	1	26	2,5
Øvrige arter	-	481	45,9

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

Tabell 3.1.2.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemte indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	SKI-2-1	SKI-2-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	85	115	100	
N	445	603	524	
NQI1	0,787	0,824	0,805	0,895
H'	4,993	5,438	5,216	0,968
J	0,779	0,794	0,787	
H'max	6,409	6,845	6,627	
ES100	40,030	45,020	42,525	0,970
ISI	9,529	10,206	9,867	0,850
NSI	24,811	24,440	24,626	0,785
Grabbverdi				0,894

3.1.3 Overgangssonen

SKI-3

Stasjonen ble klassifisert i midtre 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 SKI-3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekodning 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>Myriochele danielsseni</i>		395	32,4
<i>Galathowenia oculata</i>	3	117	9,6
<i>Paradoneis lyra</i>	2	48	3,9
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	46	3,8
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1	37	3,0
<i>Melinna elisabethae</i>	2	37	3,0
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	35	2,9
<i>Pholoe baltica</i>	3	31	2,5
<i>Spiophanes kroyeri kompleks</i>	3	26	2,1
<i>Streblosoma intestinale</i>	1	24	2,0
Øvrige arter	-	424	34,8

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 (NQ1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	SKI-3-1	SKI-3-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	110	85	98	
N	767	453	610	
NQ1	0,790	0,792	0,791	0,879
H'	4,372	5,008	4,690	0,910
J	0,645	0,781	0,713	
H'max	6,781	6,409	6,595	
ES100	33,800	40,550	37,175	0,923
ISI	10,249	9,976	10,112	0,860
NSI	24,214	24,275	24,244	0,770
Grabbverdi				0,868

SKI-4

Stasjonen ble klassifisert i midtre del av intervallet for **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 SKI-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>Aonides paucibranchiata</i>	1	77	10,4
<i>Myriochele danielsseni</i>		68	9,2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	37	5,0
<i>Spiophanes wigleyi</i>	1	34	4,6
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	29	3,9
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	28	3,8
<i>Notomastus latericeus</i>	1	27	3,7
<i>Galathowenia oculata</i>	3	25	3,4
<i>Pholoe baltica</i>	3	21	2,8
<i>Streblosoma intestinale</i>	1	19	2,6
Øvrige arter	-	373	50,5

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 (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	SKI-4-1	SKI-4-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	85	91	88	
N	336	402	369	
NQI1	0,794	0,822	0,808	0,898
H'	5,326	5,609	5,468	0,996
J	0,831	0,862	0,846	
H'max	6,409	6,508	6,459	
ES100	43,240	46,310	44,775	0,989
ISI	10,429	10,151	10,290	0,868
NSI	25,824	26,089	25,956	0,838
Grabbverdi				0,918

3.1.4 Referansestasjon (SKI-REF)

Det ble tatt prøver fra en referansestasjon (SKI-REF) i forbindelse med forundersøkelse av lokaliteten (tabell 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.4.2 og tabell 3.1.4.3).

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Skipbåtsvær.

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	08.09.2023
Koordinater	66°09.692'N / 12°02.543'Ø
Resultat	0,862

Tabell 3.1.4.2 De ti hyppigst forekommende artene ved SKI-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>Myriochele danielsseni</i>		243	17,3
<i>Paradoneis lyra</i>	2	96	6,9
<i>Galathowenia oculata</i>	3	82	5,9
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1	81	5,8
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	60	4,3
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	52	3,7
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	42	3,0
<i>Parexogone hebes</i>	1	38	2,7
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	32	2,3
<i>Pista bansei</i>		32	2,3
Øvrige arter	-	643	45,9

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

Tabell 3.1.4.3 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	SKI-REF-1	SKI-REF-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	56	74	65	
N	635	766	701	
NQI1	0,727	0,753	0,740	0,822
H'	4,914	5,142	5,028	0,948
J	0,846	0,828	0,837	
H'max	5,807	6,209	6,008	
ES100	34,110	39,690	36,900	0,921
ISI	9,287	9,807	9,547	0,836
NSI	23,961	25,289	24,625	0,785
Grabbverdi				0,862

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

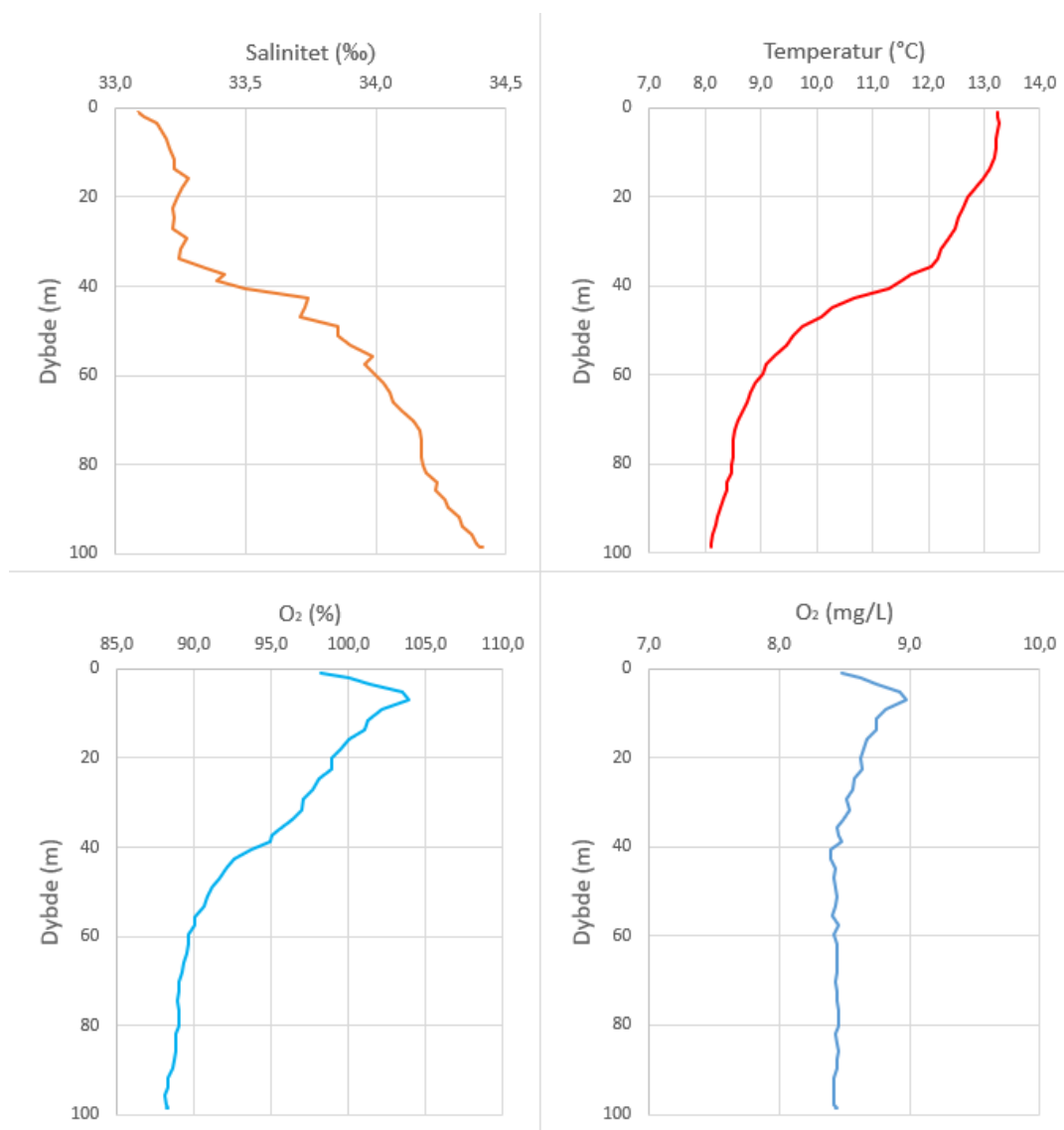
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	SKI-2	0,894	Svært god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	SKI-3	0,868	Svært god
	SKI-4	0,918	
	SKI-5	0,862	
	Snitt	0,883	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved SKI-4 (figur 3.2.1). Saliniteten økte jevnt ned til omtrent 17 meters dyp, hvor den sank litt før den fortsatte å øke mot bunnen. Saliniteten gikk fra 33,08‰ i overflaten til 34,4‰ ved bunn. Temperaturen sank fra rett over 13°C ned til 12°C fra overflaten ned til 35 meters dyp, før den sank betraktelig ned til omtrent 60 meters dyp hvor den jevnet seg mer ut. Ved bunn lå temperaturen på litt over 8°C. Oksygenmetningen i de første 7 meterne i vannsøylen steg brått fra omtrent 98% til 104%. Etter 7 meters dyp sank metningen relativt fort ned til omtrent 90% ved 60 meters dyp, før nedgangen jevnet seg ut og metningen endte med å ligge på ca. 88% ved bunn. Oksygeninnholdet i vannsøylen fulgte et lignende mønster som oksygenmetningen og sank fra omtrent 9 mg/L ved 7 meter til omtrent 8,5 mg/L ved bunn. Oksygeninnholdet hadde en lavere nedgang i sammenligning med oksygenmetningen. Både oksygenmetningen og – innholdet i bunnvannet ble klassifisert til svært god i henhold til tabell V.6.3.



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

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys farge, bestod av sand, skjellsand og silt, i synkende rekkefølge. Det ble ikke registrert lukt og sedimentet hadde fast konsistens ved samtlige stasjoner. Det ble registrert forekomster av naturlig organisk materiale (tare) i begge grabbene ved stasjon SKI-1. Samtlige prøvehugg var godkjent (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, med en mindre andel leire og silt (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 (%)
SKI-1	34,5	62,6	2,9
SKI-2	32,3	64,8	3,0
SKI-3	29,8	68,5	1,6
SKI-4	23,9	74,1	2,0
SKI-REF	29,7	67,6	2,6

3.3.3 Kjemiske parametere

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

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

Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
SKI-1	7,70	270	0	Meget god/1
SKI-2	7,73	160	0	Meget god/1
SKI-3	7,74	409	0	Meget god/1
SKI-4	7,85	365	0	Meget god/1
SKI-REF	7,76	370	0	Meget god/1

Med unntak av et forhøyet innhold av karbon ved SKI-3 og SKI-REF, viste øvrige parametere hovedsakelig lave konsentrasjoner ved alle stasjoner (Tabell 3.3.3.2).

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

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
SKI-1	4,3	10600	22,4	II	1600	320	6,6	518	67	12,4	2,7	I	5,7	2,5	I
SKI-2	4,5	12600	24,8	II	1900	370	6,6	452	59	12,4	2,7	I	5,5	2,5	I
SKI-3	3,8	17400	30,0	III	1700	3400	10,2	388	50	10,5	2,3	I	<5,0	-	I
SKI-4	3,3	4260	18,0	I	1200	2600	3,6	371	48	9,5	2,1	I	<5,0	-	I
SKI-REF	4,3	16700	29,3	III	1200	260	13,9	388	50	10,7	2,4	I	<5,0	-	I

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

4 Diskusjon

Samlet viser resultatene svært gode forhold i overgangssonen ved Skipbåtsvær, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstand. De kjemiske parameterne viser samtidig lave konsentrasjoner i hele området, med unntak av et noe forhøyet innhold av karbon ved SKI-3.

Arter fra flere ulike økologiske grupper dannet artssammensetningen i området, og det var børstemarken *Myriochele danielsseni* (ingen NSI) som fremstod som dominerende art. Forurensningsindikerende arter (NSI 5) ble ikke påvist blant de hyppigst forekommende artene. Biodiversiteten ble samtidig høy i området da det ikke var særlig høy dominans av enkeltarter (10-33 %) ved stasjoner i overgangssonen. Nærstasjonen (SKI-1) viste liknende faunaforhold som i overgangssonen, og ble klassifisert til meget god miljøtilstand.

Referansestasjonen (SKI-REF) viste liknende forhold som i overgangssonen og ble klassifisert til beste tilstand (svært god). Det var hovedsakelig de samme 10 artene som var hyppigst forekommende ved referansestasjonen og de andre stasjonene, med *Myriochele danielsseni* som hyppigst forekommende. Det ble påvist et noe forhøyet innhold av karbon ved SKI-REF, men forholdene var likevel liknende som i overgangssonen. På bakgrunn av dette regnes stasjonen som representativ for områdets naturlige tilstand, og vil kunne benyttes som referanse ved eventuelle fremtidige undersøkelser.

Ved den planlagte posisjonen av SKI-1 ble det ikke oppnådd godkjent sedimentvolum i grabbhuggene, og stasjonen ble derfor flyttet noe mer østlig, til et område som var bedre egnet for bløtbunnsmetodikk. Siden kriteriet for C1-stasjonen er at den skal plasseres der B-undersøkelsen indikerer dårligst tilstand, hadde flyttingen i dette tilfellet ingen betydelig konsekvens for resultatene, ettersom det ble påvist beste tilstand ved alle B-stasjoner. Ved endelig stasjonsoppsett ble samtlige stasjoner godkjente for både volum og uforstyrret overflate. Åkerblå vurderer derfor at prøvene er gode nok, både i plassering og kvalitet, til å danne et sammenligningsgrunnlag for fremtidig overvåkning av den økologiske tilstanden ved den tiltenkte lokaliteten.

Neste undersøkelse skal iht. NS9410:2016 utføres på maksimal belastning ved første produksjonssyklus etter eventuell oppstart av drift.

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 publikasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin 40 (12), 1100–1114*
- Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs 27:325-349*.
- Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p
- Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. *C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic)*. *Oceanologia Acta 11: 377-382*.
- Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin 10:142-146*.
- Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- NS 4764 (1980). Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. Norges standardiseringsforbund.
- NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge
- Pearson TH, Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review 16:229-311*.
- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series 12:237-255*.
- Pielou EC. (1966). The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology 13:131-144*.
- Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.

- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - SFT-veiledning nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2023a). *Måling av overflate-(5m), dimesjonerings- (15m), sprednings- (48m) og bunnstrøm (68m) ved Skipbåtsvær i juni – august 2023*. Rapport-ID: 110208390-3011-01-001
- Åkerblå AS (2023b). *B-undersøkelse for ny lokalitet Skipbåtsvær*. Rapport-ID: 110209068-3000-01-001

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum

ÅKERBLÅ		Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser		Dok.id.: D00327 Skjema							
Kunde	Fishbase Salmon AS	Lokalitet/P.nr	Skibåtsvær (Ny)								
Dato	08.09.2023	Toktleider	Marthe Olsen								
Prøvetaking	START: 09:30 SLUTT: 12:30	Alt. Personell	André Dagsvik								
Vær	Vind, stor sjø, sol	Sjøtemperatur	13,0								
Dialog med kunde før oppdrag: type not og om denne er hevet, evt annet vi må være obs på:											
Utstyr ID / Kalibrering	Grab; ÅNM003 Sil; ÅNM0017 Eh; ÅNM0005 pH; ÅNM0005 pH- kalibrering: OK Sjø; Eh: 7,65 pH: 8,09										
Stasjon nr/navn	SKI-1		SKI-2		SKI-3						
Planlagt posisjon N / Ø	46°09.003'N / 12°02.800'Ø		66°08.859'N / 12°03.333'Ø		66°08.944'N / 12°03.263'Ø						
Reell posisjon N / Ø	46°09.010'N / 12°02.898'Ø		- - - -		- - - -						
Dybde (meter)	48		73		63						
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4			
Antall forsøk	1	1	1		1	2	4		1	4	2
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA	JA	JA
Godkjent hugg volum (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA	JA	JA
Volum (cm)	12	12	12		12,5	9	8		10	13	12
Antall flasker	2	2	GK		2	2	GK		2	2	GK
pH	7,70	-	-		7,73	-	-		7,74	-	-
Eh (mV) + *ref.verdi	270	-	-		160	-	-		4076	-	-
Sediment	Skjellsand	2	2		2	2			2	2	
	Sand	1	1		1	1			1	1	
	Grus										
	Mudder										
	Silt	3	3		3	3			3	3	
	Leire										
	Steinbunn										
Farge	Lys/Grå (0)	0	0		0	0			0	0	
	Brun/Sort (2)										
Lukt	Ingen (0)	0	0		0	0			0	0	
	Noe (2)										
	Sterk (4)										
Kons	Fast (0)	0	0		0	0			0	0	
	Myk (2)										
	Løs (4)										
Merknader / avvik:	G1: NAT ORG NAT (HVC) G2: - - -										

Utarbeidet av:
AK / ANH

Godkjent av:
Johanne Falch

Versjon:
17.00

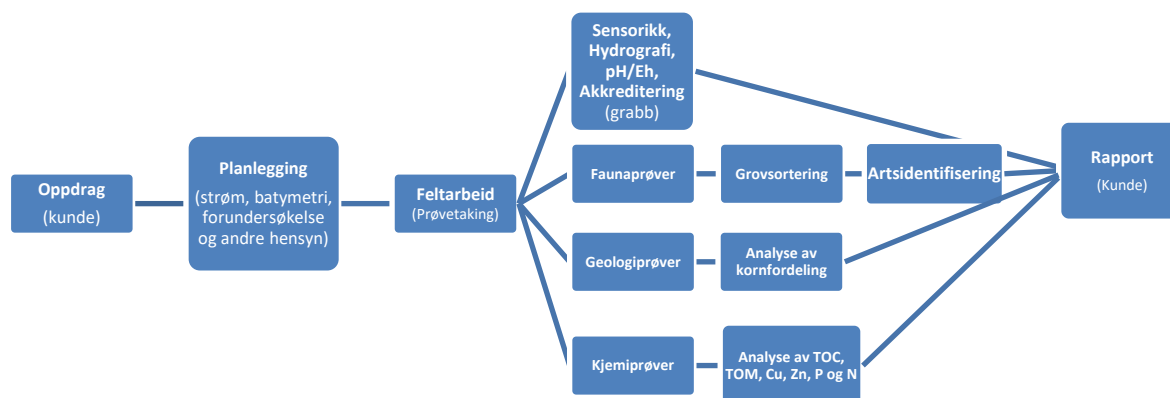
Gjelder fra:
18.11.2022

Side:
1 av 3

Kunde	Fishbase Salmon AS				Lokalitet/P.nr	Skipbåtsvær (Ny)						
Dato					Toktleder							
Prøvetaking	START:	SLUTT:			Alt. Personell							
Vær					Sjøtemperatur							
Dialog med kunde før oppdrag: type not og om denne er hevet, evt annet vi må være obs på:												
Utstyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering:	Sjø; Eh:	pH:					
Stasjon nr/navn	SKI-4				SKI-REF							
Planlagt posisjon N / Ø	66°09.084'N / 12°03.348'Ø				66°09.686'N / 12°02.507'Ø				/			
Reell posisjon N / Ø	-11- / -11-				66°09.692'N / 12°02.548'Ø				/			
Dybde (meter)	89				72							
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	5	1		1	1	1					
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA					
Godkjent hugg volum (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA					
Volum (cm)	10	13	12		10	12	11					
Antall flasker	2	1	GK		5	4	GK					
pH	7,85	-			7,76	-	-					
Eh (mV) + *ref.verdi	365	-			370	-	-					
Sediment	Skjellsand	2	2		1	1						
	Sand	1	1		2	2						
	Grus											
	Mudder											
	Silt	3	3		3	3						
	Leire											
	Steinbunn											
Farge	Lys/Grå (0)	0	0		0	0						
	Brun/Sort (2)											
Lukt	Ingen (0)	0	0		0	0						
	Noe (2)											
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0		0	0						
	Myk (2)											
	Løs (4)											
Merknader / avvik:	G1: Sjøfær				CTD							

Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon hvor to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sedimentsammensetningen gjelder hele grabbinnholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell V2.1; vedlegg 1). For kjemiske parametere ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell V2.2; vedlegg 3) som alle ble analysert av underleverandøren (figur V2.1).



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Grunnet stor mengde sediment etter vasking ble det foretatt «subsampling» av prøvematerialet ved SKI-REF (grabb 1 og 2), hvor ¼ av materialet er tatt ut for grovsortering i henhold til intern prosedyre.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

Tabell V2.2 Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS (ÅB AS) og underleverandører (LEV) som er benyttet. AK = Akkreditering, EETN-AS = Eurofins Environment Testing Norway AS, Cu = kobber, Zn = sink og P = fosfor.

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

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

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

Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunnedyr 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 (SKI-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

**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° 23E171829

Version of : 27/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-198305-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076970

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
001 Sediments	439-2023-09140296 - GEO - SKI-1 GEO - Saltvannssedimenter

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E171829-001** | Version AR-23-LK-198305-01 (27/09/2023) | Your reference 439-2023-09140296 - GEO - SKI-1 GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 18/09/2023
Date of Technical Reception (2) 19/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 21/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.2°C

(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.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	2.91	% rw		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	2.14	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	16.84	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	35.57	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	65.64	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	14.70	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	18.73	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	30.07	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	34.36	%		

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/evn
 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**

Sampl **23E171829-001** | Version AR-23-LK-198305-01 (27/09/2023) | Your reference 439-2023-09140296 - GEO - SKI-1 GEO
- Saltvannssedimenter



Marion Medina
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 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 *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

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.

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

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

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

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



**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° 23E171829

Version of : 26/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-197522-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076970

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
003 Sediments	439-2023-09140298 - GEO - SKI-2 GEO - Saltvannssedimenter

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E171829-003** | Version AR-23-LK-197522-01 (26/09/2023) | Your reference 439-2023-09140298 - GEO - SKI-2 GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 18/09/2023
Date of Technical Reception (2) 19/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 21/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.2°C

(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.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	2.95	% rw		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	2.38	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	16.30	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	33.25	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	65.93	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	13.92	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	16.95	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	32.68	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	34.08	%		

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/evn
 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**

Sampl **23E171829-003** | Version AR-23-LK-197522-01 (26/09/2023) | Your reference 439-2023-09140298 - GEO - SKI-2 GEO
- Saltvannssedimenter



Clémence BARTHEL
GC Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 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 *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

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.

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

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

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

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



**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° 23E171829

Version of : 28/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-199072-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076970

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
005 Sediments	439-2023-09140300 - GEO - SKI-3 GEO - Saltvannssedimenter

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E171829-005** | Version AR-23-LK-199072-01 (28/09/2023) | Your reference 439-2023-09140300 - GEO - SKI-3 GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 18/09/2023
Date of Technical Reception (2) 19/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 21/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.2°C

(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.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	1.64	% rw		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	2.10	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	15.11	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	30.31	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	57.46	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	13.01	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	15.20	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	27.15	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	42.54	%		

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/evn
 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**

Sampl **23E171829-005** | Version AR-23-LK-199072-01 (28/09/2023) | Your reference 439-2023-09140300 - GEO - SKI-3 GEO
- Saltvannssedimenter



Aurélie Schaeffer
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 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 *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

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.

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

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

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

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



**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° 23E171829

Version of : 27/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-198342-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076970

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
007 Sediments	439-2023-09140302 - GEO - SKI-4 GEO - Saltvannssedimenter

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E171829-007** | Version AR-23-LK-198342-01 (27/09/2023) | Your reference 439-2023-09140302 - GEO - SKI-4 GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 18/09/2023
Date of Technical Reception (2) 19/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 21/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.2°C

(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.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	2.00	% rw		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	1.90	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	13.10	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	24.36	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	47.69	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	11.20	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	11.25	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	23.33	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	52.31	%		

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/evn
 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**

Sampl **23E171829-007** | Version AR-23-LK-198342-01 (27/09/2023) | Your reference 439-2023-09140302 - GEO - SKI-4 GEO
- Saltvannssedimenter



Aurélie Schaeffer
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 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 *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

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.

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

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

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

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



**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° 23E171829

Version of : 27/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-198047-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076970

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
009 Sediments	439-2023-09140304 - GEO - SKI-REF GEO - Saltvannssedimenter

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E171829-009** | Version AR-23-LK-198047-01 (27/09/2023) | Your reference 439-2023-09140304 - GEO - SKI-REF
GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 18/09/2023
Date of Technical Reception (2) 19/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 21/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.2°C

(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.

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne					
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464					
	*	2.66	% rw		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	2.03	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	15.63	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	30.55	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	49.44	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	13.60	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	14.92	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	18.90	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	50.56	%		

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**

Sampl **23E171829-009** | Version AR-23-LK-198047-01 (27/09/2023) | Your reference 439-2023-09140304 - GEO - SKI-REF
GEO - Saltvannssedimenter



Marion Medina
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 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 *.

Results that do not comply with the limits or quality references are indicated by a black circle •.

In order to declare or not conformity to the specifications and quality limits or references, the uncertainty attached to the result has not been explicitly taken into account.

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.

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

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

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

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





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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-102225-01

EUNOMO-00389811

Prøvemottak: 14.09.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 14.09.2023 11:10 -
05.10.2023 01:53

Referanse: C/Forundersøkelse

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09140297	Prøvetakingsdato:	08.09.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	SKI-1 KJE	Analystartdato:	14.09.2023		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	49.4	% rv	0.1	2.47	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.30	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	5.70	mg/kg TS	5	2.533	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	12.4	mg/kg TS	5	2.69	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	518	mg/kg TS	1	67	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.6	g/kg TS	0.5	0.32	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.06	% C	0.1	0.211	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10600	mg C/kg TS	1000	2109	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-102226-01

EUNOMO-00389811

Prøvemottak: 14.09.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 14.09.2023 11:10 -

05.10.2023 01:53

Referanse: C/Forundersøkelse

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09140299	Prøvetakingsdato:	08.09.2023		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	SKI-2 KJE	Analysestartdato:	14.09.2023		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	53.7	% rv	0.1	2.69	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.45	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	5.53	mg/kg TS	5	2.525	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	12.4	mg/kg TS	5	2.69	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	452	mg/kg TS	1	59	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.9	g/kg TS	0.5	0.37	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.26	% C	0.1	0.250	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	12600	mg C/kg TS	1000	2497	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-100694-01

EUNOMO-00389811

Prøvemottak: 14.09.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 14.09.2023 11:10 -

03.10.2023 09:08

Referanse: C/Forundersøkelse

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09140301	Prøvetakingsdato:	08.09.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	SKI-3 KJE	Analysestartdato:	14.09.2023		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	53.4	% rv	0.1	2.67	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.83	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	10.5	mg/kg TS	5	2.31	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	388	mg/kg TS	1	50	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.7	g/kg TS	0.5	0.34	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.74	% C	0.1	0.343	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	17400	mg C/kg TS	1000	3432	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190



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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-23-MM-104006-01

EUNOMO-00389811

Prøvemottak: 14.09.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 14.09.2023 11:10 -
10.10.2023 09:56

Referanse: C/Forundersøkelse

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09140303	Prøvetakingsdato:	08.09.2023		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	SKI-4 KJE	Analysestartdato:	14.09.2023		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	52.2	% rv	0.1	2.61	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.32	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	9.49	mg/kg TS	5	2.105	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	371	mg/kg TS	1	48	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.2	g/kg TS	0.5	0.26	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.43	% C	0.1	0.091	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	4260	mg C/kg TS	1000	907	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 190



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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-100498-01

EUNOMO-00389811

Prøvemottak: 14.09.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 14.09.2023 11:10 -
02.10.2023 06:27

Referanse: C/Forundersøkelse

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09140305	Prøvetakingsdato:	08.09.2023		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	SKI-REF KJE KJE	Analysestartdato:	14.09.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	49.8	% rv	0.1	2.49	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.26	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	10.7	mg/kg TS	5	2.35	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	388	mg/kg TS	1	50	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.2	g/kg TS	0.5	0.26	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.67	% C	0.1	0.330	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	16700	mg C/kg TS	1000	3296	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 190

Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

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

Diversitet og jevnhet

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

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

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

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

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

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

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivetsverdi). En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivetsverdiene 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 sensitivetsindeks. 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 sensitivetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI₂₀₁₂ verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivetsverdier.

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

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

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

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

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

Sammensatt indeks

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

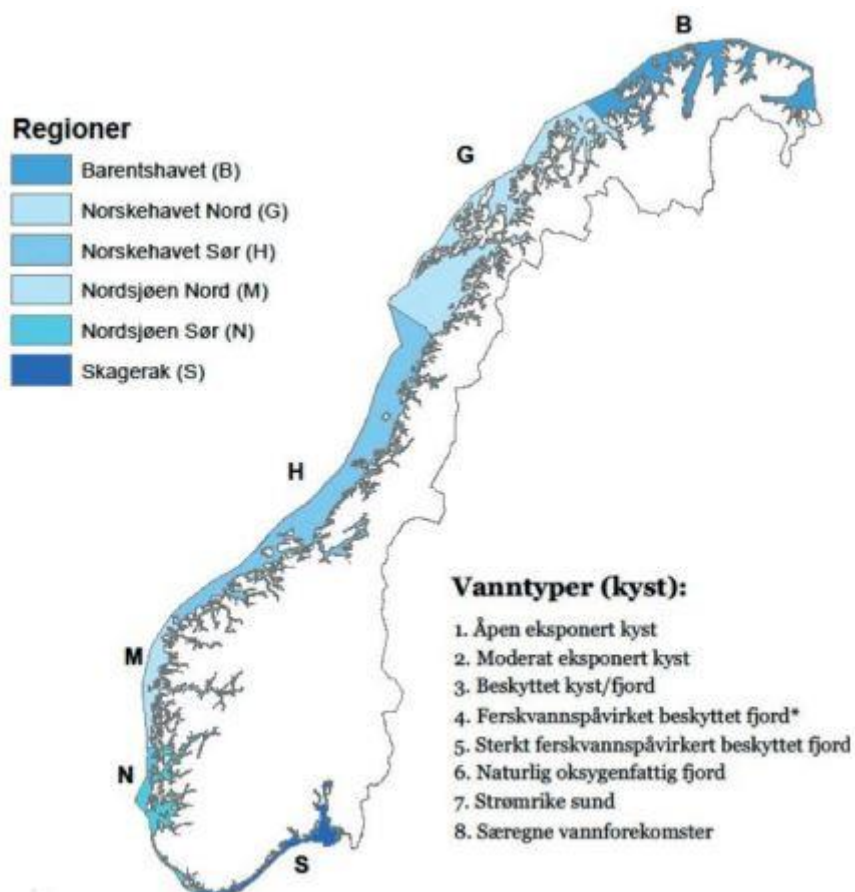
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

Vedlegg 6 - Referansetilstander

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



Figur 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.

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

* Tilstandsklasse

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

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

Tabell V6.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (NS 9410:2016).

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

*Miljøtilstand

Tabell V6.5 Volum fra verdier oppgitt i feltskjema som cm (x) og korresponderende volum i liter basert på grabbens utforming. Avstand i cm er fra grabbens øvre kant (lokket) og ned til sedimentets overflate.

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

Vedlegg 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier for all fauna funnet ved Skipbåtsvær (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	NSI (EG)	SKI-1-1	SKI-1-2	SKI-2-1	SKI-2-2	SKI-3-1	SKI-3-2	SKI-4-1	SKI-4-2	SKI-REF-1	SKI-REF-2
Laetmonice sp.										1	
Bulbus smithii						1					
Pista bansei		1	1	2	5	5	6	7	9	24	8
Luidia sarsii						1					
Proclymene muelleri				1		2					
Euchone incolor				1							
Dialychone sp.					1						
Leiochone johnstoni			1		2	1	3		2		
Cirrophorus furcatus								1	1		
Galatheidae				1							
Molgula sp.				3							
Lysianassidae											1
Golfingiidae					3				3		4
Cuspidariidae								1			
Harpacticoida							1				
Animalia						1		1			
Laonice irinae											1
Synarachnactis lloydii	3	1	2		1	2	2	1	4	4	4
Neogastropoda					1						
Ampharete lindstroemi kompleks		3	1		1	1	1				4
Ampharete octocirrata	1	3	3	1	2	5	3	2			1
Ampharetidae	1		1								
Amphictene auricoma	2	5	1	3	3	5	3		6		8

Amphitrite cirrata	3								1		
Amythasides macroglossus	1			6	9	6	1	2	4	1	4
Anobothrus gracilis	2	4	2	2	2	3	1		2		4
Aonides paucibranchiata	1	4	3	26	14	22	15	35	42	29	52
Aphelochaeta sp.	2	1	1	1		2	2	2	1		4
Aricidea (Acmira) catherinae	1	3	2			1	3	1	5		27
Aricidea (Acmira) simonae				1	1	1					
Asclerocheilus sp.						1					
Aurospio banyulensis	1	1									
Capitella capitata kompleks	5										5
Caulleriella bioculata					1	1	2				
Chaetopterus norvegicus	1				6	2					
Chaetozone setosa kompleks	4	2	3	6	3	5	2	1		13	7
Chaetozone zetlandica			1	3		1	3	1	4		2
Chaetozone sp.	3				1						
Chone sp.	1			2							6
Cirratulus caudatus					1	1	1	1			
Cirratulus sp.	1							1			
Clavodorum kristiani											1
Diplocirrus glaucus	2	2	1	1	4	8	2	1	1	4	
Dipolydora coeca	1				2					4	
Dipolydora sp.			1	2	2	1	1		2	5	
Eteone flava/longa	4		1		1				1	4	
Euchone southerni		1			2						
Euclymene sp.	1							1	1		
Eulalia mustela							1		1		4
Eulalia viridis						1					
Eumida bahusiensis	1	1									
Eumida sp.	1						1				4
Eunice pennata	1				4						
Eupolymnia aff. nebulosa	2				1						
Exogone naidina	1		3		1					5	
Exogone verugera	1			3	2	1	3	1		1	8

Galathowenia oculata	3	15	23	27	59	71	46	7	18	32	50
Gattyana cirrhosa	2					1			1		
Glycera alba	2								1		
Glycera lapidum kompleks	1		3		1		2	1	2	2	2
Goniada maculata	2	2	1	4	2	2		2	3		4
Harmothoe antilopes								1			
Harmothoe sp.	2									2	
Hauchiella tribullata	1					1		1	1		
Heteromastus filiformis	4	4	1	1	2			1	2		
Hydroides norvegica	1				5						
Jasmineira caudata	2									5	
Lacydonia cf. miranda					1	1					
Lanassa venusta	2	1			1						
Lumbriclymene sp.				1							
Lumbrineris sp.	2	1		2	9	1	6	6	7	2	4
Lysippe fragilis		1		1		1	3	2	2		
Malacoceros jirkovi											2
Malmgrenia ljunghmani		2		2					2		1
Malmgrenia mcintoshii					1						
Mediomastus fragilis	4	22	35	7	7	4	10	11	18	42	18
Melinna elisabethae	2	2	10	7	18	24	13	2		20	1
Melinna sp.		2									
Myriochele danielsseni		250	247	110	114	288	107	43	25	103	140
Myriochele heeri	3				3	2					
Nephtys cirrosa	2		1			1		2	1		
Nephtys hombergii	2	2	1		2	2	2		1		
Nephtys sp.	2			1							
Nereididae						1					
Nereimyra punctata	4	2	1			1					
Nereiphylla lutea					1						
Nothria conchylega	1			1		1		1			
Notomastus latericeus	1	2	3	10	11	5	7	13	14	13	18
Octobranchus floriceps			1	2	1			2			

Ophelina cylindricaudata	1								1	1	
Ophelina sp.	3					1	1	1			
Ophryotrocha sp.	4									4	
Owenia borealis	2	4	1	6	4	1	6		2	4	8
Oxydromus vittatus	3		1					1			
Paradoneis andreae		2	1	2							
Paradoneis lyra	2	28	26	16	23	26	22	14	2	43	53
Paramphinome jeffreysii	3	3	6	18	12	4	4	23	14	8	15
Paramphitrite birulai	1	1	1	2		1	1	2			
Parexogone hebes	1		7	2	2	2	4	2	2	23	15
Pectinariidae			1								
Pherusa plumosa	3				1						
Phisidia aurea	1							1			
Pholoe assimilis	3		1			3	3			1	5
Pholoe baltica	3	9	16	6	24	17	14	5	16	15	7
Phyllodoce groenlandica	3	4	4	1		2	2	5	5	9	2
Phyllodoce rosea	1								1		
Pista sp.								1			
Poecilochaetus serpens		1		3		1	2		1	1	9
Polycirrus arcticus	3	2	1	1	6	2	3	2	1	8	8
Polycirrus medusa kompleks	1	2				1					
Polycirrus norvegicus	4	1		1	12	2	13	1	5		1
Polycirrus plumosus kompleks	2		1	1		1	3		2		1
Polynoidae	2		1				1	1	1		
Praxillella affinis	1					1					
Praxillella praetermissa	2										4
Praxillella sp.					1						
Prionospio cirrifera	3	4	2	5	3	4	4		3	18	24
Proclea graffii	2				1	1	3		1		5
Protomystides exigua					1						
Pseudopolydora nordica	4	33	28	20	11	31	15	7	2	14	18
Pseudopolydora pulchra	4		1		1						
Samytha sexcirrata	1	3	3	2	4		4	1	4		

Scalibregma hansenii			1				2	5	2		1
Scolecipis korsunii	1									4	
Scoloplos armiger kompleks	3			1							
Scoloplos sp.		1				1					
Siboglinidae	1	8	15	7	2	12	4			1	
Sige fusigera	3							1	1		
Sosane sulcata	1	12	15	5	6	12	3	5	5	1	9
Sosane wahrbergi	2			2	1	1	1				
Sosane wireni	1			1	1	1	1				
Sphaerosyllis taylori	1				3	1	1				4
Spio decorata		1									4
Spio limicola			2								
Spiophanes bombyx	2	2					1				
Spiophanes kroyeri kompleks	3	91	125	14	11	21	5	12	4	12	17
Spiophanes wigleyi	1				1	1		14	20	5	13
Spiophanes sp.	1										1
Spirobranchus triqueter							1				
Spirorbinae						1					
Streblosoma bairdi	2	1	1								
Streblosoma intestinale	1	7		15	11	9	15	9	10	16	8
Syllis sp.					1		1				
Syllis cornuta	3					1					8
Syllis sp.	2				3		1				
Terebellidae	1	1		1				1			
Terebellides sp.	2	4	2	1	1	8	5		1	1	4
Tharyx killariensis	2		1	3	6	1	1		4	9	9
Trichobranthus roseus	1	4	4	1	3	2		2	2		
Abra prismatica	1		1					1			
Adontorhina similis	2			3	1			2	5		4
Astarte sulcata	1						2				
Bathyarca pectunculoides	1										4
Cardiomya costellata	1						1		2		
Cochlodesma praetenuae					3	6	2	6	5	8	8

Cuspidaria obesa	2				3				1		
Dacrydium vitreum	1			1							
Delectopecten vitreus	3	1									
Hiatella arctica	1				1						
Limatula gwyni	1			1	2			2	2		8
Limatula subauriculata	1				1	2	2				
Lucinoma borealis	1	4	1	1	1	9		1		16	4
Lyonsia norwegica				1				1			
Mendicula ferruginosa	1				1			1			
Modiolula phaseolina	1		1		4						
Myrtea spinifera	2		1	2	1	1		1			
Papillicardium minimum	1		1	1	4	1	1		2		
Tellimya ferruginosa	2							1		4	
Thracia sp.	2	2	1	6							
Thyasira flexuosa	3	29	31	11	24	28	7	12	16	24	28
Thyasira gouldii	4	11	10	8	18	6	5	4	7	4	9
Thyasira polygona				1							
Thyasira sarsii	4				1			1			
Timoclea ovata	1					2			1		
Yoldiella nana	3								1		
Yoldiella philippiana	1				2	1					
Acteon tornatilis	1	1									
Cylichna cylindracea	2	1	1	3	5	1	1	1	3		4
Cyrellia aequalis					1	3					
Diaphana minuta									1		
Eulima bilineata					1	1					
Eulimidae			1	1							
Euspira montagui	2			2	1			2			
Euspira nitida	2			1							
Hermania sp.	2	1	1	1	2	1					4
Lacuna vincta				1							
Laona quadrata	2		1		1	3	4	1		8	
Pyramidellidae									1		

Velutina velutina					1						
Leptochiton sp.					1						
Scaphopoda	2					1					
Antalis entalis	1	1	2	3	4		1	2	5		
Chaetoderma nitidulum	2	1	2	2	5		1				
Crustacea larve					2	5			2		
Crustacea			1						1		
Ampelisca sp.	1		1	3		2	3		1	23	8
Haploops sp.					1						
Harpinia sp.	3	3	1		2			2	5		
Liljeborgia sp.					1						
Lysianassoidea	1				1			1			
Paraphoxus oculatus	2	1			1	1	1				4
Photidae			2			1					
Tryphosites longipes	1								1		
Urothoe elegans								5	5	5	
Cumacea	1				1						
Eudorella emarginata	3						1				
Decapoda larve	3										1
Anapagurus laevis								1			
Galathea sp.						3	1	1	1	1	4
Paguridae	1										1
Gnathia sp.	1				2	1	1		2		4
Gnathiidae larve					1	1			3		4
Natatolana borealis	1				1	1					
Tanaidacea	1	1	2	1	4	3	3				
Cylindroleberididae									1		
Philomedes globosus	1	1									
Vargula norvegica	1			2	2			2	15		
Anoplodactylus petiolatus									1		
Calanoida		3	10	4	10	2	3	10	1	4	16
Ophiuroidea	2			1		1		1			
Amphiura chiajei	2	1	1			1	1				

Amphiura filiformis	3	1	2			1	1	1			
Amphiura griegi							2				
Ophiacantha sp.					1						
Ophiopholis aculeata	1		1								
Ophiothrix fragilis											4
Ophiura (Dictenophiura) carnea						1			1		
Ophiura sp.	2								1		
Echinoidea	1		1	1							
Echinocardium flavescens	1							2			
Echinocyamus pusillus	1					1					
Spatangus sp.						1					
Labidoplax buskii	2	14	19	5	11	10	10	4	7	10	12
Leptosynapta decaria		5	1	1	2		1		3		
Pseudothyone raphanus					2				1		
Actiniaria	1	1				1			1		
Edwardsia sp.	2		1		2	4	1	2		1	
Virgularia mirabilis	2							2			
Nematoda		3	20	30	20	11	26	2		4	28
Nemertea 3	3				1						
Nemertea 2	3	1	2	3	7	4	1		2		
Nemertea	3		3		1	1	1				
Phoronis muelleri	2		2			1		1	1	12	4
Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris										1	
Nephasoma (Nephasoma) minutum	2							1		4	
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2				2	1					
Bryozoa					X	X	X		X		
Foraminifera		200	100	100	100	500	50	500	8	280	4

Vedlegg 8 – CTD rådata

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

Tabell V8.1 CTD rådata målt ved Skipbåtsvær.

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
33	13,2	98,2	8,5	1,0	11:31:42
33	13,3	100,0	8,6	2,0	11:31:44
33	13,3	101,4	8,8	3,5	11:31:46
33	13,2	103,5	8,9	5,1	11:31:48
33	13,2	103,9	9,0	7,0	11:31:50
33	13,2	102,1	8,8	9,1	11:31:52
33	13,2	101,2	8,7	11,4	11:31:54
33	13,1	101,1	8,7	13,7	11:31:56
33	13,0	100,0	8,7	15,7	11:31:58
33	12,9	99,5	8,7	17,9	11:32:00
33	12,7	98,9	8,6	20,2	11:32:02
33	12,6	98,9	8,6	22,5	11:32:04
33	12,5	98,1	8,6	24,8	11:32:06
33	12,5	97,7	8,6	27,1	11:32:08
33	12,4	97,0	8,5	29,4	11:32:10
33	12,2	96,9	8,5	31,6	11:32:12
33	12,2	96,4	8,5	33,7	11:32:14
33	12,0	95,5	8,4	35,8	11:32:16
33	11,7	95,0	8,5	37,5	11:32:18
33	11,5	95,0	8,5	38,8	11:32:20
33	11,3	93,7	8,4	40,6	11:32:22
34	10,7	92,6	8,4	42,6	11:32:24
34	10,3	92,0	8,4	44,7	11:32:26
34	10,1	91,6	8,4	46,9	11:32:28
34	9,8	91,1	8,4	49,1	11:32:30
34	9,6	90,9	8,4	51,2	11:32:32
34	9,5	90,6	8,4	53,4	11:32:34
34	9,3	90,1	8,4	55,6	11:32:36
34	9,1	90,1	8,5	57,7	11:32:38
34	9,0	89,7	8,4	59,8	11:32:40
34	8,9	89,7	8,4	61,9	11:32:42
34	8,8	89,5	8,4	63,9	11:32:44
34	8,8	89,3	8,4	65,9	11:32:46
34	8,7	89,2	8,4	68,1	11:32:48
34	8,6	89,0	8,4	70,2	11:32:50
34	8,5	89,0	8,4	72,3	11:32:52
34	8,5	88,9	8,4	74,4	11:32:54
34	8,5	89,1	8,5	76,6	11:32:56
34	8,5	89,0	8,5	78,5	11:32:58

34	8,5	89,0	8,5	80,2	11:33:00
34	8,5	88,8	8,4	82,1	11:33:02
34	8,4	88,8	8,4	84,0	11:33:04
34	8,4	88,8	8,5	85,9	11:33:06
34	8,3	88,7	8,4	87,8	11:33:08
34	8,3	88,6	8,4	89,8	11:33:10
34	8,2	88,3	8,4	91,8	11:33:12
34	8,2	88,3	8,4	93,8	11:33:14
34	8,2	88,1	8,4	95,8	11:33:16
34	8,1	88,2	8,4	97,9	11:33:18
34	8,1	88,3	8,4	98,5	11:33:20
34	8,1	88,2	8,4	98,5	11:33:22

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 – V9.5).



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



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



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





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



Figur V9.5 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer, stasjon 5 viser til referansestasjonen SKI-REF.