

C-undersøkelse med ASC-vurdering

NS9410:2016 og ASC Salmon Standard (2024)

for

Isbergan (24295)




Oppfølgingsundersøkelse

Feltdato: 11.10.2024

Produksjonsområde: 8 – Helgeland til Bodø

Meløy kommune, Nordland fylke

Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
110214398-3001-01-001	17.01.2025	11.10.2024
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
		X
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Isbergan	
Lokalitetsnummer	24295	
Anleggssenter	66°48.887'N / 13°40.699'Ø	
MTB	3600 tonn	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune, fylke	Meløy kommune, Nordland fylke	
Produksjonsområde	8 – Helgeland til Bodø	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	1061 tonn	
Produsert mengde	Ikke ferdig utslaktet ved undersøkelsestidspunkt	
Utføret mengde	4347 tonn	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) 30.01.2023	(Til) 22.08.2023
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0362040800-2-C	Norskehavet Sør	Beskyttet kyst/fjord (H3)
Oppdragsgiver		
Selskap	Nova Sea Havbruk AS	
Kontaktperson	August Erlendsson Høvland	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Marthe Olsen	
Forfatter (-e)	Torbjørn Gylt, Marthe Olsen, Cecilie Gotaas Sørensen & Anna Sigrid Norberg Aase	
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	<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>	

Forord

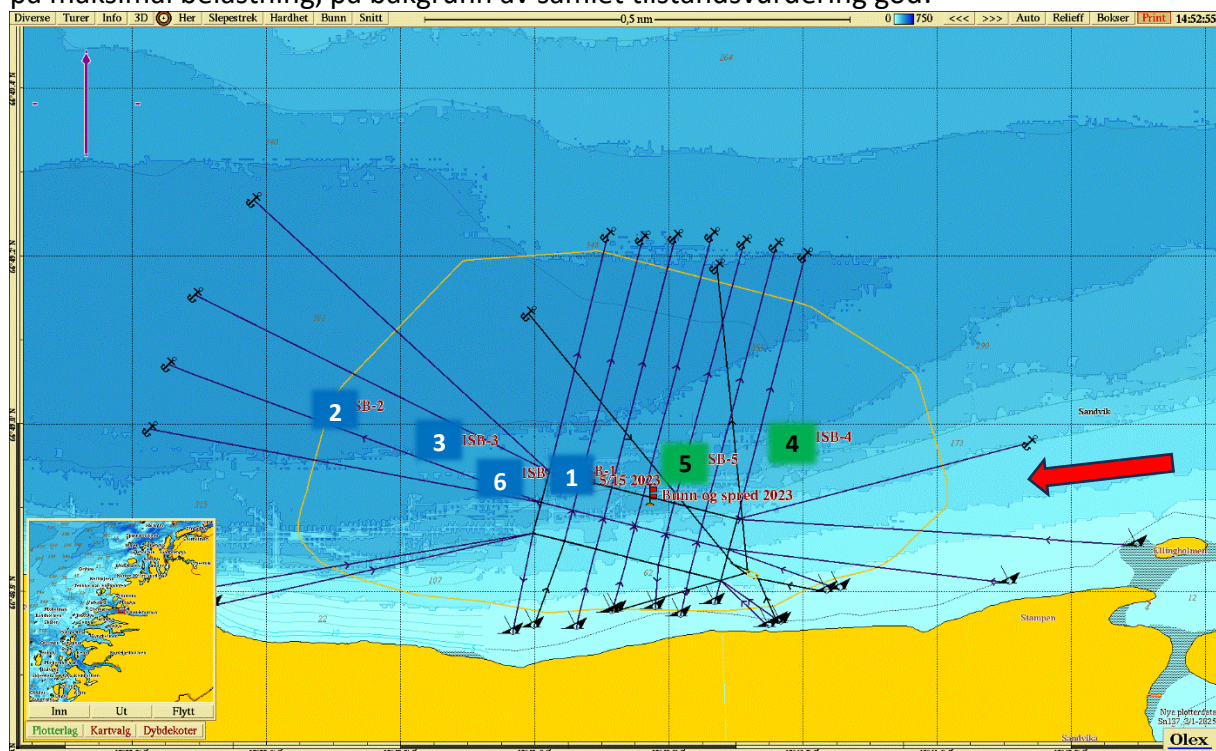
Denne rapporten omhandler en C/ASC-undersøkelse ved oppdrettslokaliteten Isbergan i Meløy kommune, Nordland fylke. Formålet med C-undersøkelsen var å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, kjemi-, sediment- og bunndyrsundersøkelser. ASC-undersøkelsen er gjort i forbindelse med sertifisering av anlegget etter standarden til Aquaculture Stewardship Council (ASC). Undersøkelsen er også utført i henhold til gjeldende utslippstillatelse hvor det er krav om én ekstra stasjon dersom det er benyttet tubenøter i mer enn halvparten av anlegget under gjeldende produksjonssyklus (Statsforvalteren i Nordland, brev med ref. 2020/7555). For å avdekke en eventuelle utviklingstrender ved lokaliteten ble det i tillegg utført en sammenligning med tidligere undersøkelser. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

Trondheim, 17.01.2025

Sammendrag

Samlet viser resultatene gode faunaforhold i overgangssonen, hvor stasjonene fikk god (ISB-4, ISB-5) og svært god (ISB-2, ISB-3, ISB-6) tilstand (figur 1). De kjemiske resultatene viste et forhøyet karbon- og sinkinnhold ved samtlige stasjoner med unntak av ISB-4, der konsentrasjonene var lavere. Ellers viste de andre klassifiserbare kjemiske parameterne generelt lave verdier i hele området. Artssammensetningen i overgangssonen varierte noe, der det generelt var høyest forekomst av forurensningsnøytrale og -tolerante arter (NSI 2-3) ved stasjonene plassert vest-nordvest for anlegget (ISB-2, ISB-3 og ISB-6) mens det var noe høyere innblanding av både opportunistiske og forurensningsindikerende (NSI 4-5) arter nord-nordøst for anlegget ved ISB-4 og ISB-5. Samtlige stasjoner hadde høy til svært høy biodiversitet med en relativt jevn individfordeling, da dominansen av enkeltarter stort sett var ganske lav (maks 27 %). Sammenligningen med tidligere undersøkelser viser en økning i biodiversitet over tid, grunnet en minket dominans av hyppigste art og/eller et økt artsantall.

Grunnet utfordrende prøveforhold (hardbunn) ble ISB-4 og ISB-5 flyttet noe fra planlagt plassering i felt. Ved endelig stasjonsplassering ble samtlige grabbhugg godkjent for volum og uforstyrret overflate. Det ble observert mindre forskjeller i indekssklassifiseringene mellom grabbene ved alle stasjonene. Åkerblå vurderer likevel at prøvene i denne undersøkelsen er gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Isbergan (se diskusjon). Neste undersøkelse skal ifølge NS9410:2016 utføres hver tredje produksjonssyklus på maksimal belastning, på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering god.



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 = ISB-1 osv). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Hovedresultater

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			Referanse*	
		ISB-1	ISB-2	ISB-3	ISB-4	ISB-5	ISB-6	ISB-REF
Avstand til anlegg (m)		28	500	245	254	117	96	1015
Dyp (m)		265	363	352	291	273	240	333
GPS koordinater		66°48.943'N / 13°40.495'Ø	66°49.021'N / 13°39.803'Ø	66°48.979'N / 13°40.144'Ø	66°48.983'N / 13°41.199'Ø	66°48.957'N / 13°40.860'Ø	66°48.941'N / 13°40.323'Ø	66°49.229'N / 13°42.039'Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	85	47	49	109	63	70	-
	Ant. ind.	1987	322	468	3164	1541	682	-
	H'	4,057	3,690	3,689	4,356	3,682	4,273	-
	nEQR verdi	0,758	0,808	0,802	0,756	0,642	0,827	-
	Gj.snitt nEQR overgangssone			God (0,757)				
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)			7,0					
Organisk stoff nTOC (mg/g)		45,3	39,9	38,5	26,1	47,8	41,3	36,3
Cu (mg/kg TS)		81,8	46,8	42,4	20,6	38,3	43,2	43,4
Tilstand for C1		Meget god/l						
Tidspunkt for neste undersøkelse:					Hver tredje produksjonssyklus			

*Kun benyttet i ASC-vurderingen (Vedlegg 10). Ikke analysert for fauna (-).

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Innhold	5
1 Innledning	7
2 Område og prøvestasjoner	10
2.1 Plassering av prøvestasjoner	10
2.2 Kart	12
2.3 Strømmålinger	15
2.4 Tidligere undersøkelser	17
2.5 Drift og produksjon	20
3 Resultater	21
3.1 Bløtbunnsfauna	21
3.1.1 Anleggssone (ISB-1)	22
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (ISB-2)	23
3.1.3 Overgangssonen	24
3.1.4 Referansestasjon (ISB-REF)	28
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering	29
3.2 Hydrografi	30
3.3 Sediment	31
3.3.1 Sensoriske vurderinger	31
3.3.2 Kornfordeling	31
3.3.3 Kjemiske parametere	31
3.4 Tidligere undersøkelser	33
3.4.1 Bunnfauna	33
3.4.2 Sediment	34
3.4.3 Kjemiske parametere	35
4 Diskusjon	36
5 Referanser	38
6 Vedlegg	40
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	40
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser	43
Vedlegg 3 – Analysebevis	46
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	74
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	76
Vedlegg 6 - Referansetilstander	77

Vedlegg 7 - Artsliste.....	81
Vedlegg 8 – CTD rådata	87
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	92
Vedlegg 10 – ASC-vurdering	95
V.10-1 Resultater og sammendrag	96
V.10-2 Innledning	98
V.10-3 Metode.....	103
V.10-4 Diskusjon	105
V.10-5 Litteraturliste.....	107
V.10-6 Artsliste	107
V.10-7 Analysebevis.....	107

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 Undersøkellesfrekvenser 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

Oppdrettslokaliteten Isbergan ligger i Glomfjorden i Meløy kommune, Nordland fylke. Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord. Lokaliteten ligger nærmere bestemt mot utløpet av Glomfjorden, omtrent 110 meter fra land (figur 2.2.1). Bunnen under anlegget skråer skarpt ut fra land mot sør og ned mot dypområdet i nord mot fjorden, der dybden under anlegget varierer fra omtrent 62 meter til 315 meter. Tidligere strømmålinger har vist en middels sterk (gjennomsnittlig hastighet på 4,2 cm/s) spredningsstrøm med hovedstrømsretning mot vest og en returstrøm mot nordøst (Aqua Kompetanse AS, 2019b). Nyere strømmålinger viser en svak (gjennomsnittlig hastighet på 2,8 cm/s) spredningsstrøm med hovedstrømsretning mot vest-sørvest med en returstrøm mot nordøst (figur og tabell 2.3.1, Åkerblå AS, 2023b). Begge målingene peker mot at det er størst vannføring og sannsynlighet for partikulær spredning i vestlig retning. Lokaliteten består av 12 bur med merder på 120 meter og har en nordvest til sørøstlig orientering (figur 2.2.2). Alle bur med unntak av ett har blitt benyttet under produksjonen og det har ikke blitt benyttet kobberimpregnerte nøter i innværende produksjon (pers. med. August Erlendsson Høyland).

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Valg av stasjoner og utstrekningen av overgangssonen ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410:2016, strømdata, batymetri og tidligere undersøkelser, samt krav i gjeldende utslippstillatelse. Lokalitetens MTB på 3600 tonn tilsvarer 5 prøvestasjoner og en utstrekning av overgangssonen på 500 meter. Etter krav i utslippstillatelsen er det også tatt én ekstra stasjon (ISB-6) i området med høyest forventet påvirkning i tillegg til de ordinære stasjonene (Statsforvalteren i Nordland, ref. 2020/7555, 2023). Overgangssonen er strukket i veiledende avstand i spredningsstrømmens hovedretning mot vest, og mot nord og nordøst i returstrømsretningen for å inkludere dypområdet nord for anlegget. I sør og sørøst begrenses sonen av land og grunnere områder.

Stasjonsplassering følger i hovedsak etablerte stasjoner for bedre sammenligning med tidligere undersøkelser (Åkerblå AS, 2021), men enkelte endringer er gjort. Stasjon ISB-1 ble plassert 28 meter nord for anleggsrammen, noe vest for hvor siste B-undersøkelse viste størst belastning da det var antydning til bedre prøveforhold her (basert på strømforhold og topografi). Da stasjonen ble plassert nedstrøms for og i relativ nærhet til den mest belastede prøvestasjonen i B-undersøkelsen, anses den likevel å være representativ til sitt formål (Åkerblå AS, 2024; figur 2.2.3 – 2.2.4). ISB-2 (C2) er uendret fra undersøkelsen i 2021, da den ble ansett som representativ for ytterkanten av overgangssonen (Åkerblå AS, 2021). Den er plassert 500 meter fra anlegget mot vest-nordvest. Stasjonen er plassert noe nord for hovedstrømsretningen som går mot vest-sørvest, på bakgrunn av bunntopografien som skråner ut mot dypere områder i nord, da en forventer mest partikkespredning her på tross av at den ikke ligger direkte i hovedstrømsretning. ISB-3 (C3) er også uendret og ligger 245

meter vest-nordvest fra merdkant i samme retning som ISB-2. ISB-4 (C4) ble planlagt å beholde sin tidligere plassering, 220 meter fra anlegget i nordøstlig retning. Grunnet lavt grabbvolum ved ISB-4 måtte stasjonen flyttes 38 meter mot nordvest, og endte da 254 meter nordøst for merdkanten. ISB-5 ble flyttet i gjeldende undersøkelse av flere grunner. En havstrømsrigg stod ved tidspunkt for undersøkelsen plassert i veien for tidligere stasjonsplassering. Det er også ønskelig å få kunnskap om spredningspotensialet videre ned dybdegradienten i nordlig retning, da denne delen viser høyere belastning under B-undersøkelser (Åkerblå AS, 2024; 2023a). Nye målinger av bunn og spredningsstrøm i 2023 viste også en tydelig hovedretning for bunnstrøm i nordøstlig retning (Åkerblå AS, 2023b). ISB-5 ble derfor planlagt plassert 107 meter nord for anleggets langside for å fange opp effekten av dette. Grunnet manglende grabbinnhold ved ISB-5 ble stasjonen flyttet 40 meter mot øst fra planlagt plassering, med en ny avstand på 117 meter fra merdkant (figur 2.2.5). ISB-4 og ISB-5 danner et nord-nordøstgående transekt ut ifra anlegget. Slike transekter kan avdekke eventuelle gradienter i belastningsbildet. Ettersom lokaliteten har benyttet tubenøter på over halvparten av burene i produksjonssyklusen, ble det iht. utslippstillatelse krav om en ekstra stasjon i området med høyest forventet påvirkning (Statsforvalteren i Nordland, ref. 2020/7555, 2023). Stasjon ISB-6 ble derfor opprettet 85 meter vest-nordvest for anlegget, og danner sammen med ISB-2 og ISB-3 et vest-nordvestgående transekt ut fra anlegget.

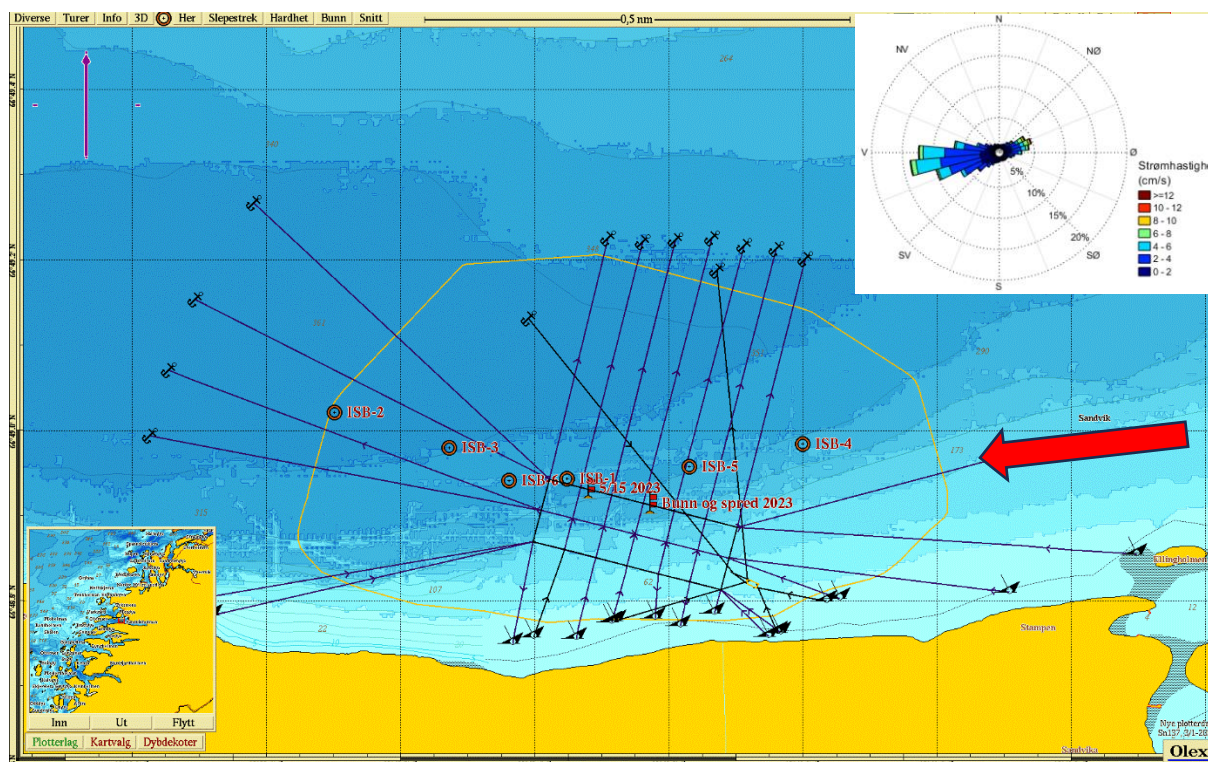
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere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

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
ISB-1	66°48.943'N / 13°40.495'Ø	28	265	FAU, KJE, GEO, PE	C1
ISB-2	66°49.021'N / 13°39.803'Ø	500	363	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
ISB-3	66°48.979'N / 13°40.144'Ø	245	352	FAU, KJE, GEO, PE	C3
ISB-4	66°48.983'N / 13°41.199'Ø	254	291	FAU, KJE, GEO, PE	C4
ISB-5	66°48.957'N / 13°40.860'Ø	117	273	FAU, KJE, GEO, PE	C5
ISB-6	66°48.941'N / 13°40.323'Ø	96	240	FAU, KJE, GEO, PE	C6

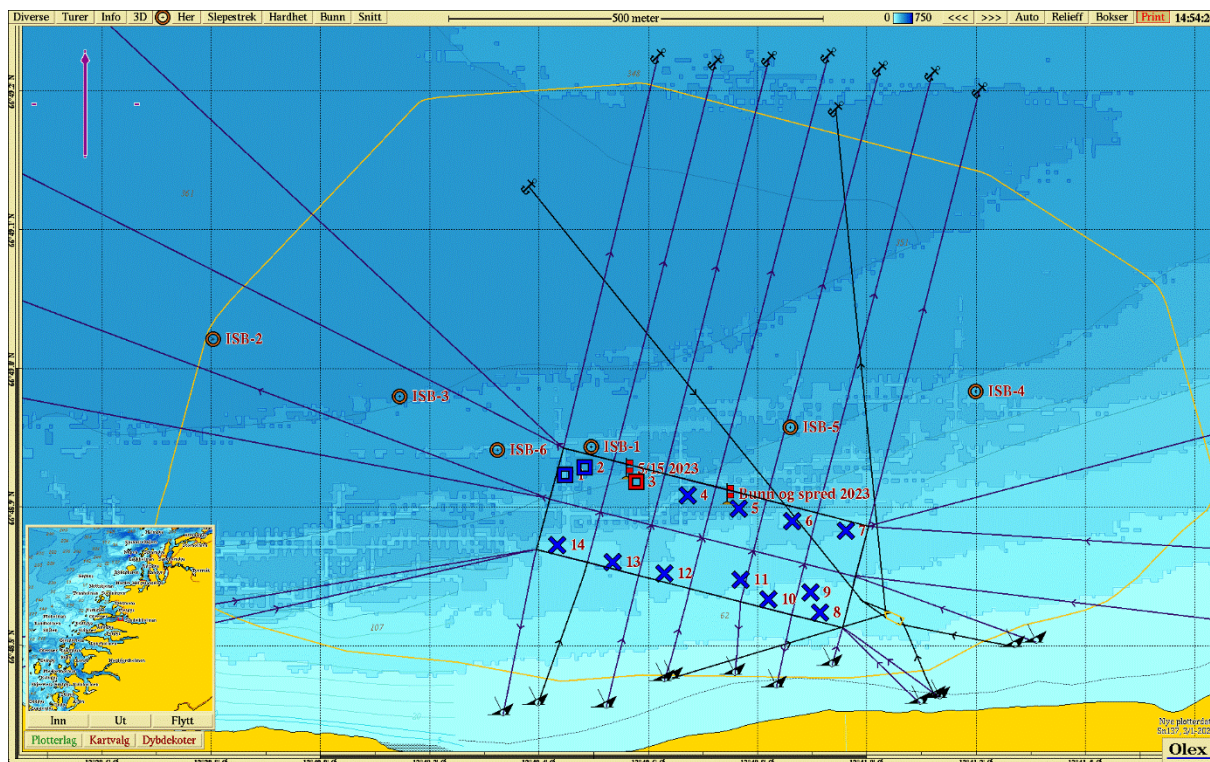
2.2 Kart



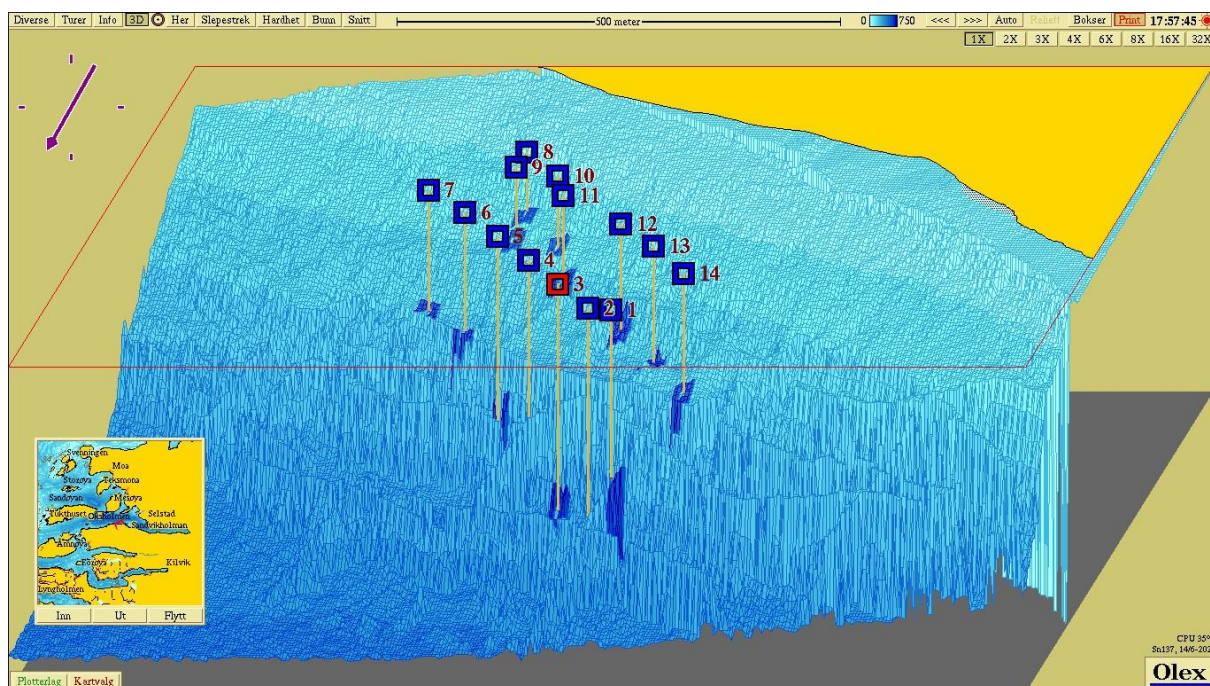
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (rød stjerne). Nærliggende anlegg er markert med røde, lilla, gule og grønne sirkler. Kartet har nordlig orientering.



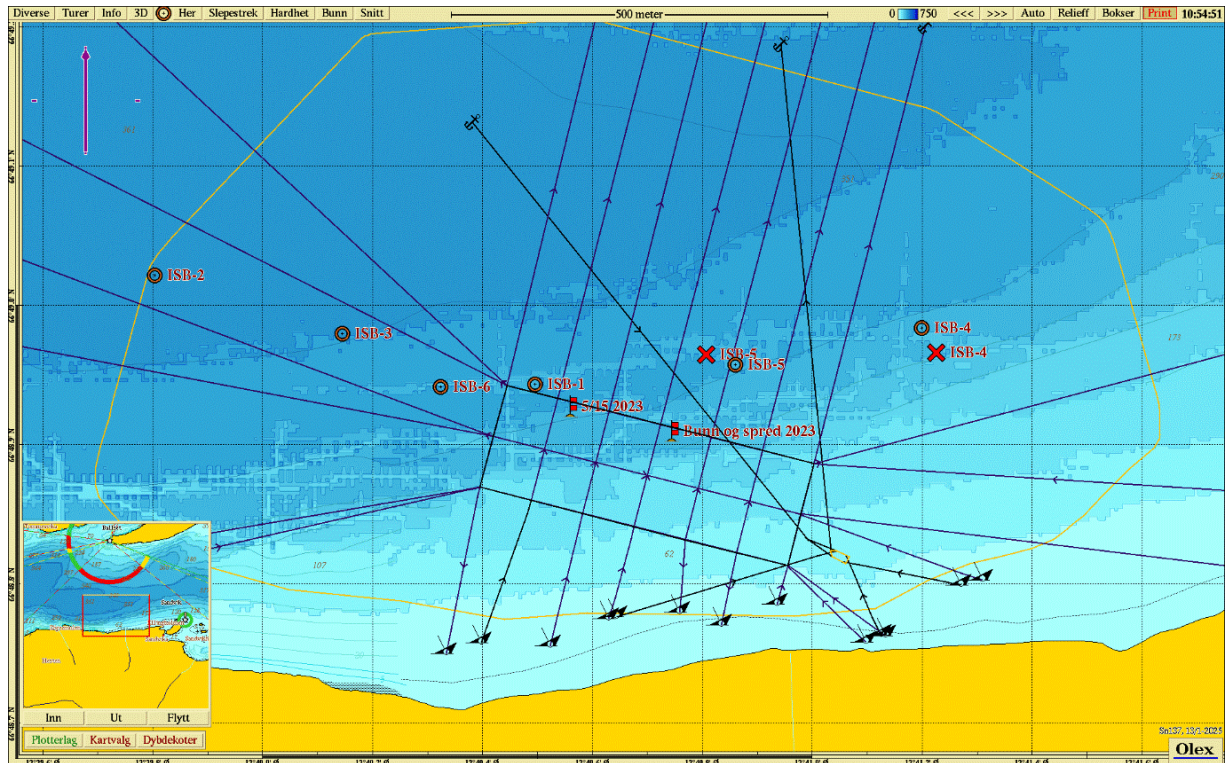
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømrøse viser spredningsstrømmen som er målt ved 88 meter. Rød pil angir hovedretning 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 kryss) og C-undersøkellesens prøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



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



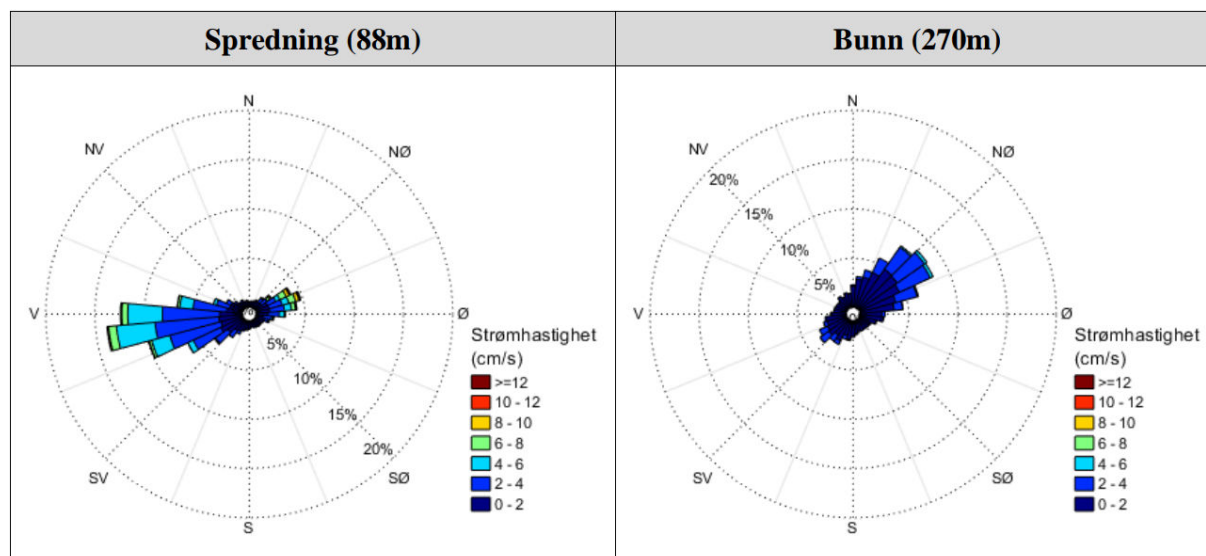
Figur 2.2.5 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, ordinær prøvestasjonsplassering (brun runding) og bomskudd (røde kryss), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

2.3 Strømmålinger

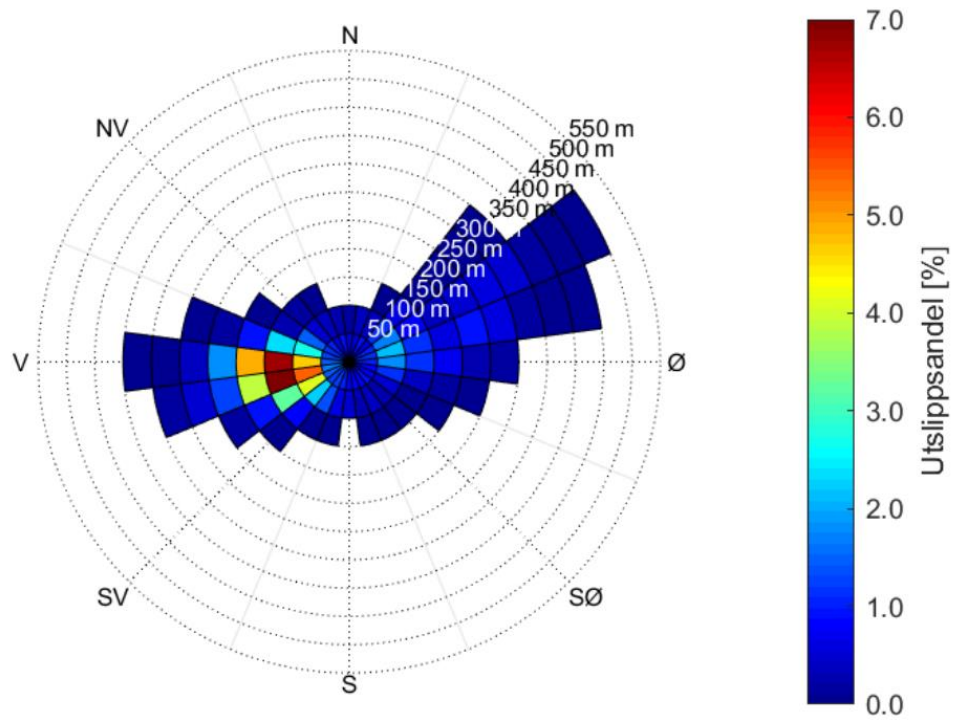
Tabell 2.3.1 viser oversikt over strømmålinger som er utført på lokaliteten. Figur 2.3.1 viser sprednings- og bunnstrømmens retning og hastighet i måleperioden, og figur 2.3.2 viser utslippskonturen ved spredningsdyp.

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

Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
12.06.2019 – 18.07.2019	5 (overfl.)	66°48.893'N / 13°40.686'Ø	6,0	32,1	10,8	3,6	Aqua Kompetanse, 2019b
12.06.2019 – 18.07.2019	15 (dim.)	66°48.893'N / 13°40.686'Ø	5,1	20,0	8,8	3,6	Aqua Kompetanse, 2019b
18.07.2019 – 28.08.2019	90 (spred.)	66°48.898'N / 13°40.688'Ø	4,2	23,6	7,2	5,1	Aqua Kompetanse, 2019b
18.07.2019 – 28.08.2019	120 (bunn.)	66°48.898'N / 13°40.688'Ø	3,5	15,0	5,7	6,9	Aqua Kompetanse, 2019b
24.04.2023 – 01.06.2023	88 (spred.)	66°48.902'N / 13°40.744'Ø	2,8	13,1	4,9	14,9	Åkerblå AS, 2023b
07.03.2023 – 24.04.2023	270 (bunn.)	66°48.902'N / 13°40.744'Ø	1,4	5,9	2,4	35,4	Åkerblå AS, 2023b



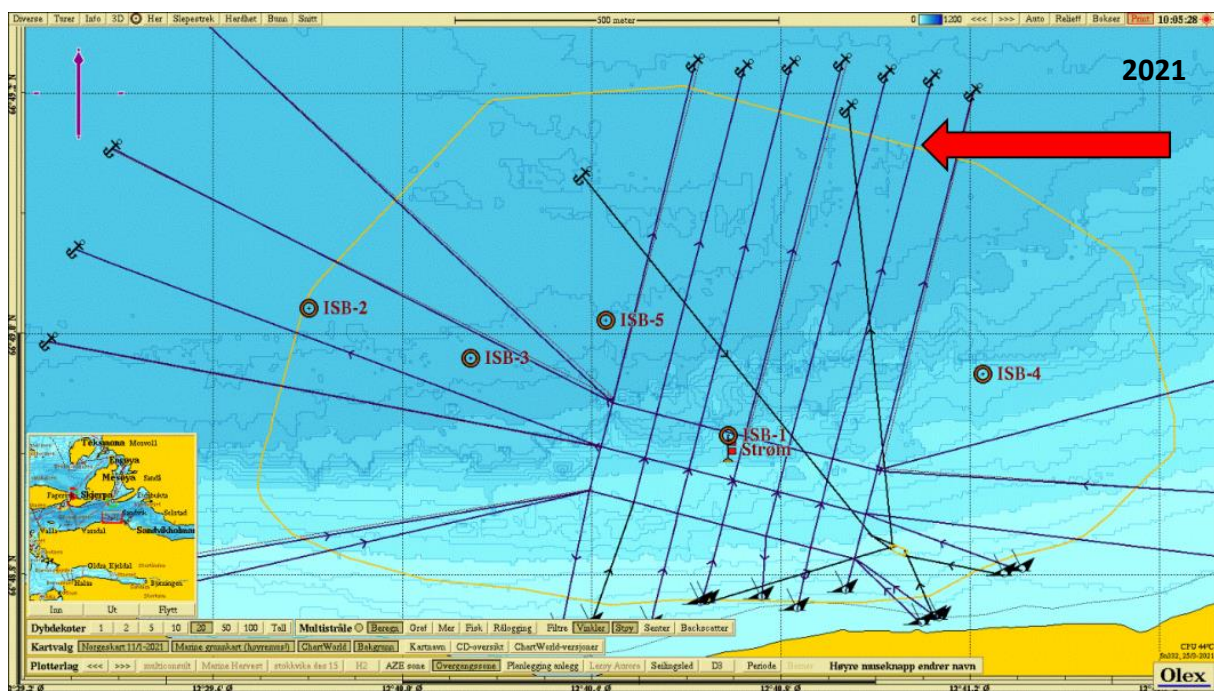
Figur 2.3.1 Strømroser på spredningsdyp (88m) og bunndyp (270m) (Åkerblå AS, 2023b).



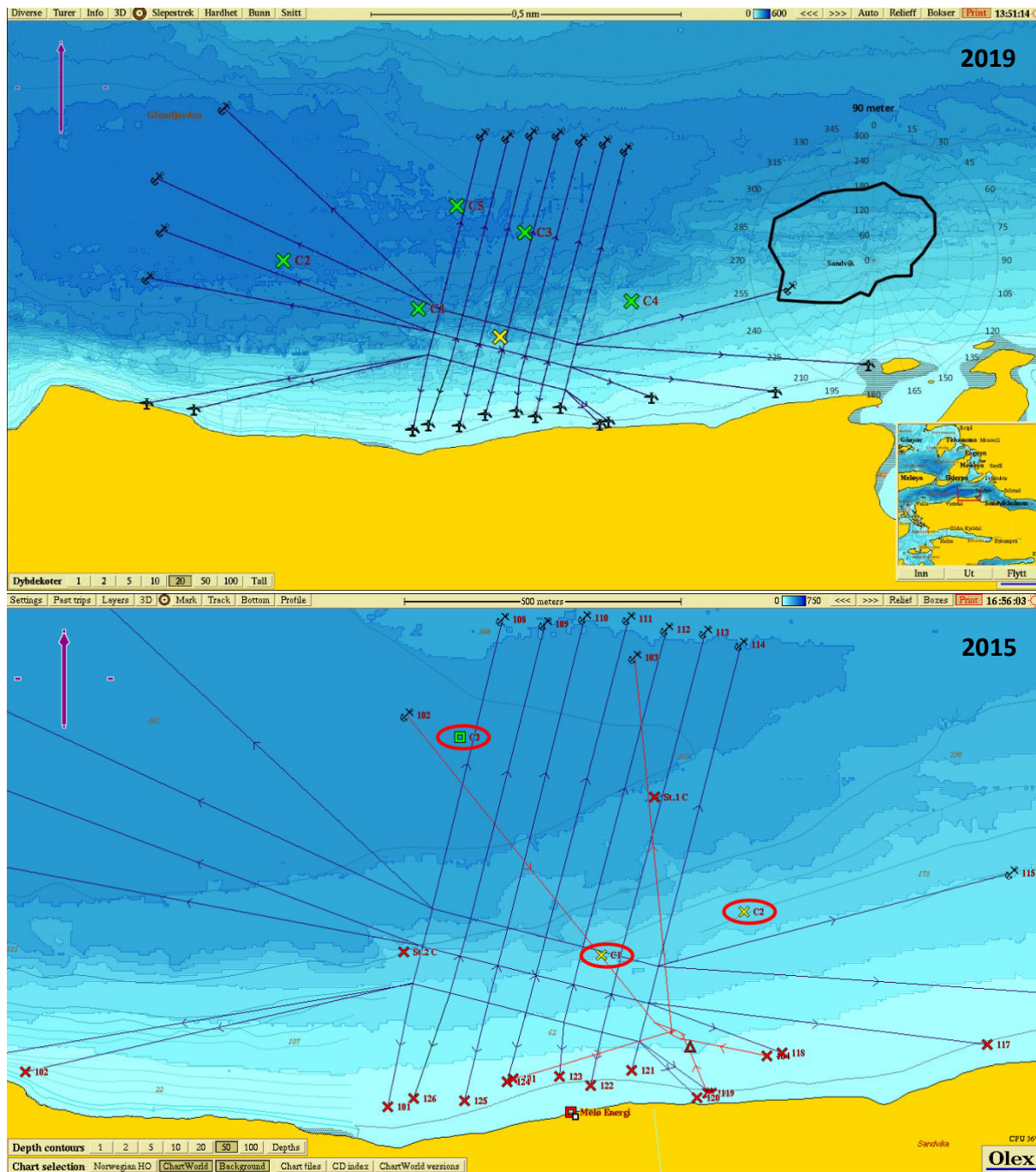
Figur 2.3.2 Utslippskontur basert på målte strømshastigheter på spredningsdyp (88m). Akkumulering av avfall vises som prosentandel av utslipp som havner på bunnen, indikert av fargelagte sektorer.

2.4 Tidligere undersøkelser

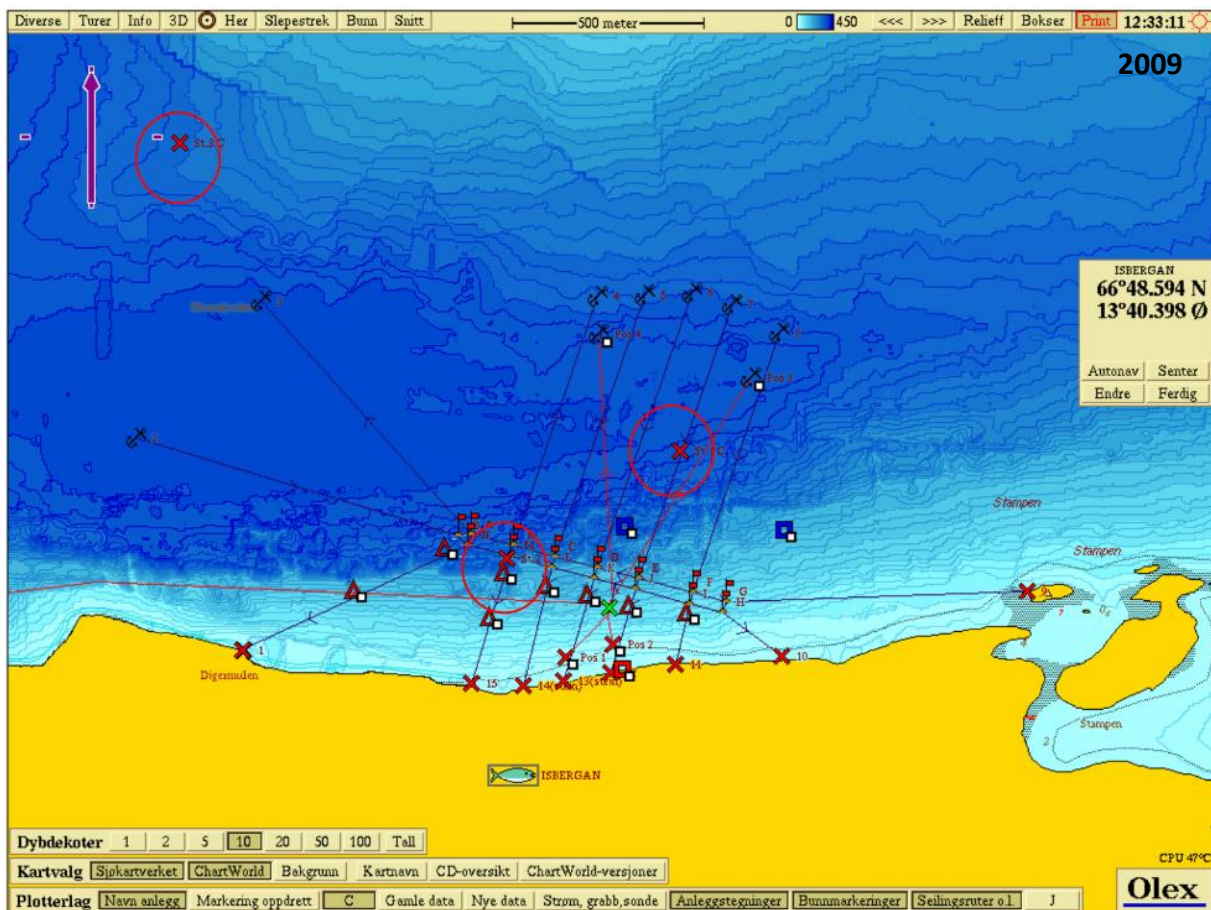
Det har tidligere blitt utført C-undersøkelser på lokaliteten i 2009, 2015, 2019 og 2021 (Ottesen, K. v/Helgeland Havbruksstasjon AS, 2009; LetSea AS, 2015; Aqua Kompetanse 2019a; Åkerblå AS, 2021; figur 2.4.1 – 2.4.3 og tabell 2.4.1). For undersøkelsen i 2015 ble det kun samlet inn sedimentprøver fra én av tre prøvestasjoner, og denne er både plassert med for lang avstand til og fyller ikke samme funksjon som nåværende stasjoner. Derfor vil ingen stasjoner fra 2015 inngå i sammenligningen. Både inneværende og de to forrige undersøkelsene har blitt utført ved maksimal produksjonsbelastning, mens undersøkelsen i 2009 ble utført omtrent midt i produksjonssyklusen. Utdfordrende prøveforhold (hardbunn) samt økt informasjonsgrunnlag om spredningspotensiale av organisk materiale i overgangssonen har ført til noen endringer i stasjonsoppsettet siden 2019. Siden forrige undersøkelse har det også blitt opprettet én ekstra prøvestasjon (ISB-6) på bakgrunn av krav i utslippstillatelsen. Til tross for sin noe endrede plassering i anleggssonen, vil nærstasjonen (ISB-1) sammenlignes med tidligere undersøkelser på bakgrunn av sin standardfunksjon (tabell 2.4.2).



Figur 2.4.1 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelse utført i 2021. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.2 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelser utført i 2019 (øverst) og 2015 (nederst). Kartene har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.3 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2009. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 2.4.1 Tidligere gjennomførte undersøkelser ved lokalitet Isbergan. Manglende data er merket med (-).

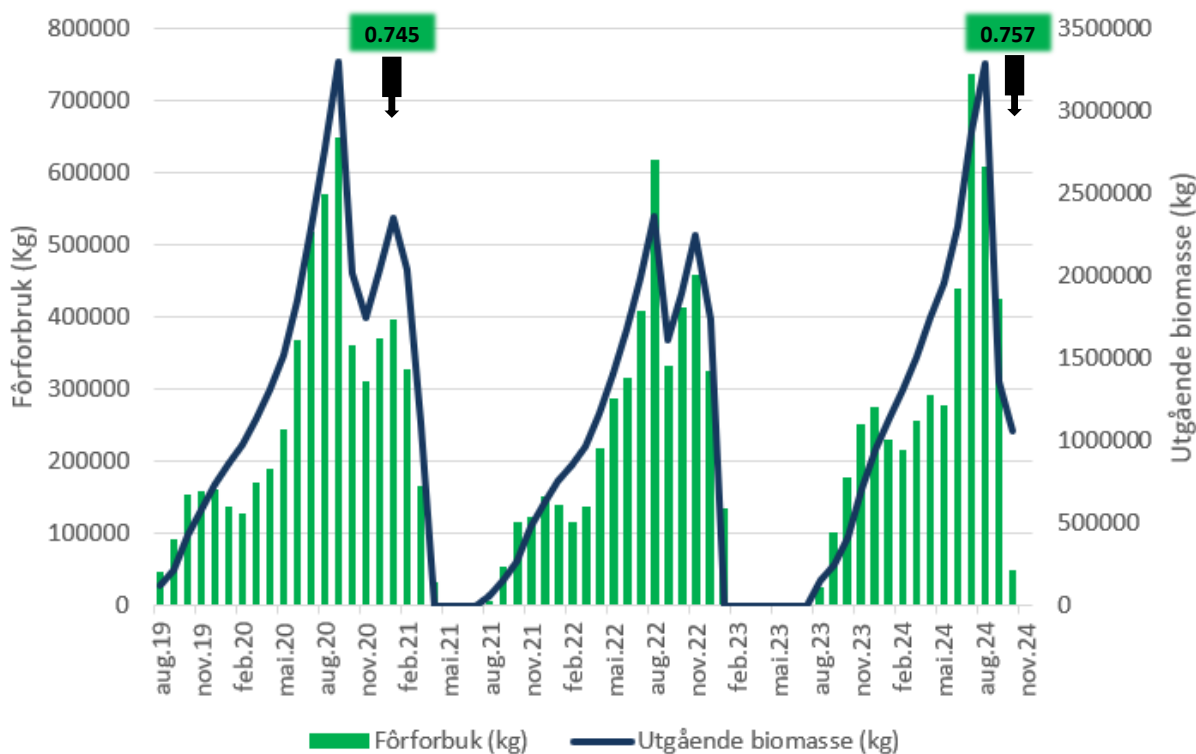
Prøvetaking (dato)	Rapportnummer/år	Konsultentselskap	Produksjon
07.09.2009	-/2009	Helgeland Havbruksstasjon AS	Midt i produksjonssyklusen
05.02.2015	- /2015	LetSea AS	-
21.05.2019	105-4-19C/2019	Aqua Kompetanse AS	Maksimal belastning
14-15.01.2021	101222-01-001/2021	Åkerblå AS	Maksimal belastning

Tabell 2.4.2. Oversikt over stasjonene som sammenlignes. Plasseringen angir innværende undersøkelse, og er ikke nødvendigvis definert slik i tidligere undersøkelser, tross lik plassering – grunnet endringer i NS9410. Avstand til stasjoner fra tidligere undersøkelser er oppgitt i meter.

Plassering / År	2009	2019	2021	2024	Avstand (m)
Anleggssone	St. 2	C1	ISB-1	ISB-1	2009: 120m 2021: 151m 2019: 102m
Ytterkant overgangssone	-	C2	ISB-2	ISB-2	2021: 0m 2019: 0m
Overgangssone	-	-	ISB-3	ISB-3	2021: 0m
	-	C4	ISB-4	ISB-4	2021: 38m 2019: 54m
	-	-	-	ISB-5	-
	-	-	-	ISB-6	-

2.5 Drift og produksjon

Fisk på lokalitet ble satt ut i august 2023. Ved tidspunkt for undersøkelse var biomassen på lokaliteten omtrent 1061 tonn. Totalt fôrforbruk på lokaliteten siden utsett var ved samme tid omtrent 4347 tonn (figur 2.5.1 og tabell 2.5.1, pers. med. August Erlendsson Høyland).



Figur 2.5.1 Produksjonsinformasjon ved Isbergan for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for undersøkelsen. Stolper indikerer fôrforbruk per måned. Pil angir prøvetidspunkt med bestemmende tilstandsværdi (nEQR) for undersøkelsen: blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = Svært dårlig.

Tabell 2.5.1 Oppsummering av produksjonsdata. For hver undersøkelse angis dato for undersøkelsen, generasjonen av fisk (Gen), utføret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen, budsjettert utføret mengde på generasjonen, samt utgående biomasse ved undersøkelsestidspunkt. Alt oppgitt i tonn. Utføret og budsjettert mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%). Manglende data er merket med (-).

Dato	Gen	Utføret	Budsjett	%	Utgående biomasse	Merknader
11.10.2024	H-23	4347	5396	80	1061	Maksimal belastning
14.01.2021	H-19	4781	5516	86	2348	Maksimal belastning
21.02.2019	H-17	3781	-	-	0	Maksimal belastning
05.02.2015	-	4985	-	-	2381	
07.09.2009	V-09	-	-	-	-	Midt i produksjonssyklus

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

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

Nærstasjonen (ISB-1) ble klassifisert med meget god miljøtilstand. I overgangssonen varierte stasjonene mellom god (ISB-4 og ISB-5) og svært god (ISB-2, ISB-3 og ISB-6) faunatilstand (tabell 3.1.1). Artssammensetningen varierte noe mellom stasjonene, der det generelt var høyest forekomst av forurensningsnøytrale og -tolerante arter (NSI 2-3) ved stasjonene plassert vest-nordvest for anlegget (ISB-2, ISB-3 og ISB-6) mens det var noe høyere innblanding av både opportunistiske og forurensningsindikerende (NSI 4-5) arter nord-nordøst for anlegget ved ISB-4 og ISB-5. Arts- og individantallet varierte også mellom stasjonene, der spesielt ISB-4 hadde et betraktelig høyere individantall sammenlignet med de andre stasjonene. Samtlige stasjoner hadde høy til svært høy biodiversitet med en relativt jevn individfordeling, da dominansen av enkeltarter stort sett var ganske lav (maks 27 %). 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			
	ISB-1	ISB-2	ISB-3	ISB-4	ISB-5	ISB-6
Ant. art	85	47	49	109	63	70
Ant. ind.	1987	322	468	3164	1541	682
H'	4,057	3,690	3,689	4,356	3,682	4,273
NQI1	0,697	0,751	0,745	0,670	0,605	0,785
ES ₁₀₀	23,755	24,495	23,790	26,150	19,985	29,285
ISI	8,743	10,114	9,947	8,680	7,996	9,231
NSI	19,826	23,376	23,171	19,856	17,328	23,082
nEQR	0,758	0,808	0,802	0,756	0,642	0,827

3.1.1 Anleggssone (ISB-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 ISB-1 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>Thyasira sarsii</i>	4	445	22,4
<i>Parathyasira equalis</i>	3	296	14,9
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	170	8,6
<i>Lumbrineris sp.</i>	2	157	7,9
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	152	7,6
<i>Tharyx killariensis</i>	2	142	7,1
<i>Spiochaetopterus sp.</i>		81	4,1
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	72	3,6
<i>Abra nitida</i>	3	59	3,0
<i>Capitella capitata</i>	5	46	2,3
Øvrige arter	-	367	18,5

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	ISB-1-1	ISB-1-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	63	66	65	
N	815	1172	994	
NQI1	0,702	0,692	0,697	0,749
H'	4,143	3,971	4,057	0,840
J	0,693	0,657	0,675	
H'max	5,977	6,044	6,011	
ES100	24,830	22,680	23,755	0,807
ISI	8,683	8,802	8,743	0,802
NSI	19,744	19,908	19,826	0,593
Grabbverdi				0,758

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (ISB-2)

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

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved ISB-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>Parathyasira equalis</i>	3	87	27,0
<i>Spiochaetopterus sp.</i>		65	20,2
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	27	8,4
<i>Lumbrineris sp.</i>	2	19	5,9
<i>Siboglinidae</i>	1	18	5,6
<i>Amphilepis norvegica</i>	2	11	3,4
<i>Nephtys paradoxa</i>	2	10	3,1
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	2	9	2,8
<i>Kelliella miliaris</i>	3	8	2,5
<i>Eriopisa elongata</i>	2	8	2,5
Øvrige arter	-	60	18,6

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

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

Indeks	ISB-2-1	ISB-2-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	27	36	32	
N	148	174	161	
NQI1	0,732	0,769	0,751	0,834
H'	3,574	3,807	3,690	0,798
J	0,752	0,736	0,744	
H'max	4,755	5,170	4,962	
ES100	22,420	26,570	24,495	0,813
ISI	10,106	10,123	10,114	0,860
NSI	23,923	22,829	23,376	0,735
Grabbverdi				0,808

3.1.3 Overgangssonen

ISB-3

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

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Spiochaetopterus sp.</i>		125	26,7
<i>Parathyasira equalis</i>	3	103	22,0
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	36	7,7
<i>Lumbrineris sp.</i>	2	33	7,1
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	2	23	4,9
<i>Amphilepis norvegica</i>	2	17	3,6
<i>Nucula tumidula</i>	2	13	2,8
<i>Eriopisa elongata</i>	2	11	2,4
<i>Kelliella miliaris</i>	3	11	2,4
<i>Nemertea</i>	3	10	2,1
Øvrige arter	-	86	18,4

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

Tabell 3.1.3.2 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	ISB-3-1	ISB-3-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	30	40	35	
N	219	249	234	
NQI1	0,732	0,758	0,745	0,827
H'	3,487	3,891	3,689	0,797
J	0,711	0,731	0,721	
H'max	4,907	5,322	5,114	
ES100	21,600	25,980	23,790	0,807
ISI	10,013	9,881	9,947	0,853
NSI	23,212	23,130	23,171	0,727
Grabbverdi				0,802

ISB-4

Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **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 ISB-4 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>Tharyx killariensis</i>	2	451	14,3
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	445	14,1
<i>Thyasira sarsii</i>	4	397	12,5
<i>Parathyasira equalis</i>	3	321	10,1
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	203	6,4
<i>Capitella capitata</i>	5	136	4,3
<i>Abra nitida</i>	3	128	4,0
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	118	3,7
<i>Galathowenia oculata</i>	3	110	3,5
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	87	2,7
Øvrige arter	-	768	24,3

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	ISB-4-1	ISB-4-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	82	81	82	
N	1478	1686	1582	
NQI1	0,669	0,672	0,670	0,690
H'	4,348	4,364	4,356	0,873
J	0,684	0,688	0,686	
H'max	6,358	6,340	6,349	
ES100	26,540	25,760	26,150	0,827
ISI	8,531	8,828	8,680	0,795
NSI	19,557	20,154	19,856	0,594
Grabbverdi				0,756

ISB-5

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

Tabell 3.1.3.5 De ti hyppigst forekommende artene ved ISB-5 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i>	5	335	21,7
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	298	19,3
<i>Edwardsia sp.</i>	2	181	11,7
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	137	8,9
<i>Thyasira sarsii</i>	4	135	8,8
<i>Tharyx killariensis</i>	2	78	5,1
<i>Lumbrineris sp.</i>	2	49	3,2
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	42	2,7
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	32	2,1
<i>Abra nitida</i>	3	26	1,7
Øvrige arter	-	228	14,8

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

Tabell 3.1.3.6 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	ISB-5-1	ISB-5-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	49	45	47	
N	729	812	771	
NQI1	0,608	0,602	0,605	0,564
H'	3,855	3,509	3,682	0,795
J	0,687	0,639	0,663	
H'max	5,615	5,492	5,553	
ES100	22,280	17,690	19,985	0,714
ISI	8,487	7,506	7,996	0,644
NSI	17,054	17,602	17,328	0,493
Grabbverdi				0,642

ISB-6

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.3.7 og tabell 3.1.3.8).

Tabell 3.1.3.7 De ti hyppigst forekommende artene ved ISB-6 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>Parathyasira equalis</i>	3	140	20,5
<i>Spiochaetopterus sp.</i>		106	15,5
<i>Lumbrineris sp.</i>	2	66	9,7
<i>Nucula tumidula</i>	2	51	7,5
<i>Melinna cristata</i>	2	36	5,3
<i>Abra nitida</i>	3	27	4,0
<i>Amphilepis norvegica</i>	2	27	4,0
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	20	2,9
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	18	2,6
<i>Kelliella miliaris</i>	3	13	1,9
Øvrige arter	-	178	26,1

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

Tabell 3.1.3.8 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene (\bar{G}), og bestemmende indekser (NQ11, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR \bar{G}). Gjennomsnittet av nEQR \bar{G} -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	ISB-6-1	ISB-6-2	\bar{G}	nEQR \bar{G}
S	56	48	52	
N	394	288	341	
NQ11	0,792	0,777	0,785	0,872
H'	4,214	4,331	4,273	0,864
J	0,726	0,776	0,751	
H'max	5,807	5,585	5,696	
ES100	29,070	29,500	29,285	0,855
ISI	9,450	9,012	9,231	0,823
NSI	22,998	23,166	23,082	0,723
Grabbverdi				0,827

3.1.4 Referansestasjon (ISB-REF)

Det ble tatt prøver fra en referansestasjon (ISB-REF) i forbindelse med ASC-vurdering av lokaliteten (tabell 3.1.4.1). Stasjonen ble imidlertid ikke analysert for bunnfauna grunnet gode nok faunaforhold innenfor AZE (Vedlegg 10).

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Isbergan.

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	11.10.2024
Koordinater	66°49.229'N / 13°42.039'Ø
Resultat	Ikke analysert for bunnfauna

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

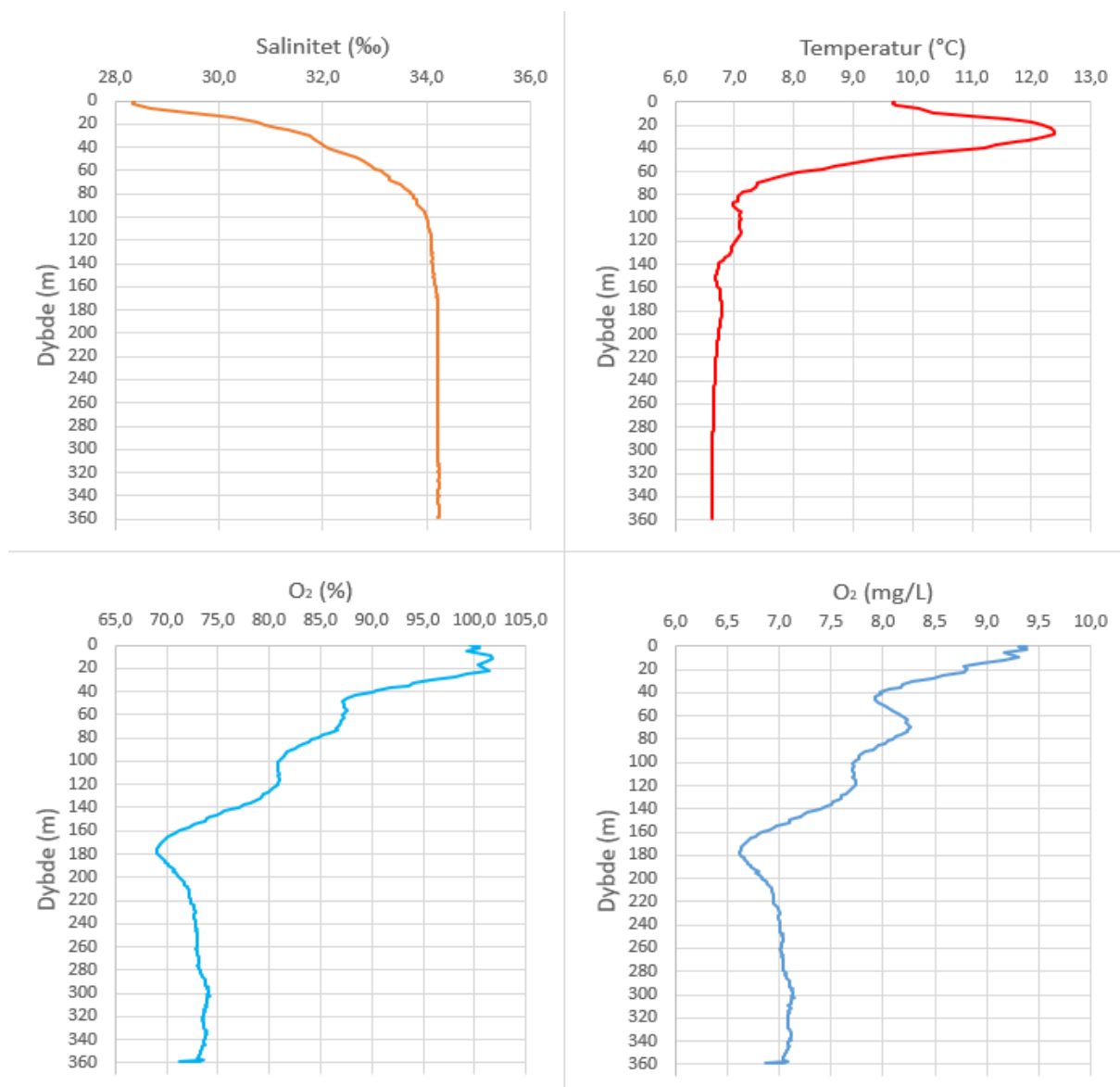
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	ISB-2	0,808	I – Svært god
	ISB-3	0,802	
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	ISB-4	0,756	II – God
	ISB-5	0,642	
	ISB-6	0,827	
	SNITT	0,757	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved ISB-3 (figur 3.2.1). Saliniteten ble målt til 28,4 ‰ ved overflaten før den steg jevnt opp til 34,1 ‰ innen 100 meters dyp. Etter 100 meter stabiliserte saliniteten seg på 34,2 ‰ og ned mot bunn. Temperaturen steg fra 9,7 til 12,4 °C i de øverste 30 meterne, før den begynte å synke betydelig. Temperaturen sank jevnt ned til omtrent 70 meter hvor den stabiliserte seg rundt 7 °C. Ved omtrent 130 meters dyp falt temperaturen ned til 6,8 °C før den stabiliserte seg rundt 6,6 °C ned til bunn. Oksygenmetningen varierte noe i de øvre vannlagene. Det er tydelige sjikter i vannsøylen hvor oksygenmetningen tidvis stabiliserte seg før den begynte å synke igjen. Ved omtrent 180 meters dyp gikk metningen fra å synke til å stige igjen, før den endte på 7 mg/L ved bunn. Oksygeninnholdet i vannsøylen viste lignende trend til metningen, hvor det i bunnvannet var 72,6 %. Klassifisering av bunnvannet i henhold til tabell V.6.3 tilsvarer tilstandsklasse bakgrunn (svært god).



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

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Sedimentet hadde lys grå farge og bestod i hovedsak av sand, mudder og leire, med innslag av skjellsand, silt, grus og steinbunn. Det ble registrert noe lukt ved ISB-2, og myk konsistens i én av tre grabber ved både ISB-5 og ISB-6. Det ble også registrert forekomster av naturlig organisk materiale i form av blader ved ISB-2, og spikler fra svamp ved ISB-1 og ISB-4. Det ble ikke registrert funn av fôr eller fekalier, gassdannelse eller *Beggiatoa*. Samtlige prøvehugg ble godkjent for tilstrekkelig mengde volum og uforstyrret overflate (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, men det ble også funnet en del sand, særlig ved ISB-4 og ISB-5 (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 (%)
ISB-1	51,50	27,14	21,30
ISB-2	66,50	15,16	18,30
ISB-3	63,30	13,57	23,10
ISB-4	41,40	45,49	13,10
ISB-5	52,00	35,77	12,20
ISB-6	54,30	26,03	19,70

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). De kjemiske målingene for alle stasjoner med unntak av ISB-3 havnet noe utenfor området for poenggivning. Det er vurdert at resultatene er likevel er representative for området da instrumentet ble kalibrert flere ganger i felt.

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
ISB-1	7,47	217	0	1 – Meget god
ISB-2	7,45	351	0	1 – Meget god
ISB-3	7,65	310	0	1 – Meget god
ISB-4	7,44	280	0	1 – Meget god
ISB-5	7,57	317	0	1 – Meget god
ISB-6	7,47	301	0	1 – Meget god

De kjemiske parameterne viste forhøyede karbonkonsentrasjoner både i anleggssonen og overgangssonen, med unntak av ISB-4 der innholdet var lavere og ble klassifisert med god tilstand. Ved ISB-4 var det også et lavere sinkinnhold enn ved øvrige stasjoner, der det ved ISB-4 ble registrert svært god tilstand mens samtlige andre stasjoner ble klassifisert med moderat. Kobber- og kadmiumverdiene viste imidlertid lavere verdier, der alle stasjonene ble klassifisert med god til svært god tilstand. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet et klassifiseringssystem, men det kan bemerkes at nivået av fosfor var noe høyere ved ISB-1 og ISB-5 enn ved øvrige 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, mens Kadmium (Cd; mg/kg TS) er definert ut ifra grenseverdier gitt i tabell i kapittel 3.3 i Veileder M-608, 2016. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Måleusikkerhet er oppgitt med sine respektive måleenheter for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS	Cd	±	TS
ISB-1	8,6	36600	45,3	V	4200	770	8,7	4940	642	204,0	43,0	III	81,8	12,5	II	0,6	0,2	II
ISB-2	10,7	33900	39,9	IV	5200	950	6,5	1630	212	155,0	33,0	III	46,8	7,4	II	0,2	0,0	I
ISB-3	10,0	31900	38,5	IV	4300	790	7,4	1380	179	150,0	32,0	III	42,4	6,8	II	0,2	0,0	I
ISB-4	4,9	15500	26,1	II	2500	470	6,2	1950	254	87,4	18,4	I	20,6	3,9	II	0,3	0,1	II
ISB-5	5,3	39200	47,8	V	2600	490	15,1	4030	524	234,0	49,0	III	38,3	6,2	II	0,9	0,2	II
ISB-6	9,4	33100	41,3	V	4700	860	7,0	2160	281	159,0	33,0	III	43,2	6,9	II	0,3	0,1	II

* % finstoff for utregning av nTOC er oppgitt i tabell 3.3

3.4 Tidligere undersøkelser

3.4.1 Bunnfauna

Siden forrige undersøkelse har nærstasjonen (ISB-1) forbedret seg fra dårlig til meget god miljøtilstand som følge av at det totale artsantallet har hatt en markant økning samtidig som at dominansen av hyppigste art har gått betraktelig ned. I overgangssonen har biodiversiteten generelt økt over tid, der både ISB-2 og ISB-3 har gått fra god til svært god tilstand siden 2021. Indeksverdiene viser også en økning ved ISB-4, dog uten en forbedring i tilstand. De forbedrede forholdene i overgangssonen skyldes trolig en minket dominans av hyppigste art og/eller et økt artsantall. Hvilke arter som har vært hyppigst forekommende ved de ulike stasjonene i både anleggs- og overgangssonen har variert mellom undersøkelsene, bortsett fra ISB-2 som har vært dominert av den forurensningstolerante muslingen *Parathyasira equalis* (NSI-3) siden 2019 (tabell 3.4.1.1).

Tabell 3.4.1.1 Sammenligning av resultater, Shannon-Wiener-klassifisering (H') og NQI1 fra bunnfaunaundersøkelse ved de ulike prøvetidspunktene NSI = Norsk Sensitivitets Indeks. (- = manglende data). Indekser er oppdatert etter gjeldende veiledere.

Stasjon og år	# arter/ individer	Hyppigst forekommende art	Miljøtilstand (NS9410)	H' og klassifisering	NQI1 og klassifisering
Anleggssone/C1					
ISB-1 2024	85/1987	<i>Thyasira sarsii</i> (NSI-4 22,4%)	1 – Meget god		
ISB-1 2021	5/67	<i>Ophryotrocha sp.</i> (NSI-4 94,0%)	3 – Dårlig		
C1 2019	41/5398	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5 64,3%)	1 – Meget god		
St. 2 2009*	-	-	-		
Overgangssone/C3, C4 osv.					
ISB-3 2024	49/468	<i>Spiochaetopterus sp.</i> (- 27,0%)		3,689	0,745
ISB-3 2021	59/868	<i>Parathyasira equalis</i> (NSI-3 29,8%)		3,617	0,712
ISB-4 2024	109/3164	<i>Tharyx killariensis</i> (NSI-2 14,3%)		4,356	0,670
ISB-4 2021	88/2267	<i>Chaetozone setosa</i> (NSI-4 22,0%)		3,975	0,599
C4 2019**	15/122	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5 69,7%)		1,760	0,400
Ytterkant av overgangssone/C2					
ISB-2 2024	47/322	<i>Parathyasira equalis</i> (NSI-3 27,0%)		3,690	0,751
ISB-2 2021	47/819	<i>Parathyasira equalis</i> (NSI-3 28,0%)		3,502	0,697
C2 2019	40/928	<i>Parathyasira equalis</i> (NSI-3 21,1%)		3,390	0,700

*Mangler informasjon om bunnfaunaresultater i rapporten.

**Kun tatt prøver fra ett grabbhugg ved stasjonen.

3.4.2 Sediment

Sedimentresultatene i overgangssonen har generelt endret seg lite over tid, foruten om at det tidligere har vært registrert sverting ved to av stasjonene (ISB-3 og ISB-4), samt at det til forskjell fra tidligere ble registrert noe lukt ved inneværende ISB-2. Ved nærstasjonen har det derimot skjedd en betydelig forbedring siden forrige undersøkelse da det tidligere ble registrert sverting, sterk lukt, myk konsistens og gassbobler i sedimentet. Videre har tilstanden for pH/Eh forbedret seg fra verste (meget dårlig) til beste (meget god) tilstandsklassifisering (tabell 3.4.2.1).

Tabell 3.4.2.1 Sammenlikning av sensoriske vurderinger ved de ulike stasjonene ved de ulike prøvetidspunktene (- = manglende data). Volum/overflate henviser til om dette er i henhold til akkrediteringskrav eller ikke.

Stasjon og år	Dyp	Lukt	Farge	pH/EH-TS	Volum/overflate
Anleggssone/C1					
ISB-1 2024	265	Ingen	Lys/grå	Meget god/I	Ja/Ja
ISB-1 2021	320	Sterk*	Brun/sort	Meget dårlig/IV	Ja/Nei**
C1 2019	188	Ingen	Lys/grå	Meget god/I	Nei/Ja
St. 2 2009	246	Noe	Brun/sort	Meget god/I	Ja/-
Overgangssone/C3, C4 osv.					
ISB-3 2024	352	Ingen	Lys/grå	Meget god/I	Ja/Ja
ISB-3 2021	345	Ingen	Brun/sort	Meget god/I	Ja/Ja
ISB-4 2024	291	Ingen	Lys/grå	Meget god/I	Ja/Ja
ISB-4 2021	190	Ingen	Brun/sort	Meget god/I	Ja/Ja
C4 2019***	205	Ingen	Lys/grå	-	Nei***/Ja
Ytterkant av overgangssone/C2					
ISB-2 2024	363	Noe	Lys/grå	Meget god/I	Ja/Ja
ISB-2 2021	356	Ingen	Lys/grå	Meget god/I	Ja/Ja
C2 2019	363	Ingen	Lys/grå	Meget god/I	Ja/Ja

*Registrert sterk gass.

**Kun ett grabbhugg ble godkjent for uforstyrret overflate

***Kun ett grabbhugg ved stasjonen, målinger for pH/EH ikke tatt på grunn av grovkornet sediment og for lite prøvemateriale i prøvegrabb.

3.4.3 Kjemiske parametere

Nærstasjonen (ISB-1) har over tid vist svært høye karbonkonsentrasjoner, samtidig som innholdet av sink har vært moderat, mens kobberinnhold har vært relativt lavt (tabell 3.4.3.1). Tilstanden har forholdt seg stabil for samtlige klassifiserbare parametere siden forrige undersøkelse, men det kan likevel bemerkes at alle verdier har blitt noe redusert.

I overgangssonen har karbon i hovedsak også vist høye verdier over tid, med unntak av ISB-4 der karboninnholdet har blitt redusert siden forrige undersøkelse. Kobbernivåene har stabilt vært lave ved samtlige stasjoner. Ved ISB-2 og ISB-3 har tilstanden av sink forverret seg fra god til moderat som følge av økte verdier, mens tilstanden ved ISB-4 har forbedret seg fra god til svært god som følge av at redusert innhold.

Tabell 3.4.3.1 Sammenlikning av undersøkte kjemiske parametere og etter innholdet av tørrstoff (TS) ved de ulike prøvetidspunktene. Tilstand (TS) er oppdatert etter gjeldende veileder for sink (Zn; mg/kg TS), kobber (Cu; mg/kg TS), normalisert TOC (nTOC; mg/g). Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tilstandsklasser (- = manglende data).

Stasjon og år	nTOC	TS	N	P	Zn	TS	Cu	TS
Anleggssone/C1								
ISB-1 2024	45,3	V	4200	4940	204,0	III	81,8	II
ISB-1 2021	240,9	V	16500	14200	585,0	III	56,4	II
C1 2019	42,8	V	5300	-	-	-	55,0	II
St.2 2009	44,0	V	1200	940	295,0	III	35,1	II
Overgangssone/C3, C4 osv.								
ISB-3 2024	38,5	IV	4300	1380	150,0	III	42,4	II
ISB-3 2021	38,9	IV	5200	1780	123,0	II	37,5	I
ISB-4 2024	26,1	II	2500	1950	87,4	I	20,6	II
ISB-4 2021	37,1	IV	2900	2600	123,0	II	35,1	II
C4 2019*	-	-	-	-	-	-	-	-
Ytterkant av overgangssone/C2								
ISB-2 2024	39,9	IV	5200	1630	155,0	III	46,8	II
ISB-2 2021	38,5	IV	4700	1720	126,0	II	37,3	II
C2 2019	32,6	III	4400	-	-	-	-	-

*Kun ett grabbhugg ved stasjonen, kjemiske analyser ble ikke utført på grunn av grovkornet sediment og for lite prøvemateriale i prøvegrabb

4 Diskusjon

Samlet viser undersøkelsen gode forhold i overgangssonen, der stasjonene ble klassifisert til svært god (ISB-2, ISB-3, ISB-6) og god (ISB-4, ISB-5) tilstand. De kjemiske parameterne viste et forhøyet karbon- og sinkinnhold ved samtlige stasjoner med unntak av ISB-4, der konsentrasjonene var lavere. Det kan dog bemerkes at sink forekommer i naturlig høye konsentrasjoner i området (Se Vedlegg 3: Analysebevis ISB-REF), noe som kan tyde på at de forhøyede verdiene i inneværende undersøkelse ikke skyldes anleggsdriften. Ellers viste de andre klassifiserbare kjemiske parameterne generelt lave verdier i hele området.

Artssammensetningen i overgangssonen varierte noe mellom stasjonene, og det var en blanding av flere ulike økologiske grupper (NSI) til stede. Det kan likevel bemerkes at det var en høyere andel forurensningsnøytrale arter (NSI-2) til stede ved stasjonene plassert vest-nordvest for anlegget (ISB-2, ISB-3 og ISB-6), der de beste faunaforholdene ble registrert. Disse stasjonene ble dominert av muslingen *Parathyasira equalis* (NSI-3) og børstemarklekten *Spiochaetopterus* sp. (uten NSI). Nord-nordøst for anlegget var forholdene også gode, men her var det flere opportunistiske og forurensningsindikerende arter (NSI 4-5) til stede, noe som kan tyde på at dette området mottar en større andel organiske partikler. Her ble ISB-4 og ISB-5 dominert av henholdsvis børstemarkene *Tharyx killariensis* (NSI-2) og *Capitella capitata* (NSI-5). En relativt lav dominans av hyppigste art ($\leq 27\%$) samt et middels høyt til høyt artsantall bidro uansett til en høy biodiversitet i hele området. Sammenlignet med forrige undersøkelse har biodiversiteten økt noe ved alle sammenlignede stasjoner, grunnet et høyere i artsantall og/eller lavere dominans av hyppigste art. Dette har medført en forbedring fra god til svært god faunatilstand ved både ISB-2 og ISB-3. Ved ISB-4 har biodiversiteten holdt seg stabilt god, men det observeres ingen endring i tilstand til tross for en liten økning i indeksverdier også her.

Nærstasjonen (ISB-1) ble klassifisert med meget god miljøtilstand da det var forekomst av minst 20 arter og ingen enkeltarter utgjorde $\geq 65\%$ av totalt individantall. Muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-4, 22%) dominerte ved denne stasjonen. Siden forrige undersøkelse har miljøtilstanden endret klassifisering fra dårlig til meget god, som følge av en markant reduksjon i dominans av hyppigste art og en betydelig økning av artsantallet ved stasjonen. De kjemiske konsentrasjonene har derimot holdt seg relativt stabile siden forrige undersøkelse, og viser generelt høye verdier over tid, med unntak av kobber- og kadmiumnivåene som begge er innenfor god tilstand. Det observeres dog en nedgang i samtlige parametere, med unntak av kobber, uten at dette har ført med seg en endring i tilstandsklassifisering. Det må også nevnes at det har skjedd en stor forbedring i de sensoriske parameterne ved nærstasjonen siden forrige undersøkelse, der det tidligere ble påvist sterk lukt, gassbobler, sverting i sedimentet og dårligste tilstand for pH/Eh, mens det i inneværende undersøkelse ikke ble observert noen slike tegn på organisk belastning.

Grunnet utfordrende prøveforhold (lavt grabbvolum) ved planlagt plassering av ISB-4 og ISB-5 ble disse stasjonene flyttet i felt. Hverken ISB-4 eller ISB-5 ble imidlertid flyttet mer enn 40 meter fra tiltenkt plassering, og stasjonene ligger i samme område som planlagt. Samtidig er sammenligningsgrunnlaget for ISB-4 opprettholdt, mens ISB-5 er flyttet fra forrige undersøkelse og ville derfor uansett ikke kunne inngå i sammenligning med tidligere resultater. Plasseringen anses derfor som hensiktsmessig, tross justeringen. Ved endelig stasjonsplassering ble samtlige prøvehugg godkjent for volum og uforstyrret overflate. Det ble imidlertid observert noen mindre indeksforskjeller mellom grabbene ved alle stasjoner. Dette tyder på lokale forskjeller i faunaen på havbunnen og kan ofte skyldes ulikheter i sedimentforhold eller bunntopografi. Det er samtidig vanskelig å treffe nøyaktig samme punkt for alle grabbhugg. Ettersom miljøtilstanden ved nærstasjonen (ISB-1) ikke baserer seg på indeksverdier, har ulikhetene mellom grabbene ingenting å si for vurderingen av stasjonen. Ved stasjonene i overgangssonen var forskjellene i indeksverdier likevel forholdsvis lave, og anses som ubetydelige for lokalitetens samlede tilstand. Åkerblå mener derfor at prøvene i denne undersøkelsen er representative og gode nok til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Isbergan.

Neste undersøkelse skal iht. NS9410:2016 utføres hver tredje produksjonssyklus ved maksimal belastning, på bakgrunn av samlet tilstand god.

5 Referanser

- Aqua Kompetanse AS (2019a). *C-undersøkelse ved Isbergan i Meløy kommune, mai 2019*. Rapportnummer: 105-4-19C, s.55
- Aqua Kompetanse AS (2019b). *Vannstrømmåling ved Isbergan, Meløy, juni – august 2019*. Rapportnummer: 194-7-19S.
- 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.
- LetSea AS (2015). *C-undersøkelse Lokalitet Isbergan i Meløy kommune Februar 2015*. s.29
- 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
- Ottesen, K. (2009) C-undersøkelse lokalitet Isbergan september 2009. Rapport levert av Helgeland Havbruksstasjon AS.
- 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.
- Statsforvalteren i Nordland (2023). Svar på søknad om bruk av tubenot – endring av vilkår – lokalitet Isbergan i Meløy kommune. Ref. 2020/7055.
- 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 (2024). *Alternativ B-undersøkelse ved Isbergan (24295)*. Rapportnummer: 110214400-3007-01-001.
- Åkerblå AS (2023a). *B-undersøkelse for lokalitet 24295*. Rapport-ID: 12987. Rapportnummer: 110207970-3000-01-001.
- Åkerblå AS (2023b). *Måling av sprednings- (88m) og bunnstrøm (270m) ved Isbergan i mars – juni 2023*. Rapportnummer: 110207049-3011-01-001.
- Åkerblå AS (2021). *C-undersøkelse for Isbergan*. Rapportnr.: 101222-01-001, s. 87.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum



Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id.: D00327

Skjema

Kunde	Nova Sea Havbruk AS		Lokalitet/P.nr	Isbergan								
Dato	11.10.24		Toktleder	Marthe Olsen								
Prøvetaking	START: 0830 SLUTT:		Alt. Personell	André Dagsvik								
Vær	regn, rolig, en del strøm blått vann		Sjøtemperatur	10,3								
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: ^{ISO-ref=350} pH: 8,03											
Stasjon nr/navn	ISB-1		ISB-2		ISB-3							
Planlagt posisjon N / Ø	66°48.943'N / 13°40.490'		66°49.021'N / 13°39.803'Ø		66°48.979'N / 13°40.144'Ø							
Reell posisjon N / Ø	- / -		- / -		- / -							
Dybde (meter)	265		363		352							
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	1	1		1	1	3		1	1	1	
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)	1	1	3		1	3	0,5		3	2	3	
Antall flasker	2	2	GK		1	1	GK		1	1	GK	
pH	7,47	-	-		7,45	-	-		7,65	-	-	
Eh (mV) + *ref.verdi	217	-	-		351	-	-		310	-	-	
Sediment	Skjellsand	3	3									
	Sand	1	1		2	2			2	2		
	Grus											
	Mudder	2	2						3	3		
	Silt				3	3						
	Leire				1	1			1	1		
Farge	Lys/Grå (0)	0	0		0	0			0	0		
	Brun/Sort (2)											
Lukt	Ingen (0)	0	0						0	0		
	Noe (2)				2	2						
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0		0	0			0	0		
	Myk (2)											
	Løs (4)											
Merknader / avvik:	G2: spilder fra slump G1: NAT ORG NAT (blode) CTD											

Utarbeidet av:
AK / ANH

Godkjent av:
Johanne Falch

Versjon: 17.00
Gjelder fra: 18.11.2022

Side:
1 av 4

Kunde	Nova Sea Havbruk AS				Lokalitet/P.nr	Isbergan							
Dato					Toktleider	Marthe Olsen							
Prøvetaking	START:	SLUTT:			Alt. Personell	Andrè Dagsvik							
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; ÅNM003 Sil; ÅNM0017 Eh; ÅNM0005 pH; ÅNM0005 pH- kalibrering: Sjø; Eh: pH:												
Stasjon nr/navn	ISB-4				ISB-5				ISB-6				
Planlagt posisjon N / Ø	66°48.966'N / 13°41.226'Ø				66°48.964'N / 13°40.806'Ø				66°48.941'N / 13°40.323'Ø				
Reell posisjon N / Ø	66°48.983'N / 13°41.199'Ø				66°48.957'N / 13°40.860'Ø				- - - / - - -				
Dybde (meter)	291				273				290				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	2	1	1		1	3	1		1	1	1		
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)	0.5	1.5	3		4	7	3		5	4	3		
Antall flasker	2	2	GK		3		GK		1	1	GK		
pH	7.44	-	-		7.57	-	-		7.47	-	-		
Eh (mV) + *ref.verdi	280	-	-		317	-	-		301	-	-		
Sediment	Skjellsand	3	3						4	4			
	Sand	1	1		1	1			1	1			
	Grus				2	2							
	Mudder	2	2						2	2			
	Silt												
	Leire					4	4			3	3		
	Steinbunn				3	3							
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			
	Myk (2)					2			2				
	Løs (4)												
Merknader / avvik:	G2: spilder												

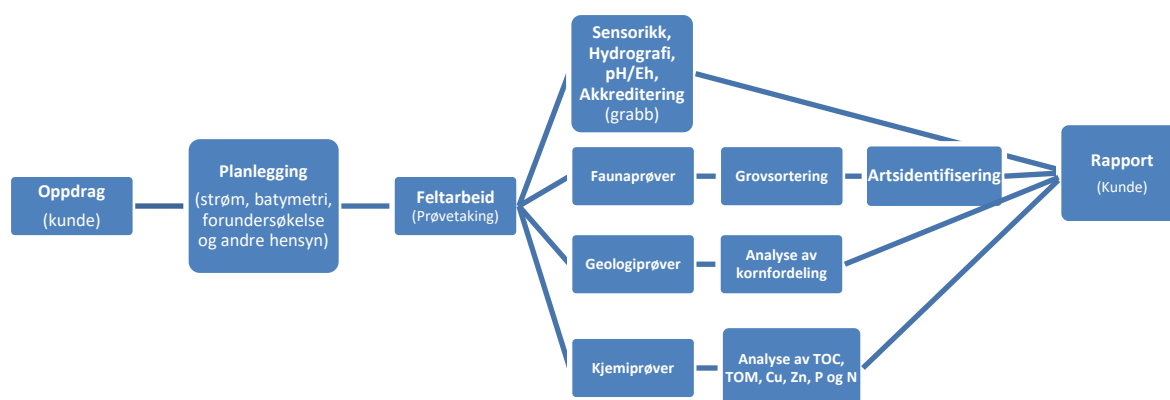
Utarbeidet av:
AK / ANHGodkjent av:
Johanne FalchVersjon:
17.00Gjelder fra:
18.11.2022Side:
2 av 4

Kunde	Nova Sea Havbruk AS				Lokalitet/P.nr	Isbergan							
Dato					Toktleder	Marthe Olsen							
Prøvetaking	START:	SLUTT:			Alt. Personell	Andrè Dagsvik							
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; ÅNM003 sil; ÅNM0017 Eh; ÅNM0005 pH; ÅNM0005 pH- kalibrering: Sjø; Eh: pH:												
Stasjon nr/navn	ISB-REF												
Planlagt posisjon N / Ø	66°49.229'N / 13°42.039'Ø				/				/				
Reell posisjon N / Ø	- 14 / - 11				/				/				
Dybde (meter)	333												
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	1	1										
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	JA	JA	JA										
Godkjent hugg volum (ja/nei)	JA	JA	JA										
Volum (cm)	2	3	2										
Antall flasker	1	1	GK										
pH	7.65	-	-										
Eh (mV) + *ref.verdi	285	-	-										
Sediment	Skjellsand												
	Sand	1	1										
	Grus												
	Mudder	2	2										
	Silt												
	Leire	3	3										
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0										
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0										
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0										
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Utarbeidet av:
AK / ANHGodkjent av:
Johanne FalchVersjon: 17.00
Gjelder fra: 18.11.2022Side:
3 av 4

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 hugg som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell V2.2; vedlegg 3) som alle ble analysert av underleverandøren (figur V2.1).



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

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

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemannskontroll	ÅB AS	Knut Bjørnebye	-	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	Evelina Merkyté	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Evelina Merkyté & Cecilie Gotaas Sørensen	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Cecilie Gotaas Sørensen & Anna Sigrid Norberg Aase	TEST 252: P32	V02:2018 (2018), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B -December 2000 (repealed sta
Glødetap*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12879 (S3a): 2001-02
Tørrvekt steg 1*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12880 (S2a): 2001-02
Total organisk karbon (TOC)*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN 15936 – Method B
Kornfordeling*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	DIN 18123; Internal Method 6
Nitrogen*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 13342, Internal Method (Soil)

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

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

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

Utregningen av artsmangfold (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 (ISB-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



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@etn.eurofins.com

AR-24-MM-121452-01

EUNOMO-00439100

Prøvemottak: 25.10.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 25.10.2024 11:41 -
18.11.2024 12:16

Referanse: 110214398 Isbergan C

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 439-2024-10250735			Prøvetakingsdato: 11.10.2024		
Prøvetype: Saltvannsedimenter			Prøvetaker: MOL		
Prøvemerking: ISB-1 KJE			Analysestartdato: 25.10.2024		
	KJE				
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	40.4	% rv	0.1	2.02	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	8.63	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	81.8	mg/kg TS	5	12.50	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)	204	mg/kg TS	5	43	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)	4940	mg/kg TS	1	642	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)	4.2	g/kg TS	0.5	0.77	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Kadmium (Cd)	0.62	mg/kg TS	0.1	0.155	NF EN ISO 17294-2, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 1.99



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@etn.eurofins.com

AR-24-MM-120868-01

EUNOMO-00439100

Prøvemottak: 25.10.2024
Temperatur: 25.10.2024 11:41 -
Analyseperiode: 15.11.2024 12:12

Referanse: 110214398 Isbergan C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-10250737	Prøvetakingsdato:	11.10.2024		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	ISB-2 KJE	Analysestartdato:	25.10.2024		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	31.2	% rv	0.1	1.56	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	10.7	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	46.8	mg/kg TS	5	7.41	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)	155	mg/kg TS	5	33	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)	1630	mg/kg TS	1	212	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)	5.2	g/kg TS	0.5	0.95	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Kadmium (Cd)	0.16	mg/kg TS	0.1	0.042	NF EN ISO 17294-2, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 199



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@etn.eurofins.com

AR-24-MM-121449-01

EUNOMO-00439100

Prøvemottak: 25.10.2024
Temperatur: 25.10.2024 11:41 -
Analyseperiode: 18.11.2024 12:16

Referanse: 110214398 Isbergan C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-10250740	Prøvetakingsdato:	11.10.2024		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	ISB-3 KJE	Analysestartdato:	25.10.2024		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	34.2	% rv	0.1	1.71	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	9.95	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	42.4	mg/kg TS	5	6.79	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)	150	mg/kg TS	5	32	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)	1380	mg/kg TS	1	179	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)	4.3	g/kg TS	0.5	0.79	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Kadmium (Cd)	0.18	mg/kg TS	0.1	0.047	NF EN ISO 17294-2, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 1999



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@etn.eurofins.com

AR-24-MM-121454-01

EUNOMO-00439100

Prøvemottak: 25.10.2024
Temperatur: 25.10.2024 11:41 -
Analyseperiode: 18.11.2024 12:16

Referanse: 110214398 Isbergan C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-10250742	Prøvetakingsdato:	11.10.2024		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	ISB-4 KJE	Analysestartdato:	25.10.2024		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	55.0	% rv	0.1	2.75	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.88	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	20.6	mg/kg TS	5	3.90	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)	87.4	mg/kg TS	5	18.37	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)	1950	mg/kg TS	1	254	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)	2.5	g/kg TS	0.5	0.47	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Kadmium (Cd)	0.29	mg/kg TS	0.1	0.074	NF EN ISO 17294-2, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 199



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@etn.eurofins.com

AR-24-MM-121443-01

EUNOMO-00439100

Prøvemottak: 25.10.2024
Temperatur: 25.10.2024 11:41 -
Analyseperiode: 18.11.2024 12:16

Referanse: 110214398 Isbergan C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-10250744	Prøvetakingsdato:	11.10.2024		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	ISB-5 KJE	Analysestartdato:	25.10.2024		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	57.6	% rv	0.1	2.88	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	5.34	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	38.3	mg/kg TS	5	6.22	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)	234	mg/kg TS	5	49	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)	4030	mg/kg TS	1	524	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)	2.6	g/kg TS	0.5	0.49	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Kadmium (Cd)	0.87	mg/kg TS	0.1	0.218	NF EN ISO 17294-2, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 199



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@etn.eurofins.com

AR-24-MM-120637-01

EUNOMO-00439100

Prøvemottak: 25.10.2024
Temperatur: 25.10.2024 11:41 -
Analyseperiode: 15.11.2024 10:05

Referanse: 110214398 Isbergan C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-10250746	Prøvetakingsdato:	11.10.2024		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	ISB-6 KJE	Analysestartdato:	25.10.2024		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	36.3	% rv	0.1	1.82	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	9.39	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	43.2	mg/kg TS	5	6.90	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)	159	mg/kg TS	5	33	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)	2160	mg/kg TS	1	281	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)	4.7	g/kg TS	0.5	0.86	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Kadmium (Cd)	0.30	mg/kg TS	0.1	0.076	NF EN ISO 17294-2, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 1999



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@etn.eurofins.com

AR-24-MM-120869-01

EUNOMO-00439100

Prøvemottak: 25.10.2024
Temperatur: 25.10.2024 11:41 -
Analyseperiode: 15.11.2024 12:12

Referanse: 110214398 Isbergan C

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2024-10250748	Prøvetakingsdato:	11.10.2024		
Prøvetype:	Saltvannsedimenter	Prøvetaker:	MOL		
Prøvemerkning:	ISB-REF KJE	Analysestartdato:	25.10.2024		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	32.8	% rv	0.1	1.64	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	10.2	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	43.4	mg/kg TS	5	6.93	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)	158	mg/kg TS	5	33	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)	1610	mg/kg TS	1	209	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)	4.6	g/kg TS	0.5	0.84	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Kadmium (Cd)	0.16	mg/kg TS	0.1	0.042	NF EN ISO 17294-2, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Målesikkerhet <: Mindre enn >: Større enn
nd: Not detected/ ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr «ikke påvist». Resultat «Påvist» betyr større enn LOQ/ LOD

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

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).

Eurofins er ikke ansvarlig for informasjon oppgitt fra kunde, eller i de tilfeller hvor oppgitt informasjon kan påvirke gyldigheten til analyseresultatene.

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 199

**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° 24E204287

Version of : 12/11/2024

Analytical report number: AR-24-LK-242117-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00081000

Analytical service manager : Kevin Chaumet / KevinChaumet@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
001 Sediments	439-2024-10250734 - GEO - ISB-1 GEO - Saltvannssedimenter

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 **24E204287-001** | Version AR-24-LK-242117-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250734 - GEO - ISB-1 GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 30/10/2024
Date of Technical Reception (2) 30/10/2024
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 31/10/2024
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 15.2°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					
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					
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					
Granulometry					
	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					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					

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 **24E204287-001** | Version AR-24-LK-242117-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250734 - GEO - ISB-1 GEO
- Saltvannssedimenter

**Marion Baumgarten**

Analytical Service Manager EAEF

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° 24E204287

Version of : 12/11/2024

Analytical report number: AR-24-LK-242118-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00081000

Analytical service manager : Kevin Chaumet / KevinChaumet@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
003 Sediments	439-2024-10250736 - GEO - ISB-2 GEO - Saltvannssedimenter

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 **24E204287-003** | Version AR-24-LK-242118-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250736 - GEO - ISB-2 GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 30/10/2024
Date of Technical Reception (2) 30/10/2024
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 31/10/2024
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 15.2°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					
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					
-					
Granulometry					
	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					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					

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 **24E204287-003** | Version AR-24-LK-242118-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250736 - GEO - ISB-2 GEO
- Saltvannssedimenter



Marion Baumgarten

Analytical Service Manager EAEF

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° 24E204287

Version of : 12/11/2024

Analytical report number: AR-24-LK-242119-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00081000

Analytical service manager : Kevin Chaumet / KevinChaumet@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
005 Sediments	439-2024-10250738 - GEO - ISB-3 GEO - Saltvannssedimenter

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 **24E204287-005** | Version AR-24-LK-242119-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250738 - GEO - ISB-3 GEO
- Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 30/10/2024
Date of Technical Reception (2) 30/10/2024
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 31/10/2024
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 15.2°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					
	*	23.1	%		
Granulometry					
	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					
	*	6.07	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	52.56	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	82.36	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	93.02	%		
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					
	*	46.49	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	29.80	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	10.66	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	6.98	%		

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 **24E204287-005** | Version AR-24-LK-242119-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250738 - GEO - ISB-3 GEO
- Saltvannssedimenter



Marion Baumgarten
Analytical Service Manager EAEF

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° 24E204287

Version of : 12/11/2024

Analytical report number: AR-24-LK-241834-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00081000

Analytical service manager : Kevin Chaumet / KevinChaumet@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
007 Sediments	439-2024-10250741 - GEO - ISB-4 GEO - Saltvannssedimenter

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 **24E204287-007** | Version AR-24-LK-241834-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250741 - GEO - ISB-4 GEO
- Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 30/10/2024
Date of Technical Reception (2) 30/10/2024
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 31/10/2024
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 15.2°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					
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					
Granulometry					
	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					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488					
Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					


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 **24E204287-007** | Version AR-24-LK-241834-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250741 - GEO - ISB-4 GEO
- Saltvannssedimenter

**Marion Baumgarten**

Analytical Service Manager EAEF

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° 24E204287

Version of : 12/11/2024

Analytical report number: AR-24-LK-242120-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00081000

Analytical service manager : Kevin Chaumet / KevinChaumet@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
009 Sediments	439-2024-10250743 - GEO - ISB-5 GEO - Saltvannssedimenter

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 **24E204287-009** | Version AR-24-LK-242120-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250743 - GEO - ISB-5 GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 30/10/2024
Date of Technical Reception (2) 30/10/2024
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 31/10/2024
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 15.2°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					
	*	12.2	%		
Granulometry					
	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					
	*	4.76	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	35.96	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	59.25	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	83.23	%		
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					
	*	31.20	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	23.29	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	23.97	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	16.77	%		

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 **24E204287-009** | Version AR-24-LK-242120-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250743 - GEO - ISB-5 GEO
- Saltvannssedimenter



Marion Baumgarten

Analytical Service Manager EAEF

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° 24E204287

Version of : 12/11/2024

Analytical report number: AR-24-LK-241596-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00081000

Analytical service manager : Kevin Chaumet / KevinChaumet@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
011 Sediments	439-2024-10250745 - GEO - ISB-6 GEO - Saltvannssedimenter

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 **24E204287-011** | Version AR-24-LK-241596-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250745 - GEO - ISB-6 GEO
- Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 30/10/2024
Date of Technical Reception (2) 30/10/2024
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 31/10/2024
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 15.2°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					
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					
Granulometry					
	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					
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					

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 **24E204287-011** | Version AR-24-LK-241596-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250745 - GEO - ISB-6 GEO
- Saltvannssedimenter



Gilles Lacroix
Team Leader

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° 24E204287

Version of : 12/11/2024

Analytical report number: AR-24-LK-242121-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00081000

Analytical service manager : Kevin Chaumet / KevinChaumet@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

Sample N Matrix	Sample reference
013 Sediments	439-2024-10250747 - GEO - ISB-REF GEO - Saltvannssedimenter

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 **24E204287-013** | Version AR-24-LK-242121-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250747 - GEO - ISB-REF
GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 30/10/2024
Date of Technical Reception (2) 30/10/2024
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 31/10/2024
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 15.2°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					
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					
	*	17.0	%		
Granulometry					
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	6.51	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	56.83	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	86.02	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	93.18	%		
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					
	*	50.32	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	29.19	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	7.16	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method					
	*	6.82	%		

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 **24E204287-013** | Version AR-24-LK-242121-01 (12/11/2024) | Your reference 439-2024-10250747 - GEO - ISB-REF
GEO - Saltvannssedimenter

**Marion Baumgarten**

Analytical Service Manager EAEF

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



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:

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

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:

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

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.

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

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 bløtbnnsfauna 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 grabbskudd (G1 og G2)

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

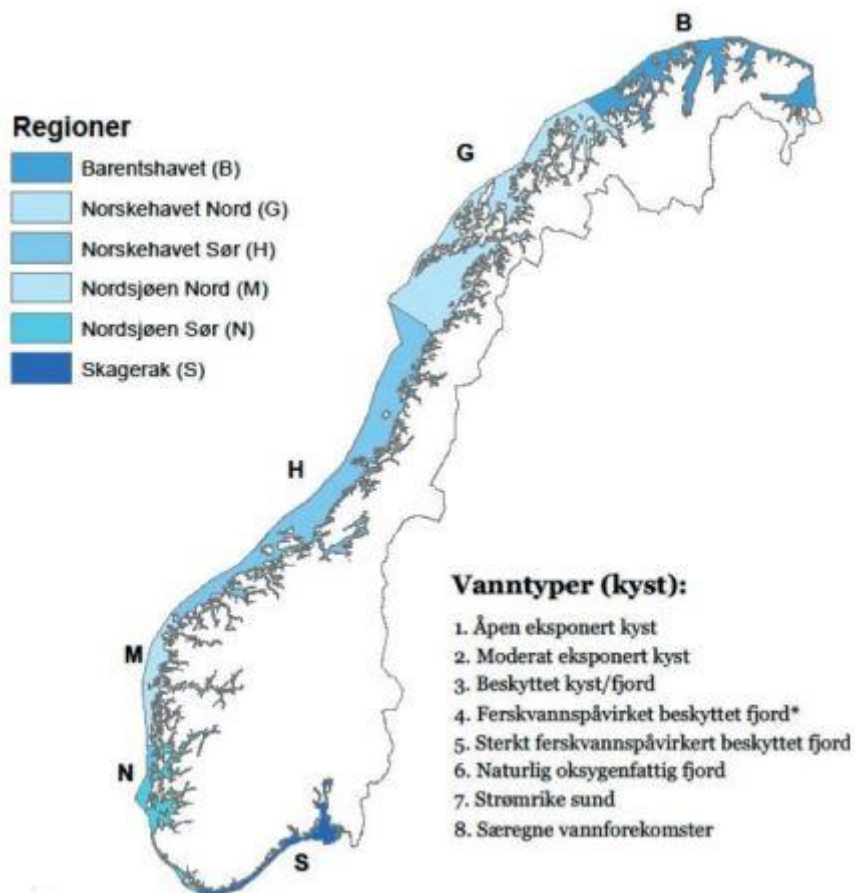
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

Vedlegg 6 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V6.1-V6.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå 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 1-3 (S1-3)	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Skagerak 5 (S5)	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
	ISI2012	11.8 - 7.6	7.6 - 6.8	6.8 - 5.6	5.6 - 4.1	4.1 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S 1-2 (N1-2)	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S 3-5 (N3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Nordsjøen N 1-2 (M1-2)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen N 3-5 (M3-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Norskehavet S 1-3 (H1-3)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet S 4-5 (H4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Norskehavet N 1-3 (G1-3)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet N 4-5 (G4-5)	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Barentshavet 1-5 (B1-5)	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
	H	4.8 - 3.2	3.2 - 2.5	2.5 - 1.6	1.6 - 0.8	0.8 - 0
	ES100	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
	ISI2012	13.5 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.5	6.5 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Tabell 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
Sediment	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
	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

Tabell V6.6 Oversikt over tilstandsklassegrensene for de ulike tungmetallene og organiske miljøgitene i sedimentet iht. Veileder M-608 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020.

Navn på stoff	Enhet	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
		Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Metaller						
Arsen	mg/kg TS	0 - 15	15 - 18	18 - 71	71 - 580	> 580
Bly ¹⁾	mg/kg TS	0 - 25	25 - 150	150 - 1480	1480 - 2000	2000-2500
Kadmium ²⁾	mg/kg TS	0 - 0,2	0,2 - 2,5	2,5 - 16	16 - 157	> 157
Kobber ³⁾	mg/kg TS	0 - 20	20 - 84		84 - 147	> 147
Krom ⁴⁾	mg/kg TS	0 - 60	60 - 620	620 - 6000	6000 - 15500	15500-25000
Kvikksølv	mg/kg TS	0 - 0,05	0,05 - 0,52	0,52 - 0,75	0,75 - 1,45	> 1,45

Vedlegg 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier for all fauna funnet ved Isbergan (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)	ISB-1-1	ISB-1-2	ISB-2-1	ISB-2-2	ISB-3-1	ISB-3-2	ISB-4-1	ISB-4-2	ISB-5-1	ISB-5-2	ISB-6-1	ISB-6-2
Abra sp.		6	8					1					
Astartidae								1					
Bradabyssa sp.								1	2				1
Halocyprididae		1	1										1
Nuculana sp.								1					
Onchidoris sp.		1											
Synarachnactis lloydii	3									1			1
Aglaophamus pulcher	2				1		1						1
Amaeana trilobata	1			1									1
Ampharete octocirrata	1											1	1
Ampharete sp.	1												1
Ampharetidae	1						1	1					
Amphictene auricoma	2	2					1	10	6	4	3		2
Amphitrite cirrata	3		1										
Amythasides macroglossus	1		1									1	
Anobothrus laubieri	1		2						1			1	
Aphelochaeta sp.	2	16	8	15	12	16	20	2	3	1	1	4	
Aphroditidae	2				1		1						1
Asclerocheilus sp.									2				
Augeneria tentaculata	1		3									1	
Capitella capitata	5	33	13					86	50	176	159		
Ceratocephale loveni	3	3	1					3	11	1	1	1	4
Chaetozone setosa kompleks	4	9	12					52	66	20	22		
Chaetozone sp.	3	5						2	1	5	3		

Chirimia biceps	2	1							2	2			
Cirratulidae	4	1				1		1	2	3	1		
Cirratulus cirratus	4	2	2					13	10		4		
Cossura longocirrata	4	1	2					4	4				
Diplocirrus glaucus	2	6	12			1		8	14	2	3	8	2
Dipolydora sp.								6	21	16	8		
Dorvilleidae	3								1				
Drilonereis filum	2	5	6		3		1	2	1			1	3
Exogone naidina	1	1								2	1		
Exogone verugera	1	1	1					12	7	1	1		
Flabelligeridae	2				1				1				
Galathowenia oculata	3		1					52	58	13	10		
Glycera alba	2							1					
Glycera lapidum	1	1	2						1		1	1	
Glyphohesionia klatti	2		2										
Hesionidae	2	2	1				1	3	2		1	1	
Heteromastus filiformis	4	63	107	3	1	3	1	252	193	139	159	8	4
Hydroides norvegica	1		1										
Jasmineira sp.	2												1
Kirkegaardia serrata	3						2	1	1				
Lagis koreni	4		1										
Laonice sp.	1								1				
Leitoscoloplos mammosus										1			
Levinsenia gracilis	2			2			2					2	1
Lumbrineris sp.	2	85	72	8	11	14	19	18	29	25	24	39	27
Macrochaeta clavicornis	1		1										
Mediomastus fragilis	4							3	3	3	1	2	2
Melinna cristata	2	11	12			2		42	44	18	3	14	22
Microphthalmus sp.			1										
Myriochele olgae								1	1				
Naineris quadricuspida								5			2		
Neoleanira tetragona	3			1		1	1		1			4	
Nephtys ciliata	3							1	1	1			

Nephtys paradoxa	2	1	3	4	6	6	1	2	1		1	2	2
Nereimyra punctata	4	1	1					3			1		
Nicomache lumbricalis	2									1			
Nothria conchylega	1							2				1	
Notomastus latericeus	1	2						3	4		7		
Ophelina acuminata	2								1				
Ophelina norvegica	2			1		2	2					2	2
Ophelina sp.	3	1	2		1			8	14		1	3	1
Owenia borealis	2							12	21	4	7		
Paradiopatra quadricuspis	1				1								
Paradoneis lyra	2	5	27					11	12				2
Paramphinome jeffreysii	3	56	96	1				23	64	21	116	6	14
Parexogone hebes	1								1				
Parheteromastides sp.				1									
Pectinaria belgica	2						2	3					
Pectinariidae		1	1	1			1	1	1				
Pholoe inornata	3								1				
Pholoe pallida	1	6	7	2	1	3	4	1	1	2		3	6
Phylo norvegica	2	2			1								
Pista cristata	2	1						9	5	1			
Pista sp.			2					4				1	
Polycirrus medusa kompleks	1	2						1	1				
Polycirrus norvegicus	4		1					1			1		
Polycirrus plumosus kompleks	2								2		1		
Polynoidae	2										1		1
Praxillella gracilis	4	5	3		1			1	4	1			2
Praxillella praetermissa	2							1	1		1		
Prionospio cirrifera	3	39	33					70	133	26	6	12	6
Prionospio plumosa										1	5		
Protomystides exigua										1			
Pseudopolydora nordica	4							9	2				
Pseudopolydora pulchra	4							1	1	1			
Rhodine loveni	2	5	2			2	2					3	2

Sabellidae	2							1				1	
Samytha sexcirrata	1											1	
Scalibregma inflatum	3	1							2				
Scoloplos armiger	3							8	6		1		
Siboglinidae	1			13	5	4	2						
Sosane wahrbergi	2								2				
Spiochaetopterus sp.		23	58	32	33	62	63	18	18	5	2	54	52
Spiophanes kroyeri kompleks	3	1	9					40	42	3	1		
Spiophanes wigleyi	1								2				
Streblosoma bairdi	2								3	1			
Streblosoma intestinale	1		2						2				
Syllis armillaris		1						1					
Syllis sp.	2	1						4	8	2	6		
Terebellidae	1		1					1	1				
Terebellides sp.	2											1	1
Tharyx killariensis	2	31	111	1				213	238	29	49	4	
Oligochaeta	5							9	6				
Bivalvia	1	1											
Abra nitida	3	30	29		3			39	89	25	1	14	13
Adontorhina similis	2	2	7		1			1				3	1
Cuspidaria sp.			1		1							2	1
Delectopecten vitreus	3						2						1
Ennucula corticata	2					1		1				2	
Ennucula tenuis	2							2		7	2		
Heteranomia squamula				1									
Hiatella arctica	1	12	1					2					
Kelliella miliaris	3			1	7	3	8					8	5
Kurtiella tumidula	1												2
Lucinoma borealis	1							1					
Macoma calcarea	4		3					4	2	1	2		
Mendicula ferruginosa	1		1										
Mytilus edulis	4	48	5					3		1			1
Nucula tumidula	2		1	4	2	6	7	1				43	8

Nuculana minuta	1		4										
Nuculana pernula	2	3	2									1	
Parathyasira equalis	3	126	170	37	50	53	50	138	183	15	2	95	45
Pseudamussium peslutrae	1			1									
Tellimya sp.									1				
Thyasira flexuosa	3	1	7						1	2			
Thyasira obsoleta	1	1											
Thyasira sarsii	4	170	275		2		2	178	219	55	80	5	2
Tropidomya abbreviata	1					1	1					1	
Yoldiella lucida	2		1		1		1					6	2
Yoldiella nana	3	2	1		1		1	1		1		1	
Yoldiella philippiana	1											3	
Yoldiella solidula							1						
Diaphana globosa												1	
Eulimidae												1	
Euspira sp.						1	3			1		1	
Hermania sp.	2	3	3		1	2	2		1			4	1
Lepeta caeca										1			
Retusa umbilicata	4						1	2				1	1
Antalis occidentalis	1			1									
Caudofoveata	2			3	2		2	4	4			1	4
Chaetoderma nitidulum	2	2	6	1	2	2			5	2		2	6
Falcidens crossotus					1	1	3		1			1	
Scutopus ventrolineatus	2			3	6	13	10	8	7			3	4
Eriopisa elongata	2			3	5	5	6						2
Harpinia sp.	3								1				
Hyperiidae								1				1	
Paraphoxus oculatus	2	1	1					1					
Calocarides coronatus	2				1	1							
Munida sp.								1					
Nebalia sp.	5		1										
Apseudes spinosus	1							3	9	3			
Philomedes globosus	1	1	1										

Philomedes (Philomedes) lilljeborgi	2				1	1							
Calanoida		50	20	40	40	6	8	200	10		4	30	10
Ctenodiscus crispatus	3						1		1				
Amphilepis norvegica	2	1	18	6	5	8	9		5			7	20
Amphipholis squamata	1	2							1				
Ophiura sp. juv.	2	4	1					2					
Echinoidea	1	1											
Echinoidea juv.	1							1					
Brisaster fragilis	3									1		1	
Chaetognatha				1	2			1				1	1
Myxine glutinosa		1											
Edwardsia sp.	2	1					3	35	5	76	105	2	1
Edwardsia sp. 2	2	2											
Nematoda		3	200			1	1	200	20	10	1	1	10
Nemertea	3	4	1	1	1	2	8	4	9	6	4	2	3
Platyhelminthes	2								1				
Golfingia sp.	2	5	4		1	1		1					
Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	1				1	1			2				
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2		1					1			1		
Foraminifera		50	500	28	20	1	20	800	200	30	60	10	10
Bryozoa			X										X
Porifera		X	X					X					

Vedlegg 8 – CTD rådata

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

Tabell V8.1 CTD data fra Isbergan

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
28,4	9,7	100,6	9,4	0,6	15:05:02
28,3	9,7	100,3	9,4	0,6	15:05:04
28,3	9,7	99,6	9,3	0,5	15:05:06
28,4	9,7	99,9	9,3	1,2	15:05:08
28,4	9,7	100,5	9,4	2,8	15:05:10
28,7	10,1	99,3	9,2	5,9	15:05:12
29,2	10,3	101,6	9,3	8,9	15:05:14
29,7	10,9	101,7	9,2	11,8	15:05:16
30,3	11,6	101,2	9,0	14,7	15:05:18
30,7	12,0	100,4	8,8	17,5	15:05:20
30,9	12,2	101,2	8,8	20,3	15:05:22
31,1	12,3	101,4	8,8	22,8	15:05:24
31,3	12,4	99,3	8,6	25,2	15:05:26
31,6	12,4	98,2	8,5	27,6	15:05:28
31,8	12,2	95,7	8,3	30,1	15:05:30
31,8	12,0	94,1	8,2	32,5	15:05:32
31,9	11,7	93,6	8,2	34,9	15:05:34
32,0	11,4	91,8	8,1	37,2	15:05:36
32,1	11,2	90,4	8,0	39,1	15:05:38
32,2	10,9	90,1	8,0	41,2	15:05:40
32,3	10,3	88,4	7,9	43,8	15:05:42
32,5	9,9	87,6	7,9	46,2	15:05:44
32,6	9,5	87,2	8,0	48,8	15:05:46
32,8	9,1	87,2	8,0	51,1	15:05:48
32,8	8,9	87,4	8,1	53,5	15:05:50
32,9	8,7	87,6	8,1	55,8	15:05:52
33,0	8,5	87,5	8,1	58,2	15:05:54
33,1	8,1	87,1	8,2	60,6	15:05:56
33,2	7,8	87,3	8,2	62,9	15:05:58
33,3	7,7	86,9	8,2	65,2	15:06:00
33,3	7,6	86,9	8,2	67,4	15:06:02
33,3	7,4	86,9	8,3	69,5	15:06:04
33,5	7,4	86,6	8,2	71,5	15:06:06
33,5	7,4	86,6	8,2	73,7	15:06:08
33,6	7,3	85,8	8,2	75,7	15:06:10
33,7	7,1	85,2	8,1	77,7	15:06:12
33,7	7,1	84,8	8,1	79,6	15:06:14
33,7	7,1	84,2	8,1	81,6	15:06:16
33,8	7,1	83,8	8,0	83,5	15:06:18

33,8	7,1	83,3	8,0	85,4	15:06:20
33,8	7,0	82,7	7,9	87,3	15:06:22
33,8	7,0	82,5	7,9	89,1	15:06:24
33,9	7,0	81,8	7,8	91,1	15:06:26
33,9	7,0	81,6	7,8	93,0	15:06:28
34,0	7,1	81,4	7,8	95,0	15:06:30
34,0	7,1	81,4	7,8	97,0	15:06:32
34,0	7,1	81,0	7,7	99,0	15:06:34
34,0	7,1	80,8	7,7	101,0	15:06:36
34,0	7,1	80,9	7,7	103,0	15:06:38
34,0	7,1	80,8	7,7	105,0	15:06:40
34,0	7,1	80,8	7,7	107,0	15:06:42
34,0	7,1	80,9	7,7	109,0	15:06:44
34,1	7,1	81,0	7,7	111,0	15:06:46
34,1	7,1	80,9	7,7	112,9	15:06:48
34,1	7,1	81,0	7,7	114,9	15:06:50
34,1	7,0	81,1	7,7	116,9	15:06:52
34,1	7,0	80,9	7,7	118,9	15:06:54
34,1	7,0	80,8	7,7	121,0	15:06:56
34,1	7,0	80,4	7,7	122,9	15:06:58
34,1	7,0	80,3	7,7	124,9	15:07:00
34,1	7,0	79,9	7,6	126,9	15:07:02
34,1	7,0	79,5	7,6	128,8	15:07:04
34,1	6,9	79,3	7,6	130,8	15:07:06
34,1	6,9	79,1	7,6	132,6	15:07:08
34,1	6,8	78,5	7,5	134,4	15:07:10
34,1	6,8	78,1	7,5	136,2	15:07:12
34,1	6,8	77,6	7,5	138,0	15:07:14
34,1	6,7	77,0	7,4	139,7	15:07:16
34,1	6,7	76,2	7,3	141,5	15:07:18
34,1	6,7	75,6	7,3	143,3	15:07:20
34,1	6,7	75,1	7,2	145,0	15:07:22
34,1	6,7	74,9	7,2	146,7	15:07:24
34,1	6,7	74,3	7,1	148,1	15:07:26
34,1	6,7	73,9	7,1	149,7	15:07:28
34,1	6,7	73,8	7,1	151,5	15:07:30
34,1	6,7	73,1	7,0	153,3	15:07:32
34,2	6,7	72,6	7,0	155,1	15:07:34
34,2	6,7	72,1	6,9	156,8	15:07:36
34,2	6,7	71,6	6,9	158,4	15:07:38
34,2	6,7	71,2	6,8	160,1	15:07:40
34,2	6,7	70,8	6,8	161,8	15:07:42
34,2	6,8	70,5	6,8	163,5	15:07:44
34,2	6,8	70,1	6,7	165,2	15:07:46
34,2	6,8	69,9	6,7	166,8	15:07:48
34,2	6,8	69,6	6,7	168,5	15:07:50
34,2	6,8	69,5	6,7	170,2	15:07:52
34,2	6,8	69,3	6,7	171,9	15:07:54

34,2	6,8	69,2	6,6	173,6	15:07:56
34,2	6,8	69,1	6,6	175,3	15:07:58
34,2	6,8	69,1	6,6	177,0	15:08:00
34,2	6,8	69,0	6,6	178,8	15:08:02
34,2	6,8	69,3	6,6	180,5	15:08:04
34,2	6,8	69,4	6,7	182,2	15:08:06
34,2	6,8	69,5	6,7	183,9	15:08:08
34,2	6,8	69,8	6,7	185,5	15:08:10
34,2	6,8	69,8	6,7	187,1	15:08:12
34,2	6,8	70,1	6,7	188,8	15:08:14
34,2	6,8	70,2	6,7	190,4	15:08:16
34,2	6,8	70,7	6,8	192,1	15:08:18
34,2	6,7	70,8	6,8	193,6	15:08:20
34,2	6,7	70,7	6,8	195,1	15:08:22
34,2	6,7	70,9	6,8	196,8	15:08:24
34,2	6,7	71,2	6,8	198,6	15:08:26
34,2	6,7	71,3	6,8	200,2	15:08:28
34,2	6,7	71,4	6,9	201,7	15:08:30
34,2	6,7	71,6	6,9	203,2	15:08:32
34,2	6,7	71,7	6,9	204,8	15:08:34
34,2	6,7	71,7	6,9	206,3	15:08:36
34,2	6,7	72,0	6,9	208,0	15:08:38
34,2	6,7	72,0	6,9	209,7	15:08:40
34,2	6,7	72,2	6,9	211,3	15:08:42
34,2	6,7	72,2	6,9	213,0	15:08:44
34,2	6,7	72,2	6,9	214,5	15:08:46
34,2	6,7	72,2	6,9	216,1	15:08:48
34,2	6,7	72,2	6,9	217,8	15:08:50
34,2	6,7	72,3	7,0	219,3	15:08:52
34,2	6,7	72,3	7,0	220,8	15:08:54
34,2	6,7	72,4	7,0	222,4	15:08:56
34,2	6,7	72,6	7,0	224,0	15:08:58
34,2	6,7	72,7	7,0	225,6	15:09:00
34,2	6,7	72,6	7,0	227,3	15:09:02
34,2	6,7	72,8	7,0	228,9	15:09:04
34,2	6,7	72,8	7,0	230,3	15:09:06
34,2	6,7	72,7	7,0	231,9	15:09:08
34,2	6,7	72,7	7,0	233,5	15:09:10
34,2	6,7	72,7	7,0	235,1	15:09:12
34,2	6,7	72,8	7,0	236,7	15:09:14
34,2	6,7	72,8	7,0	238,3	15:09:16
34,2	6,7	72,8	7,0	240,0	15:09:18
34,2	6,7	72,7	7,0	241,6	15:09:20
34,2	6,7	72,8	7,0	243,2	15:09:22
34,2	6,7	72,9	7,0	244,8	15:09:24
34,2	6,7	72,9	7,0	246,4	15:09:26
34,2	6,7	73,0	7,0	247,9	15:09:28
34,2	6,7	72,9	7,0	249,3	15:09:30

34,2	6,7	73,0	7,0	250,9	15:09:32
34,2	6,7	73,0	7,0	252,4	15:09:34
34,2	6,7	73,0	7,0	253,8	15:09:36
34,2	6,7	73,0	7,0	255,3	15:09:38
34,2	6,6	72,9	7,0	256,9	15:09:40
34,2	6,6	73,0	7,0	258,4	15:09:42
34,2	6,6	73,0	7,0	259,9	15:09:44
34,2	6,6	72,9	7,0	261,3	15:09:46
34,2	6,6	73,0	7,0	262,8	15:09:48
34,2	6,6	73,0	7,0	264,3	15:09:50
34,2	6,6	73,0	7,0	265,8	15:09:52
34,2	6,6	73,0	7,0	267,2	15:09:54
34,2	6,6	73,1	7,0	268,7	15:09:56
34,2	6,6	73,1	7,0	270,1	15:09:58
34,2	6,6	73,1	7,0	271,6	15:10:00
34,2	6,6	73,1	7,0	273,0	15:10:02
34,2	6,6	73,1	7,0	274,4	15:10:04
34,2	6,6	73,0	7,0	275,9	15:10:06
34,2	6,6	73,2	7,0	277,3	15:10:08
34,2	6,6	73,1	7,0	278,7	15:10:10
34,2	6,6	73,2	7,1	280,2	15:10:12
34,2	6,6	73,4	7,1	281,6	15:10:14
34,2	6,6	73,3	7,1	283,0	15:10:16
34,2	6,6	73,4	7,1	284,5	15:10:18
34,2	6,6	73,4	7,1	285,9	15:10:20
34,2	6,6	73,6	7,1	287,2	15:10:22
34,2	6,6	73,7	7,1	288,7	15:10:24
34,2	6,6	73,7	7,1	290,1	15:10:26
34,2	6,6	73,7	7,1	291,4	15:10:28
34,2	6,6	73,8	7,1	292,8	15:10:30
34,2	6,6	74,0	7,1	294,2	15:10:32
34,2	6,6	74,0	7,1	295,6	15:10:34
34,2	6,6	74,0	7,1	297,0	15:10:36
34,2	6,6	74,0	7,1	298,4	15:10:38
34,2	6,6	74,1	7,1	299,8	15:10:40
34,2	6,6	74,0	7,1	301,2	15:10:42
34,2	6,6	74,2	7,1	302,7	15:10:44
34,2	6,6	74,0	7,1	304,1	15:10:46
34,2	6,6	73,9	7,1	305,5	15:10:48
34,2	6,6	73,9	7,1	306,9	15:10:50
34,2	6,6	74,0	7,1	308,4	15:10:52
34,2	6,6	73,7	7,1	309,7	15:10:54
34,2	6,6	74,0	7,1	311,2	15:10:56
34,2	6,6	73,8	7,1	312,6	15:10:58
34,2	6,6	73,6	7,1	314,1	15:11:00
34,2	6,6	73,7	7,1	315,5	15:11:02
34,2	6,6	73,6	7,1	316,9	15:11:04
34,2	6,6	73,6	7,1	318,3	15:11:06

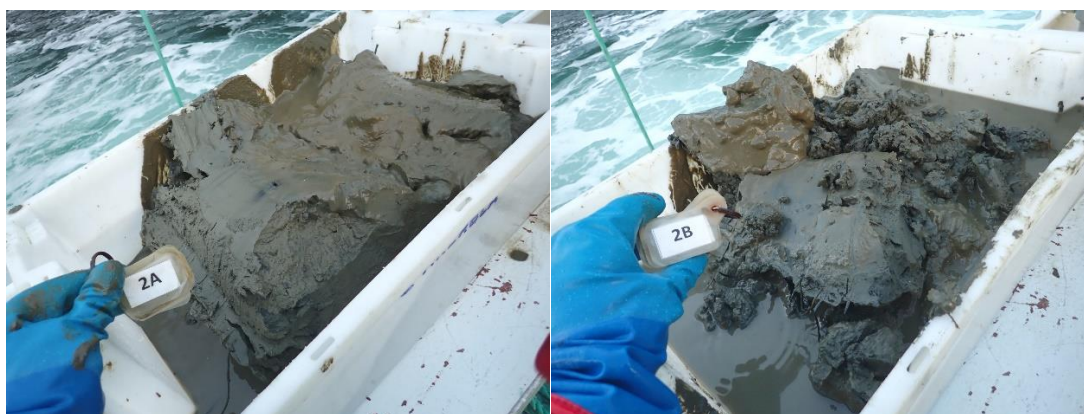
34,2	6,6	73,6	7,1	319,6	15:11:08
34,2	6,6	73,5	7,1	320,9	15:11:10
34,2	6,6	73,6	7,1	322,3	15:11:12
34,2	6,6	73,5	7,1	323,6	15:11:14
34,2	6,6	73,5	7,1	325,1	15:11:16
34,2	6,6	73,6	7,1	326,5	15:11:18
34,2	6,6	73,7	7,1	327,9	15:11:20
34,2	6,6	73,7	7,1	329,3	15:11:22
34,2	6,6	73,8	7,1	330,7	15:11:24
34,2	6,6	73,9	7,1	332,1	15:11:26
34,2	6,6	73,8	7,1	333,4	15:11:28
34,2	6,6	74,0	7,1	334,7	15:11:30
34,2	6,6	73,8	7,1	336,1	15:11:32
34,2	6,6	73,8	7,1	337,4	15:11:34
34,2	6,6	73,8	7,1	338,7	15:11:36
34,2	6,6	73,6	7,1	340,1	15:11:38
34,2	6,6	73,7	7,1	341,5	15:11:40
34,2	6,6	73,6	7,1	342,8	15:11:42
34,2	6,6	73,7	7,1	344,2	15:11:44
34,2	6,6	73,5	7,1	345,6	15:11:46
34,2	6,6	73,5	7,1	346,9	15:11:48
34,2	6,6	73,4	7,1	348,3	15:11:50
34,2	6,6	73,3	7,1	349,6	15:11:52
34,2	6,6	73,2	7,1	351,0	15:11:54
34,2	6,6	73,2	7,1	352,4	15:11:56
34,2	6,6	73,1	7,0	353,8	15:11:58
34,2	6,6	73,1	7,0	355,2	15:12:00
34,2	6,6	73,0	7,0	356,7	15:12:02
34,2	6,6	73,5	7,1	358,1	15:12:04
34,2	6,6	71,3	6,9	358,5	15:12:06

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 – V9.7).



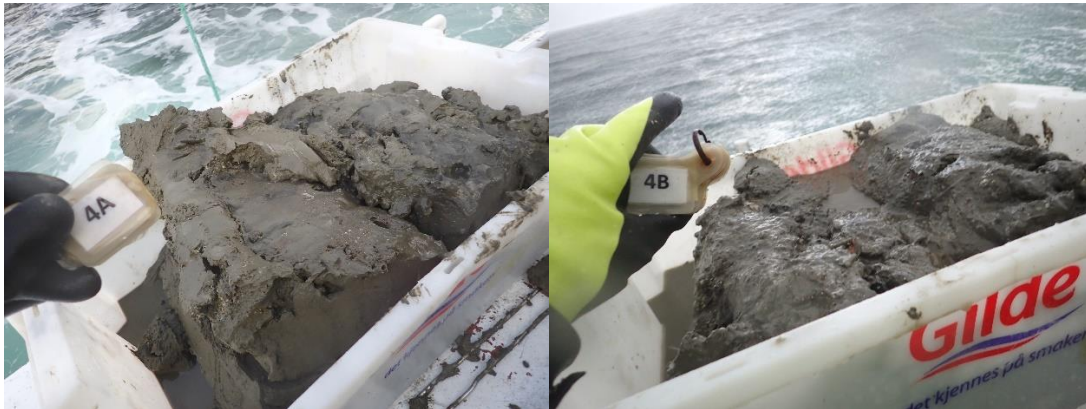
Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



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



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



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



Figur V9.5 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



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



Figur V9.7 Sediment før vask. Lapp indikerer referansestasjonen.

ASC-vurdering

for

Isbergan



Feltarbeid
Oppdragsgiver

11.10.2024
Nova Sea Havbruk AS

V.10-1 Resultater og sammendrag

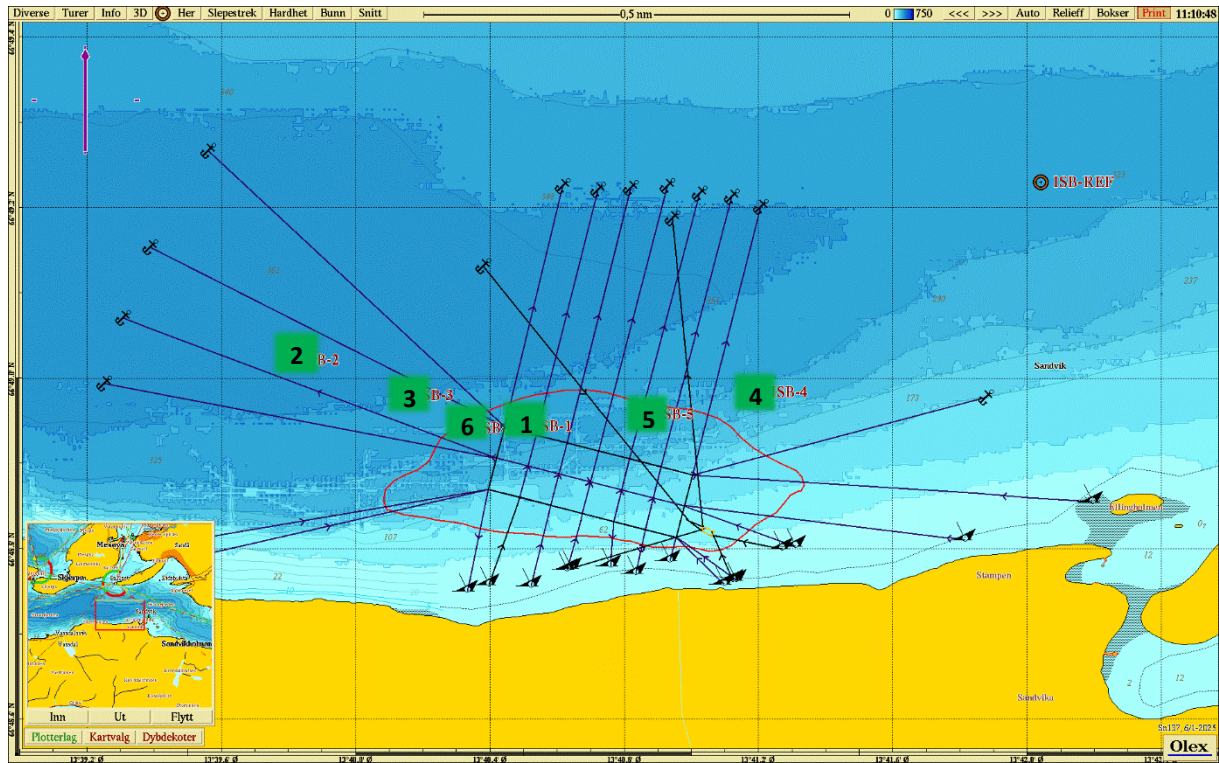
Denne rapporten omhandler en ASC-vurdering ved lokaliteten Isbergan i Meløy kommune, Nordland fylke (Figur V.10-1.1). Dette er gjort i forbindelse med sertifisering etter standarden til Aquaculture Stewardship Council (ASC). Formålet med denne vurderingen er å dokumentere miljøtilstanden og bunnforholdene med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2024). Til dette utfører Åkerblå AS akkrediterte tjenester i henhold til NS-EN ISO 16665 (2014). Det henvises til bunnfauna- og kjemiske analyser som allerede er utført som C-undersøkelse (Åkerblå AS, 2025). I tillegg til disse ble det tatt en referansestasjon (ISB-REF) spesifikt for ASC-vurderingen (tabell V.10-3.1).

Innenfor AZE fikk ISB-1, ISB-5 og ISB-6 akseptabel tilstand som følge av å ha flere ikke-forurensningsindikerende arter til stede i høyt antall. Utenfor AZE fikk ISB-2, ISB-3 og ISB-4 akseptabel tilstand for både redoksforhold (positiv verdi) og Shannon-Wiener indeks ($H' > 3$; tabell og figur V.10-1.1).

Basert på en høy biodiversitet ved alle stasjoner, både i inneværende og forrige undersøkelse, virker det til at AZE ved lokaliteten ikke strekker seg så langt ut fra anlegget. På bakgrunn av dette kan det vurderes å trekke inn sonen noe i nord og vest ved neste undersøkelse. Da dette er første undersøkelse med modellert AZE, vil det likevel være fornuftig med et større sammenligningsgrunnlag for å verifisere modellen, og det kan derfor anbefales å beholde stasjonsplasseringene ved neste undersøkelse.

Tabell V.10-1.1 Resultat for redokspotensial (E_h) målt i millivolt (mV), Shannon-Wiener faunaindeks (H') for fauna utenfor AZE (u-AZE), antall makrofauna taxa over 100 individer per m^2 (i-AZE), Antall ikke-forurensningsindikatorer som er likt eller flere i forhold til referansestasjonen (Ref.). Tilstandsklasse etter krav i ASC-standard; A = Akseptabel, IA = Ikke Akseptabel, i.a = ikke analysert. Data for referansestasjonen oppgis, men klassifiseres ikke (STF 97:03, veileder 02:2018, ASC Salmon Standard 2024).

Stasjon	E_h		Fauna u-AZE		Fauna i-AZE	
	mV	TK	Verdi	TK	Antall	TK
ISB-1	217		4,057		12	A
ISB-2	351	A	3,690	A		
ISB-3	310	A	3,689	A		
ISB-4	280	A	4,356	A		
ISB-5	317		3,682		11	A
ISB-6	301		4,273		6	A
ISB-REF	285		i.a.			



Figur V.10-1.1 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), antatt utstrekning av AZE (rød linje) og prøvestasjoner med vurdering av tilstand: Grønn = Akseptabel tilstand og rød = ikke akseptabel tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = ISB-1 osv). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

V.10-2 Innledning

ASC Salmon Standard (2024) angir blant annet krav til undersøkelse av bentisk fauna, reduksjonspotensiale (E_h) og kobbernivå (Cu) i sedimentene ved oppdrettslokaliteter (tabell V.10-2.1).

Tabell V.10-2.1 Krav til reduksjonsoksidasjonspotensial (E_h), faunaindeks og kobberverdier (Cu) i henhold til ASC Salmon Standard (2024) fritt oversatt.

Indikator	Krav
E_h - eller sulfidnivå i sedimentet utenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	$E_h > 0$ millivolt (mV) eller sulfid $\leq 1,500$ mmol/L
Faunaindeks som indikerer god til høy økologisk kvalitet i sedimentet på utsiden av AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	AMBI verdi ≤ 3.3 , eller Shannon-Wiener Indeks verdi > 3 , eller bentisk kvalitetsindeks (BQI) ≥ 15 , eller infauna tropisk indeks (ITI) > 25
Antallet makrofauna taxa i sedimentet innenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	≥ 2 taxa med høyt antall som ikke er forurensingsindikatorarter. *
Bruk av not med kobberinnhold eller behandling	< 34 mg Cu/kg sediment eller bevis for at det ligger innenfor referanseverdier gjeldende for dette området

*Høyt antall: Mer enn 100 organismer per kvadratmeter (eller like mange som referansestasjonen(-e) om naturlig nivå er lavere enn dette).

V.10-2.1 Soneinndeling og modeller

For alle lokaliteter blir det definert to områder: innenfor og utenfor tillatt sone for påvirkning (*Allowable Zone of effect* – AZE). Ved etablering av standarden tok den utgangspunkt i skotske forhold hvor en antar en utstrekning av AZE på omtrent 30 meter fra merdkanten. På grunn av store dyp, sterk strøm og svært heterogene bunnforhold blir ofte dette feil for norske oppdrettslokaliteter. Utstrekningen av AZE sonen kan være utfordrende å bestemme, men skal settes lokalitetsspesifikt og så verifiseres og/eller justeres gjennom miljøundersøkelser.

Hovedgrunnlaget og modellen for miljøovervåking på norske gjennomstrømningsanlegg er den Norske standarden [NS9410 \(2016\)](#) som blant annet baserer seg på metodikken beskrevet i [ISO 16665 \(2014\)](#). Standarden(e) angir krav til et multiparameter datagrunnlag for å sette overvåkingsstasjoner som evner å påvise område(ne) med størst potensiale for organisk belastning. Hvert anlegg får sin stedsspesifikke vurdering på partikkelpredningsbildet og i sum er det bærekraft som er i fokus, slik som det er i ASC Salmon Standard.

Grunnlaget baserer seg eksempelvis på høyoppløselige bunnkart fra det som ofte blir omtalt som multistrålekartlegging som i tillegg til å vise bunntopografien med høy nøyaktighet, kan angi hvor hardt eller mykt sedimentet er (relativ hardhet). Groper eller forsenkninger i landskapet kombinert med mykere sedimentforhold er normalt sett det vi ser etter, mens hardere områder i brattere skråninger vil normalt sett ikke være representative da partikler ikke akkumulerer like lett i slike områder. Før 2016 var det ikke krav, men det er nå vanlig praksis å bekrefte slike målinger med faktiske sedimentprøver allerede før etablering (eller

større endringer) av oppdrettsanlegg. Dette er med på å verifisere delen av modellen som multistråleoppmålingene representerer.

Strømmålinger målt på flere dyp (5m, 15m, spredning og bunn) legges normalt til grunn, hvor spredningsdypet er viktigst for partikkelspredningsvurderinger. Der er det hovedretningen og hastigheten som angir hvordan er forventer partiklene sprer seg i vannsøylen. Det vil variere hvor tydelige dataene angir en hovedretning, så det er viktig å se på hvor målingene er gjort i forhold til omkringliggende topografi og anleggsplassering. Flere eller lengre tidsserier gir mer solide data, for det kan være variasjoner mellom måneder og år. Sedimentprøver kan også støtte strømmålingsdata siden vi forventer finere, mykere sediment i mer rolige områder med høyere akkumuleringssannsynlighet og grovere/hardere forhold på steder som har høyere vannhastigheter og bedre partikkelspredningsevne.

Sedimentprøver analyseres for innhold av nitrogen, fosfor, karbon og noen ganger også sink og kobber i tillegg til sensoriske analyser som lukt, konsistens og farge. I tillegg blir det gjennomført hydrografimålinger i vannsøylen på dypeste prøvestasjon, med spesielt fokus på oksygenforhold. Dette er støtteparametere som brukes i C-undersøkelsen (NS9410) for å underbygge resultatene fra faunaanalysene. De kan også brukes i ASC sammenheng for å bekrefte stasjonsplasseringen og situasjonsbildet på dem, selv om fauna-dataene er avgjørende.

Faunaprøver er viktigst både i bedømmelsen av den gitte generasjonen fisk på anlegget som er i sertifiseringsprosessen, men også for å vurdere modellen for antatt spredningsmønster. Dette er gitt uansett modell, siden det er faunaprøvene som primært er dømmende parameter. Den mest solide verifiseringen gjøres derfor med flere prøver, helst over tid. Er en rimelig sikker på at prøvene dekker eller har dekket områdene for størst belastningspåvirkning og i tillegg kan vurdere de som representative (for eksempel ikke kun et lokalt akkumuleringspunkt ([QA0216](#)) eller andre organiske kilder ([VR0263](#); [VR0204](#)) vil det kunne trumfe enhver modell, men selvsagt helst verifisere og eventuelt justere denne. En må likevel merke seg at endringer i driftsforhold og anleggsplasseringer vil kunne gjøre verifikasjonsarbeidet mer utfordrende.

En modell er en beste beregning og som nevnt tidligere har NS9410 standarden basert sin modell på en rekke parametere, men det finnes også supplerende metoder. En kan beregne avstanden til AZE ved en formel som tar hensyn til anleggets bevegelser i vannet (svai), dybde, strømstyrke og synkehastigheten til forpartikler og fiskeavføring. Denne avstanden tilpasses så til faktisk topografi, relativ hardhet etc. For en bedre og mer avansert modell kan en legge til omfattende simuleringer og datamengder til grunn for å bedre vurdere partikkelspredningen fra anlegget. Det finnes ikke en definisjon på hva en «god nok modell» er og vi forventer ikke at det vil komme spesifikke føringer på det heller. Generelt kan en likevel si at en har behov for en «mer kvalifisert modell» på lokaliteter som ikke tidligere er grundig undersøkt, for eksempel grunnet nyetablering. Generelt kan man også si at desto flere

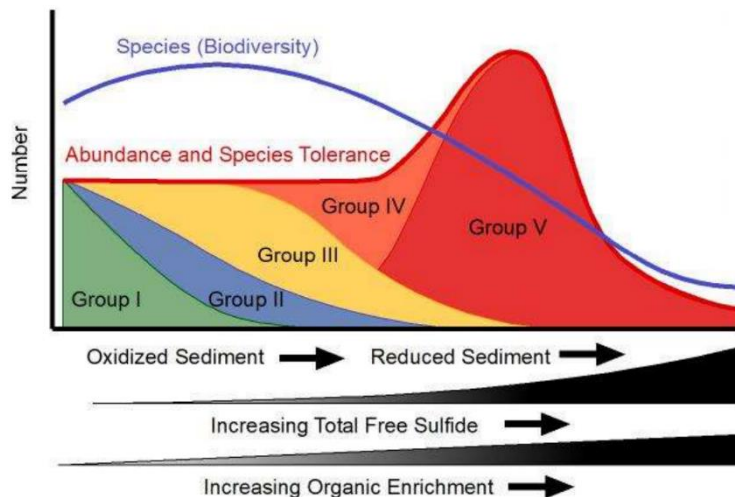
usikkerhetsmomenter, desto større blir behovet for å grundigere verifisere modellen, for eksempel med flere prøvestasjoner eller ytterligere analyser.

Det er krav om at stedsspesifikk AZE verifiseres med bruk av over 6 måneder med overvåkingsdata (ASC Audit Manual 2022, punkt 2.1.4c). Analyseresultater fra fauna i marine sedimentprøver representerer i seg selv endringer i miljøet over tid. En pellet som treffer havbunnen vil ikke prege økosystemet før det går en stund og gradvis vil en gjennom rekruttering, formering, konkurranse og endrede geokjemiske forhold dokumentere endringer over tid ved at artssammensetningen endres. Akkumulerende effekter over tid er viktig å ta hensyn til og faunaprøver er derfor godt egnet til å overvåke større endringer over en produksjonsperiode samtidig som det brukes for å verifisere AZE-utstrekningen. Har vi overvåking av bunnfauna fra flere generasjoner fisk øker datagrunnlaget betraktelig, både i tid og rom. I motsetning til dette er geokjemiske analyser (som innhold av fosfor for eksempel) i større grad et øyeblikksbilde og en enkeltprøve er ikke like godt egnet til å verifisere en slik modell. I tillegg til de viktige faunaresultatene, vil strømndata være viktig for å bekrefte AZE-sonen. Dette måles på ulike dyp minimum i 1 måned, gjerne i tre, og kanskje i flere omganger med eller uten opphold imellom. Bunnoppmålinger med info om relativ hardhet er ikke overvåkingsdata i seg selv, men sammen med verifikasjon av sedimentprøver gir det viktige data som kan brukes for å verifisere modellen. En kan også ta hensyn til andre miljøundersøkelser, slik som B-undersøkelsen som etter NS9410 fokuserer på forholdene i anleggsområdet. Dette gjøres på hver generasjon og kan hos noen anlegg representere et større data og verifiseringsgrunnlag, selv om resultatene ikke kan direkte sammenlignes med C/ASC da fauna ikke er primærfokuset i en B-undersøkelse.

Desto bedre modell og bedre verifikasjon desto sikrere kan vi være på at dataene er representative for lokaliteten. Det gir derfor mening at dette gjøres lokalitetsspesifikt og behovene på en lokalitet kan derfor skille seg fra den neste. Med fokus på god total bærekraft vil en gjøre hensiktsmessige vurderinger som faller innenfor hensikten til både ASC Salmon standard og andre standarder, slik som NS9410 (2016).

V.10-2.2 Bedømming

Innenfor AZE skal det være minst 2 ikke- forurensingsindikatorarter, som forekommer med 100 individer per m² eller høyere. Eller det kan være likt med referansestasjonen hvis forekomsten der er naturlig lavere enn 100 individer per m². Arter vurderes som forurensingsindikerende etter Norsk Sensitivitetsindeks (NSI) gruppe 5, mens dyr i gruppe 1-4 regnes ikke som forurensingsindikatorarter. Noen arter er ikke tildelt NSI-gruppering og er derfor i utgangspunktet ikke med i vurderingen. Det gjøres likevel en skjønnsmessig vurdering basert på egne observasjoner og/eller kjent litteratur.



Figur V.10-2.1 Sammenhengen mellom faunaforhold og økende grad av organisk belastning/reduisert sediment (ASC TWG 2024).

Bløtbunnsfana analyseres fra sedimentprøver med en overflate på 0.1 m² og siden det tas to slike grabbprøver er undersøkelsesarealet 0.2 m² per stasjon. For å beregne antallet individer per kvadratmeter (m²) ganges antallet individer per art med 5. Typisk hentes disse tallene fra C-undersøkelsen (hovedrapporten), men presenteres som ASC-relevante tall i Tabell V.10-1.1.

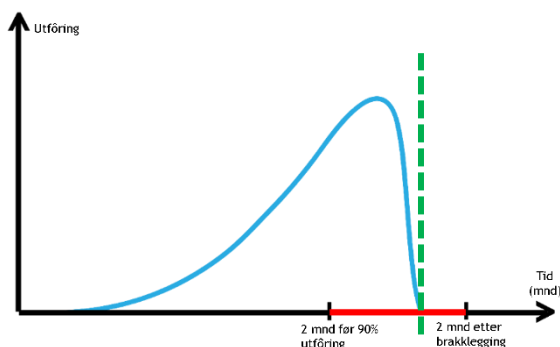
Utenfor den tillate sonen for påvirkning (u-AZE) blir faunaforholdene vurdert etter Shannon-Wiener indeksen som må ligge over 3.0 (tabell V.10-2.1). Shannon-Wiener indeksen beskriver hvor mange ulike arter det er i en prøve og hvor jevnt fordelt individene er mellom disse artene. Indeksen gir oss en indikasjon på hvor god biodiversitet det er, hvor en høy dominans av få arter vil gi lavere verdier. Shannon-Wiener tar ikke hensyn til hvilken rolle (verdi eller status) de ulike artene har. En lavere indeksverdi skiller for eksempel ikke på om det er en forurensingsindikator eller en følsom art som dominerer. Indeksen tar heller ikke hensyn til at visse arter naturlig kan befinne seg i området med høyere antall. Det er derfor ofte behov for å sammenligne historiske data og gode, representative referanseverdier for en helhetlig vurdering av økologisk kvalitet, selv om ASC-vurderingene i utgangspunktet gjelder for en spesifikk generasjon fisk.

I tillegg til analyser av faunaforhold skal redoks-potensialet (E_h) eller sulfidnivåene være tilfredsstillende i området utenfor den definerte AZE-sonen. E_h gir informasjon om de dominerende mikrobielle prosessene i sedimentet som er ansvarlig for mineralisering av organisk avfall, inkludert sulfatreduksjon (Figur V.10-2.1).

V.10-2.3 Kobber

Er det brukt kobberbaserte nøter skal konsentrasjonen av kobber undersøkes i sediment fra stasjonene utenfor AZE, den opprinnelige referansestasjonen og to referansestasjoner i tillegg. Disse prøvene tas samtidig som de øvrige stasjonene. Bruk av kobber gjelder for nett behandlet med hvilken som helst kobber-bestendig stoff i de siste 18 månedene, eller hvor behandlede nett ikke har blitt grundig rengjort på et landbasert anlegg siden forrige kobberbehandling.

V.10-2.4 Tidspunkt



Figur V.10-2.2 Fôrforbruk (blått) på en tenkt generasjon og tiden en skal gjennomføre C-undersøkelsen (rødt). Prøver til vurdering etter ASC skal tas mens det er fisk på lokaliteten; innenfor (venstre for) stiplet grønn linje.

Prøver for miljøundersøkelsen skal ihht ASC-SS tas når produksjonssyklusen er på topp biomasse (peak biomass), mens det fortsatt er fisk på lokaliteten. Med bakgrunn i hensikten til NS9410 (2016) og ASC-SS tolker Åkerblå at begrepet «Peak biomass» for prøvetaking er å oppfatte som maks produksjonsbelastning definert i NS9410; 2 måneder før 90% utfôring til 2 måneder etter brakklegging (figur V.10-2.2). ASC Salmon Standard er delvis enige i dette ([QA0216](#)), men krever at prøver tas mens det fortsatt er fisk på lokaliteten.

V.10-2.5 Hardbunn

I tilfeller med mye hardbunn i og ved anlegget så må det gjøres en vurdering om forholdene fortsatt er egnet til miljøanalyser med bløtbunnsmetodikk. Påvises det hardbunn i mesteparten av området, spesielt innenfor AZE, er det ikke lenger pålagt å undersøke fauna- og geokjemiske forhold i sedimentene; kravet frafaller. I audit-manualen til ASC Salmon Standard (ASC SSAM 2022) er det under kriterium 2.1.1 b. beskrevet «*If benthos throughout the full AZE is hard bottom, provide evidence to the CAB and request an exemption from 2.1.1c-f, 2.1.2 and 2.1.3.*» og tilsvarende unntak er beskrevet for ulike analyser i sedimentene innenfor og utenfor AZE i kriterium 2.1.2, 4.7.3 og 5.2.10. Dokumentasjon av hardbunn gjøres av Åkerblå gjennom en sammenfatting av kjente miljødata, for eksempel fra bunntopografioppmålinger, resultater fra B- og C-undersøkelser og eventuelle andre relevante analyser slik som ROV-befaringer. Dette gjøres som egen tjeneste og presenteres i eget rapportformat.

V.10-3 Metode

Metode for og gjennomføring av prøvetaking for ASC-vurderingen er tilsvarende som for C-undersøkelsen utført ved samme lokalitet (se kapittel «2 Område og prøvestasjoner»), med eventuelle tillegg spesifikt for ASC-vurderingen der det er vurdert nødvendig. Stasjonsvalg for innsamling av prøvemateriale er beskrevet med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2024), samt i ASC Audit Manual (2022) og plassert i områder hvor det forventes størst risiko for partikkelakkumulering. Oppsummert baseres stasjonsvalg på en vurdering av bunntopografi og landkonturer, strøm- og sedimentforhold i tillegg til resultater fra miljøovervåking. Det tas hensyn til 'Allowable Zone of effect' (AZE)-sonens utstrekning slik at stasjonene kan i tillegg til overvåking brukes til å vurdere modellen.

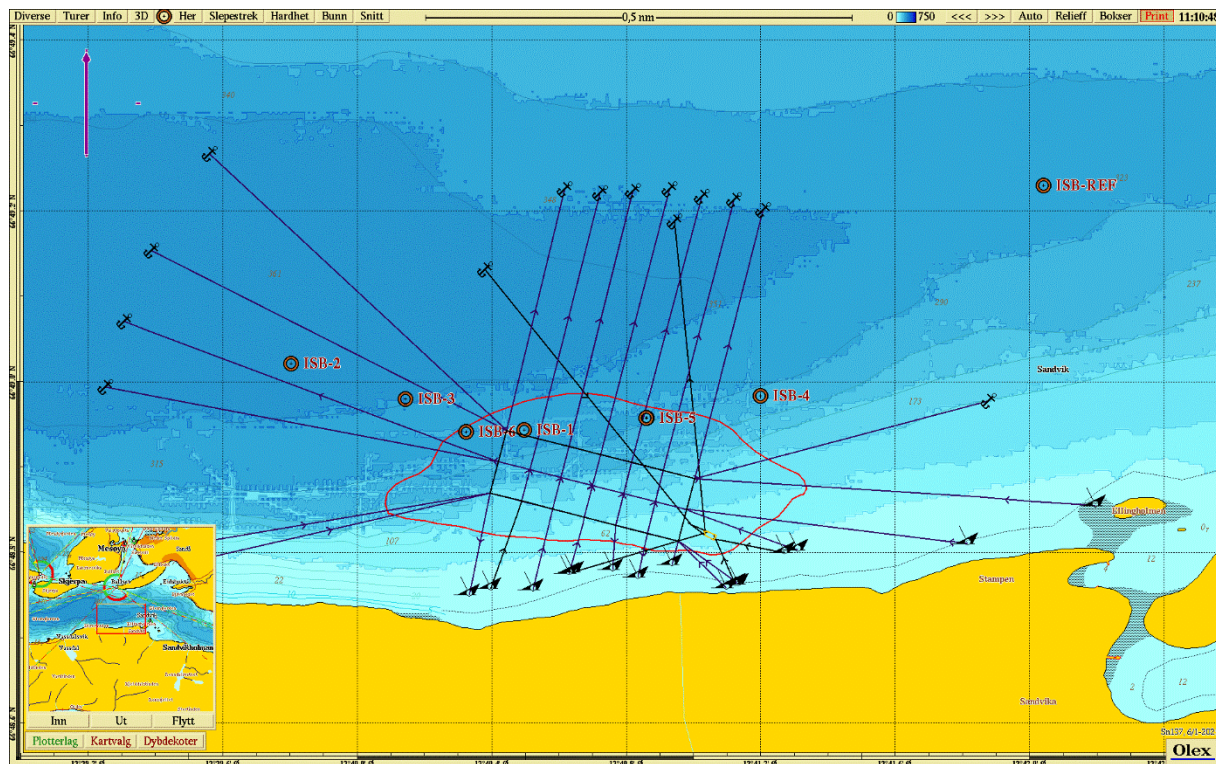
Grensen for AZE er plassert med utgangspunkt i en modellering gjennomført av Åkerblå AS (2021b), der anleggskonfigurasjon og plassering per august 2019 er lagt til grunn. For å bestemme transporten og sedimenteringen av utslippet er det laget en strøm- og spredningsmodell for lokaliteten ved hjelp av programvaren Delft3D-FLOW (sitert i Åkerblå AS, 2021b). For lokaliteten Isbergan har en simulert for en hel produksjonssyklus pluss en brakkleggingsperiode etter produksjonsstopp, og det er blitt modellert fra 1. august 2019 til og med 1. mai 2021.

Tidligere undersøkelser har benyttet beregnet AZE (Åkerblå AS, 2021a). Ettersom nåværende undersøkelse benytter modellert AZE har utstrekningen endret seg noe sammenlignet med tidligere undersøkelser og er nå kortet inn mot nordvest samtidig som den er strukket noe lenger i både østlig og vestlig retning. En har ved denne undersøkelsen vurdert at en justering av AZE-sonen basert på historiske data ikke er hensiktsmessig, da den tidligere undersøkelsen viste gode forhold og en relativt kort antatt utstrekning av AZE, samtidig som modelleringen viser størst sannsynlighet for sedimentering øst og vest for anlegget, noe som også understøttes av strømmålinger (figur V.10-3.1; figur 2.3.1 i C-undersøkelsen). Eventuelle justeringer av AZE vil kunne bli foretatt basert på funn fra inneværende og fremtidige ASC-undersøkelser.

Modelleringen viser at AZE strekker seg på det meste ut til 228 meter fra anlegget i vest. I nordlig og østlig retning strekker den seg henholdsvis ut til 125 og 234 meter fra anlegget, mens den begrenses av land og grunnere områder mot sør.

Innenfor AZE ble ISB-1, ISB-5 og ISB-6 plassert, hhv. 28 meter nordvest, 117 meter nord og 96 meter vest for anlegget. Utenfor AZE ble ISB-2 og ISB-3 plassert i transekt med ISB-6, noe nord for hovedstrømsretning som går mot vest-sørvest, og hhv. 375 og 130 meter utenfor antatt grense for AZE. Stasjonene ble plassert her på bakgrunn av bunntopografien som skråner ut mot dypere områder i nord, da en forventer mest partikkespredning i dette området på tross av at stasjonene ikke ligger direkte i hovedstrømsretning. ISB-4 ble plassert i transekt med ISB-5 nordøst for anlegget i returstrømmens retning, 100 meter utenfor antatt grense for AZE. Referansestasjonen ISB-REF ble plassert 1015 meter nordøst for anleggsplasseringen, med bunnforhold tilsvarende området innenfor AZE (figur V.10-3.1 og tabell V.10-3.1). Denne

stasjonen har endret plassering siden forrige undersøkelse for å oppfylle kravet om plassering minimum 1000 meter fra anlegget. På grunn av hardbunn ved lokaliteten, var det vanskelig å få tilstrekkelig volum ved ISB-4 og ISB-5, og stasjonene ble derfor flyttet noe fra planlagt plassering i felt (se C-undersøkelsen for mer informasjon; Åkerblå AS, 2025).



Figur V.10-3.1 Plassering av anleggsramme og fortløyningslinjer med bunntopografi, antatt utstrekning av AZE (rød linje) og prøvestasjoner (rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell V.10-3.1 Stasjonsbeskrivelser etter ASC Salmon Standard (2024).

Stasjon	Koordinater	Avstand til anlegg (m)	Dyp (m)	Plassering
ISB-1	66°48.943'N / 13°40.495'Ø	28	265	i-aze
ISB-2	66°49.021'N / 13°39.803'Ø	500	363	u-aze
ISB-3	66°48.979'N / 13°40.144'Ø	245	352	u-aze
ISB-4	66°48.983'N / 13°41.199'Ø	254	291	u-aze
ISB-5	66°48.957'N / 13°40.860'Ø	117	273	i-aze
ISB-6	66°48.941'N / 13°40.323'Ø	96	240	i-aze
ISB-REF	66°49.229'N / 13°42.039'Ø	1015	333	Ref

V.10-4 Diskusjon

Samtlige stasjoner i denne undersøkelsen fikk akseptabel tilstand iht. kravene fastsatt i ASC Salmon Standard (2024).

Innenfor AZE fikk alle stasjonene (ISB-1, ISB-5 og ISB-6) akseptabel tilstand, da det var flere ikke-forurensningsindikerende arter til stede i høyt individantall. Det var derfor ikke nødvendig å sammenligne resultatene med referansestasjonen (ISB-REF). Utenfor AZE fikk alle stasjoner (ISB-2, ISB-3, ISB-4) akseptabel tilstand for både fauna ($H' > 3$) og redoksforhold (positiv verdi).

Historiske B-undersøkelser utført ved Isbergan (2007-2024) har vist varierende forhold i anleggssonen, der enkelte stasjoner tidvis har vist noe reduserte forhold, og ved flere undersøkelser har samlet tilstand vist overbelastning (tilstandsklasse 3). Siden 2013 har imidlertid alle undersøkelser vist beste eller nest beste tilstand samlet sett. Dette kan ha en sammenheng med produksjonsnivået på lokaliteten, ettersom mengden stående biomasse er noe lavere i de senere årene. Resultatene fra de siste produksjonssyklusene tyder på at anleggssonen ikke er betydelig utsatt for påvirkning fra anlegget, men at det er enkelte punkter som viser mer belastning enn andre. Dette kan forklares med at det er mye hardbunn i anleggssonen, noe som kan føre til opphopning av partikulært organisk materiale i de områdene det finnes bløtbunn. Tidligere C-undersøkelser (2021 og 2019) viser samtidig gode til svært gode faunaforhold i overgangssonen og høy biodiversitet. Historiske og inneværende resultater tyder dermed på at driften ikke fører til nevneverdig med belastning i området rundt Isbergan.

I forrige ASC-vurdering fikk samtlige stasjoner akseptabel tilstand, med unntak av ISB-1 som fikk ikke akseptabel tilstand for fauna. Det bør imidlertid bemerkes at ISB-1 følger prinsippet til C-undersøkelsen om at denne stasjonen skal representere de dårligste forholdene ved anlegget. Siden resultatene ved ISB-1 i 2021 stod i sterk kontrast til resultatene ved de andre stasjonene innenfor AZE, kan det være rom for å anta at stasjonen ikke nødvendigvis representerte AZE som helhet. Resultatene fra inneværende undersøkelse viser at samtlige stasjoner ville blitt tildelt akseptabel tilstand etter kravene for stasjoner utenfor AZE. Det er dermed ingen tydelige forskjeller i faunaen utenfor og innenfor AZE ved noen av stasjonene. Basert på de gode faunaresultatene er det lite trolig at AZE strekker seg lengre enn hva den gjør nå. Det kan ved neste undersøkelse vurderes å trekke AZE noe inn i nord og vest der ISB-2, ISB-3, ISB-5 og ISB-6 viste gode forhold, samtidig som det kan være fornuftig å beholde stasjonsoppsettet for å ha et bedre sammenligningsgrunnlag til å verifisere AZE-modellen.

Som følge av utfordrende prøveforhold grunnet hardbunn, ble ISB-4 og ISB-5 flyttet noe i felt. Stasjonene ble kun flyttet korte avstander fra planlagt plassering, og antas å dekke de samme områdene som tiltenkt. Ved endelig stasjonsoppsett ble samtlige grabbhugg godkjent for

volum og uforstyrret overflate. Det ble imidlertid observert små ulikheter i indeksskategoriseringer ved samtlige stasjoner, men da begge hugg viste akseptabel biodiversitet for alle stasjonene, regnes ulikhetene som ubetydelige for denne vurderingen. Åkerblå mener derfor at prøvene er av tilstrekkelig kvalitet til å kunne beskrive den økologiske tilstanden ved Isbergan. For mer informasjon om prøve kvalitet, se diskusjonen i C-undersøkelsen.

V.10-5 Litteraturliste

ASC Salmon Standard (2024). ASC Salmon Standard version 1.4. Aquaculture Stewardship Council, hentet 20.09.2024 fra <https://asc-aqua.org/wp-content/uploads/2024/05/ASC-STD-010-Salmon-Standard-V-1.4.1-May-2024.pdf>

ASC Salmon Standard Audit Manual (2022). Aquaculture Stewardship Council, hentet 01.01.2023 fra https://asc-aqua.org/wp-content/uploads/2023/04/ASC-Salmon-Audit-Manual_v1.4.pdf

ASC TWG (2022). *Whitepaper on Standards for Aquaculture Impacts on Benthic Habitat, Biodiversity and Ecosystem Function, Prepared for the Aquaculture Stewardship Council (ASC) by the ASC Benthic Technical Working Group*. Hentet 28.03.2022 fra <https://www.asc-aqua.org/wp-content/uploads/2022/02/Whitepaper-on-Standards-for-Aquaculture-Impacts-on-Benthic-Habitat-Biodiversity-and-Ecosystem-Function.pdf>, 50s.

Aqua Kompetanse AS (2019). C-undersøkelse ved Isbergan i Meløy kommune, mai 2019. Rapportnummer: 105-4-19C

NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge

Åkerblå AS (2025). C-undersøkelse med ASC-vurdering for Isbergan (24295). Rapportnummer: 110214398-3001-01-001

Åkerblå AS (2021a). C-undersøkelse for Isbergan, Vedlegg 9 - ASC Vurdering. Rapportnummer: 101222-01-001

Åkerblå AS (2021b). Modellering av AZE for Isbergan. Rapportnummer: SM-02521-Isbergan0721-ver01

V.10-6 Artsliste

Se Vedlegg 7 i C-undersøkelsen.

V.10-7 Analysebevis

Se Vedlegg 3 i C-undersøkelsen.