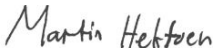


C-UNDERSØKELSE MED ASC-VURDERING

NS9410:2016 og ASC Salmon Standard (2024)
for Klipen (36037)

Rapportnr.: 110216657-3001-01-001



Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
110216657-3001-01-001	06.02.2026	22-23.10.2025
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
-	-	x
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Klipen	
Lokalitetsnummer	36037	
Anleggssenter	66°08.016'N, 12°51.119'Ø	
MTB	4680	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune, fylke	Leirfjord kommune, Nordland fylke	
Produksjonsområde	8 – Helgeland til Bodø	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	4071 tonn	
Produsert mengde	Ikke ferdig utslaktet ved undersøkelsestidspunkt	
Utfôret mengde	5240 tonn	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) 29.06.2023	(Til) 01.10.2024
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0362010400-C	Norskehavet sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Tomma Laks AS	
Kontaktperson	Silie Fiskum Rinø	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	DNV Aquaculture and Ocean Health AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 921 680 961	
Prosjektansvarlig	Torbjørn Gylt	
Forfatter (-e)	Eirin Eknes, Charlotte Egdetveit Karlsen	
Godkjent av	Martin Mejdell Hektoen 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, DNV Aquaculture and Ocean Health, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra DNV Aquaculture and Ocean Health. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.	

Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse ved lokaliteten Klipen i Leirfjord 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). For å avdekke eventuelle utviklingstrender ved lokaliteten ble det i tillegg utført en sammenligning med tidligere undersøkelser.

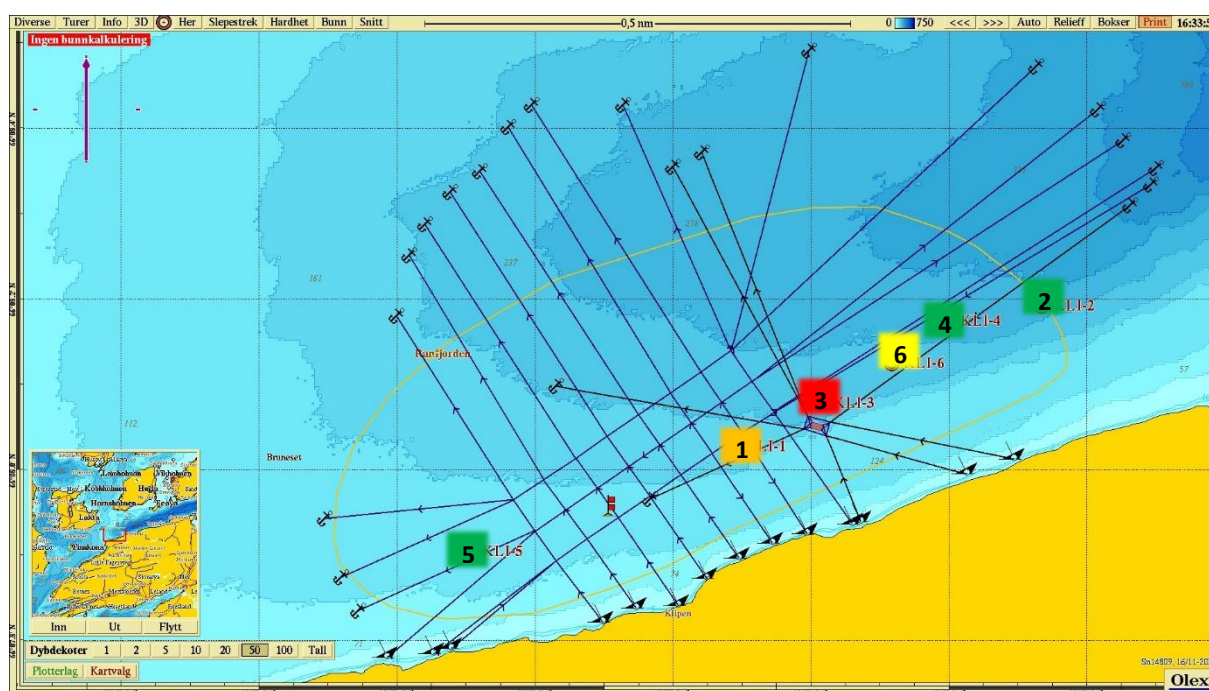
Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Charlotte Egdetveit Karlsen den 06.02.2026. Dataene er kvalitetssikret av Martin Mejdell Hektoen.

Trondheim, 06.02.2026

Sammendrag

Samlet viste resultatene moderate forhold i overgangssonen, der stasjonene ble klassifisert til tilstand god (KLI-2, KLI-4 og KLI-5), moderat (KLI-6) og svært dårlig (KLI-3). Karboninnholdet var forhøyet ved alle stasjoner bortsett fra KLI-4 og KLI-5, samt at sinkinnholdet var forhøyet ved KLI-3, mens de øvrige kjemiske parameterne i hovedsak viste lave verdier. Det var børstemarkene *C. capitata* (NSI-5) og *P. jeffreysii* (NSI-3) som hovedsakelig dominerte. De beste forholdene observeres ved KLI-2, etterfulgt av KLI-4 og KLI-5, grunnet en høy artsdiversitet og en artssammensetning som indikerte lite organisk påvirkning. De dårligste forholdene observeres ved KLI-3, grunnet at *C. capitata* dominerte faunaen (NSI-5, 88 %). KLI-6 hadde også høy dominans av *C. capitata* (76 %), men hadde samtidig høyere artsantall og fikk derfor moderat tilstand. Over tid har faunaforholdene vært gode ved de fleste stasjoner, foruten ved KLI-3 hvor det har vært dårligere forhold gjennom flere undersøkelser. Resultatene indikerer at forholdene forbedrer seg med økende avstand fra anlegget (se diskusjon).

Samtlige grabbhugg ble godkjent for volum og uforstyrret overflate og prøvene anses som representative og gode nok til å beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Klipen. Neste undersøkelse skal ifølge NS9410 utføres hver annen produksjonssyklus på maksimal belastning, på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering moderat.



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

Hovedresultater

	Anleggssone	Ytterst	Overgangssone				Referanse*
	KLI-1	KLI-2	KLI-3	KLI-4	KLI-5	KLI-6	KLI-REF
Avstand til anlegg (m)	25-30	625	140	428	150	275	1050
Dyp (m)	170	285	218	264	113	235	185
GPS koordinater	66°08.026'N / 12°51.375'Ø	66°08.192'N / 12°52.269'Ø	66°08.078'N / 12°51.631'Ø	66°08.174'N / 12°51.998'Ø	66°07.904'N / 12°50.612'Ø	66°08.124'N / 12°51.834'Ø	66°08.692'N / 12°51.681'Ø
Bun fauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	24	101	19	91	82	57
	Ant. ind.	17178	1147	6399	1709	943	2880
	H'	0,286	3,914	0,849	4,147	4,114	1,988
	nEQR verdi	0,129	0,790	0,191	0,704	0,739	0,410
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,511			
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /L)		8,5					
Organisk stoff nTOC (mg/g)	55,8	30,2	47,4	25,3	20,0	33,6	20,4
Cu (mg/kg TS)	18,5	21,1	20,0	15,8	< 5,0	15,1	13,1
Tilstand for C1	Dårlig						
Tidspunkt for neste undersøkelse:				hver annen produksjonssyklus			

*Kun benyttet i ASC-vurdering. Ikke analysert grunnet gode forhold innenfor AZE.

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, Pearson & Rosenberg 1978).

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 (tabell V6.4). Stasjoner i overgangssonen (C3,

C4, osv.) og i ytterkant av overgangssonen (C2) skal vurderes ut ifra diversitets- og sensitivtetsindekser som beskrevet i Veileder 02:2018.

Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets- og sensitivtetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), Indicator species index (ISI) og Norwegian sensitivity index (NSI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Bunnfauna vurderes etter gjennomsnittsverdier av indeksene fra de to prøvene. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene. Klima- og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnfauna. Veilederen har delt norskekysten i seks økoregioner og definert åtte forskjellige vanntyper, hvorav fem av vanntypene er aktuelle for marine undersøkelser. En del kombinasjoner er slått sammen og det er definert totalt 11 sett med klassifiseringer. Hvert sett har egne grenseverdier for de ulike indeksene. Forskjellen på disse er stor fra Skagerak til Barentshavet, men varierer gradvis 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 overgangssonen der det forventes størst påvirkning ut ifra 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 statsforvalteren sette spesifikke krav i utslippstillatelsen.

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

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

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

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

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
1 Innledning	5
Innhold.....	8
2 Område og prøvestasjoner	10
1.1 Plassering av prøvestasjoner	10
2.2 Kart	11
2.3 Strømmålinger	14
2.4 Tidligere undersøkelser	15
2.5 Drift og produksjon	19
3 Resultater	20
3.1 Bløtbunnsfauna	20
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (KLI-2)	22
3.1.3 Overgangssonen	23
3.1.4 Referansestasjon (KLI-REF)	27
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering	28
3.2 Hydrografi	29
3.3 Sediment	30
3.3.1 Sensoriske vurderinger	30
3.3.2 Kornfordeling	30
3.3.3 Kjemiske parametere	30
3.4 Tidligere undersøkelser	32
3.4.1 Bunnfauna	32
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	47
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	75
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	77
Vedlegg 6 - Referansetilstander	79
Vedlegg 7 - Artsliste	83

Vedlegg 8 – CTD rådata	88
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	98
Vedlegg 10 – ASC-vurdering	1
V.10-1 Resultater og sammendrag	2
V.10-2 Innledning	4
V.10-3 Metode	9
V.10-4 Diskusjon	11
V.10-5 Litteraturliste	12
V.10-6 Artsliste	13

2 Område og prøvestasjoner

Oppdrettslokaliteten Klipen ligger sør i munningen til Ranfjorden i Leirfjord kommune, Nordland fylke. Anlegget ligger plassert i Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord. Lokaliteten ligger nærmere bestemt langs land i sørlige del av munningen av fjorden (figur 2.2.1). Bunnen under anlegget skråner fra land mot nordøst og har dybder fra 107 til 247 meter. Vest for anlegget er det en terskel med grunneste område på omtrent 50 meter. Nordøst for anlegget ligger dypområdet til Ranfjorden. Målinger viser at den relativt sterke spredningsstrømmen, med en gjennomsnittshastighet på 7,0 cm/s, i hovedsak går mot øst-nordøst, med en returstrøm mot vest-sørvest (figur 2.3.1; tabell 2.3.1; Åkerblå AS, 2015; Aqua Kompetanse AS, 2019). Lokaliteten har 14 merder fordelt på 2 rekker, med en omkrets på 120 meter. Det har ikke blitt benyttet kobbernøter på lokaliteten tidligere (pers. med. Silje Fiskum Rinø).

1.1 Plassering av prøvestasjoner

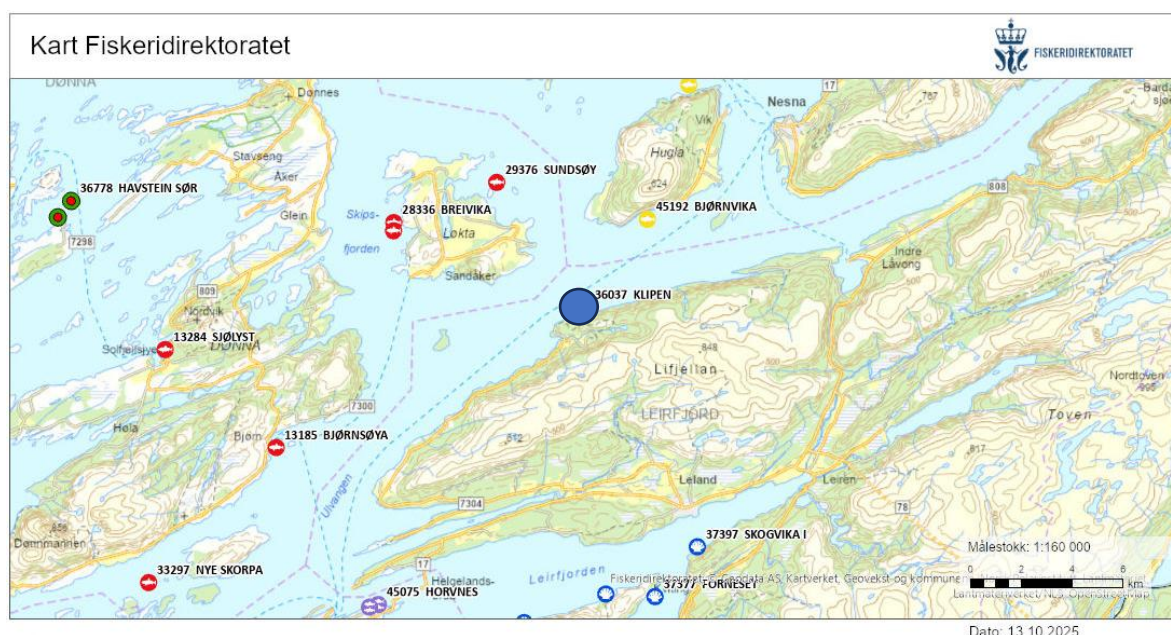
Stasjoner er valgt basert på NS9410:2016, bunntopografi, strømforhold samt tidligere undersøkelser. Med en MTB på 4680 tonn er veiledende antall stasjoner lik 5, og en utstrekning av overgangssonen satt til 500 meter. På bakgrunn av spredningsstrømmens hovedretning mot øst-nordøst samt erfaringer fra tidligere undersøkelser, strekker sonen seg lengst mot øst-nordøst (opp mot ca. 645 meter fra anleggsrammen) (Aqua Kompetanse, 2019; Åkerblå AS, 2023). Mot nordvest strekker sonen seg opp til 355 meter og mot vest-sørvest strekker sonen seg opp til 400 meter fra anleggsrammen. I sør-sørøstlig retning er overgangssonen naturlig begrenset av landområder og strekker seg opp mot omtrent 150 meter (figur 2.2.2).

Nærstasjonen (C1) skal plasseres der B-undersøkelsen viser størst belastning. I gjeldende B-undersøkelse viste samtlige stasjoner beste tilstand, men C1 ble plassert utenfor en av stasjonene med høyest indeksverdi, 25-30 meter fra merdkant langs anleggets sørøstlige langside (Åkerblå AS, 2025). Stasjonene KLI-2, KLI-3, KLI-4 og KLI-5 er plassert ved lik posisjon som i forrige undersøkelse (DNV Aquaculture and Ocean Health AS, 2023). KLI-2 (C2) er plassert i ytterkant av overgangssonen, 625 meter fra anleggsrammen i hovedstrømsretningen. KLI-3 og KLI-4 er plassert henholdsvis 105 og 428 meter fra anleggsrammen. I tillegg er det i inneværende undersøkelse lagt til en ekstrastasjon (KLI-6) mellom KLI-3 og KLI-4, 275 meter fra anlegget. Denne stasjonen ble lagt til som en ekstrastasjon for å avdekke utbredelsen av de reduserte forholdene som tidligere har blitt påvist ved KLI-3 (Åkerblå AS, 2023). KLI-3, KLI-6, KLI-4 og KLI-2 danner sammen et transekt ut fra anleggsrammen i hovedstrømsretning, og vil kunne bidra til å fange opp eventuelle gradienter i belastningsbildet. KLI-5 er plassert ca. 150 meter sørvest for anleggsrammen, for å kunne avdekke eventuell belastning som føres i returstrømmens retning.

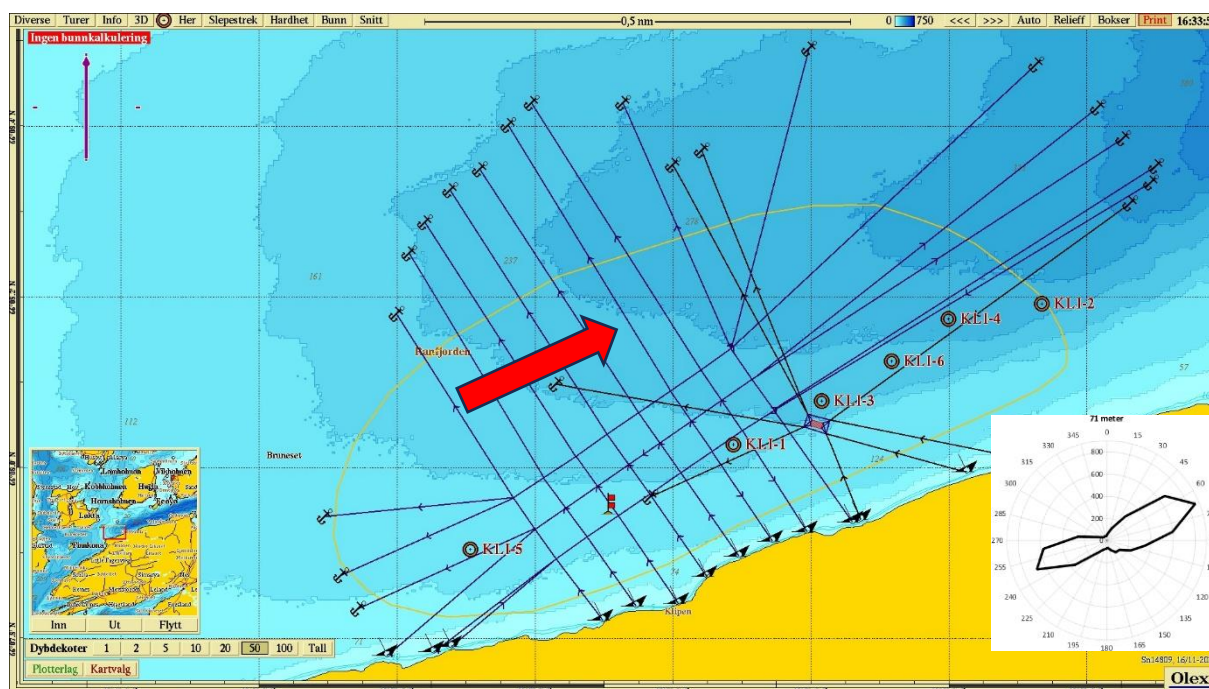
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametre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

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametre	Plassering
KLI-1	66°08.026'N / 12°51.375'Ø	25-30	170	FAU, KJE, GEO, PE	C1
KLI-2	66°08.192'N / 12°52.269'Ø	625	285	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
KLI-3	66°08.078'N / 12°51.631'Ø	140	218	FAU, KJE, GEO, PE	C3
KLI-4	66°08.174'N / 12°51.998'Ø	428	264	FAU, KJE, GEO, PE	C4
KLI-5	66°07.904'N / 12°50.612'Ø	150	113	FAU, KJE, GEO, PE	C5
KLI-6	66°08.124'N / 12°51.834'Ø	275	235	FAU, KJE, GEO, PE	C6

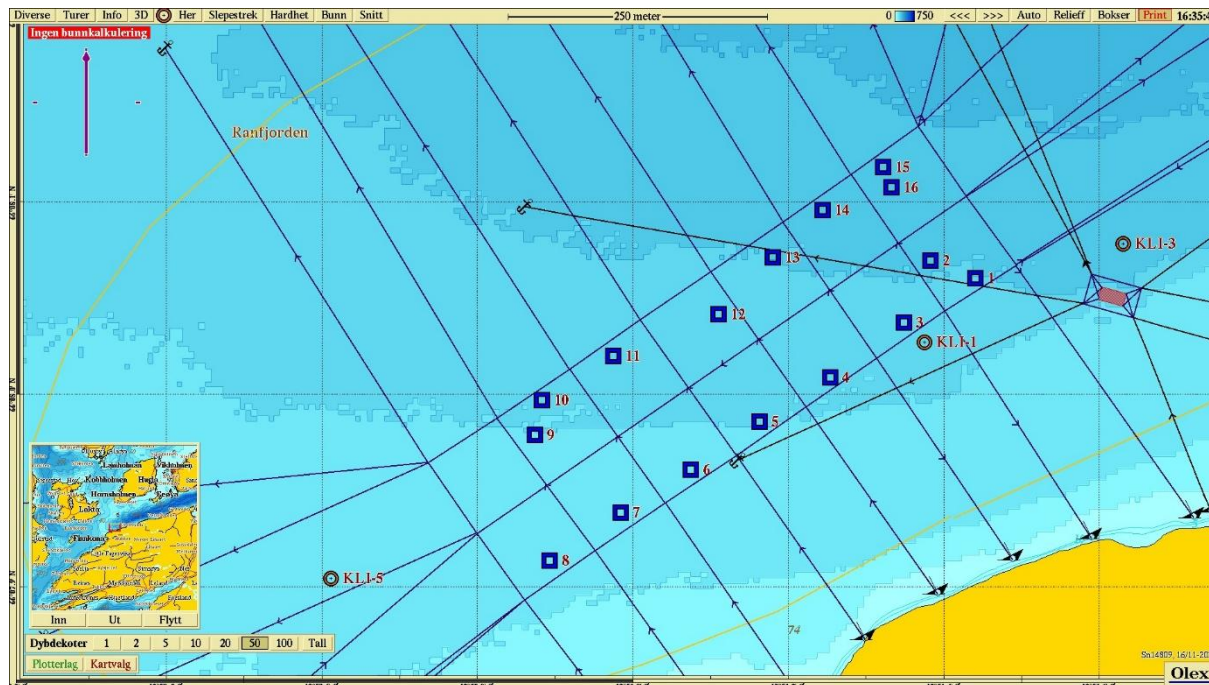
2.2 Kart



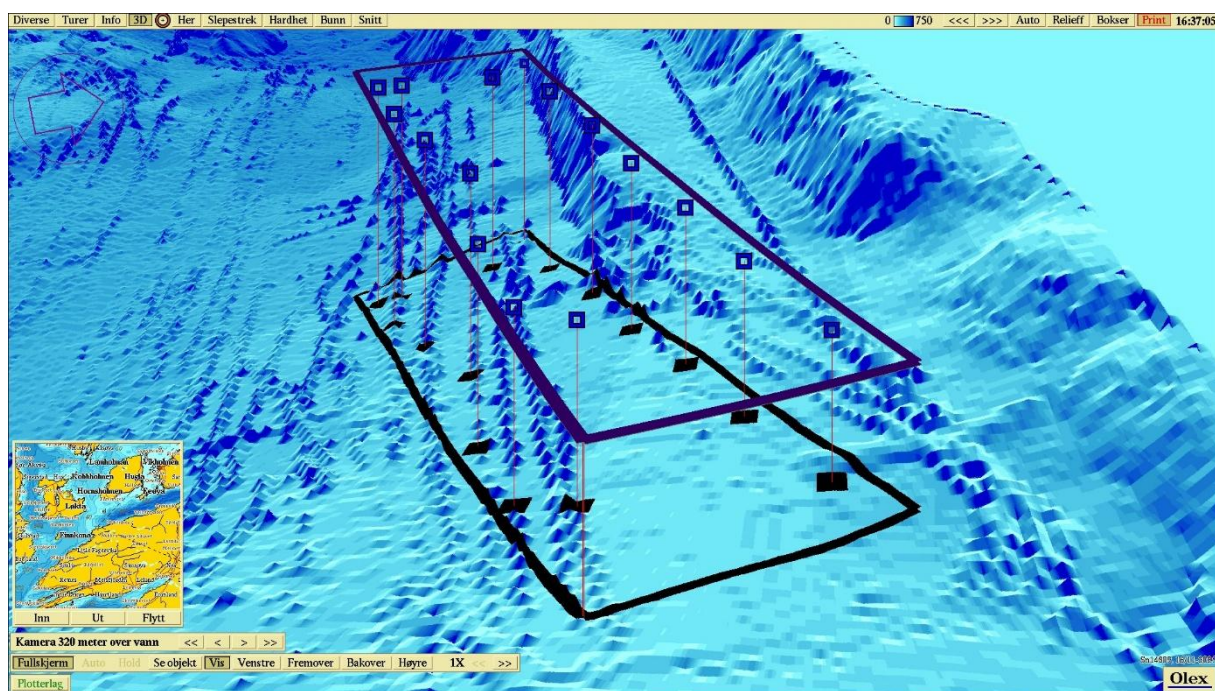
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel) og nærliggende anlegg. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84 (Fiskeridirektoratet, 2025).



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 71 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) med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4 og C-undersøkelsens prøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



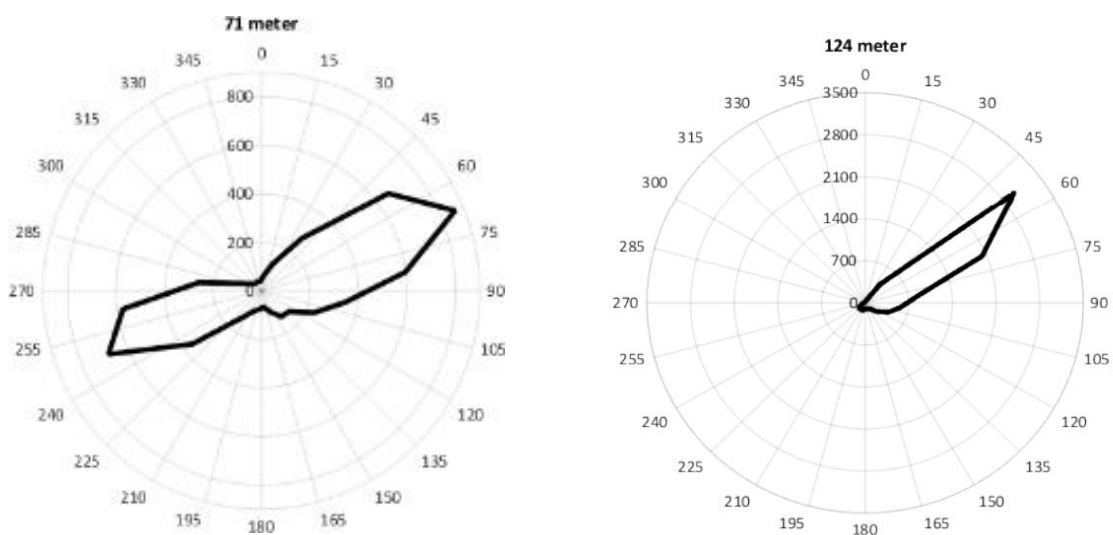
Figur 2.2.4 3D-visning av anlegget og B-undersøkellesstasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.

2.3 Strømmålinger

Tabell 2.3.1 og figur 2.3.1 viser oversikt over strømmålinger som er utført på lokaliteten.

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

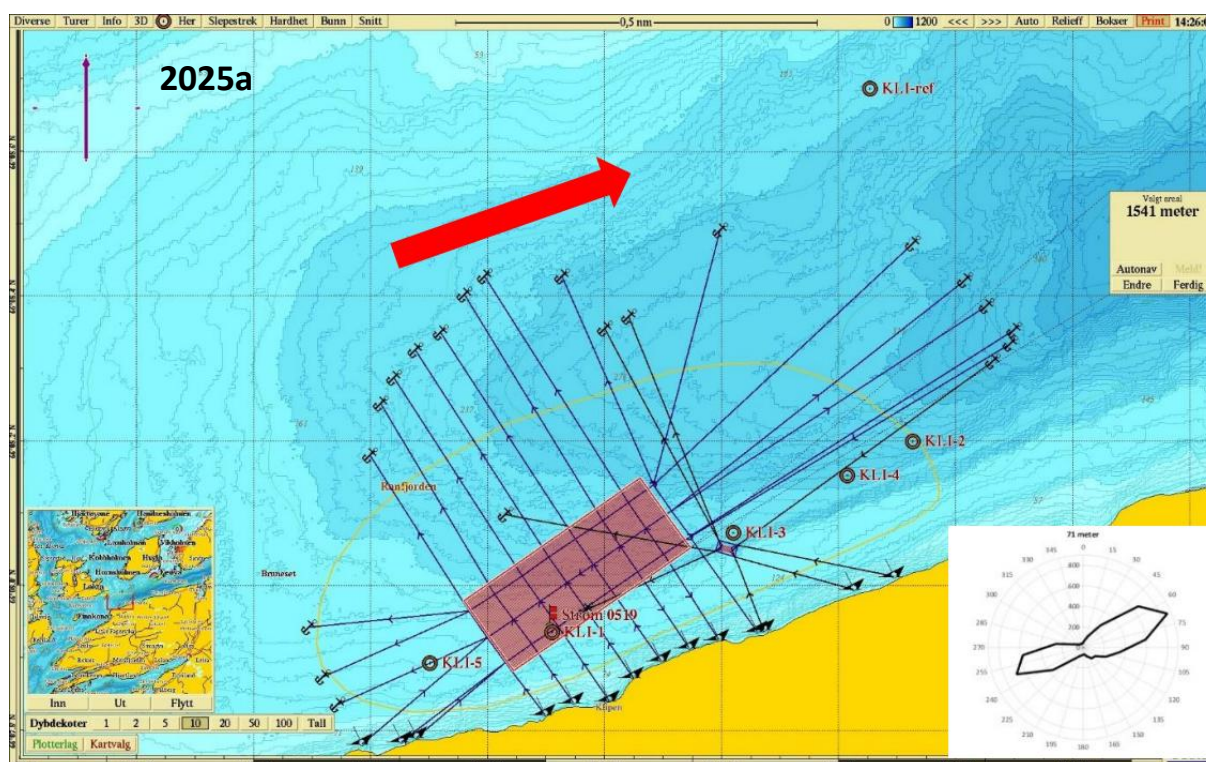
Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
03.06.2014-02.07.2014	5 (overflate)	66°07.967'N / 12°51.250'Ø	10	29	5	1,1	Helgeland Havbruksstasjon AS, 2014
03.06.2014-02.07.2014	25	66°07.967'N / 12°51.250'Ø	9	30	14	1,0	Helgeland Havbruksstasjon AS, 2014
03.06.2014 – 02.07.2014	50 (spred.)	66°07.967'N / 12°51.250'Ø	6	23	10	2,7	Helgeland Havbruksstasjon AS, 2014
03.06.2014 – 02.07.2014	95 (bunn)	66°07.967'N / 12°51.250'Ø	8	30	15	1,96	Helgeland Havbruksstasjon AS, 2014
08.05.2019 – 11.06.2019	71 (spred.)	66°07.945'N / 12°51.013'Ø	7,0	25,5	11,9	2,5	Aqua Kompetanse AS, 2019
08.05.2019 – 11.06.2019	124 (bunn)	66°07.945'N / 12°51.013'Ø	9,8	30,6	17,1	0,9	Aqua Kompetanse AS, 2019



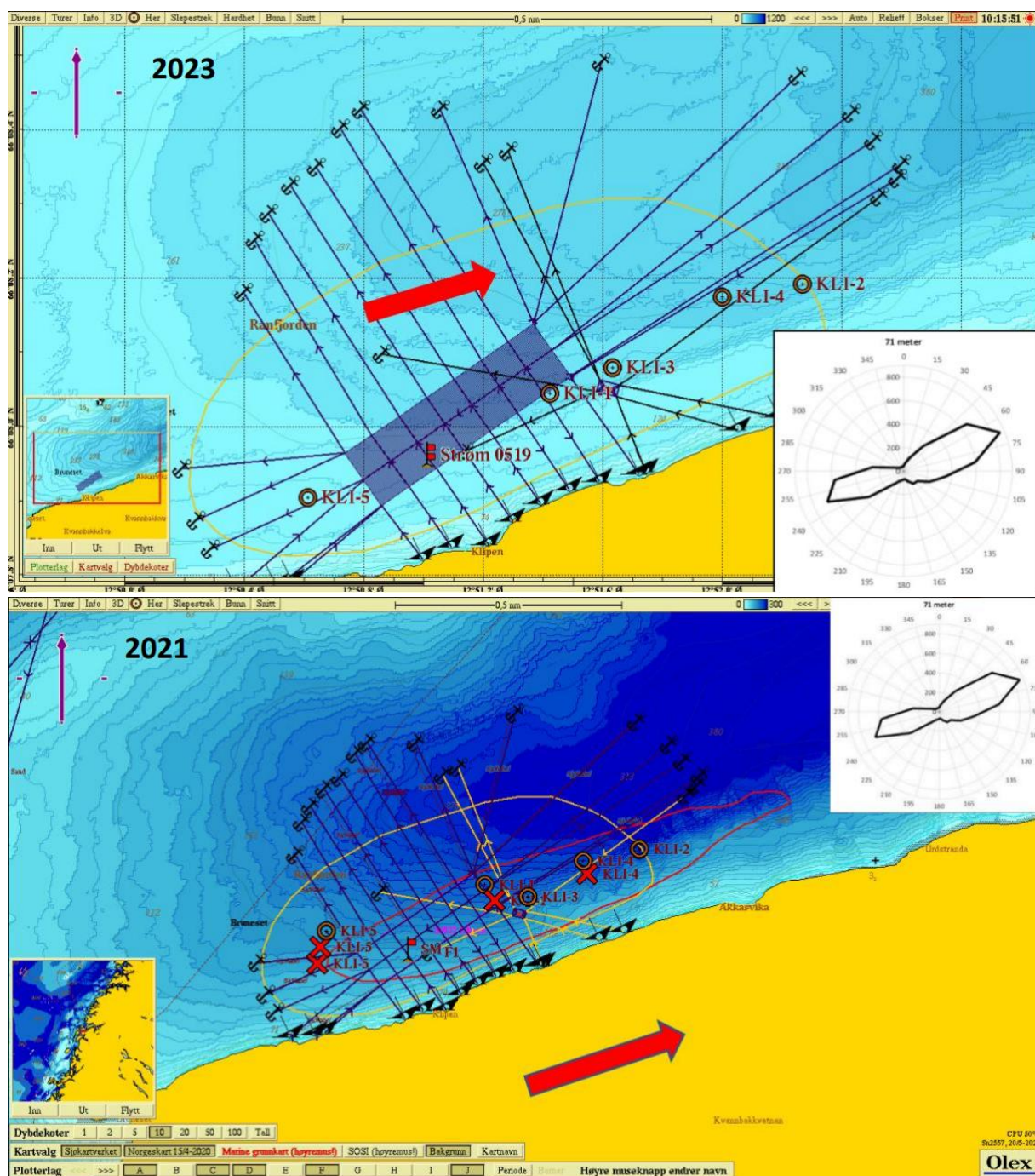
Figur 2.3.1 Vanntransport ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{dag}$) for hver 15° sektor på sprednings- (71m) og bunnndyp (124m) ved Klipen i perioden 08.05.2019-11.06.2019 (Aqua Kompetanse AS, 2019).

2.4 Tidligere undersøkelser

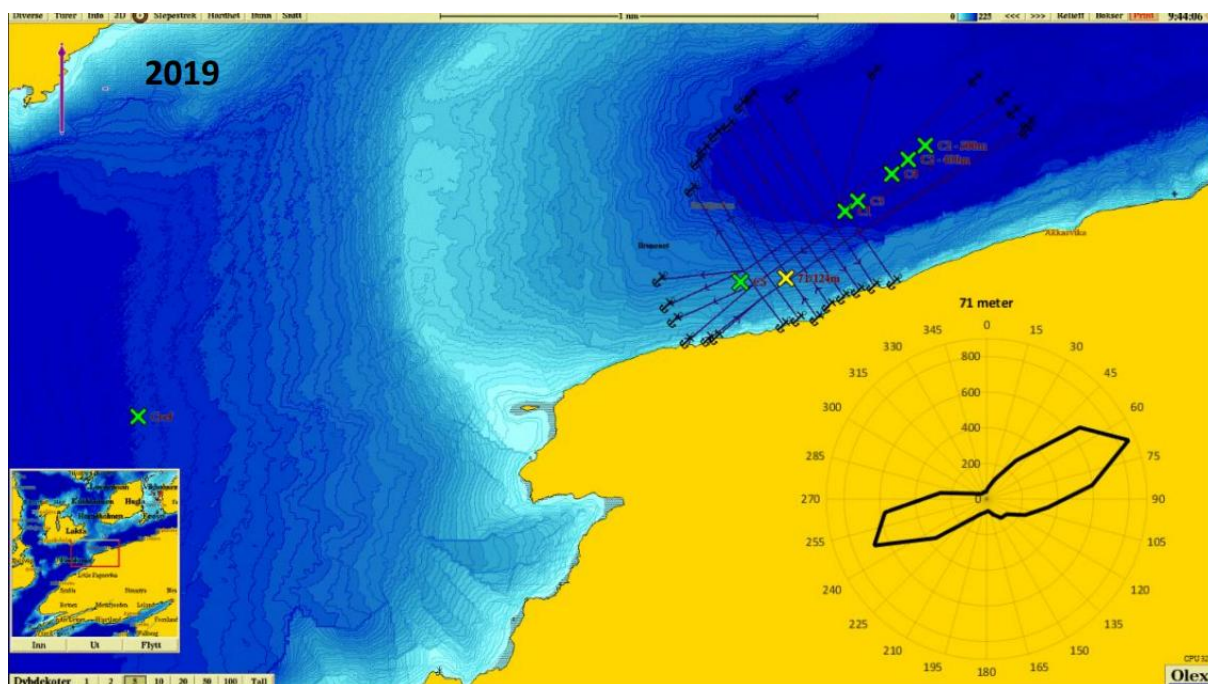
Det har tidligere blitt utført C-undersøkelser på lokaliteten i 2019, 2021, 2023 og 2025 (Aqua Kompetanse AS, 2019; Åkerblå AS, 2022, 2023 og 2025b; figur 2.4.1-2.4.3; tabell 2.4.1). Med unntak av undersøkelsen i 2025 som ble utført i starten av produksjonen, har alle de foregående undersøkelsene vært utført ved maksimal produksjonsbelastning. Siden 2019 har stasjonsplasseringene endret seg en del på grunn av spredningsmodellen som ble ferdigstilt i forkant av undersøkelsen i 2021 (Åkerblå AS, 2021). Det er derfor ikke mulig å sammenligne noen av stasjonene fra denne undersøkelsen. Videre var undersøkelsen som ble gjennomført i 2025 gjort i sammenheng med søknad om arealendring og på bakgrunn av dette ble noen av stasjonene justert noe. Allikevel har de fleste stasjoner fortsatt ganske like plassering som i 2021, 2023 og 2025 og kan derfor sammenlignes. KLI-6 er lagt inn som en ekstra stasjon i innværende undersøkelse og har derfor ikke noe sammenligningsgrunnlag for tidligere år. Nærstasjonene sammenlignes imidlertid på bakgrunn av samme funksjon, selv om disse ikke nødvendigvis er likt plassert. For fullstendig oversikt over stasjonssammenligning, se tabell 2.4.2.



Figur 2.4.1 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført våren 2025. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.2 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2021 og 2023. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.4.3 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2019. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

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

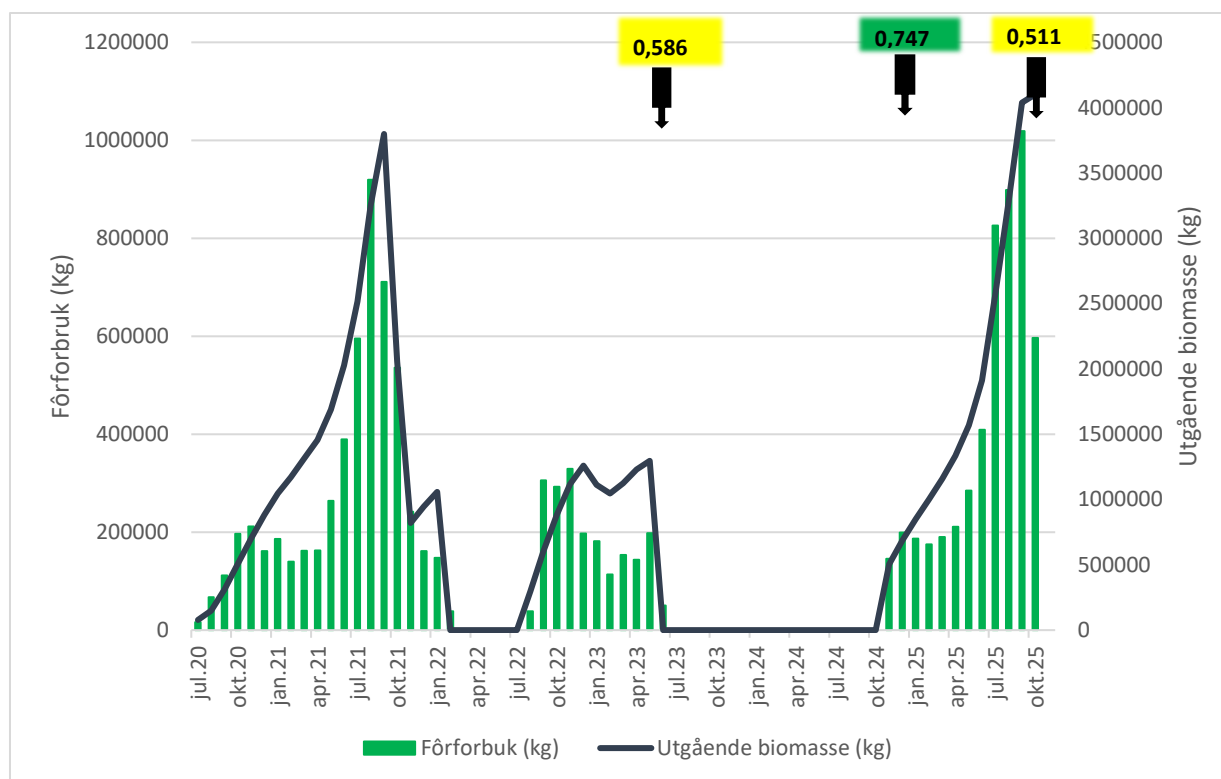
Prøvetaking (dato)	Rapportnummer/år	Konsultentselskap	Produksjon
20-21.06.2019	148-6-19ASC/2019	Aqua kompetanse AS	Maksimal belastning
20-21.06.2019	147-6-19C/2019	Aqua kompetanse AS	Maksimal belastning
24.11, 09.12. og 17.12.2021	101893-01-001 / 2022	DNV Aquaculture and Ocean Health AS	Maksimal belastning
08.06.2023	110207846-3001-01-001 / 2023	DNV Aquaculture and Ocean Health AS	Maksimal belastning
23.01.2025 & 28.01.2025	110215831-3001-01-001 / 2025	DNV Aquaculture and Ocean Health AS	Starten av produksjon

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. Avstand til stasjoner fra tidligere undersøkelser er oppgitt i meter.

Plassering / År	2019	2021	2023	2025**	2025	Avstand (m)
Anleggssone	C1	KLI-1	KLI-1	KLI-1	KLI-1	2019a: 140 2019b: 140 2021: 179 2023: 51 2025: 310
Ytterkant overgangssone	-	KLI-2	KLI-2	KLI-2	KLI-2	2021: 0 2023: 0 2025: 29
Overgangssone	-	KLI-3	KLI-3	KLI-3	KLI-3	2021: 39 2023: 0 2025: 30
	-	KLI-4	KLI-4	KLI-4	KLI-4	2021: 59 2023: 0 2025: 50
	-	-	KLI-5	KLI-5	KLI-5	2023: 0 2025: 27

2.5 Drift og produksjon

Lokaliteten har vært i bruk siden 2016. Fisk på lokaliteten ble satt ut i oktober 2024. Ved tidspunkt for undersøkelsen var biomassen på lokaliteten omtrent 4071 tonn. Totalt fôrforbruk på lokaliteten siden utsett var ved samme tid omtrent 5240 tonn (figur 2.5.1 og tabell 2.5.1; pers. med. Silje Fiskum Rinø).



Figur 2.5.1 Produksjonsinformasjon ved Klipen for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for undersøkelsen. Stolper indikerer fôrforbruk per måned. Pil angir prøvetidspunkt med bestemmende tilstandsverdi (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), utfôret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen, budsjettert utfôret mengde på generasjonen, samt utgående biomasse ved undersøkelsestidspunkt. Alt oppgitt i tonn. Utfôret og budsjettert mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%). Manglende/ikke aktuell data er merket med (-).

Dato	Gen	Utfôret	Budsjett	%	Utgående biomasse	Merknader
22-23.10.2025	H-24	5240	5721	92	4071	Maksimal belastning
08.06.2023	H-22	1989	2021	98	1105	Maksimal belastning
17.12.2021	V-20	5119	5417	95	2463	Maksimal belastning
20-21.06.2019	V-18	2927	-	-	2772	Maksimal belastning

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

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

KLI-1 ble klassifisert til dårlig miljøtilstand. Stasjonene i overgangssonen ble klassifisert til tilstand god (KLI-2, KLI-4 og KLI-5), moderat (KLI-6) og svært dårlig (KLI-3). Artssammensetningen og hyppigste art varierte mellom stasjonene, hvor hyppigste art vekslet mellom av flerbørstemarkene *Capitella capitata* (NSI-5) og *Paramphinome jeffreysii* (NSI-3). De beste forholdene ble observert ved KLI-2. Den gode økologiske tilstanden (nEQR) her skyldes et høyt artsantall, en lav dominans av enkeltarter (36%), hvilket gav en høy artsdiversitet (H' og ES100). I tillegg var det en høy tilstedeværelse av forurensingssensitive arter (NSI-1) blant «topp ti», samt at ømfintlighetsindeksene (NSI og ISI) indikerte lite påvirkning ved stasjonen. Ved KLI-4 og KLI-5 var det også en lav dominans av enkeltarter (16-35%), et høyt artsantall, hvilket gav en god artsdiversitet (H' og ES100) og en god økologisk tilstand (nEQR) ved stasjonene, men her indikerte ømfintlighetsindeksene noe organisk påvirkning. Den dårligste økologiske tilstanden (nEQR) ble observert ved KLI-3 som følge av en høy dominans av *C. capitata* (88%) og et lavt artsantall. Ved KLI-6 var det også en høy dominans av *C. capitata* (72%), men artsantallet var en del høyere, noe som resulterte i en noe høyere artsdiversitet (H' og ES100) og stasjonen fikk derfor moderat økologisk tilstand (tabell 3.1.1). Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

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

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone			
	KLI-1	KLI-2	KLI-3	KLI-4	KLI-5	KLI-6
Ant. art	24	101	19	91	82	57
Ant. ind.	17178	1147	6399	1709	943	2880
NQI1	0,314	0,745	0,342	0,682	0,689	0,484
H'	0,286	3,914	0,849	4,147	4,114	1,988
ES ₁₀₀	3,330	29,104	6,369	29,507	29,042	13,801
ISI	2,459	6,512	2,479	5,938	6,494	5,449
NSI	5,849	25,279	7,012	20,267	20,067	10,130
nEQR	0,129	0,790	0,191	0,704	0,739	0,410

3.1.1 Anleggssone (KLI-1)

På bakgrunn av at dominerende art stod for mer enn 90% av individtallet ble KLI-1 klassifisert med **tilstand 3 (dårlig)** etter NS9410 (2016; tabell 3.1.1.1 og tabell 3.1.1.2).

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i>	5	16 723	97,4
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	109	0,6
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	104	0,6
<i>Thyasira sarsii</i>	4	80	0,5
<i>Prionospio plumosa</i>	4	56	0,3
<i>Naineris quadricuspida</i>	4	44	0,3
<i>Syllis cornuta</i>	3	18	0,1
<i>Raricirrus sp.</i>		10	0,1
<i>Ophryotrocha sp.</i>	4	6	0,0
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	5	0,0
Øvrige arter	-	23	0,1

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

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

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

Indeks	KLI-1-1	KLI-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	14	19	17	
N	11144	6034	8589	
NQI1	0,293	0,335	0,314	0,204
H'	0,144	0,429	0,286	0,064
J	0,038	0,101	0,069	
$H'_{\max}$	3,807	4,248	4,028	
ES100	2,229	4,432	3,330	0,133
ISI	2,424	2,494	2,459	0,137
NSI	5,633	6,064	5,849	0,106
Grabbverdi				0,129

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (KLI-2)

Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **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 KLI-2 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>Paramphinome jeffreysii</i>	3	414	36,1
<i>Apseudes spinosus</i>	1	163	14,2
<i>Chaetozone sp.</i>	3	104	9,1
<i>Thyasira sarsii</i>	4	49	4,3
<i>Ophiuroidea</i>		23	2,0
<i>Melinna elisabethae</i>	1	23	2,0
<i>Lepeta caeca</i>	1	17	1,5
<i>Lumbrineris sp.</i>	3	15	1,3
<i>Spiophanes kroyeri kompleks</i>	3	15	1,3
<i>Capitella capitata</i>	5	14	1,2
Øvrige arter	-	310	27,0

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	KLI-2-1	KLI-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	65	70	68	
N	458	689	574	
NQI1	0,743	0,746	0,745	0,827
H'	4,313	3,515	3,914	0,824
J	0,716	0,574	0,645	
H'max	6,022	6,129	6,076	
ES100	33,891	24,316	29,104	0,853
ISI	6,269	6,755	6,512	0,771
NSI	24,460	26,099	25,279	0,676
Grabbverdi				0,790

3.1.3 Overgangssonen

KLI-3

Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **svært dårlig 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 KLI-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>Capitella capitata</i>	5	5 628	88,0
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	221	3,5
<i>Thyasira sarsii</i>	4	192	3,0
<i>Naineris quadricuspida</i>	4	104	1,6
<i>Prionospio plumosa</i>	4	97	1,5
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	60	0,9
<i>Syllis cornuta</i>	3	33	0,5
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	14	0,2
<i>Macoma calcarea</i>	3	12	0,2
<i>Scoloplos armiger</i>	3	9	0,1
Øvrige arter	-	29	0,5

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

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

Indeks	KLI-3-1	KLI-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	17	14	16	
N	3675	2724	3200	
NQI1	0,353	0,331	0,342	0,235
H'	0,947	0,750	0,849	0,189
J	0,232	0,197	0,214	
H' max	4,087	3,807	3,947	
ES100	6,739	5,999	6,369	0,268
ISI	2,601	2,356	2,479	0,138
NSI	7,277	6,747	7,012	0,127
Grabbverdi				0,191

KLI-4

Stasjonen ble klassifisert i midtre 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 KLI-4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i>	5	425	24,9
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	412	24,1
<i>Thyasira sarsii</i>	4	121	7,1
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	84	4,9
<i>Labidoplax buskii</i>	2	52	3,0
<i>Apseudes spinosus</i>	1	52	3,0
<i>Melinna elisabethae</i>	1	37	2,2
<i>Syllis cornuta</i>	3	33	1,9
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	30	1,8
<i>Amphiura filiformis</i>	3	28	1,6
Øvrige arter	-	435	25,5

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings- indikerende (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	KLI-4-1	KLI-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	74	71	73	
N	1070	639	855	
NQI1	0,645	0,719	0,682	0,715
H'	3,811	4,484	4,147	0,850
J	0,614	0,729	0,671	
H'max	6,209	6,150	6,180	
ES100	26,538	32,476	29,507	0,857
ISI	6,051	5,826	5,938	0,589
NSI	18,130	22,404	20,267	0,509
Grabbverdi				0,704

KLI-5

Stasjonen ble klassifisert i øvre 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 KLI-5 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>Paramphinome jeffreysii</i>	3	242	25,7
<i>Capitella capitata</i>	5	166	17,6
<i>Thyasira sarsii</i>	4	113	12,0
<i>Ophryotrocha sp.</i>	4	59	6,3
<i>Melinna elisabethae</i>	1	36	3,8
<i>Pholoe assimilis</i>	2	25	2,7
<i>Ennucula tenuis</i>	3	18	1,9
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	15	1,6
<i>Notomastus latericeus</i>	1	15	1,6
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	14	1,5
Øvrige arter	-	240	25,5

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

Tabell 3.1.3.6 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (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	KLI-5-1	KLI-5-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	56	71	64	
N	422	521	472	
NQ11	0,664	0,714	0,689	0,732
H'	3,943	4,285	4,114	0,846
J	0,679	0,697	0,688	
H'max	5,807	6,150	5,979	
ES100	27,125	30,958	29,042	0,853
ISI	6,107	6,881	6,494	0,765
NSI	19,145	20,990	20,067	0,502
Grabbverdi				0,739

KLI-6

Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **moderat 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 KLI-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>Capitella capitata</i>	5	2 060	71,5
<i>Thyasira sarsii</i>	4	170	5,9
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	150	5,2
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	74	2,6
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	69	2,4
<i>Prionospio plumosa</i>	4	51	1,8
<i>Lepeta caeca</i>	1	30	1,0
<i>Eteone flava/longa</i>	3	27	0,9
<i>Scalibregma inflatum</i>	3	27	0,9
<i>Glycera lapidum</i>	1	26	0,9
Øvrige arter	-	196	6,8

Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings- indikerende (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 (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	KLI-6-1	KLI-6-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	48	38	43	
N	1525	1355	1440	
NQI1	0,492	0,477	0,484	0,394
H'	2,014	1,963	1,988	0,434
J	0,361	0,374	0,367	
H'max	5,585	5,248	5,416	
ES100	14,746	12,857	13,801	0,537
ISI	5,273	5,626	5,449	0,500
NSI	10,008	10,251	10,130	0,184
Grabbverdi				0,410

3.1.4 Referansestasjon (KLI-REF)

Det ble i forbindelse med ASC-vurderingen tatt bunnfaunaprøver ved en referansestasjon (KLI-REF), men grunnet akseptable forhold innenfor AZE ble disse ikke analysert.

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Klipen

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	22-23.10.2025
Koordinater	66°08.692'N / 12°51.681'Ø
Resultat	Bunnfauna ikke analysert

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

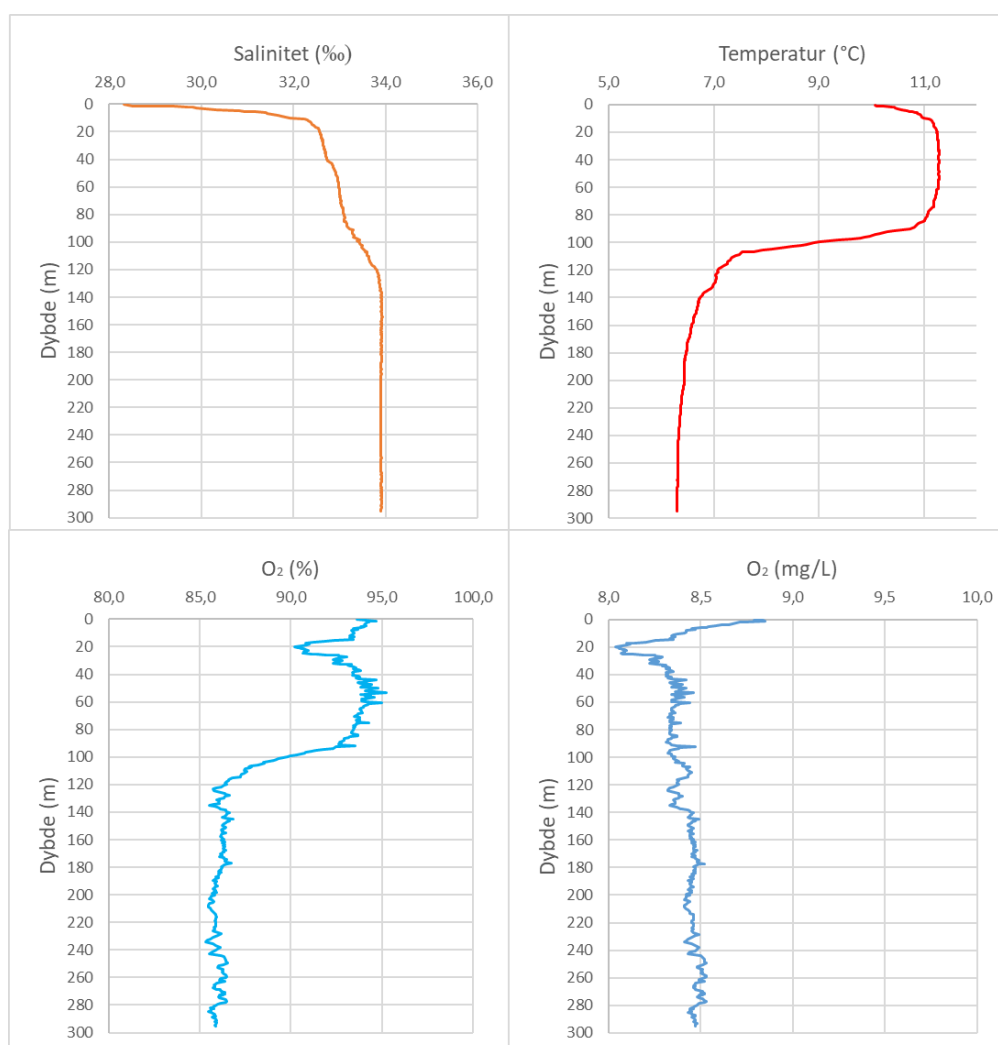
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	KLI-2	0,790	II – god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	KLI-3	0,191	III – moderat
	KLI-4	0,704	
	KLI-5	0,739	
	KLI-6	0,410	
	GJ:	0,511	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur, oksygenmetning og -innhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved KLI-2 (figur 3.2.1). Saliniteten viser en sjiktning mellom 0 og 10 meter, hvor den øker raskt fra 28,3‰ til ca. 32,3‰. Fra rundt 10 meter øker saliniteten jevnt ned til 120 meter før målingene viser homogene forhold ned til bunn. I bunnvannet ble saliniteten målt til 33,9‰. Temperaturen øker fra 10°C i overflaten til 11,1°C ved 10 meter. Herfra viser temperaturen homogene forhold ned til rundt 80 meter. Fra 80 til rundt 115 meter ser vi en termoklin, der temperaturen synker raskt. Fra 115 meter viser temperaturen relativt homogene forhold ned til bunn hvor den ble målt til 6,3°C. Oksygenmetningen (%) ble målt til 93,6% i overflaten, synker ned til 20 meter, øker så ned til rundt 60 meter før den synker igjen ned mot 120 meter. Fra 120 meter holder oksygenmetningen seg stabil ned til bunn, hvor den ble målt til 85,9%. Oksygeninnholdet (mg/l) synker raskt fra 8,8 mg/l i overflaten til 8,0 mg/l ved rundt 20 meters dyp. Herfra øker oksygeninnholdet noe før den stabiliserer seg rundt 8,5 mg/l ned mot bunn. Klassifisering av bunnvannet i henhold til tabell V6.3 gir tilstand I – Svært god.



Figur 3.2.1 Salinitet (‰), temperatur (°C), oksygenmetning (%) og oksygeninnhold (mg/L) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys farge, bestod av grus, sand og skjellsand med innslag av noe silt og leire. Sedimentet hadde fast konsistens og noe lukt ble registrert ved to stasjoner. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *Beggiatoa*. Samtlige prøvehugg var godkjent for volum og uforstyrret overflate (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at samtlige prøve i hovedsak bestod av sand og grus, men også en del leire og silt. KLI-5 skilte seg noe ut ved at hovedandelen bestod av sand, etterfulgt av leire og silt og en mindre andel grus (Tabell 3.3.2.1).

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

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
KLI-1	16,3	47,0	36,6
KLI-2	21,1	53,7	25,2
KLI-3	32,5	49,8	17,7
KLI-4	28,0	42,7	29,3
KLI-5	20,6	76,6	2,8
KLI-6	21,6	29,0	49,2

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand meget god ved fire stasjoner, tilstand god ved to stasjoner og tilstand dårlig ved én stasjon (Tabell 3.3.3.1).

Tabell 3.3.3.1 pH- og E_h -verdier fra sedimentoverflaten. Beregnet poengverdi går fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS9410 2016). Manglende data er merket med (-).

Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
KLI-1	7,6	-50	2	2 – God
KLI-2	7,8	150	0	1 – Meget god
KLI-3	7,5	141	0	1 – Meget god
KLI-4	7,4	85	1	1 – Meget god
KLI-5	7,4	-104	2	2 – God
KLI-6	7,6	208	0	1 – Meget god

Med unntak av at karboninnholdet var forhøyet ved de fleste stasjoner, foruten ved KLI-4, samt at det var forhøyede sinkverdier ved KLI-1 og KLI-3, viste de resterende kjemiske parametere i hovedsak lave verdier (Tabell 3.3.3.2).

Tabell 3.3.3.2 Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet (etter innholdet av tørrstoff, TS). Totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS), TOC (mg/kg TS), normalisert TOC (nTOC; mg/g TS), nitrogen (N; mg/kg TS), fosfor (P; mg/kg TS), sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS). 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. Tilstandsklasser (TK) er oppgitt etter Veileder 02:2018 og M-608. Fosfor og nitrogen har ikke tildelt tilstand. Manglende data er merket med (-).

Stasjon	TOM	TOC	nTOC*	TK	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TK	Cu	±	TK
KLI-1	2,2	40700	55,8	V	1900	370	21,4	2710	352	185,0	39	III	18,5	3,7	I
KLI-2	2,6	16000	30,2	III	900	220	17,8	1030	134	83,4	17,5	I	21,1	4,0	II
KLI-3	3,2	35300	47,4	V	3700	680	9,5	3120	406	170,0	36	III	20,0	3,8	II
KLI-4	2,3	12300	25,3	II	600	180	20,5	1040	135	69,5	14,6	I	15,8	3,4	I
KLI-5	1,7	5640	20,0	I	600	180	9,4	604	79	30,2	6,4	I	<5,0	-	I
KLI-6	1,6	19500	33,6	III	<500	-	-	1380	179	79,2	16,7	I	15,1	3,3	I

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

3.4 Tidligere undersøkelser

3.4.1 Bunnfauna

Det bemerkes at forrige undersøkelse, gjennomført tidlig i 2025, ble gjennomført ved starten av en produksjonssyklus. Forrige ordinære undersøkelse ble gjennomført i 2023, under maksimal belastning og sammenligning med denne undersøkelsen vil derfor gi et bedre bilde av de faktiske endringene i forholdene over tid ved lokaliteten.

Miljøtilstanden ved nærstasjonen har variert mellom tilstand meget god og god mellom undersøkelsene, men siden forrige undersøkelse ved maks belastning har den tilstanden forverret seg, hvor den har gått fra god til dårlig. Dette skyldes i hovedsak en økning i dominans av den hyppigste arten.

Ved samtlige stasjoner i overgangssonen, med unntak av KLI-3, har biodiversiteten vært høy over tid. Siden 2023 har det vært en økning i både artsdiversitet og den sammensatte indeksverdien (H' og NQI1) ved KLI-4 og KLI-2. Dette skyldes mest sannsynlig en nedgang i dominansen av hyppigste art og en økning i artsantall. Samtidig bemerkes det at hyppigste art ved KLI-4 har endret seg fra å være *Chaetozone setosa* (NSI-4) til *C. capitata* (NSI-5). Ved KLI-5 har forholdene holdt seg ganske stabile, mens forholdene har forverret seg ytterligere ved KLI-3 (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 er merket med (-). Indekser er oppdatert etter gjeldende veiledere.

Stasjon og år	# arter/ individer	Hyppigst forekommende art	Miljøtilstand (NS9410)	H' og klassifisering	NQI1 og klassifisering
Anleggssone/C1					
KLI-1 2025b	24/17178	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 97%)	Dårlig		
KLI-1 2025a	111/814	<i>Melinna elisabethae</i> (NSI-1, 12 %)	Meget god		
KLI-1 2023	27/2803	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 68 %)	God		
KLI-1 2021	118/2743	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 38 %)	Meget god		
C1 2019	26/963	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 71 %)	God		
Overgangssone/C3, C4 osv.					
KLI-3 2025b	19/6399	<i>Capitella capitata</i> (NSI- 5, 88 %)		0,849	0,342
KLI-3 2025a	53/1116	<i>Paramphinoe jeffreysii</i> (NSI-3, 16 %)		3,897	0,641
KLI-3 2023	32/4358	<i>Capitella capitata</i> (NSI- 5, 69 %)		1,805	0,413
KLI-3 2021	44/20520	<i>Capitella capitata</i>		0,622	0,381

Klipen

		(NSI-5, 93 %)			
KLI-4 2025b	91/1709	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 25 %)		4,147	0,682
KLI-4 2025a	62/1067	<i>Paramphinoe jeffreysii</i> (NSI-3, 31 %)		4,025	0,673
KLI-4 2023	87/3045	<i>Chaetozone setosa</i> (NSI-4, 43 %)		3,131	0,592
KLI-4 2021	106/4717	<i>Capitella capitata</i> (NSI-5, 48 %)		3,291	0,569
KLI-5 2025b	82/943	<i>Paramphinoe jeffreysii</i> (NSI-3, 26 %)		4,114	0,689
KLI-5 2025a	108/707	<i>Paramphinoe jeffreysii</i> (NSI-3, 14 %)		5,334	0,814
KLI-5 2023	101/1509	<i>Chaetozone setosa</i> (NSI-4, 37 %)		4,053	0,721
Ytterkant av overgangssone/C2					
KLI-2 2025b	101/1147	<i>Paramphinoe jeffreysii</i> (NSI-3, 36 %)		3,914	0,745
KLI-2 2025a	93/1450	<i>Paramphinoe jeffreysii</i> (NSI-3, 56 %)		3,276	0,730
KLI-2 2023	87/2646	<i>Chaetozone setosa</i> (NSI-4, 41 %)		3,209	0,605
KLI-2 2021	106/1495	<i>Chaetozone setosa</i> (NSI-4, 15 %)		4,526	0,673

3.4.2 Sediment

Det ble registrert mørkere farge i sedimentet ved de fleste stasjoner de siste to undersøkelsene, mens det hadde lys farge i innværende undersøkelse. Ved KLI-5 ble det registrert noe lukt i innværende undersøkelse mens sedimentet har luktet mindre tidligere (tabell 3.4.2.1).

Tabell 3.4.2.1 Sammenlikning av sensoriske vurderinger ved de ulike stasjonene ved de ulike prøvetidspunktene. Manglende data er merket med (-). 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					
KLI-1 2025b	170	Noe	Lys/grå	2 – God	Ja/Ja
KLI-1 2025a	124	Noe	Brun/sort	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-1 2023	189	Noe	Brun/sort	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-1 2021	235	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja**/Ja
C1 2019	211	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/-
Overgangssone/C3, C4 osv.					
KLI-3 2025b	218	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-3 2025a	214	Ingen	Brun/sort	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-3 2023	219	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-3 2021	220	Ingen	Lys/grå	- ****	Ja/Ja
KLI-4 2025b	264	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-4 2025a	250	Ingen	Brun/sort	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-4 2023	264	Noe	Brun/sort	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-4 2021	258	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja**/Ja
KLI-5 2025b	113	Noe	Lys/grå	2 – God	Ja/Ja
KLI-5 2025a	112	Ingen	Brun/sort	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-5 2023	113	Ingen*	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
Ytterkant av overgangssone/C2					
KLI-2 2025b	285	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-2 2025a	288	Ingen	Brun/sort	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-2 2023	285	Noe	Brun/sort	1 – Meget god	Ja/Ja
KLI-2 2021	280	Ingen	Lys/grå	1 – Meget god	Ja/Nei***

*Noe lukt i ett av grabbhuggene.

**Ett grabbhugg ikke godkjent for volum.

***To av tre grabbhugg ikke godkjent for uforstyrret overflate.

****Ikke målt

3.4.3 Kjemiske parametere

Ved KLI-1 og KLI-3 har karboninnholdet økt siden undersøkelsen i 2023, mens innholdet har holdt seg stabilt ved resterende stasjoner. I tillegg har sinkinnholdet økt noe ved KLI-3, mens de resterende kjemiske parameterne i hovedsak har vært lave over tid. Det skal bemerkes at karboninnholdet historisk har variert en del ved samtlige stasjoner foruten KLI-5 (tabell 3.4.3.1).

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 er merket med (-).

Stasjon og år	nTOC	TS	N	P	Zn	TS	Cu	TS
Anleggssone/C1								
KLI-1 2025b	55,8	V	1900	2710	185,0	III	18,5	I
KLI-1 2025a	19,1	I	1400	826	34,4	I	5,8	I
KLI-1 2023	39,4	IV	1700	3380	148,0	III	17,6	I
KLI-1 2021	27,6	III	600	1090	72,7	I	15,7	I
C1 2019	17,2	I	500	-	-	-	4,1	I
Overgangssone/C3, C4 osv.								
KLI-3 2025b	47,4	V	3700	3120	170,0	III	20,0	II
KLI-3 2025a	31,01	III	1200	1800	95,00	II	17,80	I
KLI-3 2023	31,70	III	1700	2220	105,00	II	15,20	I
KLI-3 2021	36,20	IV	1600	1810	82,10	I	12,60	I
KLI-4 2025b	25,3	II	600	1040	69,5	I	15,8	I
KLI-4 2025a	29,48	III	900	1140	79,70	I	21,00	II
KLI-4 2023	26,70	II	1300	1230	81,70	I	16,10	I
KLI-4 2021	34,40	IV	800	1380	98,80	II	21,80	II
KLI-5 2025b	20,0	I	600	604	30,2	I	<5,0	I
KLI-5 2025a	18,11	I	700	741	28,10	I	<5,00	I
KLI-5 2023	17,60	I	700	667	32,90	I	5,51	I
Ytterkant av overgangssone/C2								
KLI-2 2025b	30,2	III	900	1030	84,3	I	21,1	II
KLI-2 2025a	25,27	II	1200	912	67,40	I	15,60	I
KLI-2 2023	32,30	III	1600	2030	128,00	II	28,50	II
KLI-2 2021	38,70	IV	1100	1710	91,80	II	27,80	II

4 Diskusjon

Samlet viste faunaresultatene moderate forhold i overgangssonen hvor stasjonene ble klassifisert til tilstand god (KLI-2, KLI-4 og KLI-5), moderat (KLI-6) og svært dårlig (KLI-3). Karboninnholdet var forhøyet ved alle stasjoner bortsett fra KLI-4 og KLI-5, samt at sinkinnholdet også var forhøyet ved KLI-3, mens de øvrige kjemiske parameterne i hovedsak lave verdier i hele området.

Artssammensetningen og hyppigste art varierte mellom stasjonene, der dominerende art vekslet mellom av flerbørstemarkene *Capitella capitata* (NSI-5) og *Paramphinome jeffreysii* (NSI-3). De beste forholdene ble observert ved KLI-2 og den gode økologiske tilstanden (nEQR) skyldes et høyt artsantall og en lav dominans av enkeltarter (36%), hvilket gav en høy artsdiversitet (H' og ES100). Her var det også en høy tilstedeværelse av forurensingssensitive arter (NSI-1) blant «topp ti», som medvirket til at ømfintlighetsindeksene (NSI og ISI) indikerte gode forhold. Ved KLI-4 og KLI-5 hadde også en god artsdiversitet (H' og ES100) grunnet en lav dominans av enkeltarter (16-35%) og et høyt artsantall, hvilket gav en god økologisk tilstand ved stasjonene. Ved disse stasjonene indikerte ømfintlighetsindeksene noe mer påvirkning. De dårligste forholdene ble observert ved KLI-3 ettersom stasjonen ble i stor grad dominert av *C. capitata* (88%), samtidig som artsantallet var lavt. Dette er en art som ofte forbindes med organisk belastning. Ved KLI-6 var det også en høy dominans av denne arten (72%), men artsantallet var noe høyere enn ved KLI-3, hvilke resulterte i moderat økologisk tilstand. Resultatene viser en gradient av forbedrede forhold utover overgangssonen i hovedstrømretningen som viser at stasjonsoppsettet i stor grad fanger opp belastningsbildet i området. Videre tyder den gode tilstanden ved KLI-5 at det er mindre partikkelspredning i motstrømsretning.

Siden undersøkelsen i 2023 har faunaforholdene ved samtlige stasjoner, foruten KLI-3, holdt seg gode. Ved KLI-4 og KLI-2 har det vært en økning i begge indeksverdier siden forrige undersøkelse, trolig på grunn av en økning i arter og en nedgang i hyppigste art. Ved KLI-5 har forholdene holdt seg ganske stabile, mens forholdene har forverret seg ytterligere ved KLI-3. Ved KLI-3 har karboninnholdet og sinkinnholdet økt siden 2023, mens de øvrige kjemiske parameterne ellers har holdt seg stabilt lave over tid.

Nærstasjonen KLI-1 ble klassifisert til dårlig tilstand da en enkeltart utgjorde mer enn 90% av det totale individantallet. Videre hadde stasjonen ett forhøyet karbon- og sinkinnhold, mens de øvrige kjemiske parameterne i hovedsak viste lave verdier. Siden undersøkelsen i 2023 har det vært en forverring i tilstand fra god til dårlig. Dette skyldes at dominerende art har økt mye. Videre har karbon- og sinkinnholdet økt siden forrige undersøkelse, mens de øvrige kjemiske parameterne har holdt seg lave.

Klipen

Samtlige grabbhugg ble godkjent for volum og uforstyrret overflate og prøvene anses som representative og gode nok til å beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Klipen. Neste undersøkelse skal ifølge NS9410 utføres hver annen produksjonssyklus på maksimal belastning, på bakgrunn av samlet tilstandsvurdering moderat.

5 Referanser

- Aqua Kompetanse AS (2019). Vannstrømmåling ved Klipen, Leirfjord, mai – juni 2019. Rapportnr.: 170-6-19S V.2.
- Borgersen G, Hektoen M, Melsom F, Todt C (2020). Uttesting av sensitivitetsindeksene ISI2018 og NSI2018, og en revidert artsliste med sensitivitetsverdier for bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 7494-2020.
- 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.
- Fiskeridirektoratet (2025). Kart lastet ned den 13.10.2025 fra <https://portal.fiskeridir.no/portal/home/>
- Helgeland Havbruksstasjon AS (2014). Klipen Profil Juli 2014.
- Hurlbert, SH (1971). The Nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters. *Ecology*, 52, 577-586. <https://doi.org/10.2307/1934145>.
- NS9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.
- NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge.
- Pearson TH, Rosenberg R (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review* 16:229-311.
- Rygg B (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. NIVA-rapport 4548-2002.
- Rygg B (2006). Developing indices for quality-status classification of marine soft-bottom fauna in Norway. NIVA-rapport 5208-2006.
- Rygg B (2011). Uttesting av indekser på marin bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 6255-2011.
- Shannon CE, Weaver, W (1949). The mathematical theory of communication. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Veileder 02:2018 (2018). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Veileder M-608 (2016). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Utgiver: Miljødirektoratet. 13 s.
- WoRMS Editorial Board (2024). World Register of Marine Species. Available from <https://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2024-11-18. <https://doi.org/10.14284/170>.
- Åkerblå AS (2015). Strømklassifisering. Rapportnummer: Strøm-Klassifisering-Aanderaa PunktMåler-Okt2015, 2 s. Forfatter: Reed, J.

Klipen

Åkerblå AS (2022). C-undersøkelse med ASC-vurdering for Klipen (36037). Rapportnr: 101893-01-001.

Åkerblå AS (2023). C-undersøkelse med ASC-vurdering for Klipen (36037). Rapportnr: 110207846-3001-01-001.

Åkerblå AS (2025a). B-undersøkelse Lokalitet Klipen (36037). Rapportnr.: 110216659 - 3000 - 01 - 001

Åkerblå AS (2025b). C- undersøkelse for Klipen (36037). Rapportnummer: 110215831-3001-01-001.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum



ÅKERBLÅ
A DNV COMPANY

Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id.: D00327
Skjema

Kunde	Tomma Laks AS		Lokalitet/P.nr	110216657	
Dato	22.10.25-23.10.25		Toktleder	Eirin Eknes	
Prøvetaking	START:	SLUTT:	Alt. Personell	NORMS AS	
Vær	Regn, overskyet		Sjøtemperatur	10,1	
Dialog med kunde før oppdrag: type not og om denne er hevet, evt annet vi må være obs på:					
Utstyr ID / Kalibrering	Grab: U-0095	Sil: U-0060	Eh: U-0334	pH: U-0324	pH-kalibrering: OK Sjø; Eh: 19 pH: 8,26
Stasjon nr/navn	KLI-1		KLI-2		KLI-3
Planlagt posisjon N / Ø	66°08.024'N / 12°51.375'Ø		66°08.192'N / 12°52.269'Ø		66°08.078'N / 12°51.631'Ø
Reell posisjon N / Ø	— 11 —		— 11 —		— 11 —
Dybde (meter)	170		285		218
Hugg nr	1	2	3	4	1 2 3 4
Antall forsøk	2	7	2		1 1 4
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	JA	JA	JA		JA JA JA
Godkjent hugg volum (ja/nei)	JA	JA	JA		JA JA JA
Volum (cm)	11	10	13		8 10 10
Antall flasker	3	5	6K		6 5 6K
pH	7,57	-	-		7,51 - -
Eh (mV) + *referend	-250	-	-		-59 - -
Sediment	Skjellsand	2	2		1 3
	Sand	1	3		3
	Grus	3	1		2 2
	Mudder				
	Silt				
	Leire				1
	Steinbunn				
Farge	Lys/Grå (0)	0	0		0 0
	Brun/Sort (2)				
Lukt	Ingen (0)		0		0 0
	Noe (2)	2			
	Sterk (4)				
Kons	Fast (0)	0	0		0 0
	Myk (2)				
	Løs (4)				
Merknader / avvik:			CTD		

Utarbeidet av:
AK / ANH

Godkjent av:
Åse Kristine R. Mikalsen

Versjon:
18.00

Gjelder fra:
09.07.2025

Side:
1 av 4



Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id.: D00327

Skjema

Kunde	Tomma Laks AS				Lokalitet/P.nr	110216657			
Dato					Toktleder	Eirin Eknes			
Prøvetaking	START:		SLUTT:		Alt. Personell	NORMS AS			
Vær					Sjøtemperatur				
Dialog med kunde før oppdrag: type not og om denne er hevet, evt annet vi må være obs på:									
Utstyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering:	Sjø; Eh:	pH:		
Stasjon nr/navn	KLI-4				KLI-5				KLI-6
Planlagt posisjon N / Ø	66°08.174'N / 12°51.998'Ø				66°07.904'N / 12°50.612'Ø				66°08.124'N / 12°51.834'Ø
Reell posisjon N / Ø	— // —				— // —				— // —
Dybde (meter)	264				113				235
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Antall forsøk	5	1	2		1	1	1		1
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA
Godkjent hugg volum (ja/nei)	JA	JA	JA		JA	JA	JA		JA
Volum (cm)	6	5	7		12	12	12		7
Antall flasker	3	4	GK		1	1	GK		5
pH	7.38	-	-		7.39	-	-		7.64
Eh (mV) + *ref.verdi-	-115	-	-		-304	-	-		8
Sediment	Skjellsand	3	3		3	3			3
	Sand				1	1			2
	Grus	1	1		2	2			1
	Mudder								
	Silt	2	2						
	Leire								
	Steinbunn								
Farge	Lys/Grå (0)	0	0		0	0			0
	Brun/Sort (2)								
Lukt	Ingen (0)	0	0			0			0
	Noe (2)				2				
	Sterk (4)								
Kons	Fast (0)	0	0		0	0			0
	Myk (2)								
	Løs (4)								
Merknader / avvik:									

Utarbeidet av:
AK / ANHGodkjent av:
Åse Kristine R. MikalsenVersjon: 18.00
Gjelder fra: 09.07.2025Side:
2 av 4



Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser

Dok.id.: D00327

Skjema

Kunde	Tomma Laks AS				Lokalitet/P.nr	110216657							
Dato					Toktleder	Eirin Eknes							
Prøvetaking	START:		SLUTT:		Alt. Personell	NORMS AS							
Vær					Sjøtemperatur								
Dialog med kunde før oppdrag: type not og om denne er hevet, evt annet vi må være obs på:													
Utstyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering:				Sjø; Eh:		pH:		
Stasjon nr/navn	KLI-REF												
Planlagt posisjon N / Ø	66°08.692'N / 12°51.681'Ø				/				/				
Reell posisjon N / Ø	— // —				/				/				
Dybde (meter)	185												
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)	8	5	8										
Antall flasker	1	2	6K										
pH	7,65	-	-										
Eh (mV) + *ref.verdi	44	-	-										
Sediment	Skjellsand	2	1										
	Sand	3	3										
	Grus												
	Mudder												
	Silt												
	Leire	1	2										
	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:													
Spesielle hensyn / ekstraordinære prøveuttak (kan også noteres pr stasjon under merknader)													

Utarbeidet av:

AK / ANH

Godkjent av:

Åse Kristine R. Mikalsen

Versjon:

18.00

Gjelder fra:

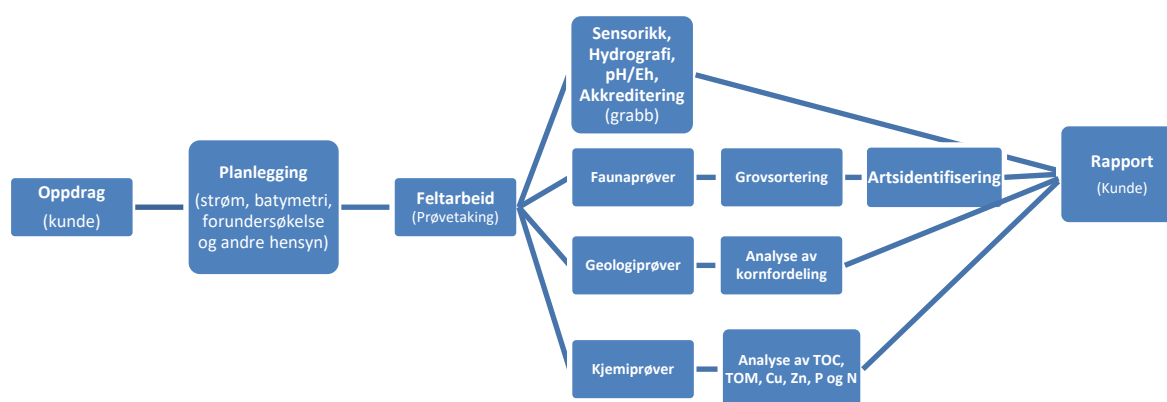
09.07.2025

Side:

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



Figur V2.1 Arbeidsflyt.

Grunnet stor mengde sediment etter vasking ble det foretatt «subsampling» av prøvematerialet ved KLI-1 (grabb 2), KLI-2 (grabb 1), KLI-3 (grabb 1 og 2), KLI-4 (grabb 1) og KLI-6 (grabb 2) hvor ¼ av materialet er tatt ut for grovsortering i henhold til intern prosedyre.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

Tabell V2.2 Oversikt over arbeid utført av DNV Aquaculture and Ocean Health (DNV 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	DNV AS	Nicolas Sperre	-	Intern metode
Feltarbeid	DNV AS	Eirin Eknes	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Hydrografiske målinger	DNV AS	Eirin Eknes	-	V02:2018
Elektrokjemiske målinger	DNV AS	Eirin Eknes	-	NS9410:2016
Grovsortering	DNV AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	DNV AS	Natalie Skahjem, Charlotte E. Karlsen	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	DNV AS	Charlotte E. Karlsen	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	DNV AS	Charlotte E. Karlsen	TEST 252: P32	V02:2018 (2018), NS9410:2016
Cu, Zn og P*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321
Glødetap*	EETN-AS	EETN-AS	-	EN 12879 (cancelled)
Tørrvekt steg 1*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12880
Total organisk karbon (TOC)*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN 15936 – Méthode 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	Internal Method (Soil), NF EN 13342

* underleverandør av EETN-AS; 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.

Faunaprøver er sortert og identifisert (WoRMS Editorial Board, 2024) av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i DNV Aquaculture and Ocean Health. Grunnet et høyt antall individer ved KLI-3 (begge grabber) ble faunaprøver fra disse stasjonene «splittet» i henhold til intern prosedyre.

Utrekningen av arts mangfold (ES_{100}) ble utført med statistikkprogrammet R (versjon 4.4.1). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 6.0, 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 Borgersen et al. (2020). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2018. 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 (KLI-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS9410 (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. DNV Aquaculture and Ocean Health omtaler begge resultatformer for tilstandsverdi for enkelhetens skyld (Tabell V2.3).

Tabell V2.3 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av arts mangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener arts mangfoldindeks
$H'_{\max}$	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ($= \log_2 S$)
ES_{100}	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$)
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad
$\bar{G}$	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2

Klipen

Š	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

Vedlegg 3 – Analysebevis



Page 1/3

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SASEUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS

Results

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 25E216961

Version of : 20/11/2025

Analytical report number: AR-25-LK-241759-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00084945

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

Sample N Matrix	Sample reference
001 Sediments	439-2025-11060714 - 110216657 - KLI-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 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



Sampl **25E216961-001** | Version AR-25-LK-241759-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060714 - 110216657 - KLI-1
GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 12/11/2025 9:38:22
Date of Technical Reception (2) 12/11/2025
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 14/11/2025
ProductMatrix : Sediments
Corrected Temperature : 6.6°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	*	36.6	%		
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	*	2.80	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	16.23	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	25.68	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	42.73	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	99.83	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	13.43	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	9.45	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	17.05	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	57.10	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 2 132 800 € - 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 **25E216961-001** | Version AR-25-LK-241759-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060714 - 110216657 - KLI-1
GEO - Saltvannssedimenter



Clémence Villotta
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.

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 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

**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° 25E216961

Version of : 20/11/2025

Analytical report number: AR-25-LK-242374-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00084945

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

Sample N Matrix	Sample reference
003 Sediments	439-2025-11060716 - 110216657 - KLI-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 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

Sampl **25E216961-003** | Version AR-25-LK-242374-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060716 - 110216657 - KLI-2
GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 12/11/2025 9:38:22
Date of Technical Reception (2) 12/11/2025
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 14/11/2025
ProductMatrix : Sediments
Corrected Temperature : 6.6°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	*	25.2	%		
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	*	1.72	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	14.69	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	28.17	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	48.92	%		
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	*	12.97	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	13.48	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	20.76	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	51.08	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 2 132 800 € - 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 **25E216961-003** | Version AR-25-LK-242374-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060716 - 110216657 - KLI-2
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.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

**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° 25E216961

Version of : 20/11/2025

Analytical report number: AR-25-LK-241904-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00084945

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

Sample N Matrix	Sample reference
005 Sediments	439-2025-11060718 - 110216657 - KLI-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 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

Sampl **25E216961-005** | Version AR-25-LK-241904-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060718 - 110216657 - KLI-3
GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 12/11/2025 9:38:22
Date of Technical Reception (2) 12/11/2025
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 14/11/2025
ProductMatrix : Sediments
Corrected Temperature : 6.6°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	*	17.7	%		
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	*	2.68	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	20.50	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	39.50	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	72.89	%		
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	*	17.82	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	19.01	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	33.39	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	27.11	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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





Clémence Villotta
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.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 2 132 800 € - 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° 25E216961

Version of : 20/11/2025

Analytical report number: AR-25-LK-241905-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00084945

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

Sample N Matrix	Sample reference
007 Sediments	439-2025-11060720 - 110216657 - KLI-4 GEO - Saltvannssedimenter

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

Sampl **25E216961-007** | Version AR-25-LK-241905-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060720 - 110216657 - KLI-4
GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 12/11/2025 9:38:22
Date of Technical Reception (2) 12/11/2025
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 14/11/2025
ProductMatrix : Sediments
Corrected Temperature : 6.6°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	*	29.3	%		
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	*	3.25	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	25.67	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	39.65	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	55.51	%		
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	*	22.41	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	13.98	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	15.86	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	44.49	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 2 132 800 € - 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 **25E216961-007** | Version AR-25-LK-241905-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060720 - 110216657 - KLI-4
GEO - Saltvannssedimenter



Clémence Villotta
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.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

**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° 25E216961

Version of : 20/11/2025

Analytical report number: AR-25-LK-241906-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00084945

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

Sample N Matrix	Sample reference
009 Sediments	439-2025-11060722 - 110216657 - KLI-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 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

Sampl **25E216961-009** | Version AR-25-LK-241906-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060722 - 110216657 - KLI-5
GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 12/11/2025 9:38:22
Date of Technical Reception (2) 12/11/2025
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 14/11/2025
ProductMatrix : Sediments
Corrected Temperature : 6.6°C

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

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

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne	-				
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	2.82	%		
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	*	1.69	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	12.12	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	21.17	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	61.43	%		
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	*	10.43	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	9.04	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	40.27	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	38.57	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 2 132 800 € - 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 **25E216961-009** | Version AR-25-LK-241906-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060722 - 110216657 - KLI-5
GEO - Saltvannssedimenter



Clémence Villotta
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.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

**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° 25E216961

Version of : 20/11/2025

Analytical report number: AR-25-LK-241642-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00084945

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

Sample N Matrix	Sample reference
011 Sediments	439-2025-11060724 - 110216657 - KLI-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 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

Sampl **25E216961-011** | Version AR-25-LK-241642-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060724 - 110216657 - KLI-6
GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 12/11/2025 9:38:22
Date of Technical Reception (2) 12/11/2025
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 14/11/2025
ProductMatrix : Sediments
Corrected Temperature : 6.6°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	*	49.2	%		
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	*	3.55	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	27.26	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	42.61	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	55.18	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	99.60	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	23.72	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	15.35	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	12.57	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	44.43	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 2 132 800 € - 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 **25E216961-011** | Version AR-25-LK-241642-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060724 - 110216657 - KLI-6
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.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

**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° 25E216961

Version of : 20/11/2025

Analytical report number: AR-25-LK-241760-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00084945

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

Sample N Matrix	Sample reference
013 Sediments	439-2025-11060726 - 110216657 - KLI-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 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS

Sampl **25E216961-013** | Version AR-25-LK-241760-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060726 - 110216657 - KLI-REF GEO - Saltvannssedimenter

Date of Physical Reception (1) 12/11/2025 9:38:22
Date of Technical Reception (2) 12/11/2025
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 14/11/2025
ProductMatrix : Sediments
Corrected Temperature : 6.6°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	*	24.6	%		
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	*	2.73	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	24.49	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	48.98	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	88.72	%		
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	*	21.77	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	24.49	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	39.74	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	11.28	%		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
 5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
 Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/evn
 SAS with a capital of 2 132 800 € - 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 **25E216961-013** | Version AR-25-LK-241760-01 (20/11/2025) | Your reference 439-2025-11060726 - 110216657 -
KLI-REF GEO - Saltvannssedimenter



Clémence Villotta
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.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saverne
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 2 132 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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

ESSAIS



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

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

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.com

AR-25-MM-134062-01

EUNOMO-00486661

Prøvemottak: 06.11.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 06.11.2025 11:50 -
21.11.2025 12:45

Referanse: Klipen C/ASC - 110216657

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-11060715	Prøvetakingsdato:	23.10.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	EIE		
Prøvermerking:	KL1-1 KJE	Analysestartdato:	06.11.2025		
	110216657				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	73.4	% rv	0.1	3.67	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.15	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	18.5	mg/kg TS	5	3.66	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	185	mg/kg TS	5	39	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	2710	mg/kg TS	1	352	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Kjeldahl Nitrogen					
a) Kjeldahl Nitrogen	1.9	g/kg TS	0.5	0.37	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	4.07	% C	0.1	0.799	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	40700	mg C/kg TS	1000	7993	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: 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

Måleusikkerhet 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 måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

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 200



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

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

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.com

AR-25-MM-133866-01

EUNOMO-00486661

Prøvemottak: 06.11.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 06.11.2025 11:50 -
21.11.2025 10:45

Referanse: Klipen C/ASC - 110216657

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-11060717	Prøvetakingsdato:	22.10.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	EIE		
Prøvemerkning:	KLI-2 KJE	Analysestartdato:	06.11.2025		
	110216657				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	75.6	% rv	0.1	3.78	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.64	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	21.1	mg/kg TS	5	3.96	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	83.4	mg/kg TS	5	17.53	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	1030	mg/kg TS	1	134	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Kjeldahl Nitrogen					
a) Kjeldahl Nitrogen	0.9	g/kg TS	0.5	0.22	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.60	% C	0.1	0.316	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	16000	mg C/kg TS	1000	3159	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: 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

Måleusikkerhet 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 måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

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 200



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

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

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.com

AR-25-MM-134065-01

EUNOMO-00486661

Prøvemottak: 06.11.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 06.11.2025 11:50 -
21.11.2025 12:45

Referanse: Klipen C/ASC - 110216657

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-11060719	Prøvetakingsdato:	22.10.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	EIE		
Prøvemerkning:	KLI-3 KJE	Analysestartdato:	06.11.2025		
	110216657				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	49.0	% rv	0.1	2.45	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.24	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	20.0	mg/kg TS	5	3.83	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	170	mg/kg TS	5	36	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	3120	mg/kg TS	1	406	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Kjeldahl Nitrogen					
a) Kjeldahl Nitrogen	3.7	g/kg TS	0.5	0.68	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	3.53	% C	0.1	0.693	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	35300	mg C/kg TS	1000	6935	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: 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

Måleusikkerhet 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 måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

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 200



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

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

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.com

AR-25-MM-133867-01

EUNOMO-00486661

Prøvemottak: 06.11.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 06.11.2025 11:50 -
21.11.2025 10:45

Referanse: Klipen C/ASC - 110216657

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-11060721	Prøvetakingsdato:	23.10.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	EIE		
Prøvemerkning:	KLI-4 KJE	Analysestartdato:	06.11.2025		
	110216657				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	74.0	% rv	0.1	3.70	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.31	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	15.8	mg/kg TS	5	3.36	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	69.5	mg/kg TS	5	14.61	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	1040	mg/kg TS	1	135	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Kjeldahl Nitrogen					
a) Kjeldahl Nitrogen	0.6	g/kg TS	0.5	0.18	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.23	% C	0.1	0.244	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	12300	mg C/kg TS	1000	2439	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: 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

Måleusikkerhet 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 måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

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 200



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

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

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.com

AR-25-MM-134622-01

EUNOMO-00486661

Prøvemottak: 06.11.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 06.11.2025 11:50 -
24.11.2025 09:50

Referanse: Klipen C/ASC - 110216657

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-11060723	Prøvetakingsdato:	23.10.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	EIE		
Prøvemerkning:	KLI-5 KJE	Analysestartdato:	06.11.2025		
	110216657				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	69.2	% rv	0.1	3.46	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.71	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	30.2	mg/kg TS	5	6.38	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	604	mg/kg TS	1	79	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Kjeldahl Nitrogen					
a) Kjeldahl Nitrogen	0.6	g/kg TS	0.5	0.18	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.56	% C	0.1	0.115	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5640	mg C/kg TS	1000	1162	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: 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

Måleusikkerhet 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 måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

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 200



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

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

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.com

AR-25-MM-134069-01

EUNOMO-00486661

Prøvemottak: 06.11.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 06.11.2025 11:50 -
21.11.2025 12:45

Referanse: Klipen C/ASC - 110216657

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-11060725	Prøvetakingsdato:	22.10.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	EIE		
Prøvemerkning:	KLI-6 KJE	Analysestartdato:	06.11.2025		
	110216657				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	76.2	% rv	0.1	3.81	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.55	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	15.1	mg/kg TS	5	3.29	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	79.2	mg/kg TS	5	16.65	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	1380	mg/kg TS	1	179	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Kjeldahl Nitrogen					
a) Kjeldahl Nitrogen	<0.5	g/kg TS	0.5		Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.95	% C	0.1	0.384	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	19500	mg C/kg TS	1000	3842	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: 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

Måleusikkerhet 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 måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

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 200



Åkerblå AS
Ringveien 200
9018 TROMSØ
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

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

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@etn.eurofins.com

AR-25-MM-133868-01

EUNOMO-00486661

Prøvemottak: 06.11.2025
Temperatur:
Analyseperiode: 06.11.2025 11:50 -
21.11.2025 10:46

Referanse: Klipen C/ASC - 110216657

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2025-11060727	Prøvetakingsdato:	22.10.2025		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	EIE		
Prøvemerkning:	KLI-REF KJE	Analysestartdato:	06.11.2025		
	110216657				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	57.9	% rv	0.1	2.90	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.98	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	13.1	mg/kg TS	5	3.09	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	51.2	mg/kg TS	5	10.77	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	936	mg/kg TS	1	122	Internal Method, NF EN ISO 11885
a) Total Kjeldahl Nitrogen					
a) Kjeldahl Nitrogen	1.3	g/kg TS	0.5	0.28	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.91	% C	0.1	0.182	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9080	mg C/kg TS	1000	1816	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense LOD: Deteksjonsgrense MU: Måleusikkerhet <: 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

Måleusikkerhet 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 måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

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 200

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 1949) beskriver artsrikdommen (S, totalt antall arter i en prøve) og hvor jevnt fordelt individene er (J, fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene). Høy dominans av enkeltarter vil redusere diversitetsindeksen.

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

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

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

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

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

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Borgersen et al. 2020) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012 og oppdatert i 2018. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivetsverdi. En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

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

ISI (Indicator Species Index; Borgersen et al. 2020) en sensitivetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg, 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012 og 2018. 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 ISI 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 sensitivitetsindeks (egentlig en toleranseindeks) der artene tilordnes en toleranseklasse (økologisk gruppe, EG). EG I = sensitive arter, EG II = "indifferente" arter, EG III = tolerante arter, EG IV = opportunistiske arter, EG V = forurensningsindikerende arter. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.

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

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

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

Sammensatt indeks

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

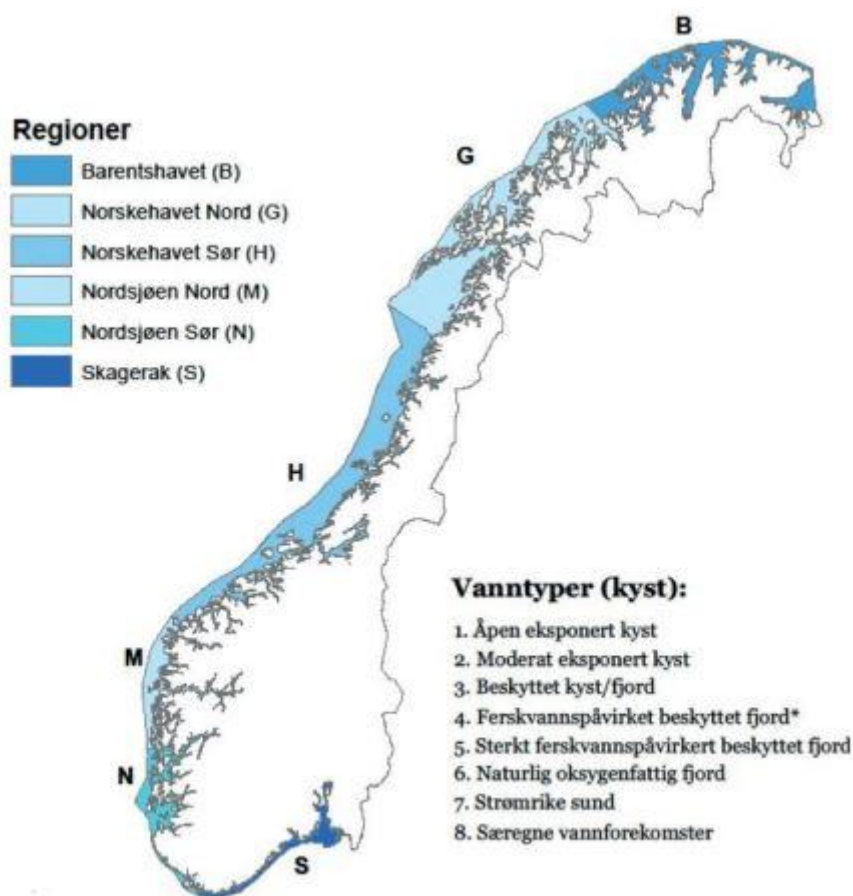
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

Vedlegg 6 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V6.1-V6.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvare tilstand «*svært god*», grønn → «*god*», gul → «*moderat*», oransje → «*dårlig*» og rød → «*svært dårlig*». Bunnfauna klassifiseres ut ifra NS9410 (2016; tabell V5.4) ved stasjoner i anleggssonen, og i henhold til Veileder 02:2018 ved stasjoner utenfor anleggssonen.



Figur V6.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

Tabell V6.1 Oversikt over klassegrenser og tilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:2018

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerak	NQI	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
1-3	H	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
(S1-3)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2018	9,8 - 6,3	6,3 - 5,7	5,7 - 4,7	4,7 - 3,4	3,4 - 0
	NSI2018	34 - 28	28 - 22	22 - 17	17 - 11	11 - 0
Skagerak	NQI	0,86 - 0,69	0,69 - 0,6	0,6 - 0,47	0,47 - 0,3	0,3 - 0
5	H	6 - 4	4 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
(S5)	ES100	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
	ISI2018	5,3 - 5,3	4,8 - 4,8	3,9 - 3,9	2,9 - 2,9	0 - 5,3
	NSI2018	29 - 29	23 - 23	17 - 17	12 - 12	0 - 29
Nordsjøen S	NQI	0,94 - 0,75	0,75 - 0,66	0,66 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
1-2	H	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
(N1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2018	9,8 - 6,3	6,3 - 5,7	5,7 - 4,7	4,7 - 3,4	3,4 - 0
	NSI2018	34 - 28	28 - 22	22 - 17	17 - 11	11 - 0
Nordsjøen S	NQI	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
3-5	H	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
(N3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2018	9,7 - 6,3	6,3 - 5,6	5,6 - 4,7	4,7 - 3,3	3,3 - 0
	NSI2018	33 - 28	28 - 22	22 - 16	16 - 11	11 - 0
Nordsjøen N	NQI	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
1-2	H	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
(M1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2018	9,8 - 6,3	6,3 - 5,7	5,7 - 4,7	4,7 - 3,4	3,4 - 0
	NSI2018	34 - 28	28 - 22	22 - 17	17 - 11	11 - 0
Nordsjøen N	NQI	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
3-5	H	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
(M3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2018	9,7 - 6,3	6,3 - 5,6	5,6 - 4,7	4,7 - 3,3	3,3 - 0
	NSI2018	33 - 28	28 - 22	22 - 16	16 - 11	11 - 0
Norskehavet S	NQI	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
1-3	H	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
(H1-3)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2018	10,2 - 6,6	6,6 - 6	6 - 4,9	4,9 - 3,6	3,6 - 0
	NSI2018	34 - 29	29 - 23	23 - 17	17 - 11	11 - 0
Norskehavet S	NQI	0,91 - 0,73	0,73 - 0,64	0,64 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
4-5	H	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
(H4-5)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2018	10,2 - 6,6	6,6 - 6	6 - 4,9	4,9 - 3,6	3,6 - 0

		NSI2018	34 - 29	29 - 23	23 - 17	17 - 11	11 - 0
Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand					
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Norskehavet N	NQI	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0	
1-3	H	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0	
(G1-3)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0	
	ISI2018	10,2 - 6,6	6,6 - 6	6 - 4,9	4,9 - 3,6	3,6 - 0	
	NSI2018	34 - 29	29 - 23	23 - 17	17 - 11	11 - 0	
Norskehavet N	NQI	0,91 - 0,73	0,73 - 0,64	0,64 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0	
4-5	H	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0	
(G4-5)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0	
	ISI2018	10,2 - 6,6	6,6 - 6	6 - 4,9	4,9 - 3,6	3,6 - 0	
	NSI2018	34 - 29	29 - 23	23 - 17	17 - 11	11 - 0	
Barentshavet	NQI	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0	
1-5	H	4,8 - 3,2	3,2 - 2,5	2,5 - 1,6	1,6 - 0,8	0,8 - 0	
(B1-5)	ES100	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0	
	ISI2018	10,2 - 6,6	6,6 - 5,9	5,9 - 4,9	4,9 - 3,6	3,6 - 0	
	NSI2018	34 - 28	28 - 23	23 - 17	17 - 11	11 - 0	

Tabell V6.2 nEQR-basisverdi for hver tilstandsklasse.

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

Tabell V6.3 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Veileder M-608 og Veileder 02:2018. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

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

* Tilstandsklasse

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

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

Tabell V6.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (NS9410 2016).

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

*Miljøtilstand

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

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

Vedlegg 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-grupper for all fauna funnet ved Klipen (Tabell V7.1).

Tabell V7.1 Artsliste for bunnfauna. Navn markert i rødt er taksa 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 taksaen er observert, men ikke kvantifisert.

TAXA	NS I (E G)	KLI- 1-1	KLI- 1-2	KLI- 2-1	KLI- 2-2	KLI- 3-1	KLI- 3-2	KLI- 4-1	KLI- 4-2	KLI- 5-1	KLI- 5-2	KLI- 6-1	KLI- 6-2
Alvania cimicoides					1								
Amphitrite figulus										1			
Balanus sp.					1								
Bradabyssa sp.								5					
Campylaspis globosa					1								
Eteone flava/longa	3		1	7	2			11	4	8	4	14	13
Pista bansei				1									
Raricirrus sp.		3	7										
Sphaerodorum gracilis	1							1	1				
Synarachnactis lloydii	3		2			4						2	1
Acanthiclepis asperrima				1									
Amaeana trilobata	2				1								
Ampharete baltica													1
Ampharete borealis	4			1									
Ampharete octocirrata	1							4	1				
Amphicteis gunneri	2			1									
Amphictene auricoma	2				1			9	1	2	9	2	
Amphitrite cirrata	1										2		
Anobothrus gracilis	2						1	2	1	1	1	1	1
Aphelochaeta sp.	2					1						1	
Aphroditidae											1		
Apistobranthus tenuis	1									3	4		
Arenicola marina	4		1										
Aricidea sp.	1									2	2		
Asclerocheilus sp.								1					
Capitella capitata	5	109 89	573 4	13	1	318 0	244 8	356	69	96	70	110 6	954
Chaetoparia nilssoni	2							1					
Chaetozone monteverdii kompleks	2				9								
Chaetozone setosa kompleks	4	2	3	5	2	12	2	23	7	8	7	38	31
Chaetozone sp.	3			3	101			11	5	3			
Chirimia biceps	1			3				1		3	3	3	
Chone sp.	1			2					1				
Cirratulidae				1					1				
Cirratulus cirratus	4		3	2	5	1		6	10	1	2	12	2

Cistenides hyperborea	3									1			
Diplocirrus glaucus	2			1					2	1	5		
Dipolydora sp.				4					1	1	1		
Drilonereis filum	2				2			2	2	1	2		
Eumida bahusiensis	1			1				4					
Eunice pennata	1			2	3								
Eupolymnia cf. meissnerae	1			4									
Exogone verugera	1			2								1	5
Galathowenia oculata	3							6	4				1
Glycera lapidum	1		1	3	6	7		4	5	4	3	18	8
Glycera sp.					1								
Goniada maculata	2			1						1		1	
Harmothoe mariannae	1			1									
Heteromastus filiformis	4			1	3	3	4	9	2	2			
Hydroides norvegica	1										1		
Lagis koreni	3				1			1	1		1	2	
Lanassa venusta	2			4									
Laonice sarsi	1			2	1								
Lumbrineris sp.	3			8	7			3	6	2	1	1	1
Malacoceros vulgaris	5		1										
Maldane sarsi	4								2				
Maldanidae					1								
Malmgrenia mcintoshii	1			4	3			2	3				1
Mediomastus fragilis	4	25	79	4		44	16	5	2	8	6	38	36
Melinna cristata	3				4			2	4	1	1	1	2
Melinna elisabethae	1			3	20			29	8	18	18	7	5
Melinna sp.				6	4								
Naineris quadricuspida	4		44			66	38						1
Nephtys ciliata	3							4	2	1	2		
Nephtys hombergii	2										1		
Nephtys paradoxa	2								1			1	
Nephtys pente	2							1	1		2	1	1
Nereimyra punctata	2			6	4			4	8	2	1	1	
Nereimyra woodsholea	2							5			1		
Nicomache lumbricalis	1				4			2	7				
Nothria conchylega	1				1					2	5		
Notomastus latericeus	1			2	5			1	4	8	7	9	10
Ophelina acuminata	3			2				1		1			
Ophryotrocha lobifera			1										
Ophryotrocha sp.	4	6					1		5	20	39		1
Paradoneis lyra	3			1									
Paramphinome jeffreysii	3	49	60	165	249	145	76	243	169	107	135	61	89
Paranaitis katoi								1					
Pectinaria belgica	2	1											
Petaloproctus borealis	1				1								
Pholoe assimilis	2			2	1	4		4	5	11	14	5	1
Pholoe baltica	2			1		2	1	1	3	1	8	3	4
Pholoe inornata	2								1		1	2	3
Pholoe pallida	2									4	5		
Phyllodoce groenlandica	3									1			

Pista cristata	2									1			
Polycirrus norvegicus	2			3							2		
Polycirrus plumosus	2										2		
Polynoidae				3	5			2	2			1	
Polyphysia crassa	4			4									
Polyphysia sp.	3							2	1			1	
Potamilla neglecta	1									1	8	3	2
Praxillella gracilis	3			1				1					
Praxillella praetermissa	2				1			4	2				
Prionospio cirrifera	3			9				38	46	5			
Prionospio plumosa	4	28	28			45	52					25	26
Sabella pavonina	1			1					1	1	4		
Sabellidae					1			1					
Scalibregma inflatum	3		2	1	3			6	2			17	10
Scolecipis korsuni	2			1				3	3			1	
Scoloplos armiger	3	1	3			5	4	4	1	1	2	17	8
Spiophanes kroyeri kompleks	3			14	1			11	8	1	1	1	
Streblosoma intestinale	1									1	1		
Syllis armillaris	1				1					1	1		
Syllis cornuta	3	8	10	9	2	15	18	13	20	3	3	14	12
Terebellidae					1								
Terebellides sp.	2				2								
Tharyx killariensis	2			1	8			2					
Thelepus sp.									1		2		
Trichobranchus roseus	2				1			5	2				
Tubificoides benedii	4	3											
Abra nitida	3				2				5				
Astarte sulcata	1	1		5	2							1	1
Ennucula tenuis	3				2					11	7		
Macoma calcarea	3		1			8	4					1	
Mendicula ferruginosa	1									1	7		
Mytilus edulis		5	1				1	8		1	2	1	
Nucula tumidula	2				2								
Nuculana minuta	1				1								
Parathyasira equalis	3				3			8			1		4
Tellimya ferruginosa	2												4
Thyasira flexuosa	3									5	2		
Thyasira gouldii	3									2	1		
Thyasira sarsii	4	27	53	35	14	133	59	63	58	43	70	72	98
Yoldiella lucida	2				2			4	5				
Yoldiella nana	2				3				5				
Yoldiella philippiana	1				1								
Admete viridula								1					
Ariadnaria borealis	1										1		
Buccinidae												4	
Curtitoma trevelliana										1			
Euspira montagui	1			4	1			4	4		3		
Euspira pallida	2											5	
Hermania sp.	3							1			1		

Lacuna vincta							4					
Laona quadrata	3					5						
Lepeta caeca	1		8	9		12	15		1	18	12	
Nudibranchia									1			
Onchidoris muricata									1			
Puncturella noachina	1			1			8	1	1			
Retusa umbilicata	2								1			
Leptochiton arcticus			1	7		4	13					
Leptochiton asellus							4					
Leptochiton sarsi				6					1			
Stenosemus albus										1	1	
Antalis entalis	1			1		2		1				
Chaetoderma nitidulum	2			2		4	4	2	3	3	1	
Falcidens crossotus	1		4									
Scutopus ventrolineatus	1		5			1	4		3			
Amphipoda						1						
Aoridae							2					
Caprellidae									2			
Haploops sp.							1					
Harpinia sp.	2		1	2		4	3					
Hyperiidae			1			1						
Jassa falcata					1							
Parajassa pelagica		1										
Stenothoidae										1		
Tryphosites longipes	2								2			
Westwoodilla caecula	1					3	3					
Cumacea			1									
Decapoda				1								
Gnathia oxyuraea	1								1			
Janira maculosa	1								2			
Nebalia bipes	4		1	1								
Nebalia sp.	4								1			
Apseudes spinosus	1		24	139		36	16					
Calanoida			1	2							4	
Asteroidea									1			
Ophiuroidea			18	5								
Amphipholis squamata	1					3						
Amphiura chiajei	2							4	2			
Amphiura filiformis	3		4			10	18	3	7	2		
Amphiura sp.	3			1								
Ophiura (Dictenophiura) carnea	1			2								
Brisaster fragilis	2		8			3	2	3	1		1	
Brissopsis lyrifera	2									1		
Echinocardium flavescens	2		4			2	1	1	1			
Holothuroidea				1		1	1					
Labidoplax buskii	2		9	2		28	24	2				
Panningia hyndmani	1										2	
Psolus squamatus						1				1		
Actiniaria							1					

Klipen

Edwardsia sp.	3			1	1								
Nematoda		40	12	64	15	8	4	4	8	8	11		28
Nemertea	3							1	3	2	4	2	1
Priapulus caudatus	3							1					
Nephasoma (Nephasoma) minutum	2				2								
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1			8	2			10	1		4	2	
Bryozoa		X	X			X	X	X		X	X	X	
Foraminifera		X	800	X	100	800 0	X	400	400	100	200		200 0

Vedlegg 8 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Klipen (KLI-2) er presentert fra overflaten til like over bunnen (Tabell V8.1).

Tabell V8.1 CTD-Rådata.

Sal. (ppt)	Temp (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
28,3	10,1	93,6	8,79	0,4	08:46:38
28,4	10,1	94,2	8,84	0,8	08:46:40
28,5	10,2	94,7	8,85	1,2	08:46:42
29,4	10,4	94,2	8,73	1,7	08:46:44
29,7	10,4	94,3	8,71	1,9	08:46:46
29,8	10,5	94,2	8,69	2,3	08:46:48
29,9	10,5	94,2	8,67	3,0	08:46:50
30,1	10,6	94,1	8,65	3,7	08:46:52
30,3	10,7	94,0	8,61	4,1	08:46:54
30,8	10,7	94,2	8,58	4,8	08:46:56
30,9	10,8	93,8	8,54	5,3	08:46:58
31,2	10,8	94,0	8,53	5,7	08:47:00
31,4	10,9	93,9	8,50	6,1	08:47:02
31,4	10,9	93,4	8,45	6,7	08:47:04
31,6	10,9	93,7	8,47	7,4	08:47:06
31,7	10,9	93,3	8,42	7,9	08:47:08
31,7	11,0	93,4	8,42	8,9	08:47:10
31,9	11,0	93,5	8,41	9,9	08:47:12
32,2	11,1	93,4	8,37	10,6	08:47:14
32,3	11,1	93,3	8,35	11,3	08:47:16
32,3	11,1	93,2	8,34	11,9	08:47:18
32,4	11,2	93,5	8,36	12,7	08:47:20
32,4	11,2	93,2	8,33	13,6	08:47:22
32,4	11,2	93,4	8,35	14,5	08:47:24
32,4	11,2	92,4	8,25	15,4	08:47:26
32,5	11,2	91,8	8,20	16,3	08:47:28
32,5	11,2	91,2	8,14	16,9	08:47:30
32,5	11,2	90,8	8,10	17,3	08:47:32
32,6	11,2	91,0	8,12	18,1	08:47:34
32,6	11,2	90,9	8,10	18,6	08:47:36
32,6	11,2	90,6	8,07	19,2	08:47:38
32,6	11,2	90,2	8,04	19,8	08:47:40
32,6	11,2	90,4	8,06	20,4	08:47:42
32,6	11,2	90,5	8,06	20,9	08:47:44
32,6	11,2	90,6	8,07	21,2	08:47:46
32,6	11,2	90,7	8,08	21,7	08:47:48
32,6	11,2	90,8	8,09	22,0	08:47:50
32,6	11,2	91,0	8,10	22,4	08:47:52
32,6	11,3	90,8	8,09	22,7	08:47:54

Klipen

32,6	11,3	90,8	8,09	23,2	08:47:56
32,6	11,3	90,7	8,08	23,6	08:47:58
32,6	11,3	90,8	8,09	24,0	08:48:00
32,6	11,3	90,6	8,07	24,4	08:48:02
32,6	11,3	90,8	8,08	24,9	08:48:04
32,6	11,3	91,2	8,12	25,2	08:48:06
32,6	11,3	91,4	8,14	25,4	08:48:08
32,6	11,3	92,0	8,19	25,8	08:48:10
32,6	11,3	92,7	8,25	26,1	08:48:12
32,6	11,3	92,6	8,25	26,7	08:48:14
32,6	11,3	93,1	8,29	27,3	08:48:16
32,7	11,3	93,0	8,28	27,7	08:48:18
32,6	11,3	92,7	8,25	28,3	08:48:20
32,6	11,3	92,5	8,24	28,7	08:48:22
32,6	11,3	92,4	8,22	29,3	08:48:24
32,7	11,3	92,7	8,25	29,9	08:48:26
32,6	11,3	92,9	8,27	30,3	08:48:28
32,7	11,3	92,7	8,25	31,0	08:48:30
32,7	11,3	92,4	8,23	31,5	08:48:32
32,7	11,3	92,3	8,22	32,0	08:48:34
32,7	11,3	92,8	8,26	32,4	08:48:36
32,7	11,3	93,4	8,31	32,8	08:48:38
32,7	11,3	93,2	8,29	33,1	08:48:40
32,7	11,3	93,1	8,29	33,6	08:48:42
32,7	11,3	93,3	8,30	33,8	08:48:44
32,7	11,3	93,3	8,31	34,3	08:48:46
32,7	11,3	93,5	8,32	34,6	08:48:48
32,7	11,3	93,6	8,33	35,1	08:48:50
32,7	11,3	93,6	8,33	35,5	08:48:52
32,7	11,3	93,4	8,31	36,1	08:48:54
32,7	11,3	93,7	8,34	37,0	08:48:56
32,7	11,3	93,9	8,35	37,6	08:48:58
32,7	11,3	93,5	8,32	38,1	08:49:00
32,7	11,3	93,4	8,31	38,7	08:49:02
32,7	11,3	93,5	8,32	39,2	08:49:04
32,7	11,3	93,4	8,31	39,8	08:49:06
32,7	11,3	93,5	8,32	40,4	08:49:08
32,8	11,3	93,4	8,31	41,0	08:49:10
32,8	11,3	93,7	8,34	41,5	08:49:12
32,8	11,3	93,8	8,34	42,3	08:49:14
32,8	11,3	93,6	8,32	42,7	08:49:16
32,8	11,3	93,8	8,34	43,3	08:49:18
32,9	11,3	94,7	8,42	43,9	08:49:20
32,9	11,3	94,3	8,38	44,6	08:49:22
32,9	11,3	94,1	8,36	45,1	08:49:24
32,9	11,3	93,8	8,34	45,7	08:49:26

Klipen

32,9	11,3	93,7	8,33	46,0	08:49:28
32,9	11,3	93,8	8,34	46,6	08:49:30
32,9	11,3	94,5	8,40	47,1	08:49:32
32,9	11,3	94,3	8,39	47,7	08:49:34
32,9	11,3	94,0	8,36	48,2	08:49:36
32,9	11,3	93,9	8,35	48,7	08:49:38
32,9	11,3	93,9	8,34	49,3	08:49:40
32,9	11,3	94,8	8,42	50,0	08:49:42
32,9	11,3	94,3	8,38	50,9	08:49:44
32,9	11,3	94,4	8,39	51,5	08:49:46
32,9	11,3	94,1	8,36	52,2	08:49:48
33,0	11,3	95,2	8,46	53,3	08:49:50
33,0	11,3	94,4	8,39	54,2	08:49:52
33,0	11,3	94,0	8,35	54,5	08:49:54
33,0	11,3	93,8	8,34	54,7	08:49:56
33,0	11,3	94,4	8,38	55,0	08:49:58
33,0	11,3	94,3	8,38	55,5	08:50:00
33,0	11,3	94,1	8,36	55,9	08:50:02
33,0	11,3	94,6	8,41	56,5	08:50:04
33,0	11,3	94,3	8,38	57,2	08:50:06
33,0	11,3	94,1	8,36	57,7	08:50:08
33,0	11,3	93,9	8,34	58,2	08:50:10
33,0	11,3	94,1	8,36	58,8	08:50:12
33,0	11,3	93,9	8,34	59,4	08:50:14
33,0	11,3	94,1	8,36	60,0	08:50:16
33,0	11,3	95,0	8,44	60,7	08:50:18
33,0	11,2	94,3	8,38	61,3	08:50:20
33,0	11,2	94,2	8,38	61,8	08:50:22
33,0	11,2	94,1	8,36	62,5	08:50:24
33,0	11,2	94,0	8,36	63,0	08:50:26
33,0	11,2	94,0	8,35	63,9	08:50:28
33,0	11,2	93,8	8,34	64,5	08:50:30
33,0	11,2	93,8	8,34	65,0	08:50:32
33,0	11,2	93,8	8,34	65,5	08:50:34
33,0	11,2	93,8	8,34	66,2	08:50:36
33,0	11,2	93,9	8,35	66,7	08:50:38
33,0	11,2	93,9	8,35	67,3	08:50:40
33,0	11,2	94,0	8,36	67,8	08:50:42
33,0	11,2	93,7	8,33	68,4	08:50:44
33,0	11,2	93,7	8,34	69,0	08:50:46
33,0	11,2	93,6	8,33	69,7	08:50:48
33,0	11,2	93,6	8,33	70,2	08:50:50
33,0	11,2	93,5	8,32	70,8	08:50:52
33,0	11,2	93,8	8,35	71,3	08:50:54
33,0	11,2	93,7	8,34	71,9	08:50:56
33,0	11,2	93,8	8,35	72,5	08:50:58

Klipen

33,0	11,2	93,6	8,33	73,0	08:51:00
33,0	11,2	93,7	8,34	73,5	08:51:02
33,0	11,2	93,8	8,34	74,0	08:51:04
33,1	11,2	93,6	8,33	74,4	08:51:06
33,1	11,1	94,3	8,39	75,0	08:51:08
33,1	11,1	93,8	8,35	75,4	08:51:10
33,1	11,1	93,6	8,34	75,8	08:51:12
33,1	11,1	93,6	8,34	76,4	08:51:14
33,1	11,1	93,4	8,33	77,0	08:51:16
33,1	11,1	93,5	8,34	77,6	08:51:18
33,1	11,1	93,4	8,33	78,3	08:51:20
33,1	11,1	93,4	8,33	78,8	08:51:22
33,1	11,1	93,5	8,34	79,5	08:51:24
33,1	11,1	93,5	8,33	80,1	08:51:26
33,1	11,1	93,5	8,34	80,7	08:51:28
33,1	11,0	93,4	8,33	81,4	08:51:30
33,1	11,0	93,3	8,33	82,2	08:51:32
33,1	11,0	93,3	8,33	82,7	08:51:34
33,1	11,0	93,4	8,34	83,5	08:51:36
33,1	11,0	93,7	8,37	84,2	08:51:38
33,1	11,0	93,7	8,37	84,9	08:51:40
33,1	10,9	93,2	8,34	85,5	08:51:42
33,2	10,9	93,2	8,34	86,1	08:51:44
33,2	10,9	93,0	8,32	86,7	08:51:46
33,2	10,8	92,9	8,32	87,3	08:51:48
33,2	10,8	92,9	8,32	87,9	08:51:50
33,2	10,8	92,8	8,32	88,4	08:51:52
33,2	10,8	92,7	8,31	89,1	08:51:54
33,2	10,7	92,8	8,33	89,9	08:51:56
33,2	10,6	92,6	8,34	90,7	08:51:58
33,3	10,4	92,7	8,37	91,4	08:52:00
33,3	10,3	93,6	8,47	92,1	08:52:02
33,3	10,2	92,5	8,38	92,8	08:52:04
33,3	10,2	92,3	8,38	93,6	08:52:06
33,3	10,1	91,8	8,35	94,5	08:52:08
33,3	10,0	91,4	8,33	95,3	08:52:10
33,3	9,9	91,1	8,33	95,9	08:52:12
33,3	9,8	90,8	8,32	96,7	08:52:14
33,4	9,6	90,8	8,34	97,4	08:52:16
33,4	9,4	90,3	8,34	98,2	08:52:18
33,4	9,2	90,0	8,34	99,1	08:52:20
33,4	9,0	89,8	8,36	99,8	08:52:22
33,4	8,9	89,5	8,35	100,5	08:52:24
33,4	8,8	89,3	8,35	101,2	08:52:26
33,5	8,6	89,2	8,36	101,9	08:52:28
33,5	8,5	89,0	8,38	102,7	08:52:30

Klipen

33,5	8,4	88,5	8,36	103,6	08:52:32
33,5	8,1	88,6	8,41	104,5	08:52:34
33,6	7,9	88,2	8,40	105,5	08:52:36
33,6	7,8	87,8	8,40	106,5	08:52:38
33,6	7,6	87,7	8,42	107,1	08:52:40
33,6	7,5	87,9	8,44	107,1	08:52:42
33,6	7,5	87,7	8,43	107,7	08:52:44
33,6	7,5	87,5	8,42	108,6	08:52:46
33,6	7,4	87,5	8,43	109,6	08:52:48
33,6	7,3	87,6	8,45	110,7	08:52:50
33,6	7,3	87,5	8,44	111,7	08:52:52
33,6	7,3	87,3	8,43	112,6	08:52:54
33,7	7,3	87,2	8,43	113,5	08:52:56
33,7	7,3	87,2	8,43	114,4	08:52:58
33,7	7,3	86,8	8,39	115,4	08:53:00
33,7	7,2	86,6	8,37	116,1	08:53:02
33,7	7,2	86,6	8,38	117,0	08:53:04
33,8	7,1	86,5	8,37	118,0	08:53:06
33,8	7,1	86,4	8,37	118,9	08:53:08
33,8	7,1	86,5	8,38	119,7	08:53:10
33,8	7,1	86,3	8,37	120,5	08:53:12
33,8	7,1	86,2	8,35	121,5	08:53:14
33,8	7,1	85,9	8,33	122,5	08:53:16
33,8	7,0	85,7	8,32	123,4	08:53:18
33,9	7,0	85,8	8,32	124,1	08:53:20
33,8	7,0	86,0	8,34	124,9	08:53:22
33,9	7,1	86,2	8,36	125,7	08:53:24
33,9	7,0	86,4	8,38	126,4	08:53:26
33,9	7,0	86,4	8,38	127,2	08:53:28
33,9	7,0	86,6	8,40	128,0	08:53:30
33,9	7,0	86,4	8,38	128,7	08:53:32
33,9	7,0	86,3	8,38	129,5	08:53:34
33,9	7,0	86,1	8,36	130,3	08:53:36
33,9	7,0	85,9	8,35	131,1	08:53:38
33,9	7,0	86,1	8,36	132,0	08:53:40
33,9	7,0	86,0	8,36	132,8	08:53:42
33,9	7,0	86,1	8,36	133,5	08:53:44
33,9	6,9	85,7	8,34	134,3	08:53:46
33,9	6,9	85,5	8,33	135,2	08:53:48
33,9	6,8	85,8	8,37	136,0	08:53:50
33,9	6,8	86,0	8,38	136,7	08:53:52
33,9	6,8	86,1	8,39	137,2	08:53:54
33,9	6,8	86,1	8,40	137,8	08:53:56
33,9	6,8	86,4	8,43	138,5	08:53:58
33,9	6,7	86,5	8,44	139,1	08:54:00
33,9	6,7	86,5	8,44	139,8	08:54:02

Klipen

33,9	6,7	86,6	8,46	140,4	08:54:04
33,9	6,7	86,5	8,45	141,0	08:54:06
33,9	6,7	86,5	8,45	141,7	08:54:08
33,9	6,7	86,4	8,44	142,5	08:54:10
33,9	6,7	86,4	8,44	143,1	08:54:12
33,9	6,7	86,3	8,43	143,7	08:54:14
33,9	6,7	86,4	8,44	144,2	08:54:16
33,9	6,7	86,9	8,49	144,8	08:54:18
33,9	6,7	86,5	8,46	145,4	08:54:20
33,9	6,7	86,6	8,47	146,1	08:54:22
33,9	6,7	86,5	8,45	146,8	08:54:24
33,9	6,7	86,5	8,45	147,2	08:54:26
33,9	6,7	86,4	8,45	147,7	08:54:28
33,9	6,7	86,3	8,44	148,3	08:54:30
33,9	6,7	86,3	8,43	148,9	08:54:32
33,9	6,7	86,2	8,43	149,7	08:54:34
33,9	6,7	86,3	8,44	150,4	08:54:36
33,9	6,7	86,5	8,46	151,2	08:54:38
33,9	6,7	86,4	8,45	152,0	08:54:40
33,9	6,6	86,2	8,44	152,6	08:54:42
33,9	6,6	86,2	8,43	153,2	08:54:44
33,9	6,6	86,3	8,45	153,7	08:54:46
33,9	6,6	86,2	8,44	154,3	08:54:48
33,9	6,6	86,3	8,44	154,8	08:54:50
33,9	6,6	86,4	8,46	155,3	08:54:52
33,9	6,6	86,2	8,44	155,9	08:54:54
33,9	6,6	86,2	8,44	156,5	08:54:56
33,9	6,6	86,2	8,44	157,1	08:54:58
33,9	6,6	86,2	8,44	157,8	08:55:00
33,9	6,6	86,2	8,45	158,4	08:55:02
33,9	6,6	86,2	8,44	158,9	08:55:04
33,9	6,6	86,3	8,46	159,3	08:55:06
33,9	6,6	86,3	8,46	160,0	08:55:08
33,9	6,6	86,2	8,45	160,5	08:55:10
33,9	6,6	86,3	8,45	161,1	08:55:12
33,9	6,6	86,4	8,47	161,7	08:55:14
33,9	6,6	86,2	8,45	162,3	08:55:16
33,9	6,6	86,3	8,46	162,8	08:55:18
33,9	6,6	86,4	8,47	163,4	08:55:20
33,9	6,6	86,3	8,46	164,1	08:55:22
33,9	6,6	86,4	8,47	164,8	08:55:24
33,9	6,6	86,3	8,46	165,4	08:55:26
33,9	6,6	86,3	8,46	166,0	08:55:28
33,9	6,6	86,3	8,46	166,7	08:55:30
33,9	6,6	86,3	8,47	167,2	08:55:32
33,9	6,6	86,4	8,48	167,7	08:55:34

Klipen

33,9	6,5	86,3	8,46	168,2	08:55:36
33,9	6,5	86,3	8,47	168,7	08:55:38
33,9	6,5	86,3	8,46	169,2	08:55:40
33,9	6,5	86,3	8,46	169,8	08:55:42
33,9	6,5	86,1	8,45	170,3	08:55:44
33,9	6,5	86,2	8,46	170,9	08:55:46
33,9	6,5	86,2	8,47	171,5	08:55:48
33,9	6,5	86,1	8,45	172,1	08:55:50
33,9	6,5	86,3	8,47	172,6	08:55:52
33,9	6,5	86,3	8,47	173,2	08:55:54
33,9	6,5	86,4	8,48	173,9	08:55:56
33,9	6,5	86,5	8,49	174,6	08:55:58
33,9	6,5	86,4	8,48	175,3	08:56:00
33,9	6,5	86,4	8,48	175,9	08:56:02
33,9	6,5	86,5	8,49	176,5	08:56:04
33,9	6,5	86,8	8,52	177,1	08:56:06
33,9	6,5	86,5	8,49	177,7	08:56:08
33,9	6,5	86,4	8,48	178,3	08:56:10
33,9	6,5	86,3	8,47	178,9	08:56:12
33,9	6,5	86,2	8,46	179,5	08:56:14
33,9	6,5	86,2	8,47	180,1	08:56:16
33,9	6,5	86,2	8,47	180,7	08:56:18
33,9	6,5	86,2	8,47	181,4	08:56:20
33,9	6,5	86,1	8,46	182,0	08:56:22
33,9	6,5	86,2	8,47	182,6	08:56:24
33,9	6,5	86,0	8,46	183,2	08:56:26
33,9	6,5	86,2	8,47	183,8	08:56:28
33,9	6,5	86,0	8,45	184,4	08:56:30
33,9	6,5	86,1	8,46	185,1	08:56:32
33,9	6,4	86,0	8,46	185,7	08:56:34
33,9	6,4	86,0	8,46	186,4	08:56:36
33,9	6,4	85,9	8,44	187,0	08:56:38
33,9	6,4	86,0	8,46	187,8	08:56:40
33,9	6,4	85,9	8,45	188,6	08:56:42
33,9	6,4	85,7	8,43	189,4	08:56:44
33,9	6,4	86,0	8,45	190,1	08:56:46
33,9	6,4	85,9	8,45	190,8	08:56:48
33,9	6,4	85,8	8,44	191,6	08:56:50
33,9	6,4	85,9	8,44	192,3	08:56:52
33,9	6,4	85,9	8,45	193,1	08:56:54
33,9	6,4	86,0	8,46	193,9	08:56:56
33,9	6,4	85,9	8,44	194,5	08:56:58
33,9	6,4	85,8	8,44	195,2	08:57:00
33,9	6,4	85,7	8,43	195,9	08:57:02
33,9	6,4	85,9	8,45	196,7	08:57:04
33,9	6,4	85,8	8,44	197,5	08:57:06

Klipen

33,9	6,4	85,9	8,45	198,3	08:57:08
33,9	6,4	85,7	8,42	199,1	08:57:10
33,9	6,4	85,8	8,44	199,9	08:57:12
33,9	6,4	85,6	8,42	200,7	08:57:14
33,9	6,4	85,6	8,42	201,4	08:57:16
33,9	6,4	85,6	8,42	202,2	08:57:18
33,9	6,4	85,6	8,41	203,1	08:57:20
33,9	6,4	85,7	8,43	203,9	08:57:22
33,9	6,4	85,8	8,44	204,8	08:57:24
33,9	6,4	85,7	8,43	205,6	08:57:26
33,9	6,4	85,6	8,42	206,4	08:57:28
33,9	6,4	85,5	8,41	207,2	08:57:30
33,9	6,4	85,5	8,41	207,9	08:57:32
33,9	6,4	85,5	8,41	208,8	08:57:34
33,9	6,4	85,6	8,42	209,8	08:57:36
33,9	6,4	85,6	8,43	210,9	08:57:38
33,9	6,4	85,7	8,44	212,0	08:57:40
33,9	6,4	85,8	8,44	213,0	08:57:42
33,9	6,4	85,9	8,46	214,0	08:57:44
33,9	6,4	85,9	8,46	215,1	08:57:46
33,9	6,4	85,9	8,46	216,1	08:57:48
33,9	6,4	85,9	8,46	217,1	08:57:50
33,9	6,4	85,9	8,46	218,0	08:57:52
33,9	6,4	85,8	8,45	218,9	08:57:54
33,9	6,4	85,9	8,45	219,8	08:57:56
33,9	6,4	85,9	8,46	220,6	08:57:58
33,9	6,4	85,9	8,46	221,6	08:58:00
33,9	6,4	85,9	8,46	222,6	08:58:02
33,9	6,4	85,8	8,45	223,7	08:58:04
33,9	6,4	85,9	8,46	224,8	08:58:06
33,9	6,4	85,7	8,45	226,0	08:58:08
33,9	6,4	85,9	8,46	227,2	08:58:10
33,9	6,4	86,2	8,49	228,3	08:58:12
33,9	6,4	86,0	8,47	229,5	08:58:14
33,9	6,4	85,7	8,45	230,6	08:58:16
33,9	6,4	85,6	8,43	231,8	08:58:18
33,9	6,4	85,4	8,42	233,0	08:58:20
33,9	6,3	85,3	8,41	234,2	08:58:22
33,9	6,3	85,7	8,45	235,4	08:58:24
33,9	6,3	85,9	8,47	236,7	08:58:26
33,9	6,3	86,1	8,49	237,9	08:58:28
33,9	6,3	86,0	8,48	239,1	08:58:30
33,9	6,3	85,9	8,47	240,3	08:58:32
33,9	6,3	85,7	8,44	241,5	08:58:34
33,9	6,3	85,5	8,43	242,7	08:58:36
33,9	6,3	86,2	8,50	243,9	08:58:38

Klipen

33,9	6,3	86,3	8,51	245,1	08:58:40
33,9	6,3	86,4	8,52	246,2	08:58:42
33,9	6,3	86,4	8,52	247,3	08:58:44
33,9	6,3	86,4	8,52	248,4	08:58:46
33,9	6,3	86,5	8,53	249,5	08:58:48
33,9	6,3	86,3	8,51	250,6	08:58:50
33,9	6,3	86,0	8,48	251,7	08:58:52
33,9	6,3	86,0	8,48	252,8	08:58:54
33,9	6,3	86,3	8,51	253,9	08:58:56
33,9	6,3	86,3	8,50	254,9	08:58:58
33,9	6,3	86,3	8,51	255,6	08:59:00
33,9	6,3	86,2	8,50	256,4	08:59:02
33,9	6,3	86,3	8,51	257,3	08:59:04
33,9	6,3	86,5	8,53	258,3	08:59:06
33,9	6,3	86,5	8,53	259,1	08:59:08
33,9	6,3	86,4	8,52	260,0	08:59:10
33,9	6,3	86,1	8,49	260,9	08:59:12
33,9	6,3	86,1	8,49	261,7	08:59:14
33,9	6,3	86,4	8,52	262,5	08:59:16
33,9	6,3	86,1	8,49	263,3	08:59:18
33,9	6,3	85,9	8,47	264,1	08:59:20
33,9	6,3	85,9	8,47	264,8	08:59:22
33,9	6,3	85,8	8,46	265,5	08:59:24
33,9	6,3	85,8	8,47	266,2	08:59:26
33,9	6,3	85,8	8,46	266,8	08:59:28
33,9	6,3	85,8	8,46	267,4	08:59:30
33,9	6,3	85,9	8,47	268,0	08:59:32
33,9	6,3	85,9	8,47	268,5	08:59:34
33,9	6,3	86,1	8,49	269,0	08:59:36
33,9	6,3	86,1	8,49	269,4	08:59:38
33,9	6,3	86,3	8,51	269,8	08:59:40
33,9	6,3	86,2	8,50	270,2	08:59:42
33,9	6,3	86,3	8,51	270,5	08:59:44
33,9	6,3	86,3	8,51	270,8	08:59:46
33,9	6,3	86,4	8,52	271,0	08:59:48
33,9	6,3	86,3	8,50	271,3	08:59:50
33,9	6,3	86,3	8,51	271,5	08:59:52
33,9	6,3	86,3	8,51	271,7	08:59:54
33,9	6,3	86,3	8,51	271,9	08:59:56
33,9	6,3	86,4	8,52	272,0	08:59:58
33,9	6,3	86,2	8,50	272,1	09:00:00
33,9	6,3	86,2	8,50	272,3	09:00:02
33,9	6,3	86,3	8,51	272,4	09:00:04
33,9	6,3	86,1	8,49	272,4	09:00:06
33,9	6,3	86,2	8,50	272,5	09:00:08
33,9	6,3	86,3	8,51	272,5	09:00:10

Klipen

33,9	6,3	86,2	8,50	272,7	09:00:12
33,9	6,3	86,1	8,49	273,2	09:00:14
33,9	6,3	86,0	8,48	273,7	09:00:16
33,9	6,3	86,1	8,49	274,5	09:00:18
33,9	6,3	86,3	8,51	275,3	09:00:20
33,9	6,3	86,4	8,52	276,2	09:00:22
33,9	6,3	86,5	8,53	277,0	09:00:24
33,9	6,3	86,4	8,52	277,9	09:00:26
33,9	6,3	86,1	8,49	278,7	09:00:28
33,9	6,3	86,0	8,48	279,6	09:00:30
33,9	6,3	85,9	8,47	280,4	09:00:32
33,9	6,3	85,8	8,46	280,8	09:00:34
33,9	6,3	85,8	8,46	281,2	09:00:36
33,9	6,3	85,7	8,46	281,7	09:00:38
33,9	6,3	85,7	8,45	282,1	09:00:40
33,9	6,3	85,6	8,44	282,2	09:00:42
33,9	6,3	85,7	8,45	282,1	09:00:44
33,9	6,3	85,8	8,46	282,4	09:00:46
33,9	6,3	85,6	8,44	282,8	09:00:48
33,9	6,3	85,6	8,44	283,3	09:00:50
33,9	6,3	85,6	8,44	283,7	09:00:52
33,9	6,3	85,7	8,45	284,3	09:00:54
33,9	6,3	85,5	8,43	285,0	09:00:56
33,9	6,3	85,6	8,45	285,6	09:00:58
33,9	6,3	85,7	8,45	286,2	09:01:00
33,9	6,3	85,8	8,47	287,0	09:01:02
33,9	6,3	85,8	8,46	287,5	09:01:04
33,9	6,3	85,9	8,47	288,0	09:01:06
33,9	6,3	85,7	8,45	288,7	09:01:08
33,9	6,3	85,8	8,46	289,4	09:01:10
33,9	6,3	85,9	8,47	290,2	09:01:12
33,9	6,3	85,9	8,47	291,1	09:01:14
33,9	6,3	85,8	8,46	292,0	09:01:16
33,9	6,3	85,9	8,48	292,8	09:01:18
33,9	6,3	85,9	8,47	293,7	09:01:20
33,9	6,3	85,9	8,47	294,4	09:01:22
33,9	6,3	85,9	8,47	295,1	09:01:24

Vedlegg 9 - Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett 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.

Klipen



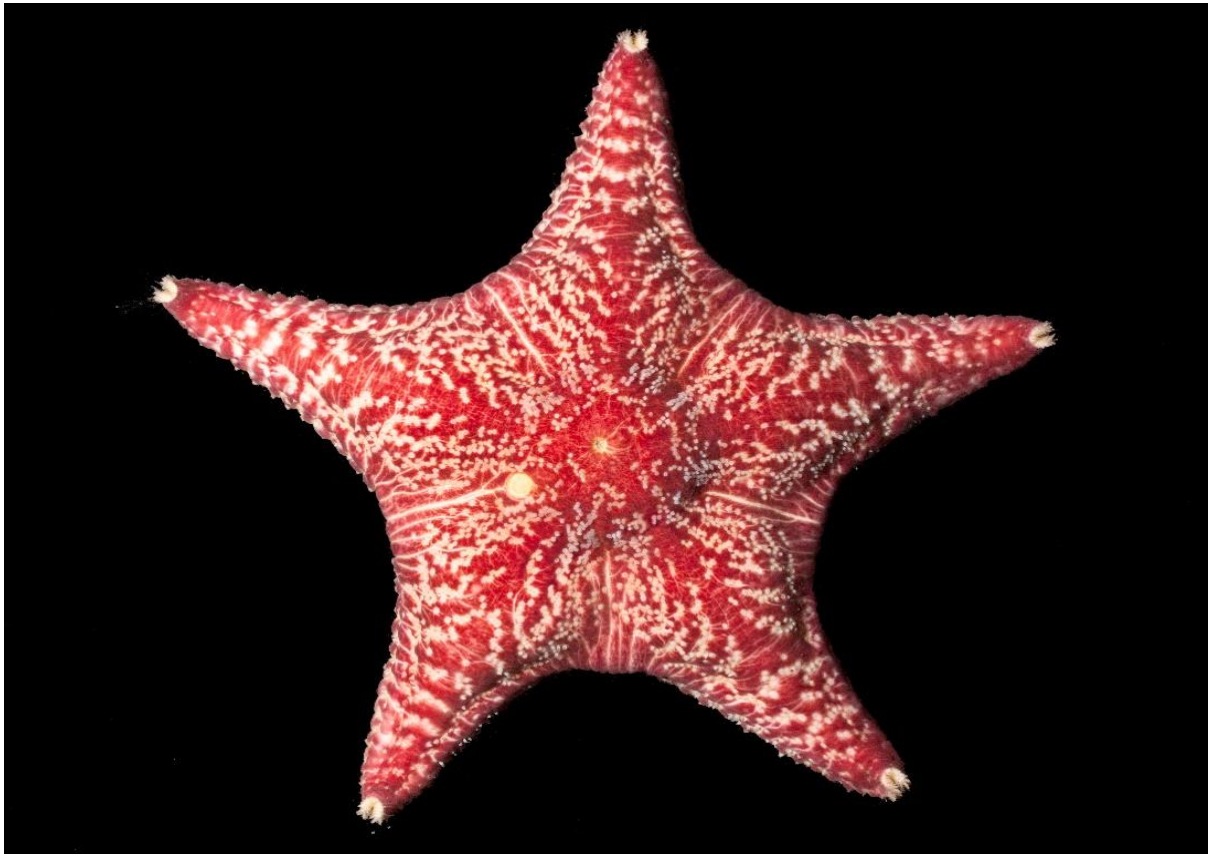
Figur V9.7 Sediment før vask. Referansestasjon.

Vedlegg 10 – ASC-vurdering

ASC-VURDERING

ASC Salmon Standard (2024)
for Klipen (36037)

Rapportnr.: 110216657-3001-01-001



V.10-1 Resultater og sammendrag

Denne rapporten omhandler en ASC-vurdering ved lokaliteten Klipen i Leirfjord 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 DNV Aquaculture and Ocean Health akkrediterte tjenester i henhold til NS-EN ISO 16665 (2014). Det henvises til bunnfauna- og kjemiske analyser som allerede er utført som C-undersøkelse (DNV Aquaculture and Ocean Health AS, 2026). I tillegg til disse ble det tatt en referansestasjon (KLI-REF) spesifikt for ASC-vurderingen (tabell V.10-3.1).

Innenfor AZE fikk KLI-1, KLI-3, KLI-4 og KLI-6 akseptabel tilstand på bakgrunn av flere ikke-forurensningsindikerende arter til stede i høyere tetthet enn 100 individer per kvadratmeter. Utenfor AZE fikk KLI-2 og KLI-5 akseptabel tilstand for Shannon-Wiener indeks ($H' > 3$), mens bare KLI-2 fikk akseptabel tilstand for redoksforhold (positiv verdi). Det bemerkes at ingen andre parametere ved KLI-5 indikerte påvirkning (se også C-undersøkelsen), og det er usikkert om redokspotensialet korrekt reflekterer miljøforholdene ved stasjonen.

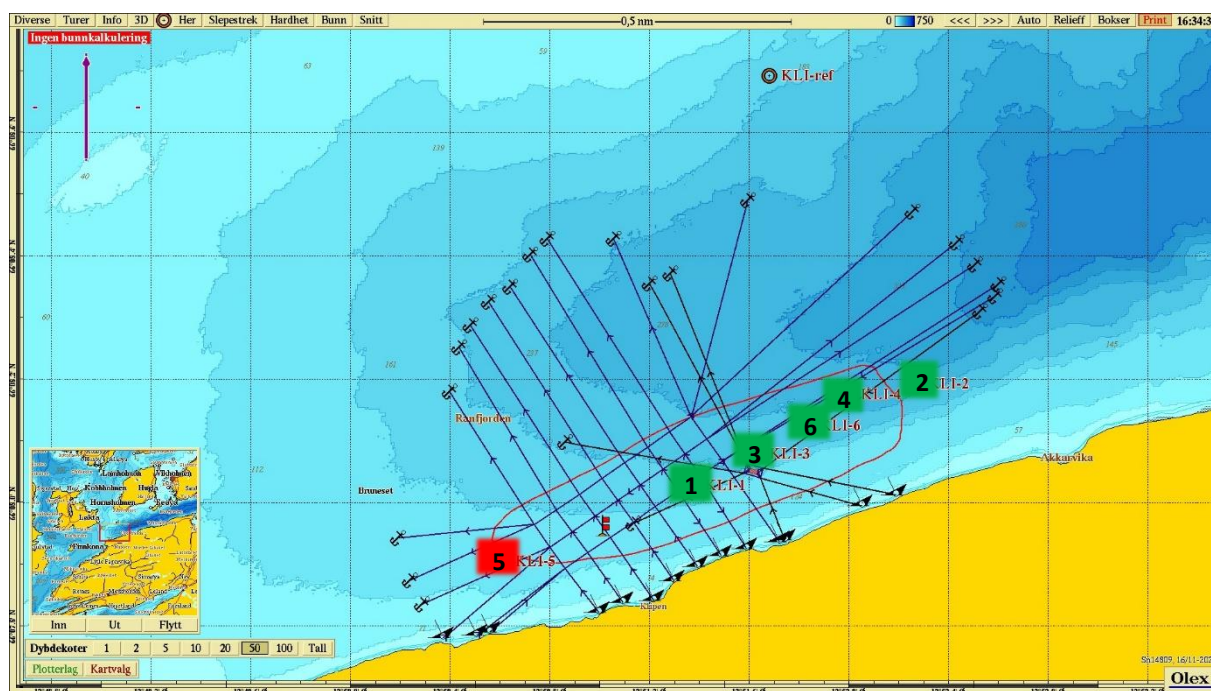
Ettersom at KLI-4 ville ha fått godkjente forhold utenfor AZE kan det vurderes å trekke sonen noe inn i nordøstlig retning. Ellers tyder resultatene på at AZE-sonens utstrekning er fornuftig i øvrige himmelretninger. Videre antas det at mengden overvåkningsdata som foreligger for lokaliteten gir et godt grunnlag for verifisering av AZE-modellvurderingen (tabell og figur V.10-1.1).

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. Tilstandsklasse etter krav i ASC-standard; A = Akseptabel, IA = Ikke Akseptabel, i.a = ikke analysert. Data for referansestasjonen oppgis, men klassifiseres ikke (ASC Salmon Standard 2024).

Stasjon	E_h		Fauna u-AZE		Fauna i-AZE	
	mV	TK	Verdi	TK	Antall	TK
KLI-1	-50		0,286		5	A
KLI-2	150	A	3,914	A		
KLI-3	141		0,849		6	A
KLI-4	85		4,147		10	A
KLI-5	-104	IA	4,114	A		
KLI-6	208		1,988		11	A
KLI-REF	244					

*Bunnfauna ikke analysert grunnet akseptable forhold innenfor AZE.

Forsidefoto: Ingvild Andersson



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 = KLI-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), faunaindekser 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 partikkelspredningsbildet 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 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 2016) 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

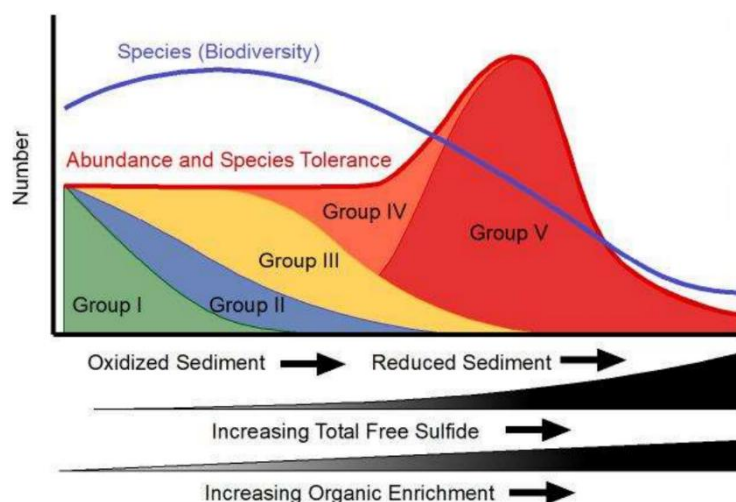
grundig undersøkt, for eksempel grunnet nyetablering. Generelt kan man også si at desto flere usikkerhetsmomenter, desto større blir behovet for å grundigere verifisere modellen, for eksempel med flere prøvestasjoner eller ytterligere analyser.

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 strømdata 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/reduert sediment (ASC TWG 2022).

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.

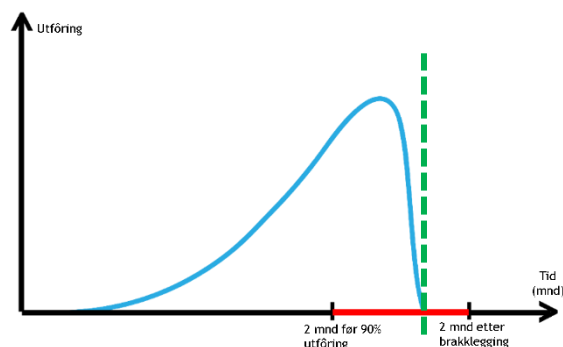
Utenfor den tillate sonen for påvirkning (u-AZE) blir faunaforholdene vurdert etter Shannon-Wiener indeksen som må ligge over 3.0 (tabell V.10-2.1). Shannon-Wiener indeksen beskriver hvor mange ulike arter det er i en prøve og hvor jevnt fordelt individene er mellom disse artene. Indeksen gir oss en 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-beständig 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 DNV Aquaculture and Ocean Health at begrepet «Peak biomass» for prøvetaking er å oppfatte som maks produksjonsbelastning definert i NS9410; 2 måneder før 90% utføring 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

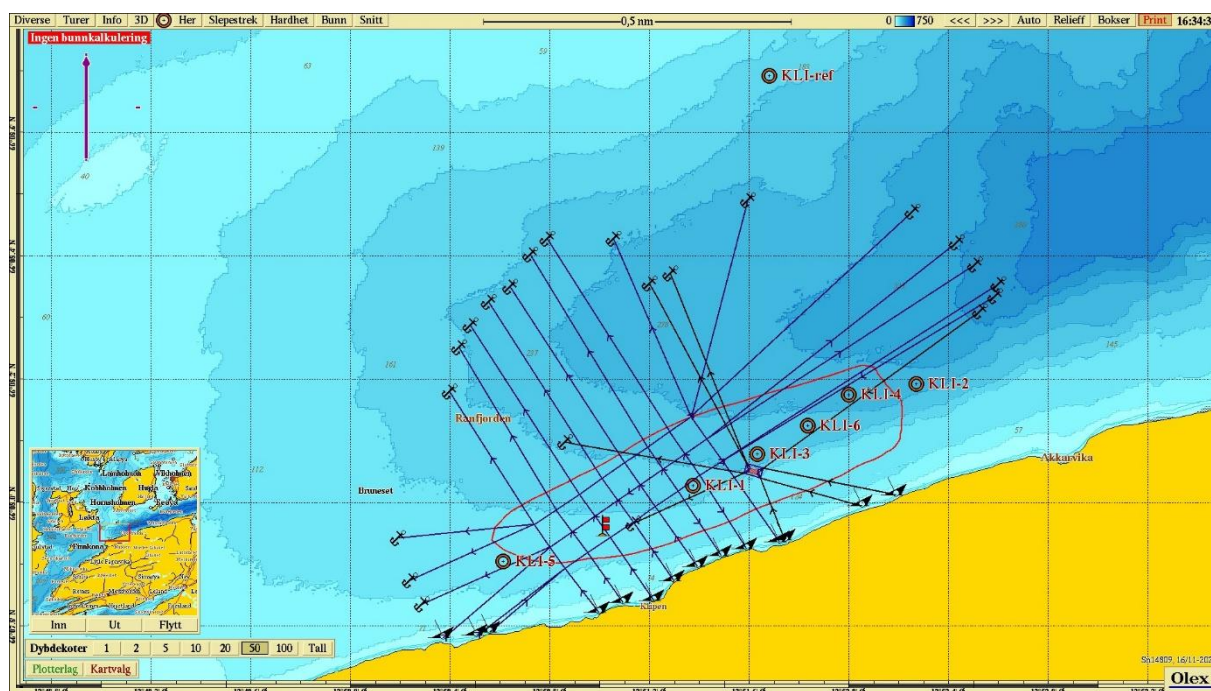
I tilfeller med mye hardbunn i og ved anlegget så må det gjøres en vurdering om forholdene fortsatt er egnet til miljøanalyser med bløtbunnsmetodikk. Påvises det hardbunn i mesteparten av området, spesielt innenfor AZE, er det ikke lenger pålagt å undersøke fauna- og geokjemiske forhold i sedimentene; 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 DNV Aquaculture and Ocean Health 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 i tillegg til overvåking kan brukes til å vurdere modellen.

Grensen for AZE er plassert med utgangspunkt i en modellering (Delft3D-FLOW) som viser at AZE-sonen strekker seg lengst i hovedstrømsretningen mot øst-nordøst (Åkerblå AS, 2021). På bakgrunn av resultater fra tidligere undersøkelser, ble sonen kortet ned med ca. 700 meter i hovedstrømsretningen under forrige ASC-undersøkelse (Åkerblå AS, 2023). Resultatene fra ASC-vurderingen utført i 2023 ga akseptabel tilstand ved samtlige stasjoner og gjeldene AZE virker dermed fornuftig. Sonen strekker seg nå ca. 565 meter i øst-nordøstlig retning. I nordvestlig retning strekker sonen seg opp mot 67 meter, i sørøstlig retning ca. 170 meter og opp mot 135 meter i vestlig-sørvestlig retning.

Innenfor AZE er KLI-1, KLI-3, KLI-4 og KLI-6 plassert. KLI-1 er plassert 25-30 meter fra anleggsrammen i sørøstlig retning. KLI-3, KLI-6 og KLI-4 ble plassert henholdsvis 105 meter, 275 meter og 428 meter i øst-nordøstlig retning. I transekt med disse ble KLI-2 plassert 65 meter utenfor antatt grense for AZE. KLI-5 ble lagt i returstrømmens retning med en avstand fra antatt AZE på 40 meter. Referansestasjonen KLI-REF ble plassert 1050 meter nord-nordøst for anlegget med bunnforhold tilsvarende området innenfor AZE (figur V.10-3.1 og tabell V.10-3.1).



Figur V.10-3.1 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), 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
KLI-1	66°08.026'N / 12°51.375'Ø	25-30	170	i-AZE
KLI-2	66°08.192'N / 12°52.269'Ø	625	285	u-AZE
KLI-3	66°08.078'N / 12°51.631'Ø	140	218	i-AZE
KLI-4	66°08.174'N / 12°51.998'Ø	428	264	i-AZE
KLI-5	66°07.904'N / 12°50.612'Ø	150	113	u-AZE
KLI-6	66°08.124'N / 12°51.834'Ø	275	235	i-AZE
KLI-REF	66°08.692'N / 12°51.681'Ø	1050	185	Ref

V.10-4 Diskusjon

Fem av seks stasjoner fikk akseptabel tilstand som følge av oppfylte kriterier fastsatt i ASC Salmon Standard (2024).

Innenfor AZE fikk KLI-1, KLI-3, KLI-4 og KLI-6 akseptabel tilstand på bakgrunn av flere ikke-forurensningsindikerende arter til stede i høyere tetthet enn 100 individer per kvadratmeter. Utenfor AZE fikk KLI-2 og KLI-5 akseptabel tilstand for Shannon-Wiener indeks ($H' > 3$), mens bare KLI-2 fikk akseptabel tilstand for redoksforhold (positiv verdi). Det bemerkes at ingen andre parametere ved KLI-5 indikerte påvirkning (se også C-undersøkelsen), og det er usikkert om redokspotensialet korrekt reflekterer miljøforholdene ved stasjonen.

B-undersøkelser utført på lokaliteten (2019-2025) viser generelt gode forhold i anleggssonen der lokaliteten samlet sett har fått beste tilstand ved hver undersøkelse. Historiske C-undersøkelser (2019-2025) viser i hovedsak gode forhold i overgangssonen, med unntak av KLI-3 100 meter øst for anlegget som har vist tydelige tegn til belastning i tidligere undersøkelser (Åkerblå AS; 2022, 2023, 2025). De reduserte forholdene ved KLI-3 er trolig resultatet av at stasjonen er plassert relativt nærme anlegget og direkte i hovedstrømsretning. Det observeres imidlertid en gradient i denne retningen, der forholdene forbedrer seg med økende avstand fra anlegget.

Resultatene viser at KLI-4 ville fått godkjente forhold utenfor AZE ($H' > 4,1$) og det kunne i fremtidige undersøkelser vurderes å trekke inn sonen noe i nordøstlig retning. Det vurderes at utstrekningen av AZE-sonen er fornuftig i øvrige himmelretninger. Videre antas det at overvåkningsdataen som foreligger for lokaliteten gir et godt grunnlag for verifisering av AZE-modellvurderingen.

Samtlige faunahugg ble godkjent for volum og uforstyrret overflate og prøvene anses som gode nok til å kunne beskrive den økologiske tilstanden ved Klipen.

V.10-5 Litteraturliste

Aqua Kompetanse AS (2019). C-undersøkelse ved Klipen i Leirfjord kommune, juni 2019. Rapportnr.: 147-6-19C. s.72.

ASC Salmon Standard (2024). ASC Salmon Standard version 1.4.1. 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.

DNV Aquaculture and Ocean Health AS (2026). C-undersøkelse med ASC-vurdering for Klipen (36037). Rapportnr: 110216657-3001-01-001

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

NS9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge.

Åkerblå AS (2021). Modellbasert bestemmelse av AZE for lokalitet Klipen. Rapportnavn: SM-02321-Klipen0721-ver01

Åkerblå AS (2022). C-undersøkelse med ASC-vurdering for Klipen (36037). Rapportnr: 101893-01-001.

Åkerblå AS (2023). C-undersøkelse med ASC-vurdering for Klipen (36037). Rapportnummer: 110207846-3001-01-001.

Åkerblå AS (2025). C-undersøkelse for Klipen (36037). Rapportnummer: 110215831-3001-01-001.

Klipen

V.10-6 Artsliste

Se Vedlegg 7 i C-undersøkelsen.