

C-undersøkelse

NS9410:2016
for
Plomma (Ny lokalitet)



Ny lokalitet

Feltdato: 10.08.2023

Produksjonsområde: 5 – Stadt til Hustadvika

Aukra kommune, Møre og Romsdal fylke

Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
110208686-3001-01-001	24.10.2023	10.08.2023
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
X		
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Plomma	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Anleggssenter (koordinater)	62°49.177'N / 06°41.394'Ø	
MTB	Søker om 6240 tonn	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune, fylke	Aukra kommune, Møre og Romsdal fylke	
Produksjonsområde	5 – Stadt til Hustadvika	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde	-	
Utfôret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) -	(Til) -
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0302010500-C	Norskehavet Sør	Moderat eksponert kyst
Oppdragsgiver		
Selskap	SalMar Farming AS	
Kontaktperson	Trond Baarset	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Lindis Konst	
Forfatter (-e)	Silje Marie Leiknes, Ole Jakob Måsøval, Synne Myhre Sunde	
Godkjent av	Dora Marie Alvsvåg 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kiemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.	

Forord

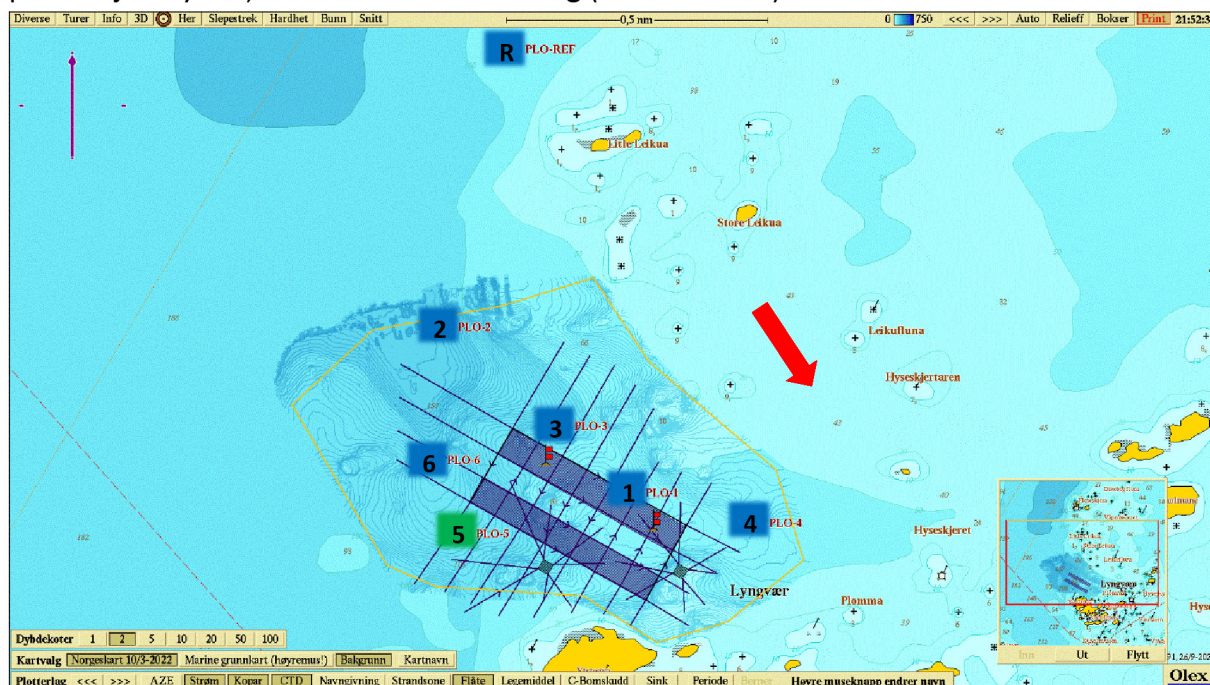
Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse ved den tiltenkte lokaliteten Plomma i Aukra kommune, Møre og Romsdal fylke. Den er utført i forbindelse med en forundersøkelse, hvor sedimentforholdene i overgangssonen skal dokumenteres i forkant av en eventuell etablering av anlegget. Det søkes om en maksimal tillatt biomasse på 6240 tonn, og det ble totalt tatt prøver fra seks stasjoner samt en referansestasjon. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

Trondheim, 24.10.2023

Sammendrag

Samlet viser resultatene svært gode faunaforhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse, med unntak av PLO-5 som fikk god tilstand (figur 1). De kjemiske parameterne viser samtidig lave konsentrasjoner, og støtter oppunder de gode faunaforholdene. Det var en blanding av ulike økologiske grupper (NSI 1-4) som dominerte i området. Hyppigste art ved de fleste stasjonene var den forurensningstolerante børstemarken *Paramphinoe jeffreysii* (NSI-3). Dominansen av hyppigste art varierte noe mellom stasjonene (16-43%), men artsantallet var generelt høyt og bidro til en svært god biodiversitet i området. Referansestasjonen (PLO-REF) anses som representativ for områdets naturlige tilstand og vil kunne benyttes som referanse ved eventuelle fremtidige undersøkelser (se diskusjon).

Stasjonsoppsettet i denne undersøkelsen ble planlagt basert på tilgjengelige strømdata ved undersøkelsestidspunktet som viste en hovedstrømsretning mot nordøst. Både PLO-2 og PLO-3 måtte flyttes fra planlagt plassering i felt grunnet utfordrende prøveforhold (hardbunn). Det endelige stasjonsoppsettet anses likevel som hensiktsmessig (se diskusjon). Samtlige prøvehugg var godkjent, foruten alle hugg ved PLO-6 som ble underkjent for overflate. Dette antas å ikke ha hatt nevneverdig betydning for resultatene (se diskusjon), og Åkerblå mener at prøvene er representative og gode nok til å beskrive den økologiske tilstanden ved Plomma. Ved eventuell oppstart av drift ved lokaliteten skal neste undersøkelse utføres på første produksjonssyklus, ved maksimal belastning (NS9410:2016).



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (rød pil) fra endelige strømmålinger ved 60 meters dyp (Åkerblå AS, 2023b), 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 = PLO-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Hovedresultater

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone				Referanse
		PLO-1	PLO-2	PLO-3	PLO-4	PLO-5	PLO-6	PLO-REF
Avstand til anlegg (m)		25	435	100	250	110	180	1350
Dyp (m)		84	165	111	72	132	147	79
GPS koordinater		62°49.217'N / 6°41.627'Ø	62°49.535'N / 6°40.842'Ø	62°49.346'N / 6°41.331'Ø	62°49.160'N / 6°42.144'Ø	62°49.139'N / 6°40.920'Ø	62°49.280'N / 6°40.797'Ø	62°50.066'N / 6°41.125'Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	123	63	108	161	71	69	153
	Ant. ind.	1138	456	946	1610	805	565	1269
	H'	5,409	4,156	4,506	5,635	3,794	4,306	5,807
	nEQR verdi	0,911	0,810	0,844	0,916	0,7996	0,824	0,922
	Gj.snitt nEQR overgangssone				0,846			
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)			8,24					
Organisk stoff nTOC (mg/g)		18,32	24,02	20,78	20,18	20,23	22,15	17,32
Cu (mg/kg TS)		5,9	16,1	8,1	6,2	13,3	9,9	5,2
Tilstand for C1		Meget god						
Tidspunkt for neste undersøkelse:				Første produksjonssyklus*				

*Ved eventuell oppstart av drift ved Plomma skal første oppfølgende undersøkelse gjennomføres på maksimal produksjonsbelastning ved første produksjonssyklus (NS9410:2016).

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Innhold	5
1 Innledning	6
2 Område og prøvestasjoner	9
2.1 Plassering av prøvestasjoner	9
2.2 Kart	11
2.3 Strømmålinger	14
3 Resultater	16
3.1 Bløtbunnsfauna	16
3.1.1 Anleggssone (PLO-1)	17
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (PLO-2)	18
3.1.3 Overgangssonen	19
3.1.4 Referansestasjon (PLO-REF)	23
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering	24
3.2 Hydrografi	25
3.3 Sediment	26
3.3.1 Sensoriske vurderinger	26
3.3.2 Kornfordeling	26
3.3.3 Kjemiske parametere	26
4 Diskusjon	28
5 Referanser	30
6 Vedlegg	32
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	32
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser	35
Vedlegg 3 – Analysebevis	38
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	66
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	68
Vedlegg 6 - Referansetilstander	69
Vedlegg 7 - Artsliste	73
Vedlegg 8 – CTD rådata	82
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	85

1 Innledning

En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment, miljøgifter; NS9410 2016). Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2014).

Miljøforholdene er avgjørende for antallet arter og antallet individer innenfor hver art i et bunndyrsamfunn. Ved naturlige forhold vil et bunndyrsamfunn inneholde mange ulike arter med en relativt jevn fordeling av et moderat antall individer blant disse artene (ISO 16665 2014; Veileder 02:2018). Moderat organisk belastning kan stimulere bunndyrsamfunnet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningsindikerende flerbørstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*, vil da øke i antall individer mens mer sensitive arter vil forsvinne (Veileder 02:2018).

De fleste former for dyreliv i sjøen er avhengig av tilstrekkelig oksygeninnhold i vannmassene. I åpne områder med god vannutskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene som regel tilfredsstillende. Stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid føre til at oksygeninnholdet i vannet blir lavt fordi oksygenet forbrukes ved nedbrytning. Terskler og trange sund kan føre til dårlig vannutskiftning, og dermed redusert tilførsel av nytt oksygenrikt vann. Ved utilstrekkelig tilførsel av oksygen kan det ved nedbrytning av organisk materiale dannes hydrogensulfid (H_2S) som er giftig for mange arter. I tillegg til bunndyrsanalyser kan surhetsgraden (pH) og redokspotensial (E_h) måles for å avgjøre om sedimentet er belastet av organisk materiale. Sure tilstander (lav pH) og høyt reduksjonspotensiale (lav E_h) reflekterer lite oksygen i sedimentet og kan indikere en signifikant grad av organisk belastning. Mengden organisk materiale i sedimentet måles som totalt organisk karbon (TOC) og som totalt organisk materiale (TOM; glødetap). I tillegg måles tungmetaller (sink og kobber), fosfor og nitrogen i sedimentene for å vurdere i hvilken grad området er belastet (Veileder 02:2018). C:N forholdet viser i hvilken grad det organiske materialet gir grunnlag for biologisk aktivitet (NS9410 2016), hvor en lav ratio antyder en større mengde tilgjengelig nitrogen og dermed muligheten for høyere biologisk aktivitet.

Miljøundersøkelser i forbindelse med oppdrett skal gjøres med utgangspunkt i NS9410 (2016). Standarden definerer at stasjonen for overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1) skal klassifiseres ut ifra arts- og individantall. Stasjoner i overgangssonen (C3, C4.. osv.) og i ytterkant av overgangssonen (C2) skal vurderes ut ifra diversitets og sensitivtetsindekser som beskrevet i Veileder 02:2018.

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

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

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

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

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

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

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

2 Område og prøvestasjoner

Den tiltenkte oppdrettslokaliteten Plomma ligger i sørlig ende av Saltsteinsleia i Aukra kommune, Møre og Romsdal fylke. Det planlagte anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype moderat eksponert kyst. Lokaliteten ligger nærmere bestemt nordvest for Lyngvær, og er delvis skjermet av grunner, skjær og holmer fra øst, nordøst og nord (figur 2.2.1). Bunnen under anlegget er skrånende mot Saltsteinsleia i nordvest, med dybder under anleggsrammen på mellom 60-136 meter (figur 2.2.5). Rett sør for anlegget skråner bunnen bratt opp mot landområder, mens de grunnere områdene nord og øst for det planlagte anlegget skyldes flere forhøyninger, skjær og mindre øyer (figur 2.2.2-2.2.3). Kart over relativ hardhet i området viser mykere sediment i vest og nordvest, mens det i øvrige himmelretninger og under selve anlegget er flekkvise områder med relativt hard bunn (figur 2.2.6). Det tiltenkte anlegget er planlagt å bestå av to burrekker med syv bur hver (totalt 14 bur), orientert med kortsidene mot nordvest-sørøst.

Ved undersøkelsestidspunktet forelå det kun midlertidige strømdata for spredningsdypet ved lokaliteten. Disse målingene ble utført i perioden juli-august 2023, og viste en relativt sterk strømføring hovedsakelig mot nordøst, med en returstrøm mot sør (47 meter; gjennomsnittshastighet: 5,5 cm/s; Åkerblå AS, 2023c, upubl. data). Stasjonsoppsettet i denne undersøkelsen ble derfor planlagt ut ifra disse strømdataene. Det ble derimot i ettertid vurdert til at strømmåleren var plassert noe grunnere enn det antatte spredningsdypet, og måleren ble justert til 60 meters dyp for ytterligere målinger i etterkant av feltarbeidet (august-september 2023). De endelige strømmålingene viste en hovedstrømsretning mot sørøst, med en returstrøm mot nordøst og nordvest (gjennomsnittshastighet: 5,3 cm/s; figur 2.2.2; Åkerblå AS, 2023b). Det kan ellers bemerkes at målingene ved overflate-, dimensjonerings- og bunn dyp viste størst vannføring mot nordøst (figur 2.3.1-2.3.2).

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Valg av stasjoner er gjort på bakgrunn av NS 9410 (2016), batymetri (figur 2.2.2, figur 2.2.5), relativ hardhet (figur 2.2.6), og tilgjengelige strømdata ved prøvetakingstidspunktet (Åkerblå AS, 2023c, upubl. data). Det søkes om en MTB på 6240 tonn som tilsvarer en veiledende utstrekning av overgangssonen på 500 meter og seks prøvestasjoner. Overgangssonen ble strukket til veiledende avstand (500 meter) mot nordvest, hvor størsteparten av partikkeltransporten forventes basert på strømføring og batymetri. I øst er sonen også strukket noe ut på samme grunnlag. Videre er overgangssonen begrenset mot sør, sørvest og nordøst, som følge av grunner og landområder i disse retningene (figur 2.2.2).

Nærstasjonen (PLO-1) skal i utgangspunktet plasseres der B-undersøkelsen viser størst grad av belastning (figur 2.2.4-2.2.5; Åkerblå AS, 2023a). Ettersom ingen belastning ble registrert, ble stasjonen plassert 25 meter nordøst for den nordlige langsiden av anlegget, der det

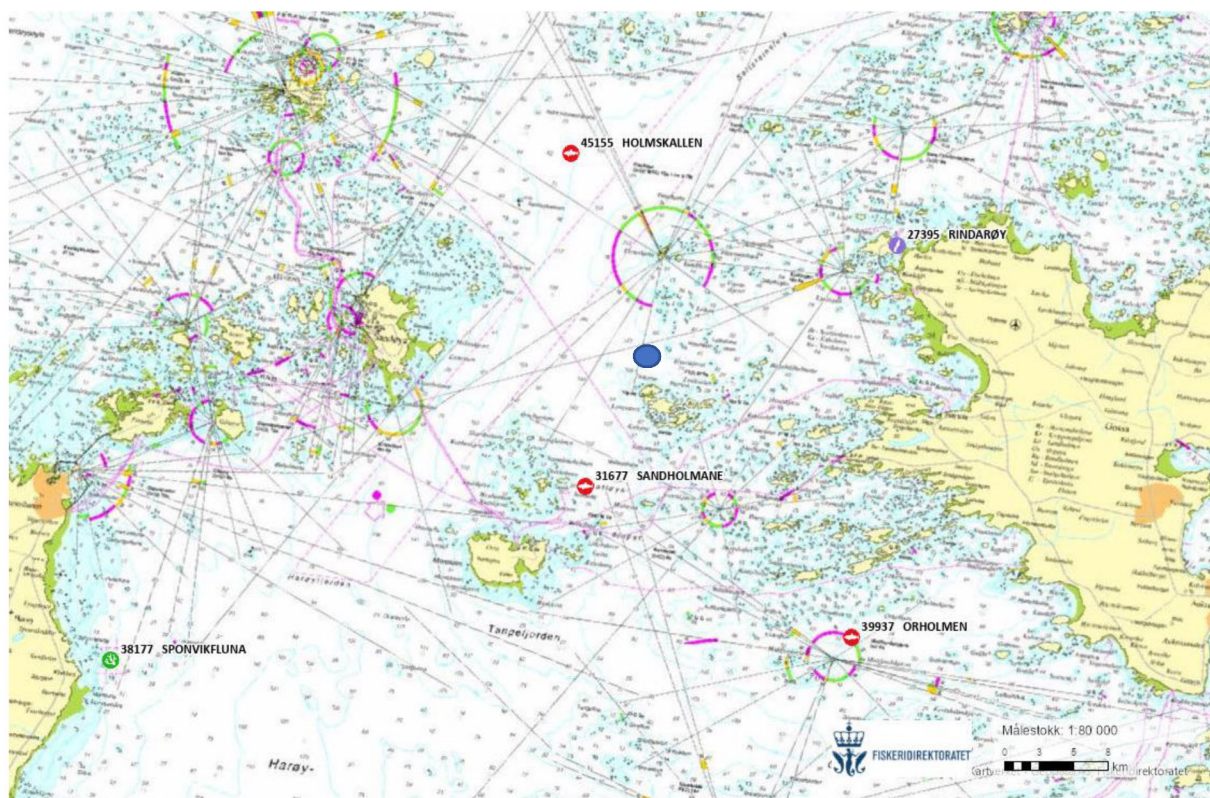
forventes partikkelspredning basert på midlertidige strømndata (figur 2.2.2). På tross av at de tilgjengelige strømndataene viste en hovedretning mot nordøst, ble C2-stasjonen (PLO-2) planlagt plassert noe mer i nordlig retning, ca. 500 meter fra anlegget. Stasjonen ble planlagt i dette området da bunntopografien nordøst for anlegget begrenser mulighetene for prøvetaking i veiledende avstand iht. NS9410. På grunn av dårlig gravbarhet og gjentatte bomhugg ved planlagt posisjon for PLO-2 (figur 2.2.2; figur 2.2.6), ble stasjonen flyttet noe lenger vest, ca. 435 meter nordvest for planlagt anlegg, hvor man endelig lyktes å få opp nok sediment. Det er likevel trolig at partikkelspredningen vil dreie mot nordvest på grunn av landområder i nordøst og skrånende bunn mot dypere områder i nordvest. PLO-2 ligger noe dypere enn øvrige stasjoner, men vurderes som representativ for overgangssonen da dybdeforskjellen ikke anses som betydelig. Videre ligger stasjonen mot bunnen av en skråning hvor partikler fra anlegget potensielt vil kunne akkumulere.

PLO-3 ble planlagt plassert 120 meter nord-nordøst for planlagt anlegg, men ble flyttet fire ganger som følge av dårlig gravbarhet også her (figur 2.2.2; figur 2.2.6). Endelig plassering for PLO-3 ble ca. 100 meter fra merdkant, 200 meter nordvest for stasjonens opprinnelige plassering. PLO-1, PLO-2 og PLO-3 danner et transekt i skråningen mot nordvest, som kan bidra til å avdekke en eventuell gradient i belastningsbildet. Deler av strømmen på spredningsdypet vil trolig bøyes av mot øst på grunn av de grunnere områdene i nord og nordøst. PLO-4 ble derfor plassert i en skråning 250 meter øst for anlegget, for å overvåke den østlige delen av overgangssonen der partikkelakkumulering kan forventes. PLO-5 ble plassert 110 meter sør-sørvest for anlegget for å overvåke eventuell spredning i returstrømsretningen. På bakgrunn av landområder rett sør for anlegget ble det vurdert som lite hensiktsmessig å plassere en stasjon direkte i returstrømsretningen. Stasjonen er derfor plassert noe lengre mot sørvest. PLO-6 ble plassert ca. 180 meter vest for anlegget, mot midten av en renne som skråner ned mot nord og PLO-2, og opp mot grunnere områder i øvrige retninger. Her kan det forventes akkumulering av organisk materiale. Det ble i tillegg plassert en referansestasjon (PLO-REF) ca. 1350 meter nord for planlagt anleggsplassering, i et område der det antas at bunnforholdene er tilsvarende forholdene i overgangssonen (figur 2.2.3, tabell 2.1.1).

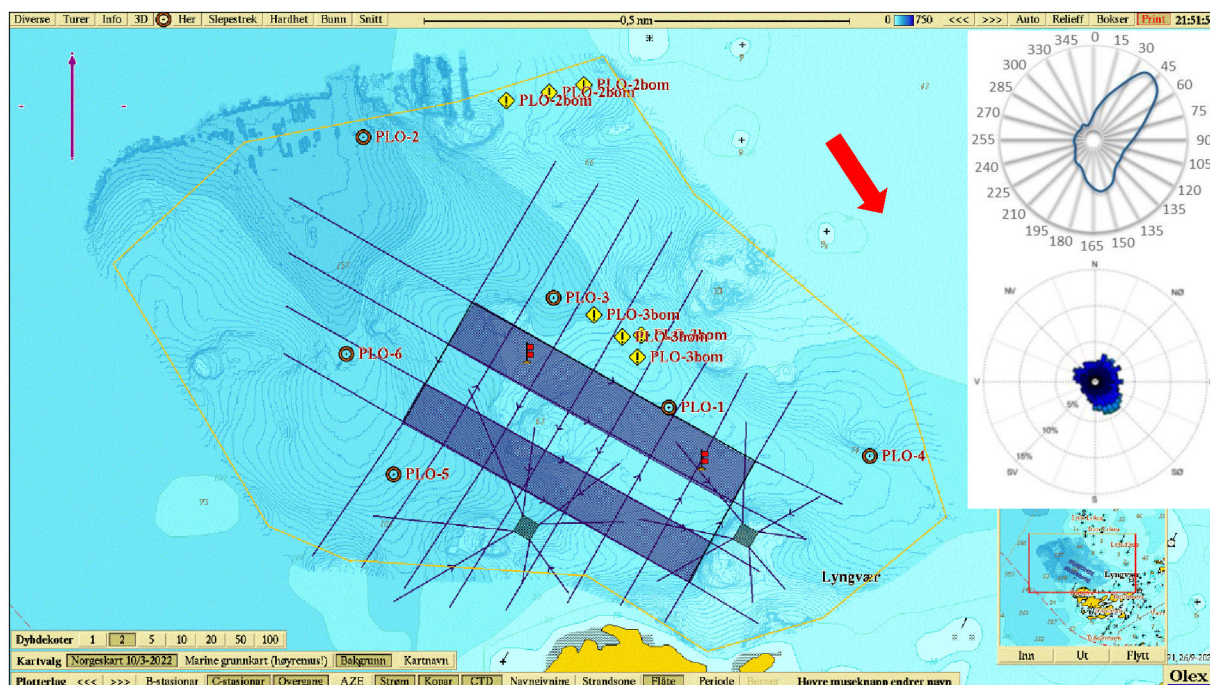
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere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

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
PLO-1	62°49.217'N / 6°41.627'Ø	25	84	FAU, KJE, GEO, PE	C1
PLO-2	62°49.535'N / 6°40.842'Ø	435	165	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
PLO-3	62°49.346'N / 6°41.331'Ø	100	111	FAU, KJE, GEO, PE	C3
PLO-4	62°49.160'N / 6°42.144'Ø	250	72	FAU, KJE, GEO, PE	C4
PLO-5	62°49.139'N / 6°40.920'Ø	110	132	FAU, KJE, GEO, PE	C5
PLO-6	62°49.280'N / 6°40.797'Ø	180	147	FAU, KJE, GEO, PE	C6
PLO-REF	62°50.066'N / 6°41.125'Ø	1350	79	FAU, KJE, GEO, PE	REF

2.2 Kart



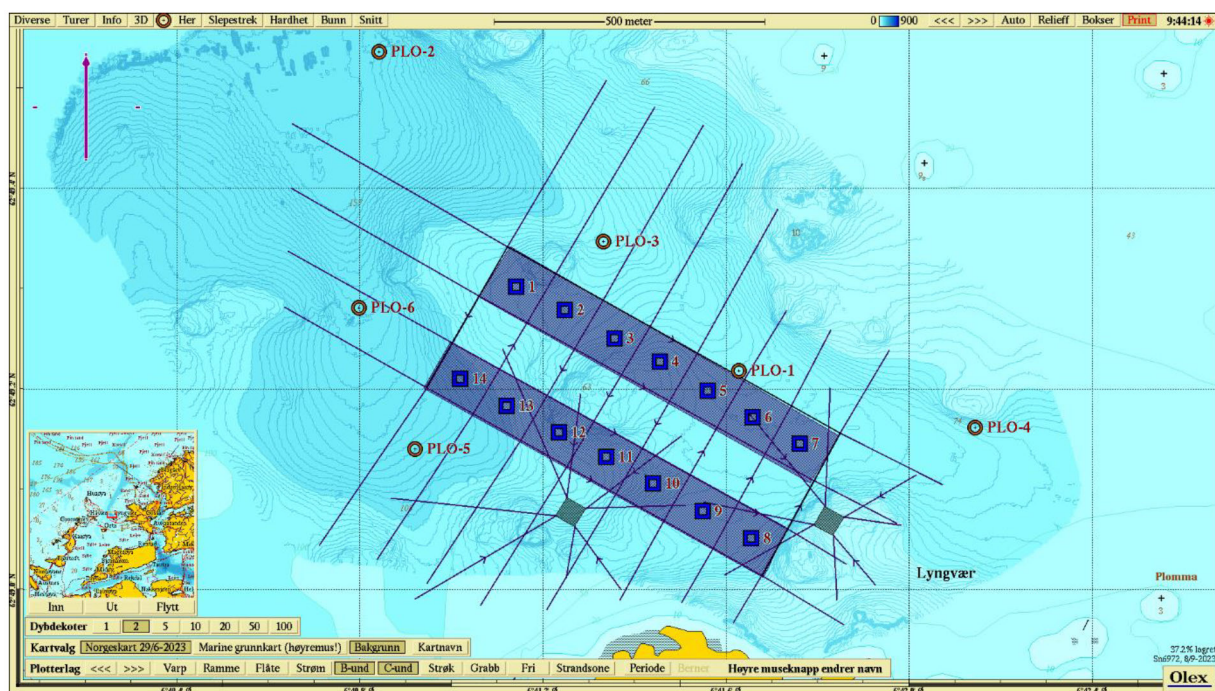
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende matfiskanlegg er markert med røde sirkler, slakteri med lilla og tareanlegg med grønne. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



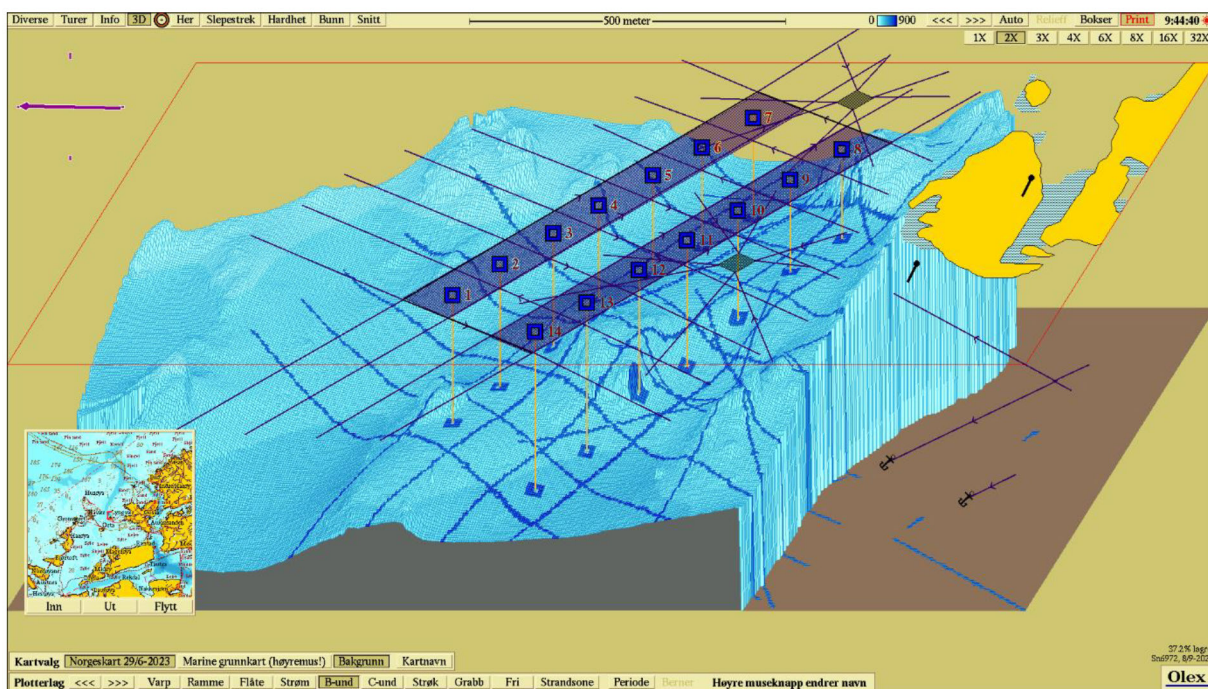
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsgramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), bomskudd for PLO-2 og PLO-3 (gult utropstegn), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelte strømrøser viser spredningsstrømmen som er målt ved 60 meter (nederst; Åkerblå AS, 2023b) og 47 meter (øverst; Åkerblå AS, 2023c; upubl. data). Rød pil angir hovedretningen for spredningsstrømmen målt ved 60 meters dyp (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



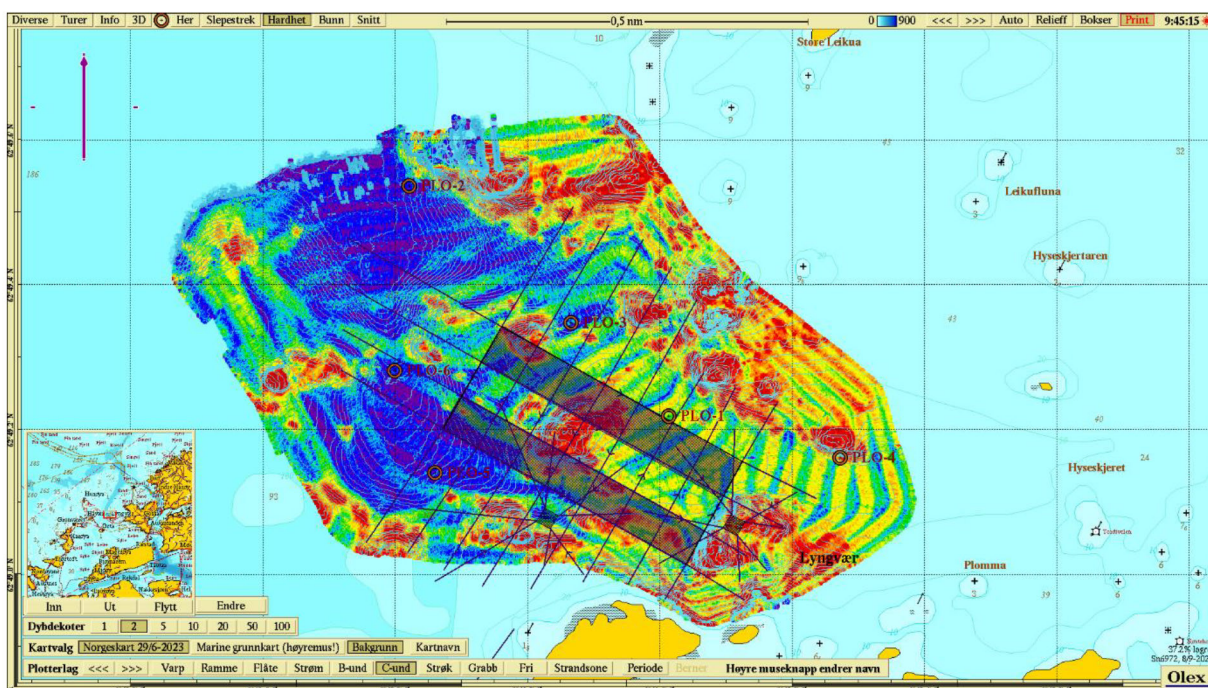
Figur 2.2.3 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering inkludert referansestasjon (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.4 Anleggsplassering og fortøyningslinjer, B-undersøkellesstasjoner (firkanter) og C-undersøkelsens prøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.5 3D-visning (vestlig orientering) 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.



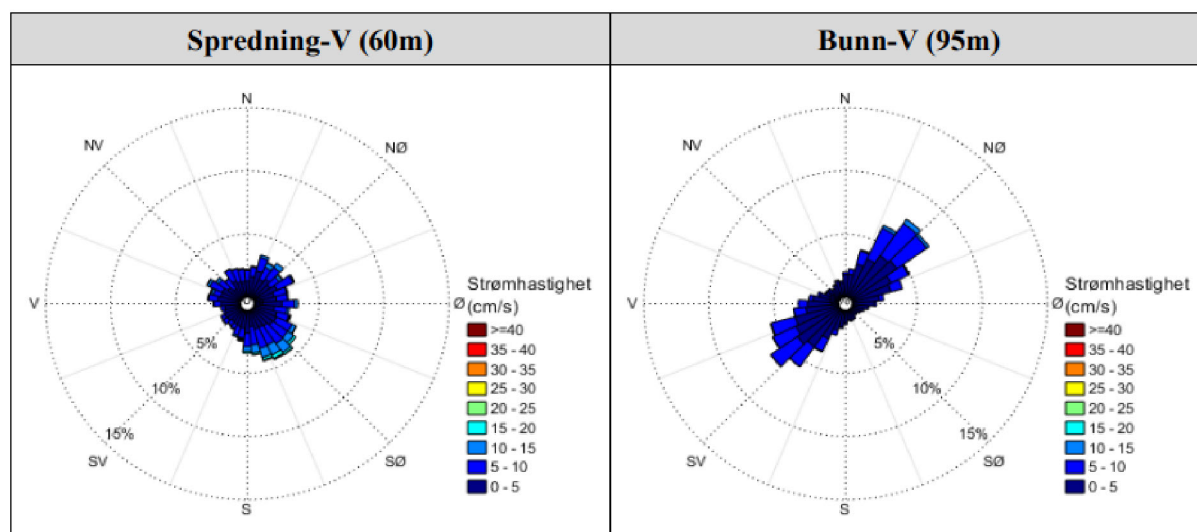
Figur 2.2.6 Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sorte rektangler) illustrert med en fargegradient der varmere farger indikerer hardbunn og kaldere farger indikerer relativt bløttere bunnforhold. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder.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

2.3 Strømmålinger

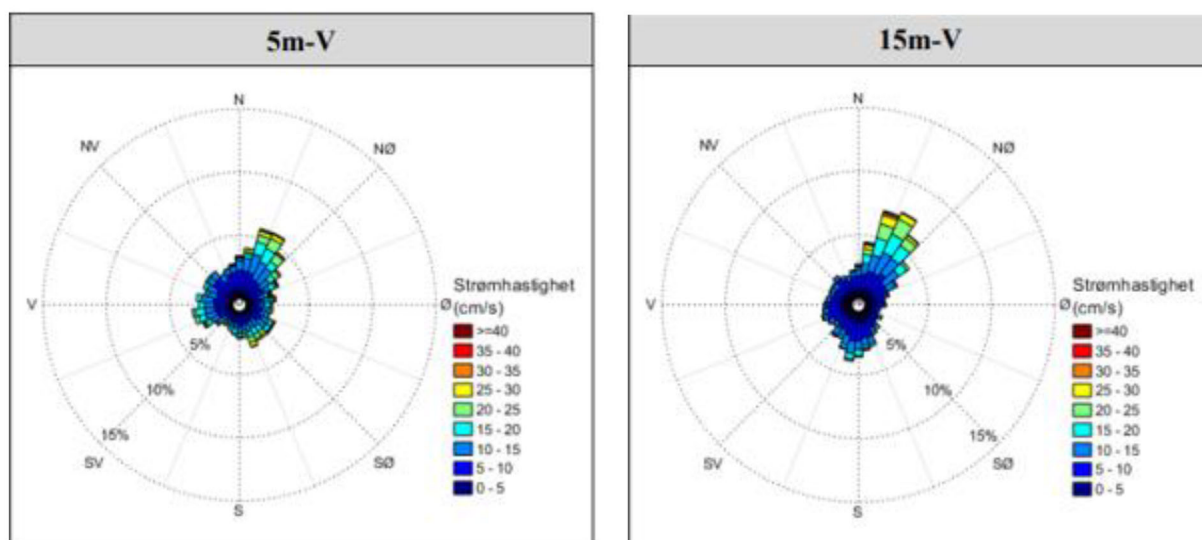
Tabell 2.3.1 viser oversikt over strømmålinger som er utført på lokaliteten. Hovedstrømsretning på overflate, dimensjonerings-, sprednings- og bunndyp vises i figur 2.3.1-2.3-3.

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

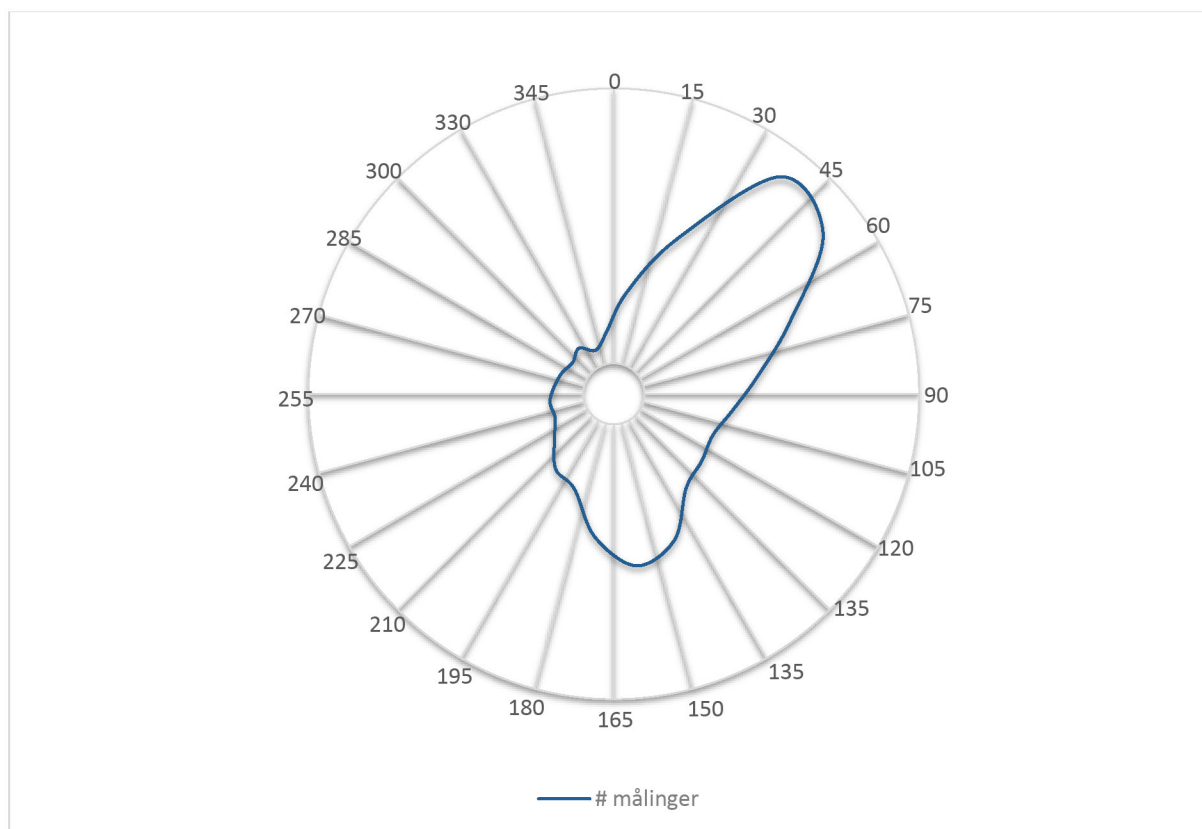
Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
02.07.23-10.08.23	5 (overflate, nordvest)	62°49.269'N / 6°41.263'Ø	11,1	40,4	18,6	0,7	Åkerblå, 2023b
02.07.23-10.08.23	15 (dim., nordvest)	62°49.269'N / 6°41.263'Ø	9,4	44,2	16,7	1,5	Åkerblå, 2023b
10.08.23-22.09.23	60 (spredning, nordvest)	62°49.269'N / 6°41.263'Ø	5,3	25,2	9,4	3,8	Åkerblå, 2023b
02.07.23-10.08.23	95 (bunn, nordvest)	62°49.269'N / 6°41.263'Ø	3,9	16,4	6,5	6,4	Åkerblå, 2023b
02.07.23-10.08.23	5 (overflate, sørøst)	62°49.145'N / 6°41.712'Ø	7,8	41,9	13,3	1,5	Åkerblå, 2023b
02.07.23-10.08.23	15 (dim., sørøst)	62°49.145'N / 6°41.712'Ø	7,1	29,2	11,7	1,8	Åkerblå, 2023b



Figur 2.3.1 Strømroser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger ved spredningsdyp og bunndyp (Åkerblå AS, 2023b).



Figur 2.3.2 Strømroser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger ved overflate- og dimensjoneringsdyp (Åkerblå AS, 2023b).



Figur 2.3.3 Strømforhold ved 47 meters dyp (spredning). Fordelingsdiagrammet viser antallet målepunkter (frekvens) i ulike himmelretninger. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2023c; upubl. data).

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

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

PLO-1 ble klassifisert til meget god miljøtilstand. Samtlige stasjoner innenfor overgangssonen ble klassifisert til svært god tilstand, med unntak av PLO-5 som ble klassifisert til god tilstand. Generelt var det et høyt antall av forurensningssensitive, -nøytrale, -tolerante og opportunistiske arter til stede (NSI 1-4). Det var børstemarken *Paramphinoe jeffreysii* (NSI-3) som hovedsakelig dominerte i overgangssonen. Dominansen av hyppigste art varierte fra lav til middels høy (16-43%), men et generelt høyt artsantall bidro likevel til en svært god biodiversitet i hele området (tabell 3.1.1). Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

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

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone				Referanse
	PLO-1	PLO-2	PLO-3	PLO-4	PLO-5	PLO-6	PLO-REF
Ant. art	123	63	108	161	71	69	153
Ant. ind.	1138	456	946	1610	805	565	1269
H'	5,409	4,156	4,506	5,635	3,794	4,306	5,807
NQI1	0,834	0,722	0,782	0,847	0,736	0,742	0,843
ES ₁₀₀	42,850	28,545	35,210	46,045	28,405	29,180	49,860
ISI	10,297	9,192	9,471	9,896	8,973	9,927	10,224
NSI	24,942	23,202	23,059	24,761	22,790	23,026	25,228
nEQR	0,911	0,810	0,844	0,916	0,7996	0,824	0,922

3.1.1 Anleggssone (PLO-1)

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

Tabell 3.1.1.1 De ti hyppigst forekommende artene ved PLO-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>Galathowenia oculata</i>	3	146	12,8
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	101	8,9
<i>Amphiura chiajei</i>	2	75	6,6
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	56	4,9
<i>Notomastus latericeus</i>	1	44	3,9
<i>Axinulus croulinensis</i>	1	37	3,3
<i>Pholoe baltica</i>	3	36	3,2
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	35	3,1
<i>Edwardsia sp.</i>	2	33	2,9
<i>Parathyasira equalis</i>	3	32	2,8
Øvrige arter	-	543	47,7

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

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

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

Indeks	PLO-1-1	PLO-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	105	85	95	
N	693	445	569	
NQI1	0,838	0,831	0,834	0,927
H'	5,396	5,422	5,409	0,990
J	0,804	0,846	0,825	
H'max	6,714	6,409	6,562	
ES100	41,580	44,120	42,850	0,973
ISI	10,558	10,036	10,297	0,868
NSI	24,867	25,017	24,942	0,798
Grabbverdi				0,911

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (PLO-2)

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

Tabell 3.1.2.1 De ti hyppigst forekommende artene ved PLO-2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	112	24,6
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	51	11,2
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	40	8,8
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	32	7,0
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	31	6,8
<i>Scalibregma inflatum kompleks</i>	3	21	4,6
<i>Amphiura chiajei</i>	2	19	4,2
<i>Pholoe pallida</i>	1	15	3,3
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	13	2,9
<i>Parathyasira equalis</i>	3	11	2,4
Øvrige arter	-	111	24,3

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

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

Indeks	PLO-2-1	PLO-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	43	44	44	
N	245	211	228	
NQI1	0,703	0,741	0,722	0,803
H'	4,135	4,176	4,156	0,851
J	0,762	0,765	0,763	
H'max	5,426	5,459	5,443	
ES100	27,880	29,210	28,545	0,848
ISI	9,071	9,313	9,192	0,821
NSI	23,008	23,395	23,202	0,728
Grabbverdi				0,810

3.1.3 Overgangssonen

PLO-3

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

Tabell 3.1.3.1 De ti hyppigst forekommende artene ved PLO-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>Paramphinome jeffreysii</i>	3	301	31,8
<i>Galathowenia oculata</i>	3	90	9,5
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	47	5,0
<i>Amphiura chiajei</i>	2	44	4,7
<i>Parathyasira equalis</i>	3	32	3,4
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	29	3,1
<i>Abra nitida</i>	3	25	2,6
<i>Notomastus latericeus</i>	1	22	2,3
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	2	20	2,1
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	20	2,1
Øvrige arter	-	316	33,4

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	PLO-3-1	PLO-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	86	68	77	
N	622	324	473	
NQI1	0,786	0,778	0,782	0,869
H'	4,365	4,646	4,506	0,890
J	0,679	0,763	0,721	
H'max	6,426	6,087	6,257	
ES100	33,430	36,990	35,210	0,906
ISI	9,465	9,477	9,471	0,833
NSI	23,060	23,059	23,059	0,722
Grabbverdi				0,844

PLO-4

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

Tabell 3.1.3.3 De ti hyppigst forekommende artene ved PLO-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>Galathowenia oculata</i>	3	261	16,2
<i>Myriochele olgae</i>		84	5,2
<i>Owenia borealis</i>	2	73	4,5
<i>Pholoe baltica</i>	3	67	4,2
<i>Notomastus latericeus</i>	1	58	3,6
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	55	3,4
<i>Ampharete octocirrata</i>	1	49	3,0
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	44	2,7
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	43	2,7
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	38	2,4
Øvrige arter	-	838	52,0

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	PLO-4-1	PLO-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	114	133	124	
N	667	943	805	
NQI1	0,843	0,851	0,847	0,941
H'	5,663	5,607	5,635	1,000
J	0,829	0,795	0,812	
H'max	6,833	7,055	6,944	
ES100	46,640	45,450	46,045	1,000
ISI	9,725	10,067	9,896	0,851
NSI	24,899	24,622	24,761	0,790
Grabbverdi				0,916

PLO-5

Stasjonen ble klassifisert i øvre 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 PLO-5 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinoe jeffreysii</i>	3	346	43,0
<i>Galathowenia oculata</i>	3	37	4,6
<i>Parathyasira equalis</i>	3	31	3,9
<i>Amphiura chiajei</i>	2	29	3,6
<i>Notomastus latericeus</i>	1	26	3,2
<i>Scalibregma inflatum</i> kompleks	3	26	3,2
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	25	3,1
<i>Chaetozone setosa</i> kompleks	4	24	3,0
<i>Pholoe baltica</i>	3	22	2,7
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	20	2,5
Øvrige arter	-	219	27,2

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

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

Indeks	PLO-5-1	PLO-5-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	61	48	55	
N	452	353	403	
NQI1	0,749	0,723	0,736	0,818
H'	4,009	3,579	3,794	0,810
J	0,676	0,641	0,658	
H'max	5,931	5,585	5,758	
ES100	29,250	27,560	28,405	0,847
ISI	9,043	8,903	8,973	0,812
NSI	22,859	22,722	22,790	0,712
Grabbverdi				0,7996

PLO-6

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

Tabell 3.1.3.7 De ti hyppigst forekommende artene ved PLO-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>Paramphinome jeffreysii</i>	3	134	23,7
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	65	11,5
<i>Parathyasira equalis</i>	3	44	7,8
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	33	5,8
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	29	5,1
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	28	5,0
<i>Galathowenia oculata</i>	3	28	5,0
<i>Amphiura chiajei</i>	2	22	3,9
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	15	2,7
<i>Prionospio dubia</i>	1	15	2,7
Øvrige arter	-	152	26,9

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

Tabell 3.1.3.8 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (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	PLO-6-1	PLO-6-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	46	51	49	
N	231	334	283	
NQI1	0,741	0,742	0,742	0,824
H'	4,400	4,212	4,306	0,867
J	0,797	0,743	0,770	
H'max	5,524	5,672	5,598	
ES100	30,470	27,890	29,180	0,854
ISI	9,735	10,120	9,927	0,852
NSI	23,175	22,876	23,026	0,721
Grabbverdi				0,824

3.1.4 Referansestasjon (PLO-REF)

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

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Plomma.

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	10.08.2023
Koordinater	62°50.066'N / 6°41.125'Ø
Resultat	0,922 (Svært god)

Tabell 3.1.4.2 De ti hyppigst forekommende artene ved PLO-REF oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Galathowenia oculata</i>	3	188	14,8
<i>Notomastus latericeus</i>	1	75	5,9
<i>Myriochele danielsseni</i>		61	4,8
<i>Pholoe baltica</i>	3	39	3,1
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	35	2,8
<i>Myrtea spinifera</i>	2	35	2,8
<i>Amphiura filiformis</i>	3	34	2,7
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	29	2,3
<i>Paradoneis lyra</i>	2	28	2,2
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	28	2,2
Øvrige arter	-	717	56,5

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

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

Indeks	PLO-REF-1	PLO-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	121	116	119	
N	572	697	635	
NQI1	0,847	0,840	0,843	0,937
H'	5,929	5,685	5,807	1,000
J	0,857	0,829	0,843	
H'max	6,919	6,858	6,888	
ES100	51,640	48,080	49,860	1,000
ISI	10,345	10,104	10,224	0,865
NSI	25,331	25,125	25,228	0,809
Grabbverdi				0,922

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

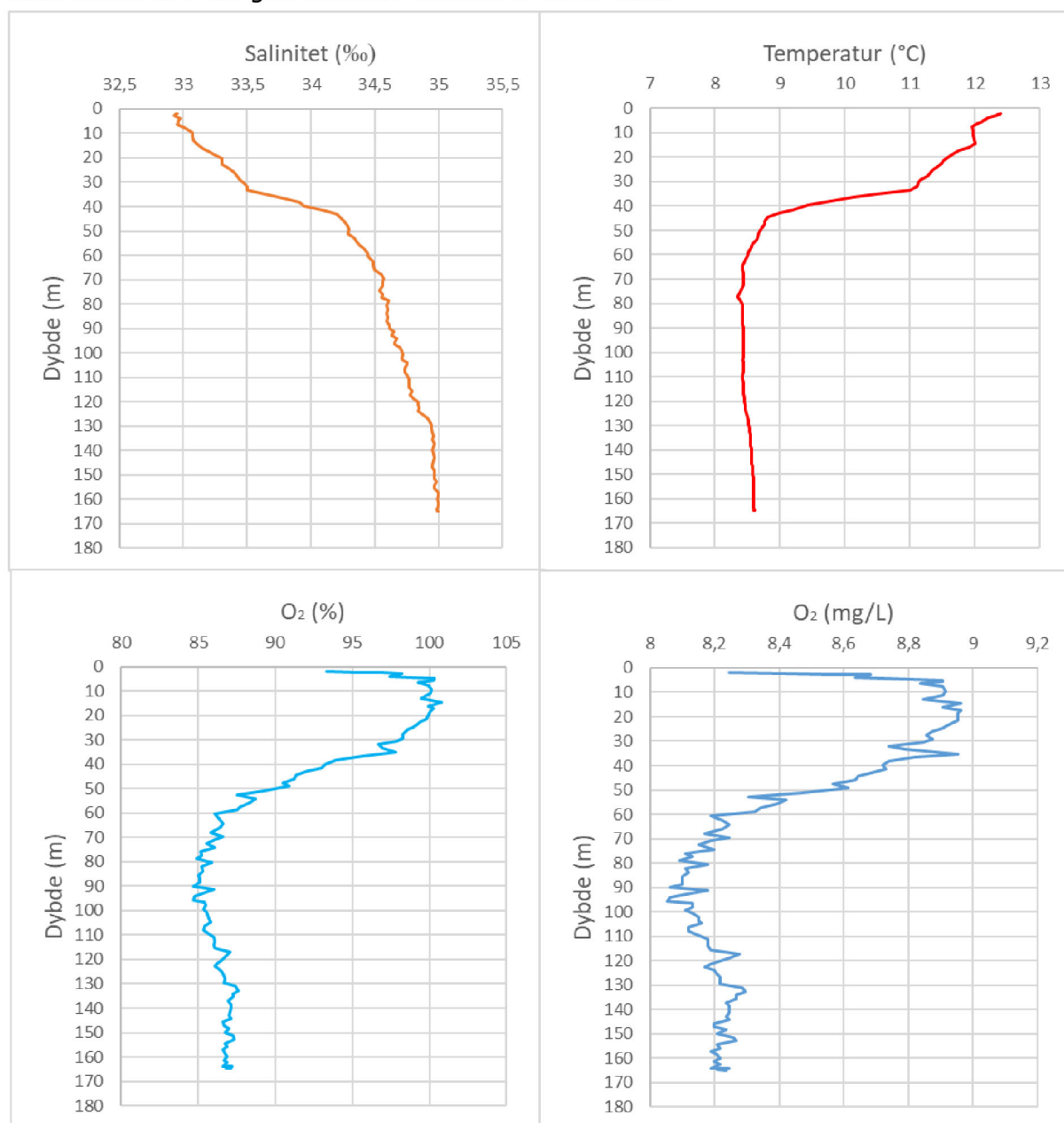
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	PLO-2	0,810	I - Svært god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	PLO-3	0,844	I - Svært god
	PLO-4	0,916	
	PLO-5	0,800	
	PLO-6	0,824	
	Gjennomsnitt	0,846	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon PLO-2 (figur 3.2.1). Samtlige målte parametere viste like tegn til sjikting i vannsøylen ved rundt 40 meters dybde. Saliniteten økte relativt raskt fra overflaten (32,95 ‰) ned til rundt 40 meter, før en mindre økning videre ned til bunn (35 ‰). Temperaturen viste motsatt trend, med synkende temperatur fra overflaten (12,39°C) til rundt 50 meter, hvor den holdt seg relativt stabil videre ned til bunn (8,6°C). Oksygenmetningen og -innholdet viste lignende trender. Verdiene hadde en rask økning i de øverste vannmassene opp mot hhv. 103% og 8,9 mg/L. Deretter sank nivåene for begge parameterne ned til rundt 60 meter, og holdt seg relativt jevne til bunn (hhv. 87,13 % og 8,24 mg/L). Verdiene for oksygenmetning og -innhold klassifiseres til *svært god* tilstand i henhold til tabell V.6.3.



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

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys til grå farge, og bestod av silt, med en blanding av sand og skjellsand. Det ble ikke registrert noe lukt, mykere konsistens eller forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fekalier, gassdannelse eller *Beggiatoa*. Ved ett hugg på stasjon PLO-6 ble det funnet fôrrester. Samtlige prøvehugg var godkjent for overflate og volum, foruten samtlige prøvehugg ved PLO-6 som ble underkjent for overflate på grunn av full grabb (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, leire og silt (Tabell 3.3.2.1).

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

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
PLO-1	35,0	62,6	2,3
PLO-2	77,7	21,3	1,0
PLO-3	35,5	59,4	5,1
PLO-4	21,8	77,2	1,0
PLO-5	78,2	20,8	1,0
PLO-6	61,4	37,6	1,0
PLO-REF	33,1	65,1	1,8

3.3.3 Kjemiske parametere

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

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

Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
PLO-1	7,50	170	0	1 – Meget god
PLO-2	7,51	162	0	1 – Meget god
PLO-3	7,55	168	0	1 – Meget god
PLO-4	7,62	175	0	1 – Meget god
PLO-5	7,55	166	0	1 – Meget god
PLO-6	7,51	160	0	1 – Meget god
PLO-REF	7,65	119	0	1 – Meget god

De kjemiske konsentrasjonene var i hovedsak lave ved samtlige stasjoner (Tabell 3.3.3.2).

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

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
PLO-1	2,65	6620	18,32	I	1300	280	5,1	714	93	14,7	3,2	I	5,9	2,5	I
PLO-2	6,90	20000	24,02	II	3500	650	5,7	810	105	33,9	7,2	I	16,1	3,4	I
PLO-3	4,05	9160	20,78	II	1700	340	5,4	730	95	17,3	3,7	I	8,1	2,7	I
PLO-4	3,04	6100	20,18	II	1300	280	4,7	810	105	16,5	3,5	I	6,2	2,6	I
PLO-5	6,22	16300	20,23	II	2900	540	5,6	771	100	29,7	6,3	I	13,3	3,1	I
PLO-6	5,13	15200	22,15	II	2300	440	6,6	895	116	30,7	6,5	I	9,9	2,8	I
PLO-REF	2,15	<5270	17,32	I	1100	250	5,1	655	85	13,3	2,9	I	5,2	2,5	I

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

4 Diskusjon

Samlet viser resultatene svært gode faunaforhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse, med unntak av PLO-5 som fikk tilstand god. Det bør dog bemerkes at tilstandsverdien ved PLO-5 likevel lå helt på grensen til svært god tilstand. Videre viser de kjemiske parameterne lave konsentrasjoner i hele området, hvilket støtter oppunder de gode faunaforholdene. Det var en blanding av ulike økologiske grupper (NSI 1-4) som dominerte i området. Hyppigste art ved de fleste stasjoner var den forurensningstolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-3). Dette er en art Åkerblå erfarer at ofte forekommer i naturlig høyt antall uten at dette nødvendigvis er et tegn til belastning. Dominansen av hyppigste art varierte noe mellom stasjonene (16-43%), men artsantallet var generelt høyt og bidro til en svært god biodiversitet i området.

Nærstasjonen (PLO-1) ble klassifisert med meget god miljøtilstand i henhold til NS9410:2016, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65% av det totale individantallet. Flere av de samme artene som ble funnet blant «topp ti» i overgangssonen var også vanlige ved PLO-1, og dominerende art var den forurensningstolerante børstemarken *Galathowenia oculata* (NSI-3, 13%). De kjemiske parameterne viste liknende forhold som i overgangssonen.

Referansestasjonen (PLO-REF) ble klassifisert til beste tilstand og viste liknende bunnfaunaforhold og kjemiske verdier som stasjonene i overgangssonen. Stasjonen ble i hovedsak dominert av de samme artene og økologiske gruppene som ved øvrige stasjoner. PLO-REF ansees derfor som representativ for områdets naturlige tilstand og vil kunne benyttes som referanse ved eventuelle fremtidige sammenligninger.

Ved undersøkelsestidspunktet forelå det kun midlertidige strømdata fra 47 meters dyp som viste en hovedstrømsretning mot nordøst. Da dette dypet viste seg å være noe grunnere enn antatt spredningsdyp ved lokaliteten, ble strømmåleren i etterkant av feltarbeidet justert til 60 meters dyp for ytterligere målinger. Disse målingene viste imidlertid en hovedstrømsretning mot sørøst. Stasjonsoppsettet i denne undersøkelsen ble derfor basert på de midlertidige strømdataene. Ettersom bunntopografien nordøst for anlegget begrenser mulighetene for prøvetaking i veiledende avstand fra anlegget iht. NS9410:2016, ble C2-stasjonen (PLO-2) planlagt plassert noe mer i nordlig retning. Grunnet utfordrende prøveforhold (hardbunn) ved planlagt posisjon, måtte stasjonen likevel flyttes noe lengre mot vest for å oppnå en tilstrekkelig mengde sediment til analyse. PLO-3 ble også planlagt nord for anlegget, dog noe mer i nordøstlig retning. Her var det imidlertid også hardbunn, og stasjonen måtte flyttes lengre mot nordvest. Stasjonenes plassering anses likevel som hensiktsmessig ettersom landområdene og grunnene mot nord-nordøst trolig vil føre til at spredningsstrømmen avbøyes mot vest-nordvest. I tillegg skråner bunnen under anlegget ned mot nordvest der partikler kan forventes å fraktes ned skråningen og avsettes mot dypere

områder. Stasjonene er i tillegg plassert i et transekt med PLO-1 og kan ved fremtidige undersøkelser bidra til å avdekke eventuelle gradienter i belastningsbildet. Plasseringen av PLO-5 og PLO-6 hhv. sør-sørvest og vest antas samtidig å dekke områder der det kan forventes spredning og akkumulering av organiske partikler basert på bunntopografi (skrånende bunn) og returstrøm. I øst ble det kun plassert én stasjon, PLO-4. Det antas at eventuell akkumulering i den østlige delen av overgangssonen trolig vil bli plukket opp av denne stasjonen. Det endelige stasjonsoppsettet i denne undersøkelsen antas derfor samlet sett å dekke overgangssonen godt. Ved en eventuell oppfølgende undersøkelse kan det likevel vurderes å prøveta en stasjon mot ytterkanten av overgangssonen i øst-sørøstlig retning. Det vil dog potensielt kunne være noe utfordrende prøvetakingsforhold i dette området ettersom hardhetskartet indikerer en del hardbunn, samt tilstedeværelse av flere skjær og grunner.

Ved endelig stasjonsoppsett ble samtlige prøvehugg godkjent for overflate og volum, foruten om alle huggene ved PLO-6 som ble underkjent for overflate på grunn av full grabb. Dette kan i utgangspunktet påvirke kjemi- og geologiresultatene, da disse prøvene tas fra de øverste centimeterne av sedimentet. En full grabb kan føre til at det øverste laget av sedimentet presses ut av grabben, og dermed reduserer konsentrasjonene før de blir målt. Ettersom de kjemiske resultatene viste relativt jevne forhold mellom stasjonene, uten åpenbare avvik eller svært lave konsentrasjoner, er det rimelig å anta at resultatene likevel gir et representativt bilde av de geokjemiske forholdene i området. Det er heller ikke grunn til å tro at faunaresultatene har blitt påvirket, da nettingen på toppen av grabben generelt holder dyrene igjen. Åkerblå mener derfor at prøvene som er tatt for denne undersøkelsen er representative og gode nok til å beskrive den økologiske tilstanden ved Plomma.

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

5 Referanser

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

- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2023a). *B-undersøkelse for ny lok. Plomma*. Rapportnummer: 110208796-3000-01-001. Forfatter: Lindis Konst.
- Åkerblå AS (2023b). *Strømrappport. Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (60m) og bunnstrøm (95m) ved Plomma i juni – september 2023*. Rapportnummer: SR-SF-Plomma-110208223-3011-01-003. Rapportansvarlig: Haiwa Pedersen.
- Åkerblå AS (2023c). *Vurdering av strømforhold ved Plomma*. SR-SF-Plomma-110208223-3011-01-001; Upublisert rapport.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum

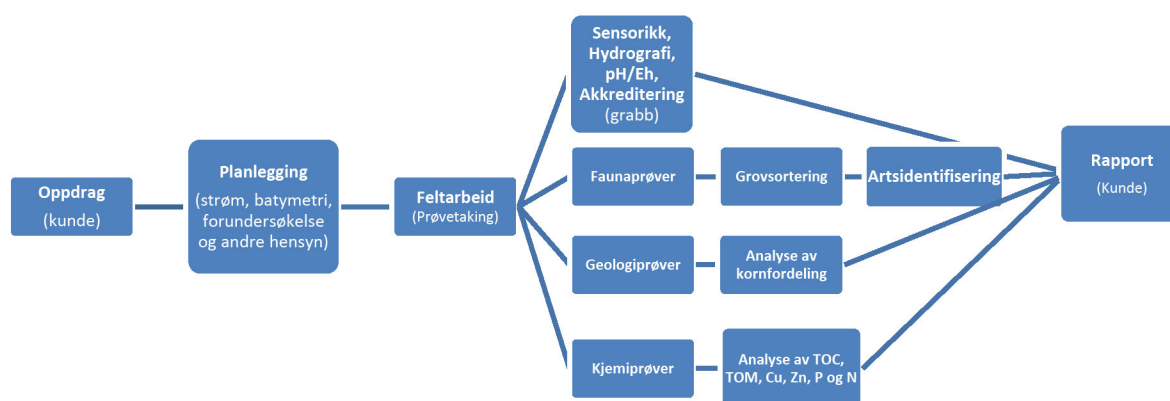
Kunde	SalMar Farming AS				Lokalitet/P.nr	Plomma							
Dato	10.08.2023				Toktleder	HKH							
Prøvetaking	START: 1030 SLUTT: 1400				Alt. Personell	OJM							
Vær	Overskyet, regn, «Hans-uvær»				Sjøtemperatur	12,8							
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb; U-0506 Sil; U-0391 Eh; U-0403 pH: U-0403 pH- kalibrering: 4, 7, 10 Sjø; Eh: -14 pH: 8,08												
Stasjon nr/navn		PLO-1				PLO-2				PLO-3			
Planlagt posisjon N / Ø		62°49.217'N / 6°41.627'Ø				62°49.596'N / 6°41.408'Ø				62°49.303'N / 6°41.557'Ø			
Reell posisjon N / Ø		62°49.217'N / 6°41.627'Ø				62°49.535'N / 6°40.842'Ø				62°49.346'N / 6°41.331'Ø			
Dybde (meter)		84				165				111			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		2	1	1		1	1	1		1	3	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)		7	12	11		1	2	2		4	9	7	
Antall flasker		1	1			1	1			1	1		
pH				7,50				7,51				7,55	
Eh (mV) lagt til				170				162				168	
Sediment	Skjellsand	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Sand												
	Grus												
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:						Flyttet 3 ganger pga bomhugg				Flyttet 4 ganger pga bomhugg			

Kunde	SalMar Farming AS				Lokalitet/P.nr	Plomma							
Dato	10.08.2023				Toktleder	HKH							
Prøvetaking	START: 1030 SLUTT: 1400				Alt. Personell	OJM							
Vær	Overskyet, regn, «Hans-uvær»				Sjøtemperatur	12,8							
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb; U-0506 Sil; U-0391 Eh; U-0403 pH: U-0403 pH- kalibrering: 4, 7, 10 Sjø; Eh: -14 pH: 8,08												
Stasjon nr/navn		PLO-4				PLO-5				PLO-6			
		Planlagt posisjon N / Ø				62°49.139'N / 6°40.920'Ø				62°49.280'N / 6°40.797'Ø			
Reell posisjon N / Ø		62°49.160'N / 6°42.144'Ø				62°49.139'N / 6°40.920'Ø				62°49.280'N / 6°40.797'Ø			
Dybde (meter)		72				132				147			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	2	2		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Nei	Nei	Nei	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)		9	10	8		7	4	3		0	0	0	
Antall flasker		1	1			1	1			1	1		
pH				7,62				7,55				7,51	
Eh (mV) lagt til				175				166				160	
Sediment	Skjellsand	3	3	3		2	2	2		2	2	2	
	Sand	2	2	2									
	Grus												
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Kunde	SalMar Farming AS				Lokalitet/P.nr	Plomma							
Dato	10.08.2023				Toktleder	HKH							
Prøvetaking	START: 1030 SLUTT: 1400				Alt. Personell	OJM							
Vær	Overskyet, regn, «Hans-uvær»				Sjøtemperatur	12,8							
Utsyr ID / Kalibrering	Grabb; U-0506 Sil; U-0391 Eh; U-0403 pH: U-0403 pH- kalibrering: 4, 7, 10 Sjø; Eh: -14 pH: 8,08												
Stasjon nr/navn	PLO-REF												
Planlagt posisjon N / Ø	62°50.066'N / 6°41.125'Ø				/				/				
Reell posisjon N / Ø	62°50.066'N / 6°41.125'Ø				/				/				
Dybde (meter)	Ca. 79												
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	2	1										
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja										
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja										
Volum (cm)	10	13	11										
Antall flasker	1	1											
pH			7,65										
Eh (mV)			119										
Sediment	Skjellsand	3	3	3									
	Sand	1	1	1									
	Grus												
	Mudder												
	Silt	2	2	2									
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0									
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0	0									
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0	0									
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser

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



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

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

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

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

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

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

Utregningen av artsmangfold (ES_{100}) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:2018. ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling (2013). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2018 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2018 (vedlegg 6).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under. På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippskilden kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone/overgangssone (PLO-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell V2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

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

Tabell V2.3 Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av artsmangfold og ømfintlighet
H'	Shannon-Wiener artsmangfoldindeks
$H'_{\max}$	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ($= \log_2 S$)
ES_{100}	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$)
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad
$\bar{G}$	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2
$\bar{S}$	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

Vedlegg 3 – Analysebevis



Page 1/3

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° 23E161867

Version of : 15/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-189176-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076865

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

Sample N Matrix	Sample reference
002 Sediments	439-2023-09010254 - PLO- 1 GEO - Sedimenter

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



Sampl **23E161867-002** | Version AR-23-LK-189176-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010254 - PLO- 1 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 05/09/2023
Date of Technical Reception (2) 05/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 07/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.3°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	*	2.34	% rw		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	2.29	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	18.18	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	35.85	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	55.33	%		
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	*	15.88	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	17.67	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	19.48	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	44.67	%		

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

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



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

Sampl **23E161867-002** | Version AR-23-LK-189176-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010254 - PLO- 1 GEO -
Sedimenter



Andréa Golfier
Team Leader

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

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

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

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

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

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

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

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



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E161867

Version of : 15/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-188958-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076865

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

Sample N Matrix		Sample reference
004	Sediments	439-2023-09010257 - PLO- 2 GEO - Sedimenter

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 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

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



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E161867-004** | Version AR-23-LK-188958-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010257 - PLO- 2 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 05/09/2023
Date of Technical Reception (2) 05/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 07/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.3°C

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

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

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne	-				
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	* Fait				
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	* <1.00	% rw			
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 3.42	%			
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 33.06	%			
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 78.46	%			
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 96.02	%			
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 100.00	%			
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 29.64	%			
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 45.40	%			
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 17.57	%			
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 3.98	%			

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

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



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

Sampl **23E161867-004** | Version AR-23-LK-188958-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010257 - PLO- 2 GEO -
Sedimenter



Aurélie Schaeffer
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

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

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

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

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

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

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

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



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E161867

Version of : 15/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-188971-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076865

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

Sample N Matrix		Sample reference
006	Sediments	439-2023-09010261 - PLO- 3 GEO - Sedimenter

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



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E161867-006** | Version AR-23-LK-188971-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010261 - PLO- 3 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 05/09/2023
Date of Technical Reception (2) 05/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 07/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.3°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	*	5.13	% rw		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	2.17	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	17.30	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	37.38	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	65.60	%		
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	*	15.13	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	20.08	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	28.23	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	34.40	%		

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

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



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

Sampl **23E161867-006** | Version AR-23-LK-188971-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010261 - PLO- 3 GEO -
Sedimenter



Clémence BARTHEL
GC Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

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

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

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

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

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

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

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



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E161871

Version of : 15/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-188839-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076866

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

Sample N Matrix		Sample reference
001	Sediments	439-2023-09010263 - PLO- 4 GEO - Sedimenter

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

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



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Sampl **23E161871-001** | Version AR-23-LK-188839-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010263 - PLO- 4 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 05/09/2023
Date of Technical Reception (2) 05/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 07/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.3°C

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

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

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne	-				
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	* Fait				
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	* <1.00	% rw			
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 1.28	%			
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 11.25	%			
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 21.99	%			
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 33.66	%			
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	* 9.97	%			
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 10.75	%			
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 11.66	%			
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 66.35	%			

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

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



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

Sampl **23E161871-001** | Version AR-23-LK-188839-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010263 - PLO- 4 GEO -
Sedimenter



Clémence BARTHEL
GC Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

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

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

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

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

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

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

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



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E161867

Version of : 15/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-188972-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076865

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

Sample N Matrix		Sample reference
009	Sediments	439-2023-09010266 - PLO- 5 GEO - Sedimenter

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

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



Sampl **23E161867-009** | Version AR-23-LK-188972-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010266 - PLO- 5 GEO -
Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 05/09/2023
Date of Technical Reception (2) 05/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 07/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.3°C

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

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

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne	-				
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	* Fait				
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	* <1.00	% rw			
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 3.48	%			
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 35.39	%			
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 78.97	%			
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 96.18	%			
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 100.00	%			
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 31.91	%			
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 43.58	%			
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 17.20	%			
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 3.82	%			

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

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



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

Sampl **23E161867-009** | Version AR-23-LK-188972-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010266 - PLO- 5 GEO -
Sedimenter



Andréa Golfier
Team Leader

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

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

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

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

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

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

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

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



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E161867

Version of : 15/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-188973-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076865

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

Sample N Matrix		Sample reference
011	Sediments	439-2023-09010269 - PLO- 6 GEO - Sedimenter

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

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



Sampl **23E161867-011** | Version AR-23-LK-188973-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010269 - PLO- 6 GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 05/09/2023
Date of Technical Reception (2) 05/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 07/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.3°C

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

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

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne	-				
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	* Fait				
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	* <1.00	% rw			
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 2.84	%			
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 25.32	%			
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 62.03	%			
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 87.96	%			
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	* 22.49	%			
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 36.71	%			
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 25.93	%			
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	* 12.04	%			

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

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



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

Sampl **23E161867-011** | Version AR-23-LK-188973-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010269 - PLO- 6 GEO -
Sedimenter



Andréa Golfier
Team Leader

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

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

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

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

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

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

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

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



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****EUROFINS ENVIRONMENT TESTING****NORWAY AS****Results**

Mollebakken 50

PB 3055

NO-1538 MOSS

NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 23E161867

Version of : 15/09/2023

Analytical report number: AR-23-LK-189177-01

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00076865

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

Sample N Matrix		Sample reference
012	Sediments	439-2023-09010272 - PLO- REF. GEO - Sedimenter

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

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



Sampl **23E161867-012** | Version AR-23-LK-189177-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010272 - PLO- REF. GEO - Sedimenter

Date of Physical Reception (1) 05/09/2023
Date of Technical Reception (2) 05/09/2023
Sampling Date : Not communicated
Start of analysis : 07/09/2023
ProductMatrix : Sediments
ReceptionTemperature : 22.3°C

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

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

Administrative					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LSKEY : Norway granulometry specific report Test performed in Saverne	-				
Physico-Chemical preparation					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	Fait			
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	1.80	% rw		
FR_ENV_Granulometrie					
	Result	Unit	Quality limit	Quality reference	Uncertainty
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	2.11	%		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	15.63	%		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	33.66	%		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	88.54	%		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	100.00	%		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	13.52	%		
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	18.03	%		
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	54.88	%		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Test performed in Saverne COFRAC TESTING 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Internal Method	*	11.46	%		

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

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



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

Sampl **23E161867-012** | Version AR-23-LK-189177-01 (15/09/2023) | Your reference 439-2023-09010272 - PLO- REF. GEO -
Sedimenter



Andréa Golfier
Team Leader

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 3 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

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

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

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

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

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

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

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





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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-095447-01

EUNOMO-00388119

Prøvemottak: 01.09.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 01.09.2023 07:22 -
20.09.2023 09:33Referanse: 110208686 PLOMMA
C-undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09010253	Prøvetakingsdato:	10.08.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Ole Jakob Måsøval		
Prøvemerkning:	PLO- 1 KJE	Analysestartdato:	01.09.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	65.6	% rv	0.1	3.28	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.65	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	5.94	mg/kg TS	5	2.546	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	14.7	mg/kg TS	5	3.16	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	714	mg/kg TS	1	93	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.3	g/kg TS	0.5	0.28	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.66	% C	0.1	0.134	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6620	mg C/kg TS	1000	1346	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 190

Side 1 av 2



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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-095448-01

EUNOMO-00388119

Prøvemottak: 01.09.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 01.09.2023 07:22 -
20.09.2023 09:33Referanse: 110208686 PLOMMA
C-undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09010256	Prøvetakingsdato:	10.08.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Ole Jakob Måsøval		
Prøvemerkning:	PLO- 2 KJE	Analysestartdato:	01.09.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff					
a) Tørrevekt steg 1	47.1	% rv	0.1	2.36	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	6.90	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	16.1	mg/kg TS	5	3.39	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	33.9	mg/kg TS	5	7.15	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	810	mg/kg TS	1	105	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.5	g/kg TS	0.5	0.65	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	2.00	% C	0.1	0.394	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	20000	mg C/kg TS	1000	3940	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 190

Side 1 av 2



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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

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

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

AR-23-MM-095449-01

EUNOMO-00388119

Prøvemottak: 01.09.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 01.09.2023 07:22 -
20.09.2023 09:33

Referanse: 110208686 PLOMMA
C-undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09010259	Prøvetakingsdato:	10.08.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Ole Jakob Måsøval		
Prøvemerkning:	PLO- 3 KJE	Analysestartdato:	01.09.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	59.8	% rv	0.1	2.99	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.05	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	8.11	mg/kg TS	5	2.677	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	17.3	mg/kg TS	5	3.70	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	730	mg/kg TS	1	95	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.7	g/kg TS	0.5	0.34	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	0.92	% C	0.1	0.184	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9160	mg C/kg TS	1000	1832	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 190



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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-23-MM-095344-01

EUNOMO-00388119

Prøvemottak: 01.09.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 01.09.2023 07:22 -
19.09.2023 05:55Referanse: 110208686 PLOMMA
C-undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09010262	Prøvetakingsdato:	10.08.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Ole Jakob Måsøval		
Prøvemerkning:	PLO- 4 KJE	Analysestartdato:	01.09.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	63.4	% rv	0.1	3.17	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.04	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	6.18	mg/kg TS	5	2.559	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	16.5	mg/kg TS	5	3.53	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	810	mg/kg TS	1	105	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	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	0.61	% C	0.1	0.125	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6100	mg C/kg TS	1000	1248	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 190

Side 1 av 2



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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

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

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

AR-23-MM-095133-01

EUNOMO-00388119

Prøvemottak: 01.09.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 01.09.2023 07:22 -
19.09.2023 02:31

Referanse: 110208686 PLOMMA
C-undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09010265	Prøvetakingsdato:	10.08.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Ole Jakob Måsøval		
Prøvemerkning:	PLO- 5 KJE	Analysestartdato:	01.09.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrestoff					
a) Tørrevekt steg 1	51.1	% rv	0.1	2.56	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	6.22	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	13.3	mg/kg TS	5	3.11	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	29.7	mg/kg TS	5	6.27	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	771	mg/kg TS	1	100	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.9	g/kg TS	0.5	0.54	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.63	% C	0.1	0.322	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	16300	mg C/kg TS	1000	3217	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 190



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

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

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

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

AR-23-MM-095450-01

EUNOMO-00388119

Prøvemottak: 01.09.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 01.09.2023 07:22 -
20.09.2023 09:33

Referanse: 110208686 PLOMMA
C-undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09010268	Prøvetakingsdato:	10.08.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Ole Jakob Måsøval		
Prøvemerkning:	PLO- 6 KJE	Analysestartdato:	01.09.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	57.2	% rv	0.1	2.86	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	5.13	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	9.94	mg/kg TS	5	2.813	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	30.7	mg/kg TS	5	6.48	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	895	mg/kg TS	1	116	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.3	g/kg TS	0.5	0.44	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	1.52	% C	0.1	0.300	NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15200	mg C/kg TS	1000	3003	NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 190



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

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

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

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

AR-23-MM-095349-01

EUNOMO-00388119

Prøvemottak: 01.09.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 01.09.2023 07:22 -
19.09.2023 06:02

Referanse: 110208686 PLOMMA
C-undersøkelse H23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-09010271	Prøvetakingsdato:	10.08.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Ole Jakob Måsøval		
Prøvemerkning:	PLO- REF. KJE	Analysestartdato:	01.09.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	66.4	% rv	0.1	3.32	NF EN 12880
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.15	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Kobber (Cu)	5.17	mg/kg TS	5	2.508	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	13.3	mg/kg TS	5	2.87	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	655	mg/kg TS	1	85	NF EN ISO 11885, Internal Method, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 54321, NF EN ISO 11885, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	0.25	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)					
a) Totalt organisk karbon	<0.53	% C	0.1		NF EN 15936 - Méthode B
a) Totalt organisk karbon (TOC)	<5270	mg C/kg TS	1000		NF EN 15936 - Méthode B

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 190

Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

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

Diversitet og jevnhet

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

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

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

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

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

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

Sensitivitet og tetthet

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

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

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

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

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

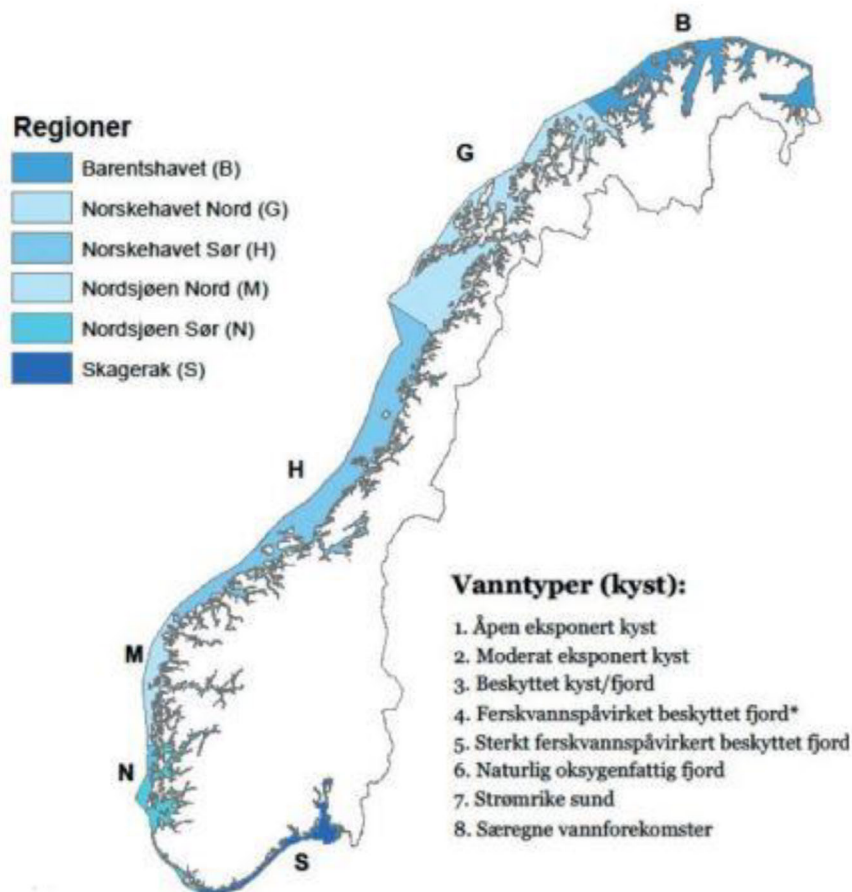
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

Vedlegg 6 - Referansetilstander

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



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

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

Økoregion og vanntype	Indeks	Tilstand				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerak	NQI	0.9 - 0.82	0.82 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-3	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(S1-3)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Skagerak	NQI	0.86 - 0.69	0.69 - 0.6	0.6 - 0.47	0.47 - 0.3	0.3 - 0
5	H	6 - 4	4 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(S5)	ES100	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
	ISI2012	11.8 - 7.6	7.6 - 6.8	6.8 - 5.6	5.6 - 4.1	4.1 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S	NQI	0.94 - 0.75	0.75 - 0.66	0.66 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(N1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen S	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(N3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Nordsjøen N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.51	0.51 - 0.32	0.32 - 0
1-2	H	6.3 - 4.2	4.2 - 3.3	3.3 - 2.1	2.1 - 1	1 - 0
(M1-2)	ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
	ISI2012	13.2 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.6	4.6 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Nordsjøen N	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
3-5	H	5.9 - 3.9	3.9 - 3.1	3.1 - 2	2 - 0.9	0.9 - 0
(M3-5)	ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.1 - 8.5	8.5 - 7.6	7.6 - 6.3	6.3 - 4.5	4.5 - 0
	NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Norskehavet S	NQI	0.9 - 0.72	0.72 - 0.63	0.63 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
1-3	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H1-3)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Norskehavet S	NQI	0.91 - 0.73	0.73 - 0.64	0.64 - 0.49	0.49 - 0.31	0.31 - 0
4-5	H	5.5 - 3.7	3.7 - 2.9	2.9 - 1.8	1.8 - 0.9	0.9 - 0
(H4-5)	ES100	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
	ISI2012	13.4 - 8.7	8.7 - 7.8	7.8 - 6.4	6.4 - 4.7	4.7 - 0
	NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

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

Tabell V6.2 nEQR-basisverdi for hver tilstand*.

nEQR basisverdi		Tilstand
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse III	0,4	Moderat
Klasse IV	0,2	Dårlig
Klasse V	0	Svært dårlig

*Tilstandsklasse

Tabell V6.3 Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder 02:2018. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

Vekstet 02.2018: Organisk karbon er totalt organisk karbon (TOC) korrigert for innvirkningen i sedimentet.							
Parameter			Tilstand*				
			I	II	III	IV	V
			Svært god/ Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Dypvann	O ₂ innhold**	mg O ₂ / l	>6,39	6,39- 4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O ₂ metning***	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
Sediment	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
	Kobber	mg Cu/kg	<20	20-84		84-147	>147
	Sink	mg Zn/ kg	0-90	91-139	140-750	751-6690	>6690

* Tilstandsklasse

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

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

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

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

*Miljøtilstand

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

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

Vedlegg 7 - Artsliste

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

Tabell V7.1 Artsliste for bunnfauna. Arter markert i rødt er arter som er identifisert (og i enkelte tilfeller kvantifisert), men som ikke er statistisk gjeldende (i.e Foraminifera, phylum Bryozoa, kolonielle Porifera, infraklasse Cirripedia, kolonielle Cnidaria, phylum Nematoda og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013. Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

TAXA	NSI (EG)	PLO-1- 1	PLO-1- 2	PLO-2- 1	PLO-2- 2	PLO-3- 1	PLO-3- 2	PLO-4- 1	PLO-4- 2	PLO-5- 1	PLO-5- 2	PLO-6- 1	PLO-6- 2	PLO- REF-1	PLO- REF-2
Synarachnactis lloydii		3				1			1				1		
Ekmania barthii									1						
Simrothiella margaritacea		1	2		1						2		1	1	1
Euchone incolor		6	4			2		7	20			1		9	18
Leiochone johnstoni															1
Pisces		1													
Golfingiidae			3											2	4
Abyssoninoe hibernica	1	13	13	15	17	16	13	10	13	11	14	7	26	3	3
Amaeana trilobata	1	1					1	1	2					2	
Ampharete acutifrons									1						
Ampharete lindstroemi kompleks		2	3			1		2	6		1			5	4
Ampharete octocirrata	1	2				1		21	28					12	7
Ampharete sp.	1						1	4	1					1	1
Ampharetidae	1	1	2			1		1						2	1
Amphicteis gunneri	3							1	2					1	2
Amphictene auricoma	2	1						3	2					6	3
Amphitrite cirrata	3	2												1	
Amythasides macroglossus	1	23	7			7		21	34				1	13	22
Anobothrus gracilis	2	1						4	2					1	1
Aonides paucibranchiata	1							3						11	6
Aphelochaeta sp.	2	8	3	29	11	4	6	6	1	7	3	11	17	2	

Aphrodita aculeata	1		1												
Aphroditidae	2												2		
Apistobanchus tullbergi	2	3						1	1						3
Aricidea (Acmira) catherinae	1	2	4	3	2		2	1	3	1	3	2	3	2	4
Aricidea (Acmira) cerrutii															1
Aricidea (Aricidea) wassi													4		
Aricidea sp.	1	1						2	1						1
Asclerocheilus sp.									1						
Augeneria tentaculata kompleks	1												1		
Ceratocephale loveni	3			2	2					2			2		
Chaetoparia nilssoni	2								1						
Chaetozone setosa kompleks	4	23	12	32	19	29	18	15	29	8	16	25	40	7	5
Chaetozone zetlandica								2	1					3	3
Chone sp.	1							2	1						
Cirratulidae	4														1
Dasybranchus caducus											1				
Diplocirrus glaucus	2	6	4	4	9	4	12	11	11	7	5	7	8	4	6
Dipolydora coeca	1	1													
Dipolydora sp.		6	4				1	7	5					3	4
Ditrupa arietina			2												
Dorvilleidae	3													1	1
Eclysippe vanelli	1	6	3			5	1	4	6	1		1	3		1
Eteone longa/flava	4	1	2	1	2	2	4	1	1	2	1	1			1
Euclymeninae	1							2	4			1		1	1
Eulalia mustela		1													
Eulalia tjalfiensis		1													
Eulalia sp.							1								
Eupolymnia aff. nebulosa	2													4	
Exogone naidina	1							1	2					1	
Galathowenia oculata	3	94	52	6	5	82	8	94	167	31	6	8	20	75	113
Gattyana cirrhosa	2							1							
Glycera alba	2									1					1
Glycera lapidum kompleks	1							1	1					4	5

Glycera sp.	2		1		1	1	4		2	3					1
Glyphohesione klatti	2											1			
Goniada maculata	2	2	2		1		1	1	4	2		2		1	
Harmothoe sp.	2	1				1			1						
Heteromastus filiformis	4			5	2		1			1	3		1		
Hydroides norvegica	1														1
Jasmineira caudata	2													12	12
Laetmonice filicornis									1						3
Lagis koreni	4							1							
Lanice conchilega		2						1	2						
Laonice bahusiensis	1							2						1	
Laonice cirrata	1									1			1		
Laonice sarsi	1												1		
Laonice sp.	1	1	2				1	2	6					5	4
Levinsenia gracilis	2	2	1	20	11	6	8			12	8	13	16	2	
Lumbrineris sp.	2	4							1					9	11
Lysippe fragilis		1							1					1	2
Lysippe labiata	2	1				1		3	2			1		6	3
Macrochaeta clavicornis	1									1					
Malmgrenia sp.									1					1	
Mediomastus fragilis	4	1		2				1			1		1		
Melinna cristata	2							1	1						
Melinna elisabethae	2	1													1
Myriochele danielsseni		1	1					1	9					17	44
Myriochele olgae		4	2					49	35	1				3	2
Mystides caeca														1	1
Nephtyidae		1			1	3	1			1	2	1	1		1
Nephtys hombergii	2													1	1
Nephtys hystricis	2	2	2	4	1	4		4		2	1	2	1		
Nephtys paradoxa	2										1	1			
Nothria conchylega	1								1						6
Notomastus latericeus	1	20	24	4		14	8	30	28	16	10	8	5	32	43
Ophelina cylindrica data	1					1			1	1					

Ophelina norvegica	2				1										
Ophelina sp.	3	1	1				2		1					1	
Ophryotrocha sp.	4								1						
Owenia borealis	2	11	8				3	23	50					7	15
Paradoneis lyra	2	4		1		3	1	9	12					19	9
Paramphinode jeffreysii	3	54	47	55	57	206	95	28	15	177	169	51	83	2	11
Paramphitrite birulai	1		2			3	1	8	12	1	1			4	4
Parexogone hebes	1							2						3	
Pectinaria belgica	2									1					
Pherusa plumosa	3														1
Pholoe baltica	3	18	18	1	1	5	6	23	44	17	5	1	4	16	23
Pholoe pallida	1	14	11	5	10	5	2	1	1	6	8	7	4		
Pholoe sp.	2								1		1				
Phyllodoce groenlandica	3	2				1		1						2	2
Phyllodoce rosea	1				1				2						1
Phylo norvegica kompleks	2					1			1					1	
Pista cristata	2			1		1		2	1	1				2	
Pista sp.		3						4	6					10	17
Poecilochaetus serpens														1	2
Polycirrus norvegicus	4							2	2				1	5	9
Polycirrus plumosus	2	1	1	1	2	2		2	3	2	1			2	4
Polycirrus sp.	1	5			1	3	1	3	13	1	2			2	7
Polynoidae	2	2	3			1		1					1	1	
Praxillella affinis	1	11	4	1		3	1	5	3	7	5	2	7	2	1
Praxillella gracilis	4			1											
Praxillella praetermissa	2		1												
Prionospio cirrifer	3	7	12		1	5	3	12	20	1				11	9
Prionospio dubia	1	7	5	2	1	10	3	4	3	7	8	5	10	2	3
Prionospio fallax	2	2	2	2		4	2	4	11	2	2			1	
Pseudomystides sp.									2					1	2
Pseudopolydora nordica	4		2			2		2	8					15	13
Pseudopolydora pulchra	4								1						
Rhodine loveni	2			1	1	2	1	1		9	1				

Sabellidae	2							4	7					3	1
Samytha sexcirrata	1							1						1	3
Scalibregma inflatum kompleks	3			6	15	3	3			23	3	3	2		
Scolecopsis korsuni	1	3	1		2	3	1	1	3	5	7	1			
Scolecopsis sp.	1			1						1	3	2			
Siboglinidae	1	1	8				1	7	6					5	2
Sige fusigera	3	3	1	1		2		2	9					1	4
Sosane sulcata	1														1
Sosane wahrbergi	2	1	2			7	1	2	2					4	7
Sosane wireni	1	2	4		1	2		1	4					2	4
Spiophanes kroyeri kompleks	3	13	1	2	1	8	1	11	6	3	3	6	5	8	5
Spiophanes wigleyi	1	1	3			1		4	3	1				2	1
Sthenelais limicola	1	3											1		1
Streblosoma bairdi	2	1						1							
Streblosoma intestinale	1							2	2					4	
Syllis cornuta	3							1	1	1	1			1	
Terebellidae	1									1				2	3
Terebellides sp.	2	2	3			1	2	2	5	6	2	1	1	1	5
Tharyx killariensis	2	2	5	1	1	2	3	3	5	1			1	7	7
Therochaeta flabellata															1
Trichobranchus roseus	1	6	2	1		1	5	3	6	1			1	4	7
Abra nitida	3	1	2		3	4	21	1	1	6	1	4	1	1	
Abra prismatica	1													2	
Acanthocardia echinata	2	1													
Adontorhina similis	2		4		1	1	1	3	17	1	1	1	5	1	4
Astarte sp.								1							
Axinulus croulinensis	1	29	8			8	2	7	15				1	3	9
Bathyarca pectunculoides	1	1													
Cardiomya costellata	1	1	1		1				1						4
Cochlodesma praetenu														2	
Cuspidaria cuspidata	2							1							
Ennucula tenuis	2	2				2		5	5						1
Kelliella miliaris	3				1	1					2		2		

Kurtiella bidentata	4						2							
Kurtiella tumidula	1	1	1					1						
Limatula gwyni	1	1												
Lucinoma borealis	1											3		
Lyonsia norwegica								1						
Mendicula ferruginosa	1	43	13		17	3	14	24	2	1			16	13
Myrtea spinifera	2	19	8		1	7	1	11	18			1	1	23
Mytilus edulis	4					1								
Nucula sulcata	2				1	1						1		
Papillicardium minimum	1		3		1	2	1		3		1			2
Parathyasira equalis	3	23	9	5	6	23	9	3		16	15	19	25	
Similipeecten similis	1							1						
Tellimya tenella	2				3						5	1		
Thracia sp.	2		1			1		1						1
Thyasira flexuosa	3	1					7	8					2	4
Thyasira gouldii	4						2	2					1	5
Thyasira obsoleta	1	3	5			3					1		1	2
Thyasira polygona		3	3			1	1	6	1					1
Thyasira sarsii	4					2	5			10	5	1	3	
Timoclea ovata	1							1						2
Tropidomya abbreviata	1						1							
Yoldiella nana	3			1		1								
Yoldiella philippiana	1		2					1						
Cephalaspidea	4	1					1							
Cylichna cylindracea	2	1						3	1					1
Diaphana minuta						1							1	
Euspira montagui	2	2	1			1								
Hermania sp.	2	2	2	1		1	2	5	5				1	1
Philine sp.								1						
Retusa umbilicata	4		1						1				1	
Antalis entalis	1								2				3	4
Antalis occidentalis	1							1						
Entalina tetragona	1						2							

Pulsellum lofotense		1	4	1			1		1			1	2
Caudofoveata	2			2			1			1	2		
Chaetoderma nitidulum	2	1	1					2				1	
Falcidens crossotus		7	3			2		2	1				7
Scutopus ventrolineatus	2	8	3	4	1	10	10	1		1	6	5	2
Ampelisca sp.	1	3	5					2					1
Dulichidae													1
Eriopisa elongata	2	3	3		3	1			1			1	
Haploops sp.			4						1				1
Harpinia sp.	3	8	2			6	3		4	1		2	2
Hippomedon denticulatus	1		1						1				
Ischyroceridae							1			1			
Lysianassoidea	1												1
Nicippe tumida	1						1						
Oedicerotidae												1	
Paraphoxus oculatus	2								1				
Photis sp.									4				
Phtisica marina	2	2						1	3				1
Tryphosites longipes	1					2							2
Westwoodilla caecula	1	2	1										1
Diastylis cornuta	1							1	1				
Eudorella emarginata	3	3	1			1			4	1			
Eudorella truncatula	2	1					1	2			1	1	
Hemilamprops roseus	1	2											
Decapoda zoeae	3												1
Galathea sp.									2				1
Munida sp.		1											1
Paguridae	1			1		1			1				1
Gnathia maxillaris	1					3		1					2
Gnathiidae larver						1							
Natatolana borealis	1	2										1	3
Sarsinebalia typhlops		1				1							
Tanaidacea	1								2				1

Vargula norvegica	1													2	3
Pycnogonida	1								1						
Calanoida		2		1		1		1		1		1			
Amphilepis norvegica	2			1											
Amphipholis squamata	1					1						1			
Amphiura chiajei	2	46	29	13	6	31	13	10	23	16	13	12	10	3	
Amphiura filiformis	3	8	2	3	1		2	13	7	1	3		4	14	20
Ophiocten affinis	3								1						
Ophiothrix fragilis								1							
Ophiura (Dictenophiura) carnea				1		2	3						1	2	
Ophiura sp.	2		3		1	1	1	1	1	1					2
Echinoidea	1	1	1					1						2	1
Brissopsis lyrifera	2				1						1	1			
Echinocardium flavescens	1							1							1
Echinocyamus pusillus	1													2	
Holothuroidea	1													2	
Labidoplax buskii	2		1			2		15	17					8	12
Leptosynapta decaria								6	1	1				4	4
Paraleptopentacta elongata	2								1						
Pseudothyone raphanus								4	6					7	9
Ascidacea 2	1														2
Ascidacea	1			1					1						
Edwardsia sp. 2	2								2					1	1
Edwardsia sp.	2	22	11			2		16	16					9	3
Enteropneusta								1	1						
Nematoda		5	1	3	3	2	2	3	2	3		4		26	30
Nemertea 3	3			1		1									
Nemertea 2	3	3	1			2	2	1	2	2	2	1		1	1
Nemertea	3							1	1						
Phoronis muelleri	2					1		5	7					5	6
Platyhelminthes	2					1	2			1	1	1	1		
Nephasoma (Nephasoma) minutum	2		1												

Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2		1						3					2	4
Thysanocardia procera						1		2							
Foraminifera		30	200	7		30	20	15	1000	20				40	20

Vedlegg 8 – CTD rådata

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

Tabell V8.1 CTD data fra Plomma.

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
33	12,4	93,3	8,25	2,1	17:07:57
33	12,4	95,4	8,42	2,3	17:07:59
33	12,4	97,0	8,57	2,6	17:08:01
33	12,3	98,2	8,68	2,7	17:08:03
33	12,3	98,2	8,68	2,8	17:08:05
33	12,2	97,4	8,63	3,9	17:08:07
33	12,1	100,3	8,90	4,9	17:08:09
33	12,1	100,3	8,90	5,5	17:08:11
33	12,0	99,3	8,84	6,3	17:08:13
33	12,0	99,9	8,90	7,6	17:08:15
33	12,0	100,2	8,91	9,6	17:08:17
33	12,0	100,1	8,90	11,2	17:08:19
33	12,0	99,5	8,85	12,9	17:08:21
33	12,0	100,8	8,96	14,5	17:08:23
33	11,9	99,9	8,90	16,1	17:08:25
33	11,7	100,3	8,96	17,3	17:08:27
33	11,7	100,1	8,95	18,4	17:08:29
33	11,6	99,9	8,95	20,2	17:08:31
33	11,5	99,8	8,95	21,5	17:08:33
33	11,5	99,5	8,93	22,6	17:08:35
33	11,4	99,1	8,91	24,0	17:08:37
33	11,4	98,9	8,90	24,9	17:08:39
33	11,3	98,6	8,88	25,9	17:08:41
33	11,3	98,3	8,86	27,7	17:08:43
33	11,2	98,3	8,88	29,2	17:08:45
33	11,1	97,9	8,85	30,4	17:08:47
34	11,1	96,7	8,74	31,9	17:08:49
34	11,0	97,0	8,79	33,4	17:08:51
34	10,5	97,8	8,95	35,1	17:08:53
34	10,1	95,6	8,82	36,5	17:08:55
34	9,7	94,0	8,74	38,3	17:08:57
34	9,4	93,3	8,72	39,8	17:08:59
34	9,2	93,0	8,73	41,5	17:09:01
34	9,0	92,1	8,68	43,0	17:09:03
34	8,8	91,4	8,64	44,4	17:09:05
34	8,8	91,2	8,63	46,0	17:09:07
34	8,8	90,5	8,57	47,5	17:09:09
34	8,7	90,9	8,61	49,0	17:09:11
34	8,7	89,3	8,47	51,1	17:09:13

34	8,7	87,5	8,30	52,8	17:09:15
34	8,6	88,7	8,42	54,0	17:09:17
34	8,6	88,3	8,39	55,7	17:09:19
34	8,5	87,7	8,34	57,4	17:09:21
34	8,5	87,5	8,32	58,9	17:09:23
34	8,5	86,1	8,19	60,5	17:09:25
34	8,4	86,4	8,23	62,7	17:09:27
34	8,4	86,6	8,25	64,4	17:09:29
35	8,4	86,4	8,23	66,1	17:09:31
35	8,4	85,8	8,17	67,9	17:09:33
35	8,4	86,6	8,25	69,5	17:09:35
35	8,4	86,0	8,19	70,9	17:09:37
35	8,4	85,6	8,15	72,4	17:09:39
35	8,4	86,1	8,20	74,3	17:09:41
35	8,4	85,1	8,11	75,9	17:09:43
35	8,3	85,2	8,13	77,2	17:09:45
35	8,4	84,9	8,09	78,7	17:09:47
35	8,4	85,9	8,18	80,4	17:09:49
35	8,4	85,2	8,11	82,1	17:09:51
35	8,4	85,3	8,12	83,8	17:09:53
35	8,4	85,1	8,10	85,6	17:09:55
35	8,4	85,1	8,10	87,0	17:09:57
35	8,4	85,1	8,10	88,5	17:09:59
35	8,4	84,7	8,06	90,0	17:10:01
35	8,4	86,0	8,18	91,2	17:10:03
35	8,4	85,3	8,11	92,9	17:10:05
35	8,4	84,8	8,06	94,2	17:10:07
35	8,4	84,7	8,05	95,7	17:10:09
35	8,4	85,4	8,13	96,5	17:10:11
35	8,4	85,5	8,13	97,9	17:10:13
35	8,4	85,3	8,11	99,5	17:10:15
35	8,4	85,5	8,13	100,6	17:10:17
35	8,4	85,6	8,15	102,0	17:10:19
35	8,4	85,7	8,15	103,1	17:10:21
35	8,4	85,7	8,15	103,8	17:10:23
35	8,4	85,8	8,16	104,6	17:10:25
35	8,4	85,4	8,12	106,2	17:10:27
35	8,4	85,4	8,12	107,8	17:10:29
35	8,4	85,6	8,14	109,2	17:10:31
35	8,4	86,0	8,18	110,9	17:10:33
35	8,4	86,1	8,18	112,7	17:10:35
35	8,4	86,0	8,18	114,2	17:10:37
35	8,4	86,1	8,19	115,5	17:10:39
35	8,4	87,1	8,28	117,1	17:10:41
35	8,5	86,8	8,25	118,8	17:10:43
35	8,5	86,6	8,22	120,3	17:10:45
35	8,5	86,3	8,19	121,4	17:10:47

35	8,5	86,1	8,17	122,6	17:10:49
35	8,5	86,4	8,20	123,7	17:10:51
35	8,5	86,5	8,21	125,3	17:10:53
35	8,5	86,7	8,22	126,6	17:10:55
35	8,5	86,7	8,22	127,9	17:10:57
35	8,5	86,6	8,22	129,5	17:10:59
35	8,5	87,4	8,29	131,0	17:11:01
35	8,5	87,6	8,30	132,7	17:11:03
35	8,5	87,3	8,27	134,0	17:11:05
35	8,6	87,3	8,27	135,5	17:11:07
35	8,6	87,0	8,24	137,1	17:11:09
35	8,6	87,1	8,25	138,4	17:11:11
35	8,6	87,1	8,25	139,7	17:11:13
35	8,6	87,1	8,25	141,3	17:11:15
35	8,6	87,0	8,24	142,9	17:11:17
35	8,6	87,1	8,25	144,3	17:11:19
35	8,6	86,6	8,20	145,6	17:11:21
35	8,6	86,6	8,20	147,0	17:11:23
35	8,6	87,0	8,24	148,4	17:11:25
35	8,6	86,7	8,21	150,0	17:11:27
35	8,6	87,2	8,26	151,4	17:11:29
35	8,6	87,4	8,27	152,9	17:11:31
35	8,6	86,7	8,21	154,4	17:11:33
35	8,6	86,9	8,22	155,8	17:11:35
35	8,6	86,6	8,19	157,1	17:11:37
35	8,6	86,7	8,21	158,4	17:11:39
35	8,6	86,9	8,22	159,9	17:11:41
35	8,6	86,7	8,20	161,3	17:11:43
35	8,6	86,8	8,22	162,4	17:11:45
35	8,6	86,6	8,19	163,9	17:11:47
35	8,6	87,2	8,25	164,0	17:11:49
35	8,6	86,8	8,21	164,6	17:11:51
35	8,6	87,1	8,24	164,8	17:11:53
35	8,6	87,1	8,24	164,7	17:11:55

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.



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