

# C-undersøkelse

NS9410:2016

for

## Alida



Tilstandsklasse I Svært god

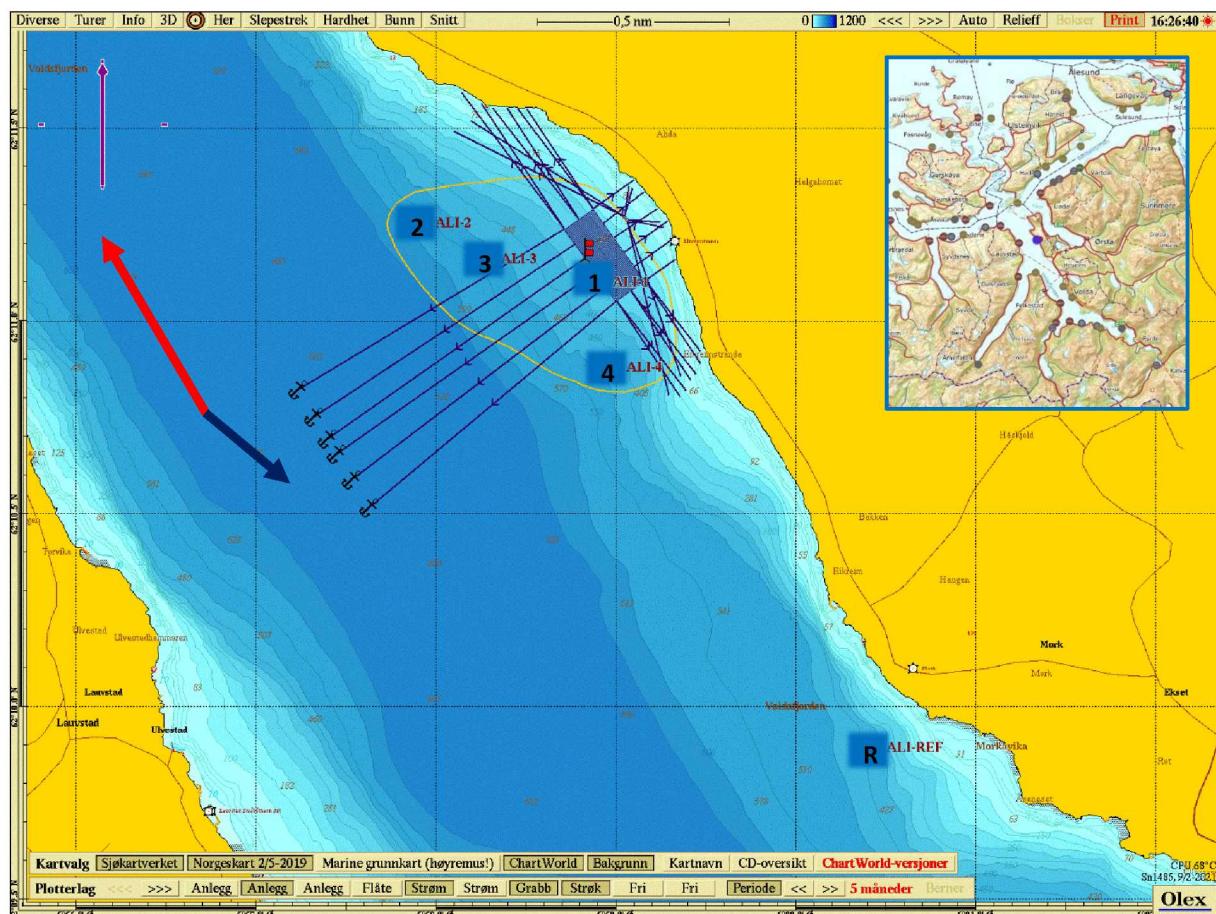
Feltarbeid

19.01.2021

Oppdragsgiver

Gadus Group AS

C-undersøkelse for Alida				
Rapportnummer / Rapportdato	102506-01-001 / 11.03.2021			
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur		
<b>Lokalitet</b>				
Lokalitet	Alida			
	Søkes om MTB på 3120 tonn			
	Volda kommune, Møre og Romsdal			
	Økoregion «Norskehavet sør» og vanntype «Beskyttet kyst/fjord»			
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet			
<b>Oppdragsgiver</b>				
Selskap	Gadus Group AS			
Kontaktperson	Rune Vartdal			
<b>Oppdragsansvarlig</b>				
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816			
Prosjektansvarlig	Vegard Aambø Langvatn			
Forfatter (-e)	Vegard Aambø Langvatn, Andrea Mannes			
Godkjent av	Christine Østensvig <i>Christine Østensvig</i>			
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS			
Vilkår og betingelser	<p>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.</p>			
<b>Sammendrag</b>				
<p>Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse ved lokaliteten Alida i Volda, Møre og Romsdal. Denne undersøkelsen regnes som beskrivelse av områdets naturlige tilstand og dette er utført som ledd i søknad om å etablere et akvakulturanlegg. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.</p> <p>Resultatene fra denne C-undersøkelsen viste svært gode forhold på lokaliteten Alida, der alle stasjonene ble klassifisert til beste tilstand for bunnfauna i henhold til gjeldende standarder. Bunndyrsammensetningen ble representert av flere nøytrale og sensitive arter, men også få forurensningstolerante og opportunistisk arter i små mengder. Børstemarken <i>Spiochaetopterus bergensis</i> var hyppigste ved de fleste av stasjonene. ALI-3 viste lavest arts- og individstall, mens ALI-4 ble den mest mangfoldige stasjonen i området.</p> <p>Resultatene av geokjemiske analyser viser høye koncentrasjoner av karbon og nitrogen i både nordvestlig og sørøstlig ytterkant i dypområdet av overgangssonen, og større innholdet av fosfor, sink og kobber nærmest planlagt anlegg ved ALI-1. Disse resultatene antyder ingen tydelig effekt på faunaen på tidspunktet for denne undersøkelsen. Stasjonene i overgangssonen vist lignende resultatene som ved referansestasjonen, og ALI-REF virker til å gi en representativ oversikt av bunnfauna og den geokjemiske tilstanden på lokaliteten.</p> <p>Det ble funnet ulikheter i diversitets- og økologisk kvalitetsindeksler blant grabbene ved ALI-2 og ALI-3. I tillegg var det stedvis utfordrende å få gode bunnprøver fra denne resipienten grunnet hardbunn i lokaliteten, noe som gav et litt lavere volum enn ønsket ved ALI-3 og ALI-2. Artsantallet på lokaliteten varierte mellom 30-64 arter, noen som er definert som «normalt» i veilederen 02:2018, dermed vurderer Åkerblå at sedimentforholdene er gode nok til å bedømme faunatilstanden ved resipienten til Alida.</p> <p>På bakgrunn av at Alida er planlagt som etablering av en ny lokalitet, skal neste undersøkelse utføres etter den første produksjonssyklussen iht. NS 9410 (2016)</p>				



**Figur 1.** Planlagt anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (rød pil), returstrømmen (blå pil), antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje) og prøvestasjon med faunatilstand: blå = Svært/meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand og rød = svært/meget dårlig tilstand. Tall representerer stasjonsnummer (1 = ALI-1 osv.) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder (Kartdatum WGS84).

**Tabell 1.** Hovedresultater. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks ( $H'$ ), Tilstandsverdi (økologisk kvalitetsratio: nEQR), vurdering av overgangssonen og klassifisering av kobber (Cu) er vurdert etter Veileder 02:2018.

Stasjon/ Parameter	ALI-2	ALI-3	ALI-4	ALI-REF
Antall arter	43	30	64	53
Antall individ	201	93	426	410
$H'$	Svært god (3,783)	Svært god (3,816)	Svært god (4,859)	Svært god (4,604)
nEQR	Svært god (0,806)	Svært god (0,801)	Svært god (0,837)	Svært god (0,846)
Cu	God (43,7)	God (27,5)	God (43,5)	Svært god (18,7)
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	Svært god (0,806)	Neste undersøkelse	<b>Første produksjonssyklus</b>	

\* Den første C-undersøkelsen på en ny lokalitet skal tas etter den første produksjonssyklusen (NS 9410:2016).

## Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse av lokalitet Alida. Formålet med undersøkelsen var å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, sediment-, kjemi- og bunndyrsundersøkelser.

For C-undersøkelser er Åkerblå AS akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter TEST 252; SFT-Veileder 97:03 og Norsk Standard NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

## Innhold

<b>FORORD .....</b>	<b>3</b>
<b>INNHOLD.....</b>	<b>4</b>
<b>1 INNLEDNING.....</b>	<b>5</b>
<b>2 MATERIALE OG METODE .....</b>	<b>8</b>
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER.....	8
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER .....	13
<b>3 RESULTATER .....</b>	<b>16</b>
3.1 BUNNDYRSANALYSER.....	16
3.1.1 ALI-1.....	16
3.1.2 ALI-2.....	18
3.1.3 ALI-3.....	20
3.1.4 ALI-4.....	22
3.1.5 ALI-REF.....	24
3.1.9 Samlet tilstandsverdi .....	26
3.2 HYDROGRAFI.....	27
3.3 SEDIMENTANALYSER .....	28
3.3.1 Sensoriske vurderinger .....	28
3.3.2 Kornfordeling .....	28
3.3.3 Kjemiske parametere .....	28
<b>4 DISKUSJON .....</b>	<b>30</b>
<b>5 LITTERATURLISTE.....</b>	<b>31</b>
<b>6 VEDLEGG .....</b>	<b>33</b>
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE) .....	33
VEDLEGG 2 – ANALYSEBEVIS.....	35
VEDLEGG 3 - KLASSIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD .....	47
VEDLEGG 4 - INDEKSBEKRIVELSER .....	49
VEDLEGG 5 - REFERANSETILSTANDER .....	52
VEDLEGG 6 - ARTSLISTE .....	56
VEDLEGG 7 – CTD RÅDATA .....	60
VEDLEGG 8 – BILDER AV SEDIMENT .....	70

## 1 Innledning

En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i recipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment og 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 bunndyrsamfundet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningsindikatorer 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 i fra arts- og individantall. Stasjoner i overgangssonen (C3, C4.. osv.) og i ytterkant av overgangssonen (C2) skal vurderes ut ifra diversitets og sensitivitetsindeks som beskrevet i Veileder 02:2018.

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

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimal tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS9410 2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra strømretning og bunntopografi. Om bunnen i overgangssonen er sterkt skrående 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-undersøkeler 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
<b>C2</b>	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
<b>Samlet for C3, C4, osv.</b>	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

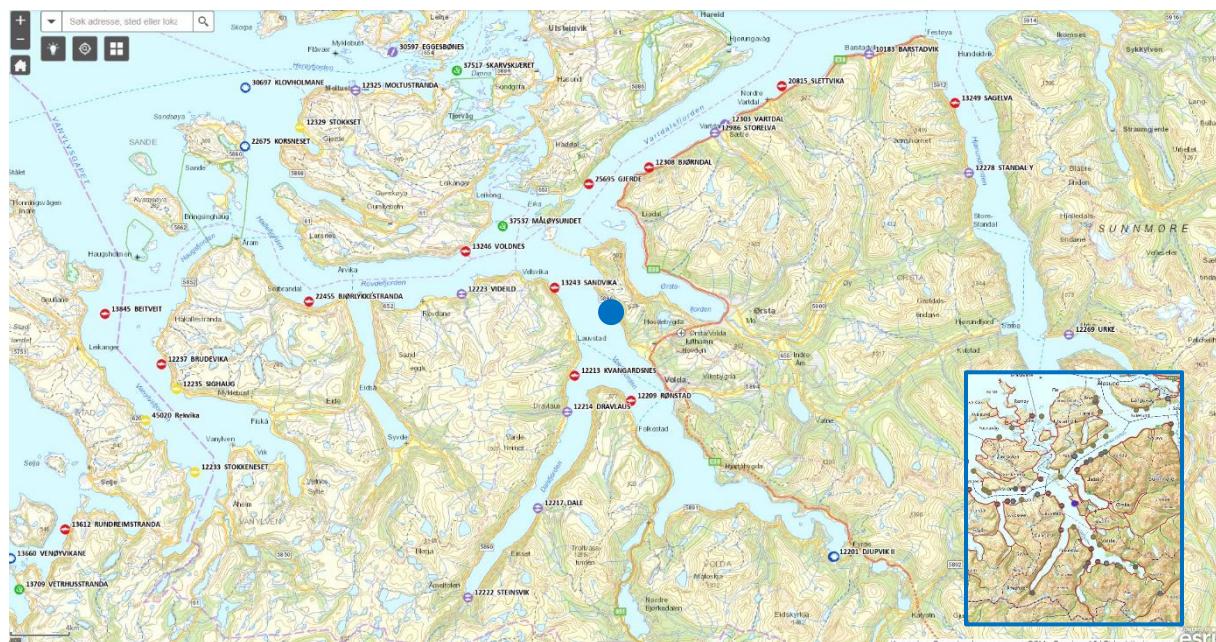
\* Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

## 2 Materiale og metode

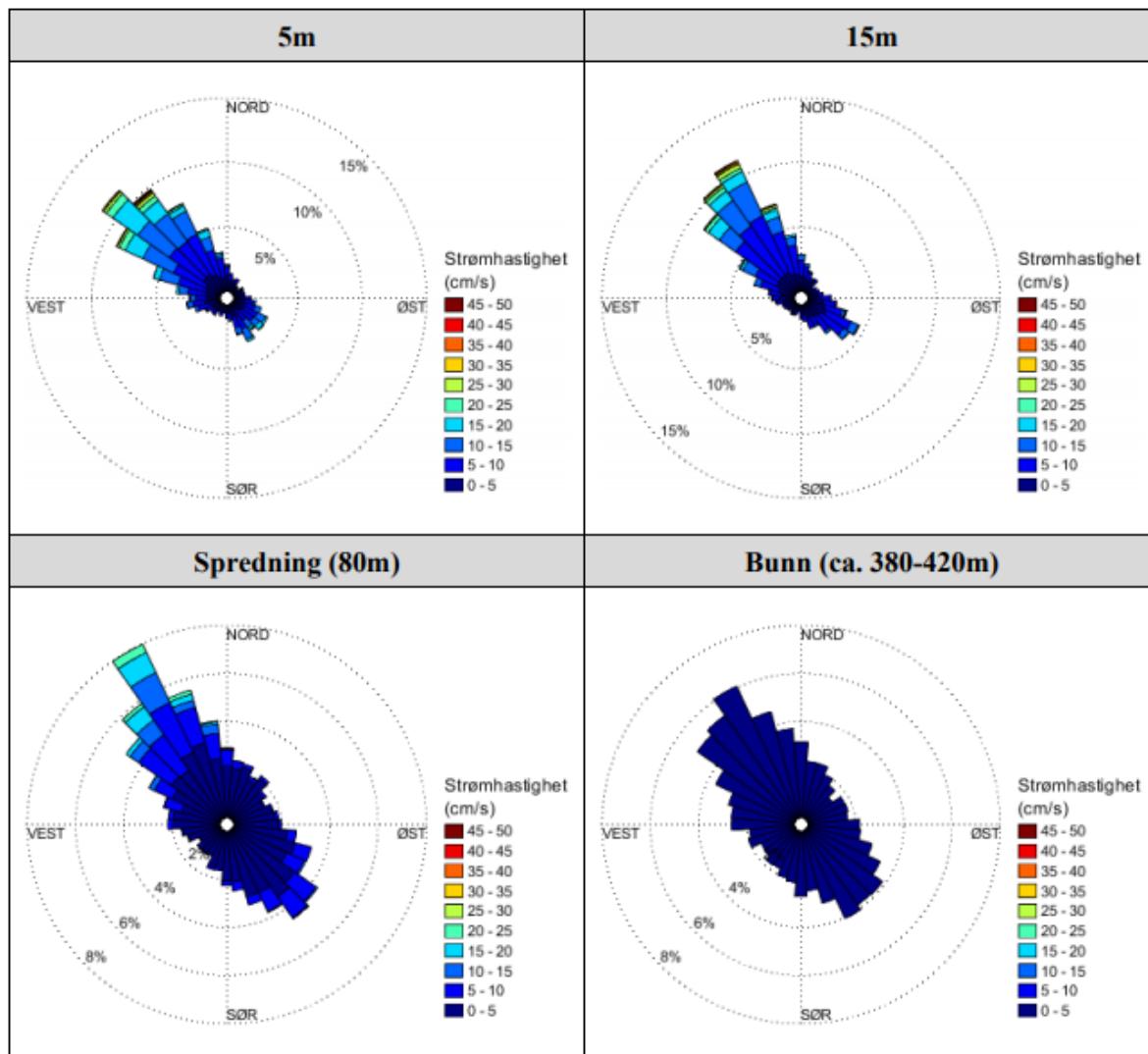
### 2.1 Område og prøvestasjoner

Den planlagte oppdrettslokaliteten Alida ligger i Voldsfjorden i Volda kommune, Møre og Romsdal. Anlegget ligger plassert i økoregion «Norskehavet sør» med vanntype «Beskyttet kyst/fjord». Lokaliteten ligger nærmere bestemt på nordøstsiden mot ytre del av fjorden ved Eikremstranda (figur 2.1.1). Dybden under framtidig anleggsområde varierer mellom ca. 190 og 350 meter, og blir liggende over en svært bratt skråning. Målinger viser at den relativt moderate spredningstrømen i hovedsak går mot nordvest (figur 2.1.2).

Undersøkelsen regnes som beskrivelse av områdets naturlige tilstand og dette er utført som ledd i søknad om å etablere et akvakulturanlegg.



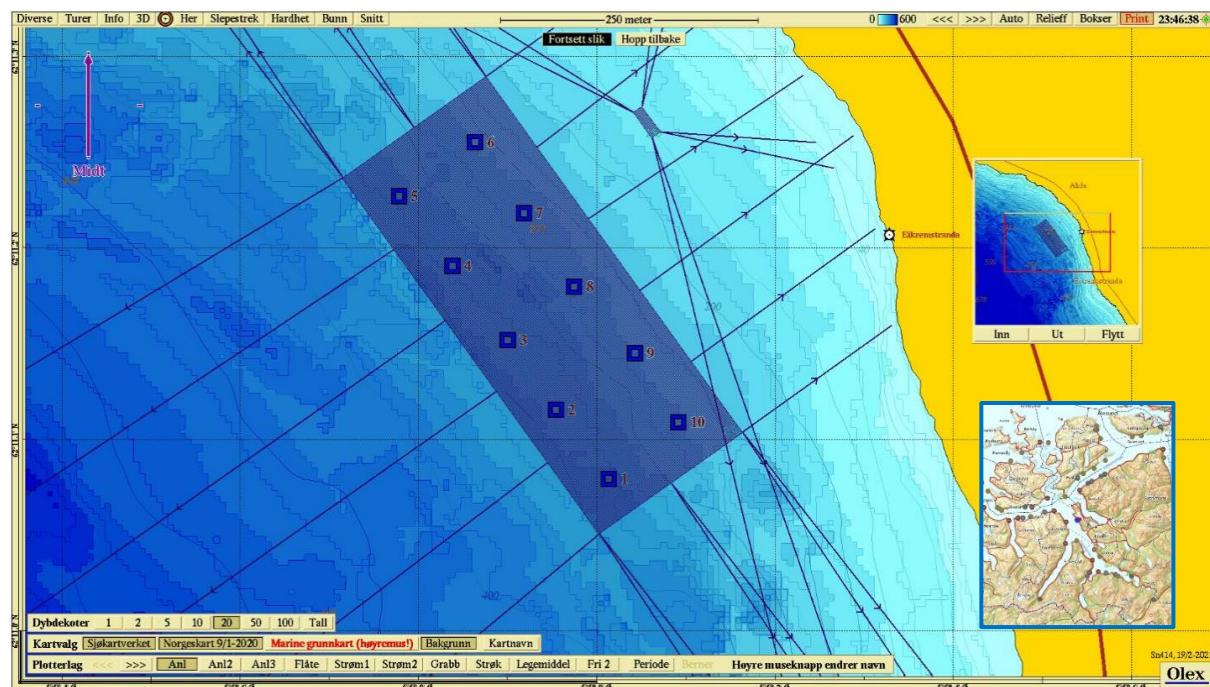
**Figur 2.1.1** Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering (Kartdatum WGS84).



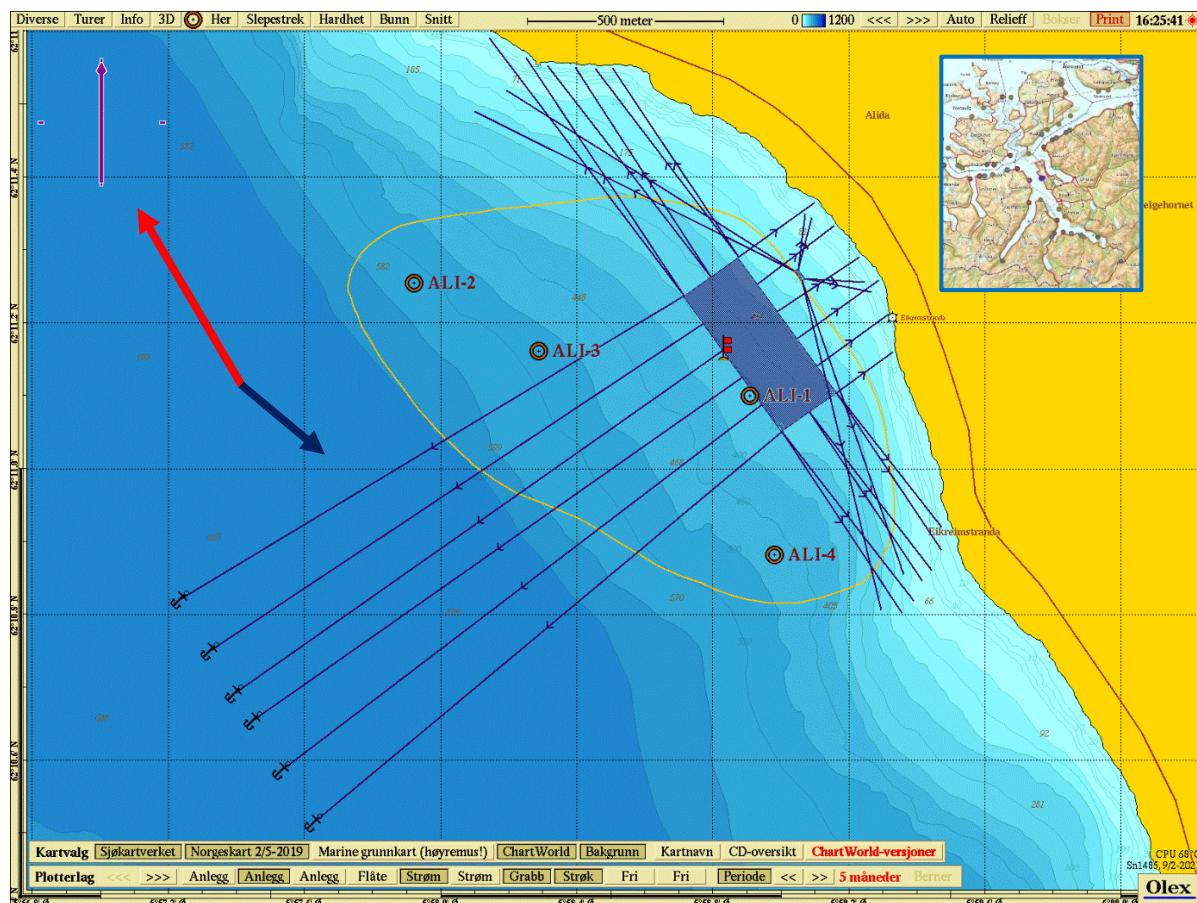
**Figur 2.1.2** Strømforhold. Figurer viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene for henholdsvis 5 og 15 meter, spredningstrøm og bunnen (Kartdatum WGS84; Åkerblå, 2020).

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). Det ble planlagt fire ordinære stasjoner som dekker kravet for planlagt produksjon på MTB på 3120 tonn, samt en referansestasjon. ALI-1 ble plassert 25 meter fra langsida sørvest for planlagt anlegg. Det ble først forsøkt midt på langsida av anleggspllasseringen, men hardbunn førte til at denne ble forkastet. Det ble registrert relativt gode grabbeforhold ett bur lenger sør under prøvetaking til B-undersøkelsen, så dette området ble valgt. ALI-2 ble lagt i et dypområde nedstrøms 685 meter fra nærmeste planlagte merd i et område som har potensiale for akkumulering. Stasjonen ble plassert lenger ut en veiledende avstand (iht. NS9410) grunnet batymetri og strømforholdene i området. ALI-3 ble tenkt plassert 370 meter nordvest for anlegget, dette med vekt på både strøm- og tilgjengelig batymetrisksdata, men måtte flyttes noe dypere og lenger ifra på grunn av fjellbunn til en avstand på 400 meter. ALI-4 ble tenkt plassert sør for anlegget for å dekke inn framtidig organisk sedimentering fra returstrømmen, men hardbunn førte til at denne måtte flyttes mer vest til en avstand på 325 meter. ALI-REF ble plassert sør

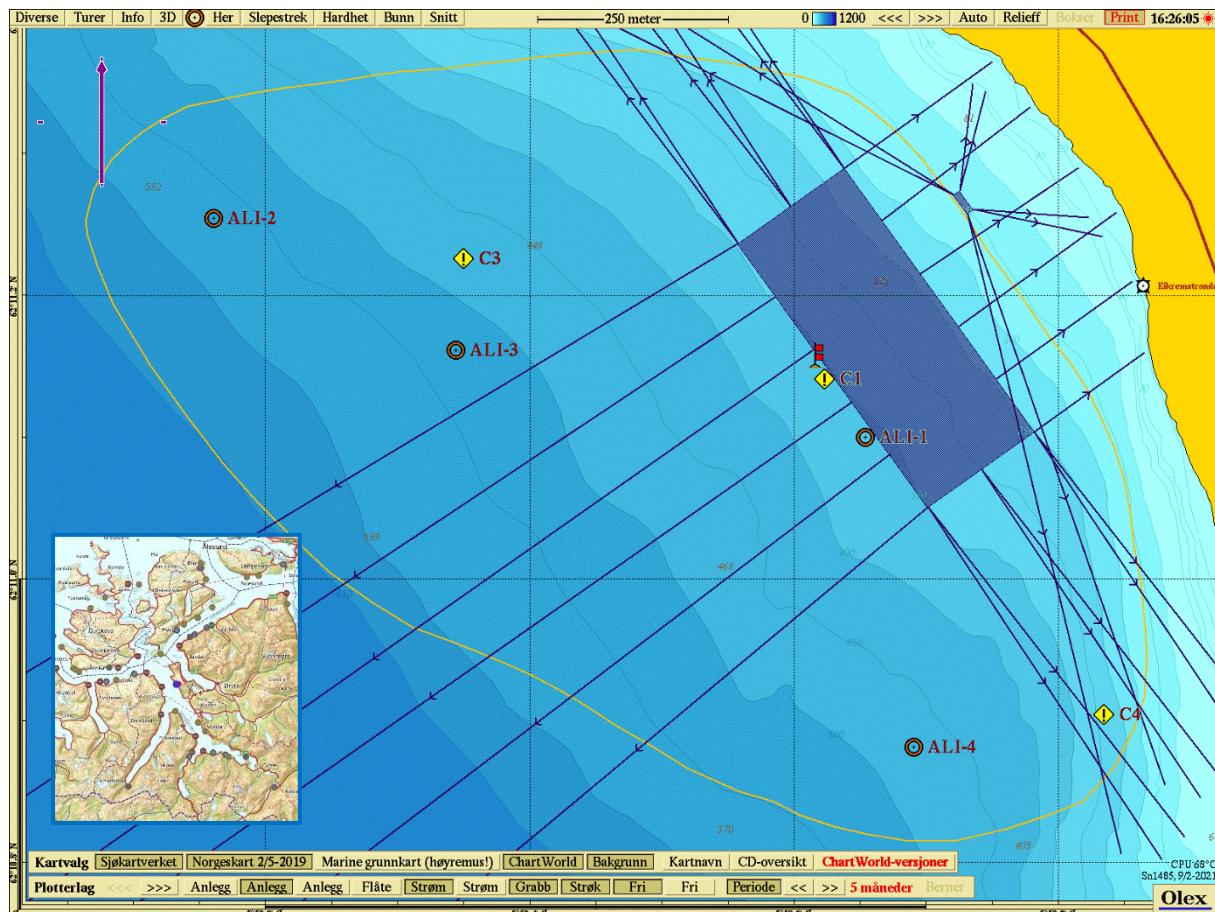
ved Morkavika i et område tilsvarende overgangssonen med en avstand på 2480 meter fra anlegget (figur 2.1.3 til 2.1.5).



**Figur 2.1.3** Planlagt anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi og B- prøvestasjoner (firkant) med tilstandsklasse: blå; Tilstand 1, grønn; Tilstand 2; gul; Tilstand 3; rød; Tilstand 4. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder (Kartdatum WGS84).



**Figur 2.1.4** Planlagt anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brune rundinger), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Rød pil angir hovedretning for spredningstrøm (relativ fluks) og blå pilen representerer bunnstrøm. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder (Kartdatum WGS84).



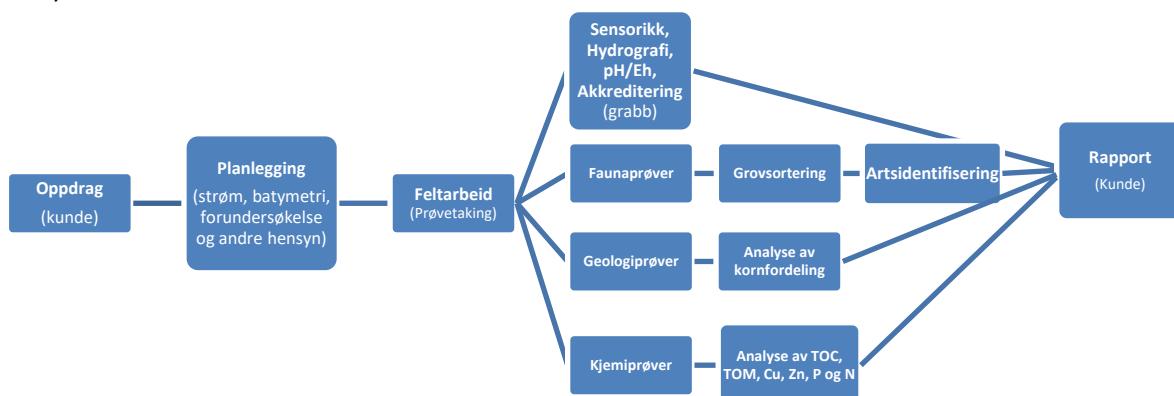
**Figur 2.1.5** Planlagt anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brune runderinger), bomhugg (gule firkanter) og antatt utstrekning av overgangssonene (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder (Kartdatum WGS84).

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

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
ALI-1	62°11.099'N / 5°58.908'Ø	25-30	365	FAU, KJE, GEO, PE	C1
ALI-2	62°11.254'N / 5°57.921'Ø	685	580	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
ALI-3	62°11.161'N / 5°28.287'Ø	400	530	FAU, KJE, GEO, PE	C3
ALI-4	62°10.881'N / 5°58.981'Ø	325	475	FAU, KJE, GEO, PE	C4
ALI-REF	62°09.894'N / 6°00.427'Ø	2480	425	FAU, KJE, GEO, PE	REF

## 2.2 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 2.2.1; vedlegg 1). For kjemiske parameterne ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell 2.2.2; vedlegg 2) som alle ble analysert av underleverandøren (figur 2.2.1).



**Figur 2.2. 1** Arbeidsflyt.

**Tabell 2.2.1** Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (KC-Denmark) på 0,1 m <sup>2</sup>
pH-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#17A100746)
Eh-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#17A100746)
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 2.2.2** Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS (ÅB AS) og underleverandører (LEV) som er benyttet. AK = Akkreditering, EETN-AS = Eurofins Environment Testing Norway AS, Cu = kobber, Zn = sink og P = fosfor.

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemannskontroll	ÅB-AS	Dag Slettebø	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Vegard Aambø Langvatn	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
		Cecilie Gotaas Sørensen		
Artsidentifisering	ÅB AS	Jovita Prakapaviciute Andrea Mannes	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Andrea Mannes	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnsfauna	ÅB AS	Andrea Mannes	TEST 252: P32	VO2:2018 (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 5).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indekseren faller under (vedlegg 3 og 5). På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippskilden kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindeks for å angi miljøtilstand. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone (ALI-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<sub>100</sub>, ISI og NSI (tabell 2.2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indeks 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 2.2.3).

**Tabell 2.2.3** Indeks 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 <sub>100</sub>	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$ )
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks som angir artenes forurensningsgrad
Ĝ	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2
Š	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

## 3 Resultater

### 3.1 Bunndyrsanalyser

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

#### 3.1.1 ALI-1

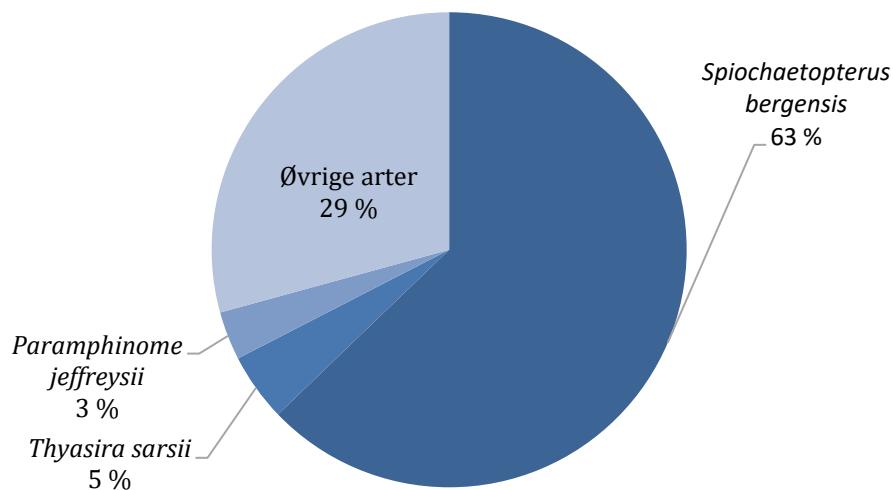
Ved ALI-1 ble det registrert 605 individer fordelt på 45 arter (tabell 3.1.1.1 og figur 3.1.1.1). Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 1 (meget god)**, da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet.

**Tabell 3.1.1.1** De ti hyppigst forekommende artene ved ALI-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>Spiochaetopterus bergensis</i>		380	62,8
<i>Thyasira sarsi</i>	4	28	4,6
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	20	3,3
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	19	3,1
<i>Chaetozone sp.</i>	3	14	2,3
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	13	2,1
<i>Chaetozone jubata</i>		11	1,8
<i>Nephtys sp.</i>	2	10	1,7
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	8	1,3
<i>Pistone remota</i>	1	8	1,3
Øvrige arter	-	94	15,5

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



**Figur 3.1.1.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved ALI-1.

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

**Tabell 3.1.1.2** Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ( $\bar{G}$ ), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR  $\bar{G}$ ). Gjennomsnittet av nEQR  $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	ALI-1-1	ALI-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	32	37	35	
N	295	310	303	
NQI1	0,655	0,677	0,666	0,679
H'	2,394	2,882	2,638	0,552
J	0,479	0,553	0,516	
H'max	5,000	5,209	5,105	
ES100	18,530	23,700	21,115	0,746
ISI	8,724	9,349	9,036	0,814
NSI	21,087	23,243	22,165	0,687
<b>Grabbverdi</b>				0,696

### 3.1.2 ALI-2

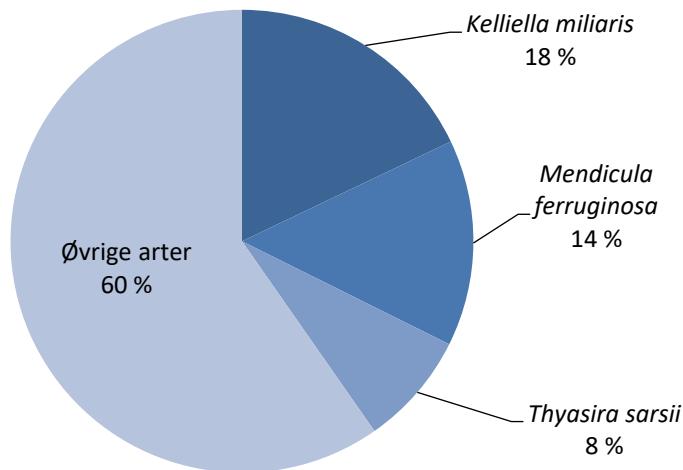
Ved ALI-2 ble det registrert 201 individer fordelt på 43 arter (tabell 3.1.2.1, tabell 3.1.2.2 og figur 3.1.2.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 3.1.2.1** De ti hyppigst forekommende artene ved ALI-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>Kelliella miliaris</i>	3	36	17,9
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	29	14,4
<i>Thyasira sarsi</i>	4	16	8,0
<i>Terebellides gracilis kompleks</i>		10	5,0
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>		10	5,0
<i>Galathowenia oculata</i>	3	10	5,0
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	8	4,0
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	7	3,5
<i>Nephtys sp.</i>	2	6	3,0
<i>Yoldiella lucida</i>	2	5	2,5
Øvrige arter	-	64	31,8

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



**Figur 3.1.2.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved ALI-2.

**Tabell 3.1.2.2** Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ( $\bar{G}$ ), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR  $\bar{G}$ ). Gjennomsnittet av nEQR  $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	ALI-2-1	ALI-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	37	14	26	
N	173	28	101	
NQI1	0,773	0,777	0,775	0,861
H'	4,403	3,163	3,783	0,809
J	0,845	0,831	0,838	
H'max	5,209	3,807	4,508	
ES100	30,250	*	22,125	0,775
ISI	9,134	11,198	10,166	0,862
NSI	22,741	23,370	23,055	0,722
<b>Grabbverdi</b>				0,806

\* ES100 verdien er ikke beregnet for stasjonen ALI-2-2 grunnet lavt individsantall (kravet er minst 100 individer).

### 3.1.3 ALI-3

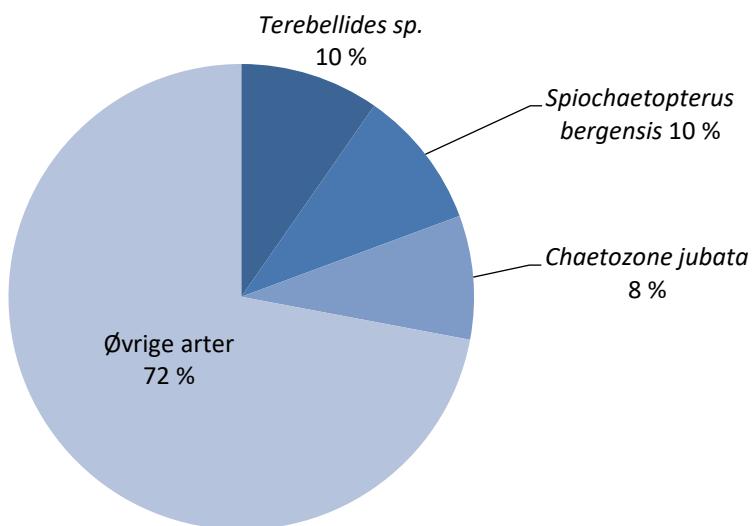
Ved ALI-3 ble det registrert 93 individer fordelt på 30 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 3.1.3.1** De ti hyppigst forekommende artene ved ALI-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>Terebellides sp.</i>	2	9	9,7
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>		9	9,7
<i>Chaetozone jubata</i>		8	8,6
<i>Parheteromastides sp.</i>		8	8,6
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	8	8,6
<i>Abra nitida</i>	3	7	7,5
<i>Prionospio dubia</i>	1	6	6,5
<i>Nephtys hystricis</i>	2	6	6,5
<i>Kelliella miliaris</i>	3	3	3,2
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	3	3,2
Øvrige arter	-	26	28,0

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



**Figur 3.1.3.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved ALI-3.

**Tabell 3.1.3.2** Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indeks for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ( $\bar{G}$ ), og bestemmende indeks (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR  $\bar{G}$ ). Gjennomsnittet av nEQR  $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	ALI-3-1	ALI-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	12	26	19	
N	19	74	47	
NQI1	0,694	0,732	0,713	0,785
H'	3,366	4,266	3,816	0,813
J	0,939	0,908	0,923	
H'max	3,585	4,700	4,143	
ES100	*	*	*	*
ISI	11,286	10,594	10,940	0,895
NSI	26,220	25,013	25,616	0,825
<b>Grabbverdi</b>				0,801

\* ES100 verdien er ikke beregnet for stasjonen ALI-2-2 grunnet lavt individsantall (kravet er minst 100 individer).

### 3.1.4 ALI-4

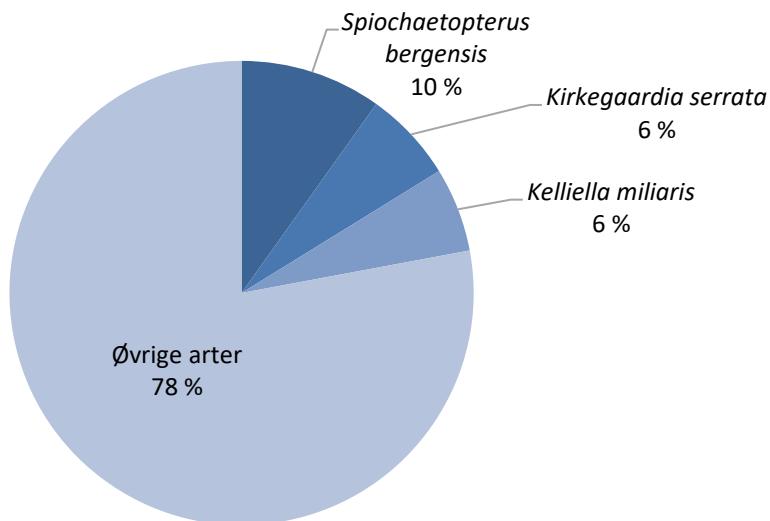
Ved ALI-4 ble det registrert 426 individer fordelt på 64 arter (tabell 3.1.4.1, tabell 3.1.4.2 og figur 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 3.1.4.1** De ti hyppigst forekommende artene ved ALI-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>Spiochaetopterus bergensis</i>		42	9,9
<i>Kirkegaardia serrata</i>	3	27	6,3
<i>Kelliella miliaris</i>	3	25	5,9
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	22	5,2
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	22	5,2
<i>Chaetozone jubata</i>		19	4,5
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	19	4,5
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	14	3,3
<i>Paramphipnoma jeffreysii</i>	3	13	3,1
<i>Galathowenia oculata</i>	3	13	3,1
Øvrige arter	-	210	49,3

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



**Figur 3.1.4.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved ALI-4.

**Tabell 3.1.4.2** Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ( $\bar{G}$ ), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR  $\bar{G}$ ). Gjennomsnittet av nEQR  $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

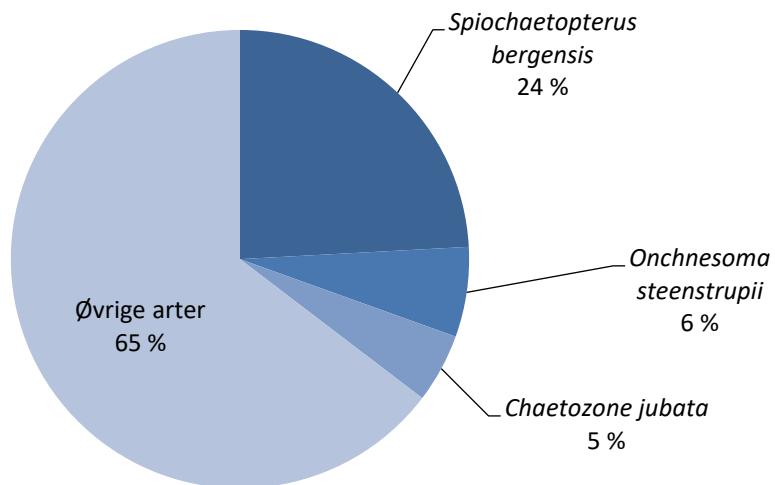
Indeks	ALI-4-1	ALI-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	46	41	44	
N	225	201	213	
NQI1	0,739	0,753	0,746	0,829
H'	4,808	4,911	4,859	0,929
J	0,870	0,917	0,894	
H'max	5,524	5,358	5,441	
ES100	34,240	34,870	34,555	0,900
ISI	9,352	8,663	9,008	0,813
NSI	22,650	22,975	22,813	0,713
<b>Grabbverdi</b>				0,837

### 3.1.5 ALI-REF

Ved ALI-5 ble det registrert 410 individer fordelt på 53 arter (tabell 3.1.5.1, tabell 3.1.5.2 og figur 3.1.5.1). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018.

**Tabell 3.1.5.1** De ti hyppigst forekommende artene ved ALI-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>Spiochaetopterus bergensis</i>		99	24,1					
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	26	6,3					
<i>Chaetozone jubata</i>		20	4,9					
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	17	4,1					
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	17	4,1					
<i>Galathowenia oculata</i>	3	16	3,9					
<i>Jasmineira elegans</i>		14	3,4					
<i>Spio gonocephala</i>		13	3,2					
<i>Kelliella miliaris</i>	3	12	2,9					
<i>Paramphipnoma jeffreysii</i>	3	11	2,7					
Øvrige arter	-	165	40,2					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Forurensningssensitiv (NSI-1)</td> <td>Forurensningsnøytral (NSI-2)</td> <td>Forurensningstolerant (NSI-3)</td> <td>Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)</td> <td>Forurensnings- indikerende (NSI-5)</td> </tr> </table>				Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings- indikerende (NSI-5)
Forurensningssensitiv (NSI-1)	Forurensningsnøytral (NSI-2)	Forurensningstolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings- indikerende (NSI-5)				



**Figur 3.1.5.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved ALI-5.

**Tabell 3.1.5.2** Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indeks for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ( $\bar{G}$ ), og bestemmende indeks (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR  $\bar{G}$ ). Gjennomsnittet av nEQR  $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	ALI-REF-1	ALI-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	41	47	44	
N	191	219	205	
NQI1	0,739	0,744	0,741	0,824
H'	4,464	4,743	4,604	0,900
J	0,833	0,854	0,844	
H'max	5,358	5,555	5,456	
ES100	31,850	37,090	34,470	0,900
ISI	10,427	9,548	9,988	0,855
NSI	23,807	23,715	23,761	0,750
<b>Grabbverdi</b>				0,846

### 3.1.9 Samlet tilstandsverdi

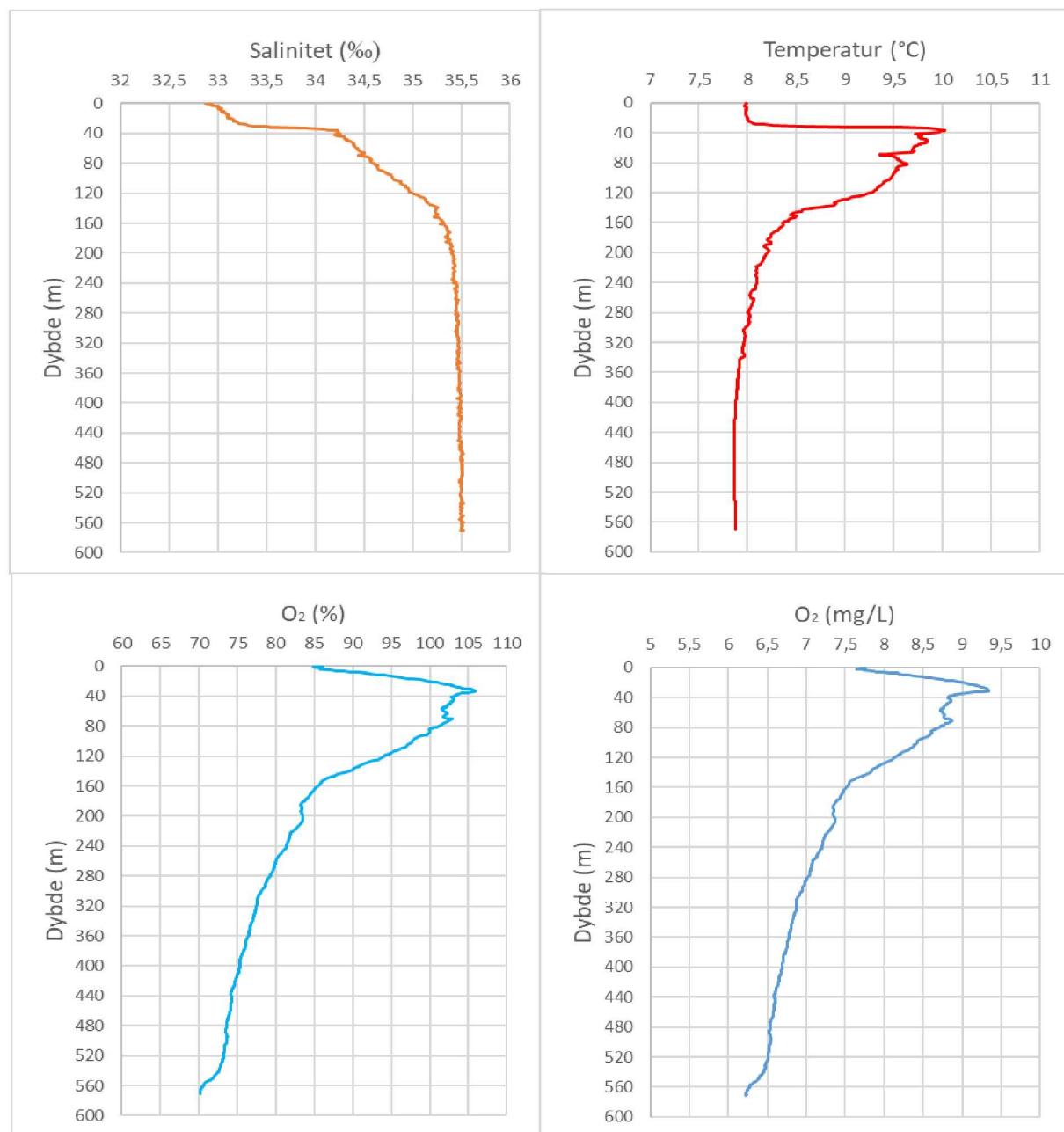
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.9.1).

**Tabell 3.1.9.2** Grabbverdi fra nEQR for stasjoner C2 og C3, C4 osv.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangsstasjonen (C2)	ALI-2	0,806	Svært god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	ALI-3	0,801	Svært god
	ALI-4	0,837	
Gjennomsnitt		0,819	

### 3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon ALI-2 (figur 3.2.1). Målingene viser tegn til sjiktninger i vannmassene i overflaten, men ellers relativt homogene forhold fra ca. 150 meters dyp og nedover. Saliniteten økte gradvis fra overflaten og nedover i dypet, før den stabiliserte seg på rundt 35,5 ‰ fra ca. 200 meter og videre til bunnen. Temperaturen økte noe de første 40 meterne og sank jevnt fra 10 °C til ca. 7,8 °C ved bunnen. Oksygennivåene var også relativt stabile i vannsøylen. Oksygenmetning og oksygeninnhold sank jevnt ned til bunnen og havnet til slutt på hhv. 70 % og 6,23 mg/L. Bunnvannet er klassifisert med **tilstand I – Svært god** for oksygenmetning og med **tilstand II – God for oksygen innhold** i henhold til tabell V5.3.



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

### 3.3 Sedimentanalyser

#### 3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys farge, bestod av silt og sand med innslag av grus, skjellsand og leire, samtidig som det ikke ble registrert noe lukt eller mykere/hardere konsistens. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), gassdannelse eller bakterien *Beggiatoa*. Samtlige prøvehugg var godkjent for overflate, bortsett fra de tre grabb av stasjonen ALI-4. To grabber ved ALI-1, en ved ALI-2 og alle grabbene ved ALI-4 og ALI-REF ble godkjente for volum, mens øvrige prøvehugg hadde ikke nok volum grunnet hardbunn i sedimentet (Vedlegg 1).

#### 3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, men også en del sand ved ALI-1 og ALI-REF, og grus ved ALI-2 og ALI-3 (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 (%)
ALI-1	36,2	54,74	9,07
ALI-2	62,7	9,89	27,4
ALI-3	53,5	24,01	22,5
ALI-4	60,6	20,65	18,7
ALI-REF	32,4	53,70	13,9

#### 3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E<sub>h</sub> ble klassifisert med tilstand **1 - meget god** ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1).

**Tabell 3.3.3.1** pH- og E<sub>h</sub>-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 <sub>h</sub>	pH/E <sub>h</sub> poeng	Tilstand
ALI-1	7,73	379	0	1 – meget god
ALI-2	7,58	353	0	1 – meget god
ALI-3	7,65	348	0	1 – meget god
ALI-4	7,62	373	0	1 – meget god
ALI-REF	7,74	431	0	1 – meget god

Innholdet av karbon (nTOC) var høyere i nordvest (ALI-2), i sørøstlig ytterkant (ALI-4) av overgangssonen og ved referansestasjonen. Den samme tendensen gjelder for nitrogenkonsentrasjonen. Sink og kobber var på et moderat og svært dårlig nivå henholdsvis ved ALI-1, men disse parameterne var lavere og ble klassifisert med god eller svært god tilstand ved øvrige stasjonene. Fosforinnholdet var høyest ved ALI-1, men redusere seg gradvis ved andre stasjoner mot begge strømretningene (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 normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder 02:2018. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Måleusikkerhet er oppgitt i prosent for kobber, sink, fosfor og nitrogen.

Stasjon	TOM	nTOC	TS	N	+	C:N	P	+	Zn	+	TS	Cu	+	TS
ALI-1	4,27	25,48	II	1400	21	10	5300	13	272	21	III	197	15	IV
ALI-2	9,27	32,41	III	3300	19	7,78	1670	13	82,5	21	I	43,7	16	II
ALI-3	2,78	21,37	II	1100	22	11,81	2160	13	50,3	21	I	27,5	17	II
ALI-4	9,27	30,68	III	2900	19	8,13	2160	13	78,9	21	I	43,5	16	II
ALI-REF	2,90	30,26	III	1500	21	12	1240	13	37,5	21	I	18,7	20	I

## 4 Diskusjon

Resultatene fra denne C-undersøkelsen viste svært gode forhold på lokaliteten Alida, der alle stasjonene ble klassifisert til beste tilstand for bunnfauna i henhold til gjeldende standarder. Bunndyrsammensetningen ble representert av flere nøytrale og sensitive arter, men også få forurensningstolerante og opportunistisk arter i små mengder. Børstemarken *Spiochaetopterus bergensis* var hyppigste ved de fleste av stasjonene. ALI-3 viste lavest arts- og individstall, mens ALI-4 ble den mest mangfoldige stasjonen i området. Artsrikdom blant stasjonene kan variere mye grunnet en rekke faktorer, for eksempel sedimenttype eller sedimentmengde i grablene, blant andre, men lave arts- og individstall bør ikke nødvendigvis reflektere at bunnfaunaen på lokaliteten er påvirket.

Resultatene av geokjemiske analyser viser høye konsentrasjoner av karbon og nitrogen i både nordvestlig og sørøstlig ytterkant i dypområdet av overgangssonen, og større innholdet av fosfor, sink og kobber nærmest planlagt anlegg ved ALI-1. Høye konsentrasjoner av kjemikalier er forventet for lokaliteter som liger i bratt skråning som Alida, men disse resultatene antyder ingen tydelig effekt på faunaen på tidspunktet for denne undersøkelsen.

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

Stasjonene i overgangssonen vist lignende resultatene som ved referansestasjonen, og ALI-REF virker til å gi en representativ oversikt av bunnfauna og den geokjemiske tilstanden på lokaliteten.

Det ble funnet ulikheter i diversitets- og økologisk kvalitetsindeks blant grablene ved ALI-2 og ALI-3. I tillegg var det stedvis utfordrende å få gode bunnprøver fra denne resipienten grunnet hardbunn i lokaliteten, noe som gav et litt lavere volum enn ønsket ved ALI-3 og ALI-2. Artsantallet på lokaliteten varierte mellom 30-64 arter, noen som er definert som «normalt» i veilederen 02:2018, dermed vurderer Åkerblå at sedimentforholdene er gode nok til å bedømme faunatilstanden ved resipienten til Alida. Grunnet de dårlige prøveforholdene og de lave individantallet kan man ved senere undersøkelser vurdere å flytte ALI-3 noe lenger mot sørøst. Eventuelt kan man vurdere å plassere en ny stasjon ved foten av skråningen i dypområdet for å kunne overvåke en eventuell belastning som kan akkumuleres her.

På bakgrunn av at Alida er planlagt som etablering av en ny lokalitet, skal neste undersøkelse utføres etter den første produksjonssyklussen iht. NS 9410 (2016)

## 5 Litteraturliste

- 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. *Krif 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-veileding 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). Macrofaunal 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 (2020). *Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Alida i august - oktober 2020*. Glindø, A.H., rapportnr: SR-1120-GH-Alida-101901-00-001. 61 s.
- Åkerblå AS (2021). B-undersøkelse for lokalitet Alida. Rapport 102505-01-001. 22 sider.

## 6 Vedlegg

### Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)

Kunde	Gadus Group AS						Lokalitet/P.nr.			Alida					
Dato	19.01.2021						Toktleder			Vegard Aambø Langvatn					
Prøvetaking	START:		SLUTT:				Alt. Personell								
Vær	Ok				Sjøtemperatur				6,8						
Utsyr ID / Kalibrering	/	Grabb :	ÅM v 000 2	Sil :	ÅMV 0020	Eh: 00 12	pH: 001 2	ÅM v 001 2	pH- kal: 7,00	Sjø ; Eh 387	387	pH 8,04			
Stasjonsnr./navn				ALI-1 / C1				ALI-2 / C2			ALI-3 / C3				
Koordinater (WGS84)				62°11.099'N / 5°58.908'Ø				62°11.254'N / 5°57.921'Ø			62°11.161'N / 5°58.287'Ø				
Dybde (meter)				365				580			530				
Grabbhugg nummer				1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Antall forsøk				3	1	2	2	2	1	3	2	2			
Godkjent hugg, overflate (ja/nei)				Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja			
Godkjent hugg, volum (ja/nei)				Ja	Nei	Ja	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei			
Volum (cm)				3	12	10	2	13	14	12	12	11			
Antall flasker				1	1	2	1	1	2	1	1	2			
pH				7,73			7,58			7,65					
E <sub>h</sub> (mV)				379			353			348					
Sediment	Skjellsand														
	Sand			1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Grus			3	3	3				3	3	3			
	Mudder														
	Silt			2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	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				CTD: Serie 1											
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna															

Kunde		Gadus Group AS						Lokalitet/P.nr.			Alida								
Dato		19.01.2021						Toktleder			Vegard Aambø Langvatn								
Prøvetaking		START :		SLUTT:		Alt. Personell													
Vær		Ok						Sjøtemperatur			6,8								
Utsyr / Kalibrering	ID / :	Grabb :	ÅM v 000 2	Sil :	ÅM v 0020	Eh :	ÅM v 001 2	pH :	ÅM v 001 2	pH- kal: :	7,00	Sjø ;	Eh :	38 7	pH :	8,0 4			
Stasjonsnr./navn				ALI-4 / C4				ALI-REF											
Koordinater (WGS84)				62°10.881'N / 5°58.981'Ø				62°09.894'N / 6°00.427'Ø											
Dybde (meter)				475				425											
Grabbhugg nummer				1	2	3		1	2	3		1	2	3					
Antall forsøk				3	2	1		1	1	1									
Godkjent hugg, overflate (ja/nei)				Nei	Nei	Nei		Ja	Ja	Ja									
Godkjent hugg, volum (ja/nei)				Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja									
Volum (cm)				0	0	0		4	7	5									
Antall flasker				1	1	2		2	3	2									
pH				7,62				7,74											
Eh (mV)				373				431											
Sediment	Skjellsand			4	4	4		2	2	2									
	Sand			2	2	2		1	1	1									
	Grus																		
	Mudder																		
	Silt			1	1	1		3	3	3									
	Leire			3	3	3													
	Steinbunn																		
Farge	Lys/Grå (0)			0	0	0		0	0	0									
	Brun/Sort (2)																		
Lukt	Ingen (0)			0	0	0		0	0	0									
	Noe (2)																		
	Sterk (4)																		
Kons	Fast (0)			0	0	0		0	0	0									
	Myk (2)																		
	Løs (4)																		
Merknader / avvik																			
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Fauna																			

## Vedlegg 2 – Analysebevis



Akerblå AS  
Furene 24  
6105 VOLDA  
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

**AR-21-MM-011521-01**

**EUNOMO-00285025**

Prøvemottak: 02.02.2021  
Temperatur:  
Analyseperiode: 02.02.2021-15.02.2021  
Referanse: Alida 102506

### ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-02020284 <th>Prøvetakningsdato:</th> <td>19.01.2021</td>	Prøvetakningsdato:	19.01.2021
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn
Prøvemerking:	ALI-1 KJE	Analysesstartdato:	02.02.2021
<b>Analyse</b>			
a) Kobber (Cu)	197 mg/kg TS	5	15% EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a) Sink (Zn)	272 mg/kg TS	5	21% EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a)* Glødetap ved 550°C			
a)* Glødetap (550°C)	4.27 % TS	0.1	NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørststoff			
a) Tørvekt steg 1	62.1 % rv	0.1	5% NF EN 12880
a) Total Fosfor			
a) Phosphorus (P)	5300 mg/kg TS	1	13% EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a) Total nitrogen - Kjeldahl			
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.4 g/kg TS	0.5	21% Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	14000 mg/kg TS	1000	20% NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/Underleverandør:

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

Moss 15.02.2021

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantiseringsgrense MU: Måleusikkerhet  
 < Mindre 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 konfidensintervall et. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved hen vendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AP-001 v 100

Side 1 av 1



Åkerblå AS  
Furene 24  
6105 VOLDA  
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

**AR-21-MM-011509-01**

**EUNOMO-00285025**

Prøvemottak: 02.02.2021  
Temperatur:  
Analysesperiode: 02.02.2021-15.02.2021  
Referanse: Alida 102506

## ANALYSERAPPORT

Prøvnr.:	<b>439-2021-02020286</b>	Prøvetakningsdato:	19.01.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerking:	ALI-2 KJE	Analysesstartdato:	02.02.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	43.7	mg/kg TS	5	16%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a) Sink (Zn)	82.5	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	9.27	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørvekt sleg 1	44.0	% rv	0.1	5%	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1670	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.3	g/kg TS	0.5	19%	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	25700	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

**Moss 15.02.2021**

*Kjetil Sjaastad*

Kjetil Sjaastad  
Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet  
 < Mindre enn > Sterre 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 konfidensintervall et. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved hen vendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultaten gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 160

Side 1 av 1



Akerblå AS  
Furene 24  
6105 VOLDA  
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

**AR-21-MM-011513-01**

**EUNOMO-00285025**

Prøvemottak: 02.02.2021  
Temperatur:  
Analysperiode: 02.02.2021-15.02.2021  
Referanse: Alida 102506

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-02020288	Prøvetakningsdato:	19.01.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerking:	ALI-3 KJE	Analysesstartdato:	02.02.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	27.5	mg/kg TS	5	17%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a) Sink (Zn)	50.3	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.78	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørstoff					
a) Ternekt slag 1	67.3	% rv	0.1	5%	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	2160	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1	g/kg TS	0.5	22%	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	13000	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/Underleverandør:

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

Moss 15.02.2021

*Kjetil Sjaastad*

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
< Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.  
Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall et. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved hen vendelse til laboratoriet.  
Raporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 168



Åkerblå AS  
Furene 24  
6105 VOLDA  
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

**AR-21-MM-011517-01**

**EUNOMO-00285025**

Prøvemottak: 02.02.2021  
Temperatur:  
Analyseperiode: 02.02.2021-15.02.2021  
Referanse: Alida 102506

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-02020290	Prøvetakningsdato:	19.01.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerking:	ALI-4 KJE	Analysestartdato:	02.02.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	43.5	mg/kg TS	5	16%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a) Sink (Zn)	78.9	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	9.27	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørvekt steg 1	46.9	% rv	0.1	5%	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	2160	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.9	g/kg TS	0.5	19%	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	23600	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr))  
 1-1488,

**Moss 15.02.2021**

*Kjetil Sjaastad*

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 < Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.  
 Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallset. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved hen vendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultaten gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 106

Side 1 av 1



Åkerblå AS  
Furene 24  
6105 VOLDA  
Attn: Kundeinfo Miljø | Åkerblå

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

Tlf: +47 69 00 52 00  
Environment\_sales@eurofins.no

**AR-21-MM-011520-01**

**EUNOMO-00285025**

Prøvemottak: 02.02.2021  
Temperatur:  
Analysesperiode: 02.02.2021-15.02.2021  
Referanse: Alida 102506

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2021-02020292</b>	Prøvetakningsdato:	19.01.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vegard Langvatn		
Prøvemerking:	ALI-REF KJE	Analysesstartdato:	02.02.2021		
Analyse	Resultat	Enhets	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	18.7 mg/kg TS		5	20%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
a) Sink (Zn)	37.5 mg/kg TS		5	21%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
<b>a)* Glødetap ved 550°C</b>					
a)* Glødetap (550°C)	2.90 % TS		0.1		NF EN 12879 (cancelled)
<b>a) Tørstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	65.8 % rv		0.1	5%	NF EN 12880
<b>a) Total Fosfor</b>					
a) Phosphorus (P)	1240 mg/kg TS		1	13%	EN ISO 11885, ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.5 g/kg TS		0.5	21%	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	18100 mg/kg TS		1000	20%	NF EN 15936 - Method B

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

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

**Moss 15.02.2021**

*Kjetil Sjaastad*

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

**Tegnforklaring:**

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet  
< Mindre enn > Sterre 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 konfidensintervallset. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved hen vendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 108

Side 1 av 1



**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° 21E018935**

Version of : 12/02/2021

Analytical report number: AR-21-LK-029072-01

Date of Technical Reception 03/02/2021

First date of physical receipt : 03/02/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059887

Analytical service manager : Justine Bailly / [JustineBailly@eurofins.com](mailto:JustineBailly@eurofins.com) / +333 8802 9014

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2021-02020284 - ALI-1 KJE
002	Sediments	(SED)	439-2021-02020285 - ALI-1 GEO
003	Sediments	(SED)	439-2021-02020286 - ALI-2 KJE
004	Sediments	(SED)	439-2021-02020287 - ALI-2 GEO
005	Sediments	(SED)	439-2021-02020288 - ALI-3 KJE
006	Sediments	(SED)	439-2021-02020289 - ALI-3 GEO
007	Sediments	(SED)	439-2021-02020290 - ALI-4 KJE
008	Sediments	(SED)	439-2021-02020291 - ALI-4 GEO
009	Sediments	(SED)	439-2021-02020292 - ALI-REF KJE
010	Sediments	(SED)	439-2021-02020293 - ALI-REF GEO

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saverne Laboratory  
5 rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : [www.eurofins.fr/env](http://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](http://www.cofrac.fr)



## ANALYTICAL REPORT

**Batch N° 21E018935**

Version of : 12/02/2021

Analytical report number: AR-21-LK-029072-01

Date of Technical Reception 03/02/2021

First date of physical receipt : 03/02/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059887

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2021-02 020284 SED	439-2021-02 020285 SED	439-2021-02 020286 SED	439-2021-02 020287 SED	439-2021-02 020288 SED	439-2021-02 020289 SED
Matrix						
Sampling date						
Start of analysis	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021
Temperature of the air in the container	9.7°C	9.7°C	9.7°C	9.7°C	9.7°C	9.7°C

### Administrative

LSKEY : Norway granulometry specific report		Cf détail ci-joint		Cf détail ci-joint		Cf détail ci-joint
---	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------

### Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C	*	-	*	-	*	-							
LSA07 : Dry weight	% rw	*	62.1	*	44.0	*	67.3						
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	*	5.10	*	9.07	*	10.4	*	27.4	*	22.0	*	22.5

### Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with 550°C	% DM	4.27		9.27		2.78			
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%		*	1.97		*	6.02	*	5.29
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%		*	18.45		*	52.09	*	44.30
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%		*	39.78		*	86.38	*	69.00
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%		*	62.65		*	93.58	*	80.50
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%		*	100.00		*	100.00	*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%		*	16.48		*	46.07	*	39.01
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%		*	21.34		*	34.29	*	24.70
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%		*	22.86		*	7.20	*	11.49
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%		*	37.35		*	6.43	*	19.50

### Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	1.4	*	3.3	*	1.1
---------------------------------	-----------------	---	-----	---	-----	---	-----

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](http://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](http://www.cofrac.fr)



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT  
FRANCE SAS**
**ANALYTICAL REPORT**
**Batch N° 21E018935**

Analytical report number: AR-21-LK-029072-01

Version of : 12/02/2021

Date of Technical Reception 03/02/2021

First date of physical receipt : 03/02/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059887

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2021-02 020284 SED	439-2021-02 020285 SED	439-2021-02 020286 SED	439-2021-02 020287 SED	439-2021-02 020288 SED	439-2021-02 020289 SED
Matrix						
Sampling date	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021
Start of analysis	9.7°C	9.7°C	9.7°C	9.7°C	9.7°C	9.7°C
Temperature of the air in the container						

**Pollution index**

LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	14000	*	25700	*	13000	
------------------------------------	----------	---	-------	---	-------	---	-------	--

**Metals**

XXS01 : Mineralisation Water Regale on solides	mg/kg dm	*	-	*	-	*	-	
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	197	*	43.7	*	27.5	
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	5300	*	1670	*	2160	
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	272	*	82.5	*	50.3	

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](http://www.eurofins.fr/env)  
 SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACREDITATION N° 1-  
1488 Scope available on  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)





## EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

### ANALYTICAL REPORT

**Batch N° 21E018935**

Analytical report number: AR-21-LK-029072-01

Version of : 12/02/2021

Date of Technical Reception 03/02/2021

First date of physical receipt : 03/02/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059887

Sample N°	007	008	009	010	
Customer reference	439-2021-02 020290 SED	439-2021-02 020291 SED	439-2021-02 020292 SED	439-2021-02 020293 SED	
Matrix					
Sampling date					
Start of analysis	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021	04/02/2021	
Temperature of the air in the container	9.7°C	9.7°C	9.7°C	9.7°C	

#### Administrative

LSKEY : Norway granulometry  
specific report

Cf détail  
ci-jointCf détail  
ci-joint

#### Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying  
at 40°C

\*

-

\*

-

\*

-

\*

-

LSA07 : Dry weight

% rw

•

46.9

•

65.8

XXS07 : Prepa - Sieving and  
refusal at 2 mm

% rw

•

9.50

•

18.7

•

11.9

•

13.9

#### Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with  
550°C

% DM

9.27

2.90

LS4WH : Cumulative percentage  
0.02 to 2 µm

%

•

5.20

•

2.18

LS4P2 : Cumulative percentage  
0.02 to 20 µm

%

•

43.39

•

19.83

LSQK3 : Cumulative percentage  
0.02 to 63 µm

%

•

74.60

•

37.63

LS3PB : Cumulative percentage  
0.02 to 200 µm

%

•

84.98

•

53.73

LS9AT : Cumulative percentage  
0.02 to 2000 µm

%

•

100.00

•

100.00

LS9AS : Fraction 2 - 20 µm

%

•

38.18

•

17.65

LSSKU : Fraction 20 - 63 µm

%

•

31.21

•

17.80

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm

%

•

10.39

•

16.11

LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm

%

•

15.02

•

46.27

#### Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)

g/kg dry matter

•

2.9

•

1.5

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](http://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](http://www.cofrac.fr)




**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT  
FRANCE SAS**
**ANALYTICAL REPORT**
**Batch N° 21E018935**

Version of : 12/02/2021

Analytical report number: AR-21-LK-029072-01

Date of Technical Reception 03/02/2021

First date of physical receipt : 03/02/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00059887

Sample N°

**007****008****009****010**

Customer reference

439-2021-02

439-2021-02

439-2021-02

439-2021-02

Matrix

020290

020291

020292

020293

Sampling date

SED

SED

SED

SED

Start of analysis

04/02/2021

04/02/2021

04/02/2021

04/02/2021

Temperature of the air in the container

9.7°C

9.7°C

9.7°C

9.7°C

**Pollution index**

LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)

mg/kg dm

\*

23600

\*

18100

**Metals**

XXS01 : Mineralisation Water

mg/kg dm

\*

-

\*

-

Regale on solides

mg/kg dm

\*

43.5

\*

18.7

LS874 : Copper (Cu)

mg/kg dry matter

\*

2160

\*

1240

LS882 : Phosphorus (P)

mg/kg dm

\*

78.9

\*

37.5

D : detected / ND : undetected

z2 or (2) : control zone

Comment	Sample N°	Customer reference
As the date of sampling was not provided in accordance with normative and regulatory requirements, the analysis times were calculated from the day before the date of receipt by the laboratory.	(001) (003) (005) (007) (009)	439-2021-02020284 / 439-2021-02020286 / 439-2021-02020288 / 439-2021-02020290 / 439-2021-02020292 /



## EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

### ANALYTICAL REPORT

**Batch N° 21E018935**

Version of : 12/02/2021

Analytical report number: AR-21-LK-029072-01

Date of Technical Reception 03/02/2021

Batch Reference :

First date of physical receipt : 03/02/2021

Order Reference : EUNOMO00059887



**Gilles Lacroix**  
Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 8 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

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

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

Information relating to the detection limit for a parameter is not covered by the Cofrac accreditation.

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

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

For subcontracted results, reports from accredited laboratories are available on request.

Laboratory approved by the Minister in charge of the Environment - see the list of laboratories on the Ministry in charge of the Environment <http://www.lab Beau.ecologie.gouv.fr>  
Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - 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](http://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](http://www.cofrac.fr)




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

### Technical appendix

**Batch N°21E018935**

Analytical report number: AR-21-LK-029072-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00059887

#### Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Unit	Service carried out on the site of :
LS3PB	Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	Test done on Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0	%	
LS4P2	Cumulative percentage 0.02 to 20 µm		0	%	
LS4WH	Cumulative percentage 0.02 to 2 µm		0	%	
LS874	Copper (Cu)	ICP-OES [Mineralization with aqua regia] - EN ISO 11885 - ISO 54321 (soil, sludge) Internal method (other)	5	mg/kg dm	
LS882	Phosphorus (P)		1	mg/kg dry matter	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg dm	
LS916	Nitrogen Kjeldahl (NTK)	Volumetry [Mineralization] - Internal Method (Soil) - NF EN 13342	0.5	g/kg dry matter	
LS995	Loss on ignition with 550°C	Gravimetry - NF EN 12879 (cancelled)	0.1	% DM	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LS9AT	Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm		0	%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0	%	
LSA07	Dry weight	Gravimetry - NF EN 12880	0.1	% rw	
LSKEY	Norway granulometry specific report	Interpretation/Comment -			
LSQK3	Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LSSKM	Total Organic Carbon (TOC)	Combustion [Dry] - NF EN 15936 - Method B	1000	mg/kg dm	
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
XXS01	Mineralisation Water Regale on solides	Digestion (acid) -			
XXS06	Pretreatment and drying at 40°C	Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] - NF ISO 11464 (sludge and sediments)			
XXS07	Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] -	1	% rw	

### Vedlegg 3 - Klassifisering av forurensningsgrad

Endringer i klassifisering av artenes forurensningsgrad; system (V3.1) og språkbruk (V3.2).

#### *V3.1 System: Overgang fra AMBI til NSI*

Med bakgrunn i rapporten «*Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*» (Rygg & Norling, 2013) har Åkerblå AS avd. Marine Bunndyr konkludert med å bruke artenes NSI-verdi istedet for AMBI-verdi for å angi forurensningsgrad (forurensingssensitiv, -tolerant osv). Ettersom Rygg & Norling konkluderte med at NSI viste bedre korrelasjon med norske resipienter enn hva AMBI gjorde velger vi å ta utgangspunkt i de økologiske gruppene som artenes NSI verdi faller under.

Ettersom NSI er laget med bakgrunn i å dekke samme bruksområde som AMBI i norske resipienter, er den økologiske gruppeinndelingen basert på utgangspunktet for AMBI-indeksen (Borja et al., 2000). Artene som har blitt klassifisert i AMBI-systemet er delt inn i fem økologiske grupper basert på toleransen ovenfor organisk tilførsel i sedimentene. Utgangstilstanden er beskrevet som ikke tilført organisk materiale (lett ubalanse er noe organisk tilførsel osv):

**Gruppe 1** – Arter som er veldig sensitive til organisk tilførsel og arter som er tilstede ved ikke forurensede forhold (utgangstilstand). Denne gruppen inkluderer karnivore spesialister og noen rørbyggende flerbørstemarker (Benevnelse - forurensningssensitive).

**Gruppe 2** – Arter som er helt, eller til en viss grad, likegyldig til organisk tilførsel. Alltid tilstede i lave tettheter med ikke-betydelige variasjoner over tid (fra utgangstilstand til lett ubalanse). I denne gruppen inkluderes «suspension feeders», mindre selektive karnivorer og åtseletere (Benevnelse - forurensingsnøytrale).

**Gruppe 3** – Arter som er tolerante ovenfor organisk tilførsel. Disse artene kan også forekomme under normale tilstander, men blir stimulert av organisk tilførsel. Denne gruppen inkluderer overflate «deposit feeders» som noen rørbyggende flerbørstemarker (Benevnelse - forurensingstolerante).

**Gruppe 4** – Andre orden opportunister (lett til markert ubalanserte situasjoner). I hovedsak små flerbørstemarker; «subsurface deposit-feeders» som f.eks cirratulider (Benevnelse - Opportunistisk, forurensingstolerant)

**Gruppe 5** – Første orden opportunister (markert ubalanserte situasjoner) (Benevnelse - Forurensingsindikerende art).

### V3.2 Språkbruk: Endringer

Etter en re-tolkning av Borja et al. (2000) velger vi å endre noe på språkbruken ang. benevnelsen til de forskjellige økologiske gruppene. Nedenfor har vi satt opp en oversiktstabell fra tidligere benevnelse til den nye benevnelsen:

**Tabell V3.1** Oversikt over reviderte benevnelser for inndeling av AMBI/NSI i økologiske grupper.

Økologisk gruppe	Gammel benevnelse	Ny benevnelse
1	Svært forurensingssensitiv	Forurensingssensitiv
2	Forurensingssensitiv	Forurensingsnøytral
3	Forurensingstolerant	Forurensingstolerant
4	Svært forurensingstolerant (opportunistisk)	Forurensingstolerant (opportunistisk)
5	Kraftig forurensingstolerant (opportunist)	Forurensingsindikering art

### V3.3 Endringer i NSI-grupper

Etter som ny informasjon blir tilgjengelig og arter splittes og bytter slekter har vi i noen tilfeller ansett det som nødvendig å endre arters tilhørende NSI-gruppe (tabell V3.2)

**Tabell V3.2** Oversikt over endringer i NSI- og ISI-verdier gjort, hvor verdiene er hentet fra og kilder som viser til informasjonen avgjørelsen er basert på.

Art	Ny NSI/ISI hentet fra	Kilde
Tubificoides benedii	Oligochaeta (NSI 5)	Giere et. al. 1988; Giere et. al. 1999
Pista mediterranea	Pista cristata (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Pista cristata	Pista lornensis (NSI 2)	Jirkov & Leontovich 2017; Hutchings pers. med.
Owenia borealis	Oweina fusiformis	Koh et.al 2003
Terebellides sp.	Terebellides stroemii	Nygren et.al. 2018
Hermania sp.	Philine scabra (NSI 2)	Chaban et. al. 2015
Philinidae	Philine sp. (NSI 2)	Chaban & Lubin 2015

Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs* 27:325-349.

Chaban EM, Nekhaev IO, Lubin PA. (2015). Hermania indistincta comb. nov. (Gastropoda: Opisthobranchia: Cephalaspidae) from the Barents Sea – new species and genus for the fauna of the Russian Seas. *Zoosystematica Rossica* 24(2): 148-154.

Giere O, Rhode B, Dubilier N. (1987). Structural peculiarities of the body wall of *Tubificoides benedii* (Oligochaeta) and possible relations to its life in sulphidic sediments. *Zoomorphology* 108:29-39.

Giere O, Preusse J-H, Dubilier N. (1999). *Tubificoides benedii* (Tubificidae, Oligochaeta) — a pioneer in hypoxic and sulfidic environments. An overview of adaptive pathways. *Hydrobiologia* 406: 235-241.

Jirkov IA, Leontovich MK. (2017). Review of genera within the Axionice/Pista complex (Polychaeta, Terebellidae), with discussion of the taxonomic definition of other Terebellidae with large lateral lobes. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 97(5): 911-934

Koh BS, Bhaud MR, Jirkov IA. (2003). Two new species of *Owenia* (Annelida: Polychaeta) in the northern part of the North Atlantic Ocean and remarks on previously erected species from the same area. *Sarsia* 88:175-188.

Nygren A, Parapar J, Pons J, Meißner K, Bakken T, et al. (2018). A mega-cryptic species complex hidden among one of the most common annelids in the North East Atlantic. *PLOS ONE* 13(6): e0198356.

## Vedlegg 4 - Indeksbeskrivelser

### V4.1 Diversitet og jevnhet

Shannon-Wieners diversitetsindeks ( $H'$ ) beskrives ved artsmangfoldet ( $S$ , totalt antall arter i en prøve) og jevnhet ( $J$ , fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene) (Shannon og Weaver 1949). Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

hvor  $p_i = N_i/N$ ,  $N_i$  = antall individer av art  $i$ ,  $N$  = totalt antall individer i prøven eller på stasjonen og  $S$  = totalt antall arter i prøven eller på stasjonen.

Diversiteten er vanligvis over tre i prøver fra uforurensede stasjoner. Ved å beregne den maksimale diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter,  $H'_{\max}$  ( $= \log_2 S$ ), er det mulig å uttrykke jevnheten ( $J$ ) i prøven på følgende måte (Pielou 1966)

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

hvor  $H'$  = Shannon Wiener indeks og  $H'_{\max}$  = diversitet dersom alle arter er representert med ett individ. Dersom  $H' = H'_{\max}$  er  $J$  maksimal og får verdien 1.  $J$  har en verdi nær null dersom de fleste individene tilhører en eller få arter.

Hurlbert diversitetsindeks  $ES_{100}$  er beskrevet som

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

hvor  $ES_{100}$  = forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med  $N$  individer,  $S$  arter, og  $N_i$  individer av  $i$ -ende art.

#### V4.2 Sensitivitet og tetthet

Sensitivitet beskrives av indeksene ISI (Indicator Species Index), NSI og AMBI (Azti Marin Biotic Index).

Beregning av ISI er beskrevet av Rygg, 2002 og NIVA-rapport 4548-2002. Formelen for utregning av en prøves ISI-verdi er gitt ved

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

hvor  $ISI_i$  er verdien for arten  $i$  og  $S_{ISI}$  er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier. Hver art er tilordnet en sensitivitetsverdi (ISI-verdi), og en prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av artene i prøven.

NSI er utviklet med basis i norske faunadata. Her er også hver art tilordnet en sensitivitetsverdi (NSI-verdi) og individantall for hver art inngår i beregningen. Formelen for utregning av en prøves NSI-verdi er gitt ved

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

hvor  $N_i$  er antall individer og  $NSI_i$  er verdien for arten  $i$ ,  $N_{NSI}$  er antall individer tilordnet sensitivitetsverdier.

Sensitivitetsindeksen AMBI tilordner hver art en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-1: sensitive arter, EG-2: indifferente arter, EG-3: tolerante, EG-4: opportunistiske, EG-5: forurensingsindikerende arter, og hver enkelt økologiske gruppe har en toleranseverdi (AMBI-verdi) (Borja et al., 2000). Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved

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

hvor  $N_i$  er antall individer med innenfor økologisk gruppe  $i$ ,  $AMBI_i$  er toleranseverdien for de ulike økologiske gruppene (henholdsvis 0, 1.5, 3, 3.5 og 6, for gruppe 1- 5, respektivt) og  $N_{AMBI}$  er antall arter tilordnet en AMBI-verdi.

AMBI viser stigende verdi ved synkende (dårligere) tilstand, mens alle de andre indeksene viser synkende verdi ved synkende (dårligere) tilstand.

#### V4.3 Sammensatt indeks (NQI1)

Den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian quality status, version 1) bestemmes ut fra både artsmangfold og sensitivitet (AMBI).

NQI-indeksten er gitt ved formelen

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

hvor  $AMBI$  er en sensitivitetsindeks,  $S$  er antall arter og  $N$  er antall individer i prøven.

#### V4.4 Normalisering

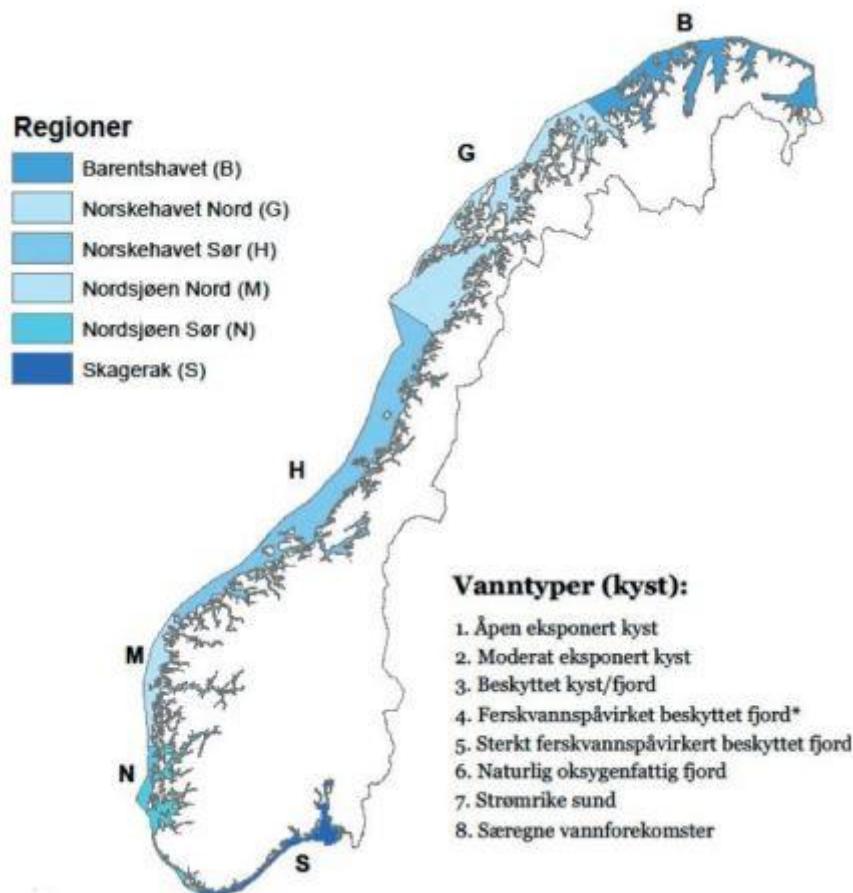
Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 0 – 0,2, tilstandsklasse «dårlig» tilsvarer verdier mellom 0,2 – 0,4 osv.). I tillegg til å vise statusklassen viser nEQR-verdien også hvor høyt eller lavt verdien ligger innenfor sin tilstandsklasse. For eksempel viser en nEQR-verdi på 0,75 at indeksen ligger tre firedele i tilstandsklassen «God» (Tabell V.2).

Alle indeksverdier omregnes til nEQR etter følgende formel

$$nEQR = \frac{abs|Indeksverdi - Klassens nedre verdi|}{Klassens øvre indeksverdi - Klassens nedre grenseverdi + Klassens nEQR Basisverdi} \cdot 0,2$$

## Vedlegg 5 - Referansetilstander

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



**Figur V5.1** Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

**Tabell V5.1** Oversikt over klassegrenser og tilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:2018

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

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

**Tabell V5.2** 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 V5.3** Klassifisering av de undersøkte parameterne som ingår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder 02:2018. Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

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

\* Tilstandsklasse

\*\* Regnet fra ml O<sub>2</sub>/L til mg O<sub>2</sub>/L hvor omregningsfaktoren til mg O<sub>2</sub>/L er 1,42

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

**Tabell V5.4** 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 <sup>2</sup> . 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 <sup>2</sup> . Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .
3 - Dårlig	1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .
4 - Meget dårlig	Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .

\*Miljøtilstand

## Vedlegg 6 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Alida (Tabell V6.1).

**Tabell V6.1** 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 taxaea er observert, men ikke kvantifisert.

TAXA	NSI (EG)	ALI-1-1	ALI-1-2	ALI-2-1	ALI-2-2	ALI-3-1	ALI-3-2	ALI-4-1	ALI-4-2	ALI-REF-1	ALI-REF-2
<i>Abyssinioe hibernica</i>	1	2	3	2				2	4	3	2
<i>Amphictene auricoma</i>	2		1								
<i>Amythasides macroglossus</i>	1		2			1		3	3	1	
<i>Anobothrus gracilis</i>	2							1			
<i>Aphelochaeta sp.</i>	2	8	5	2	1	1	7	10	12	1	4
<i>Aricidea sp.</i>	1							3			
<i>Capitella capitata kompleks</i>	5							1			
<i>Ceratocephale loveni</i>	3								2		
<i>Chaetozone jubata</i>		3	8			4	4	12	7	9	11
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4		3	8				2	7	10	7
<i>Chaetozone sp.</i>	3	8	6	1						3	
<i>Clymenura borealis</i>	1		2							1	2
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	1	2				3				1
<i>Diplocirrus longisetosus</i>			1								
<i>Euclymene droebachiensis</i>											1
<i>Euclymeninae</i>	1										1
<i>Galathowenia oculata</i>	3	1		10				2	11	9	7
<i>Glycera lapidum kompleks</i>	1		5			2		2	2	2	3
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	11	8					11	3		4
<i>Jasmineira elegans</i>				3					5	5	9
<i>Kirkegaardia serrata</i>	3					1	1	27			
<i>Lagis koreni</i>	4	1									
<i>Levinsenia flava</i>								6			
<i>Levinsenia gracilis</i>	2			1	1			2	3	6	4

<i>Lumbrineridae</i>	2							6			
<i>Maldane sarsi</i>	4			1							
<i>Maldanidae</i>	2						1				
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	5	3					14	8	4	3
<i>Myriochele sp.</i>	2		3								2
<i>Nephtys hombergii</i>	2							3			
<i>Nephtys hystricis</i>	2				2	4					
<i>Nephtys sp.</i>	2	5	5	6				3	2	3	
<i>Nereididae</i>			2								
<i>Nicomache lumbricalis</i>	2								1	1	
<i>Notomastus latericeus</i>	1									1	
<i>Ophelina acuminata</i>	2		2								2
<i>Owenia borealis</i>	2						1				
<i>Oxydromus vittatus</i>	3								2		
<i>Paradiopatra fiordica</i>	3	4	2	2		1		6	2	1	2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	6	14					5	8	3	8
<i>Parheteromastides sp.</i>					1		8	11			
<i>Pholoe baltica</i>	3		3								3
<i>Pholoe pallida</i>	1							1			
<i>Phylo norvegicus kompleks</i>	2								1		
<i>Pistone remota</i>	1	1	7								3
<i>Pista sp.</i>							1				
<i>Polycirrus sp.</i>	1							1			
<i>Polynoidae</i>	2			2							
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	1	2	5					7	2	3
<i>Prionospio dubia</i>	1				1	3	3	9	3		
<i>Prionospio fallax</i>	2		2							3	
<i>Rhodine loveni</i>	2			2				2	2		
<i>Scalibregma hansenii</i>								1			
<i>Scalibregma inflatum kompleks</i>	3										1
<i>Scalibregma sp.</i>						3					
<i>Scoloplos armiger kompleks</i>	3			1				1			
<i>Siboglinidae</i>	1						1				

<i>Spio gonocephala</i>				2					1	7	6
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>		194	186	10				27	15	46	53
<i>Spiochaetopterus sp.</i>					2	1	8				
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	1	1					3	1		
<i>Terebellides gracilis kompleks</i>				9	1			5	7	3	5
<i>Terebellides sp.</i>	2					2	7	4			
<i>Tharyx killariensis</i>	2	2	4	2					3	4	3
<i>Oligochaeta</i>	5							1			
<i>Abra nitida</i>	3			2		1	6	3	4	5	2
<i>Adontorhina similis</i>	2	1		3	1				2		
<i>Cuspidaria obesa</i>	2			1							
<i>Ennucula tenuis</i>	2			4					4	5	3
<i>Kelliella miliaris</i>	3	1	1	25	11			3	6	19	7
<i>Lyonsiella abyssicola</i>										1	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	3	2	27	2			3	8		10
<i>Parathyasira equalis</i>	3				2			2	4		
<i>Similipecten similis</i>	1									1	
<i>Thyasira obsoleta</i>	1					1					
<i>Thyasira sarsi</i>	4	18	10	16					5	6	4
<i>Tropidomya abbreviata</i>	1		3								
<i>Yoldiella lucida</i>	2			4	1			1	6		
<i>Iothia fulva</i>							1				
<i>Retusa umbilicata</i>	4										1
<i>Rissoidae</i>				1							
<i>Leptochiton asellus</i>	1							1			
<i>Entalina tetragona</i>	1		1					1	1	4	1
<i>Pulsellum lofotense</i>		1	2							1	1
<i>Caudofoveata</i>	2			1				1			3
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	2			4					3	2	4
<i>Falcidens crossotus</i>				1		1	1	2	1	1	
<i>Crustacea</i>							1				
<i>Eriopisa elongata</i>	2							1			1
<i>Cumacea</i>	1							1	1		

<i>Macrocypris minna</i>	1	2	1								1	2
<i>Philomedes lilljeborgi</i>	2	3	2	1			2				1	2
<i>Vargula norvegica</i>	1							1				
<i>Calanoida</i>		4	3					2				
<i>Amphilepis norvegica</i>	2							5				
<i>Amphiura chiajei</i>	2							1				
<i>Amphiura filiformis</i>	3			1					3			
<i>Ophiura carnea</i>									1	2		
<i>Ophiura sp.</i>	2	1	1	1								
<i>Edwardsiidae</i>	2	1										4
<i>Nematoda</i>												
<i>Nemertea</i>	3	1	2				4	3	2	3		
<i>Cerebratulus sp.</i>			1									
<i>Platyhelminthes</i>	2	1										
<i>Nephasoma minutum</i>	2			1	1	1						
<i>Onchnesoma squatum</i>	1			2					5	4		
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	5	3	5	2		1	2	17	14	12	
<i>Phascolion strombus strombus</i>	2			3			1		2	3	4	
<i>Phascolion tuberculatum</i>				2					2	3	3	
<i>Foraminifera</i>		200	100	200	50	20	30		30	30	4	
<i>Onuphis opalina</i>		1										
<i>Thyasira succisa</i>		1						1				
<i>Paradiopatra sp.</i>					1							

## Vedlegg 7 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Alida (stasjon ALI-2) er presentert fra overflaten til like over bunnen (Tabell V7.1).

**Tabell V7.1** CTD-data ved ALI-2.

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
32,87	8,0	86,1	7,76	0,4	21:51:18
32,95	8,0	85,3	7,69	0,8	21:51:20
32,93	8,0	84,9	7,65	1,7	21:51:22
32,95	8,0	85,9	7,74	2,4	21:51:24
33,01	8,0	85,8	7,73	3,5	21:51:26
33,00	8,0	87,2	7,86	4,6	21:51:28
33,02	8,0	87,2	7,86	5,2	21:51:30
33,01	8,0	87,9	7,91	6,1	21:51:32
33,04	8,0	88,9	8,00	6,5	21:51:34
33,02	8,0	89,7	8,07	7,1	21:51:36
33,03	8,0	90,4	8,14	7,4	21:51:38
33,01	8,0	90,8	8,18	7,5	21:51:40
33,02	8,0	91,0	8,19	8,3	21:51:42
33,03	8,0	91,6	8,25	9,3	21:51:44
33,04	8,0	92,4	8,32	10,1	21:51:46
33,06	8,0	93,3	8,40	10,9	21:51:48
33,04	8,0	94,2	8,48	12,0	21:51:50
33,08	8,0	94,9	8,55	13,0	21:51:52
33,10	8,0	95,7	8,61	14,1	21:51:54
33,09	8,0	96,5	8,69	15,0	21:51:56
33,11	8,0	97,2	8,75	16,0	21:51:58
33,11	8,0	97,9	8,81	17,1	21:52:00
33,10	8,0	98,8	8,89	18,0	21:52:02
33,10	8,0	99,5	8,95	18,9	21:52:04
33,14	8,0	100,0	9,00	20,0	21:52:06
33,17	8,0	100,7	9,06	21,2	21:52:08
33,16	8,0	101,1	9,09	22,0	21:52:10
33,16	8,0	101,5	9,13	22,9	21:52:12
33,17	8,0	102,1	9,18	23,9	21:52:14
33,20	8,0	102,5	9,22	24,8	21:52:16
33,21	8,0	102,9	9,25	25,7	21:52:18
33,22	8,0	103,2	9,27	26,6	21:52:20
33,28	8,1	103,7	9,31	27,6	21:52:22
33,29	8,1	103,9	9,32	28,6	21:52:24
33,31	8,2	104,3	9,33	29,5	21:52:26
33,37	8,3	104,6	9,34	30,3	21:52:28
33,51	8,6	105,4	9,34	31,2	21:52:30
33,54	9,1	105,7	9,26	32,3	21:52:32
33,92	9,6	106,0	9,16	33,3	21:52:34

34,10	9,9	105,5	9,05	34,3	21:52:36
34,14	10,0	104,7	8,96	35,2	21:52:38
34,23	10,0	104,1	8,90	36,3	21:52:40
34,23	10,0	103,7	8,86	37,3	21:52:42
34,24	10,0	103,4	8,84	38,1	21:52:44
34,23	10,0	103,2	8,82	39,1	21:52:46
34,26	9,9	102,9	8,82	40,2	21:52:48
34,21	9,7	102,8	8,84	41,1	21:52:50
34,20	9,7	103,0	8,86	42,2	21:52:52
34,24	9,8	103,2	8,86	43,3	21:52:54
34,30	9,8	103,2	8,86	44,3	21:52:56
34,29	9,8	103,1	8,85	45,2	21:52:58
34,30	9,8	103,0	8,85	45,8	21:53:00
34,30	9,8	102,9	8,83	46,6	21:53:02
34,31	9,8	102,7	8,81	47,4	21:53:04
34,31	9,8	102,7	8,81	48,2	21:53:06
34,33	9,8	102,7	8,81	48,8	21:53:08
34,33	9,8	102,6	8,80	49,4	21:53:10
34,37	9,8	102,6	8,79	50,4	21:53:12
34,36	9,8	102,5	8,78	50,8	21:53:14
34,37	9,8	102,4	8,77	51,4	21:53:16
34,38	9,8	102,3	8,76	52,3	21:53:18
34,40	9,8	102,3	8,76	53,2	21:53:20
34,39	9,8	102,3	8,77	53,8	21:53:22
34,40	9,8	102,3	8,77	54,0	21:53:24
34,39	9,8	102,1	8,75	54,2	21:53:26
34,40	9,8	102,0	8,74	54,4	21:53:28
34,40	9,8	101,9	8,74	54,9	21:53:30
34,39	9,8	101,8	8,73	55,0	21:53:32
34,40	9,8	101,8	8,73	55,0	21:53:34
34,39	9,8	101,7	8,73	55,1	21:53:36
34,40	9,8	101,8	8,73	55,7	21:53:38
34,40	9,8	101,8	8,74	55,9	21:53:40
34,40	9,8	101,7	8,73	56,0	21:53:42
34,40	9,7	101,6	8,73	56,6	21:53:44
34,41	9,7	101,6	8,72	56,7	21:53:46
34,41	9,7	101,6	8,72	57,5	21:53:48
34,42	9,7	101,7	8,74	58,7	21:53:50
34,44	9,7	101,9	8,75	60,1	21:53:52
34,44	9,7	102,1	8,77	61,6	21:53:54
34,45	9,7	102,2	8,78	62,8	21:53:56
34,46	9,7	102,2	8,77	64,0	21:53:58
34,49	9,7	102,0	8,76	65,2	21:54:00
34,51	9,6	101,8	8,77	66,5	21:54:02
34,48	9,4	101,7	8,79	67,8	21:54:04
34,45	9,4	102,0	8,83	68,9	21:54:06

34,45	9,4	102,4	8,86	69,8	21:54:08
34,48	9,5	102,8	8,87	70,7	21:54:10
34,54	9,5	102,7	8,85	71,6	21:54:12
34,56	9,5	102,5	8,83	72,9	21:54:14
34,56	9,5	102,2	8,81	74,1	21:54:16
34,58	9,5	101,9	8,78	75,2	21:54:18
34,56	9,5	101,7	8,76	76,6	21:54:20
34,57	9,6	101,5	8,74	77,7	21:54:22
34,58	9,6	101,3	8,71	79,3	21:54:24
34,62	9,6	100,9	8,67	81,0	21:54:26
34,61	9,6	100,6	8,65	82,2	21:54:28
34,64	9,6	100,2	8,62	83,3	21:54:30
34,63	9,5	99,9	8,60	84,7	21:54:32
34,63	9,5	99,9	8,61	85,9	21:54:34
34,64	9,5	100,0	8,61	87,1	21:54:36
34,65	9,5	99,9	8,60	88,6	21:54:38
34,70	9,5	99,7	8,58	90,0	21:54:40
34,72	9,5	99,5	8,57	91,3	21:54:42
34,72	9,5	99,2	8,54	92,4	21:54:44
34,73	9,5	98,9	8,51	93,5	21:54:46
34,75	9,5	98,4	8,48	94,6	21:54:48
34,78	9,5	98,1	8,45	96,2	21:54:50
34,79	9,5	97,9	8,43	97,9	21:54:52
34,79	9,5	97,7	8,42	99,7	21:54:54
34,81	9,5	97,6	8,41	101,5	21:54:56
34,84	9,4	97,4	8,39	103,2	21:54:58
34,88	9,4	97,1	8,37	105,0	21:55:00
34,87	9,4	96,9	8,36	106,7	21:55:02
34,90	9,4	96,7	8,34	108,3	21:55:04
34,93	9,4	96,3	8,31	110,0	21:55:06
34,93	9,4	95,8	8,27	111,7	21:55:08
34,96	9,3	95,4	8,23	113,5	21:55:10
34,96	9,3	95,1	8,21	115,2	21:55:12
34,97	9,3	94,7	8,18	117,0	21:55:14
34,97	9,3	94,2	8,14	118,9	21:55:16
35,02	9,2	94,0	8,12	120,7	21:55:18
35,05	9,2	93,7	8,10	122,5	21:55:20
35,08	9,1	93,2	8,07	124,4	21:55:22
35,12	9,1	92,6	8,03	126,2	21:55:24
35,14	9,0	92,1	7,99	127,9	21:55:26
35,13	9,0	91,6	7,96	129,6	21:55:28
35,15	8,9	91,1	7,92	131,4	21:55:30
35,17	8,9	90,7	7,90	133,2	21:55:32
35,18	8,9	90,4	7,87	134,9	21:55:34
35,21	8,9	90,1	7,84	136,8	21:55:36
35,26	8,8	89,9	7,84	138,6	21:55:38

35,24	8,6	89,4	7,82	140,5	21:55:40
35,24	8,6	88,7	7,77	142,4	21:55:42
35,23	8,6	88,1	7,72	144,2	21:55:44
35,24	8,5	87,5	7,68	146,0	21:55:46
35,26	8,5	87,1	7,64	147,9	21:55:48
35,25	8,4	86,6	7,61	149,6	21:55:50
35,22	8,5	86,3	7,57	151,5	21:55:52
35,27	8,5	86,1	7,55	153,3	21:55:54
35,29	8,4	85,9	7,55	155,1	21:55:56
35,30	8,4	85,8	7,54	157,0	21:55:58
35,32	8,4	85,6	7,53	158,8	21:56:00
35,28	8,4	85,4	7,51	160,5	21:56:02
35,32	8,4	85,2	7,49	162,3	21:56:04
35,34	8,4	85,0	7,48	164,2	21:56:06
35,35	8,3	84,9	7,47	166,1	21:56:08
35,35	8,3	84,7	7,46	167,9	21:56:10
35,35	8,3	84,6	7,45	169,8	21:56:12
35,38	8,3	84,5	7,44	171,7	21:56:14
35,36	8,3	84,3	7,43	173,5	21:56:16
35,35	8,2	84,1	7,42	175,4	21:56:18
35,36	8,2	83,9	7,40	177,2	21:56:20
35,33	8,2	83,7	7,39	179,0	21:56:22
35,36	8,2	83,6	7,37	180,8	21:56:24
35,38	8,2	83,4	7,36	182,5	21:56:26
35,34	8,2	83,3	7,35	184,2	21:56:28
35,38	8,2	83,2	7,34	186,0	21:56:30
35,40	8,2	83,3	7,35	187,7	21:56:32
35,40	8,2	83,4	7,36	189,6	21:56:34
35,41	8,2	83,3	7,36	191,4	21:56:36
35,39	8,2	83,3	7,35	193,2	21:56:38
35,40	8,2	83,3	7,35	195,1	21:56:40
35,42	8,2	83,4	7,35	197,0	21:56:42
35,40	8,2	83,5	7,36	199,0	21:56:44
35,41	8,2	83,5	7,37	200,9	21:56:46
35,42	8,2	83,5	7,37	202,7	21:56:48
35,43	8,2	83,5	7,37	204,5	21:56:50
35,42	8,2	83,5	7,37	206,4	21:56:52
35,44	8,2	83,3	7,36	208,1	21:56:54
35,42	8,2	83,2	7,35	209,7	21:56:56
35,43	8,2	83,1	7,34	211,2	21:56:58
35,42	8,2	83,0	7,33	212,8	21:57:00
35,43	8,1	82,8	7,32	214,3	21:57:02
35,44	8,1	82,7	7,31	215,8	21:57:04
35,44	8,1	82,5	7,30	217,3	21:57:06
35,42	8,1	82,3	7,28	218,9	21:57:08
35,42	8,1	82,1	7,27	220,5	21:57:10

35,43	8,1	82,0	7,25	222,3	21:57:12
35,44	8,1	81,9	7,24	224,0	21:57:14
35,42	8,1	81,8	7,24	225,7	21:57:16
35,43	8,1	81,7	7,23	227,5	21:57:18
35,42	8,1	81,7	7,23	229,2	21:57:20
35,43	8,1	81,6	7,22	231,0	21:57:22
35,42	8,1	81,6	7,22	232,7	21:57:24
35,41	8,1	81,6	7,21	234,5	21:57:26
35,42	8,1	81,5	7,21	236,2	21:57:28
35,45	8,1	81,4	7,20	237,9	21:57:30
35,42	8,1	81,4	7,20	239,6	21:57:32
35,45	8,1	81,4	7,20	241,2	21:57:34
35,46	8,1	81,2	7,18	242,8	21:57:36
35,45	8,1	81,1	7,17	244,4	21:57:38
35,46	8,1	81,0	7,16	246,1	21:57:40
35,43	8,1	80,9	7,15	247,7	21:57:42
35,45	8,1	80,7	7,15	249,3	21:57:44
35,46	8,0	80,6	7,14	250,9	21:57:46
35,44	8,0	80,5	7,13	252,6	21:57:48
35,45	8,0	80,4	7,12	254,2	21:57:50
35,45	8,0	80,2	7,11	255,8	21:57:52
35,45	8,0	80,1	7,09	257,4	21:57:54
35,45	8,0	80,0	7,09	259,0	21:57:56
35,44	8,0	79,9	7,08	260,6	21:57:58
35,47	8,1	79,9	7,07	262,3	21:58:00
35,46	8,1	79,9	7,07	263,9	21:58:02
35,46	8,1	79,9	7,07	265,5	21:58:04
35,46	8,0	79,8	7,07	267,1	21:58:06
35,45	8,0	79,8	7,06	268,7	21:58:08
35,45	8,0	79,7	7,06	270,3	21:58:10
35,45	8,0	79,6	7,05	272,0	21:58:12
35,45	8,0	79,6	7,05	273,5	21:58:14
35,45	8,0	79,5	7,04	275,2	21:58:16
35,44	8,0	79,4	7,04	276,8	21:58:18
35,45	8,0	79,3	7,03	278,3	21:58:20
35,46	8,0	79,2	7,02	279,9	21:58:22
35,44	8,0	79,2	7,01	281,5	21:58:24
35,47	8,0	79,0	7,00	283,0	21:58:26
35,46	8,0	78,9	6,99	284,6	21:58:28
35,46	8,0	78,8	6,98	286,2	21:58:30
35,45	8,0	78,8	6,98	287,7	21:58:32
35,45	8,0	78,7	6,98	289,3	21:58:34
35,47	8,0	78,7	6,97	290,9	21:58:36
35,47	8,0	78,6	6,96	292,5	21:58:38
35,47	8,0	78,6	6,96	294,0	21:58:40
35,47	8,0	78,5	6,95	295,6	21:58:42

35,45	8,0	78,4	6,95	297,2	21:58:44
35,46	8,0	78,3	6,94	298,7	21:58:46
35,46	8,0	78,1	6,93	300,3	21:58:48
35,46	8,0	78,0	6,92	301,8	21:58:50
35,46	8,0	77,9	6,91	303,3	21:58:52
35,44	8,0	77,8	6,90	304,9	21:58:54
35,46	8,0	77,7	6,89	306,4	21:58:56
35,46	8,0	77,7	6,89	307,9	21:58:58
35,46	8,0	77,6	6,88	309,5	21:59:00
35,46	8,0	77,6	6,88	311,0	21:59:02
35,47	8,0	77,6	6,88	312,5	21:59:04
35,47	8,0	77,6	6,88	314,1	21:59:06
35,47	8,0	77,6	6,88	315,6	21:59:08
35,47	8,0	77,5	6,87	317,1	21:59:10
35,48	8,0	77,5	6,87	318,6	21:59:12
35,47	8,0	77,5	6,87	320,1	21:59:14
35,47	8,0	77,5	6,87	321,7	21:59:16
35,47	8,0	77,5	6,87	323,2	21:59:18
35,47	8,0	77,4	6,87	324,7	21:59:20
35,48	8,0	77,3	6,86	326,2	21:59:22
35,48	8,0	77,3	6,85	327,7	21:59:24
35,47	8,0	77,3	6,85	329,2	21:59:26
35,46	8,0	77,2	6,85	330,7	21:59:28
35,48	8,0	77,1	6,84	332,2	21:59:30
35,46	8,0	77,1	6,84	333,6	21:59:32
35,47	8,0	77,1	6,84	335,1	21:59:34
35,47	8,0	77,1	6,83	336,6	21:59:36
35,47	8,0	77,0	6,83	338,0	21:59:38
35,47	8,0	77,0	6,83	339,5	21:59:40
35,46	7,9	76,9	6,83	340,9	21:59:42
35,47	7,9	76,8	6,81	342,4	21:59:44
35,48	7,9	76,7	6,81	343,8	21:59:46
35,46	7,9	76,7	6,81	345,3	21:59:48
35,49	7,9	76,7	6,81	346,7	21:59:50
35,46	7,9	76,7	6,81	348,2	21:59:52
35,46	7,9	76,6	6,80	349,6	21:59:54
35,47	7,9	76,6	6,80	351,1	21:59:56
35,47	7,9	76,6	6,80	352,5	21:59:58
35,46	7,9	76,5	6,79	354,0	22:00:00
35,48	7,9	76,5	6,79	355,4	22:00:02
35,48	7,9	76,5	6,79	356,9	22:00:04
35,49	7,9	76,5	6,79	358,3	22:00:06
35,48	7,9	76,5	6,79	359,7	22:00:08
35,48	7,9	76,4	6,79	361,1	22:00:10
35,48	7,9	76,3	6,77	362,5	22:00:12
35,48	7,9	76,3	6,77	363,9	22:00:14

35,48	7,9	76,2	6,76	365,3	22:00:16
35,48	7,9	76,2	6,76	366,7	22:00:18
35,48	7,9	76,1	6,76	368,1	22:00:20
35,48	7,9	76,1	6,76	369,6	22:00:22
35,48	7,9	76,1	6,76	371,0	22:00:24
35,48	7,9	76,1	6,76	372,4	22:00:26
35,49	7,9	76,1	6,76	373,8	22:00:28
35,48	7,9	76,0	6,75	375,2	22:00:30
35,48	7,9	76,0	6,75	376,6	22:00:32
35,48	7,9	75,9	6,74	377,9	22:00:34
35,47	7,9	75,8	6,73	379,3	22:00:36
35,47	7,9	75,8	6,73	380,7	22:00:38
35,49	7,9	75,8	6,73	382,0	22:00:40
35,47	7,9	75,7	6,72	383,3	22:00:42
35,48	7,9	75,6	6,71	384,6	22:00:44
35,49	7,9	75,5	6,71	386,0	22:00:46
35,49	7,9	75,5	6,71	387,4	22:00:48
35,49	7,9	75,5	6,70	388,7	22:00:50
35,50	7,9	75,4	6,70	390,1	22:00:52
35,49	7,9	75,4	6,70	391,5	22:00:54
35,49	7,9	75,4	6,70	392,8	22:00:56
35,46	7,9	75,3	6,69	394,2	22:00:58
35,48	7,9	75,3	6,69	395,5	22:01:00
35,49	7,9	75,3	6,69	396,8	22:01:02
35,50	7,9	75,3	6,69	398,2	22:01:04
35,48	7,9	75,3	6,69	399,5	22:01:06
35,49	7,9	75,3	6,69	400,9	22:01:08
35,49	7,9	75,3	6,69	402,2	22:01:10
35,48	7,9	75,2	6,68	403,5	22:01:12
35,49	7,9	75,2	6,68	404,8	22:01:14
35,47	7,9	75,1	6,68	406,1	22:01:16
35,50	7,9	75,1	6,68	407,5	22:01:18
35,49	7,9	75,1	6,68	408,8	22:01:20
35,48	7,9	75,1	6,67	410,1	22:01:22
35,48	7,9	75,1	6,67	411,5	22:01:24
35,50	7,9	75,0	6,66	412,8	22:01:26
35,47	7,9	75,0	6,66	414,1	22:01:28
35,48	7,9	74,9	6,65	415,5	22:01:30
35,47	7,9	74,8	6,65	416,8	22:01:32
35,50	7,9	74,8	6,65	418,2	22:01:34
35,49	7,9	74,8	6,64	419,5	22:01:36
35,50	7,9	74,7	6,64	420,8	22:01:38
35,50	7,9	74,7	6,64	422,1	22:01:40
35,48	7,9	74,7	6,64	423,4	22:01:42
35,49	7,9	74,6	6,63	424,7	22:01:44
35,48	7,9	74,6	6,63	426,0	22:01:46

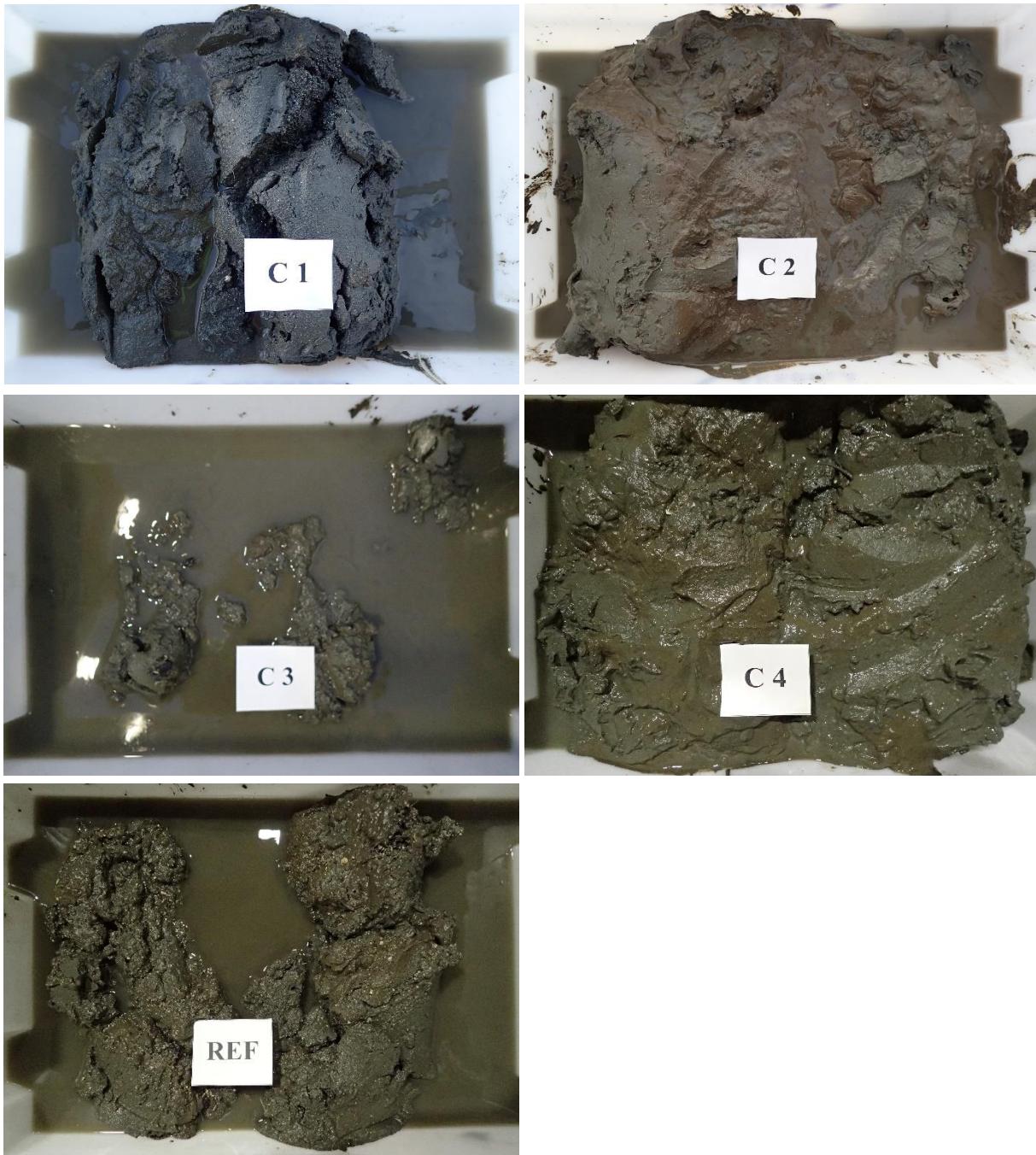
35,48	7,9	74,5	6,62	427,3	22:01:48
35,48	7,9	74,5	6,62	428,6	22:01:50
35,48	7,9	74,4	6,61	429,8	22:01:52
35,48	7,9	74,4	6,61	431,1	22:01:54
35,49	7,9	74,3	6,60	432,4	22:01:56
35,48	7,9	74,3	6,60	433,7	22:01:58
35,48	7,9	74,2	6,60	435,0	22:02:00
35,48	7,9	74,2	6,59	436,3	22:02:02
35,48	7,9	74,2	6,59	437,6	22:02:04
35,49	7,9	74,2	6,59	438,9	22:02:06
35,48	7,9	74,2	6,59	440,2	22:02:08
35,48	7,9	74,2	6,60	441,4	22:02:10
35,48	7,9	74,3	6,60	442,8	22:02:12
35,48	7,9	74,3	6,60	444,1	22:02:14
35,49	7,9	74,2	6,60	445,3	22:02:16
35,48	7,9	74,2	6,60	446,6	22:02:18
35,48	7,9	74,2	6,60	447,9	22:02:20
35,47	7,9	74,2	6,59	449,1	22:02:22
35,48	7,9	74,2	6,59	450,4	22:02:24
35,50	7,9	74,2	6,59	451,6	22:02:26
35,50	7,9	74,2	6,59	452,8	22:02:28
35,50	7,9	74,2	6,59	454,0	22:02:30
35,49	7,9	74,1	6,59	455,1	22:02:32
35,48	7,9	74,1	6,59	456,3	22:02:34
35,50	7,9	74,1	6,59	457,4	22:02:36
35,48	7,9	74,1	6,59	458,6	22:02:38
35,50	7,9	74,1	6,58	459,8	22:02:40
35,49	7,9	74,1	6,58	461,1	22:02:42
35,48	7,9	74,0	6,58	462,3	22:02:44
35,50	7,9	74,0	6,57	463,5	22:02:46
35,51	7,9	73,9	6,57	464,8	22:02:48
35,50	7,9	73,9	6,57	466,0	22:02:50
35,52	7,9	73,9	6,56	467,2	22:02:52
35,51	7,9	73,8	6,56	468,5	22:02:54
35,50	7,9	73,8	6,55	469,7	22:02:56
35,49	7,9	73,7	6,55	470,9	22:02:58
35,50	7,9	73,7	6,55	472,2	22:03:00
35,49	7,9	73,6	6,54	473,4	22:03:02
35,51	7,9	73,6	6,54	474,7	22:03:04
35,49	7,9	73,6	6,54	475,9	22:03:06
35,51	7,9	73,6	6,54	477,1	22:03:08
35,51	7,9	73,6	6,54	478,4	22:03:10
35,50	7,9	73,6	6,54	479,6	22:03:12
35,50	7,9	73,6	6,54	480,8	22:03:14
35,51	7,9	73,6	6,54	481,9	22:03:16
35,51	7,9	73,6	6,54	483,1	22:03:18

35,50	7,9	73,5	6,53	484,3	22:03:20
35,51	7,9	73,5	6,53	485,5	22:03:22
35,51	7,9	73,5	6,53	486,7	22:03:24
35,50	7,9	73,5	6,53	487,8	22:03:26
35,51	7,9	73,5	6,53	489,0	22:03:28
35,51	7,9	73,6	6,54	490,1	22:03:30
35,51	7,9	73,6	6,54	491,3	22:03:32
35,51	7,9	73,6	6,54	492,5	22:03:34
35,51	7,9	73,7	6,55	493,7	22:03:36
35,51	7,9	73,7	6,55	494,9	22:03:38
35,51	7,9	73,7	6,55	496,1	22:03:40
35,51	7,9	73,7	6,55	497,3	22:03:42
35,50	7,9	73,6	6,54	498,4	22:03:44
35,50	7,9	73,6	6,54	499,6	22:03:46
35,50	7,9	73,7	6,55	500,8	22:03:48
35,50	7,9	73,6	6,54	501,9	22:03:50
35,48	7,9	73,6	6,54	503,1	22:03:52
35,50	7,9	73,5	6,53	504,3	22:03:54
35,48	7,9	73,3	6,52	505,5	22:03:56
35,50	7,9	73,3	6,52	506,7	22:03:58
35,50	7,9	73,4	6,52	507,9	22:04:00
35,50	7,9	73,4	6,52	509,1	22:04:02
35,49	7,9	73,4	6,52	510,4	22:04:04
35,50	7,9	73,4	6,52	511,6	22:04:06
35,50	7,9	73,4	6,52	512,9	22:04:08
35,50	7,9	73,3	6,51	514,1	22:04:10
35,50	7,9	73,3	6,51	515,3	22:04:12
35,50	7,9	73,2	6,51	516,5	22:04:14
35,50	7,9	73,2	6,51	517,8	22:04:16
35,50	7,9	73,3	6,51	519,1	22:04:18
35,49	7,9	73,3	6,51	520,3	22:04:20
35,49	7,9	73,3	6,51	521,4	22:04:22
35,49	7,9	73,2	6,51	522,6	22:04:24
35,49	7,9	73,2	6,50	523,7	22:04:26
35,49	7,9	73,1	6,50	524,9	22:04:28
35,50	7,9	73,1	6,50	526,1	22:04:30
35,50	7,9	73,1	6,49	527,3	22:04:32
35,50	7,9	73,0	6,49	528,5	22:04:34
35,51	7,9	72,9	6,48	529,6	22:04:36
35,50	7,9	72,9	6,47	530,8	22:04:38
35,50	7,9	72,9	6,47	532,1	22:04:40
35,49	7,9	72,9	6,48	533,2	22:04:42
35,52	7,9	72,8	6,47	534,4	22:04:44
35,49	7,9	72,8	6,47	535,7	22:04:46
35,50	7,9	72,7	6,46	536,8	22:04:48
35,49	7,9	72,7	6,46	538,0	22:04:50

35,49	7,9	72,7	6,46	539,2	22:04:52
35,51	7,9	72,6	6,45	540,4	22:04:54
35,50	7,9	72,5	6,44	541,6	22:04:56
35,49	7,9	72,4	6,43	542,8	22:04:58
35,50	7,9	72,3	6,43	544,0	22:05:00
35,50	7,9	72,2	6,41	545,2	22:05:02
35,49	7,9	72,1	6,41	546,4	22:05:04
35,49	7,9	72,0	6,40	547,6	22:05:06
35,50	7,9	71,9	6,39	548,9	22:05:08
35,52	7,9	71,8	6,38	550,1	22:05:10
35,51	7,9	71,7	6,37	551,2	22:05:12
35,49	7,9	71,5	6,35	552,3	22:05:14
35,49	7,9	71,3	6,33	553,4	22:05:16
35,50	7,9	71,1	6,32	554,6	22:05:18
35,48	7,9	70,9	6,30	555,6	22:05:20
35,50	7,9	70,8	6,29	556,8	22:05:22
35,50	7,9	70,7	6,28	557,9	22:05:24
35,52	7,9	70,6	6,27	559,1	22:05:26
35,50	7,9	70,5	6,27	560,3	22:05:28
35,50	7,9	70,4	6,26	561,4	22:05:30
35,50	7,9	70,4	6,25	562,6	22:05:32
35,51	7,9	70,3	6,25	563,8	22:05:34
35,51	7,9	70,3	6,24	564,9	22:05:36
35,50	7,9	70,2	6,24	566,0	22:05:38
35,50	7,9	70,2	6,23	567,0	22:05:40
35,50	7,9	70,2	6,23	568,2	22:05:42
35,51	7,9	70,2	6,23	569,3	22:05:44
35,52	7,9	70,2	6,23	570,5	22:05:46
35,49	7,9	70,2	6,24	570,8	22:05:48
35,50	7,9	70,1	6,23	570,9	22:05:50

### Vedlegg 8 – 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 V8.1).



**Figur V8.1** Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer. C1 = ALI-1, osv.; REF= ALI-REF.