

C-undersøkelse /ASC vurdering

NS9410:2016

for

Lybergsvika (14043)



Oppfølgingsundersøkelse

Feltdato: 19.07.2021

Produksjonsområde 5: Stadt til Hustadvika

Rauma kommune, Møre og Romsdal

Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
102717-01-002	29.03.2022	19.07.2021
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
		x
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
002	Stasjon LYB-5 er fjernet i C-und. Denne ikke er representativ for overgangssonen da den ble tatt i forbindelse med krav til ASC-vurdering.	
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Lybergsvika	
Lokalitetsnummer	14043	
Anleggssenter (koordinater)	62°38.710' N / 07°27.029' Ø	
MTB	3120 tonn	
Fisketype (art)	Laks	
Kommune, fylke	Rauma kommune, Møre og Romsdal	
Produksjonsområde	5 – Stadt til Hustadvika	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	2994 (19.07.21)	
Produsert mengde (utgående biomasse)	Ikke utslaktet ved undersøkelsestidspunktet (19.07.21)	
Utfôret mengde	4256 (19.07.21)	
Sist brakklagt (dato)	November 2019	Mai 2020
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0302011300-4-C	Norskehavet sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Salmar Farming AS	
Kontaktperson	Charlotte Opskar	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Marthe Sandbu	
Forfatter (-e)	Marthe Sandbu, Christine Østensvig	
Godkjent av	Arild Kjerstad	
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	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.	

Forord

Denne rapporten omhandler en C- undersøkelse ved lokaliteten Lybergsvika i Rauma kommune, Møre og Romsdal. Undersøkelsen er utført etter krav om dokumentasjon gjennom C-undersøkelse etter første produksjonssyklus ved ny plassering av anlegget. Det er i tillegg tatt ut prøver for ASC vurdering av lokaliteten. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

Trondheim, 29.03.2021

Revisjon 002

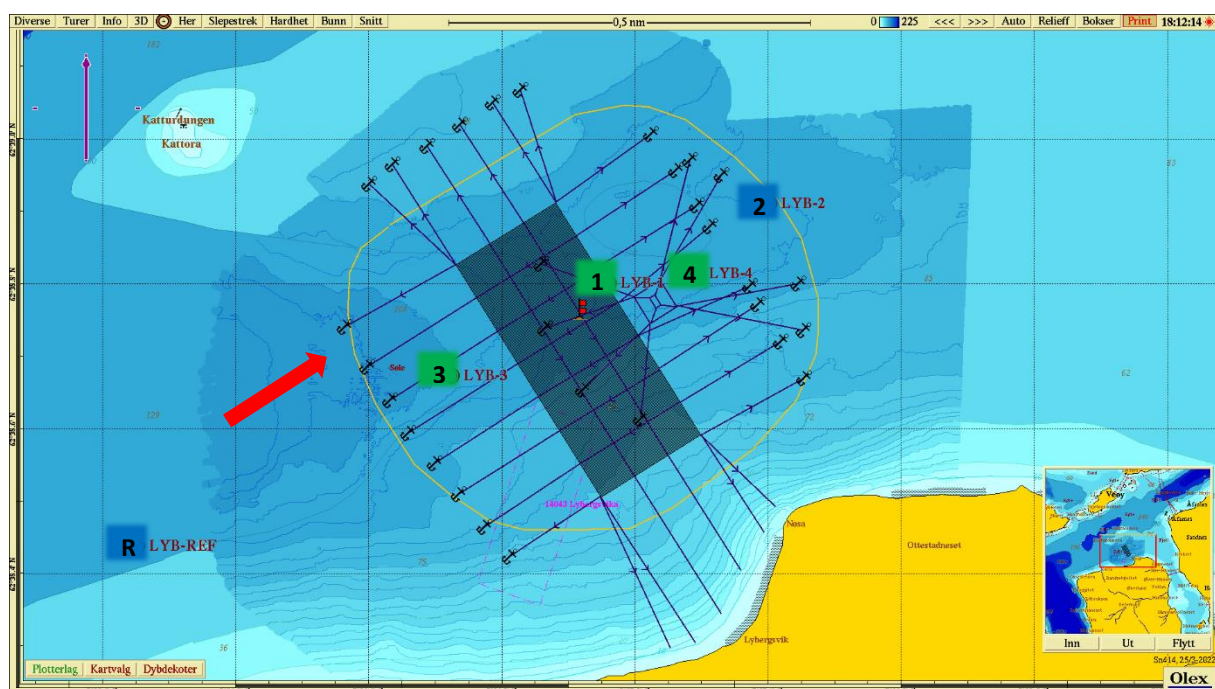
Stasjon LYB-5 er fjernet fra C-undersøkelsen da denne ikke var representativ for overgangssonen og ble tatt for dokumentasjon opp mot ASC sertifisering. Stasjon 5 er tatt grunnet krav i ASC-standard å ha to stasjoner innenfor AZE sonen.

Sammendrag

Samlet viser faunaresultatene gode forhold i overgangssonen. Samtlige stasjoner (LYB-2, LYB-3 og LYB-4) fikk god eller svært god tilstand. Her var det hovedsakelig foruresningstolerante og opportunistiske arter som var hyppigst forekommende, men ingen enkeltarter dominerte stort. Sammenliknet med forrige undersøkelse har biodiversiteten ved disse stasjonene gått noe ned, men forholdene har vært stabilt gode. Referansen viste lignende forhold som i overgangssonen og egner seg derfor godt som en referanse.

Samtlige grabber ble godkjent for tilstrekkelig mengde volum og uforstyrret overflate, med unntak av grabbene ved LYB-1 og LYB-3 som hadde underkjent volum (se diskusjon). Åkerblå vurderer likevel prøvene til å være gode nok til å overvåke den økologiske tilstanden ved lokaliteten.

God tilstandsvurdering av overgangssonen tilsier ved uforandret produksjon at neste, oppfølgende undersøkelse, skal gjennomføres på maks belastning om tre produksjonssykluser.



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

Hovedresultat

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse
		LYB-1	LYB-2	LYB-3	LYB-4	LYB-REF
Avstand til anlegg (m)		30	500	180	220	1120
Dyp (m)		96	94	103	96	~100
GPS koordinater		62°38.800N/ 07°27.121Ø	62°38.910N/ 07°27.604Ø	62°38.672 N/ 07°26.648Ø	62°38.814 N/ 07°27.385Ø	62°38.437 N/ 07°25.705Ø
Bunntauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	3305	804	983	972	493
	Ant. ind.	32	76	58	67	56
	H'	0,892	4,402	4,041	4,139	4,630
	nEQR verdi	0,298	0,802	0,757	0,749	0,853
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,753		
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)				6,52		
Organisk stoff nTOC (mg/g)		34,3	15,4	18,2	16,2	20,1
Cu (mg/kg TS)		16,2	7,8	7,6	7,5	8,7
Tilstand for C1		2 God				
Tidspunkt for neste undersøkelse:				Hver tredje produksjonssyklus		

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Innhold.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
1 Innledning	7
2 Område og prøvestasjoner	10
2.1 Plassering av prøvestasjoner	10
2.2 Kart	11
2.3 Strømmålinger	14
2.4 Tidligere undersøkelser	15
2.5 Drift og produksjon.....	16
3 Resultater	17
3.1 Bløtbunnsfauna	17
3.1.1 Anleggssone (LYB-1)	18
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (LYB-2)	19
3.1.3 Overgangssonen	20
3.1.4 Referansestasjon (LYB-REF)	22
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering.....	23
3.2 Hydrografi.....	24
3.3 Sediment.....	25
3.3.1 Sensoriske vurderinger	25
3.3.2 Kornfordeling	25
3.3.3 Kjemiske parametere.....	25
3.4 Tidligere undersøkelser	27
3.4.1 Bunnfauna	27
3.4.2 Sediment.....	27
3.4.3 Kjemiske parametere.....	28
4 Diskusjon	29
5 Referanser	30
6 vedlegg.....	32
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	32
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser.....	34
Vedlegg 3 – Analysebevis	37
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	50
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	52
Vedlegg 6 - Referansetilstander	53
Vedlegg 7 - Artsliste.....	57
Vedlegg 8 – CTD rådata	61

Vedlegg 9 - Bilder av sediment	64
Vedlegg 10 – ASC-vurdering	66
V.10-1 Sammendrag	67
V.10-2 Innledning	68
V.10-3 Metode	70
V.10-4 Resultater	72
V.10-5 Diskusjon	73

1 Innledning

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2 Område og prøvestasjoner

Oppdrettslokaliteten Lybergsvika ligger i Langfjorden i Rauma, Møre og Romsdal (figur 2.2.1). Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord. Bunnen under anlegget skrår nedover mot nord og under anleggsrammen er det mellom 70-100 meter dypt. Målinger viser at den middels sterke spredningsstrømmen går i hovedsak mot øst-nordøst (figur 2.2.2; tabell 2.3.1), og Naumann-parameteren er stabil (0,4). Gjennomsnittsstrømmen for lokaliteten er sterk i overflaten og middels sterk for spredning og bunn (Åkerblå AS, 2020). Lokaliteten har en ramme med ti bur, hvor ni av disse har vært i bruk under inneværende produksjon. Det har ikke vært bruk av kobbernøter (pers.med Lars Kjetil Hunnes) og heller ikke skjedd noen driftsmessige forhold som er relevante for denne undersøkelsen.

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Overgangssonen er vurdert til å strekke seg lengst (ca. 500 meter) i hovedstrømsretning for spredningsstrømmen (øst-nordøst), samtidig som den er strukket inn i øvrige retninger på bakgrunn av strømdata og grunnere områder (figur 2.2.2). Plasseringen av prøvestasjonene ble gjort etter vurderinger fra forundersøkelsen/forrige C-undersøkelse (Åkerblå, 2020) og i henhold til veiledende krav i NS9410:2016 med tanke på MTB og utstrekning av overgangssonen (tabell 2.1.1). Gjeldende MTB for Lybergsvika er 3120 tonn (fire stasjoner). Det ble tatt en ny stasjon (LYB-5) den 05.10.21 for å tilfredsstille krav i ASC vurdering da det skal være to stasjoner innenfor AZE grensen.

Ut fra de gode resultatene etter driften på lokaliteten ønsker SalMar Farming AS å søke om utvidelse til 4680 tonn (pers. med. Charlotte Opskar). Dette krever prøvetaking av en ny stasjon i overgangssonen. Denne stasjonen bør plasseres der LYB-8 lå i forundersøkelsen rapporten, eller mellom LYB-4 og LYB-2 som er mer riktig i forhold til å danne en gradient i spredningsstrømmens retning.

C1-stasjonen (LYB-1) ble plassert etter der hvor gjeldende B-undersøkelse (figur 2.2.3; Åkerblå AS 2021) viste størst tegn til belastning, ca. 30 meter fra merdkant på østlig side. C2-stasjonen (LYB-2) ble plassert i ytterkanten av estimert overgangssonen, 500 meter fra anlegget hovedstrømsretning. LYB-4 ble plassert i et transekt, sammen med LYB-2, utover i nordøstlig retning. Slike gradienter kan være med på å overvåke eventuell spredning av belastning utover i overgangssonen. På bakgrunn av at det ble registrert en liten returstrøm mot sørøst ble LYB-3 plassert her for å overvåke eventuell spredning av belastning i denne retningen. LYB-REF ble tatt 1120 meter fra anlegget i sørvestlig retning i et område med antatt lignende bunnforhold (figur 2.2.2).

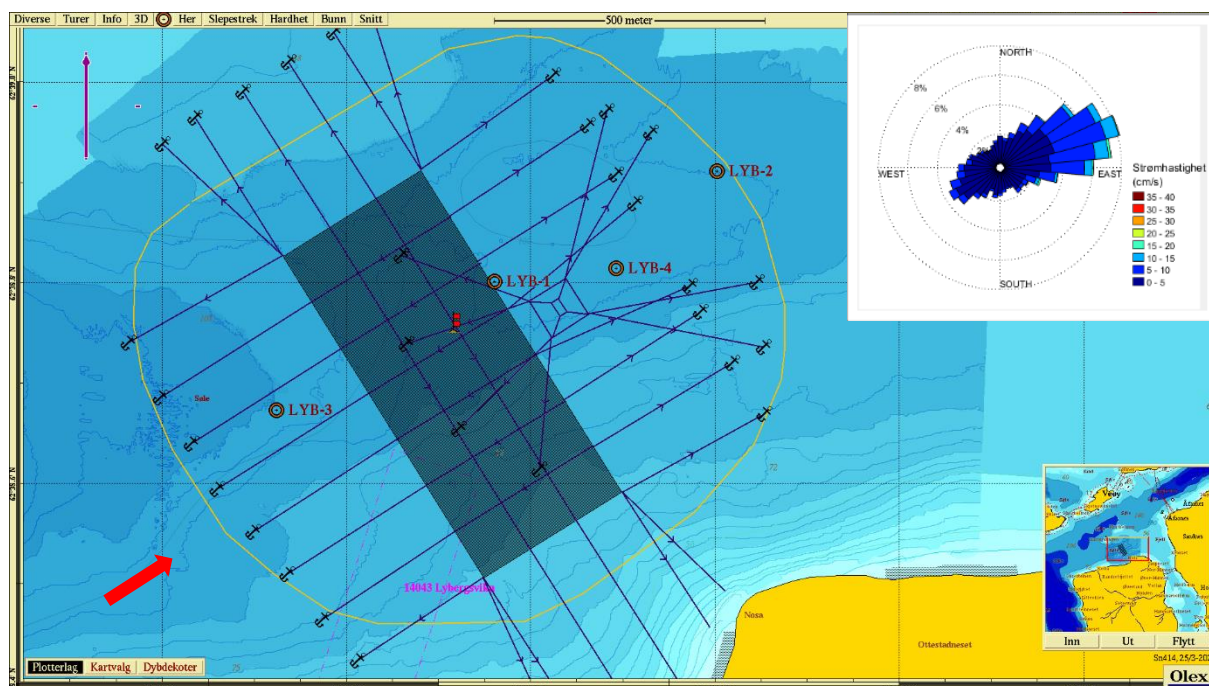
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser for C-undersøkelsen. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (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
LYB-1	62°38.800N / 07°27.121 Ø	30	96	FAU, KJE, GEO, PE	C1
LYB-2	62°38.910N / 07°27.604 Ø	500	94	FAU, KJE, GEO, PE	C2
LYB-3	62°38.672 N / 07°26.648 Ø	180	103	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
LYB-4	62°38.814 N / 07°27.385 Ø	220	96	FAU, KJE, GEO, PE	C4
LYB-REF	62°38.437 N / 07°25.705 Ø	1120	~100	FAU, KJE, GEO, PE	REF

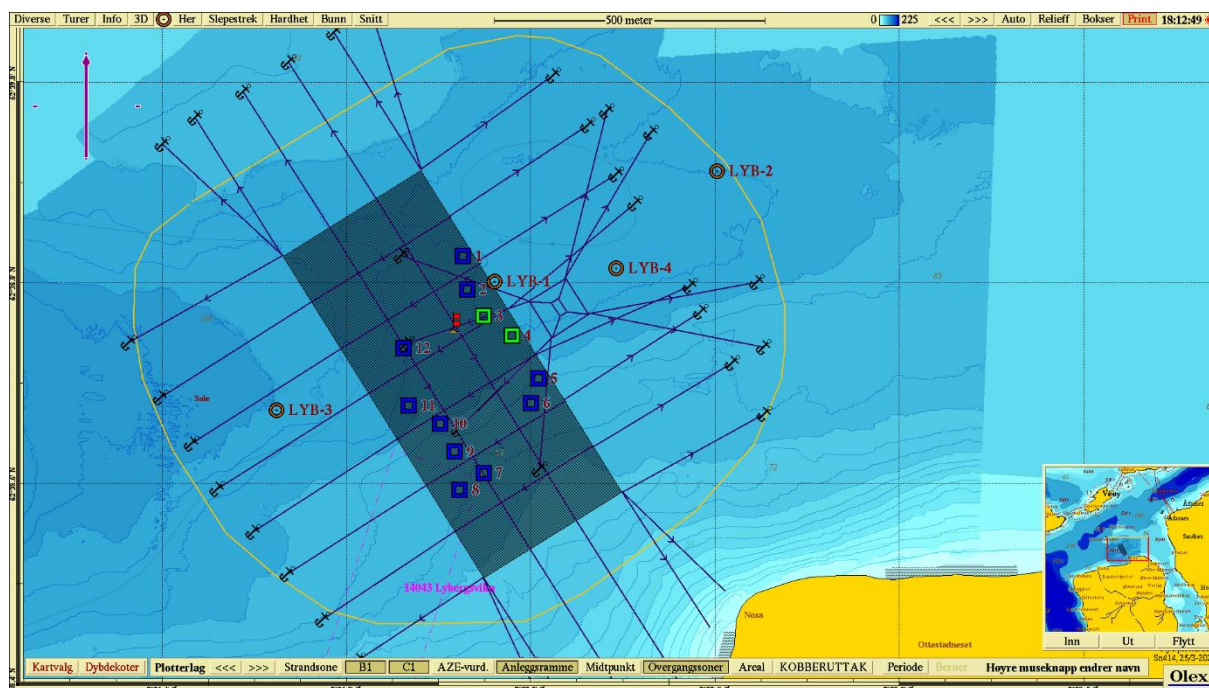
2.2 Kart



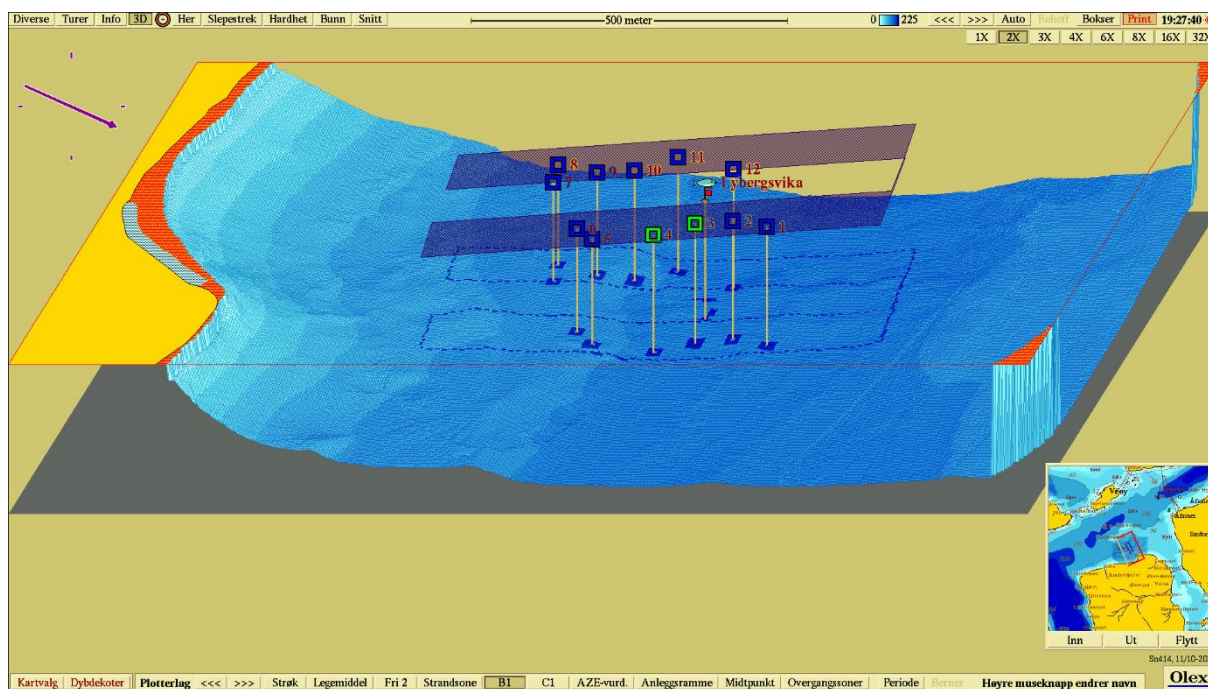
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



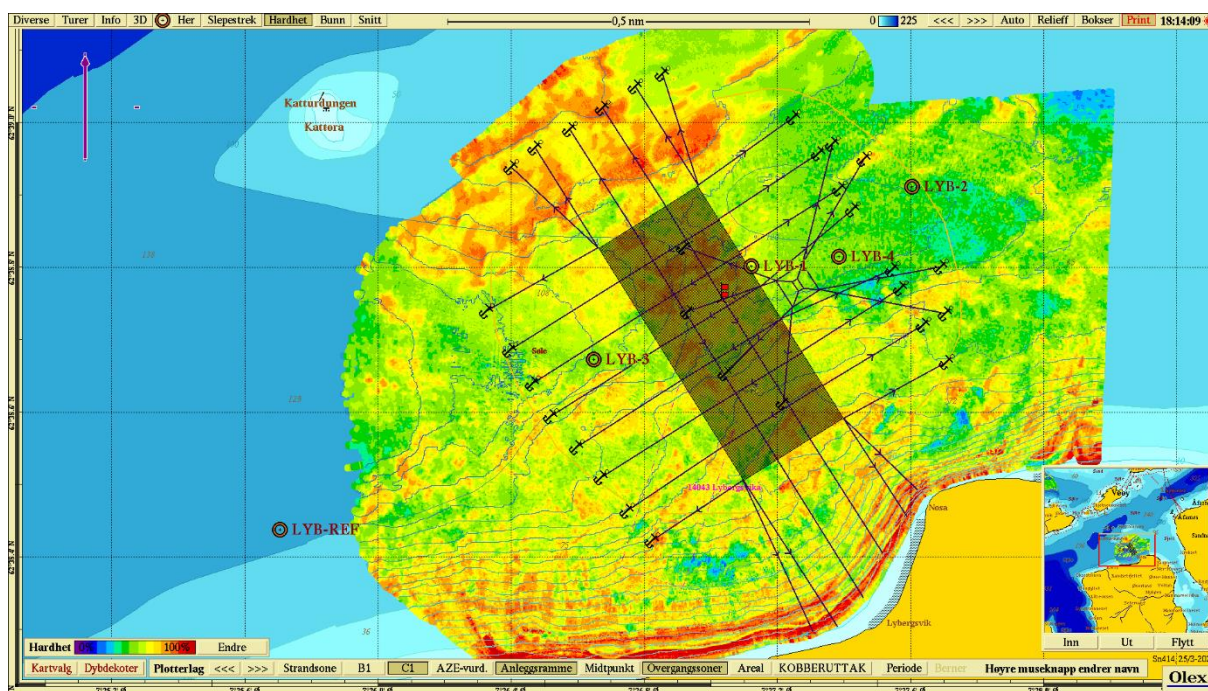
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme med fortøyningslinjer og forflåte, bunntopografi, prøvestasjonsplasseringer (brune rundinger), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt t.h. vises strømrose for spredningsstrømmen som er målt ved 60 meter. Rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.3 Anleggsramme med fortøyningslinjer, B-undersøkelsesstasjoner (firkanter), C-undersøkelses prøvestasjoner (brune rundinger) og overgangssonens utstrekning (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



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



Figur 2.2.5 Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (ramme illustrert med sorte rektangler) illustrert med en fargegradient der varmere farger indikerer hardbunn og kaldere farger indikerer relativt bløtere bunnforhold. Hardhet kan også ses relativt til gjennomførte prøvestasjoner (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

2.3 Strømmålinger

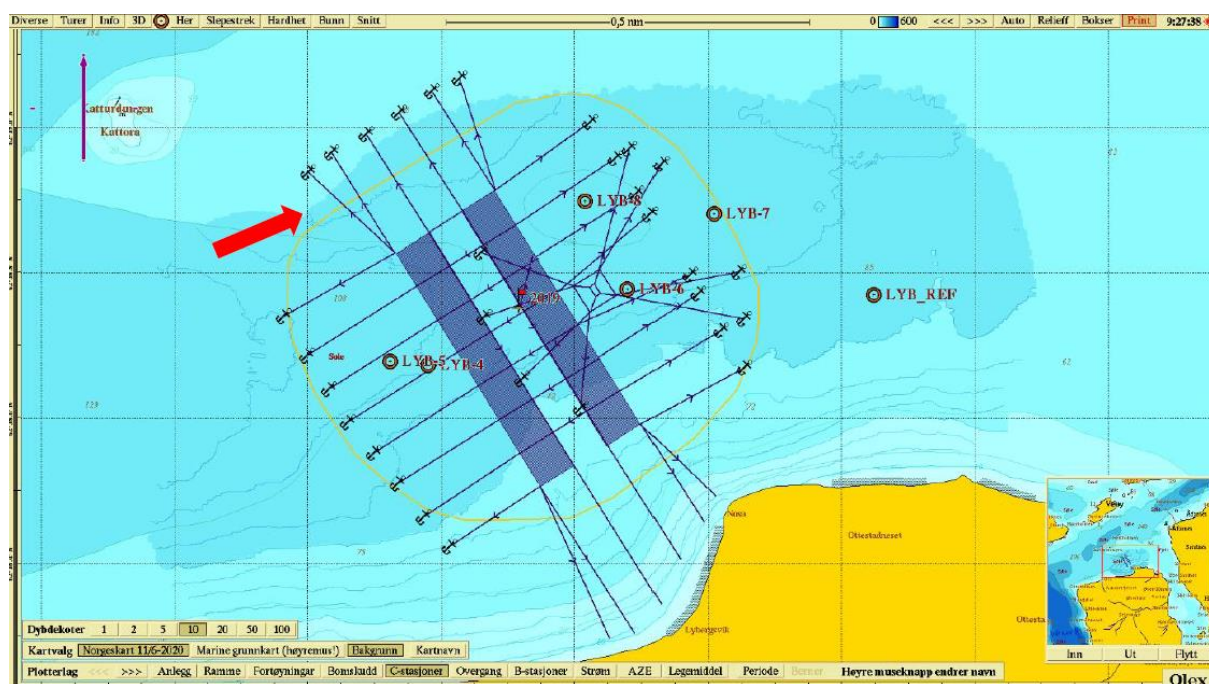
Tabell 2.3.1 viser oversikt over strømmålinger som er utført på lokaliteten.

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

Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
17.10.19 - 27.01.20	5 (overflate)	62°38.750'N / 07°27.033'Ø	7,5	35,9	13,4	2,2	Åkerblå AS, 2020
17.10.19 - 27.01.20	15 (dimensjonering)	62°38.750'N / 07°27.033'Ø	6,6	38,1	11,8	2,4	Åkerblå AS, 2020
17.10.19 - 27.01.20	60 (spredning)	62°38.750'N / 07°27.033'Ø	4,1	17,8	7,2	6,4	Åkerblå AS, 2020
17.10.19 - 27.01.20	80 (bunn)	62°38.750'N / 07°27.033'Ø	4,9	20,1	8,6	4,4	Åkerblå AS, 2020

2.4 Tidligere undersøkelser

Det har tidligere blitt utført flere undersøkelser ved Lybergsvika (se Åkerblå AS 2019 for informasjon om disse). I 2020 ble anlegget derimot flyttet, slik at stasjonsplassering fra tidligere undersøkelser ikke lenger vil kunne sammenliknes med innværende. Unntaket er undersøkelsen utført i 2020 (Åkerblå AS 2020), som ble gjort som en forundersøkelse i forkant av flytting av anlegget (figur 2.4.1; tabell 2.4.2). Denne undersøkelsen er den første som er tatt etter påbegynt produksjon ved nåværende plassering (tabell 2.4.1). Nærstasjonen fra 2020 vil derimot ikke sammenliknes med innværende da den lå såpass langt unna anlegget i forrige undersøkelse at en sammenlikning ikke vil være hensiktsmessig.



Figur 2.4.1 Plassering av prøvestasjoner for C-undersøkelsen utført i 2020. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Tabell 2.4.1 Tidligere gjennomførte undersøkelser ved lokalitet Lybergsvika. Undersøkelser utført ved tidligere anleggssplassering er ikke inkludert, men informasjon om disse kan finnes i Åkerblå AS 2019.

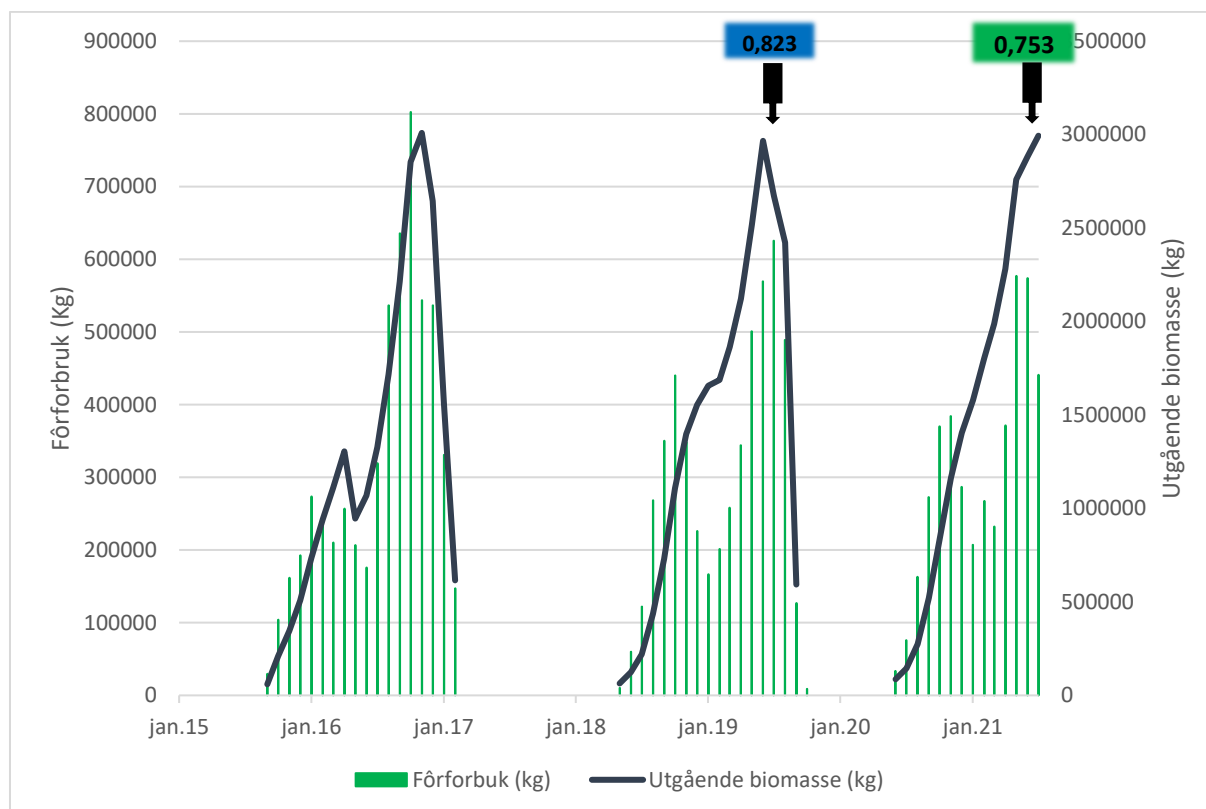
Prøvetaking (dato)	Rapportnummer/år	Konsultentselskap	Type undersøkelse
17.10.2019/02.04.2020	101338-01-000 / 2019	Åkerblå AS	Forundersøkelse

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

Plassering / År	2020	2021	Avstand (m)
Anleggssone	-	LYB-1	-
Ytterkant overgangssone	LYB-7	LYB-2	2020: 56 m
Overgangssone	LYB-5	LYB-3	2020: 11 m
	LYB-6	LYB-4	2020: 70 m

2.5 Drift og produksjon

Lokaliteten Lybergsvika er i utgangspunktet en økolokalitet som drives konvensjonelt og har vært i drift siden 2002. Anlegget fikk en ny plassering i 2020, noe øst for den gamle plasseringen. Det er dermed kun inneværende produksjonssyklus som har vært på nåværende plassering. Fisk på lokaliteten ble satt ut i juni 2020. Ved tidspunkt for undersøkelse (19.07.2021) var biomassen på lokaliteten omtrent 2994 tonn. Totalt fôrforbruk på lokaliteten siden utsett var ved samme tid på 4256 tonn (figur 2.5.1, pers. med. Charlotte Oppskar).



Figur 2.5.1 Produksjonsinformasjon ved Lybergsvika for de siste tre generasjoner og frem til tidspunkt for undersøkelsen. Det er kun produksjonen fra 2020 til 2021 som gjelder den nye plasseringen av anlegget. Stolper indikerer fôrforbruk per måned. Pil angir prøvetidspunkt med bestemmende tilstandsværdi (nEQR) for undersøkelsen: blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = Svært dårlig.

Tabell 2.5.1 Oppsummering av produksjonsdata. For hver undersøkelse angis dato for undersøkelsen, generasjonen av fisk (Gen), utfôret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen samt budsjett utfôret mengde på generasjonen. Alt oppgitt i tonn. Utfôret og budsjett mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%).

Dato	Gen	Utfôret	Budsjett	%	Merknader
19.07.2021	V-20	4256	4495	95	Maks produksjon, første generasjon ved ny anleggsplassering
17.10.2019	V-18	0	0	0	Forundersøkelse ved ny anleggsplassering

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

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

Stasjonen plassert i anleggssonen viste god miljøtilstand. Stasjonene i overgangssonen varierte mellom svært god og god tilstand (tabell 3.1.1). Det var hovedsakelig forurensningstolerante og opportunistiske arter som var hyppigst forekommende ved disse stasjonene. Referansestasjonen ble klassifisert til svært god tilstand, og hadde en noe ulik faunasammensetning enn i overgangssonen. Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

Tabell 3.1.1 Antall arter og individer pr. 0,1m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks, ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks, NQI₁ = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet), ISI = sensitivitetsindeks, NSI = sensitivitetsindeks nEQR = Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater). Ihht. klassifiseringsveileder 02:2018

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		Referanse
	LYB-1	LYB-2	LYB-3	LYB-4	LYB-REF
Ant. ind.	3305	805	987	972	493
Ant. art	32	77	59	67	56
H'	0,892	4,402	4,041	4,139	4,630
ES ₁₀₀	7,460	28,970	25,420	26,930	32,170
NQI ₁	0,383	0,744	0,695	0,688	0,774
ISI	7,306	8,413	8,429	8,340	9,237
NSI	7,984	22,948	21,081	20,347	25,029
nEQR	0,298	0,802	0,757	0,749	0,853

3.1.1 Anleggssone (LYB-1)

Stasjonen ble etter NS9410 (2016) klassifisert med **tilstand 2 (god)**, da det var forekomst av minst 5 arter og ingen enkeltarter utgjorde ≥ 90 % av totalt individantall (tabell 3.1.1.1 og tabell 3.1.1.2).

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Capitella capitata</i> kompleks	5	2 927	88,6
<i>Prionospio plumosa</i>		131	4,0
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	4	45	1,4
<i>Paramphinoe jeffreysii</i>	3	31	0,9
<i>Owenia borealis</i>	2	28	0,8
<i>Thyasira sarsii</i>	4	26	0,8
<i>Galathowenia oculata</i>	3	21	0,6
<i>Pholoe baltica</i>	3	19	0,6
<i>Glycera alba</i>	2	13	0,4
<i>Amphictene auricoma</i>	2	9	0,3
Øvrige arter	-	55	1,7

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

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

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

Indeks	LYB-1-1	LYB-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	30	18	24	
N	1693	1612	1653	
NQI1	0,408	0,358	0,383	0,281
H'	0,962	0,821	0,892	0,198
J	0,196	0,197	0,196	
H'max	4,907	4,170	4,538	
ES100	8,535	6,385	7,460	0,323
ISI	7,448	7,164	7,306	0,529
NSI	8,170	7,799	7,984	0,160
Grabbverdi				0,298

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (LYB-2)

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

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	121	15,0
<i>Abra nitida</i>	3	103	12,8
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	4	72	9,0
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	66	8,2
<i>Parathyasira equalis</i>	3	47	5,8
<i>Terebellides sp.</i>	2	36	4,5
<i>Galathowenia oculata</i>	3	31	3,9
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	28	3,5
<i>Amphiura chiajei</i>	2	28	3,5
<i>Diastylis cornuta</i>	1	27	3,4
Øvrige arter	-	245	30,5

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

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

Indeks	LYB-2-1	LYB-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	44	66	55	
N	266	538	402	
NQI1	0,728	0,760	0,744	0,827
H'	4,061	4,744	4,402	0,878
J	0,744	0,785	0,764	
H' max	5,459	6,044	5,752	
ES100	26,640	31,300	28,970	0,852
ISI	8,036	8,790	8,413	0,736
NSI	22,878	23,017	22,948	0,718
Grabbverdi				0,802

3.1.3 Overgangssonen

LYB-3

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

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	263	26,8
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	4	139	14,1
<i>Amphiura filiformis</i>	3	63	6,4
<i>Thyasira sarsii</i>	4	58	5,9
<i>Parathyasira equalis</i>	3	52	5,3
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	45	4,6
<i>Pholoe baltica</i>	3	37	3,8
<i>Abra nitida</i>	3	37	3,8
<i>Amphiura chiajei</i>	2	32	3,3
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	29	3,0
Øvrige arter	-	228	23,2

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

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

Indeks	LYB-3-1	LYB-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	44	45	45	
N	485	498	492	
NQI1	0,704	0,686	0,695	0,744
H'	4,089	3,993	4,041	0,838
J	0,749	0,727	0,738	
H'max	5,459	5,492	5,476	
ES100	26,100	24,740	25,420	0,821
ISI	8,385	8,474	8,429	0,740
NSI	21,677	20,484	21,081	0,643
Grabbverdi				0,757

LYB-4

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

Tabell 3.1.3.3 De ti hyppigst forekommende artene ved LYB-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>Chaetozone pseudosetosa</i>	4	229	23,6
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	185	19,0
<i>Abra nitida</i>	3	58	6,0
<i>Thyasira sarsii</i>	4	48	4,9
<i>Amphiura filiformis</i>	3	47	4,8
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	34	3,5
<i>Owenia borealis</i>	2	33	3,4
<i>Pholoe baltica</i>	3	30	3,1
<i>Amphiura chiajei</i>	2	24	2,5
<i>Parathyasira equalis</i>	3	21	2,2
Øvrige arter	-	263	27,1

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

Tabell 3.1.3.4 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQ11, H' , ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	LYB-4-1	LYB-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	48	51	50	
N	438	534	486	
NQ11	0,697	0,678	0,688	0,728
H'	4,182	4,095	4,139	0,849
J	0,749	0,722	0,735	
$H'_{\max}$	5,585	5,672	5,629	
ES100	27,410	26,450	26,930	0,834
ISI	8,441	8,239	8,340	0,720
NSI	21,031	19,662	20,347	0,614
Grabbverdi				0,749

3.1.4 Referansestasjon (LYB-REF)

Det ble tatt en referansestasjon i forbindelse med søknaden, samt til bruk i ASC-vurderingen av lokaliteten (tabell 3.1.4; vedlegg 10). Stasjonen ble klassifisert i nedre del av intervallet for **svært god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.4.2 og tabell 3.1.4.3).

Tabell 3.1.4 Oversikt over referansestasjon tatt ved Lybergsvika

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	19.07.2021
Koordinater	62°38.437 N / 07°25.705 Ø
Resultat	nEQR: 0,853

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	92	18,7
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	4	35	7,1
<i>Owenia borealis</i>	2	35	7,1
<i>Amphiura chiajei</i>	2	28	5,7
<i>Amphiura filiformis</i>	3	27	5,5
<i>Pholoe baltica</i>	3	19	3,9
<i>Spiophanes wigleyi</i>	1	16	3,2
<i>Thyasira sarsii</i>	4	15	3,0
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	1	14	2,8
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	14	2,8
Øvrige arter	-	198	40,2

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

Tabell 3.1.4.3 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht tabell V5.2).

Indeks	LYB-REF-1	LYB-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	42	46	44	
N	234	259	247	
NQI1	0,765	0,782	0,774	0,860
H'	4,606	4,653	4,630	0,903
J	0,854	0,842	0,848	
H'max	5,392	5,524	5,458	
ES100	31,730	32,610	32,170	0,880
ISI	9,056	9,419	9,237	0,823
NSI	24,610	25,448	25,029	0,801
Grabbverdi				0,853

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

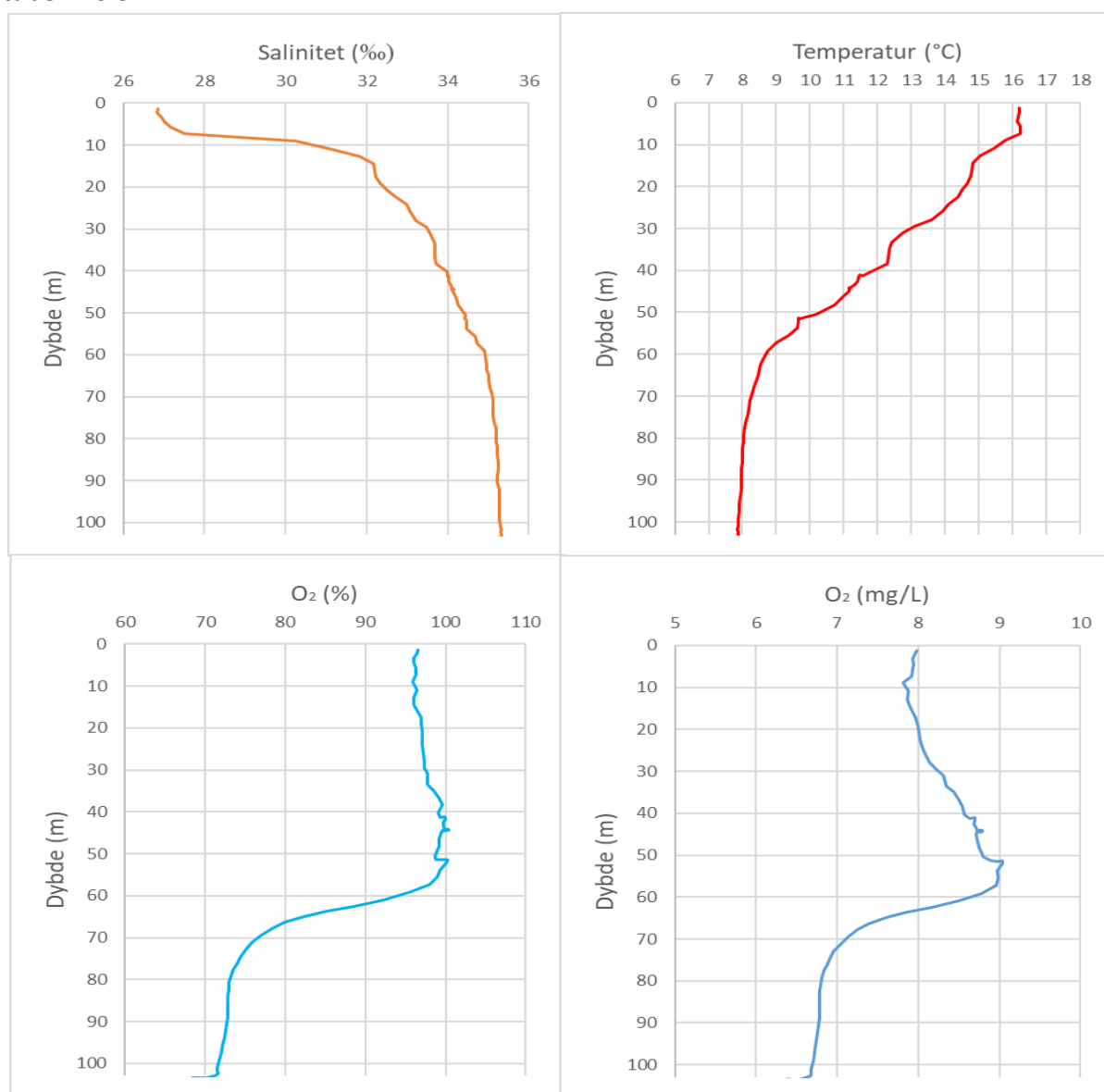
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	LYB-2	0,802	Svært god
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	LYB-3	0,757	God
	LYB-4	0,749	
	Snitt	0,753	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon LYB-3 på 103 meters dyp (figur 3.2.1). Saliniteten økte raskt fra overflaten og ned til ca. ti meter der den gradvis økte ned til ca. 60 meter og stabiliserte seg. Temperaturen sank fra overflaten gradvis ned til ca. 60 meter, der den stabiliserte seg på rundt 8 grader ned til bunnen. Oksygenmetning (%) og -innhold (mg O₂/L) økte noe fra overflaten til ca. 50 meter, hvorpå de sank betydelig ned ti meter til før de stabiliserte seg. Det kan se ut til å være et sjikte for salinitet de øverste 10-20 meterne i overflaten, mens alle parameterne ser ut til å være stabile fra ca. 60-70 meters dyp. Et oksygensjikte er tydelig fra mellom 50 og 70 meter, som kan representere nederste dyp for primærproduksjon. Oksygenforholdene ved LYB-3 er klassifisert til Svært god/Bakgrunn, med henholdsvis oksygenmetning > 65 % og oksygeninnhold > 6,39 mg O₂/L. Oksygenklassifiseringen av bunnvannet ble gjort i henhold til tabell V6.3.



Figur 3.2.1 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen på 103 meter for prøvepunktet LYB-3.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys/grå farge, bestod av silt, sand, grus og litt 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), fôr eller fekalier, gassdannelse eller *beggiatoa*. Samtlige prøvehugg var godkjent bortsett fra samtlige grabber ved LYB-1 og LYB-3 som hadde underkjent volum (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand men også en del leire og silt. Andelen grus var lav ved samtlige stasjoner (Tabell 3.3.2.1).

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

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
LYB-1	16,10	77,48	6,42
LYB-2	45,40	38,69	15,90
LYB-3	30,30	63,28	6,35
LYB-4	44,70	48,94	6,31
LYB-REF	24,20	65,50	10,30

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand 1 ved fem stasjoner og tilstand 2 ved én stasjon (Tabell 3.3.3.1). Ingen av prøvehuggene hadde noe tydelig påvirkning (Vedlegg 1), men pH var lavere enn normalt for samtlige prøver. Dette har mest sannsynlig noe å gjøre med ustabilitet i instrumentet, enn påvirkning på sedimentet selv.

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

Stasjon	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand
LYB-1	7,25	302	1	1 (Meget god)
LYB-2	7,26	302	1	1 (Meget god)
LYB-3	7,10	101	2	2 (God)
LYB-4	7,20	387	1	1 (Meget god)
LYB-REF	7,28	198	0	1 (Meget god)

De kjemiske parameterne viste hovedsakelig lave verdier, med unntak av noe forhøyede karbonmengder ved LYB-1 (tabell 3.3.3.2).

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

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
LYB-1	5,0	19200	34,3	IV	2900	540	6,6	4160	541	81,5	17,1	I	16,2	3,4	I
LYB-2	1,6	5600	15,4	I	900	220	6,2	1470	191	24,2	5,1	I	7,8	2,6	I
LYB-3	1,7	5690	18,2	I	700	190	8,1	1680	218	26,7	5,6	I	7,6	2,6	I
LYB-4	2,0	6250	16,2	I	1200	260	5,2	1520	198	28,8	6,1	I	7,5	2,6	I
LYB-REF	1,6	6410	20,1	II	600	180	10,6	1350	176	23,6	5,0	I	8,7	2,7	I

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

3.4 Tidligere undersøkelser

3.4.1 Bunnfauna

I ytterkanten av overgangssonen har faunaforholdene vært stabile på et svært godt nivå siden forrige undersøkelse. I overgangssonen har også forholdene holdt seg gode, men biodiversiteten har gått noe ned, samtidig som dominansen av hyppigste forekommende art har økt (tabell 3.4.1.1).

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

Stasjon og år	# arter/ individer	Hyppigst forekommende art	H' og klassifisering	NQI1 og klassifisering
Overgangssone/C3, C4 osv.				
LYB-3 2021	58/983	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 27%)	4,041	0,695
LYB-5 2020	94/819	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 8%)	5,223	0,794
LYB-4 2021	67/972	<i>Chaetozone pseudosetosa</i> (NSI-4, 24%)	4,139	0,688
LYB-6 2020	63/645	<i>Abra nitida</i> (NSI-3, 9%)	4,873	0,740
Ytterkant av overgangssone/C2				
LYB-2 2021	76/804	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 15%)	4,402	0,744
LYB-7 2020	50/402	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (NSI-3, 13%)	4,520	0,737

3.4.2 Sediment

Sedimentresultatene har endret seg lite siden forrige undersøkelse, med unntak av at pH/Eh-tilstanden har gått noe ned ved LYB-3 (tabell 3.4.2.1).

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

Stasjon og år	Dyp	Lukt	Farge	pH/EH-TS	Volum/overflate
Overgangssone/C3, C4 osv.					
LYB-3 2021	103	Ingen	Lys/grå	7,10/101	Nei/ja
LYB-5 2020	104	Ingen	Lys/grå	7,52/455	Nei/ja
LYB-4 2021	96	Ingen	Lys/grå	7,20/387	Ja/Ja
LYB-6 2020	95	Ingen	Lys/grå	7,51/453	Ja/Ja
Ytterkant av overgangssone/C2					
LYB-2 2021	94	Ingen	Lys/grå	7,26/302	Ja/Ja
LYB-7 2020	96	Ingen	Lys/grå	7,80/411	Ja/Ja

3.4.3 Kjemiske parametere

Det har ikke vært noen betydelige endringer i de kjemiske parameterne siden 2020.

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

Stasjon og år	nTOC	TS	P	N	Zn	TS	Cu	TS
Overgangssone/C3, C4 osv.								
LYB-3 2021	18,2	I	1680	700	26,7	I	7,6	I
LYB-5 2020	16,2	I	1270	500	19,0	I	8,0	I
LYB-4 2021	16,2	I	1520	1200	28,8	I	7,5	I
LYB-6 2020	16,1	I	1420	700	20,6	I	8,5	I
Ytterkant av overgangssone/C2								
LYB-2 2021	15,4	I	1470	900	24,2	I	7,8	I
LYB-7 2020	14,5	I	1240	700	21,5	I	7,2	I

4 Diskusjon

Samlet viser resultatene gode forhold i overgangssonen. I ytterkanten av overgangssonen fikk faunaen beste tilstand, mens den mot øst (LYB-4) og vest (LYB-3) fikk gode forhold. Ved disse stasjonene var det hovedsakelig forurensningstolerante og opportunistiske arter, slik som børstemarkene *Paramphinome jeffreysii* og *Chaetozona pseudosetosa*, som var hyppigst forekommende. Det var derimot ingen av disse som hadde noe spesielt høy dominans, og ettersom individene var jevnt fordelt mellom artene så ble følgelig biodiversiteten svært god. De kjemiske parameterne viser også lave verdier og støtter oppunder faunaforholdene. Sammenliknet med tidligere undersøkelser så har biodiversiteten ved disse stasjonene vært høy, men den har gått noe ned ved LYB-3 og LYB-4. Dette kan være grunnet en økning i dominans av hyppigste forekommende art, men det er uansett mindre endringer.

Stasjonen plassert i anleggssonen (LYB-1) ble klassifisert til god miljøtilstand da det var forekomst av minst fem arter, og ingen utgjorde mer enn 90% av det totale individantallet. De kjemiske parameterne viste høyere verdier her enn i overgangssonen, spesielt for karbon som ble klassifisert med dårlig tilstand.

Referansestasjonen (LYB-REF) viste noen ulikheter i de hyppigste forekommende artene sammenliknet med stasjonene i overgangssonen, men faunaresultatene viste lignende verdier for de ulike indeksene. Selv om «topp ti» artene ikke var helt like, antas det likevel at stasjonen er representativ da indeksene, samt de kjemiske parameterne, var like som i overgangssonen. Referansen virker derfor godt egnet til formålet.

Samtlige grabber ble godkjent for tilstrekkelig mengde volum og uforstyrret overflate, med unntak av grabbene ved LYB-1 og LYB-3. I områder der det er høy dominans av en enkeltart, som ved LYB-1, vil en større mengde sediment ofte føre til flere individer av den samme arten, og det er lite sannsynlig at dette vil ha påvirket resultatene ved denne stasjonen i nevneverdig grad. Ettersom arts- og individantallet ved LYB-3 var godt innenfor det Veileder 02:2018 anser som normalt, og da dette var lignende de stasjonene som hadde godkjente grabbhugg, antas det heller ikke at dette vil ha hatt noen innvirkninger. Selv om artsantallet kanskje ville ha økt, ville nok de hyppigste artene det også, noe som ville ha ført til at tilstanden ved denne stasjonen endre seg lite. Åkerblå vurderer derfor prøvene til å være gode nok til å overvåke den økologiske tilstanden ved lokaliteten.

God tilstandsvurdering av overgangssonen tilsier ved uforandret produksjon at neste, oppfølgende undersøkelse, skal gjennomføres på maks belastning om tre produksjonssykluser.

5 Referanser

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

- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - SFT-veiledning nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2019), *C-undersøkelse for Lybergsvika*, rapport nr.: MCR-M-19097-Lybergsvika, Christine Østensvig.
- Åkerblå AS (2020), *Strømrapport: Måling av overflate, dimensjonerings-, sprednings- og bunnstrøm ved Lybergsvika*, Astri H Glindø, s.2 og 10-11.
- Åkerblå AS (2020), *C-undersøkelse for Lybergsvika*, rapport nr.: 101338-01-000 Nathalie Skahjem.
- Åkerblå AS (2021), *B-undersøkelse for lokalitet 14043 Lybergsvika*, rapport nr.: 102716-01-001, Nicolas Sperre.

6 vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

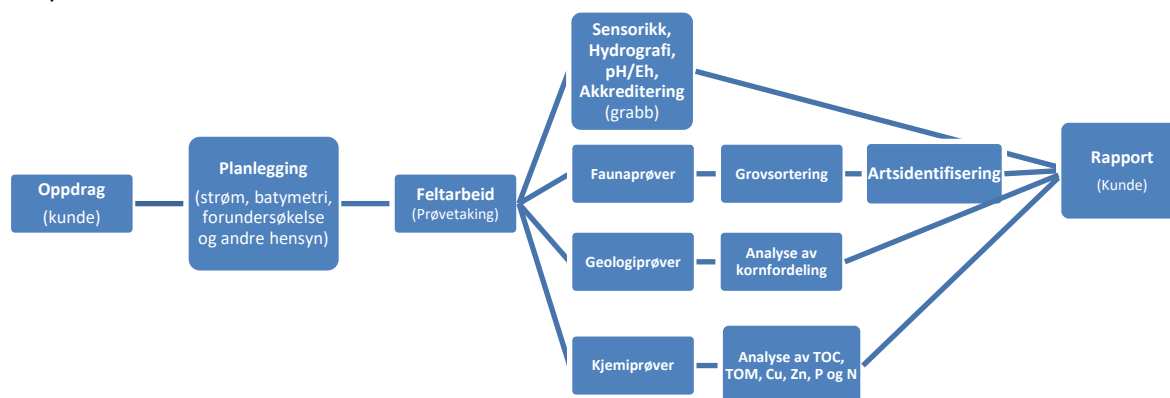
*Se tabell V6.5 for volum

Kunde	Salmar Farming AS				Lokalitet/P.nr	Lybergsvika/102717							
Dato	19.07.21				Toktleider	MS							
Prøvetaking	START: 11:30 SLUTT: 16:00				Alt. Personell	IK							
Vær	Overskyet, bris, litt bølger				Sjøtemperatur	15,9							
Utstyr ID / Kalibrering	Grab/sil: Blålange/U-0100 pH/Eh: U-0342 pH- kalibrering: pH: 4,7,10 Sjø; Eh: 455 pH: 8,04												
Stasjon nr/navn	LYB-1				LYB-2				LYB-3				
Planlagt posisjon N / Ø	62°38.800N / 07°27.121Ø				62°38.910N / 07°27.604Ø				62°38.672 N / 07°26.648Ø				
Reell posisjon N / Ø	62°38.800N / 07°27.121Ø				62°38.910N / 07°27.604Ø				62°38.672 N / 07°26.648Ø				
Dybde (meter)	96				94				103				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	2	2	2		2	1	1		2	2	1		
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	ja		Ja	ja	ja		Ja	Ja	ja		
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Nei	Nei	nei		Ja	ja	ja		Nei	nei	nei		
Volum (cm)	20	13	15		10	9	9		15	12	14		
Antall flasker		1	1		1	1			1	1			
pH	7,25				7,26				7,10				
Eh (mV)	302				302				101				
Sediment	Skjellsand												
	Sand	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Grus	3	3	3		3	3	3		3	3	3	
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Leire	4				4	4	4		4	4	4	
	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:	Glemte bilde av stasjon								CTD				

Stasjon nr/navn		LYB-4								LYB-REF			
Planlagt posisjon N / Ø		62°38.814 N / 07°27.385Ø								62°38.437 N / 07°25.705Ø			
Reell posisjon N / Ø		62°38.814 N / 07°27.385Ø								62°38.437 N / 07°25.705Ø			
Dybde (meter)		96								101			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	1	1						1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Ja	ja	Ja						Ja	ja	Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	ja	Ja						Ja	ja	Ja	
Volum (cm)		9	11	11						10	9	11	
Antall flasker		1	1							1	1		
pH		7,20								7,28			
Eh (mV)		387								198			
Sediment	Skjellsand												
	Sand	2	2	2						2	2	2	
	Grus	3	3	3						3	3	3	
	Mudder												
	Silt	1	1	1						1	1	1	
	Leire	4	4	4									
	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:										Mye grus			

Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser

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



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

Tabell V2.2 Oversikt over arbeid utført av 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	Vegard Langvatn	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Marthe Sandbu	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Nathalie Skahjem Evelina Merkyte Christine Østensvig	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Christine Østensvig	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Christine Østensvig	TEST 252: P32	V02:2018 (2018), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B -December 2000 (repealed sta
Glødetap*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12879 (S3a): 2001-02
Tørrvekt steg 1*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 12880 (S2a): 2001-02
Total organisk karbon (TOC)*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	NF EN 15936 – Method B
Kornfordeling*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	DIN 18123; Internal Method 6
Nitrogen*	EETN-AS	EETN-AS	TEST 003 og N° 1-1488 rév. 21	EN 13342, Internal Method (Soil)

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

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

Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS. Grunnet et høyt antall individer ved LYB-5 (grabb 2) ble faunaprøver fra denne grabben «splittet» i henhold til intern prosedyre. Samtlige arter ble identifisert, men arter med høyt individantall ble estimert.

Utrekningen av artsmangfold (ES_{100}) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQ11) 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 NQ11-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2018 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2018 (vedlegg 6).

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under (vedlegg 4 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 diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone/overgangssone (LYB-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell V2.3; vedlegg 5). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

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

Tabell V2.3 Indekser og forkortelser.

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

Vedlegg 3 – Analysebevis

Page 1/8

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° 21E154123

Version of : 10/08/2021

Analytical report number: AR-21-LK-180534-01

Date of Technical Reception 28/07/2021

First date of physical receipt : 28/07/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00063678

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +336 7538 2562

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2021-07270122 - LYBERGSVIKA - LYB-1 KJE
002	Sediments	(SED)	439-2021-07270123 - LYBERGSVIKA - LYB-1 GEO
003	Sediments	(SED)	439-2021-07270124 - LYBERGSVIKA - LYB-2 KJE
004	Sediments	(SED)	439-2021-07270125 - LYBERGSVIKA - LYB-2 GEO
005	Sediments	(SED)	439-2021-07270126 - LYBERGSVIKA - LYB-3 KJE
006	Sediments	(SED)	439-2021-07270127 - LYBERGSVIKA - LYB-3 GEO
007	Sediments	(SED)	439-2021-07270128 - LYBERGSVIKA - LYB-4 KJE
008	Sediments	(SED)	439-2021-07270129 - LYBERGSVIKA - LYB-4 GEO
009	Sediments	(SED)	439-2021-07270130 - LYBERGSVIKA - LYB-REF KJE
010	Sediments	(SED)	439-2021-07270131 - LYBERGSVIKA - LYB-REF GEO

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



ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E154123

Version of : 10/08/2021

Analytical report number: AR-21-LK-180534-01

Date of Technical Reception 28/07/2021

First date of physical receipt : 28/07/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00063678

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

001

002

003

004

005

006

439-2021-07
270122
SED439-2021-07
270123
SED439-2021-07
270124
SED439-2021-07
270125
SED439-2021-07
270126
SED439-2021-07
270127
SED

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific report

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying
at 40°C

LSA07 : Dry weight

XXS07 : Prepa - Sieving and
refusal at 2 mm

% rv

% rv

48.3

4.08

58.6

15.3

63.5

15.9

2.11

6.35

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with
550°CLS4WH : Cumulative percentage
0.02 to 2 µmLS4P2 : Cumulative percentage
0.02 to 20 µmLSQK3 : Cumulative percentage
0.02 to 63 µmLS3PB : Cumulative percentage
0.02 to 200 µmLS9AT : Cumulative percentage
0.02 to 2000 µm

LS9AS : Fraction 2 - 20 µm

LSSKU : Fraction 20 - 63 µm

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm

LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm

% DM

%

%

%

%

%

%

%

%

%

5.03

0.83

7.07

17.20

49.58

100.00

6.23

10.13

32.38

50.42

1.66

2.19

18.71

54.00

84.97

100.00

16.52

35.29

30.98

15.03

1.69

1.66

12.87

32.34

77.42

99.91

11.22

19.47

45.08

22.50

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)

LSSKM : Total Organic Carbon
(TOC)g/kg dry
matter

mg/kg dm

2.9

19200

0.9

5600

0.7

5690



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E154123

Version of : 10/08/2021

Analytical report number: AR-21-LK-180534-01

Date of Technical Reception 28/07/2021

First date of physical receipt : 28/07/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00063678

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

001
002
003
004
005
006

 439-2021-07
270122
SED

 439-2021-07
270123
SED

 439-2021-07
270124
SED

 439-2021-07
270125
SED

 439-2021-07
270126
SED

 439-2021-07
270127
SED

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

Metals

XXS01 : Mineralisation Water

Regale on solides

LS874 : Copper (Cu)

mg/kg dm

LS882 : Phosphorus (P)

 mg/kg dry
matter

LS894 : Zinc (Zn)

mg/kg dm

 * -
* 16.2
* 4160
* 81.5

 * -
* 7.81
* 1470
* 24.2

 * -
* 7.63
* 1680
* 26.7

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



ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E154123

Version of : 10/08/2021

Analytical report number: AR-21-LK-180534-01

Date of Technical Reception 28/07/2021

First date of physical receipt : 28/07/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00063678

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

007	008	009	010
439-2021-07 270128 SED	439-2021-07 270129 SED	439-2021-07 270130 SED	439-2021-07 270131 SED
30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific report

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying
at 40°C

LSA07 : Dry weight

XXS07 : Prepa - Sieving and
refusal at 2 mm

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with
550°CLS4WH : Cumulative percentage
0.02 to 2 µmLS4P2 : Cumulative percentage
0.02 to 20 µmLSQK3 : Cumulative percentage
0.02 to 63 µmLS3PB : Cumulative percentage
0.02 to 200 µmLS9AT : Cumulative percentage
0.02 to 2000 µm

LS9AS : Fraction 2 - 20 µm

LSSKU : Fraction 20 - 63 µm

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm

LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)

LSSKM : Total Organic Carbon
(TOC)

g/kg dry matter	*	1.2	*	0.6
mg/kg dm	*	6250	*	6410

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E154123

Version of : 10/08/2021

Analytical report number: AR-21-LK-180534-01

Date of Technical Reception 28/07/2021

First date of physical receipt : 28/07/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00063678

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

007

008

009

010

439-2021-07
270128
SED439-2021-07
270129
SED439-2021-07
270130
SED439-2021-07
270131
SED

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

30/07/2021

Metals

XXS01 : Mineralisation Water

Regale on solides

LS874 : Copper (Cu)

LS882 : Phosphorus (P)

LS894 : Zinc (Zn)

D : detected / ND : undetected

z2 or (2): control zone

mg/kg dm

mg/kg dry
matter

mg/kg dm

* -

* 7.56

* 1520

* 28.8

* -

* 8.74

* 1350

* 23.6



Justine Bailly

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.

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

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

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

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E154123

Version of : 10/08/2021

Analytical report number: AR-21-LK-180534-01

Date of Technical Reception 28/07/2021

First date of physical receipt : 28/07/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00063678

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's approval management website:
<http://www.labeau.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 - Saveme Laboratory
5 rue d'Oterswiller - 67700 Saveme
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



Technical appendix

Batch N°21E154123

Analytical report number: AR-21-LK-180534-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00063678

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] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol.boue) Méthode interne(autres)	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 - Méthode B	1000	mg/kg dm	
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
XXS01	Mineralisation Water Regale on solids	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	

Sample traceability appendix*This traceability records the bottles of samples scanned in EOL on site before being sent to the laboratory.***Batch N° 21E154123**

Analytical report number: AR-21-LK-180534-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00063678

Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception (1)	Date of Technical Reception (2)	Barcode	Bottle name
001	439-2021-07270122		28/07/2021	28/07/2021		
002	439-2021-07270123		28/07/2021	28/07/2021		
003	439-2021-07270124		28/07/2021	28/07/2021		
004	439-2021-07270125		28/07/2021	28/07/2021		
005	439-2021-07270126		28/07/2021	28/07/2021		
006	439-2021-07270127		28/07/2021	28/07/2021		
007	439-2021-07270128		28/07/2021	28/07/2021		
008	439-2021-07270129		28/07/2021	28/07/2021		
009	439-2021-07270130		28/07/2021	28/07/2021		
010	439-2021-07270131		28/07/2021	28/07/2021		

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

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



Åkerblå AS
Sjukenesstranda 54
6037 EIDSNES
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-071844-01

EUNOMO-00302681

Prøvemottak: 27.07.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 27.07.2021-11.08.2021

Referanse: C Lybergsvika 102717

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-07270122	Prøvetakingsdato:	21.07.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	LYB-1 KJE	Analysestartdato:	27.07.2021		
	LYBERGSGVIKA				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	16.2	mg/kg TS	5	3.40	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	81.5	mg/kg TS	5	17.13	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	5.03	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	48.3	% rv	0.1	2.42	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	4160	mg/kg TS	1	541	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.9	g/kg TS	0.5	0.54	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	19200	mg/kg TS	1000	3784	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Nicolas Sperre (nicolas.sperre@akerbla.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2



Åkerblå AS
Sjukenesstranda 54
6037 EIDSNES
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-071840-01

EUNOMO-00302681

Prøvemottak: 27.07.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 27.07.2021-11.08.2021

Referanse: C Lybergsvika 102717

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-07270124	Prøvetakingsdato:	21.07.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerkning:	LYB-2 KJE	Analysestartdato:	27.07.2021		
	LYBERGSGVIKA				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	7.81	mg/kg TS	5	2.657	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	24.2	mg/kg TS	5	5.13	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.66	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	58.6	% rv	0.1	2.93	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1470	mg/kg TS	1	191	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	0.22	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5600	mg/kg TS	1000	1154	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Kopi til:

Nicolas Sperre (nicolas.sperre@akerbla.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2



Åkerblå AS
Sjukenesstranda 54
6037 EIDSNES
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-071837-01

EUNOMO-00302681

Prøvemottak: 27.07.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 27.07.2021-11.08.2021

Referanse: C Lybergsvika 102717

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-07270126	Prøvetakingsdato:	21.07.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerkning:	LYB-3 KJE	Analysestartdato:	27.07.2021		
	LYBERGSGVIKA				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	7.63	mg/kg TS	5	2.645	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	26.7	mg/kg TS	5	5.65	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.69	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	63.5	% rv	0.1	3.17	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1680	mg/kg TS	1	218	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5	0.19	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5690	mg/kg TS	1000	1171	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Nicolas Sperre (nicolas.sperre@akerbla.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2



Åkerblå AS
Sjukenesstranda 54
6037 EIDSNES
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-071846-01

EUNOMO-00302681

Prøvemottak: 27.07.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 27.07.2021-11.08.2021

Referanse: C Lybergsvika 102717

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-07270128	Prøvetakingsdato:	21.07.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerkning:	LYB-4 KJE	Analysestartdato:	27.07.2021		
	LYBERGSGVIKA				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	7.56	mg/kg TS	5	2.641	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	28.8	mg/kg TS	5	6.09	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.06	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	50.4	% rv	0.1	2.52	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1520	mg/kg TS	1	198	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.2	g/kg TS	0.5	0.26	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6250	mg/kg TS	1000	1276	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Nicolas Sperre (nicolas.sperre@akerbla.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2



Åkerblå AS
Sjukenesstranda 54
6037 EIDSNES
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-071838-01

EUNOMO-00302681

Prøvemottak: 27.07.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 27.07.2021-11.08.2021
Referanse: C Lybergsvika 102717

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-07270130	Prøvetakingsdato:	21.07.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:			
Prøvemerkning:	LYB-REF KJE LYBERGSGVIKA	Analysestartdato:	27.07.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	8.74	mg/kg TS	5	2.721	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	23.6	mg/kg TS	5	5.00	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	1.59	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrevekt steg 1	68.1	% rv	0.1	3.40	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1350	mg/kg TS	1	176	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.6	g/kg TS	0.5	0.18	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6410	mg/kg TS	1000	1306	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

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,

Kopi til:

Nicolas Sperre (nicolas.sperre@akerbla.no)

Tegnforklaring:

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

Side 1 av 2

AR-001 v 166

Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

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

Diversitet og jevnhet

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

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

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

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

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

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

Sensitivitet og tetthet

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

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

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

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

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

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

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

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

Sammensatt indeks

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

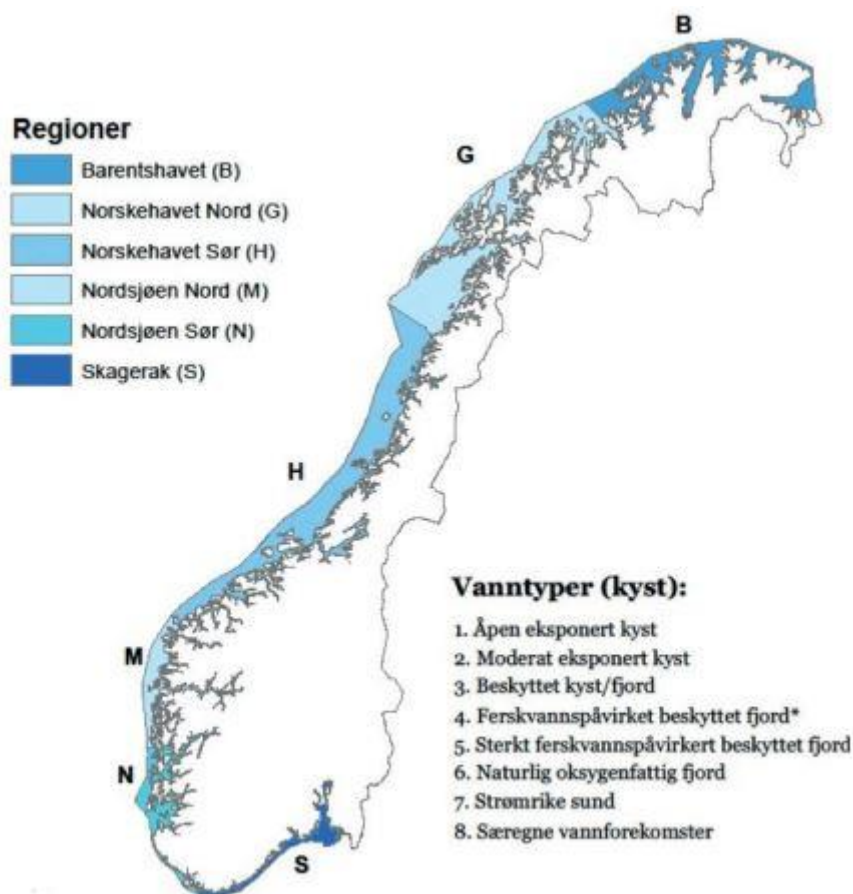
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

Vedlegg 6 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V6.1-V6.3) angir hvilken tilstand de ulike parameterne tilhører; blå tilsvarer tilstand «*svært god*», grønn 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 V6.1 Inndeling av økoregioner og forskjellige kystvanntyper langs norskekysten.

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

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

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

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

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

*Tilstandsklasse

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

Vedlegg 02-2018: Organisk karbon og total organisk karbon (TOC) korrigert for himningsjener i sedimentet.							
Parameter			Tilstand*				
			I	II	III	IV	V
			Svært god/ Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Dypvann	O ₂ innhold**	mg O ₂ / l	>6,39	6,39- 4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O ₂ metning***	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
Sediment	Kobber	mg Cu/kg	<20	20-84		84-147	>147
	Sink	mg Zn/ kg	0-90	91-139	140-750	751-6690	>6690

* Tilstandsklasse

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

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

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

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

*Miljøtilstand

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

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

Vedlegg 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Lybergsvika (Tabell V7.1).

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

TAXA	NS I (E G)	LYB- 1-1	LYB- 1-2	LYB- 2-1	LYB- 2-2	LYB- 3-1	LYB- 3-2	LYB- 4-1	LYB- 4-2	LYB- 5-1	LYB- 5-2	LYB- REF-1	LYB- REF-2
Abyssoninoe hibernica	1			11	4	5	1	12	3			6	8
Abyssoninoe sp.		1											
Ampharete octocirrata	1				2	1							
Ampharete sp.	1												1
Amphictene auricoma	2	6	3			12	12	6	8	1		7	1
Amythasides macroglossus	1				5							2	3
Aphelochoeta sp.	2	2	1	3	1	2	8	1		1	1	4	5
Aphrodita aculeata	1						1						
Aricidea simonae							1						
Aricidea sp.	1				2								
Capitella capitata kompleks	5	1498	1429	1	1	9	6		19	699	4236		
Chaetozone pseudosetosa	4	32	13	27	45	58	81	94	135	16	3	21	14
Chaetozone sp.	3						2	1	1				
Chirimia biceps	2	1											
Cirratulus caudatus					1				1				
Dasybranchus caducus							1						
Diplocirrus glaucus	2			3	15	14	15	8	7			6	3
Drilonereis filum	2							1					
Eclysippe cf. eliasoni	1			1	3							3	4
Eteone flava/longa	4									1			
Euclymeninae	1	1											
Eumida sp.	1								1				
Exogone verugera	1			1									
Galathowenia oculata	3	15	6		31	3	5	3	7				
Gattyana cirrhosa	2									2			
Glycera alba	2	9	4					5	1	1	1	2	1
Glycera unicornis	1					2	2						
Glycinde nordmanni	1				2								
Glyphohesione klatti	2									1			
Goniada maculata	2			1	2	4	3	1	1			1	
Hydroides norvegica	1									1			

Isocirrus planiceps					1		1						
Lagis koreni	4			1	4	2	4	5	4	2			
Levinsenia gracilis	2			1	3		2	4	4			3	
Lumbriclymene sp.													1
Lumbrineris sp.	2					1	1						
Lysippe labiata	2											1	2
Malacoceros vulgaris	5									12	17		
Malacoceros jirkovi												1	
Malmgrenia mcintoshii										1			
Melinna albicincta													2
Melinna elisabethae	2		1										
Myriochele olgae				1									
Neoleanira tetragona	3			1									
Nephtys hombergii	2			1									
Nephtys hystericis	2				1				1				
Nereididae					1			1		1			
Notomastus latericeus	1	5			2	4	2	2	2				6
Owenia borealis	2	14	14	2	11	12	9	18	15	8	1	9	26
Oxydromus vittatus	3				1				1		1		
Paradoneis lyra	2	3	3							1			
Paramphinode jeffreysii	3	15	16	57	64	134	129	88	97	495		7	6
Pholoe baltica	3	10	9	4	9	21	16	10	20	21		11	8
Pholoe pallida	1	1		2	8	5	5	5	5			1	1
Pholoe sp.	2			1	1		2	1				1	
Phyllodoce mucosa	5										1		
Pista cristata	2				1								
Polynoidae	2				1								2
Polyphysia crassa	3					2			1				
Praxillella praetermissa	2	1	4	4	12	4	3	7	11			6	2
Prionospio cirrifera	3			2	3	3	2	5	8				
Prionospio fallax	2												1
Prionospio plumosa		41	90							46	28		
Scalibregma inflatum kompleks	3	4	2			9	4	9	8	10		1	
Schistomeringos sp.	1				1								
Scolecipis korsuni	1			1	6	4	1		2			2	3
Scoletoma magnidentata					1								
Siboglinidae	1							1					1
Sige fusigera	3				3								
Sosane sulcata	1						1						
Sosane wahrbergi	2						4						
Sosane wireni	1				2								
Sphaerodorum sp.	2								2				
Spiophanes kroyeri	3	4		7	21	5	11	2	5			6	8
Spiophanes wigleyi	1			1		6			2			7	9
Terebellida					1		1						
Terebellides sp.	2			6	30			1				5	2

Tharyx killariensis	2				1				1			6	1
Bivalvia	1				1								
Abra longicallus	3								1				
Abra nitida	3	2	1	45	58	16	21	31	27			4	6
Adontorhina similis	2				2		2	1				1	
Arctica islandica	3							1	1				
Astarte sp.		1											
Axinulus croulinensis	1				8	1		1					1
Cuspidaria cuspidata	2		1										
Cuspidaria obesa	2								1			1	
Ennucula tenuis	2				1	1				1			
Hiatella arctica	1									1			
Kelliella miliaris	3					2						1	1
Kurtiella bidentata	4								2				
Mendicula ferruginosa	1	1		24	42	22	23	19	15			47	45
Modiolula phaseolina	1							1			1		
Mytilus edulis	4				1	1	3	9	5				
Mytilus edulis	4	2	2								2		
Parathyasira equalis	3			9	38	19	33	9	12			4	2
Parvicardium minimum	1				1								
Tellimya ferruginosa	2					2							
Tellimya tenella	2							12	5				
Tellimya sp.		6		1									
Thyasira flexuosa	3								1				
Thyasira obsoleta	1				1		1		2			3	8
Thyasira sarsii	4	12	14	3	11	16	42	17	31	47	15	9	6
Tropidomya abbreviata	1												2
Varicorbula gibba	4				1								
Bryozoa		1		x									
Cylichna alba	1			1		2	1						
Cylichna cylindracea	2								1				
Euspira montagui	2								1				
Euspira nitida	2	1				1		2	2				
Euspira pallida	2					1							
Hermania sp.	2			1	1	2		2					
Lacuna vineta										1			
Onchidorididae										1			
Retusa umbilicata	4	1					2		1			2	
Tritia incrassata										9	1		
Volvulella acuminata				2	1								
Caudofoveata	2			1		2	1	3				10	2
Scutopus ventrolineatus	2			2	2	3	3						
Amphipoda	2			1	1								
Ampelisca sp.	1												2
Caprellidae		1		1	1					19	2		
Eriopisa elongata	2							1					
Harpinia sp.	3				2								
Oedicerotidae					2								

Photidae								1		1			
Tryphosites longipes	1			1									
Cumacea	1							1				1	
Campylaspis costata	1												1
Diastylis cornuta	1			9	18			3	1	2	1	9	3
Eudorella emarginata	3			1	1								
Hemilamprops assimilis												1	
Hemilamprops roseus	1				1								
Decapoda (larver)		2											
Brachyura										1			
Gnathia dentata									1				1
Gnathia oxyuraea	1					1							
Gnathiidae (larver)						1			1				1
Nebalia sp.	5							1					1
Calanoida			1		1	1			2				
Amphiura chiajei	2	1		16	12	20	12	10	14			10	18
Amphiura filiformis	3	3	1	2	8	46	17	17	30			8	19
Ophiura (Dictenophiura) carnea													2
Ophiura sp.	2			4	13							2	8
Echinoidea	1						1						
Holothuroidea	1				5								
Labidoplax buskii	2							1				1	6
Asciacea	1									1			
Cerianthus lloydii	3				1								
Nematoda		10	5		1	1		7	x	x			
Nemertea	3	1		1	1	3	3	3	6	2			
Nemertea 2	3			1	1								
Phoronis muelleri	2				1								
Golfingia sp.	2					1							
Onchnesoma steenstrupii	1			1		2		1	1			1	4
Psammechinus miliaris										2			
Pisces					1		1						

Vedlegg 8 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved LYB-3 er presentert fra overflaten til like over bunnen (Tabell V8.1).

Tabell V8.1 CTD data fra LYB-3

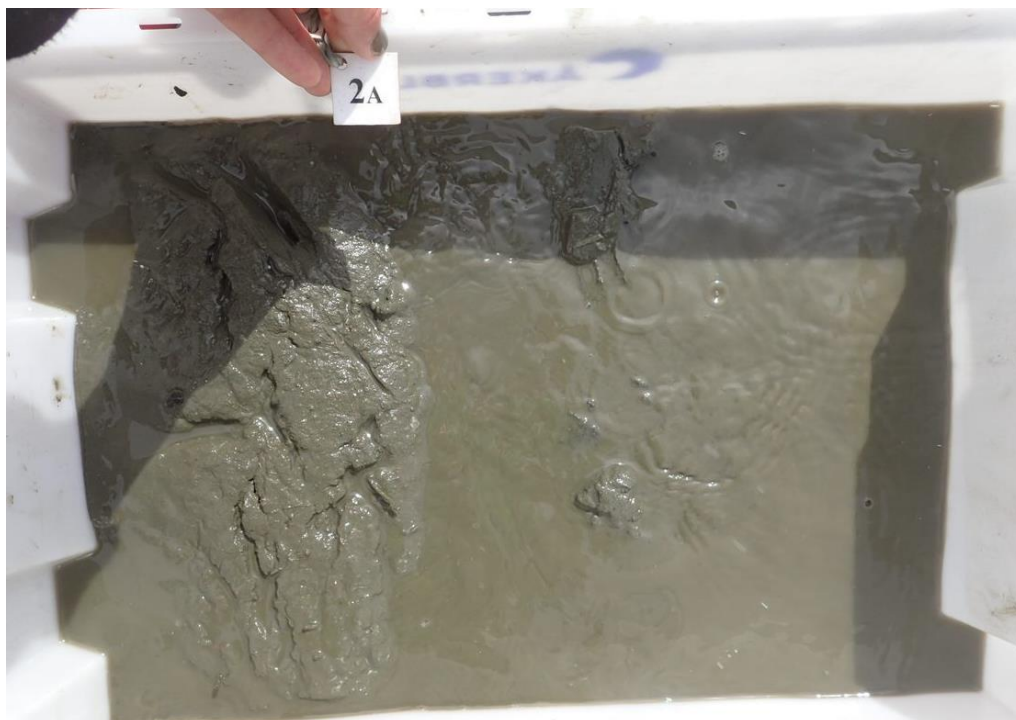
Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
27	16,2	96,6	7,98	1,3	16:10:56
27	16,2	96,4	7,96	2,1	16:10:58
27	16,1	96,1	7,93	3,3	16:11:00
27	16,1	96,0	7,94	4,4	16:11:02
27	16,2	96,3	7,93	5,6	16:11:04
28	16,2	96,3	7,92	7,3	16:11:06
30	15,8	95,9	7,82	8,9	16:11:08
31	15,4	96,4	7,88	10,8	16:11:10
32	15,0	96,0	7,87	12,7	16:11:12
32	14,8	96,0	7,89	14,4	16:11:14
32	14,8	96,5	7,94	16,2	16:11:16
32	14,8	96,9	7,97	17,5	16:11:18
32	14,7	97,0	7,99	19,1	16:11:20
33	14,5	97,1	8,01	20,8	16:11:22
33	14,4	97,1	8,02	22,5	16:11:24
33	14,1	97,1	8,05	24,2	16:11:26
33	13,9	97,2	8,09	26,0	16:11:28
33	13,6	97,3	8,14	28,0	16:11:30
33	13,1	97,3	8,22	29,5	16:11:32
34	12,7	97,8	8,31	30,9	16:11:34
34	12,4	97,7	8,35	33,5	16:11:36
34	12,3	98,6	8,44	35,0	16:11:38
34	12,3	99,2	8,50	36,8	16:11:40
34	12,3	99,6	8,54	38,3	16:11:42
34	11,8	99,1	8,57	40,3	16:11:44
34	11,6	99,3	8,63	41,3	16:11:46
34	11,5	99,9	8,70	41,1	16:11:48
34	11,4	100,0	8,70	41,5	16:11:50
34	11,4	99,7	8,69	42,5	16:11:52
34	11,3	99,8	8,71	43,4	16:11:54
34	11,2	99,8	8,73	44,1	16:11:56
34	11,2	100,4	8,79	44,2	16:11:58
34	11,2	100,4	8,79	44,3	16:12:00
34	11,2	100,1	8,76	44,5	16:12:02
34	11,2	100,2	8,77	44,4	16:12:04
34	11,2	100,2	8,77	44,4	16:12:06
34	11,2	100,3	8,78	44,3	16:12:08
34	11,2	100,0	8,75	44,2	16:12:10
34	11,2	100,2	8,77	44,4	16:12:12

34	11,2	100,3	8,78	44,4	16:12:14
34	11,2	100,2	8,77	44,4	16:12:16
34	11,2	100,5	8,79	44,3	16:12:18
34	11,2	100,0	8,75	44,4	16:12:20
34	11,2	99,6	8,72	44,6	16:12:22
34	11,2	99,6	8,72	44,6	16:12:24
34	11,2	99,8	8,73	44,4	16:12:26
34	11,2	100,2	8,77	44,3	16:12:28
34	11,2	99,8	8,73	44,4	16:12:30
34	11,2	99,7	8,72	44,3	16:12:32
34	11,2	99,8	8,74	44,3	16:12:34
34	11,2	99,8	8,74	44,4	16:12:36
34	11,2	99,5	8,71	44,9	16:12:38
34	11,0	99,2	8,72	46,4	16:12:40
34	10,7	99,2	8,75	48,2	16:12:42
34	10,2	98,7	8,81	50,5	16:12:44
34	9,8	98,8	8,89	51,3	16:12:46
34	9,7	99,6	8,98	51,4	16:12:48
34	9,7	100,2	9,04	51,4	16:12:50
34	9,7	100,2	9,04	52,0	16:12:52
34	9,6	99,4	8,97	53,8	16:12:54
35	9,4	99,0	8,98	55,6	16:12:56
35	9,0	98,1	8,96	57,2	16:12:58
35	8,7	95,7	8,78	59,1	16:13:00
35	8,6	92,3	8,49	61,0	16:13:02
35	8,5	88,5	8,16	62,5	16:13:04
35	8,5	85,2	7,86	63,7	16:13:06
35	8,5	82,3	7,60	64,9	16:13:08
35	8,4	80,0	7,39	66,4	16:13:10
35	8,4	78,3	7,25	67,8	16:13:12
35	8,3	77,0	7,13	69,4	16:13:14
35	8,2	75,9	7,04	71,1	16:13:16
35	8,2	75,0	6,96	72,9	16:13:18
35	8,1	74,4	6,91	74,5	16:13:20
35	8,1	73,9	6,88	76,2	16:13:22
35	8,1	73,5	6,84	77,6	16:13:24
35	8,0	73,2	6,81	79,3	16:13:26
35	8,0	73,0	6,80	80,8	16:13:28
35	8,0	72,9	6,79	82,3	16:13:30
35	8,0	72,9	6,79	83,9	16:13:32
35	8,0	72,8	6,79	85,7	16:13:34
35	8,0	72,9	6,79	87,2	16:13:36
35	8,0	72,8	6,78	88,8	16:13:38
35	8,0	72,6	6,77	90,5	16:13:40
35	8,0	72,5	6,76	92,2	16:13:42
35	7,9	72,4	6,75	93,9	16:13:44

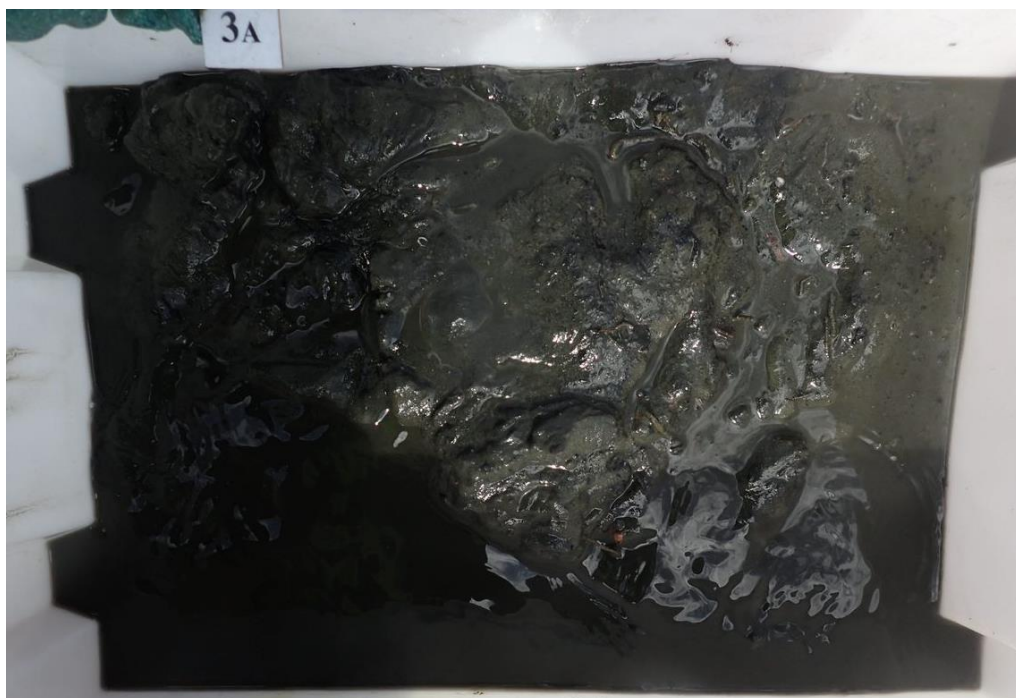
35	7,9	72,2	6,73	95,6	16:13:46
35	7,9	72,0	6,72	97,4	16:13:48
35	7,9	71,8	6,70	99,1	16:13:50
35	7,9	71,6	6,68	101,0	16:13:52
35	7,9	71,5	6,68	101,8	16:13:54
35	7,9	71,6	6,68	102,2	16:13:56
35	7,9	71,4	6,67	102,7	16:13:58
35	7,9	70,2	6,56	103,4	16:14:00
35	7,9	69,8	6,52	103,5	16:14:02

Vedlegg 9 - Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V9.1 – V9.4). Det ble ikke tatt bilde av LYB-1 grunnet menneskelig feil (glemsel).



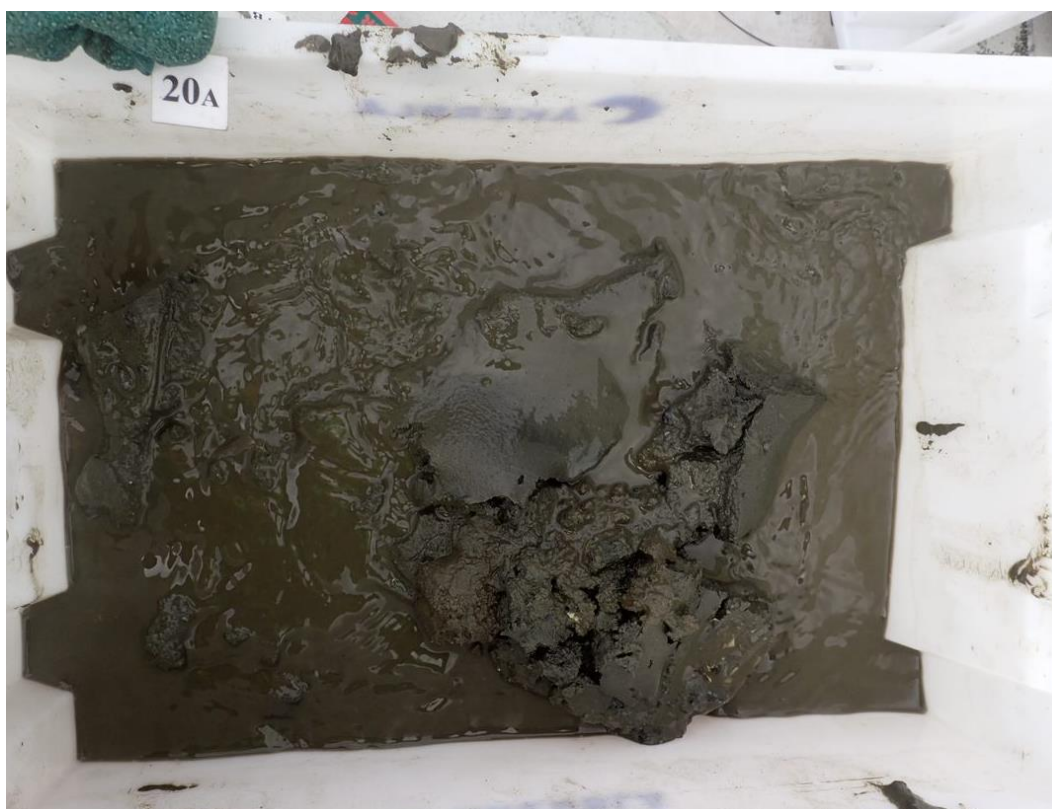
Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer LYB-2



Figur V9.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer LYB-3



Figur V9.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer LYB-4

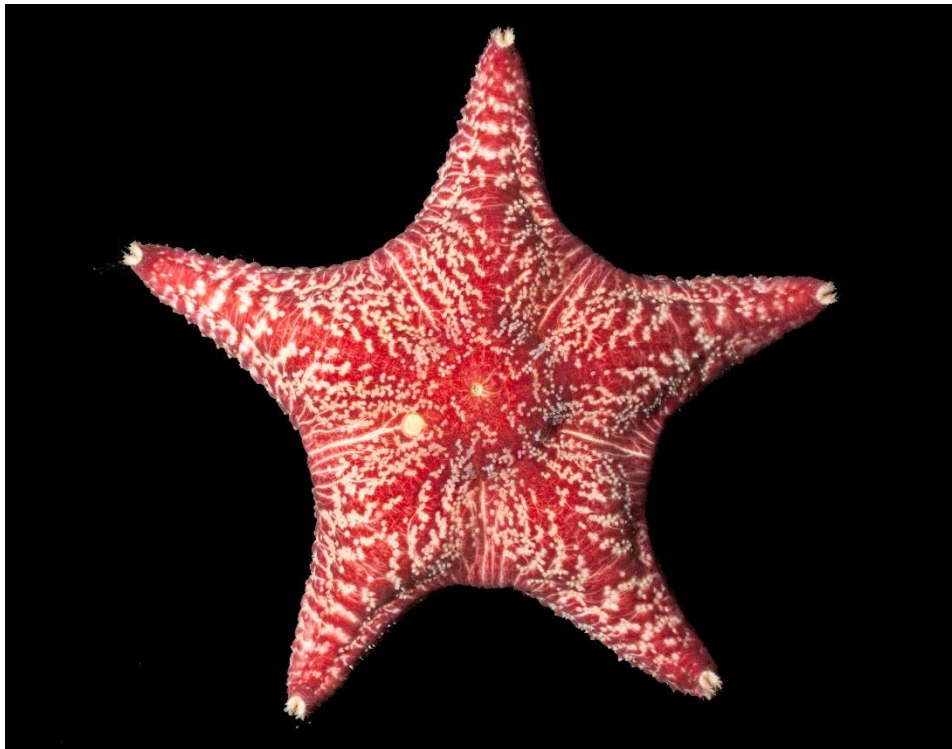


Figur V9.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjon LYB-REF.

ASC-vurdering

for

Lybergsvika



Feltarbeid
Oppdragsgiver

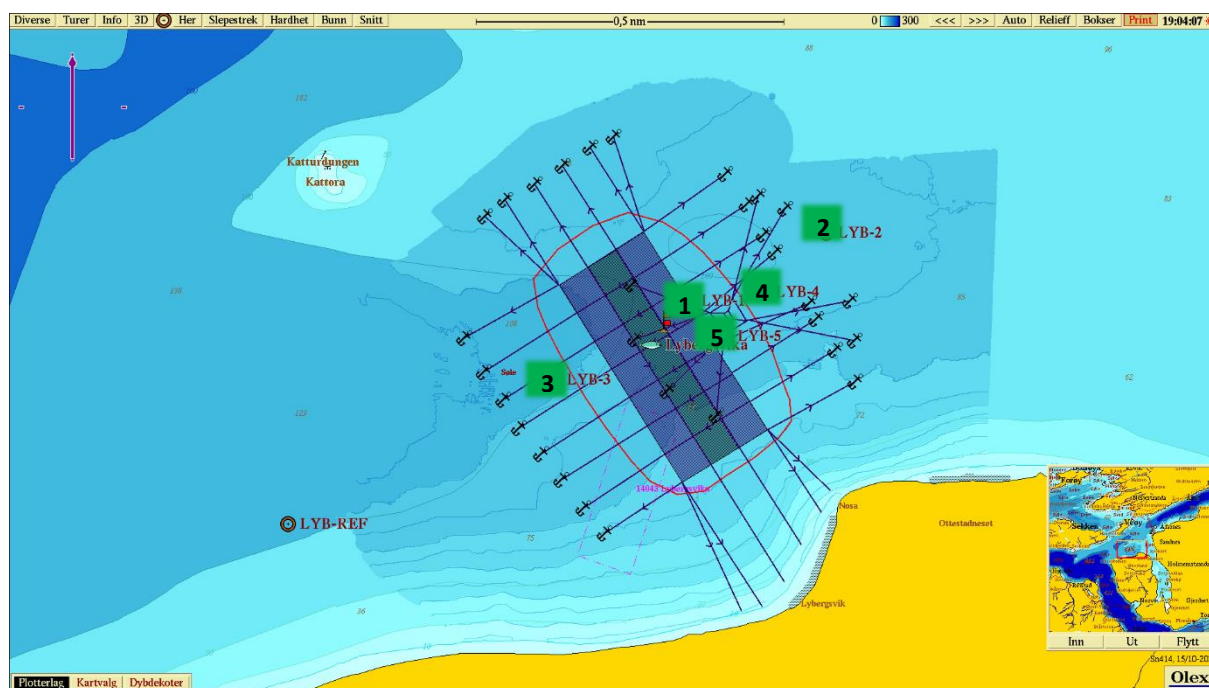
19.07.2021/05.10.2021
Salmar Farming AS

V.10-1 Sammendrag

Denne rapporten omhandler en ASC- vurdering ved lokaliteten Lybergsvika i Rauma kommune, Møre og Romsdal (Figur V.10-1.1). Dette er gjort i forbindelse med sertifisering etter standarden til Aquaculture Stewardship Council (ASC). Formålet med denne vurderingen er å dokumentere miljøtilstanden og bunnforholdene med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2019). Til dette utfører Åkerblå AS akkrediterte tjenester i henhold til NS-EN ISO 16665 (2014).

Samtlige stasjoner fikk akseptabel tilstand i henhold til kravene fastsatt i ASC-standard (figur V.10-1.1). Innenfor AZE hadde begge stasjoner flere ikke-forurensningsindikerende arter i høyt antall, og ble følgelig godkjent. Utenfor AZE hadde samtlige stasjoner en høy Shannon-Wiener indeks (H') samt positivt redokspotensiale, som gav godkjent tilstand.

Ustrekningen av AZE-sonen virker til å være fornuftig i østlig retning da det er en tydelig forskjell i bunnfaunaen ved stasjonene innenfor og utenfor sonen. På vestlig side indikerer resultatene ved LYB-3 at sonen i alle fall ikke bør trekkes noe lenger ut her.



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

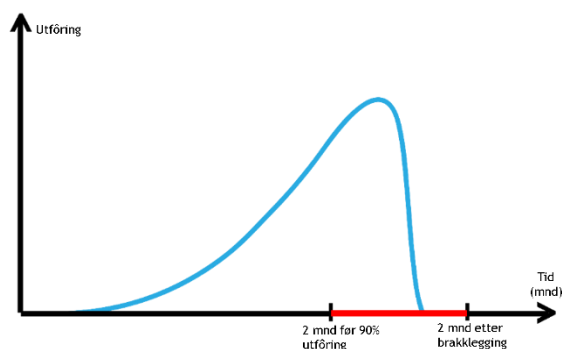
V.10-2 Innledning

ASC Salmon Standard (2019) angir blant annet krav til undersøkelse av bentisk fauna, reduksjonspotensiale (E_h) og kobbernivå (Cu) i sedimentene ved oppdrettslokaliteter. Standarden definerer to soner: innenfor og utenfor tillatt sone for påvirkning (*Allowable Zone of effect* – AZE; tabell V.10-2.1). Utstrekningen av AZE sonen kan være utfordrende å bestemme, men er generelt definert som området som strekker seg 30 meter ut fra merdene, der hvor det ikke er definert en lokalitets-spesifikk AZE gjennom modellering.

Innenfor AZE skal det være minst 2 ikke- forurensningsindikatorarter, som forekommer med over 100 individer per m^2 eller høyere. Eller det kan være likt med referansestasjonen hvis forekomsten der er naturlig lavere enn 100 individer per m^2 . Arter vurderes som forurensningsindikerende etter Norsk Sensitivitetsindeks (NSI) gruppe 5, mens dyr i gruppe 1-4 regnes ikke som forurensningsindikatorarter. Noen arter er ikke tildelt NSI-gruppering og er derfor i utgangspunktet ikke med i vurderingen. Det gjøres likevel en skjønnsmessig vurdering basert på egne observasjoner og/eller kjent litteratur. Det tolkes i denne rapporten at kravet fra ASC Salmon Standard om «høy forekomst» av ≥ 2 arter skal sørge for at AZE, som kan være under en viss forurensningsgrad, tar hensyn til arter som er naturlig forekommende.

Utenfor den tillatte sonen for påvirkning (u-AZE) skal redoks-potensialet (E_h) eller sulfidnivåene være tilfredsstillende, og faunaindeksler skal indikere god til svært god økologisk kvalitet. Som standard vurderes disse faunaresultatene etter Shannon-Wiener indeksen som må ligge over 3.0 (tabell V.10-2.1).

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



Figur V.10-2.1. Førforbruk (blått) på en tenkt generasjon og tiden en skal gjennomføre C-undersøkelsen (rødt).

Prøver for miljøundersøkelsen skal ihht ASC-SS tas når produksjonssyklusen er på topp biomasse (peak biomass). Med bakgrunn i hensikten til NS9410 (2016) og ASC-SS tolker Åkerblå at begrepet «Peak biomass» for prøvetaking er å oppfatte som maks produksjonsbelastning definert i NS9410; 2 måneder før 90% utfôring til 2 måneder etter brakklegging (figur 1). NS9410 (2016) henviser her til en maks belastning på miljøet basert på

fôrforbruket. Om en skulle tatt prøver når anlegget når 75% av MTB, så har nødvendigvis ikke produksjonen belastet miljøet mer enn 25-30% mtp utfôring. Miljøbelastningen påvirkes ikke av mengden fisk i seg selv, men hvor mye organiske partikler som potensielt slippes ut over tid.

En har anledning til å ta prøver før topp biomasse for å ha resultater (estimer) klare til revisjonen, men det må da likevel tas prøver på slutten av produksjonssyklusen for å vise revisoren faktiske verdier. Siden dette kan medføre mye merarbeid og økte kostnader så tar Åkerblå i hovedsak prøver når produksjonen på anlegget er på topp.

Tabell V.10-2.1 Krav til reduksjonsoksidasjonspotensial (E_h), faunaindekser og kobberverdier (Cu) i henhold til ASC Salmon Standard (2019) fritt oversatt.

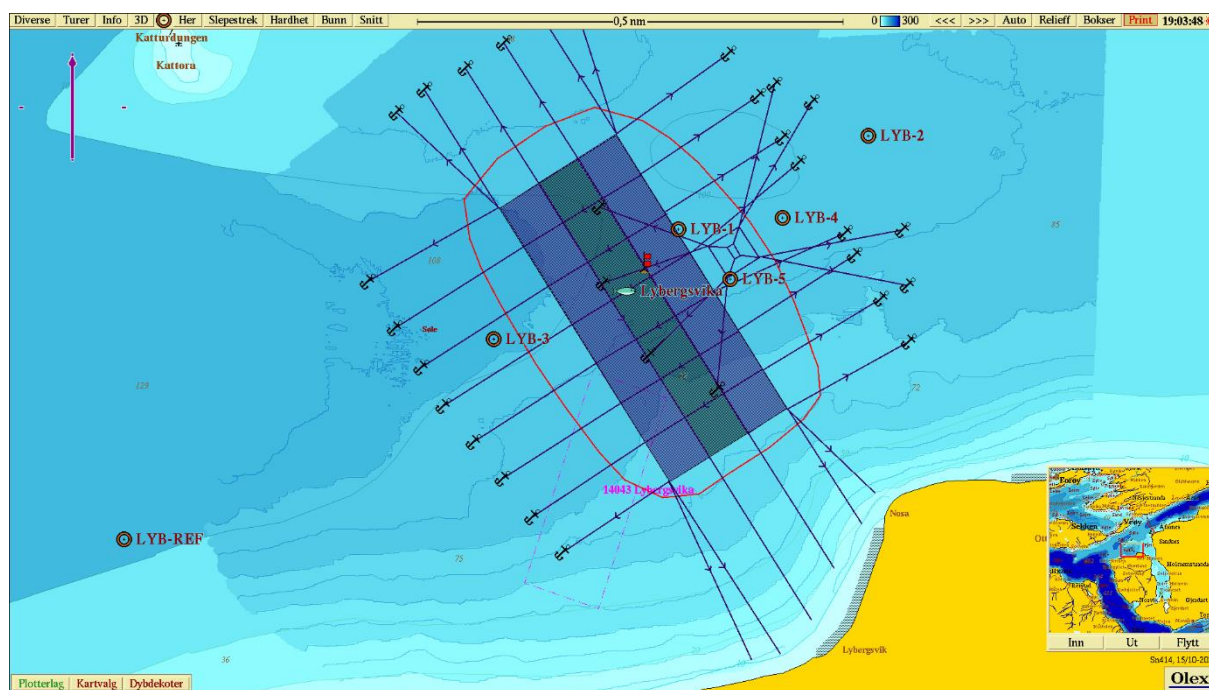
Indikator	Krav
E_h - eller sulfidnivå i sedimentet utenfor AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	$E_h > 0$ millivolt (mV) eller sulfid $\leq 1,500$ mmol/L
Faunaindeks som indikerer god til høy økologisk kvalitet i sedimentet på utsiden av AZE; etter metoden i vedlegg I-1 i standarden.	AMBI verdi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

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

V.10-3 Metode

Metode for og gjennomføring av prøvetaking for ASC-vurderingen er nesten tilsvarende som for C-undersøkelsen utført ved samme lokalitet i 2020 (Åkerblå AS, 2020). Stasjonsvalg for innsamling av prøvemateriale er beskrevet med utgangspunkt i ASC Salmon Standard (2019), samt i ASC Audit Manual (2019). Stasjonsvalget er gjort på grunnlag av hovedstrømsretning og avstand til Allowable Zone of Effect (AZE). Grensen for AZE er anslått med utgangspunkt i veiledende avstand og justert ut ifra strømforhold -styrke, -dybde og retning, bunntopografi og resultater fra andre lokaliteter med tilsvarende forhold.

Med utgangspunkt i antatt AZE er stasjonene plassert med stasjon LYB-1 og LYB-5 som nærstasjoner inntil anleggets ramme (innenfor AZE). Stasjon LYB-5 ble tatt i ettertid (05. oktober 2021) da vi kun hadde en stasjon innenfor AZE ved første prøveuttak. Stasjon LYB-2 ble plassert i hovedstrømsretning 500 meter utenfor anleggets ramme, og 318 meter utenfor antatt grense for AZE. Stasjon LYB-4 ble plassert i hovedstrømsretning 220 meter utenfor anleggets ramme, og 65 meter utenfor antatt grense for AZE. Stasjonene LYB-3 er lagt i returstrømmens retning med en avstand fra antatt AZE på 49 meter. Referansestasjonen LYB-REF ble plassert 1120 meter for anleggsplasseringen med bunnforhold tilsvarende området innenfor AZE (figur V.10-3.1 og tabell V.10-3.1).



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

Tabell V.10-3-1 Stasjonsbeskrivelser etter ASC Salmon Standard (2019).

Stasjon	Koordinater	Avstand til anlegg (m)	Dyp (m)	Plassering
LYB-1	62°38.800N / 07°27.121Ø	30	96	i-AZE
LYB-2	62°38.910N / 07°27.604Ø	500	94	u-AZE
LYB-3	62°38.672 N / 07°26.648Ø	180	103	u-AZE
LYB-4	62°38.814 N / 07°27.385Ø	220	96	i-AZE
LYB-5	62°38.742 N / 07°27.252Ø	60	92	i-AZE
LYB-REF	62°38.437 N / 07°25.705Ø	1120	~100	REF

V.10-4 Resultater

Det henvises til bunnfauna- og kjemiske analyser som allerede er utført for Lybergsvika som C-undersøkelse (Åkerblå AS 2022; tabell V.10-4.1). Data for referansestasjonen oppgis, men klassifiseres ikke i tabellen under.

Samlet viste resultatene for vurderte kriterier tilstand «Akseptabel» for samtlige stasjoner i henhold til krav fastsatt i ASC-standard (Tabell V.10-4.1).

Tabell V.10-4.1 Resultat for redokspotensial (Eh) målt i millivolt (mV), Shannon-Wiener faunaindeks (H') for fauna utenfor AZE (u-AZE), antall makrofauna taxa over 100 individer per m² (i-AZE), Antall ikke-forurensningsindikatorer som er likt eller flere i forhold til referansestasjonen (Ref. *) og mengde kobber (Cu) på lokaliteten. Tilstandsklasse etter krav i ASC-standard; A = Akseptabel, IA = Ikke Akseptabel, i.a = ikke analysert (STF 97:03, veileder 02:2018, ASC Salmon Standard 2019).

Stasjon	E _h		Fauna u-AZE		Fauna i-AZE	
	mV	TK	Verdi	TK	Antall	TK
LYB-1					6	A
LYB-2	302	A	4,402	A		
LYB-3	101	A	4,041	A		
LYB-4	387	A	4,139	A		
LYB-5					3	A
LYB-REF	198		4,630			

V.10-5 Diskusjon

Samlet viser resultatene at samtlige stasjoner fikk akseptabel tilstand i henhold til kravene fastsatt i ASC-standarden. Innenfor AZE ble det tatt to stasjoner; LYB-1 og LYB-5. Begge hadde flere ikke-forurensningsindikerende arter i høyt antall, og ble dermed godkjent. Det var ikke nødvendig å sammenlikne med referansestasjonen. Utenfor AZE (LYB-2, LYB-3 og LYB-4) viste samtlige stasjoner et positivt redokspotensiale og verdier for Shannon-Wiener indeksen (H') som var godt over kravet på minimum 3,0. Samtlige stasjoner fikk følgelig godkjent.

Samtlige grabber ble godkjent for tilstrekkelig mengde volum og uforstyrret overflate, med unntak av grabbene ved LYB-1 og LYB-3 som hadde underkjent volum. En større mengde volum gir ofte en større mengde dyr. Ettersom begge disse stasjonene fikk akseptabel tilstand i henhold til ASC-standarden vil ikke dette ha påvirket denne vurderingen i nevneverdig grad ettersom flere dyr ikke ville ha endret tilstanden stasjonene fikk. Åkerblå vurderer derfor prøvene til å være gode nok til å overvåke den økologiske tilstanden ved lokaliteten.

Utstrekningen av AZE-sonen i denne undersøkelsen virker til å være fornuftig i nordøstlig/østlig retning da stasjonene innenfor og utenfor sonen hadde betydelige forskjeller i bunnfaunaen. I vestlig retning viste stasjonen utenfor AZE (LYB-3) gode forhold, noe som tyder på at sonen i denne retningen i alle fall ikke bør være lenger enn den allerede er. I øvrige retninger det vanskelig å vurdere utstrekningen ettersom det ikke foreligger noen resultater fra disse områdene.