

C-undersøkelse

NS9410:2016
for
Batnfjorden (ny lokalitet)



Ny lokalitet

Dato for prøvetaking: 18.01.2022

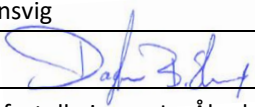
Produksjonsområde 6: Nordmøre og Sør-Trøndelag

Gjemnes kommune / Møre og Romsdal fylke



ÅKERBLÅ



Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
104122-01-001	22.03.2022	18.02.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
x		
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Batnfjorden	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Anleggssenter (koordinater)	62°55.982'N / 07°46.201'Ø	
MTB	Undersøkelsen oppfyller krav til MTB på opptil 3120 tonn	
Fisketype (art)	Kveite	
Kommune, fylke	Gjemnes kommune og Møre og Romsdal fylke	
Produksjonsområde	6 – Nordmøre og Sør-Trøndelag	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde (utgående biomasse)	-	
Utføret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) -	(Til) -
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0303010500-C	Norskehavet sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Nordic Halibut AS	
Kontaktperson	Ann Kristin Fladset	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Tormod Jacobsen	
Forfatter (-e)	Lindis Konst, Christine Østensvig	
Godkjent av	Dagfinn Breivik Skomsø 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kiemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.	

Forord

Denne rapporten omhandler en C- undersøkelse ved lokaliteten Batnfjorden i Gjemnes kommune, fylke. Den er utført i forbindelse med en forundersøkelse, hvor sedimentforholdene i overgangssonen skal dokumenteres i forkant av en eventuell etablering av anlegget. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

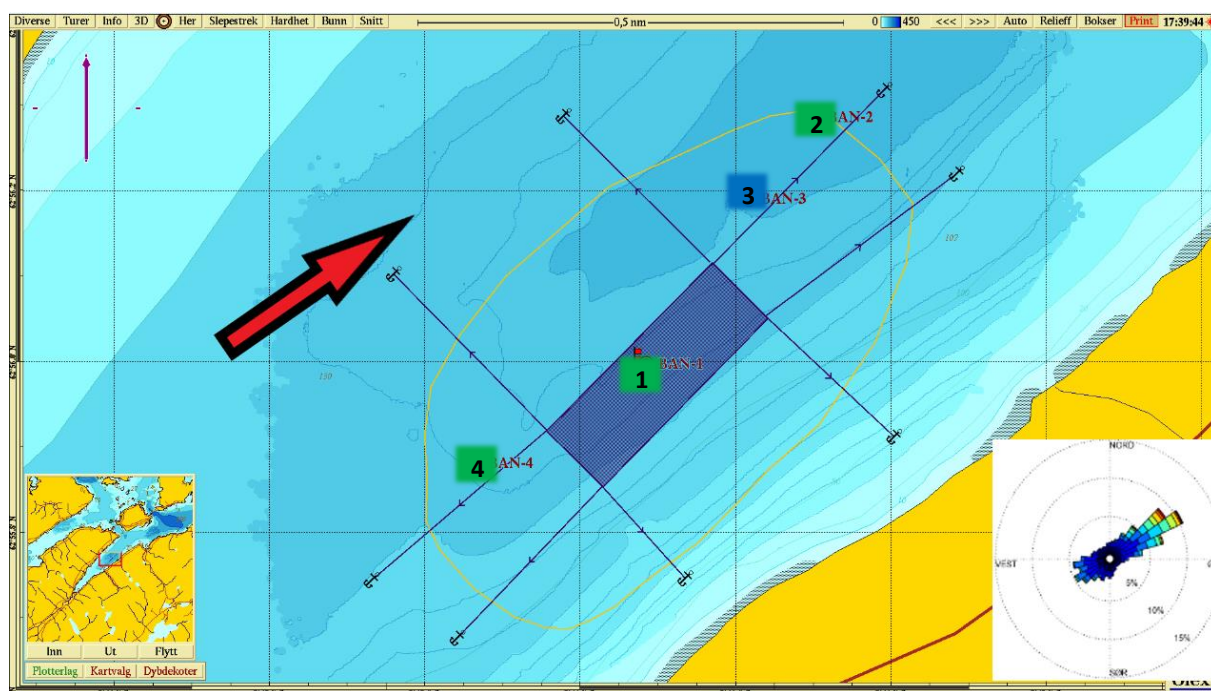
Trondheim, 22.03.2022

Sammendrag

Samlet viser resultatene gode forhold ved Batnfjorden, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste eller nest beste tilstand. Det var hovedsakelig forurensningssensitive og -tolerante arter som var mest vanlig i området, men også den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* forekom hyppig. Uansett var det ingen arter som dominerte stort, og med en jevn fordeling av individer mellom artene så ble følgelig biodiversiteten god. Referansestasjonen viste lignende forhold som i overgangssonen, og virker derfor til å være en god beskrivelse av områdets naturlige tilstand.

Samtlige grabber ble godkjent for en tilstrekkelig mengde volum, men fire av grabbene hadde forstyrret overflate grunnet store mengder sediment (se diskusjon). Åkerblå vurdere likevel prøvene til å være representative, og gode nok til å overvåke den økologiske tilstanden ved lokaliteten.

Ved eventuell etablering av anlegg ved planlagt lokaliteten skal neste undersøkelse iht. NS9410:2016 utføres på første produksjonssyklus, ved maksimal belastning.



Figur 1. Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, målepunkt for strømundersøkelse (flagg), hovedstrømsretning (rød pil), antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje) og prøvestasjon med faunatilstand: blå = Svært/meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand og rød = svært/meget dårlig tilstand). Innfelt strømrøse viser spredningsstrømmen som er målt ved 68 meter. Tall representerer stasjonsnummer (1 = BAN-1 osv) og R = referansestasjonen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Hovedresultat

	Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse
	BAN-1	BAN-2	BAN-3	BAN-4	BAN-REF
Avstand til anlegg (m)	0	395	160	165	1,34 nm
Dyp (m)	133	150	150	130	180
GPS koordinater	62°55.996'N / 7°46.170'Ø	62°56.285'N / 7°46.607'Ø	62°56.189'N / 7°46.435'Ø	62°55.880'N / 7°45.732'Ø	62°57.213'N / 7°47.797'Ø
Bunntauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	17	29	29	22
	Ant. ind.	39	83	89	68
	H'	3,074	3,897	3,968	3,323
	nEQR verdi	0,638	0,774	0,800	0,789
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,794	
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)			7,52		
Organisk stoff nTOC (mg/g)		31,7	42,3	33,2	29,9
Cu (mg/kg TS)		34,8	35,6	32,0	30,8
Tilstand for C1		God			
Tidspunkt for neste undersøkelse:				Første produksjonssyklus	

Innhold

Forord	3
Sammendrag.....	4
Innhold.....	6
1 Innledning	7
2 Område og prøvestasjoner	10
2.1 Plassering av prøvestasjoner	10
2.2 Kart	11
2.3 Strømmålinger	15
2.4 Drift og produksjon.....	16
3 Resultater.....	17
3.1 Bløtbunnsfauna	17
3.1.1 Anleggssone (BAN-1)	18
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (BAN-2).....	19
3.1.3 Overgangssonen	20
3.1.4 Referansestasjon (BAN-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
4 Diskusjon.....	27
5 Referanser	28
6 vedlegg.....	30
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	30
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser.....	32
Vedlegg 3 – Analysebevis	35
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	48
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	50
Vedlegg 6 - Referansetilstander	51
Vedlegg 7 - Artsliste.....	55
Vedlegg 8 – CTD rådata	57
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	61

1 Innledning

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

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

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

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

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

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimal tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS9410 2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra 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

Lokaliteten Batnfjorden er planlagt plassert i Batnfjorden i Gjemnes kommune, Møre og Romsdal (figur 2.2.1 og 2.2.2). Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord. Bunnen under anlegget skråer fra land i sørøst ned mot bunnen av fjorden mot nordvest. Bunnen er jevn uten større forsenkningspunkt eller forhøyninger i batymetrien. Dybden under anlegget varierer mellom 114m i sørvest og 146m i nordøst. Strømmen ved det planlagte anlegget ble målt i perioden desember 2021 til januar 2022. Spredningsstrømmen ble målt på 68m dyp, og hadde en gjennomsnittlig hastighet på 3,7 cm/s og defineres som *svak* (Åkerblå, 2015). Spredningsstrømmen hadde størst vannføring mot nordøst med en returstrøm mot sørvest (Åkerblå AS 2022b, figur 2.3.1; tabell 2.3.1). Bunnstrømmen hadde størst vannføring mot nordøst, og hadde en gjennomsnittlig hastighet på 4,7 cm/s og defineres som *middels sterk* (Åkerblå, 2015). Anlegget vil bestå to burrekker med fem bur i hver rekke, og vil være orientert sørvest-nordøst.

2.1 Plassering av prøvestasjoner

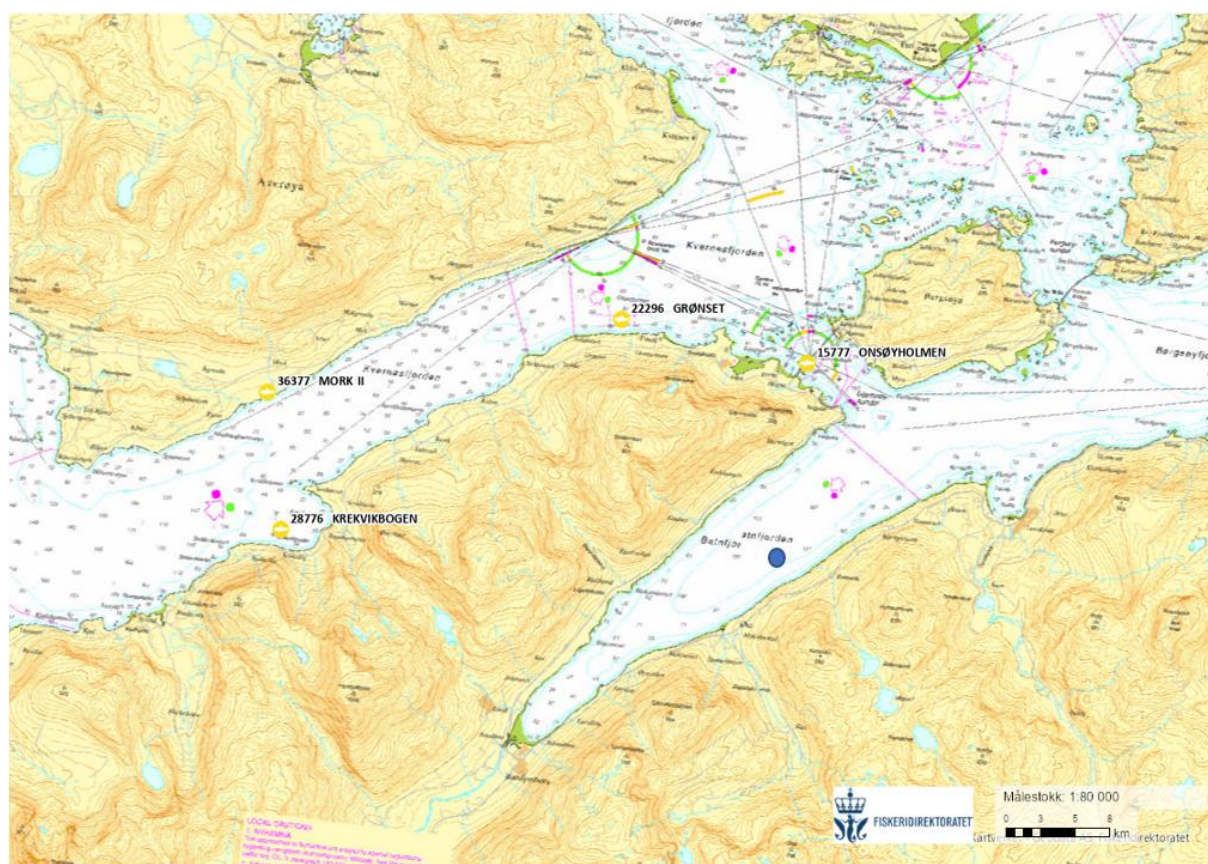
Undersøkelsen ble utført 18. januar 2022. Omsøkt MTB er 3240 tonn, noe som setter veiledende avstand fra anlegget til ytterkanten av overgangssonen til 400 meter (tabell 2.1.1). Overgangssonen følger batymetrien i området, og er begrenset av landområder i sørøst. Sonen strekker seg etter veiledende avstand (400 meter) mot nordøst da dette er spredningsstrømmens hovedretning. Gjennomsnittshastigheten til strømmen ble definert som *svak*, og det er derfor ikke forventet å kunne dokumentere påvirkning fra anlegget utenfor denne grensen. Mot sørvest er overgangssonen strukket ca. 350 meter fra anlegget. Strømrosene (figur 2.3.1) indikerer mindre vannføring i denne retning, og det er derfor ikke forventet like lang utstrekning av sonen her.

Veiledende antall stasjoner er fire (NS9410:2016). C1-stasjonen (BAN-1) skal vanligvis plasseres der gjeldende B-undersøkelse (Åkerblå AS 2022a; figur 2.2.3) viser størst belastning. Da samtlige stasjoner i B-undersøkelsen fikk beste tilstand ble BAN-1 plassert sentralt i planlagt anleggsplassering, på bunnen av skråningen hvor man kan forvente belastning. C2-stasjonen (BAN-2) ble plassert 395 meter nordøst for planlagt anleggsplasseringen (figur 2.2.2). Stasjonen ligger i ytterkanten av forventet overgangssone i hovedstrømsretning. BAN-3 er plassert 160 meter mot nordøst, mellom anlegget og BAN-2. BAN-4 ble plassert 165 meter mot vest for planlagt plassering. Stasjonene BAN-2, BAN-3 og BAN-4 skaper dermed et transekt orientert sørvest-nordøst gjennom overgangssonen, og følger spredningsstrømmen. Referansestasjonen BAN-REF ligger 1,34 nautiske mil nordøst for anleggets planlagte plassering med liknende bunnforhold som i overgangssonen (figur 2.2.6).

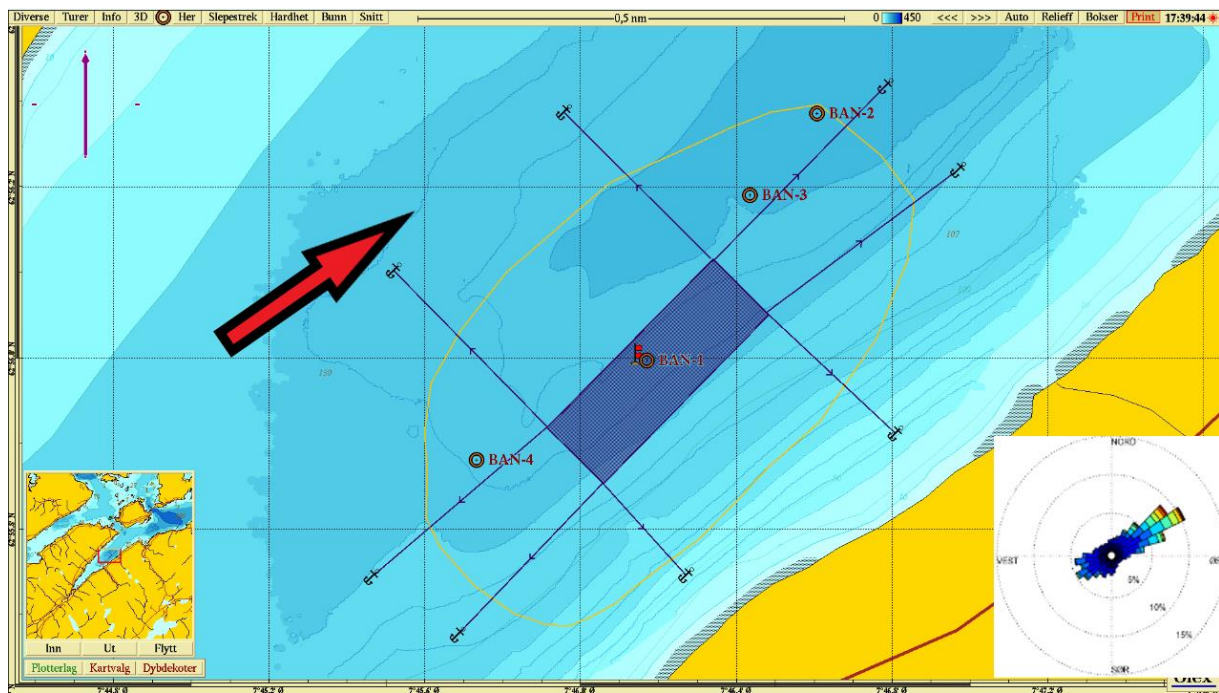
Tabell 2.1.1 Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere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

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
BAN-1	62°55.996'N / 7°46.170'Ø	0	133	FAU, KJE, GEO, PE	C1
BAN-2	62°56.285'N / 7°46.607'Ø	395	150	FAU, KJE, GEO, PE	C2
BAN-3	62°56.189'N / 7°46.435'Ø	160	150	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
BAN-4	62°55.880'N / 7°45.732'Ø	165	130	FAU, KJE, GEO, PE	C4
BAN-REF	62°57.213'N / 7°47.797'Ø	1,34 nm	180	FAU, KJE, GEO, PE	Referanse

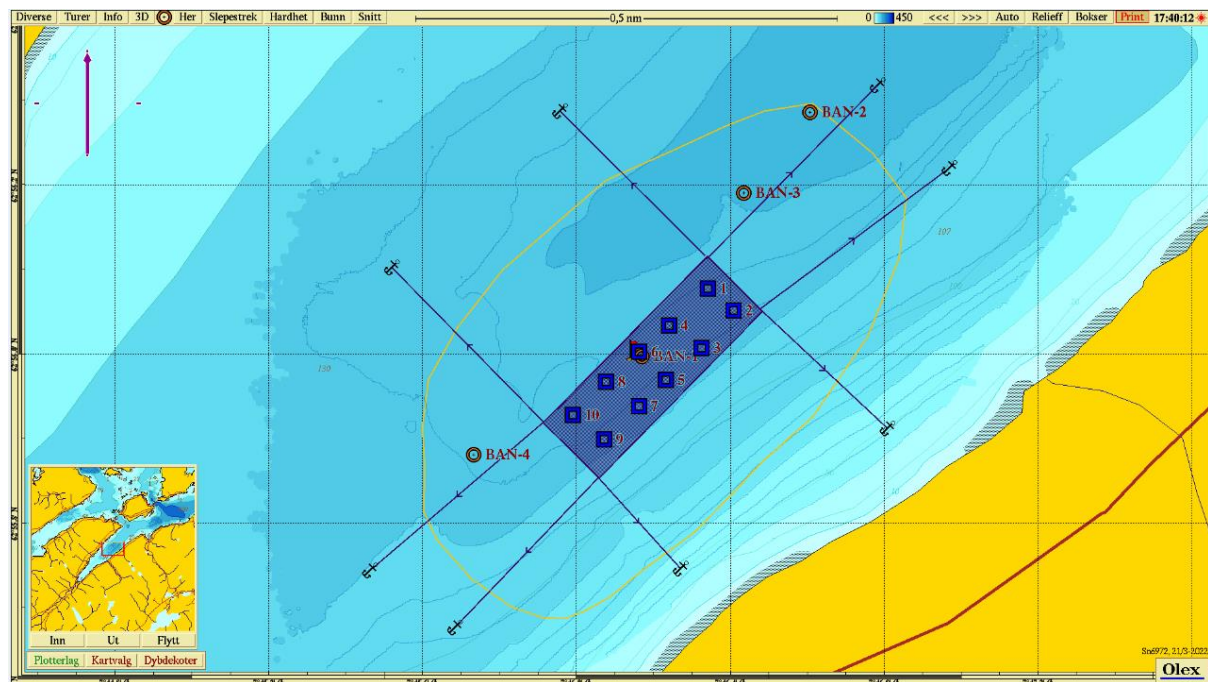
2.2 Kart



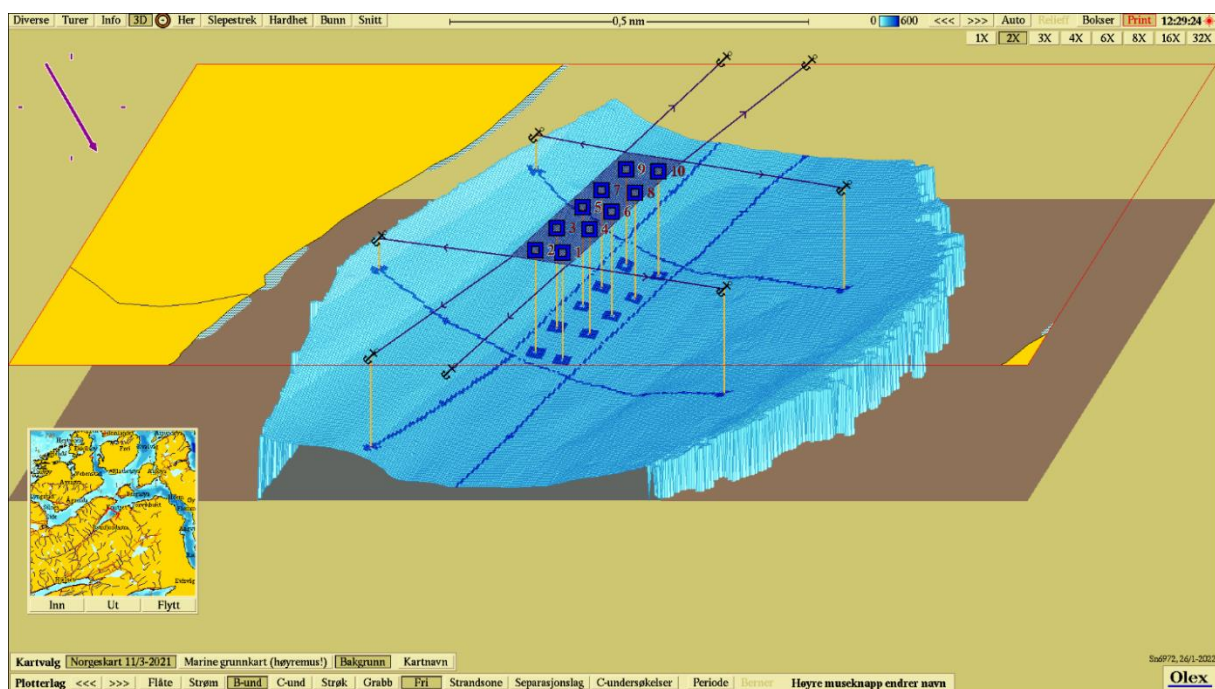
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med gule sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



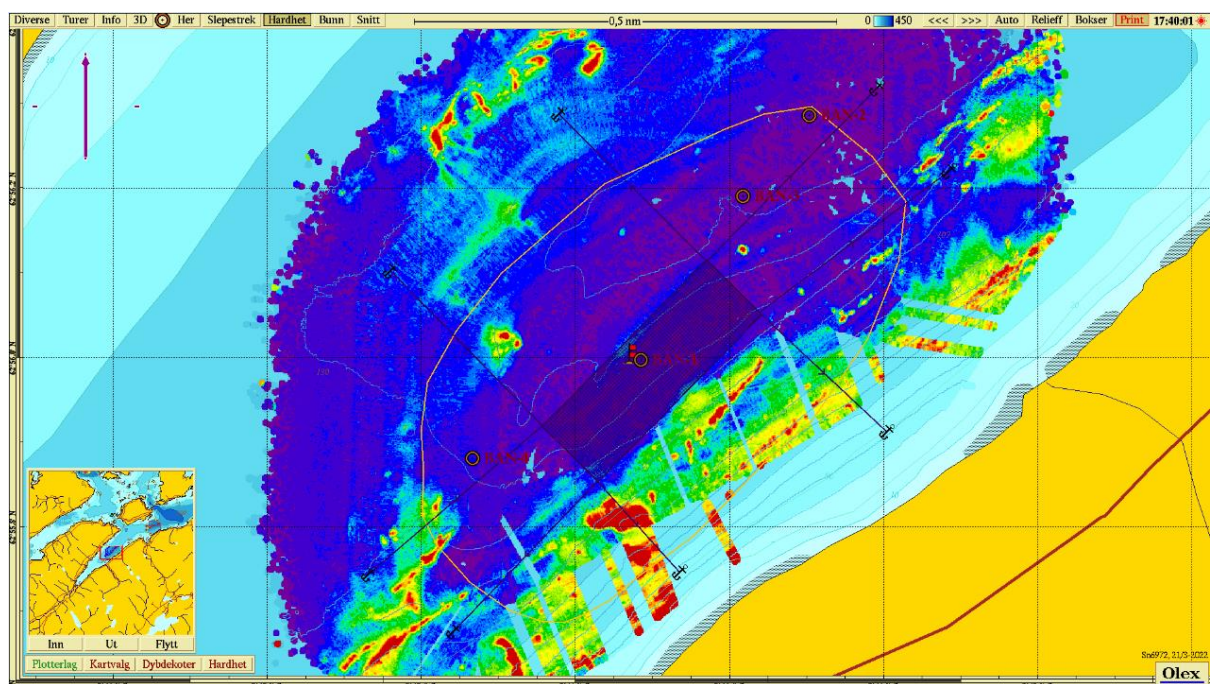
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, relativ vannfluks i %, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømse viser spredningsstrømmen som er målt ved 68 meter. Rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



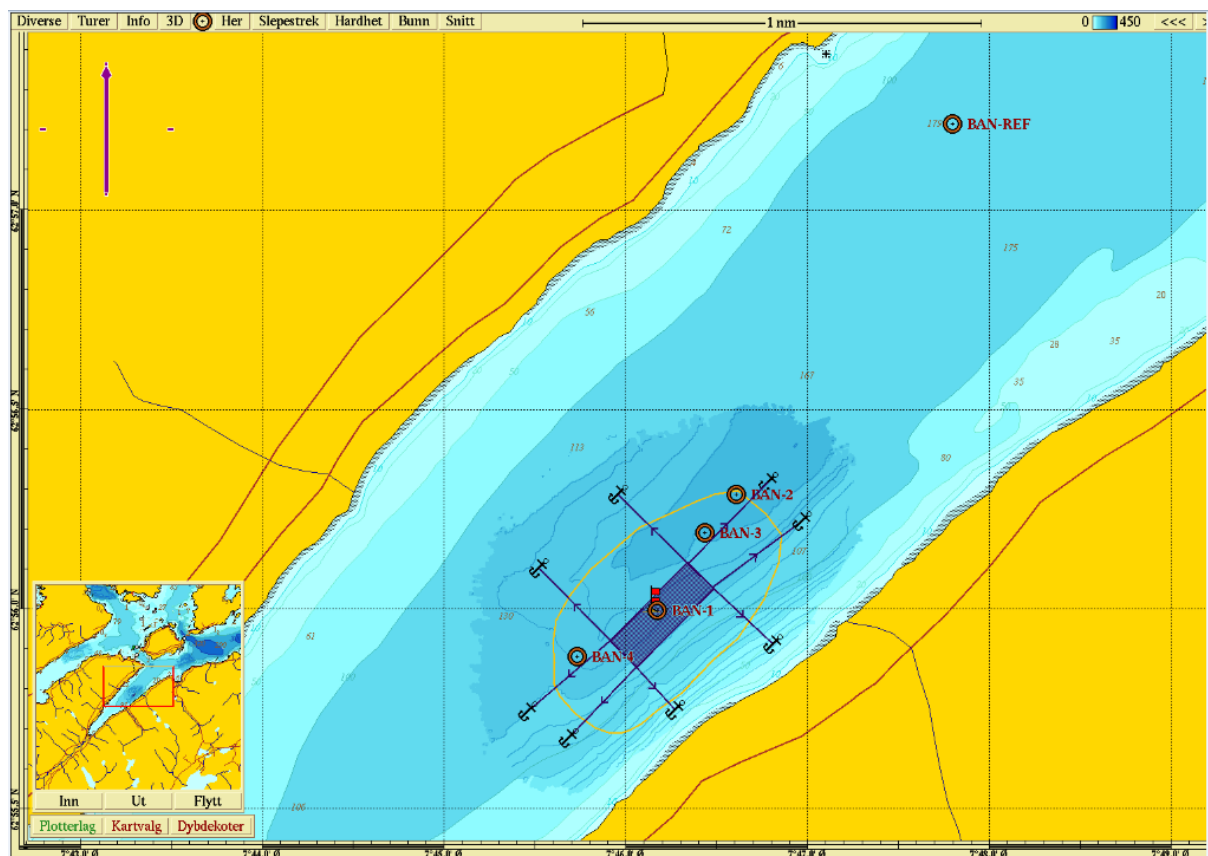
Figur 2.2.3 Anleggsplasing og fortøyningslinjer, B-undersøkesstasjoner (kryss) og C-stasjonens innerste prøvestasjon (brune rundinger). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.4 3D-visning (sørøstlig orientering) av anlegget og 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. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



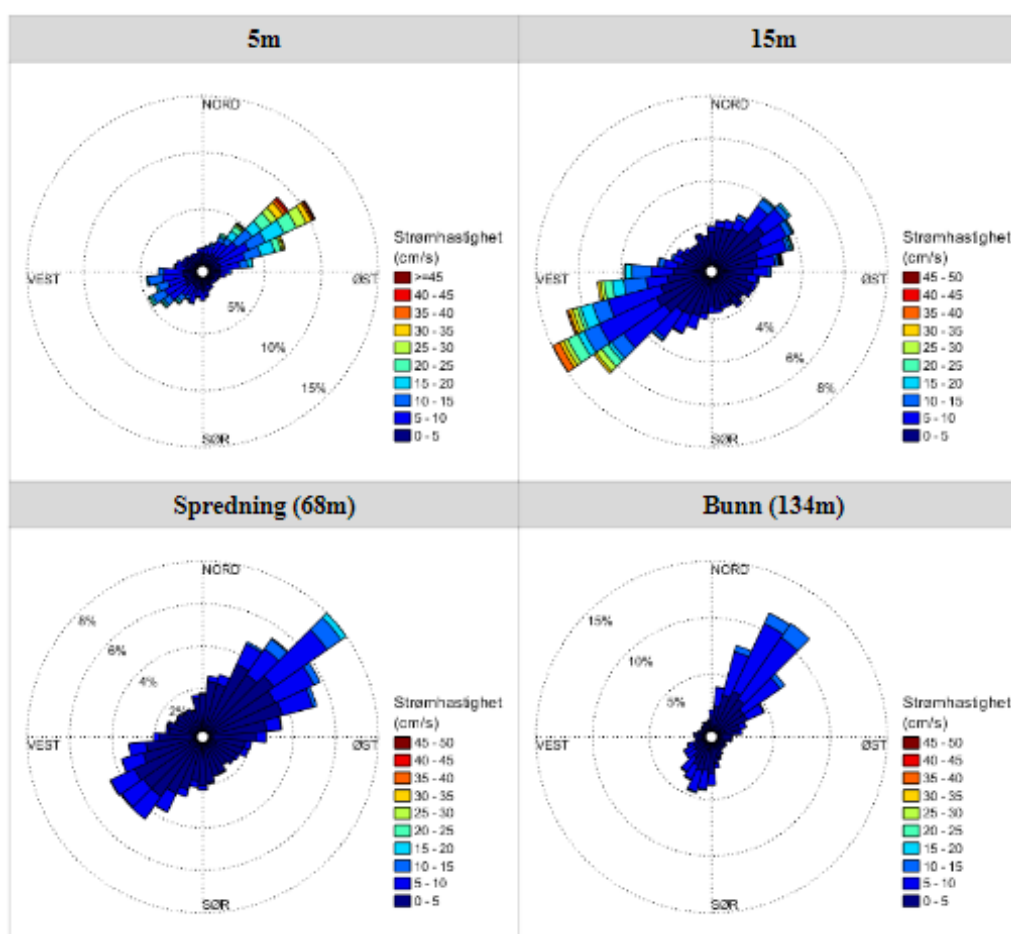
Figur 2.2.6 Referansestasjonens plassering i forhold til anlegget.

2.3 Strømmålinger

Tabell 2.3.1 viser oversikt over strømmålinger som er utført på lokaliteten. Strømrosene viser strømhastighet og retning for strømmen på fire ulike dyp (figur 2.3.1).

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
04.03.22	5 (overflate)	62°55.992'N / 7°46.140'Ø	8,7	50,0	16,8	2,2	Åkerblå (2022b)
04.03.22	15m (dim.)	62°55.992'N / 7°46.140'Ø	5,6	40,5	11,2	5,9	Åkerblå (2022b)
04.03.22	68m (spred.)	62°55.992'N / 7°46.140'Ø	3,7	17,4	6,4	7,1	Åkerblå (2022b)
04.03.22	134m (bunn)	62°55.992'N / 7°46.140'Ø	4,7	16,2	7,9	4,5	Åkerblå (2022b)



Figur 2.3.1 Strømforhold ved 5m, 15, 68m og 134m dyp. Strømrosen viser strømhastighet og -retning under hele måleperioden. Strømrosen viser hvor stor andel av målingene som er registrert for hver 10°-sektor, vist som prosentandel i figuren, og hvilken strømhastighetsklasse som er registrert i de ulike sektorene. Strømrosen gir en indikasjon på om strømmen har en dominerende retning eller ikke (Åkerblå AS 2022).

2.4 Drift og produksjon

Det var ikke etablert anlegg for fiskeproduksjon ved undersøkelsestidspunktet. Det har ikke tidligere vært produksjon av fisk ved lokaliteten Batnfjorden.

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 budsjettert utfôret mengde på generasjonen. Alt oppgitt i tonn. Utfôret og budsjettert mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%).

Dato	Gen	Utfôret	Budsjett	%	Utgående biomasse	Merknader
18.02.2022	-	0	0	-		Før etablering

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

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

Stasjonen plassert i anleggssonen ble klassifisert til god miljøtilstand. Stasjonene i overgangssonen, samt referansestasjonen, ble klassifisert til god tilstand, med unntak av BAN-3 som fikk svært god tilstand. Biodiversiteten var god ved samtlige stasjoner, et resultat av at en jevn fordeling av individene mellom artene. Det var hovedsakelig forurensningsnøytrale og -tolerante arter til stede, men den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* var også relativt vanlig (tabell 3.1.1). Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

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

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		Referanse
	BAN-1	BAN-2	BAN-3	BAN-4	BAN-REF
Ant. ind.	39	83	89	68	71
Ant. art	17	29	29	22	26
H'	3,074	3,897	3,968	3,323	3,535
ES ₁₀₀ *	-	-	-	-	-
NQI1	0,636	0,748	0,739	0,725	0,723
ISI	7,849	8,300	8,945	9,045	8,474
NSI	22,130	23,302	23,509	25,785	22,463
nEQR	0,638	0,774	0,800	0,789	0,752

* Ikke beregnet da N<100 individer

3.1.1 Anleggssone (BAN-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 BAN-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>Heteromastus filiformis</i>	4	10	25,6
<i>Parathyasira equalis</i>	3	5	12,8
<i>Abyssoninoe sp.</i>		5	12,8
<i>Ceratocephale loveni</i>	3	3	7,7
<i>Scalibregma inflatum kompleks</i>	3	3	7,7
<i>Rhodine loveni</i>	2	2	5,1
<i>Polycirrus sp.</i>	1	1	2,6
<i>Oxydromus vittatus</i>	3	1	2,6
<i>Caudofoveata</i>	2	1	2,6
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	1	2,6
Øvrige arter	-	7	17,9

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

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

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

Indeks	BAN-1-1	BAN-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	11	10	11	
N	22	17	20	
NQI1	0,636	0,636	0,636	0,612
H'	3,209	2,940	3,074	0,644
J	0,928	0,885	0,906	
H'max	3,459	3,322	3,391	
ES100*				
ISI	7,993	7,706	7,849	0,611
NSI	21,796	22,465	22,130	0,685
Grabbverdi				0,638

* Ikke beregnet da N<100 individer

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (BAN-2)

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

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Parathyasira equalis</i>	3	13	15,7
<i>Abyssoninoe sp.</i>		9	10,8
<i>Kelliella miliaris</i>	3	8	9,6
<i>Abra nitida</i>	3	7	8,4
<i>Ophiuroidea</i>	2	7	8,4
<i>Caudofoveata</i>	2	4	4,8
<i>Rhodine loveni</i>	2	3	3,6
<i>Prionospio dubia</i>	1	3	3,6
<i>Hermania sp.</i>	2	3	3,6
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	3	3,6
Øvrige arter	-	23	27,7

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

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

Indeks	BAN-2-1	BAN-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	18	20	19	
N	41	42	42	
NQI1	0,745	0,751	0,748	0,831
H'	3,879	3,916	3,897	0,822
J	0,930	0,906	0,918	
H'max	4,170	4,322	4,246	
ES100*				
ISI	7,818	8,783	8,300	0,711
NSI	23,671	22,933	23,302	0,732
Grabbverdi				0,774

* Ikke beregnet da N<100 individer

3.1.3 Overgangssonen

BAN-3

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

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	15	16,9
<i>Paramphinoe jeffreysii</i>	3	7	7,9
<i>Abyssoninoe</i> sp.		7	7,9
<i>Dasybranchus caducus</i>		7	7,9
<i>Parathyasira equalis</i>	3	7	7,9
<i>Nephasoma minutum</i>	2	5	5,6
<i>Kelliella miliaris</i>	3	5	5,6
<i>Ophiuroidea</i>	2	4	4,5
<i>Caudofoveata</i>	2	4	4,5
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	3	3,4
Øvrige arter	-	25	28,1

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

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

Indeks	BAN-3-1	BAN-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	24	18	21	
N	55	34	45	
NQI1	0,722	0,756	0,739	0,821
H'	3,974	3,962	3,968	0,830
J	0,867	0,950	0,908	
H'max	4,585	4,170	4,377	
ES100*				
ISI	8,368	9,523	8,945	0,810
NSI	22,619	24,400	23,509	0,740
Grabbverdi				0,800

* Ikke beregnet da N<100 individer

BAN-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 BAN-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>Mendicula ferruginosa</i>	1	18	26,5
<i>Parathyasira equalis</i>	3	10	14,7
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	6	8,8
<i>Nephtyidae</i>		5	7,4
<i>Abyssoninoe sp.</i>		4	5,9
<i>Rhodine loveni</i>	2	4	5,9
<i>Notomastus latericeus</i>	1	4	5,9
<i>Thyasira obsoleta</i>	1	2	2,9
<i>Scalibregma inflatum kompleks</i>	3	2	2,9
<i>Prionospio sp.</i>	3	1	1,5
Øvrige arter	-	12	17,6

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

Tabell 3.1.3.4 Faunaresultater fra grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Det er regnet ut verdier for gjennomsnitt av de to grabbene ($\bar{G}$), og bestemmende indekser (NQI1, H', ES100, ISI og NSI) er normalisert til en økologisk verdi (nEQR $\bar{G}$). Gjennomsnittet av nEQR $\bar{G}$ -verdiene er grabbverdien for stasjonen. Fargene viser hvilken tilstand de ulike indeksverdiene hører til (iht. tabell V6.2).

Indeks	BAN-4-1	BAN-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	15	11	13	
N	56	12	34	
NQI1	0,722	0,728	0,725	0,805
H'	3,227	3,418	3,323	0,706
J	0,826	0,988	0,907	
H'max	3,907	3,459	3,683	
ES100*				
ISI	10,475	7,615	9,045	0,815
NSI	26,275	25,294	25,785	0,831
Grabbverdi				0,789

* Ikke beregnet da N<100 individer

3.1.4 Referansestasjon (BAN-REF)

Det ble tatt en referansestasjon i forbindelse med søknaden (tabell 3.1.4.1). Stasjonen ble klassifisert i øvre del av intervallet for **god tilstand** ut fra veileder 02:2018 (tabell 3.1.4.2 og tabell 3.1.4.3).

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Batnfjorden

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	18.01.2022
Koordinater	62°57.213'N / 7°47.797'Ø
Resultat	nEQR: 0,752

Tabell 3.1.4.2 De ti hyppigst forekommende artene ved BAN-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>Parathyasira equalis</i>	3	21	29,6
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	7	9,9
<i>Abyssoninoe sp.</i>		6	8,5
<i>Ophiuroidea</i>	2	4	5,6
<i>Siboglinidae</i>	1	3	4,2
<i>Abra nitida</i>	3	3	4,2
<i>Kelliella miliaris</i>	3	3	4,2
<i>Caudofoveata</i>	2	3	4,2
<i>Nephtyidae</i>		2	2,8
<i>Ceratocephale loveni</i>	3	2	2,8
Øvrige arter	-	17	23,9

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

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

Indeks	BAN-REF-1	BAN-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	16	18	17	
N	28	43	36	
NQI1	0,755	0,691	0,723	0,803
H'	3,798	3,273	3,535	0,759
J	0,949	0,785	0,867	
H' max	4,000	4,170	4,085	
ES100*				
ISI	9,026	7,921	8,474	0,750
NSI	22,874	22,051	22,463	0,699
Grabbverdi				0,752

* Ikke beregnet da $N < 100$ individer

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

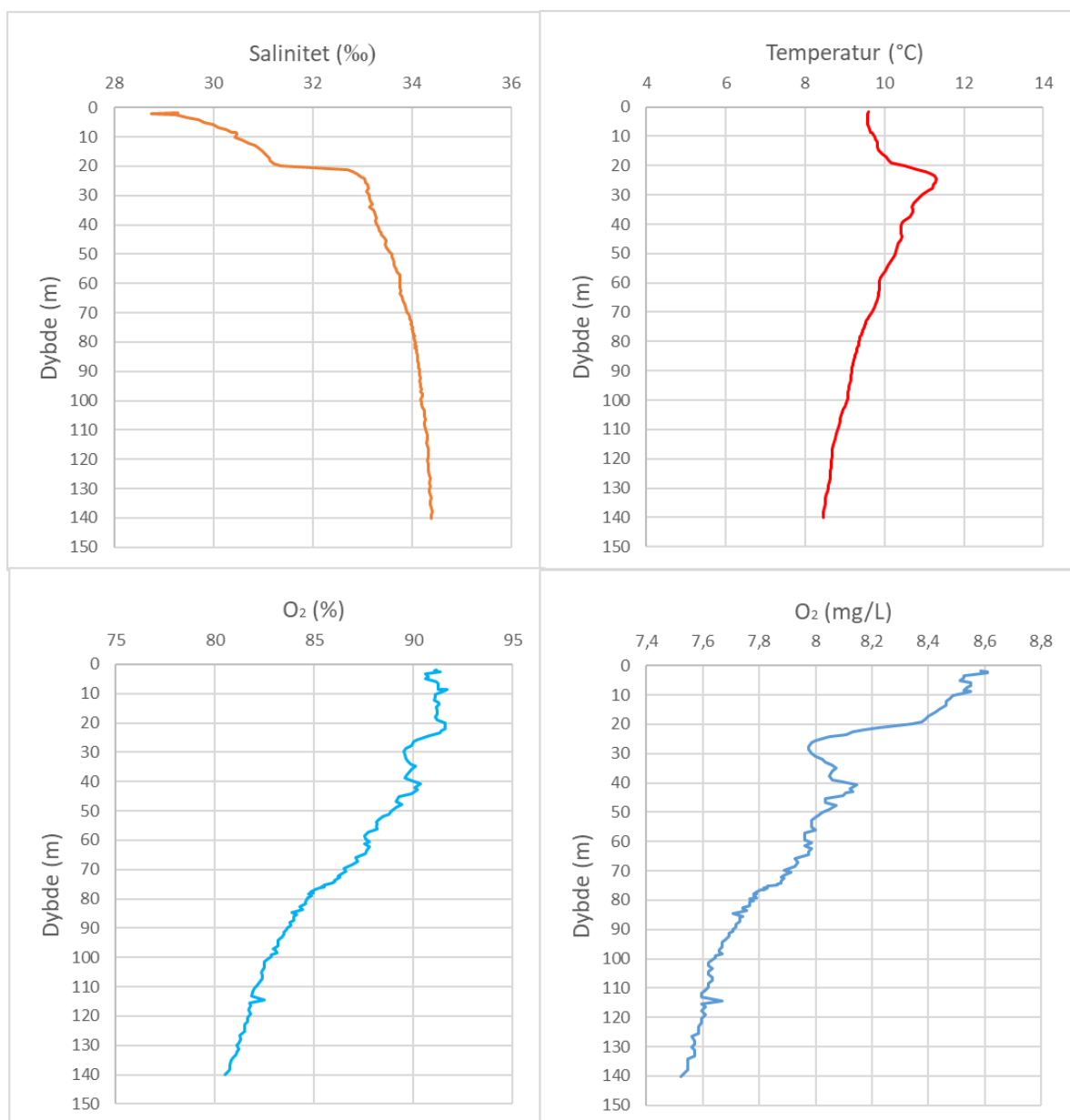
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjon eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	BAN-2	0,774	God
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	BAN-3	0,800	God
	BAN-4	0,789	
	Snitt	0,794	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved plasseringen av strømriggeren (figur 3.4.1). Saliniteten økte raskt med dypet, fra 28,8‰ i overflatevannet til 32,1‰ ved 25 meters dyp. En tydelig haloklin fant sted i et vannsjikt på mellom 0 og 25 meter. Fra 25 meter og nedover sank saliniteten gradvis og ble målt til 34,4‰ i bunnvannet. Temperaturen økte raskt med dypet fra 9,6°C i overflaten til 11,3°C ved 25 meters dyp. Deretter sank temperaturen gradvis til 8,5°C ved 140 meters dyp. En tydelig termoklin fant sted i et vannsjikt på mellom 0 og 25 meter. Oksygenmetningen var på cirka 91% og 8,6 mg/L i overflatevannet. Oksygenverdiene sank jevnt mot bunnen. Her ble oksygenmetningen målt til 80% og mengden 7,5 mg/L. Oksygenmetningen og mengde i bunnvannet var innenfor tilstand 1 (svært god; tabell V6.3).



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

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

I hovedsak hadde sedimentet lys/grå farge og bestod av sand og silt. Det ble ikke registrert noe lukt, men det ble registrert myk konsistens i sedimentet. Det ble ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet). Samtlige prøvehugg var godkjent for volum. Prøvehugg ved stasjon BAN-1 og BAN-3 hadde ikke godkjent volum på grunn av at sedimentet kom opp i lokket av grabben (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, men også en del sand og grus (Tabell 3.3.2.1).

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

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
BAN-1	86,0	10,8	3,2
BAN-2	67,6	9,2	23,3
BAN-3	89,8	8,1	2,1
BAN-4	85,4	12,2	2,4
BAN-REF	57,3	38,4	4,4

3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand 1 (meget god) ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1). Ved poengavlesing havnet en stasjons verdier utenfor poengavlesingsfeltet. Poeng ble gitt etter nærmeste liggende felt med pH som styrende faktor.

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
BAN-1	7,55	210	0	1 Meget god
BAN-2	7,48	170	0	1 Meget god
BAN-3	7,42	160	0	1 Meget god
BAN-4	7,51	260	0	1 Meget god
BAN-REF	7,47	190	0	1 Meget god

Karboninnholdet viste hovedsakelig moderate verdier, med unntak av referansestasjonen (gode forhold) og BAN-2 (svært dårlige forhold). Sink- og kobbermengden var lav ved samtlige stasjoner. For nitrogen og fosfor er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem, men parameterne viste hovedsakelig lignende verdier i hele området (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 prosent 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
BAN-1	8,9	31200	33,2	III	4000	750	7,8	1150	150	68,4	14,3	I	32,0	5,3	II
BAN-2	9,8	36500	42,3	V	4500	820	8,1	965	125	80,6	16,9	I	35,6	5,8	II
BAN-3	9,5	30300	31,7	III	4000	740	7,5	1120	146	74,6	15,7	I	34,8	5,7	II
BAN-4	8,9	27700	29,9	III	3300	610	8,4	1150	150	66,7	14,0	I	30,8	5,2	II
BAN-REF	3,5	15300	22,9	II	1600	320	9,5	1120	146	46,3	9,7	I	18,9	3,7	I

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

4 Diskusjon

Samlet viser resultatene gode forhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste eller nest beste tilstandsklasse. Det var hovedsakelig forurensningsnøytrale og -tolerante arter som var hyppigst forekommende i området, men den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* var også relativt vanlig, og dominerte ved de fleste av stasjonene. Dette er en art Åkerblå erfarer ofte kan forekomme i høye antall uten at dette er et tegn på belastning. Dominansen var uansett ikke spesielt høy. Selv om artsantallet ikke var svært høyt så var det likevel en jevn fordeling av individer mellom disse, noe som førte til god biodiversitet. De kjemiske parameterne viste også hovedsakelig lave verdier i området, men unntak av karboninnholdet som var noe forhøyet ved flere av stasjonene, og var svært høyt ved BAN-2.

Referansestasjonen (BAN-REF) viste lignende forhold som i overgangssonen. Det var de samme hyppigste forekommende artene, og de statistiske indeksene viste lignende verdier. De kjemiske parameterne viste derimot noe lavere verdier her enn i overgangssonen. Stasjonen vurderes uansett til å være representativ, og til å være en god beskrivelse av områdets naturlige tilstand.

Samtlige grabber ble godkjent for uforstyrret overflate og tilstrekkelig mengde volum med unntak av fire grabber (samtlige ved BAN-1 og ett hugg ved BAN-3) som hadde forstyrret overflate som et resultat av store mengder finkornet sediment. Dette kan ha hatt en innvirkende effekt på geokjemieresultatene da disse tas fra de øverste centimeterne av sedimentet. Det var kun det ene hugget ved BAN-1 som ble brukt til dette. Dersom grabben er for full kan det føre til at det øverste laget blir presset ut av grabben, som igjen kan redusere konsentrasjonene før de blir målt. Innholdet kan da bli underrapportert, men ettersom resultatene i denne undersøkelsen ikke viser spesielt lave eller unormale verdier antas det at dette er lite sannsynlig og at det ikke vil ha en nevneverdig betydning for resultatene. Det er heller ikke grunn til å tro at dette vil ha påvirket analysene av faunaen da nettingen i toppen av grabben holder dyrene igjen. Videre er stasjonene i denne undersøkelsen plassert der man kan forvente størst belastning basert på tilgjengelige strømdata og områdets batymetri. Åkerblå vurderer derfor prøvene til å være gode nok, både i kvalitet og plassering, til å overvåke den økologiske tilstanden ved lokaliteten.

Ved eventuell etablering av anlegg ved planlagt lokaliteten skal neste undersøkelse iht. NS9410:2016 utføres på første produksjonssyklus, ved maksimal belastning.

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

- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå (2015). *Strømklassifisering. Åkerblå-rapport: Strøm- Klassifisering Aanderaa Punkt* Måler- Okt 2015.
- Åkerblå (2022a). *B-undersøkelse for ny lokalitet Batnfjorden*. Åkerblårapport: 104123-01-001.
- Åkerblå (2022b). *Strømrappport Måling av overflate-(5m), dimensjonerings-(15m), sprednings- og bunnstrøm ved Batnfjorden i desember 2021 -januar 2022*. Åkerblårapport: SR-NH-Batnfjorden-103924-01-001

6 vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

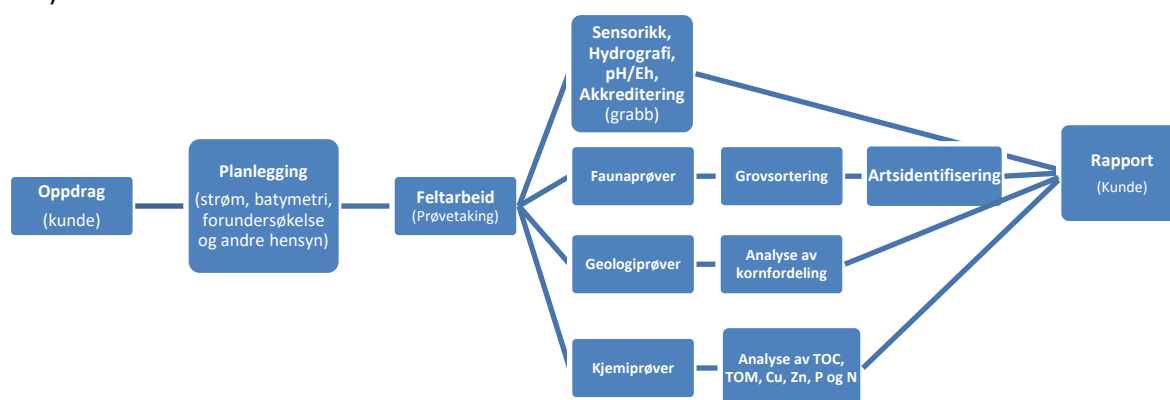
*Se tabell V6.5 for volum.

Kunde	Nordic Halibut				Lokalitet/P.nr	Batnfjorden (Ny)							
Dato	18.01.2022				Toktleder	TJ							
Prøvetaking	START: 16:00		SLUTT:19:00		Alt. Personell	CB							
Vær	Vind				Sjøtemperatur	5							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; 0390 Sil; 0391 Eh; / pH: U-0403 pH- kalibrering: 4,7,10 ok Sjø; Eh: 340 pH:8,01												
Stasjon nr/navn		BAN-1				BAN-2				BAN-3			
Planlagt posisjon N / Ø		62°55.996'N / 7°46.170'Ø				62°56.285'N / 7°46.607'Ø				62°56.189'N / 7°46.435'Ø			
Reell posisjon N / Ø		62°55.996'N / 7°46.170'Ø				62°56.285'N / 7°46.607'Ø				62°56.189'N / 7°46.435'Ø			
Dybde (meter)		133				156				150			
Hugg nr		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk		1	1	1		1	1	1		1	1	1	
Godkjent hugg overflate (ja/nei)		Nei	Nei	Nei		Ja	Ja	Ja		Ja	Nei	Ja	
Godkjent hugg volum (ja/nei)		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)		0	0	0		3	4	2		1	0	1	
Antall flasker		1	1			1	1			1	1		
pH		7,55				7,48				7,42			
Eh (mV)		210				170				160			
Sediment	Skjellsand												
	Sand	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Grus												
	Mudder												
	Silt	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Brun/Sort (2)												
	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Lukt	Noe (2)												
	Sterk (4)												
	Fast (0)												
Kons	Myk (2)	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Løs (4)												
Merknader / avvik:						CTD							

Kunde	Nordic Halibut AS				Lokalitet/P.nr	Batnfjorden (Ny)							
Dato	18.01.2022				Toktleder	TJ							
Prøvetaking	START:		SLUTT:		Alt. Personell	CB							
Vær	Vind				Sjøtemperatur	5							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab; 0390 Sil; 0391 Eh; / pH: U-0403 pH- kalibrering: 4,7,10 ok Sjø; Eh: 340 pH:8,01												
Stasjon nr/navn		BAN-4				BAN-REF							
Planlagt posisjon N / Ø		62°55.880'N / 7°45.732'Ø				62°57.213'N / 7°47.797'Ø				/			
Reell posisjon N / Ø		62°55.880'N / 7°45.732'Ø				62°57.213'N / 7°47.797'Ø				/			
Dybde (meter)		130				180							
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)		2	3	1		1	1	1					
Antall flasker		1	1	1		1	1						
pH		7,51				7,47							
Eh (mV)		260				190							
Sediment	Skjellsand												
	Sand	1	1	1		1	1	1					
	Grus												
	Mudder												
	Silt	2	2	2		2	2	2					
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0					
	Brun/Sort (2)												
	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0					
Lukt	Noe (2)												
	Sterk (4)												
	Fast (0)												
Kons	Myk (2)	2	2	2		2	2	2					
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon hvor to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sedimentsammensetningen gjelder hele grabbinnholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell V2.1; vedlegg 1). For kjemiske 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 (#605103)
Eh-måler	YSI Professional Plus (#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	Tormod Jacobsen	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Tormod Jacobsen, Cato Brænden	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	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.

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

Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under (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 (BAN-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell V2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

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

Tabell V2.3 Indekser og forkortelser.

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



**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° 22E021620

Version of : 17/02/2022

Analytical report number: AR-22-LK-032537-01

Date of Technical Reception 04/02/2022

First date of physical receipt : 04/02/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00067651

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 388029014

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2022-02030219 - BAN- 1 KJE
002	Sediments	(SED)	439-2022-02030220 - BAN- 1 GEO
003	Sediments	(SED)	439-2022-02030221 - BAN- 2 KJE
004	Sediments	(SED)	439-2022-02030222 - BAN- 2 GEO
005	Sediments	(SED)	439-2022-02030223 - BAN- 3 KJE
006	Sediments	(SED)	439-2022-02030224 - BAN- 3 GEO
007	Sediments	(SED)	439-2022-02030225 - BAN- 4 KJE
008	Sediments	(SED)	439-2022-02030226 - BAN- 4 GEO
009	Sediments	(SED)	439-2022-02030227 - BAN- REF. KJE
010	Sediments	(SED)	439-2022-02030228 - BAN- REF. GEO

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

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



ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E021620

Version of : 17/02/2022

Analytical report number: AR-22-LK-032537-01

Date of Technical Reception 04/02/2022

Batch Reference :

First date of physical receipt : 04/02/2022

Order Reference : EUNOMO00067651

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2022-02 030219	439-2022-02 030220	439-2022-02 030221	439-2022-02 030222	439-2022-02 030223	439-2022-02 030224
Matrix	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date						
Start of analysis	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022
Temperature of the air in the container	2.5°C	2.5°C	2.5°C	2.5°C	2.5°C	2.5°C

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific report

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C	% rv	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LSA07 : Dry weight	% rv	*	42.8	*	39.6	*	44.2	*	2.15	*	2.15
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rv	*	4.14	*	3.16	*	23.2	*	23.2	*	28.4

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with 550°C	% DM		8.95		9.86		9.47				
--	------	--	------	--	------	--	------	--	--	--	--

FR_ENV_Granulometrie

LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%		*	3.62		*	3.87		*	4.30
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%		*	34.97		*	37.69		*	40.10
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%		*	88.79		*	88.04		*	91.76
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%		*	98.94		*	96.50		*	100.00
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%		*	100.00		*	100.00		*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%		*	31.35		*	33.83		*	35.80
LS9KU : Fraction 20 - 63 µm	%		*	53.82		*	50.35		*	51.65
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%		*	10.15		*	8.46		*	8.24
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%		*	1.06		*	3.50		*	0.00

Pollution index

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E021620

Version of : 17/02/2022

Analytical report number: AR-22-LK-032537-01

Date of Technical Reception 04/02/2022

Batch Reference :

First date of physical receipt : 04/02/2022

Order Reference : EUNOMO00067651

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2022-02 030219	439-2022-02 030220	439-2022-02 030221	439-2022-02 030222	439-2022-02 030223	439-2022-02 030224
Matrix	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Sampling date	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022
Start of analysis	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022
Temperature of the air in the container	2.5°C	2.5°C	2.5°C	2.5°C	2.5°C	2.5°C

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	4.0	*	4.5	*	4.0
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	31200	*	36500	*	30300

Metals

XXS01 : Mineralisation Water Regale on solides		*	-	*	-	*	-
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	32.0	*	35.6	*	34.8
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	1150	*	965	*	1120
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	68.4	*	80.6	*	74.6

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E021620

Version of : 17/02/2022

Analytical report number: AR-22-LK-032537-01

Date of Technical Reception 04/02/2022

Batch Reference :

First date of physical receipt : 04/02/2022

Order Reference : EUNOMO00067651

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

007	008	009	010
439-2022-02	439-2022-02	439-2022-02	439-2022-02
030225	030226	030227	030228
SED	SED	SED	SED
08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022
2.5°C	2.5°C	2.5°C	2.5°C

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific report

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C	% rv	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LSA07 : Dry weight	% rv	*	45.5	*		*	63.9	*	
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rv	*	3.26	*	2.39	*	18.2	*	4.37

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with 550°C	% DM		8.94				3.58		
--	------	--	------	--	--	--	------	--	--

FR_ENV_Granulometrie

LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%		*	3.61		*	2.74		
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%		*	34.48		*	25.63		
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%		*	87.49		*	59.88		
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%		*	99.65		*	86.51		
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%		*	100.00		*	100.00		
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%		*	30.87		*	22.89		
LS9AS : Fraction 20 - 63 µm	%		*	53.01		*	34.25		
LS9AS : Fraction 63 - 200 µm	%		*	12.16		*	26.63		
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%		*	0.35		*	13.49		

Pollution index

ANALYTICAL REPORT
Batch N° 22E021620

Version of : 17/02/2022

Analytical report number: AR-22-LK-032537-01

Date of Technical Reception 04/02/2022

Batch Reference :

First date of physical receipt : 04/02/2022

Order Reference : EUNOMO00067651

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

007**439-2022-02****030225****SED**

08/02/2022

2.5°C

008**439-2022-02****030226****SED**

08/02/2022

2.5°C

009**439-2022-02****030227****SED**

08/02/2022

2.5°C

010**439-2022-02****030228****SED**

08/02/2022

2.5°C

Pollution index
LS916 : **Nitrogen Kjeldahl (NTK)**g/kg dry
matter

* 3.3

* 1.6

LSSKM : **Total Organic Carbon
(TOC)**

mg/kg dm

* 27700

* 15300

Metals
XXS01 : **Mineralisation Water****Regale on solides**

mg/kg dm

* 30.8

* 18.9

LS874 : **Copper (Cu)**

mg/kg dry

* 1150

* 1120

LS882 : **Phosphorus (P)**mg/kg dry
matter

* 66.7

* 46.3

LS894 : **Zinc (Zn)**

D : detected / ND : undetected

z2 or (2): control zone


Aurélie RODERMANN
Analytical Service Manager

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E021620

Version of : 17/02/2022

Analytical report number: AR-22-LK-032537-01

Date of Technical Reception 04/02/2022

First date of physical receipt : 04/02/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00067651

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 *.

When a new version of the report is issued, any changes are identified by bold, italic and underlined formatting or notified as an observation.
Information relating to the detection limit for a parameter is not covered by the Cofrac accreditation.

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

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

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

Laboratory approved by the Minister in charge of the Environment - see the list of laboratories on the Ministry in charge of the Environment'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.

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

Technical appendix

Batch N°22E021620

Analytical report number: AR-22-LK-032537-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00067651

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	50%	mg/kg dm	
LS882	Phosphorus (P)		1	45%	mg/kg dry matter	
LS894	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg dm	
LS916	Nitrogen Kjeldahl (NTK)	Volumetry [Mineralization] - Internal Method (Soil) - NF EN 13342 (other matrices)	0.5	35%	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	5%	% 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	40%	mg/kg dm	
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0		%	
XXS01	Mineralisation Water Regale on solides	Digestion (acid) -				
XXS06	Pretreatment and drying at 40° C	Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] - NF ISO 11464 (sludge and sediments)				
XXS07	Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] -	1		% rw	

Sample traceability appendix

This traceability records the bottles of samples scanned in EOL on site before being sent to the laboratory.

Batch N° 22E021620

Analytical report number: AR-22-LK-032537-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00067651

Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception (1)	Date of Technical Reception (2)	Barcode	Bottle name
001	439-2022-02030219		04/02/2022	04/02/2022		
002	439-2022-02030220		04/02/2022	04/02/2022		
003	439-2022-02030221		04/02/2022	04/02/2022		
004	439-2022-02030222		04/02/2022	04/02/2022		
005	439-2022-02030223		04/02/2022	04/02/2022		
006	439-2022-02030224		04/02/2022	04/02/2022		
007	439-2022-02030225		04/02/2022	04/02/2022		
008	439-2022-02030226		04/02/2022	04/02/2022		
009	439-2022-02030227		04/02/2022	04/02/2022		
010	439-2022-02030228		04/02/2022	04/02/2022		

(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
Nordfrøyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon 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
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-013623-01

EUNOMO-00322673

Prøvemottak: 03.02.2022
Temperatur: 03.02.2022-18.02.2022
Analyseperiode: 03.02.2022-18.02.2022
Referanse: 104122 Batnfjorden

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02030219	Prøvetakingsdato:	18.01.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tormod Jacobsen		
Prøvemerkning:	BAN- 1 KJE	Analysestartdato:	03.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	32.0	mg/kg TS	5	5.36	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	68.4	mg/kg TS	5	14.38	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	8.95	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	42.8	% rv	0.1	2.14	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1150	mg/kg TS	1	150	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.0	g/kg TS	0.5	0.74	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	31200	mg/kg TS	1000	6132	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Kopi til:

Tormod Jacobsen (tormod.jacobsen@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.

Åkerblå AS
Nordfrøyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon 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
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-013624-01

EUNOMO-00322673

Prøvemottak: 03.02.2022
Temperatur: 03.02.2022-18.02.2022
Analyseperiode: 03.02.2022-18.02.2022
Referanse: 104122 Batnfjorden

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-02030221	Prøvetakingsdato: 18.01.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Tormod Jacobsen				
Prøvemerking: BAN- 2 KJE	Analysesstartdato: 03.02.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	35.6	mg/kg TS	5	5.85	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	80.6	mg/kg TS	5	16.94	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	9.86	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Torrstoff					
a) Torrvekt steg 1	39.6	% rv	0.1	1.98	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	965	mg/kg TS	1	125	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode Interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.5	g/kg TS	0.5	0.82	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	36500	mg/kg TS	1000	7170	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Kopli til:

Tormod Jacobsen (tormod.jacobsen@akerbla.no)

Testforklaring:

* 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, unnbatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Åkerblå AS
Nordfrøyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon 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
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-013625-01

EUNOMO-00322673

Prøvemottak: 03.02.2022
Temperatur: 03.02.2022-18.02.2022
Analyseperiode: 03.02.2022-18.02.2022
Referanse: 104122 Batnfjorden

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02030223	Prøvetakingsdato:	18.01.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tormod Jacobsen		
Prøvemerkning:	BAN- 3 KJE	Analysestartdato:	03.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	34.8	mg/kg TS	5	5.74	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	74.6	mg/kg TS	5	15.68	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	9.47	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	44.2	% rv	0.1	2.21	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1120	mg/kg TS	1	146	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.0	g/kg TS	0.5	0.74	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	30300	mg/kg TS	1000	5955	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:

Tormod Jacobsen (tormod.jacobsen@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.

Åkerblå AS
Nordfrøyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon 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
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-013626-01

EUNOMO-00322673

Prøvemottak: 03.02.2022
Temperatur: 03.02.2022-18.02.2022
Analyseperiode: 03.02.2022-18.02.2022
Referanse: 104122 Batnfjorden

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02030225	Prøvetakingsdato:	18.01.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tormod Jacobsen		
Prøvemerkning:	BAN- 4 KJE	Analysestartdato:	03.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	30.8	mg/kg TS	5	5.20	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	66.7	mg/kg TS	5	14.02	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	8.94	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	45.5	% rv	0.1	2.27	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1150	mg/kg TS	1	150	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.3	g/kg TS	0.5	0.61	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	27700	mg/kg TS	1000	5446	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:

Tormod Jacobsen (tormod.jacobsen@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.

Åkerblå AS
Nordfrøyveien 413
7260 Sistranda
Attn: Kundeinformasjon 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
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-013627-01

EUNOMO-00322673

Prøvemottak: 03.02.2022
Temperatur: 03.02.2022-18.02.2022
Analyseperiode: 03.02.2022-18.02.2022
Referanse: 104122 Batnfjorden

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02030227	Prøvetakingsdato:	18.01.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tormod Jacobsen		
Prøvemerkning:	BAN- REF. KJE	Analysestartdato:	03.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	18.9	mg/kg TS	5	3.70	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	46.3	mg/kg TS	5	9.75	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.58	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	63.9	% rv	0.1	3.19	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1120	mg/kg TS	1	146	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.6	g/kg TS	0.5	0.32	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15300	mg/kg TS	1000	3023	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:

Tormod Jacobsen (tormod.jacobsen@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.

Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

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

Diversitet og jevnhet

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

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

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

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

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

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

Sensitivitet og tetthet

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

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

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

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

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

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

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

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

Sammensatt indeks

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

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

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)

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

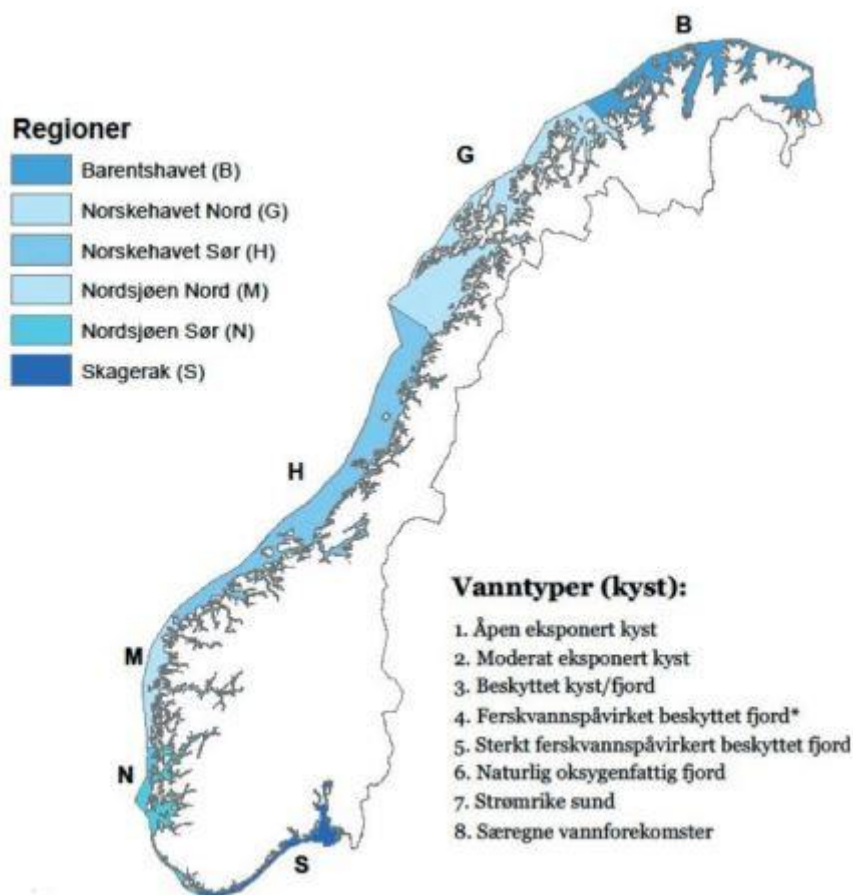
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

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.

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

* Tilstandsklasse

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

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

Tabell V6.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (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 Batnfjorden (Tabell V7.1).

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

TAXA	NS I (E G)	BAN- 1-1	BAN- 1-2	BAN- 2-1	BAN- 2-2	BAN- 3-1	BAN- 3-2	BAN- 4-1	BAN- 4-2	BAN- REF-1	BAN- REF-2
Abyssoninoe sp.		3	2	5	4	5	2	4		3	3
Aphelochoeta sp.	2						1	1			
Capitella capitata kompleks	5					1					
Ceratocephale loveni	3	1	2			1			1	1	1
Chaetozone pseudosetosa	4				1						
Dasybranchus caducus		1				3	4				
Diplocirrus glaucus	2		1		1	1	1				1
Drilonereis filum	2				1	1					
Glycera lapidum kompleks	1			1							
Goniada maculata	2					1					
Heteromastus filiformis	4	4	6	1	2	12	3			2	5
Levinsenia gracilis	2			1	1						
Nephtyidae								3	2	1	1
Nephtys hystrix	2					2	1				
Nephtys paradoxa	2				1						
Notomastus latericeus	1		1			1		3	1		
Ophelina norvegica	2				1						
Oxydromus vittatus	3	1									
Paramphinome jeffreysii	3	1		2		7					1
Parheteromastides sp.											1
Pholoe pallida	1					2					
Polycirrus sp.	1	1									
Prionospio dubia	1	1			3						
Prionospio sp.	3								1		
Pseudopolydora nordica	4									1	
Rhodine loveni	2	2		2	1		1	3	1		1
Scalibregma inflatum kompleks	3	3			1			2			
Siboglinidae	1						1	1		3	
Sphaerodorum sp.	2						1				
Spiophanes kroyeri	3										1
Spiophanes wigleyi	1					1					
Streblosoma bairdi	2										1
Abra nitida	3		1	3	4	1	1		1	2	1
Adontorhina similis	2				1		1				
Cuspidaria obesa	2			1							
Ennucula tenuis	2								1		
Kelliella miliaris	3			4	4	1	4			3	
Mendicula ferruginosa	1		1	2		1	1	17	1		1

Nucula tumidula	2			1							
Parathyasira equalis	3	4	1	6	7	5	2	10		4	17
Thyasira obsoleta	1					1		2			
Tropidomya abbreviata	1							1			
Yoldiella lucida	2				1	1					
Euspira montagui	2				1					1	
Hermania sp.	2			3						1	
Retusa umbilicata	4									1	
Caudofoveata	2		1	4		1	3			1	2
Eriopisa elongata	2				1					2	
Macrocypris minna	1							1			
Calanoida			1	2							3
Euphausiacea			1								
Ophiuroidea	2			2	5	1	3	1		1	3
Amphiura chiajei	2					1			1		
Ophiura sp.	2			1					1		
Myxine glutinosa								1			
Nematoda				1		1	1				
Nemertea	3			1	1						
Platyhelminthes	2										1
Sipuncula	2								1		
Nephasoma minutum	2		1			3	2	1		1	
Onchnesoma steenstrupii	1					1	2	6			1
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2			1							1
Foraminifera		170	80	220	180	250	200	50	50	100	100

Vedlegg 8 – CTD rådata

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

Tabell V8.1 CTD data fra Batnfjorden.

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
29	9,6	91,1	8,59	1,8	15:01:04
29	9,6	91,1	8,61	2,3	15:01:06
29	9,6	91,4	8,61	2,6	15:01:08
29	9,6	90,6	8,52	3,4	15:01:10
30	9,6	90,7	8,52	4,1	15:01:12
30	9,6	90,6	8,51	5,0	15:01:14
30	9,6	91,1	8,55	5,9	15:01:16
30	9,6	91,3	8,55	6,8	15:01:18
30	9,6	91,3	8,54	7,5	15:01:20
30	9,6	91,2	8,52	8,5	15:01:22
30	9,7	91,5	8,54	8,6	15:01:24
30	9,7	91,7	8,55	8,7	15:01:26
30	9,7	91,6	8,54	9,1	15:01:28
30	9,8	91,1	8,49	10,1	15:01:30
31	9,8	91,1	8,48	11,1	15:01:32
31	9,8	91,1	8,46	12,2	15:01:34
31	9,8	91,2	8,46	12,8	15:01:36
31	9,8	91,3	8,46	13,6	15:01:38
31	9,8	91,1	8,44	14,8	15:01:40
31	9,9	91,2	8,43	16,0	15:01:42
31	10,0	91,2	8,40	17,1	15:01:44
31	10,1	91,1	8,39	18,1	15:01:46
31	10,2	91,2	8,38	19,1	15:01:48
31	10,5	91,6	8,34	20,0	15:01:50
33	10,8	91,6	8,22	21,3	15:01:52
33	11,0	91,6	8,17	22,0	15:01:54
33	11,2	91,4	8,13	22,7	15:01:56
33	11,2	91,4	8,11	23,4	15:01:58
33	11,3	90,8	8,05	24,3	15:02:00
33	11,3	90,2	8,00	25,6	15:02:02
33	11,2	90,0	7,99	26,4	15:02:04
33	11,2	89,9	7,98	27,8	15:02:06
33	11,1	89,6	7,98	28,6	15:02:08
33	10,9	89,5	7,99	29,8	15:02:10
33	10,9	89,6	8,00	30,8	15:02:12
33	10,8	89,6	8,02	31,9	15:02:14
33	10,7	89,7	8,04	33,0	15:02:16
33	10,7	89,8	8,06	34,0	15:02:18
33	10,7	90,1	8,07	34,9	15:02:20
33	10,7	89,9	8,06	35,8	15:02:22

33	10,6	89,6	8,05	37,7	15:02:24
33	10,5	89,6	8,06	38,8	15:02:26
33	10,4	89,8	8,10	39,5	15:02:28
33	10,4	90,3	8,15	40,7	15:02:30
33	10,4	90,1	8,12	42,1	15:02:32
33	10,4	90,2	8,13	42,8	15:02:34
33	10,4	90,1	8,11	43,3	15:02:36
33	10,4	89,9	8,10	44,3	15:02:38
33	10,4	89,3	8,04	45,3	15:02:40
33	10,3	89,1	8,04	46,7	15:02:42
33	10,3	89,4	8,07	47,8	15:02:44
34	10,3	89,1	8,05	48,9	15:02:46
34	10,3	88,9	8,02	50,2	15:02:48
34	10,2	88,8	8,01	51,0	15:02:50
34	10,2	88,5	8,00	51,8	15:02:52
34	10,1	88,3	7,99	52,8	15:02:54
34	10,1	88,2	7,99	53,8	15:02:56
34	10,1	88,2	7,99	54,5	15:02:58
34	10,0	88,1	7,99	55,2	15:03:00
34	10,0	88,2	8,00	56,1	15:03:02
34	10,0	87,7	7,96	57,2	15:03:04
34	9,9	87,5	7,96	58,4	15:03:06
34	9,9	87,6	7,96	59,4	15:03:08
34	9,9	87,8	7,99	60,5	15:03:10
34	9,9	87,5	7,96	61,4	15:03:12
34	9,9	87,8	7,99	62,4	15:03:14
34	9,9	87,7	7,98	63,4	15:03:16
34	9,8	87,6	7,98	64,4	15:03:18
34	9,8	87,1	7,93	65,8	15:03:20
34	9,8	87,2	7,94	67,2	15:03:22
34	9,7	87,0	7,93	68,3	15:03:24
34	9,7	86,5	7,89	69,8	15:03:26
34	9,6	86,6	7,91	70,6	15:03:28
34	9,6	86,3	7,89	71,6	15:03:30
34	9,6	86,2	7,88	72,2	15:03:32
34	9,6	86,3	7,89	72,6	15:03:34
34	9,5	86,0	7,88	73,5	15:03:36
34	9,5	86,0	7,88	73,8	15:03:38
34	9,5	86,1	7,88	74,1	15:03:40
34	9,5	86,0	7,87	74,4	15:03:42
34	9,5	85,9	7,87	74,7	15:03:44
34	9,5	85,5	7,83	75,1	15:03:46
34	9,5	85,4	7,83	75,5	15:03:48
34	9,5	85,4	7,82	75,8	15:03:50
34	9,5	85,5	7,83	76,0	15:03:52
34	9,5	85,3	7,82	76,4	15:03:54
34	9,4	85,1	7,80	76,6	15:03:56
34	9,4	85,0	7,79	77,1	15:03:58

34	9,4	84,8	7,78	77,7	15:04:00
34	9,4	84,9	7,79	78,0	15:04:02
34	9,4	84,7	7,78	78,4	15:04:04
34	9,4	84,9	7,79	79,1	15:04:06
34	9,4	84,7	7,77	79,6	15:04:08
34	9,4	84,7	7,78	80,1	15:04:10
34	9,4	84,6	7,77	80,5	15:04:12
34	9,4	84,6	7,77	81,0	15:04:14
34	9,3	84,6	7,77	81,4	15:04:16
34	9,3	84,6	7,77	81,8	15:04:18
34	9,3	84,3	7,74	82,6	15:04:20
34	9,3	84,3	7,74	82,9	15:04:22
34	9,3	84,4	7,76	83,5	15:04:24
34	9,3	83,9	7,71	84,7	15:04:26
34	9,2	84,1	7,74	85,4	15:04:28
34	9,2	84,0	7,73	86,1	15:04:30
34	9,2	84,0	7,73	86,6	15:04:32
34	9,2	84,0	7,73	87,3	15:04:34
34	9,2	83,8	7,72	88,2	15:04:36
34	9,2	83,8	7,72	88,9	15:04:38
34	9,2	83,8	7,72	89,3	15:04:40
34	9,2	83,7	7,71	89,9	15:04:42
34	9,2	83,6	7,71	90,6	15:04:44
34	9,2	83,5	7,69	91,4	15:04:46
34	9,2	83,5	7,69	92,2	15:04:48
34	9,1	83,4	7,68	93,1	15:04:50
34	9,1	83,2	7,67	94,2	15:04:52
34	9,1	83,2	7,67	95,2	15:04:54
34	9,1	83,2	7,67	96,1	15:04:56
34	9,1	83,0	7,66	97,0	15:04:58
34	9,1	83,0	7,66	97,6	15:05:00
34	9,1	83,1	7,67	98,3	15:05:02
34	9,1	82,8	7,65	99,1	15:05:04
34	9,1	82,8	7,65	99,7	15:05:06
34	9,1	82,7	7,63	100,3	15:05:08
34	9,0	82,5	7,62	101,3	15:05:10
34	9,0	82,5	7,62	102,3	15:05:12
34	9,0	82,5	7,63	103,3	15:05:14
34	8,9	82,4	7,62	104,3	15:05:16
34	8,9	82,3	7,62	105,3	15:05:18
34	8,9	82,4	7,63	106,3	15:05:20
34	8,9	82,4	7,63	107,2	15:05:22
34	8,8	82,2	7,62	108,5	15:05:24
34	8,8	82,1	7,62	109,7	15:05:26
34	8,8	82,0	7,61	110,6	15:05:28
34	8,8	81,9	7,60	111,7	15:05:30
34	8,8	81,8	7,60	113,1	15:05:32
34	8,7	82,5	7,67	114,4	15:05:34

34	8,7	81,8	7,60	115,4	15:05:36
34	8,7	81,8	7,61	116,5	15:05:38
34	8,7	81,7	7,60	117,8	15:05:40
34	8,7	81,8	7,61	119,1	15:05:42
34	8,7	81,6	7,60	120,5	15:05:44
34	8,7	81,6	7,60	121,7	15:05:46
34	8,6	81,5	7,58	123,0	15:05:48
34	8,6	81,5	7,58	124,0	15:05:50
34	8,6	81,5	7,58	125,3	15:05:52
34	8,6	81,2	7,56	126,6	15:05:54
34	8,6	81,3	7,57	128,0	15:05:56
34	8,6	81,2	7,57	129,2	15:05:58
34	8,6	81,1	7,56	130,1	15:06:00
34	8,5	81,2	7,57	131,2	15:06:02
34	8,5	81,1	7,57	132,1	15:06:04
34	8,5	81,1	7,57	133,2	15:06:06
34	8,5	80,9	7,55	134,3	15:06:08
34	8,5	80,8	7,55	135,4	15:06:10
34	8,5	80,8	7,55	136,6	15:06:12
34	8,5	80,7	7,55	137,9	15:06:14
34	8,5	80,7	7,54	138,8	15:06:16
34	8,5	80,5	7,52	140,1	15:06:18

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 – V9.5).



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



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



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



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



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