

# C-undersøkelse


NS9410:2016  
for  
**Gildringsneset (Ny lokalitet)**



Ny lokalitet

Feltdato: 07.07.2022

Produksjonsområde: 4 – Nordhordland til Stadt  
Askvoll kommune, Vestland fylke

Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
104936-01-001	28.10.2022	07.07.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
x		
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Gildringsneset	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Anleggssenter (koordinater)	61°21.485'N / 5°24.106'Ø	
MTB	Søker om 3120 tonn	
Fisketype (art)	Torsk	
Kommune, fylke	Askvoll kommune, Vestland fylke	
Produksjonsområde	4 – Nordhordland til Stadt	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde	-	
Utføret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	(Fra) -	(Til) -
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0280031000-C	Nordsjøen Nord	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Sjømatstaden AS	
Kontaktperson	Lars Endre Myklebust	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Hedda Østgaard	
Forfatter (-e)	Christine Østensvig & Hedda Østgaard	
Godkjent av	Dora Marie Alvsvåg 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	<i>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.</i>	

## Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse ved den planlagte lokaliteten Gidringsneset i Askvoll kommune, Vestland fylke. Den er utført i forbindelse med en forundersøkelse, hvor sedimentforholdene i overgangssonen skal dokumenteres i forkant av en eventuell etablering av anlegget. Det søkes om en MTB på 3120 tonn. Etter NS9410:2016 ble det derfor prøvetatt fire stasjoner i overgangssonen, samt en referansestasjon. Resultatene fra denne undersøkelsen er rapportert inn til vannmiljødatabasen av Åkerblå AS.

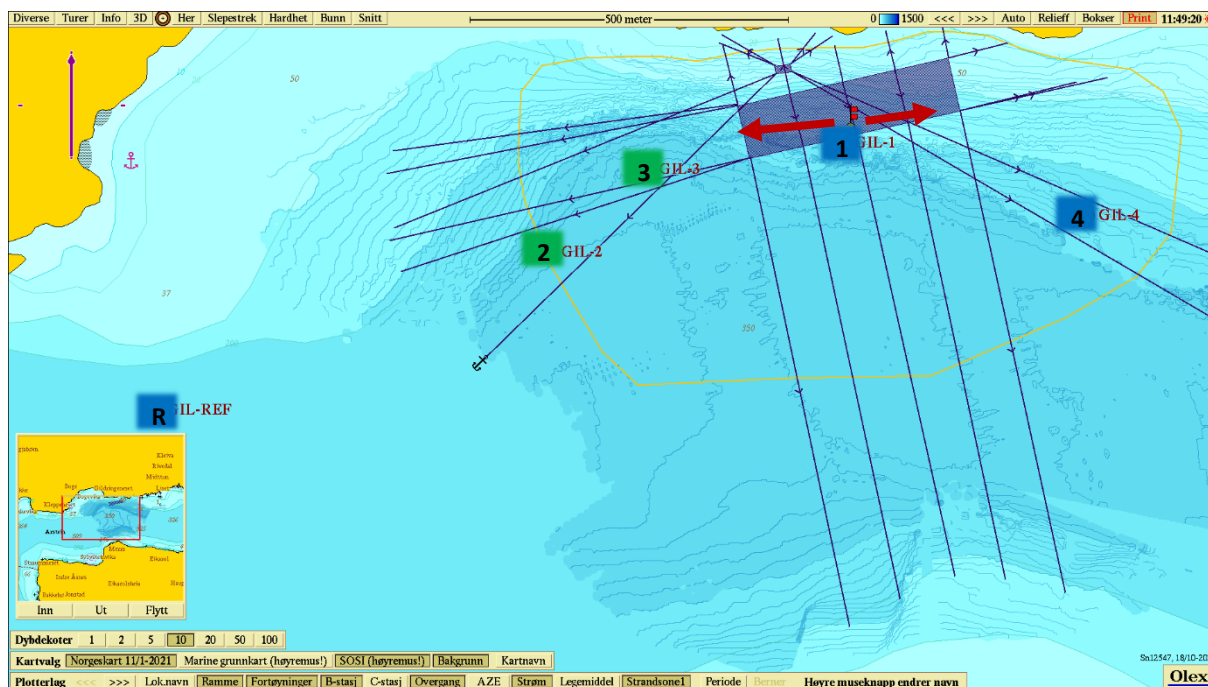
Trondheim, 28.10.2022

## Sammendrag

Samlet viser faunaresultatene gode forhold i overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert til enten beste eller nest beste tilstand (figur 1). De kjemiske parameterne viser også hovedsakelig lave verdier, med unntak av en forhøyet mengde karbon ved flere av stasjonene. Det var generelt forurensningsnøytrale og -tolerante arter som var hyppigst forekommende i området. Ved GIL-4 var det derimot en forurensnings sensitiv art som dominerte, noe som tyder på gode forhold. Det var ingen enkeltarter som hadde spesielt høy dominans, men en noe større tilstedeværelse av hyppigst forekommende art kan ha bidratt til en noe lavere tilstand ved stasjonene på vestlig side av anlegget. Uansett så var forholdene her gode, uten tegn til belastning. Referansestasjonen viser lignende forhold som i overgangssonen, og virker som en god beskrivelse av områdets naturlige tilstand.

Samtlige grabber ble godkjent for en tilstrekkelig mengde volum, men de fleste hadde en forstyrret overflate grunnet store mengder sediment i grabb (se diskusjon). Åkerblå vurderer likevel prøvene til å være gode nok, både i kvalitet og plassering, til å overvåke den økologiske tilstanden ved Gildringsneset.

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



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

## Hovedresultater

	Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse	
	GIL-1	GIL-2	GIL-3	GIL-4	GIL-REF	
Avstand til anlegg (m)	25-30	350	158	260	1015	
Dyp (m)*	210	347	345	250	172**	
GPS koordinater	61°21.485'N / 5°14.106'Ø	61°21.392'N / 5°13.588'Ø	61°21.462'N / 5°13.761'Ø	61°21.423'N / 5°14.538'Ø	61°21.259'N / 5°12.892'Ø	
Bunntauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	30	29	22	29	35
	Ant. ind.	172	77	102	90	143
	H'	3,513	3,808	3,567	4,152	4,298
	nEQR verdi	0,795	0,790	0,772	0,844	0,839
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,808		
Oksygen i bunnvann (mg O <sub>2</sub> /l)			8,01			
Organisk stoff nTOC (mg/g)	18,6	34,7	36,1	26,2	30,9	
Cu (mg/kg TS)	18,7	38,1	39,0	36,4	31,2	
Tilstand for C1	Meget god					
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Første produksjonssyklus			

\*Basert på tilsendte bunndata. \*\* Basert på OLEX-data.

## Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>2</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Område og prøvestasjoner</b> .....	<b>9</b>
2.1 Plassering av prøvestasjoner .....	9
2.2 Kart .....	11
2.3 Strømmålinger .....	14
2.4 Drift og produksjon .....	15
<b>3 Resultater</b> .....	<b>16</b>
3.1 Bløtbunnsfauna .....	16
3.1.1 Anleggssone (GIL-1) .....	17
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (GIL-2) .....	18
3.1.3 Overgangssonen .....	19
3.1.4 Referansestasjon (GIL-REF) .....	21
3.1.5 Samlet tilstandsvurdering .....	22
3.2 Hydrografi .....	23
3.3 Sediment .....	24
3.3.1 Sensoriske vurderinger .....	24
3.3.2 Kornfordeling .....	24
3.3.3 Kjemiske parametere .....	24
<b>4 Diskusjon</b> .....	<b>26</b>
<b>5 Referanser</b> .....	<b>28</b>
<b>6 Vedlegg</b> .....	<b>30</b>
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere) .....	30
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser .....	33
Vedlegg 3 – Analysebevis .....	36
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser .....	49
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR) .....	51
Vedlegg 6 - Referansetilstander .....	52
Vedlegg 7 - Artsliste .....	56
Vedlegg 8 – CTD rådata .....	58
Vedlegg 9 - Bilder av sediment .....	63
Vedlegg 10 – Strømmens tilstandsklasser .....	64

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

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

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



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

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

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

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

## 2 Område og prøvestasjoner

Oppdrettslokaliteten Gildringsneset er planlagt plassert i Dalsfjorden i Askvoll kommune, Vestland fylke, langs nordsiden av fjorden (figur 2.2.1). Anlegget ligger plassert i økoregion Nordsjøen nord med vanntype ferskvannspåvirket beskyttet fjord. Bunnen i anleggssonen heller bratt mot et dypområde i sør, der det er mer enn 350 meter dypt. Under anleggsrammen varierer dybden mellom cirka 30-300 meter (figur 2.2.2). Lokaliteten er planlagt som et rammeanlegg med mål på om lag 340x85 meter, med kortsidene orientert mot øst og vest.

Strømmålinger utført på spredningsdyp (56 meter) og bunndyp (109 meter) fra juli til august i 2022 viser at strømmens hovedretning går mot vest, med en returstrøm mot øst (Åkerblå AS, 2022b; figur 2.3.1). Gjennomsnittsstrømmen og signifikant maks strømhastighet på spredningsdypet i den målte perioden er betegnet som svak, og Neumann parameteren er betegnet som middels stabil. På bakgrunn av Neumann parameteren og gjennomsnittsstrømmen er det vurdert at det er redusert vannutskiftning på sprednings- og bunndyp (Åkerblå AS, 2022).

### 2.1 Plassering av prøvestasjoner

Med en omsøkt MTB på 3120 tonn er veiledende antall stasjoner fire og veiledende avstand fra anlegg til ytterste prøvestasjon på 400 meter (NS9410:2016). Overgangssonen ble satt til å strekke seg ca. 350 meter fra anlegget i vest, sør og øst (figur 2.2.2). Dette er noe kortere enn veiledende avstand og er satt på bakgrunn av den svake strømmen i området (figur 2.3.1; Åkerblå AS, 2022b). Sonen er strukket ca. like langt i de fleste himmelretninger på bakgrunn av bunntopografien i området, for å overvåke potensiell akkumulering i skråningen og de dypere områdene mot sør. Mot nord begrenses overgangssonen av land og grunnere områder (figur 2.2.2).

C1-stasjonen (GIL-1) ble plassert 25-30 meter fra det planlagte anlegget (figur 2.2.2). Stasjonen skal i utgangspunktet plasseres der gjeldene B-undersøkelse (Åkerblå AS 2022a, figur 2.2.4) viser dårligst tilstand. Da samtlige stasjoner viste beste tilstand, ble C1-stasjonen plassert sør for de stasjonene der det ble registrert bløtbunn i B-undersøkelsen (st. 7 og 8 i figur 2.2.4 og 2.2.5; Åkerblå AS, 2022a). C2-stasjonen (GIL-2) ble plassert i hovedstrømsretning, 350 meter vest-sørvest fra planlagt anleggsplassering. Den er plassert ved bunnen av skråningen vest for anlegget på 347 meters dyp. Stasjonen ble flyttet ca. 50 meter sør-sørøst for planlagt plassering grunnet funn av hardbunn / tom grabb ved planlagt posisjon (figur 2.2.3). C3-stasjonen (GIL-3) ble plassert mellom anlegget og GIL-2, 158 meter vest-sørvest for anlegget på 345 meters dyp. GIL-3 utgjør sammen med GIL-2 et transekt i vest-sørvestlig retning fra anlegget. Slike transekter vil kunne avdekke eventuelle belastningsgradienter utover i overgangssonen. C4-stasjonen (GIL-4) ble plassert 260 meter øst-sørøst for det planlagte

anlegget på 250 meters dyp. Stasjonen er plassert i returstrømretningen og på motsatt side av de andre stasjonene for å kartlegge tilstanden i sedimentet også i denne delen av overgangssonen. Samtlige stasjoner er plassert i områder der det ble ansett som sannsynlig å finne bløtbunn basert på tilgjengelige hardhetsdata (figur 2.2.6). Referansestasjonen GIL-REF ble plassert 1015 meter vest-sørvest for anlegget på 172 meters dyp og over bunn som er antatt å ligne bunnen i overgangssonen til det planlagte anlegget (figur 2.2.2). Posisjonen til prøvestasjonene ble fastsatt med Olex tilknyttet en GPS (tabell 2.1.1).

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

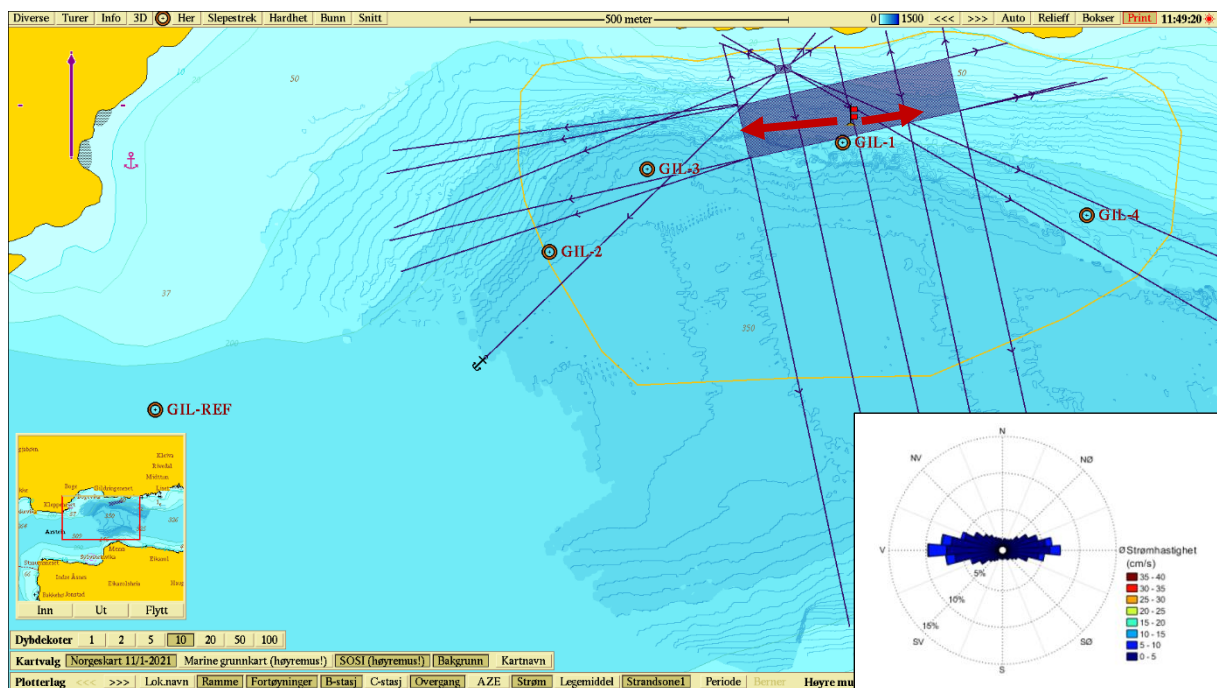
Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
GIL-1	61°21.485'N / 5°14.106'Ø	25-30	210*	FAU, KJE, GEO, PE	C1
GIL-2	61°21.392'N / 5°13.588'Ø	350	347*	FAU, KJE, GEO, PE	C2
GIL-3	61°21.462'N / 5°13.761'Ø	158	345*	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
GIL-4	61°21.423'N / 5°14.538'Ø	260	250*	FAU, KJE, GEO, PE	C4
GIL-REF	61°21.259'N / 5°12.892'Ø	1015	172**	FAU, KJE, GEO, PE	REF

\*Basert på tilsendte bunndata. \*\*Basert på OLEX standard.

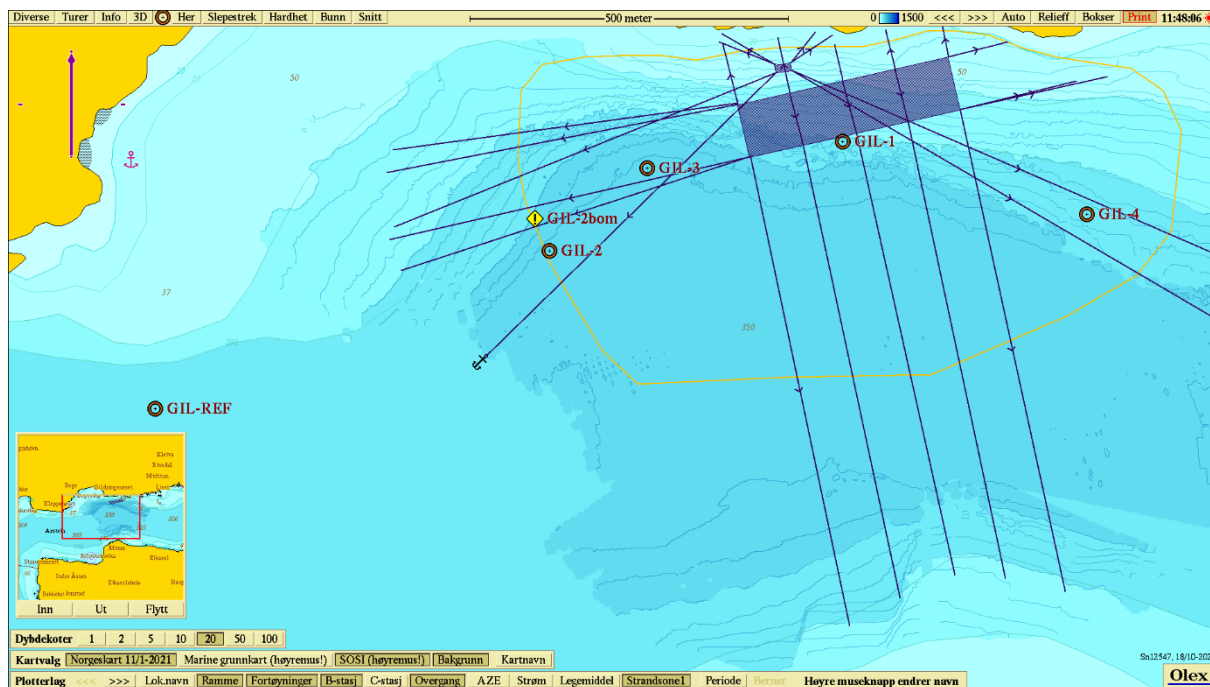
## 2.2 Kart



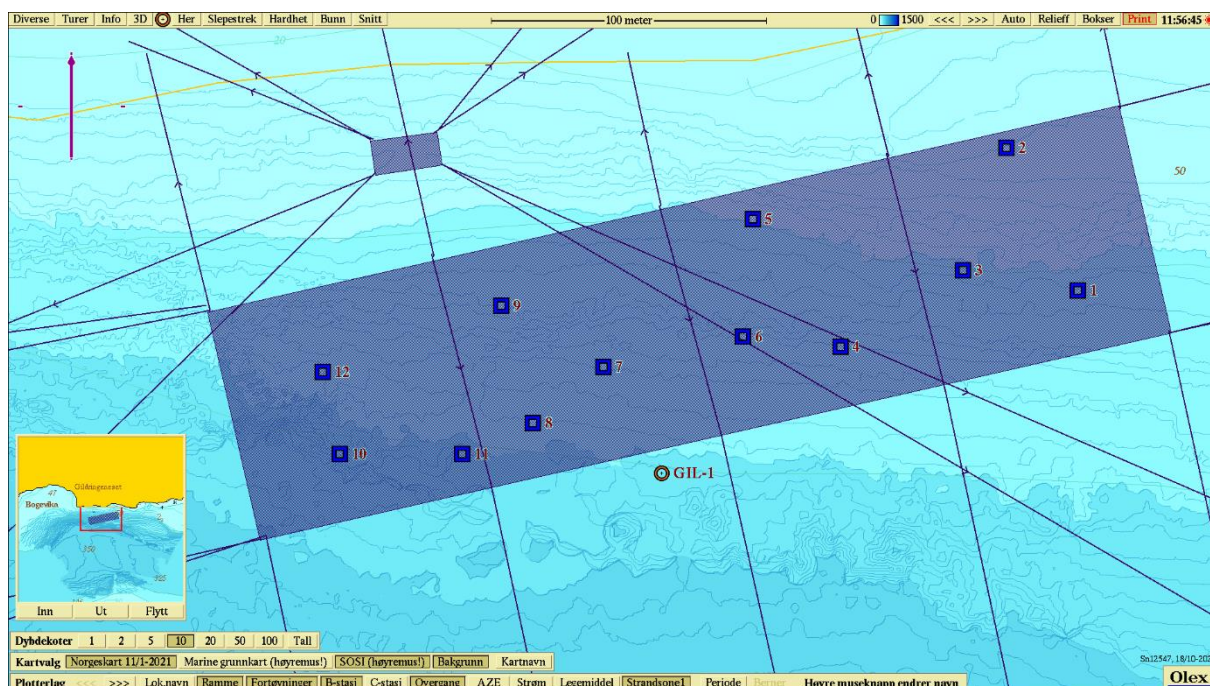
**Figur 2.2.1** Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel sentralt i kart). Nærliggende anlegg er markert med røde, blå, grønne og lilla sirkler. Kartet har nordlig orientering (Fiskeridirektoratet, 2022).



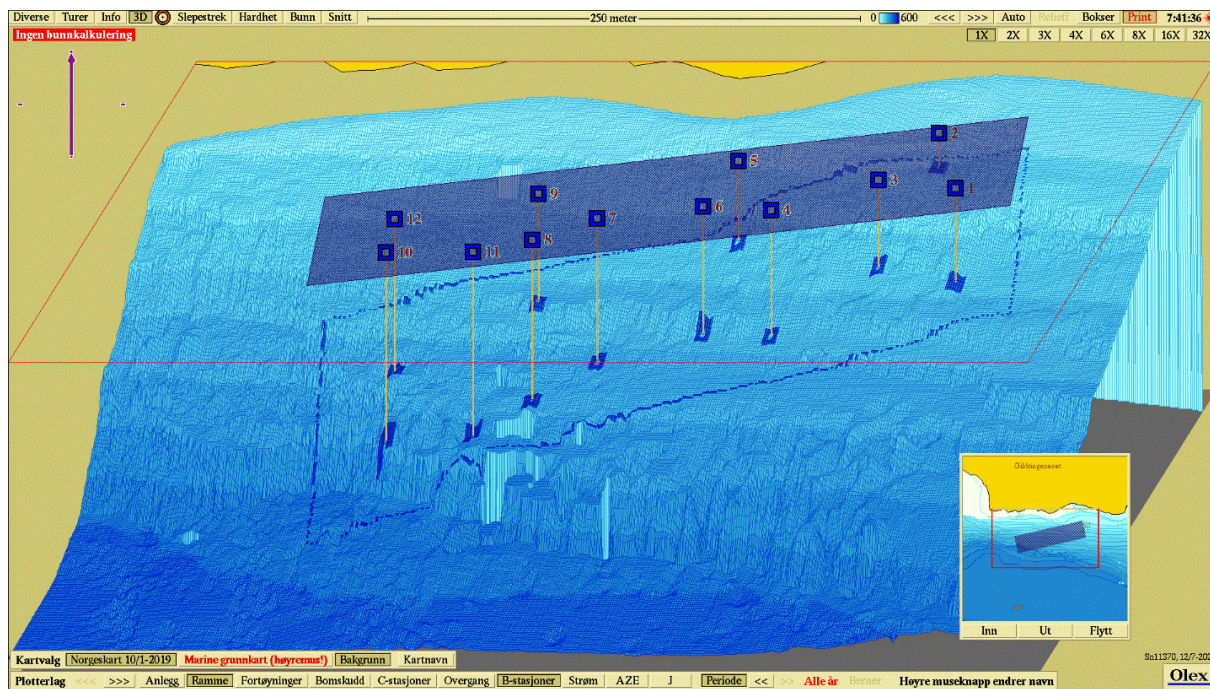
**Figur 2.2.2** Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brune rundinger), målepunkt for strömundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strömrose viser spredningsströmmen som er målt ved 56 meters dyp. Röd pil angir hovedretning for spredningsströmmen. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



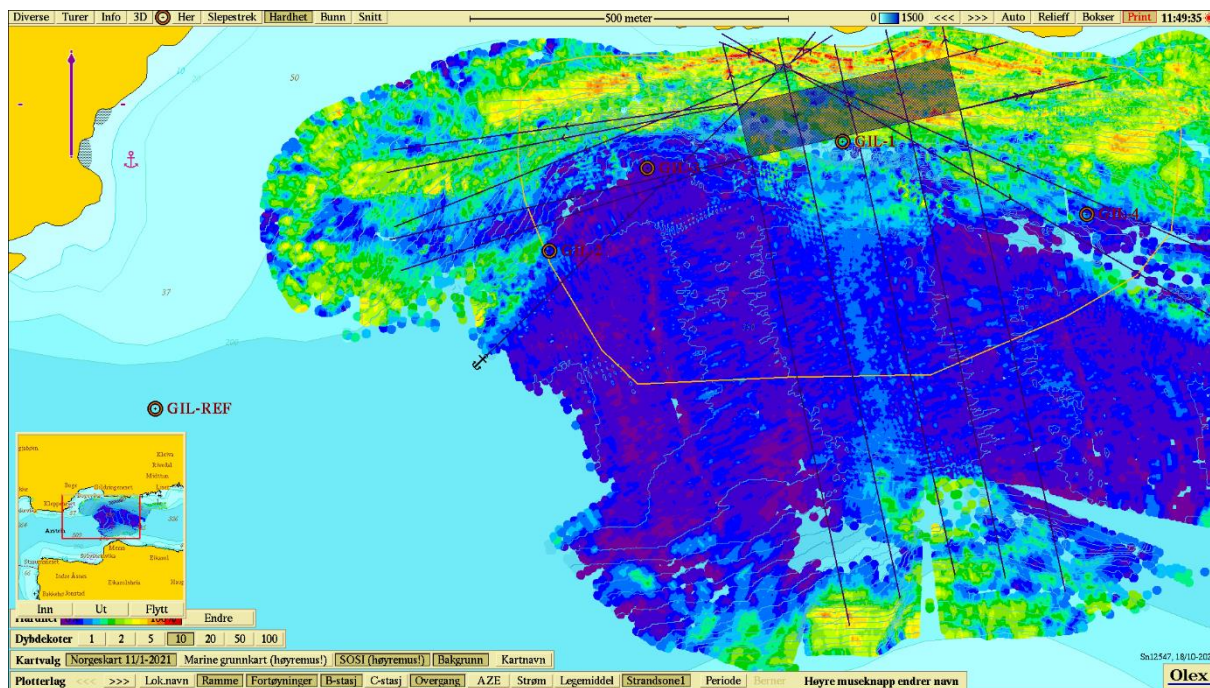
**Figur 2.2.3** Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brune rundinger), bomskudd (gul varselfirkant) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



**Figur 2.2.4** Anleggsplassing og fortøyningslinjer, B-undersøkelsesstasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; og C-undersøkelsesens nærmeste prøvestasjon (brun runding). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



**Figur 2.2.5** 3D-visning (nordlig orientering) av anlegget og B-undersøkellesstasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4. Kartdatum WGS84.



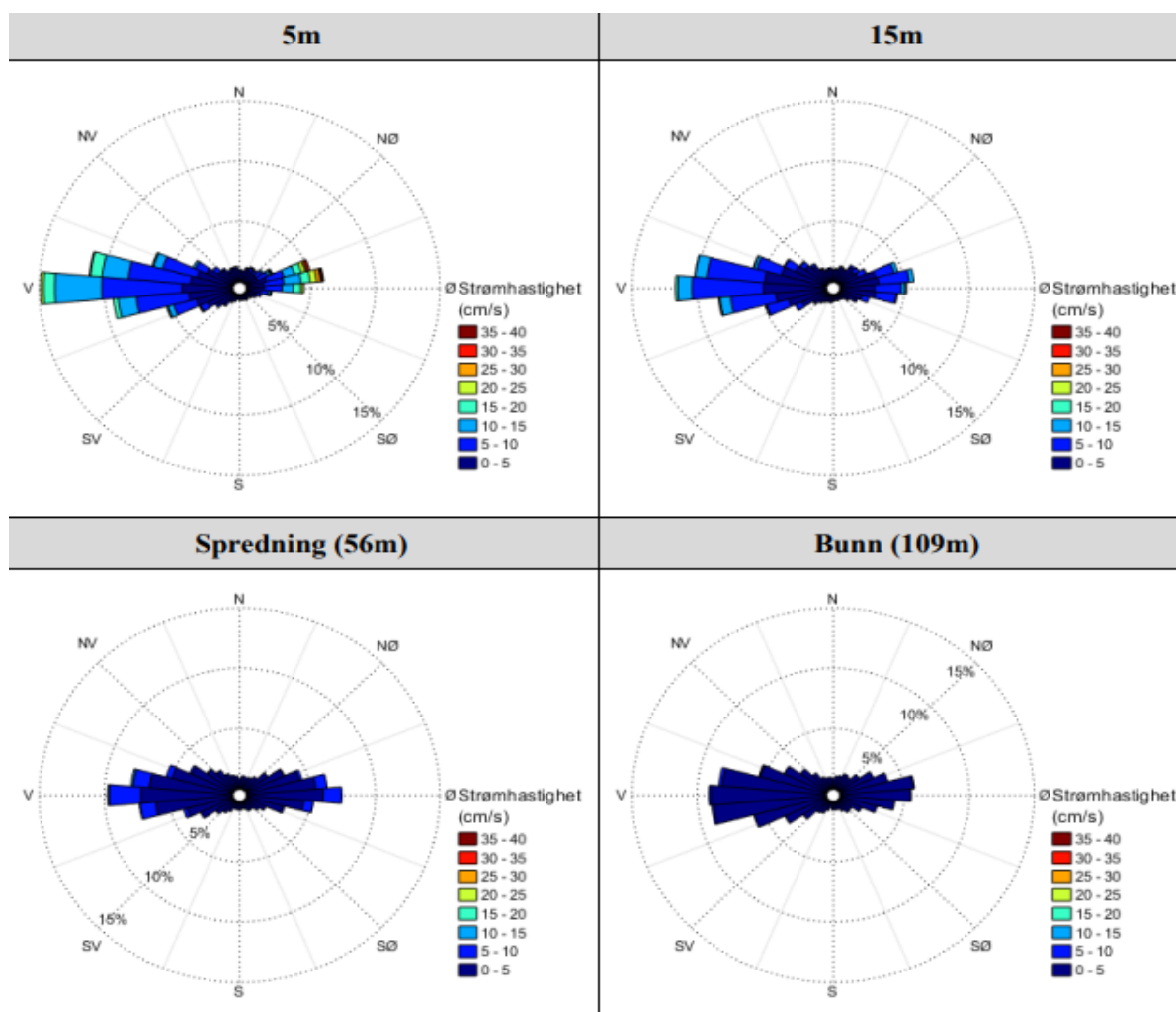
**Figur 2.2.6** Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget (anleggsramme og fortøyningslinjer illustrert i sort) illustrert med en fargegradient der varmere farger indikerer hardbunn og kaldere farger indikerer relativt bløtere bunnforhold. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

## 2.3 Strømmålinger

Tabell 2.3.1 viser en oversikt over strømmålinger som er utført på lokaliteten (Åkerblå AS, 2022b). Målingene viser at hovedstrømretningen er mot vest ved samtlige dyp, og med en returstrøm mot øst (figur 2.3.1).

**Tabell 2.3.1** Strømmålinger. Måling av overflate-, sprednings- og bunnstrøm. Verdiene er klassifisert (fargelagt) etter Vedlegg 10 – strømmens tilstandsklasser.

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
Juli – august 2022	5	61°21.500'N / 05°14.121'Ø	6,5	41,4	12,3	5,0	Åkerblå AS, 2022b
	15		4,4	21,0	7,7	7,3	
	56		2,7	10,8	4,7	15,9	
	109		1,8	6,8	3,0	26,9	



**Figur 2.3.1** Strømroser på 5m, 15m, spredningsdyp (56m) og bunn (109m). Strømrosene viser strømhastighet og -retning under hele måleperioden. Strømrosene viser hvor stor andel av målingene som er registrert for hver 10°-sektor, vist som prosentandel i figurene, og hvilken strømhastighetsklasse som er registrert i de ulike sektorene (Åkerblå AS, 2022b).

## 2.4 Drift og produksjon

Gildringsneset er en ny lokalitet og det har derfor ikke vært produksjon her tidligere (tabell 2.4.1).

**Tabell 2.4.1** Oppsummering av produksjonsdata. For hver undersøkelse angis dato for undersøkelsen, generasjonen av fisk (Gen), utfôret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen, budsjettert utfôret mengde på generasjonen, samt utgående biomasse ved undersøkelsestidspunkt. Alt oppgitt i tonn. Utfôret og budsjettert mengde gir en prosentfordeling som angir belastningsgraden i anlegget (%).

Dato	Gen	Utfôret	Budsjett	%	Utgående biomasse	Merknader
07.07.2022	-	-	-	0	0	Forundersøkelse



### 3 Resultater

#### 3.1 Bløtbunnsfauna

Bunndyrsdata er klassifisert etter økoregion Nordsjøen nord og vanntype ferskvannspåvirket beskyttet fjord.

Stasjonen plassert i anleggssonen fikk meget god miljøtilstand. I overgangssonen ble samtlige stasjoner, inkludert referansen, klassifisert til enten god eller svært god tilstand. Hovedsakelig var det forurensningsnøytrale og -tolerante arter (NSI 2 og 3) som var hyppigst forekommende ved stasjonene, der det var flere av de samme artene som dominerte. Felles var at ingen enkeltarter hadde spesielt høy dominans, som førte til god biodiversitet i området (tabell 3.1.1). Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

**Tabell 3.1.1** Antall arter og individer pr. 0,2 m<sup>2</sup>. 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
	GIL-1	GIL-2	GIL-3	GIL-4	GIL-REF
Ant. ind.	172	77	102	90	143
Ant. art	30	29	22	29	35
H'	3,513	3,808	3,567	4,152	4,298
ES <sub>100</sub> *	20,670	-	-	-	-
NQI1	0,783	0,725	0,720	0,795	0,799
ISI	9,735	8,509	8,911	9,317	8,704
NSI	25,987	23,430	22,858	24,821	24,467
nEQR	0,795	0,790	0,772	0,844	0,839

\* Ikke beregnet for grabber med N<100

### 3.1.1 Anleggssone (GIL-1)

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

**Tabell 3.1.1.1** De ti hyppigst forekommende artene ved GIL-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>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i>	1	42	24,4
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	27	15,7
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	11	6,4
<i>Heteranomia squamula</i>		11	6,4
<i>Parathyasira equalis</i>	3	10	5,8
<i>Prionospio dubia</i>	1	8	4,7
<i>Abyssoninoe sp.</i>		6	3,5
<i>Adontorhina similis</i>	2	6	3,5
<i>Myriochele olgae</i>		6	3,5
<i>Antalis sp.</i>		4	2,3
Øvrige arter	-	41	23,8

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	GIL-1-1	GIL-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	22	17	20	
N	119	53	86	
NQI1	0,778	0,788	0,783	0,870
H'	3,560	3,466	3,513	0,703
J	0,798	0,848	0,823	
H'max	4,459	4,087	4,273	
ES100	20,670	*	20,670	0,667
ISI	9,654	9,816	9,735	0,854
NSI	26,312	25,661	25,987	0,879
Grabbverdi				0,795

\* ES100 er ikke beregnet for grabber der N<100

### 3.1.2 Ytterkant av overgangssone (GIL-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 GIL-2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Parathyasira equalis</i>	3	14	18,2
<i>Caudofoveata</i>	2	7	9,1
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	7	9,1
<i>Tellimya tenella</i>	2	6	7,8
<i>Abra nitida</i>	3	5	6,5
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	4	5,2
<i>Amphilepis norvegica</i>	2	3	3,9
<i>Cerianthus lloydii</i>	3	3	3,9
<i>Nephtys paradoxa</i>	2	2	2,6
<i>Nephtys hystricis</i>	2	2	2,6
Øvrige arter	-	24	31,2

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

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

Indeks	GIL-2-1	GIL-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	20	16	18	
N	48	29	39	
NQI1	0,739	0,711	0,725	0,805
H'	3,887	3,729	3,808	0,777
J	0,899	0,932	0,916	
H'max	4,322	4,000	4,161	
ES100	*	*	*	
ISI	7,804	9,214	8,509	0,800
NSI	24,085	22,776	23,430	0,777
Grabbverdi				0,790

\* ES100 er ikke beregnet for grabber der N<100

### 3.1.3 Overgangssonen

#### GIL-3

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

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Parathyasira equalis</i>	3	28	27,5
<i>Nephasoma (Nephasoma) minutum</i>	2	9	8,8
<i>Abra nitida</i>	3	8	7,8
<i>Neoleanira tetragona</i>	3	8	7,8
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	6	5,9
<i>Nephtys paradoxa</i>	2	5	4,9
<i>Adontorhina similis</i>	2	5	4,9
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	5	4,9
<i>Galathowenia oculata</i>	3	4	3,9
<i>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i>	1	4	3,9
Øvrige arter	-	20	19,6

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 (NQ1, 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	GIL-3-1	GIL-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	16	18	17	
N	47	55	51	
NQ1	0,707	0,734	0,720	0,800
H'	3,434	3,701	3,567	0,717
J	0,859	0,888	0,873	
H'max	4,000	4,170	4,085	
ES100	*	*	*	
ISI	8,847	8,976	8,911	0,818
NSI	22,447	23,270	22,858	0,754
Grabbverdi				0,772

\* ES100 er ikke beregnet for grabber der N<100

**GIL-4**

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

**Tabell 3.1.3.3** De ti hyppigst forekommende artene ved GIL-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>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i>	1	9	10,0
<i>Parathyasira equalis</i>	3	8	8,9
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	7	7,8
<i>Antalis sp.</i>		6	6,7
<i>Kelliella miliaris</i>	3	6	6,7
<i>Abra nitida</i>	3	5	5,6
<i>Tellimya tenella</i>	2	5	5,6
<i>Eulimidae</i>		5	5,6
<i>Neoleanira tetragona</i>	3	5	5,6
<i>Nucula tumidula</i>	2	4	4,4
Øvrige arter	-	30	33,3

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	GIL-4-1	GIL-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	21	22	22	
N	42	48	45	
NQI1	0,795	0,795	0,795	0,883
H'	4,166	4,137	4,152	0,825
J	0,948	0,928	0,938	
H'max	4,392	4,459	4,426	
ES100	*	*	*	
ISI	9,067	9,567	9,317	0,836
NSI	24,967	24,675	24,821	0,833
Grabbverdi				0,844

\* ES100 er ikke beregnet for grabber der N<100

### 3.1.4 Referansestasjon (GIL-REF)

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

**Tabell 3.1.4.1** Oversikt over referansestasjon tatt ved Gildringsneset

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	07.07.2022
Koordinater	61°21.259'N / 5°12.892'Ø
Resultat	<b>nEQR: 0,839 (Svært god)</b>

**Tabell 3.1.4.2** De ti hyppigst forekommende artene ved GIL-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>Amphilepis norvegica</i>	2	17	11,9
<i>Pholoe pallida</i>	1	14	9,8
<i>Onchnesoma steenstrupii steenstrupii</i>	1	14	9,8
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	11	7,7
<i>Parathyasira equalis</i>	3	9	6,3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	8	5,6
<i>Amphiura chiajei</i>	2	7	4,9
<i>Kelliella miliaris</i>	3	6	4,2
<i>Abra nitida</i>	3	5	3,5
<i>Cerianthus lloydii</i>	3	5	3,5
Øvrige arter	-	47	32,9

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	GIL-REF-1	GIL-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	28	27	28	
N	83	60	72	
NQI1	0,800	0,798	0,799	0,888
H'	4,227	4,369	4,298	0,840
J	0,879	0,919	0,899	
H'max	4,807	4,755	4,781	
ES100	*	*	*	
ISI	8,586	8,822	8,704	0,809
NSI	24,626	24,309	24,467	0,819
Grabbverdi				0,839

\* ES100 er ikke beregnet for grabber der N<100

### 3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

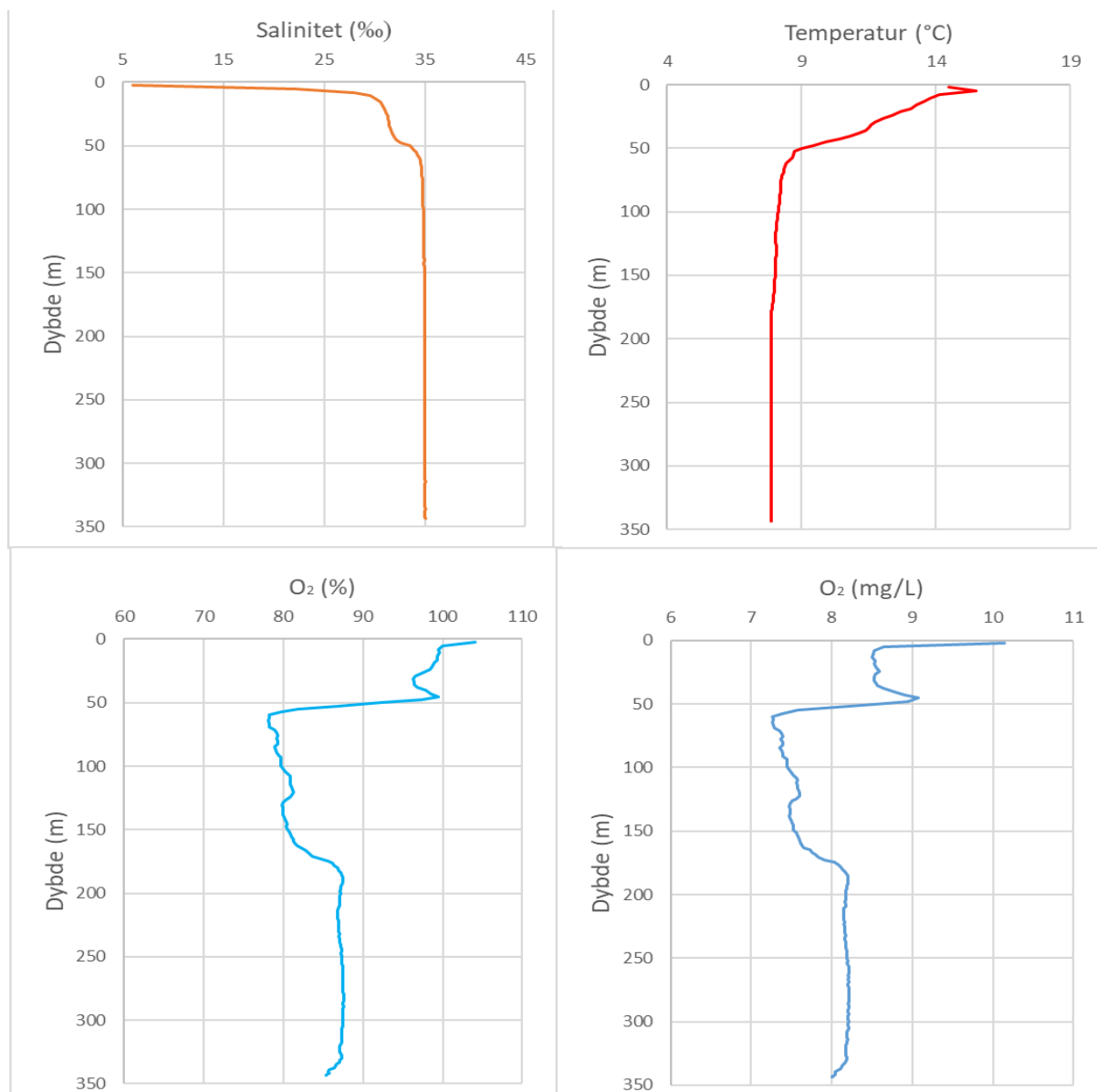
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	GIL-2	0,790	God
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	GIL-3	0,772	Svært god
	GIL-4	0,844	
	<b>Snitt</b>	<b>0,808</b>	

### 3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon GIL-3 (figur 3.2.1). Målingene viser at overflatevannet var ferskere, varmere og mer oksygenrikt enn vannet nedenfor 50 meters dyp. Saliniteten var 6,1‰ i overflaten, og økte til 33,5‰ på 50 meter. Herfra og ned til bunnen var saliniteten ca. 34,9‰. Temperaturen var 14,5°C i overflaten. Ved 50 meters dyp var temperaturen 9,0°C, og nedenfor 50 meter og ned til bunnen var temperaturen ca. 8,0°C. Oksygenmetningen og -innholdet fulgte en lik profil, med høyeste verdier ned til ca. 60 meters dyp. I overflaten var oksygenmetningen 104,0% og oksygeninnholdet 10,14mg/L, mens ved 60 meters dyp var metningen 78,2% og innholdet 7,26mg/L. På bunnen (343,6 meter) var oksygenmetningen 85,4% og oksygeninnholdet 8,01mg/L. Både oksygenmetningen og -innholdet var innenfor en svært god tilstand på bunddypet (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

Sedimentet bestod i hovedsak av silt og sand. Fargen på sedimentet var lys/grå og konsistensen var myk. Det ble ikke registrert lukt, fôr eller fekalier, gassdannelse eller *beggiatoa*. Ved flere stasjoner (GIL-1, GIL-2, GIL-4 og GIL-REF) ble det observert forekomster av naturlig organisk materiale i form av blader/kvister. Samtlige grabbhugg hadde godkjent volum, men overflaten var forstyrret i 12 av 15 prøver hovedsakelig på grunn av full grabb der sedimentet berørte lokket på grabben (Vedlegg 1).

#### 3.3.2 Kornfordeling

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

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

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
GIL-1	88,4	8,3	3,3
GIL-2	90,6	6,8	2,6
GIL-3	92,7	4,4	2,9
GIL-4	85,0	13,8	1,2
GIL-REF	92,8	5,1	2,1

#### 3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og  $E_h$  ble klassifisert med tilstand meget god ved alle stasjonene (Tabell 3.3.3.1).

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

Stasjon	pH	$E_h$	pH/ $E_h$ poeng	Tilstand
GIL-1	7,55	382	0	1 / Meget god
GIL-2	7,56	429	0	1 / Meget god
GIL-3	7,70	405	0	1 / Meget god
GIL-4	7,56	120	0	1 / Meget god
GIL-REF	7,59	175	0	1 / Meget god

Innholdet av karbon varierte mellom stasjonene, der det laveste innholdet ble observert ved nærstasjonen, og det høyeste ved GIL-2 og GIL-3. Sink- og kobbermengden viste lave verdier i hele området. For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet et klassifiseringsystem, men innholdet varierte mellom stasjonene, spesielt for nitrogen (Tabell 3.3.3.2).

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

Stasjon	TOM	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
GIL-1	5,1	16600	18,6	I	1700	340	9,7	1260	164	56,5	11,8	I	18,7	3,6	I
GIL-2	11,1	33100	34,7	IV	4500	820	7,3	1570	204	111,0	23,0	II	38,1	6,2	II
GIL-3	11,4	34800	36,1	IV	4400	810	7,9	1400	182	120,0	25,0	II	39,0	6,3	II
GIL-4	7,1	23500	26,2	II	2600	490	9,0	1240	161	82,6	17,3	I	36,4	5,9	II
GIL-REF	9,9	29700	30,9	III	3600	660	8,2	1210	157	97,6	20,5	II	31,2	5,2	II

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

## 4 Diskusjon

Samlet viser faunaresultatene gode forhold i den tiltenkte overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert til enten beste (GIL-4) eller nest beste tilstand (GIL-2 og GIL-3). Det var et noe forhøyet karboninnhold ved flere av stasjonene, men øvrige parametere viste lave konsentrasjoner, noe som bidrar til å underbygge de gode faunaforholdene.

Det var generelt forurensningsnøytrale og -tolerante arter (NSI 2-3) som var hyppigst forekommende i overgangssonen, der spesielt muslingen *Parathyasira equalis* var vanlig. GIL-4 ble derimot dominert av en forurensningssensitiv art (*Onchnesoma steenstrupii*), noe som tyder på gode forhold. Ved denne stasjonen hadde samtlige arter et relativt lavt individantall per art, og med en slik jevn fordeling ble biodiversiteten følgelig svært god. Ved de to øvrige stasjonene var heller ikke dominansen spesielt høy, men det var likevel en noe større tilstedeværelse av hyppigst forekommende art. Dette kan ha bidratt til at tilstanden ble noe lavere her. Uansett så var forholdene gode og det var ikke noen tegn til belastning.

Referansestasjonen (GIL-REF) viste relativt like forhold som i overgangssonen. Det var noen ulikheter i hvilke arter som var hyppigst forekommende, men det var de samme økologiske gruppene til stede. Videre var arts- og individantallet relativt likt, og indeksene viste liknende forhold som ved GIL-4. De kjemiske parameterne og sensoriske vurderingene viste også liknende resultater. Referansen virker derfor til å egne seg godt som en beskrivelse av områdets naturlige tilstand, og kan brukes ved eventuelle fremtidige sammenlikninger.

Stasjonen plassert i anleggssonen (GIL-1) ble klassifisert til meget god miljøtilstand da det var minst 20 arter til stede, og ingen enkeltart utgjorde mer enn 65% av det totale individantallet. Stasjonen viste for øvrig liknende forhold som i overgangssonen, uten noen større forskjeller.

Samtlige grabber ble godkjent for en tilstrekkelig mengde volum, men de fleste grabber hadde forstyrret overflate. Dette skyldes trolig en stor mengde mykt sediment, der grabben ble så full at sedimentet gikk opp i lokket. Dette kan i utgangspunktet påvirke kjemi- og geologiresultatene, da disse prøvene tas fra de øverste centimeterne av sedimentet. Full grabb kan føre til at det øverste laget av sedimentet presses ut av grabben, og dermed reduserer konsentrasjonene før de blir målt. Ettersom de kjemiske resultatene viser relativt jevne verdier mellom de fleste stasjoner, uten at disse er spesielt lave, er det imidlertid rimelig å anta at resultatene likevel gir et representativt bilde av de geokjemiske forholdene i området. Det antas heller ikke at dette har påvirket bunnfaunaen da et gitter i toppen av grabben holder dyrene igjen. Videre er stasjonene i denne undersøkelsen plassert fornuftig ut ifra bunntopografi og strømmålinger utført ved lokaliteten, og det antas at de vil ha en god evne til å fange opp og overvåke eventuell partikkelspredning som kan forekomme fra et

anlegg. Åkerblå vurderer derfor prøvene til å være gode nok, både i kvalitet og plassering, til å overvåke den økologiske tilstanden ved Gidringsneset.

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

## 5 Referanser

- Bakke et al. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publikasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin 40 (12), 1100–1114*
- Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs 27:325-349*.
- Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p
- Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. *C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic)*. *Oceanologia Acta 11: 377-382*.
- Fiskeridirektoratet (2022). Kart lastet ned den 18.10.2022 fra <https://portal.fiskeridir.no/portal/home/>
- 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
- 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 vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2015). Strømklassifisering. Åkerblå AS-rapport: Strøm- Klassifisering- AanderaaPunktMåler-Okt2015, 2 sider.
- Åkerblå AS (2022a). *B-undersøkelse for lokalitet Gildringsneset*. Åkerblå rapportnummer 104935-01-001. Forfatter Ragnhild Haaland Malkenes. 22s.
- Åkerblå AS (2022b) *Strømrappport Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (56m) og bunnstrøm (109m) ved Gildringsneset i juli - august 2022*. Rapportnummer 104858-01-001. Rapportansvarlig Lisbeth Håvik. 65s.

## 6 Vedlegg

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

Se tabell V6.5 for volum. Riktige koordinater for GIL-1 er 61°21.485'N / 5°14.106'Ø. Utstyr ID er grab: U-0366, Sil: U-0483, Ph/Eh: U-0381.

Kunde	Sjømatstaden AS				Lokalitet/P.nr	Gildringsneset							
Dato	07.07.2022				Toktleder	EB							
Prøvetaking	START: 12.00 SLUTT: 16.45				Alt. Personell	HØ							
Vær	Skyer, sol, vind				Sjøtemperatur	13,4							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering: OK				Sjø; Eh: 359	pH: 8,28			
Stasjon nr/navn	GIL-1				GIL-2				GIL-3				
Planlagt posisjon N / Ø	61°21.485'N / 5°24.106'Ø				61°21.419'N / 5°13.563'Ø				61°21.462'N / 5°13.761'Ø				
Reell posisjon N / Ø	Samme				61°21.392'N / 5°13.588'Ø				Samme				
Dybde (meter)	210*				347*				345*				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	2	1		1	2	1		1	1	1		
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Nei	Ja		Nei	Nei	Nei		Nei	Nei	Nei		
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja		
Volum (cm)	2	6	4		0	0	0		0	0	0		
Antall flasker	1	1	(2)		1	1	(2)		1	1	(2)		
pH	7,55				7,56				7,70				
Eh (mV) + *ref.verdi	382				429				405				
Sediment	Skjellsand												
	Sand	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
	Grus												
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
	Leire												
Farge	Steinbunn												
	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Lukt	Brun/Sort (2)												
	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
	Noe (2)												
Kons	Sterk (4)												
	Fast (0)												
	Myk (2)	2	2	2		2	2	2		2	2	2	
Merknader / avvik:	Løs (4)												
									CTD				

Kunde	Sjømatstaden AS				Lokalitet/P.nr	Gildringsneset								
Dato	07.07.2022				Toktleder	EB								
Prøvetaking	START: 12.00 SLUTT: 16.45				Alt. Personell	HØ								
Vær	Skyer, sol, vind				Sjøtemperatur	13,4								
Utsyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering: OK				Sjø;	Eh: 359	pH: 8,28			
Stasjon nr/navn	GIL-4				GJE-REF									
Planlagt posisjon N / Ø	61°21.423'N / 5°14.538'Ø				61°21.259'N / 5°12.892'Ø				/					
Reell posisjon N / Ø	Samme				Samme				/					
Dybde (meter)	250*				172**									
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)	Nei	Ja	Nei		Nei	Nei	Nei							
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja							
Volum (cm)	0	1	0		0	0	0							
Antall flasker	1	1	(2)		1	1	(2)							
pH	7,56				7,59									
Eh (mV) + *ref.verdi	120				175									
Sediment	Skjellsand													
	Sand	2	2	2		2	2	2						
	Grus													
	Mudder													
	Silt	1	1	1		1	1	1						
	Leire													
Farge	Steinbunn													
	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0						
Lukt	Brun/Sort (2)													
	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0						
	Noe (2)													
Kons	Sterk (4)													
	Fast (0)													
	Myk (2)	2	2	2		2	2	2						
Merknader / avvik:	Løs (4)													

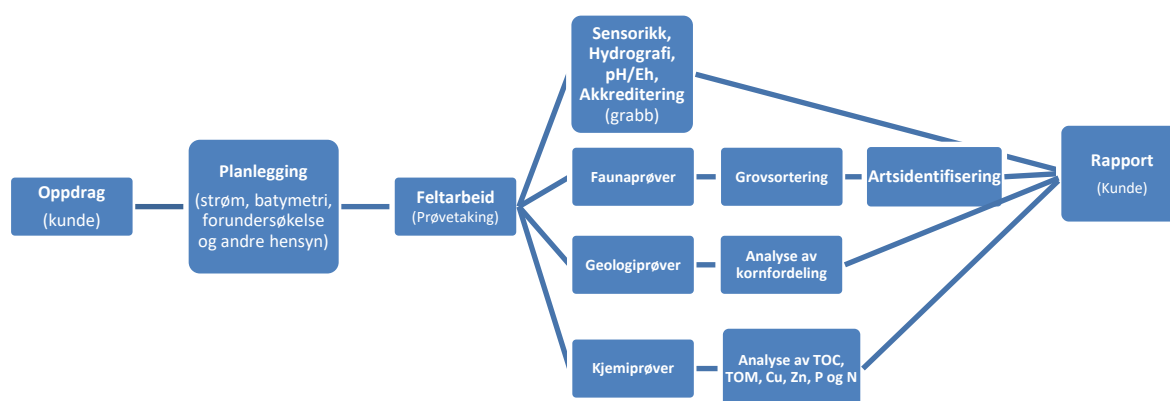


**Spesielle hensyn / ekstraordinære prøveuttak (kan også noteres pr stasjon under merknader)**

\*Basert på tilsendte bunndata.  
\*\*Basert på OLEX standard.

## Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser

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



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Grunnet stor mengde sediment etter vasking ble det foretatt «subsampling» av prøvematerialet ved GIL-1 (grabb 1), hvor  $\frac{1}{4}$  av materialet er tatt ut for grovsortering i henhold til intern prosedyre.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

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

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemansk kontroll	ÅB-AS	-	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Hedda Østgaard, Eirik Butz.	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. 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 (GIL-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
$\check{S}$	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstand	Generalisert uttrykk som omfatter tilstandsklasse og miljøtilstand
Tilstandsverdi	Verdigrunnlaget for tilstandsvurdering

## Vedlegg 3 – Analysebevis

Page 1/8


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

**EUROFINS ENVIRONMENT TESTING  
NORWAY AS**  
**Results**  
 Mollebakken 50  
 PB 3055  
 NO-1538 MOSS  
 NORVEGE

---

**ANALYTICAL REPORT**


---

**Batch N° 22E154173**

Version of : 30/07/2022

Analytical report number: AR-22-LK-177233-01

Date of Technical Reception 20/07/2022

First date of physical receipt : 20/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071281

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

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2022-07190083 - GIL-1 KJEM
002	Sediments	(SED)	439-2022-07190084 - GIL-1 GEO
003	Sediments	(SED)	439-2022-07190085 - GIL-2 KJEM
004	Sediments	(SED)	439-2022-07190088 - GIL-2 GEO
005	Sediments	(SED)	439-2022-07190089 - GIL-3 KJEM
006	Sediments	(SED)	439-2022-07190090 - GIL-3 GEO
007	Sediments	(SED)	439-2022-07190091 - GIL-4 KJEM
008	Sediments	(SED)	439-2022-07190092 - GIL-4 GEO
009	Sediments	(SED)	439-2022-07190093 - GIL-REF KJEM
010	Sediments	(SED)	439-2022-07190094 - GIL-REF GEO

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



**ANALYTICAL REPORT**
**Batch N° 22E154173**

Version of : 30/07/2022

Analytical report number: AR-22-LK-177233-01

Date of Technical Reception 20/07/2022

First date of physical receipt : 20/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071281

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2022-07 190083 SED	439-2022-07 190084 SED	439-2022-07 190085 SED	439-2022-07 190088 SED	439-2022-07 190089 SED	439-2022-07 190090 SED
Matrix						
Sampling date						
Start of analysis	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022
Temperature of the air in the container	19.4°C	19.4°C	19.4°C	19.4°C	19.4°C	19.4°C

**Administrative**
LSKEY : Norway granulometry  
specific report
**Physico-Chemical preparation**

XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C		* Fail	* Fail	* Fail	* Fail	* Fail	* Fail
LSA07 : Dry weight	% rw	* 53.1		* 36.8		* 35.5	
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	* 3.29	* 3.26	* 8.88	* 2.59	* <1.00	* 2.91

**Physical measurements**

LS995 : Loss on ignition with 550°C	% DM	5.16		11.1		11.4	
--	------	------	--	------	--	------	--

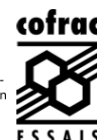
**FR\_ENV\_Granulometrie**

LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%		* 6.18		* 6.20		* 6.42
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%		* 56.31		* 57.45		* 59.99
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%		* 91.35		* 92.97		* 95.49
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%		* 97.42		* 97.88		* 99.03
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%		* 100.00		* 100.00		* 100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%		* 50.13		* 51.25		* 53.57
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%		* 35.04		* 35.53		* 35.50
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%		* 6.06		* 4.91		* 3.54
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%		* 2.59		* 2.12		* 0.97

**Pollution index**

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

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



**ANALYTICAL REPORT**
**Batch N° 22E154173**

Version of : 30/07/2022

Analytical report number: AR-22-LK-177233-01

Date of Technical Reception 20/07/2022

First date of physical receipt : 20/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071281

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

	001	002	003	004	005	006
	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07
	190083	190084	190085	190088	190089	190090
	SED	SED	SED	SED	SED	SED
	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022
	19.4°C	19.4°C	19.4°C	19.4°C	19.4°C	19.4°C

**Pollution index**

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	1.7	*	4.5	*	4.4
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	16600	*	33100	*	34800

**Metals**

XXS01 : Mineralisation Water		*	-	*	-	*	-
Regale on solides							
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	18.7	*	38.1	*	39.0
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	1260	*	1570	*	1400
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	56.5	*	111	*	120

**ANALYTICAL REPORT**
**Batch N° 22E154173**

Version of : 30/07/2022

Analytical report number: AR-22-LK-177233-01

Date of Technical Reception 20/07/2022

First date of physical receipt : 20/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071281

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

	007	008	009	010
	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07
	190091	190092	190093	190094
	SED	SED	SED	SED
	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022
	19.4°C	19.4°C	19.4°C	19.4°C

**Administrative**
LSKEY : Norway granulometry  
specific report
**Physico-Chemical preparation**
XXS06 : Pretreatment and drying  
at 40°C

LSA07 : Dry weight

XXS07 : Prepa - Sieving and  
refusal at 2 mm

	007	008	009	010
	Fait	Fait	Fait	Fait
% rw	46.6		42.1	
% rw	1.89	1.16	7.13	2.13

**Physical measurements**
LS995 : Loss on ignition with  
550°C

	007	008	009	010
% DM	7.13		9.94	

**FR\_ENV\_Granulometrie**

LS4WH : Cumulative percentage

0.02 to 2 µm

LS4P2 : Cumulative percentage

0.02 to 20 µm

LSQK3 : Cumulative percentage

0.02 to 63 µm

LS3PB : Cumulative percentage

0.02 to 200 µm

LS9AT : Cumulative percentage

0.02 to 2000 µm

LS9AS : Fraction 2 - 20 µm

LSSKU : Fraction 20 - 63 µm

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm

LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm

	007	008	009	010
%	5.11		6.46	
%	48.26		55.69	
%	85.98		94.82	
%	96.30		100.00	
%	100.00		100.00	
%	43.16		49.24	
%	37.72		39.13	
%	10.32		5.18	
%	3.71		0.00	

**Pollution index**

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

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





**ANALYTICAL REPORT**
**Batch N° 22E154173**

Version of : 30/07/2022

Analytical report number: AR-22-LK-177233-01

Date of Technical Reception 20/07/2022

First date of physical receipt : 20/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071281

Sample N°

Customer reference

Matrix

Sampling date

Start of analysis

Temperature of the air in the container

	007	008	009	010
	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07	439-2022-07
	190091	190092	190093	190094
	SED	SED	SED	SED
	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022	21/07/2022
	19.4°C	19.4°C	19.4°C	19.4°C

**Pollution index**

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	2.6	*	3.6
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	23500	*	29700

**Metals**

XXS01 : Mineralisation Water		*	-	*	-
Regale on solides					
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	36.4	*	31.2
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	1240	*	1210
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	82.6	*	97.6

D : detected / ND : undetected

z2 or (2): control zone



Gilles Lacroix

Chef d'Equipe Coordinateur Projets Clients

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

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

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

---

**ANALYTICAL REPORT**

---

**Batch N° 22E154173**

Version of : 30/07/2022

Analytical report number: AR-22-LK-177233-01

Date of Technical Reception 20/07/2022

First date of physical receipt : 20/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071281

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 Environme

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 ~~Realization~~ environment - Detail: n55e0B3NOo-S-RV-EVOo3Goo

**Technical appendix**
**Batch N°22E154173**

Analytical report number: AR-22-LK-177233-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00071281

**Sediments**

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Uncertainty at 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 Mineralisation Water Regale Mineralisation Water Regale	Digestion (acid) -				
XXS06	Pretreatment and drying at 40°C  Preparation Preparation	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  Ponderal refusal to 2 mm Ponderal refusal to 2 mm	Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] -	1 1		% rw % rw	



## EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

### Sample traceability appendix

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

**Batch N° 22E154173**

Analytical report number: AR-22-LK-177233-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00071281

#### Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception (1)	Date of Technical Reception (2)	Barcode	Bottle name
001	439-2022-07190083		20/07/2022	20/07/2022		
002	439-2022-07190084		20/07/2022	20/07/2022		
003	439-2022-07190085		20/07/2022	20/07/2022		
004	439-2022-07190088		20/07/2022	20/07/2022		
005	439-2022-07190089		20/07/2022	20/07/2022		
006	439-2022-07190090		20/07/2022	20/07/2022		
007	439-2022-07190091		20/07/2022	20/07/2022		
008	439-2022-07190092		20/07/2022	20/07/2022		
009	439-2022-07190093		20/07/2022	20/07/2022		
010	439-2022-07190094		20/07/2022	20/07/2022		

(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  
Sjukenesstranda 54  
6037 EIDSNES  
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

## Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-22-MM-072294-01

EUNOMO-00340837

Prøvemottak: 19.07.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 19.07.2022-01.08.2022

Referanse: 104936 - Gildringsneset

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-07190083	Prøvetakingsdato: 07.07.2022				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Hedda Østgaard				
Prøvemerkning: GIL-1 KJEM	Analysestartdato: 19.07.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	18.7	mg/kg TS	5	3.68	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	56.5	mg/kg TS	5	11.88	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a)* Glødetap ved 550°C</b>					
a)* Glødetap (550°C)	5.16	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	53.1	% rv	0.1	2.65	NF EN 12880
<b>a) Total Fosfor</b>					
a) Phosphorus (P)	1260	mg/kg TS	1	164	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.7	g/kg TS	0.5	0.34	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	16600	mg/kg TS	1000	3276	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](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

## Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt; Mindre enn &gt;; Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 166



Åkerblå AS  
Sjukenesstranda 54  
6037 EIDSNES  
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

## Eurofins Environment Testing Norway

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

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

AR-22-MM-072295-01

EUNOMO-00340837

Prøvemottak: 19.07.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 19.07.2022-01.08.2022  
Referanse: 104936 - Gildringsneset

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07190085	Prøvetakingsdato:	07.07.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Hedda Østgaard		
Prøvemerkning:	GIL-2 KJEM	Analysestartdato:	19.07.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	38.1	mg/kg TS	5	6.19	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	111	mg/kg TS	5	23	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a)* Glødetap ved 550°C</b>					
a)* Glødetap (550°C)	11.1	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	36.8	% rv	0.1	1.84	NF EN 12880
<b>a) Total Fosfor</b>					
a) Phosphorus (P)	1570	mg/kg TS	1	204	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
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)	33100	mg/kg TS	1000	6504	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](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

## Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 166



Åkerblå AS  
Sjukenesstranda 54  
6037 EIDSNES  
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-22-MM-072296-01

EUNOMO-00340837

Prøvemottak: 19.07.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 19.07.2022-01.08.2022

Referanse: 104936 - Gildringsneset

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-07190089	Prøvetakingsdato: 07.07.2022				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Hedda Østgaard				
Prøvemerkning: GIL-3 KJEM	Analysestartdato: 19.07.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	39.0	mg/kg TS	5	6.32	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	120	mg/kg TS	5	25	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a)* Glødetap ved 550°C</b>					
a)* Glødetap (550°C)	11.4	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	35.5	% rv	0.1	1.77	NF EN 12880
<b>a) Total Fosfor</b>					
a) Phosphorus (P)	1400	mg/kg TS	1	182	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.4	g/kg TS	0.5	0.81	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	34800	mg/kg TS	1000	6837	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](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt; Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 166



Åkerblå AS  
Sjukenesstranda 54  
6037 EIDSNES  
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

## Eurofins Environment Testing Norway

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

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

AR-22-MM-072297-01

EUNOMO-00340837

Prøvemottak: 19.07.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 19.07.2022-01.08.2022  
Referanse: 104936 - Gildringsneset

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07190091	Prøvetakingsdato:	07.07.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Hedda Østgaard		
Prøvemerkning:	GIL-4 KJEM	Analysestartdato:	19.07.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	36.4	mg/kg TS	5	5.96	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	82.6	mg/kg TS	5	17.36	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a)* Glødetap ved 550°C</b>					
a)* Glødetap (550°C)	7.13	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	46.6	% rv	0.1	2.33	NF EN 12880
<b>a) Total Fosfor</b>					
a) Phosphorus (P)	1240	mg/kg TS	1	161	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.6	g/kg TS	0.5	0.49	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	23500	mg/kg TS	1000	4624	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](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

## Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 166





Åkerblå AS  
Sjukenesstranda 54  
6037 EIDSNES  
Attn: Kundeinfo miljø | Åkerblå

## Eurofins Environment Testing Norway

(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

AR-22-MM-072298-01

EUNOMO-00340837

Prøvemottak: 19.07.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 19.07.2022-01.08.2022

Referanse: 104936 - Gildringsneset

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2022-07190093	Prøvetakingsdato: 07.07.2022				
Prøvetype: Saltvannssedimenter	Prøvetaker: Hedda Østgaard				
Prøvemerkning: GIL-REF KJEM	Analysestartdato: 19.07.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	31.2	mg/kg TS	5	5.25	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	97.6	mg/kg TS	5	20.51	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a)* Glødetap ved 550°C</b>					
a)* Glødetap (550°C)	9.94	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	42.1	% rv	0.1	2.10	NF EN 12880
<b>a) Total Fosfor</b>					
a) Phosphorus (P)	1210	mg/kg TS	1	157	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.6	g/kg TS	0.5	0.66	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	29700	mg/kg TS	1000	5838	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](http://www.cofrac.fr)) 1-1488,

## Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt; Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 166

## Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

Beskrivelse og formler 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:

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

**ES<sub>100</sub>** (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N<sub>i</sub> (individer av i-ende art).

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

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

### Sensitivitet og tetthet

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

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

**ISI<sub>2012</sub>** (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivetsindeks. 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 sensitivetsverdiene av artene i prøven hvor ISI<sub>i</sub> er ISI<sub>2012</sub> verdien for arten i og S<sub>ISI</sub> er antall arter tilordnet sensitivetsverdier.

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

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

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

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

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

### Sammensatt indeks

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

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

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

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

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

Prosedyrene 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<sub>n</sub>-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<sub>total</sub>) for bunnfauna i overgangssonen:

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

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

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

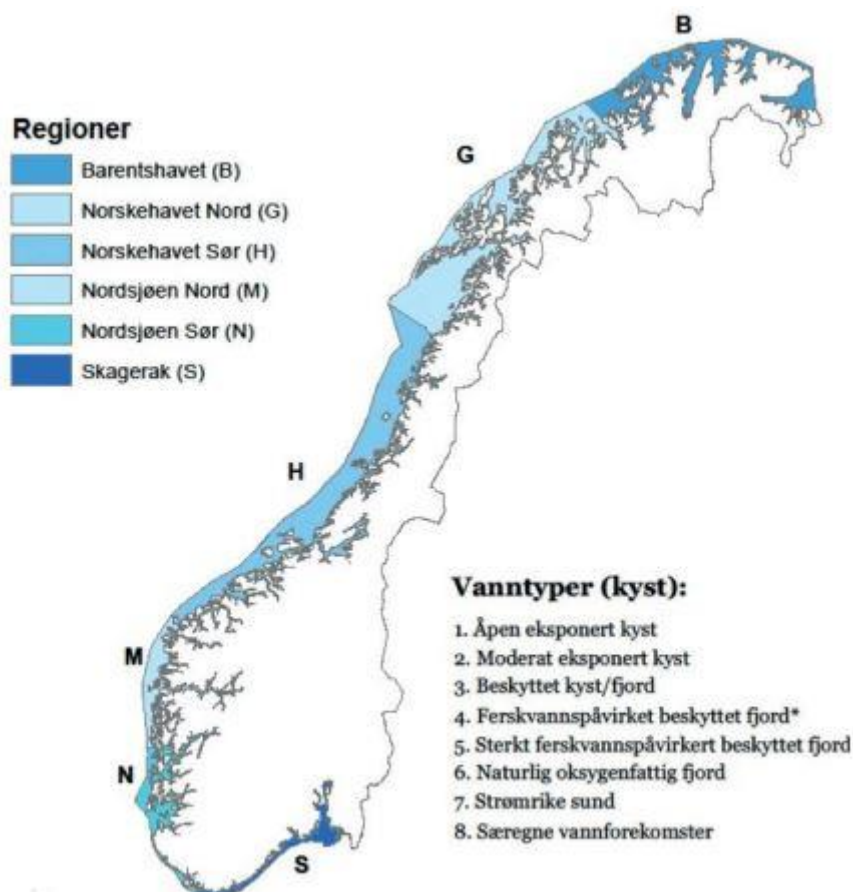
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

## Vedlegg 6 - Referansetilstander

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



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

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

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

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

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

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

\*Tilstandsklasse

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

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

\* Tilstandsklasse

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

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

**Tabell 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 <sup>2</sup> . Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
2 - God	5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> . Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> . 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 <sup>2</sup> .
4 - Meget dårlig	Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .

\*Miljøtilstand

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

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



## Vedlegg 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier for all fauna funnet ved Gildringsneset (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)	GIL- 1-1	GIL- 1-2	GIL- 2-1	GIL- 2-2	GIL- 3-1	GIL- 3-2	GIL- 4-1	GIL- 4-2	GIL- REF-1	GIL- REF-2
Paradiopatra sp.											1
Psilaster andromeda						1					
Abyssoninoe sp.		6						1		1	
Amphictene auricoma	2	1									
Ceratocephale loveni	3				2	1					
Diplocirrus glaucus	2	1	2	2			1			1	
Galathowenia oculata	3			2			4				
Heteromastus filiformis	4	2	1	3	4	4	1		2	8	3
Levinsenia gracilis	2				1			1	1	3	1
Myriochele olgae			6							1	
Neoleanira tetragona	3			1		5	3	4	1	1	2
Nephtyidae		1						1	3	1	
Nephtys hystricis	2			1	1						
Nephtys paradoxa	2			2		3	2				1
Nereididae		2									
Notomastus latericeus	1	1									
Oxydromus vittatus	3			1						1	
Paradoneis sp.											1
Paramphinome jeffreysii	3	11					1	1		3	5
Pectinaria belgica	2				1	2	2	1		3	1
Pholoe pallida	1	1		2						11	3
Pilargis papillata	2				1		1				
Prionospio dubia	1	7	1						1	1	1
Prionospio fallax	2									1	1
Protodorvillea kefersteini	4									1	
Rhodine loveni	2	1			1						
Spiophanes kroyeri kompleks	3									1	2
Tharyx killariensis	2									1	
Abra longicallus	3			1				1			
Abra nitida	3		1	1	4	4	4	4	1	2	3
Adontorhina similis	2	4	2		1	1	4			2	1
Cardiomya costellata	1								1		
Heteranomia squamula			11								
Kelliella miliaris	3	1	2		1			1	5	3	3
Mendicula ferruginosa	1	24	3	4		2	4	3	4	1	1
Nucula tumidula	2		1	2		2	1	2	2	1	1
Parathyasira equalis	3	4	6	10	4	14	14	2	6	4	5
Tellimya tenella	2		2	6				4	1		
Thyasira obsoleta	1		1						1		

Yoldiella lucida	2					1					
Yoldiella philippiana	1	4									
Eulimidae								3	2		
Retusa umbilicata	4	4									
Antalis sp.		4						2	4		3
Caudofoveata	2	1	1	4	3		2	1	2		3
Scutopus ventrolineatus	2						2			2	
Amphipoda	2			1							
Eriopisa elongata	2							2			
Diastylis cornuta	1	4									
Diastylodes serratus	2										1
Decapoda (larve)	3						1				
Decapoda (zoeae)	3		1				1				
Calanoida			1	1		2	4		3	4	6
Ophiuroidea	2	4									
Amphilepis norvegica	2			2	1			2		13	4
Amphiura chiajei	2							1	1	6	1
Ophiura sp.	2			1					1		
Brissopsis lyrifera	2		1	1		1		1			
Chaetognatha						1					
Cerianthus lloydii	3			1	2	1	1		1	4	1
Paraedwardsia arenaria	3				1						
Nematoda										1	
Nemertea	3								1	1	1
Nephasoma (Nephasoma) minutum	2		1			4	5		2		1
Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	1	31	11		1	1	3	4	5	5	9
Foraminifera		x	x	30	50	50	150	200	300	50	600

## Vedlegg 8 – CTD rådata

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

**Tabell V8.1** CTD data fra Gildringsneset.

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
6,1	14,5	104,0	10,14	2,0	15:30:28
22,2	15,5	100,0	8,65	4,9	15:30:30
28,0	14,1	99,5	8,53	7,9	15:30:32
29,6	13,8	99,6	8,52	10,7	15:30:34
30,2	13,6	99,4	8,50	13,3	15:30:36
30,6	13,3	99,4	8,54	16,0	15:30:38
30,8	13,1	99,0	8,53	18,6	15:30:40
31,0	12,7	98,6	8,55	21,3	15:30:42
31,1	12,4	98,4	8,59	23,9	15:30:44
31,3	12,1	97,4	8,54	26,5	15:30:46
31,4	11,7	96,6	8,53	29,0	15:30:48
31,4	11,6	96,4	8,53	31,6	15:30:50
31,5	11,5	96,5	8,55	33,9	15:30:52
31,6	11,4	96,5	8,57	35,7	15:30:54
31,6	11,1	96,8	8,65	38,0	15:30:56
31,8	10,8	97,8	8,79	40,4	15:30:58
32,0	10,4	98,5	8,91	43,0	15:31:00
32,2	9,9	99,5	9,08	45,3	15:31:02
32,6	9,5	97,3	8,95	47,7	15:31:04
33,5	9,0	92,2	8,52	50,2	15:31:06
33,8	8,7	86,7	8,04	52,6	15:31:08
34,2	8,7	81,8	7,58	55,0	15:31:10
34,3	8,6	79,6	7,38	57,3	15:31:12
34,4	8,5	78,2	7,26	59,6	15:31:14
34,5	8,4	78,3	7,28	62,0	15:31:16
34,6	8,4	78,1	7,26	64,3	15:31:18
34,6	8,4	78,2	7,28	66,7	15:31:20
34,7	8,3	78,3	7,29	68,9	15:31:22
34,7	8,3	78,8	7,35	71,3	15:31:24
34,7	8,3	79,2	7,38	73,5	15:31:26
34,7	8,2	79,2	7,39	75,6	15:31:28
34,8	8,2	79,1	7,37	78,0	15:31:30
34,8	8,2	79,3	7,39	80,2	15:31:32
34,8	8,2	79,3	7,39	82,5	15:31:34
34,8	8,2	78,9	7,36	84,7	15:31:36
34,8	8,2	79,1	7,38	86,8	15:31:38
34,8	8,2	79,2	7,39	88,9	15:31:40
34,8	8,2	79,4	7,40	91,1	15:31:42

34,8	8,2	79,7	7,44	93,3	15:31:44
34,8	8,2	79,7	7,44	95,4	15:31:46
34,8	8,2	79,7	7,44	97,5	15:31:48
34,9	8,1	79,7	7,44	99,6	15:31:50
34,9	8,1	80,0	7,47	101,7	15:31:52
34,9	8,1	80,3	7,50	103,8	15:31:54
34,9	8,1	80,5	7,53	105,9	15:31:56
34,9	8,1	80,8	7,56	107,9	15:31:58
34,9	8,1	80,9	7,57	110,0	15:32:00
34,9	8,1	80,9	7,56	112,1	15:32:02
34,9	8,1	80,9	7,57	114,1	15:32:04
34,9	8,0	81,1	7,58	116,2	15:32:06
34,9	8,0	81,1	7,59	118,2	15:32:08
34,9	8,0	81,2	7,60	120,2	15:32:10
34,9	8,0	81,2	7,60	122,3	15:32:12
34,9	8,0	80,8	7,56	124,3	15:32:14
34,9	8,1	80,3	7,51	126,4	15:32:16
34,9	8,1	79,9	7,48	128,4	15:32:18
34,9	8,1	79,9	7,47	130,5	15:32:20
34,9	8,1	80,0	7,48	132,4	15:32:22
34,9	8,1	80,0	7,48	134,4	15:32:24
34,9	8,0	80,0	7,48	136,3	15:32:26
34,9	8,0	79,9	7,47	138,1	15:32:28
34,9	8,0	80,1	7,49	140,0	15:32:30
34,9	8,0	80,2	7,50	141,9	15:32:32
34,9	8,0	80,3	7,51	143,7	15:32:34
35,0	8,0	80,4	7,52	145,6	15:32:36
34,9	8,0	80,4	7,52	147,5	15:32:38
35,0	8,0	80,5	7,53	149,4	15:32:40
35,0	8,0	80,8	7,56	151,4	15:32:42
35,0	8,0	80,9	7,57	153,3	15:32:44
35,0	8,0	81,1	7,59	155,2	15:32:46
35,0	8,0	81,2	7,60	157,2	15:32:48
35,0	8,0	81,3	7,61	159,2	15:32:50
35,0	8,0	81,5	7,63	161,1	15:32:52
35,0	8,0	81,8	7,66	163,0	15:32:54
35,0	8,0	82,5	7,73	164,9	15:32:56
35,0	8,0	82,9	7,76	166,8	15:32:58
35,0	7,9	83,3	7,80	168,7	15:33:00
35,0	7,9	83,7	7,84	170,6	15:33:02
35,0	7,9	84,4	7,91	172,5	15:33:04
35,0	7,9	85,6	8,03	174,3	15:33:06
35,0	7,9	86,1	8,08	176,2	15:33:08
35,0	7,9	86,4	8,11	178,1	15:33:10
35,0	7,9	86,8	8,14	180,0	15:33:12
35,0	7,9	87,0	8,16	181,8	15:33:14

35,0	7,9	87,2	8,19	183,7	15:33:16
35,0	7,9	87,4	8,20	185,5	15:33:18
35,0	7,9	87,4	8,20	187,4	15:33:20
35,0	7,9	87,4	8,20	189,3	15:33:22
35,0	7,9	87,4	8,20	191,1	15:33:24
35,0	7,9	87,3	8,19	193,0	15:33:26
35,0	7,9	87,3	8,19	194,8	15:33:28
35,0	7,9	87,2	8,18	196,6	15:33:30
35,0	7,9	87,1	8,17	198,5	15:33:32
35,0	7,9	87,1	8,18	200,3	15:33:34
35,0	7,9	87,1	8,17	202,1	15:33:36
35,0	7,9	87,1	8,17	203,9	15:33:38
35,0	7,9	87,0	8,16	205,7	15:33:40
35,0	7,9	87,1	8,17	207,5	15:33:42
35,0	7,9	87,0	8,17	209,3	15:33:44
35,0	7,9	86,9	8,15	211,1	15:33:46
35,0	7,9	86,9	8,15	212,9	15:33:48
35,0	7,9	86,9	8,15	214,7	15:33:50
35,0	7,9	86,9	8,15	216,5	15:33:52
35,0	7,9	86,8	8,15	218,3	15:33:54
35,0	7,9	86,8	8,15	220,0	15:33:56
35,0	7,9	87,0	8,16	221,8	15:33:58
35,0	7,9	86,9	8,15	223,5	15:34:00
35,0	7,9	86,9	8,16	225,2	15:34:02
35,0	7,9	87,0	8,16	227,0	15:34:04
35,0	7,9	87,0	8,16	228,7	15:34:06
35,0	7,9	86,9	8,16	230,4	15:34:08
35,0	7,9	87,0	8,17	232,1	15:34:10
35,0	7,9	87,0	8,16	233,8	15:34:12
35,0	7,9	87,0	8,16	235,5	15:34:14
35,0	7,9	87,0	8,17	237,2	15:34:16
35,0	7,9	87,1	8,17	238,8	15:34:18
35,0	7,9	87,2	8,18	240,5	15:34:20
35,0	7,9	87,2	8,18	242,2	15:34:22
35,0	7,9	87,3	8,19	243,9	15:34:24
35,0	7,9	87,3	8,19	245,5	15:34:26
35,0	7,9	87,3	8,19	247,2	15:34:28
35,0	7,9	87,3	8,19	248,8	15:34:30
35,0	7,9	87,3	8,19	250,5	15:34:32
35,0	7,9	87,3	8,20	252,1	15:34:34
35,0	7,9	87,3	8,19	253,7	15:34:36
35,0	7,9	87,3	8,20	255,4	15:34:38
35,0	7,9	87,5	8,21	256,9	15:34:40
35,0	7,9	87,5	8,21	258,6	15:34:42
35,0	7,9	87,5	8,21	260,2	15:34:44
35,0	7,9	87,5	8,21	261,8	15:34:46

35,0	7,9	87,4	8,20	263,5	15:34:48
35,0	7,9	87,5	8,21	265,1	15:34:50
35,0	7,9	87,4	8,20	266,7	15:34:52
35,0	7,9	87,5	8,21	268,4	15:34:54
35,0	7,9	87,5	8,20	270,0	15:34:56
35,0	7,9	87,4	8,20	271,6	15:34:58
35,0	7,9	87,5	8,21	273,2	15:35:00
35,0	7,9	87,5	8,21	274,9	15:35:02
35,0	7,9	87,5	8,21	276,5	15:35:04
35,0	7,9	87,5	8,21	278,1	15:35:06
35,0	7,9	87,6	8,22	279,7	15:35:08
35,0	7,9	87,7	8,22	281,3	15:35:10
35,0	7,9	87,6	8,22	282,9	15:35:12
35,0	7,9	87,5	8,21	284,4	15:35:14
35,0	7,9	87,4	8,20	286,0	15:35:16
35,0	7,9	87,5	8,21	287,6	15:35:18
35,0	7,9	87,5	8,21	289,1	15:35:20
35,0	7,9	87,4	8,20	290,7	15:35:22
35,0	7,9	87,4	8,20	292,3	15:35:24
35,0	7,9	87,5	8,21	293,9	15:35:26
35,0	7,9	87,4	8,20	295,4	15:35:28
35,0	7,9	87,4	8,20	297,0	15:35:30
35,0	7,9	87,4	8,20	298,6	15:35:32
35,0	7,9	87,5	8,21	300,1	15:35:34
35,0	7,9	87,4	8,20	301,7	15:35:36
35,0	7,9	87,5	8,20	303,3	15:35:38
35,0	7,9	87,5	8,21	304,9	15:35:40
35,0	7,9	87,4	8,20	306,4	15:35:42
35,0	7,9	87,3	8,19	307,9	15:35:44
35,0	7,9	87,4	8,19	309,5	15:35:46
35,0	7,9	87,3	8,19	311,1	15:35:48
35,0	7,9	87,4	8,19	312,6	15:35:50
35,0	7,9	87,4	8,20	314,2	15:35:52
35,0	7,9	87,4	8,19	315,8	15:35:54
35,0	7,9	87,3	8,19	317,3	15:35:56
35,0	7,9	87,2	8,18	318,8	15:35:58
35,0	7,9	87,1	8,17	320,4	15:36:00
35,0	7,9	87,1	8,17	321,9	15:36:02
35,0	7,9	87,1	8,17	323,4	15:36:04
35,0	7,9	87,1	8,17	325,0	15:36:06
35,0	7,9	87,2	8,18	326,5	15:36:08
35,0	7,9	87,3	8,19	328,1	15:36:10
35,0	7,9	87,4	8,19	329,7	15:36:12
35,0	7,9	87,1	8,17	331,3	15:36:14
35,0	7,9	87,0	8,16	332,9	15:36:16
35,0	7,9	86,7	8,13	334,4	15:36:18

35,0	7,9	86,6	8,12	335,9	15:36:20
35,0	7,9	86,4	8,11	337,4	15:36:22
35,0	7,9	85,8	8,05	339,0	15:36:24
35,0	7,9	85,7	8,04	340,6	15:36:26
35,0	7,9	85,7	8,04	341,9	15:36:28
35,0	7,9	85,6	8,03	342,2	15:36:30
35,0	7,9	85,5	8,02	342,7	15:36:32
35,0	7,9	85,4	8,01	343,2	15:36:34
35,1	7,9	85,4	8,01	343,6	15:36:36

---

### 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).



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



## Vedlegg 10 – Strømmens tilstandsklasser

Tilstandsklasser for strømparametere er oppgitt i tabellen under. Verdiene er hentet fra strømdata målt av Åkerblå ved bruk av Aanderaa punktmålere (Åkerblå AS, 2015).

Tabell 10.1. Tilstandsklasser for vurdering av strømdata.

	Dyp (m)	1	2	3	4	5
<b>Maksimal strømhastighet (cm/s)</b>						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 55	≥ 40 - < 55	≥ 26 - < 40	≥ 15 - < 26	< 15
Utskifting	15	≥ 45	≥ 30 - < 45	≥ 20 - < 30	≥ 10 - < 20	< 10
Spredning		≥ 35	≥ 25 - < 35	≥ 15 - < 25	≥ 10 - < 15	< 10
Bunn		≥ 35	≥ 25 - < 35	≥ 15 - < 25	≥ 10 - < 15	< 10
<b>Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s)</b>						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 10	≥ 7 - < 10	≥ 6 - < 7	≥ 3 - < 6	< 3
Utskifting	15	≥ 9	≥ 6 - < 9	≥ 5 - < 6	≥ 2 - < 5	< 2
Spredning		≥ 8.5	≥ 5 - < 8.5	≥ 4 - < 5	≥ 2 - < 4	< 2
Bunn		≥ 7.5	≥ 5 - < 7.5	≥ 4 - < 5	≥ 2 - < 4	< 2
<b>Signifikant maksimal strømhastighet (cm/s)</b>						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 25	≥ 17 - < 25	≥ 11 - < 17	≥ 5 - < 11	< 5
Utskifting	15	≥ 23	≥ 15 - < 23	≥ 8 - < 15	≥ 4 - < 8	< 4
Spredning		≥ 20	≥ 14 - < 20	≥ 7 - < 14	≥ 4 - < 7	< 4
Bunn		≥ 16	≥ 11 - < 16	≥ 6.5 - < 11	≥ 3 - < 6.5	< 3
<b>Signifikant minimal strømhastighet (cm/s)</b>						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 6	≥ 4 - < 6	≥ 2.5 - < 4	≥ 1.5 - < 2.5	< 1.5
Utskifting	15	≥ 5	≥ 3.5 - < 5	≥ 2.3 - < 3.5	≥ 1.5 - < 2.3	< 1.5
Spredning		≥ 4	≥ 3 - < 4	≥ 2 - < 3	≥ 1 - < 2	< 1
Bunn		≥ 4	≥ 3 - < 4	≥ 2 - < 3	≥ 1 - < 2	< 1
<b>Andel strømstille (%) &lt; 1cm/s</b>						
		svært lite	lite	middels	høy	svært høy
Overflate	5	< 1	< 3 - ≥ 1	< 5 - ≥ 3	< 7 - ≥ 5	≥ 7
Utskifting	15	< 1	< 5 - ≥ 1	< 7 - ≥ 5	< 10 - ≥ 7	≥ 10
Spredning		< 3	< 8.5 - ≥ 3	< 15 - ≥ 8.5	< 20 - ≥ 15	≥ 20
Bunn		< 3	< 10 - ≥ 3	< 20 - ≥ 10	< 30 - ≥ 20	≥ 30
<b>Andel strømstille (%) &lt; 3cm/s</b>						
		svært lite	lite	middels	høy	svært høy
Overflate	5	< 5	< 10 - ≥ 5	< 20 - ≥ 10	< 30 - ≥ 20	≥ 30
Utskifting	15	< 5	< 15 - ≥ 5	< 25 - ≥ 15	< 40 - ≥ 25	≥ 40
Spredning		< 10	< 20 - ≥ 10	< 35 - ≥ 20	< 50 - ≥ 35	≥ 50
Bunn		< 10	< 20 - ≥ 10	< 35 - ≥ 20	< 60 - ≥ 35	≥ 60
<b>Effektiv transport (cm/s)</b>						
		svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflate	5	≥ 5	≥ 2.5 - < 5	≥ 1.5 - < 2.5	≥ 0.3 - < 1.5	< 0.3
Utskifting	15	≥ 3.5	≥ 2 - < 3.5	≥ 1 - < 2	≥ 0.2 - < 1	< 0.2
Spredning		≥ 3	≥ 1.8 - < 3	≥ 0.6 - < 1.8	≥ 0.1 - < 0.6	< 0.1
Bunn		≥ 3	≥ 1.8 - < 3	≥ 0.6 - < 1.8	≥ 0.1 - < 0.6	< 0.1
<b>Neumann-parameter</b>						
		svært stabil	stabil	middels stabil	lite stabil	svært lite stabil
Alle dyp (m)		> 0.6	0.4 - 0.6	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2	< 0.1