

C-undersøkelse

NS9410:2016
for
Snyen (Ny lokalitet)



Ny lokalitet

Feltdato: 04.07.2022

Produksjonsområde: 8 – Helgeland til Bodø

Meløy kommune, Nordland

Generell informasjon		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
104491-01-001	02.09.2022	04.07.2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
X		
Revisionsnummer	Revisionsbeskrivelse	Signatur revisjon
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Snyen	
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet	
Anleggssenter (koordinater)	66°48.006'N / 13°06.750'Ø	
MTB	Søkes om 3599 tonn	
Fisketype (art)	Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	
Kommune, fylke	Meløy kommune, Nordland	
Produksjonsområde	8 – Helgeland til Bodø	
Produksjon frem til undersøkelsestidspunkt		
Biomasse ved undersøkelse	-	
Produsert mengde	-	
Utføret mengde	-	
Sist brakklagt (dato)	-	-
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0362040100-C	Norskehavet Sør	Moderat eksponert kyst
Oppdragsgiver		
Selskap	Norcod AS	
Kontaktperson	Julianne Jacobsen	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda, Org.nr.: 916 763 816	
Prosjektansvarlig	Erik Schmidt Lindgaard	
Forfatter (-e)	Dora Marie Alvsvåg, Andreas Eilefsen	
Godkjent av	Evelina Merkyte	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Eurofins Environment Testing Norway AS	
Vilkår og betingelser	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.	

Forord

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

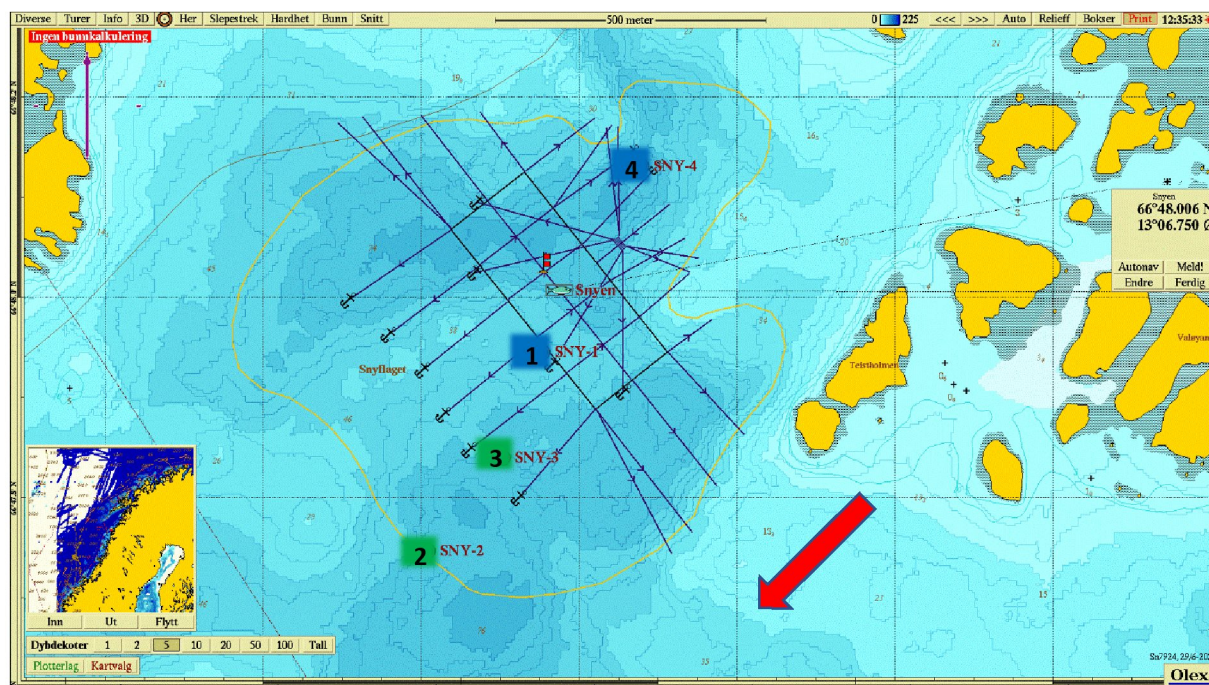
Trondheim, 02.09.2022

Sammendrag

Samlet viser faunaresultatene gode forhold i den tiltenkte overgangssonen, der stasjonene ble klassifisert med enten beste (SNY-4) eller nest beste tilstand (SNY-2 og SNY-3; figur 1). Artssammensetningen varierte noe mellom stasjonene, men ble hovedsakelig dominert av forurensningsnøytrale, -tolerante og opportunistiske arter (NSI 2-4). Det var imidlertid ingen enkeltarter som dominerte stort og biodiversiteten var generelt høy. De geokjemiske resultatene viste i hovedsak lave konsentrasjoner og bidrar med dette til å underbygge de gode faunaforholdene. Referansestasjonen viste tilsvarende fauna- og geokjemiske forhold som i overgangssonen og antas derfor som representativ for områdets naturlige tilstand.

Samtlige grabbhugg ble godkjent for volum og uforstyrret overflate, men det ble registrert forskjeller i indekser mellom grabbhugg ved enkelte stasjoner. Dette antas imidlertid ikke å ha påvirket resultatene i nevneverdig grad. Videre vurderes stasjonsoppsettet i denne undersøkelsen som tilstrekkelig for å kunne dekke potensielle sprednings- og akkumuleringsområder. Åkerblå mener derfor at prøvene er gode nok, både i kvalitet og plassering, til å kunne overvåke den økologiske tilstanden ved Snyen (se diskusjon).

Neste undersøkelse skal ifølge NS9410 utføres ved første produksjonssyklus på maksimal belastning, etter eventuell oppstart av drift ved anlegget.



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

Hovedresultater

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse
		SNY-1	SNY-2	SNY-3	SNY-4	SNY-REF
Avstand til anlegg (m)		25-30	395	200	190	3370
Dyp (m)		51	71	65	68	51
GPS koordinater		66°47.945'N 13°06.707'Ø	66°47.746'N 13°06.416'Ø	66°47.839'N 13°06.606'Ø	66°48.134'N 13°06.960'Ø	66°46.530'N 13°03.798'Ø
Bunntauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	137	88	80	102	99
	Ant. ind.	1050	758	709	516	518
	H'	5,647	4,749	4,203	5,250	5,272
	nEQR verdi	0,910	0,799	0,708	0,877	0,901
	Gj.snitt nEQR overgangssone			II – God 0,793		
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)					8,63	
Organisk stoff nTOC (mg/g)		31,6	23,2	27,2	20,9	20,2
Cu (mg/kg TS)		9,3	<5,0	6,6	<5,0	<5,0
Tilstand for C1		Meget god				
Tidspunkt for neste undersøkelse:				Første produksjonssyklus		

Innhold

Forord	2
Sammendrag.....	3
Innhold.....	5
1 Innledning	6
2 Område og prøvestasjoner	9
2.1 Plassering av prøvestasjoner	9
2.2 Kart	11
2.3 Strømmålinger	14
2.4 Drift og produksjon.....	15
3 Resultater.....	16
3.1 Bløtbunnsfauna	16
3.1.1 Anleggssone (SNY-1)	17
3.1.2 Ytterkant av overgangssone (SNY-2)	18
3.1.3 Overgangssonen	19
3.1.4 Referansestasjon (SNY-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
4 Diskusjon.....	26
5 Referanser	28
6 Vedlegg	30
Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*	30
Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser.....	32
Vedlegg 3 – Analysebevis	35
Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser	48
Vedlegg 5 – Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)	50
Vedlegg 6 - Referansetilstander	51
Vedlegg 7 - Artsliste.....	55
Vedlegg 8 – CTD rådata	61
Vedlegg 9 - Bilder av sediment	63

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 strømretning og bunntopografi. Om bunnen i overgangssonen er sterkt skrånende så plasseres det en prøvestasjon ved foten av skråningen. Antall stasjoner avhenger av MTB, men dersom tillatelsen ikke utnyttes fullt ut, kan antallet prøvestasjoner reduseres etter faktisk produksjon (NS9410 2016).

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

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

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

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

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

2 Område og prøvestasjoner

Den planlagte oppdrettslokaliteten Snyen ligger vest for Bolga i Meløy kommune, Nordland. Anlegget ligger plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype moderat eksponert kyst. Lokaliteten ligger nærmere bestemt mellom øyene Snyvær mot nordvest og Bolgværet mot sør (figur 2.2.1). Dybden under det planlagte anlegget varierer mellom 40 til 80 meter, og skråner svakt ned mot de dypere områdene i Snyflaget. Målinger viser at spredningsstrømmen i hovedsak går mot sørvest (figur 2.2.2; Åkerblå AS, 2022b). Anlegget er planlagt utformet med en parvis burrekke bestående av totalt ti merder. Anlegget er tenkt å være orientert fra nordvest mot sørøst.

2.1 Plassering av prøvestasjoner

Det skal søkes om 3599 tonn i MTB, noe som i henhold til NS9410:2016 tilsvarer 4 ordinære prøvestasjoner, samt en referansestasjon.

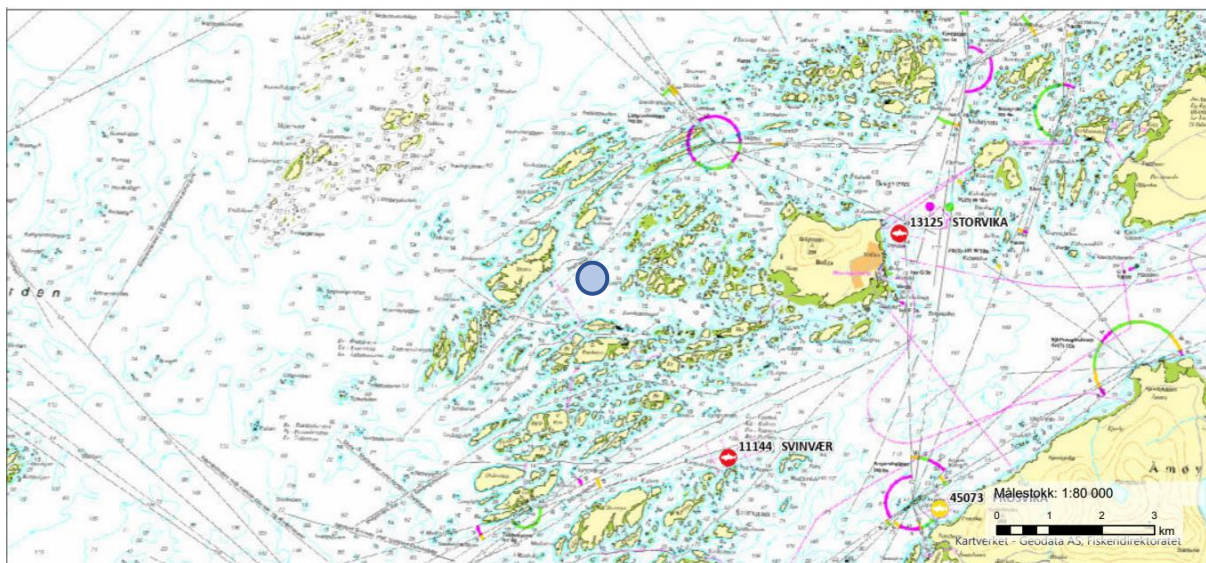
Strømmålinger utført ved tenkt lokalitet viser at hovedstrømsretningen er mot sørvest, med en returstrøm mot nord-nordøst. På grunn av lokalitetens beliggenhet og grunne områder mot nordøst antas det at returstrømmen vil følge sundet mer mot nord-nordøst. Ut ifra anleggets beliggenhet vil sannsynligvis spredningsstrømmen gå inn og ut av sundet (sørvest til nord). På bakgrunn av bunntopografi og strømforhold er overgangssonen satt med størst utstrekning i hovedstrømsretningen mot sørvest, 400 meter fra anleggsrammen. I returstrømsretningen mot nordøst strekker sonen seg ca. 360 meter. Mot nordvest og sørøst blir sonen avgrenset av land og grunnere områder. Relativ hardhetskartlegging antyder gode prøveforhold (bløtbunn) i overgangssonen (figur 2.2.5).

SNY-1 (C1) ble plassert på sørsiden av det tiltenkte anlegget på bakgrunn av hovedstrømsretningen mot sørvest, ettersom ingen stasjoner i B-undersøkelsen viste tegn til belastning (figur 2.2.3; Åkerblå AS, 2022a). SNY-2 (C2) ble plassert i ytterkanten av overgangssonen i hovedstrømsretningen, ca. 395 meter fra anlegget mot sørvest. SNY-3 ble plassert mellom C1 og C2 for å danne et transekt i hovedstrømsretningen. Slike transekter kan avdekke eventuelle gradienter i belastningsbildet. SNY-4 (C4) ble plassert nord-nordøst for anlegget for å overvåke eventuell partikkelspredning i returstrømsretningen. Referansestasjonen (SNY-REF) ble plassert 3,4 km unna anlegget med tilsvarende dyp og bunnforhold som i overgangssonen (tabell 2.1.1; figur 2.2.2-2.2.6).

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

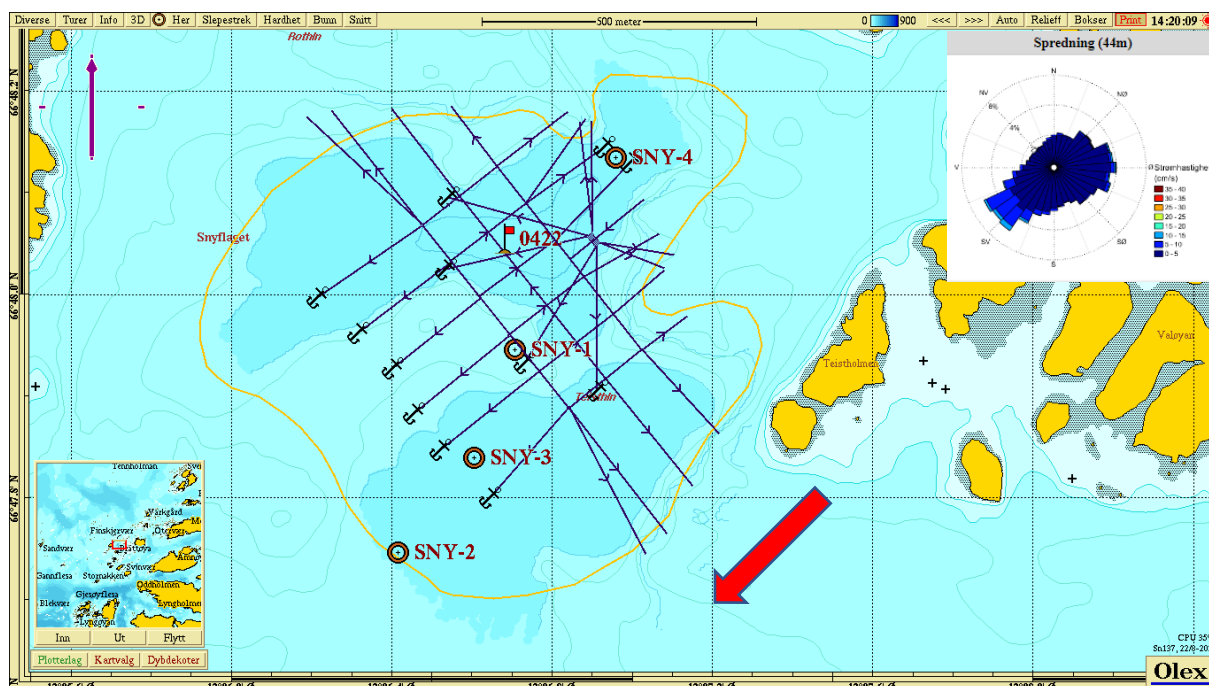
Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
SNY-1	66°47.945'N / 13°06.707'Ø	25-30	51	FAU, KJE, GEO, PE	C1
SNY-2	66°47.746'N / 13°06.416'Ø	395	71	FAU, KJE, GEO, PE	C2
SNY-3	66°47.839'N / 13°06.606'Ø	200	65	FAU, KJE, GEO, PE	C3
SNY-4	66°48.134'N / 13°06.960'Ø	190	68	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
SNY-REF	66°46.530'N / 13°03.798'Ø	3370	51	FAU, KJE, GEO, PE	REF

2.2 Kart

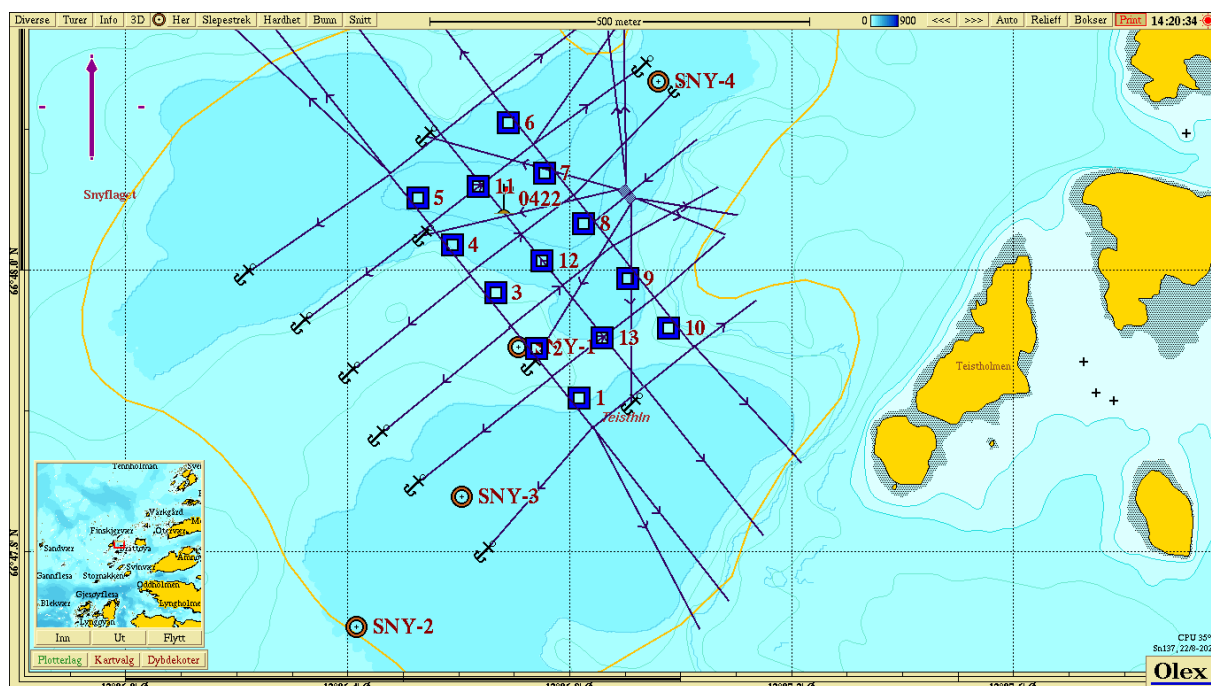


Dato: 22.08.2022

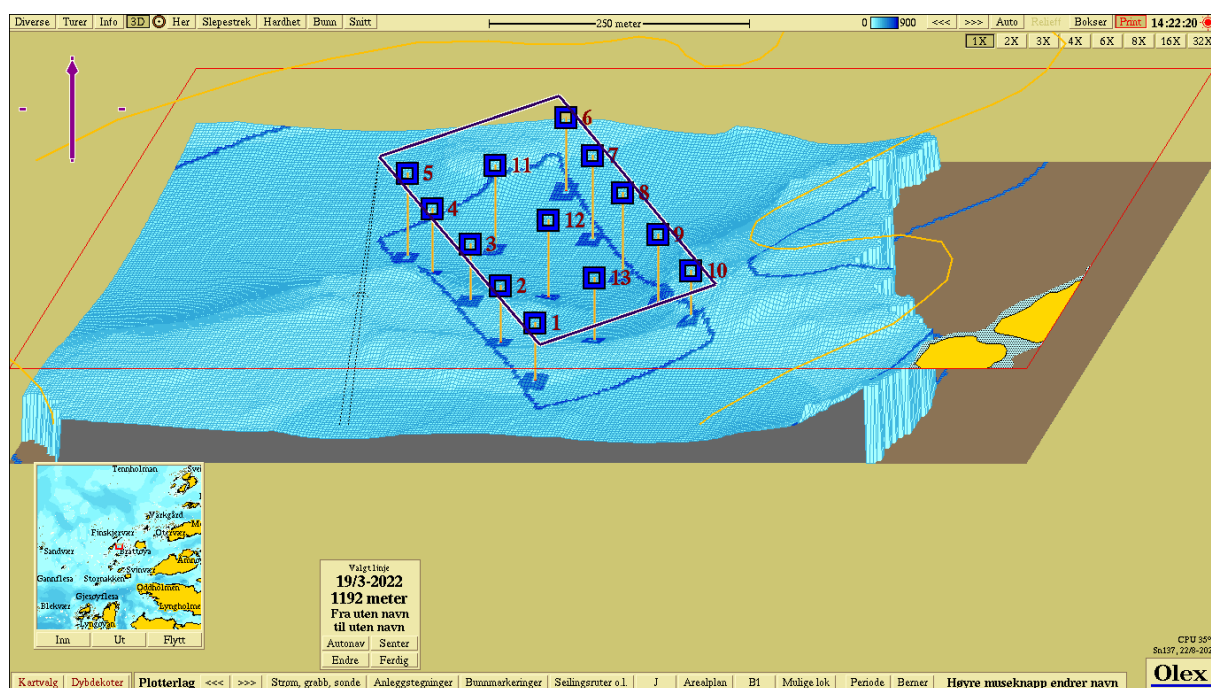
Figur 2.2.1 Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering og er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy for akvakultur.



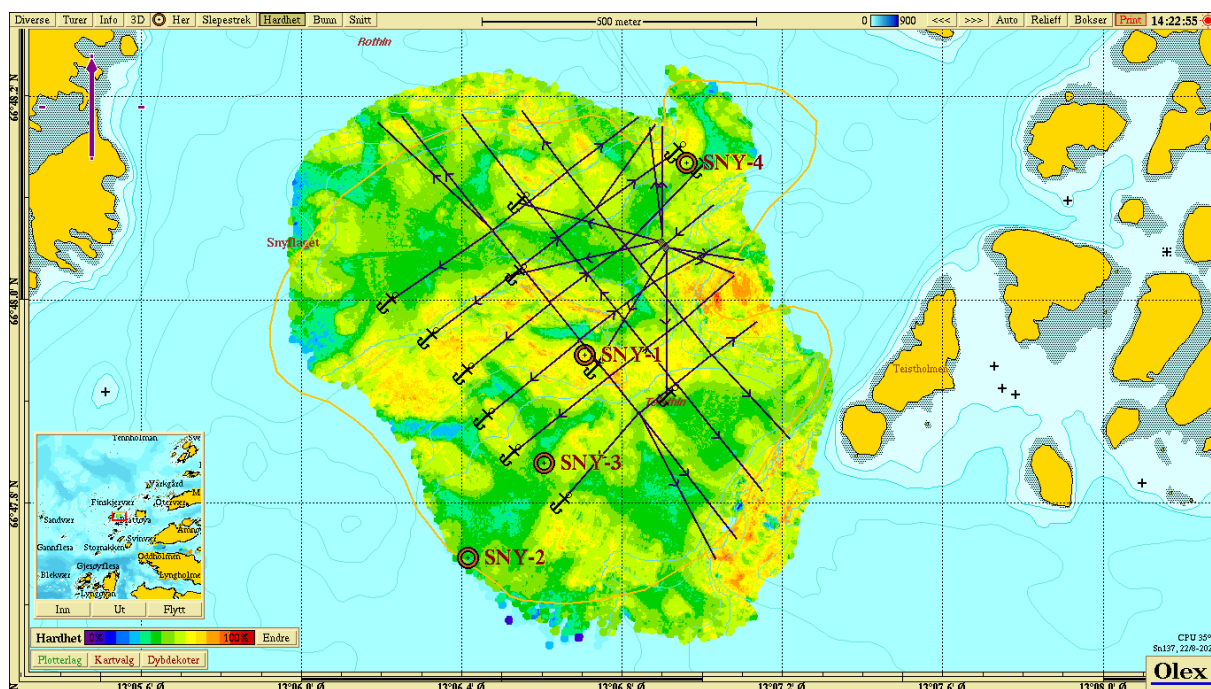
Figur 2.2.2 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Innfelt strømrøse viser spredningsstrømmen som er målt ved 44 meter. Rød pil angir hovedretning for spredningsstrømmen (relativ fluks). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



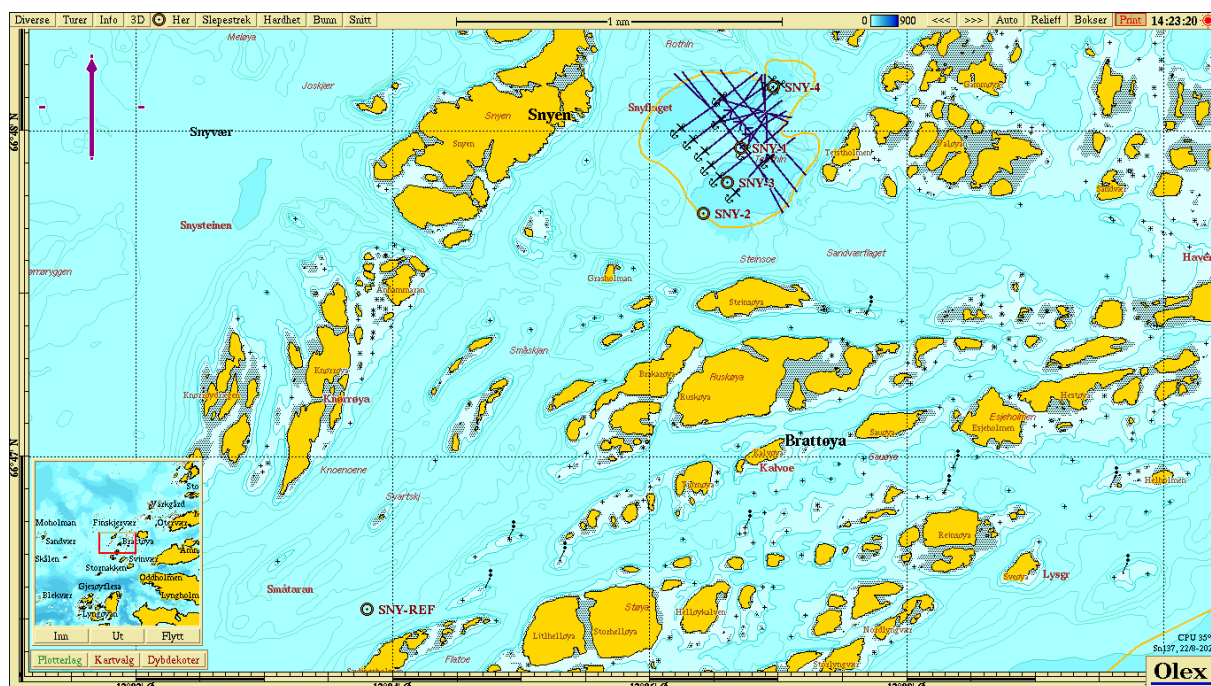
Figur 2.2.3 Anleggsplassering og fortøyningslinjer, B-undersøkellesstasjoner (firkanter) og C-undersøkelsens prøvestasjoner (brune rundinger; Åkerblå AS, 2022a). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.2.4 3D-visning (sett fra sør) av anlegget og B-undersøkellesstasjoner med tilstandsklassifisering: blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4 (Åkerblå AS, 2022a). Kartdatum WGS84.



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



Figur 2.2.6 Anleggsplassering med fortøyningslinjer og C-undersøkelsens prøvestasjoner (brune rundinger) med referansestasjonen (SNY-REF) sørvest i kart. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

2.3 Strømmålinger

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

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

Dato	Dyp (m)	Koordinater (WGS84)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Signifikant maks. hast (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Referanser
09.04.2022 - 28.06.2022	5 (overflate)	66°47.966'N / 13°06.828'Ø	9,5	39,9	16,2	1,6	Åkerblå AS, 2022b
09.04.2022 - 28.06.2022	15 (vannutskifting)	66°47.966'N / 13°06.828'Ø	7,1	30,0	12,3	2,2	Åkerblå AS, 2022b
09.04.2022 - 28.06.2022	44 (spredning)	66°48.039'N / 13°06.682'Ø	2,8	20,4	5,0	13,5	Åkerblå AS, 2022b
09.04.2022 - 28.06.2022	79 (bunn)	66°48.039'N / 13°06.682'Ø	3,4	26,5	6,1	10,5	Åkerblå AS, 2022b

2.4 Drift og produksjon

Det er ikke kjent at det har vært produksjon ved lokaliteten tidligere.

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

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

SNY-1 ble klassifisert til meget god miljøtilstand. Stasjonene i overgangssonen, samt referansestasjonen, ble klassifisert med enten beste (svært god) eller nest beste tilstand (god). Hyppigste art varierte mellom stasjonene, men det var generelt forurensningsnøytrale, -tolerante og opportunistiske arter (NSI 2-4) som dominerte i området. Biodiversiteten var samtidig svært høy ved alle stasjoner (tabell 3.1.1). Fullstendig oversikt over arter og individer er gitt i vedlegg 7.

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

	Anleggssone	Ytterkant	Overgangssone		Referanse
	SNY-1	SNY-2	SNY-3	SNY-4	SNY-REF
Ant. ind.	1050	758	709	516	518
Ant. art	137	88	80	102	99
H'	5,647	4,749	4,203	5,250	5,272
ES ₁₀₀	45,185	34,865	31,030	43,240	45,465
NQI1	0,817	0,685	0,648	0,772	0,806
ISI	9,731	8,747	8,121	9,450	9,959
NSI	25,132	21,246	17,549	23,703	24,661
nEQR	0,910	0,799	0,708	0,877	0,901

3.1.1 Anleggssone (SNY-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 SNY-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>Melinna elisabethae</i>	2	81	7,7
<i>Nothria conchylega</i>	1	68	6,5
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	63	6,0
<i>Astarte montagui</i>	1	45	4,3
<i>Pholoe baltica</i>	3	39	3,7
<i>Philomedes globosus</i>	1	38	3,6
<i>Leptochiton asellus</i>	1	37	3,5
<i>Ampharete octocirrata</i>	1	36	3,4
<i>Dipolydora coeca</i>	1	35	3,3
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	33	3,1
Øvrige arter	-	575	54,8

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

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

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

Indeks	SNY-1-1	SNY-1-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	108	91	100	
N	567	483	525	
NQI1	0,823	0,810	0,817	0,908
H'	5,731	5,562	5,647	1,000
J	0,848	0,855	0,852	
H'max	6,755	6,508	6,631	
ES100	46,100	44,270	45,185	0,993
ISI	9,882	9,579	9,731	0,844
NSI	25,270	24,994	25,132	0,805
Grabbverdi				0,910

3.1.2 Ytterkant av overgangssone (SNY-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 SNY-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>Pseudopolydora nordica</i>	4	132	17,4
<i>Dipolydora coeca</i>	1	84	11,1
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	56	7,4
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	47	6,2
<i>Capitella capitata</i> kompleks	5	44	5,8
<i>Chaetozone setosa</i> kompleks	4	36	4,7
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	31	4,1
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	19	2,5
<i>Thyasira sarsii</i>	4	17	2,2
<i>Labidoplax buskii</i>	2	16	2,1
Øvrige arter	-	276	36,4

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

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

Indeks	SNY-2-1	SNY-2-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	70	60	65	
N	417	341	379	
NQI1	0,699	0,670	0,685	0,722
H'	4,817	4,681	4,749	0,917
J	0,786	0,793	0,789	
H' max	6,129	5,907	6,018	
ES100	35,720	34,010	34,865	0,903
ISI	8,933	8,561	8,747	0,802
NSI	22,376	20,116	21,246	0,650
Grabbverdi				0,799

3.1.3 Overgangssonen

SNY-3

Stasjonen ble klassifisert i midtre 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 SNY-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>Capitella capitata</i> kompleks	5	187	26,4
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	90	12,7
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	60	8,5
<i>Dipolydora coeca</i>	1	43	6,1
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	29	4,1
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	22	3,1
<i>Pholoe baltica</i>	3	20	2,8
<i>Labidoplax buskii</i>	2	18	2,5
<i>Galathowenia oculata</i>	3	14	2,0
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	14	2,0
Øvrige arter	-	212	29,9

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

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

Indeks	SNY-3-1	SNY-3-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	65	53	59	
N	407	302	355	
NQI1	0,684	0,611	0,648	0,639
H'	4,646	3,760	4,203	0,856
J	0,771	0,656	0,714	
H'max	6,022	5,728	5,875	
ES100	33,020	29,040	31,030	0,870
ISI	8,653	7,589	8,121	0,671
NSI	20,010	15,088	17,549	0,502
Grabbverdi				0,708

SNY-4

Stasjonen ble klassifisert i midtre 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 SNY-4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for NSI-gruppe for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Chaetozone sp.</i>	3	80	15,5
<i>Exogone verugera</i>	1	29	5,6
<i>Labidoplax buskii</i>	2	25	4,8
<i>Jasmineira caudata</i>	2	19	3,7
<i>Anobothrus gracilis</i>	2	17	3,3
<i>Sosane wahrbergi</i>	2	17	3,3
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	17	3,3
<i>Spiophanes kroyeri kompleks</i>	3	17	3,3
<i>Pholoe sp.</i>	2	16	3,1
<i>Chaetozone setosa kompleks</i>	4	16	3,1
Øvrige arter	-	263	51,0

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	SNY-4-1	SNY-4-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	71	70	71	
N	241	275	258	
NQI1	0,772	0,773	0,772	0,858
H'	5,421	5,078	5,250	0,972
J	0,882	0,829	0,855	
H' max	6,150	6,129	6,140	
ES100	44,900	41,580	43,240	0,976
ISI	9,682	9,218	9,450	0,832
NSI	23,524	23,882	23,703	0,748
Grabbverdi				0,877

3.1.4 Referansestasjon (SNY-REF)

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

Tabell 3.1.4.1 Oversikt over referansestasjon tatt ved Snyen.

Referansestasjon	
Prøvetatt (dato)	04.07.2022
Koordinater	66°46.530'N / 13°03.798'Ø
Resultat	nEQR: 0,901 (Svært god)

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

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Galathowenia oculata</i>	3	102	19,7
<i>Owenia borealis</i>	2	26	5,0
<i>Paradoneis lyra</i>	2	24	4,6
<i>Exogone verugera</i>	1	17	3,3
<i>Spiophanes kroyeri kompleks</i>	3	15	2,9
<i>Thracia sp.</i>	2	15	2,9
<i>Pista maculata</i>		14	2,7
<i>Chaetozone zetlandica</i>		12	2,3
<i>Pista sp.</i>		12	2,3
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1	11	2,1
Øvrige arter	-	270	52,1

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

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

Indeks	SNY-REF-1	SNY-REF-2	$\bar{G}$	nEQR $\bar{G}$
S	70	72	71	
N	288	230	259	
NQI1	0,806	0,805	0,806	0,895
H'	5,231	5,313	5,272	0,975
J	0,853	0,861	0,857	
H'max	6,129	6,170	6,150	
ES100	44,040	46,890	45,465	0,995
ISI	9,897	10,021	9,959	0,854
NSI	24,768	24,554	24,661	0,786
Grabbverdi				0,901

3.1.5 Samlet tilstandsvurdering

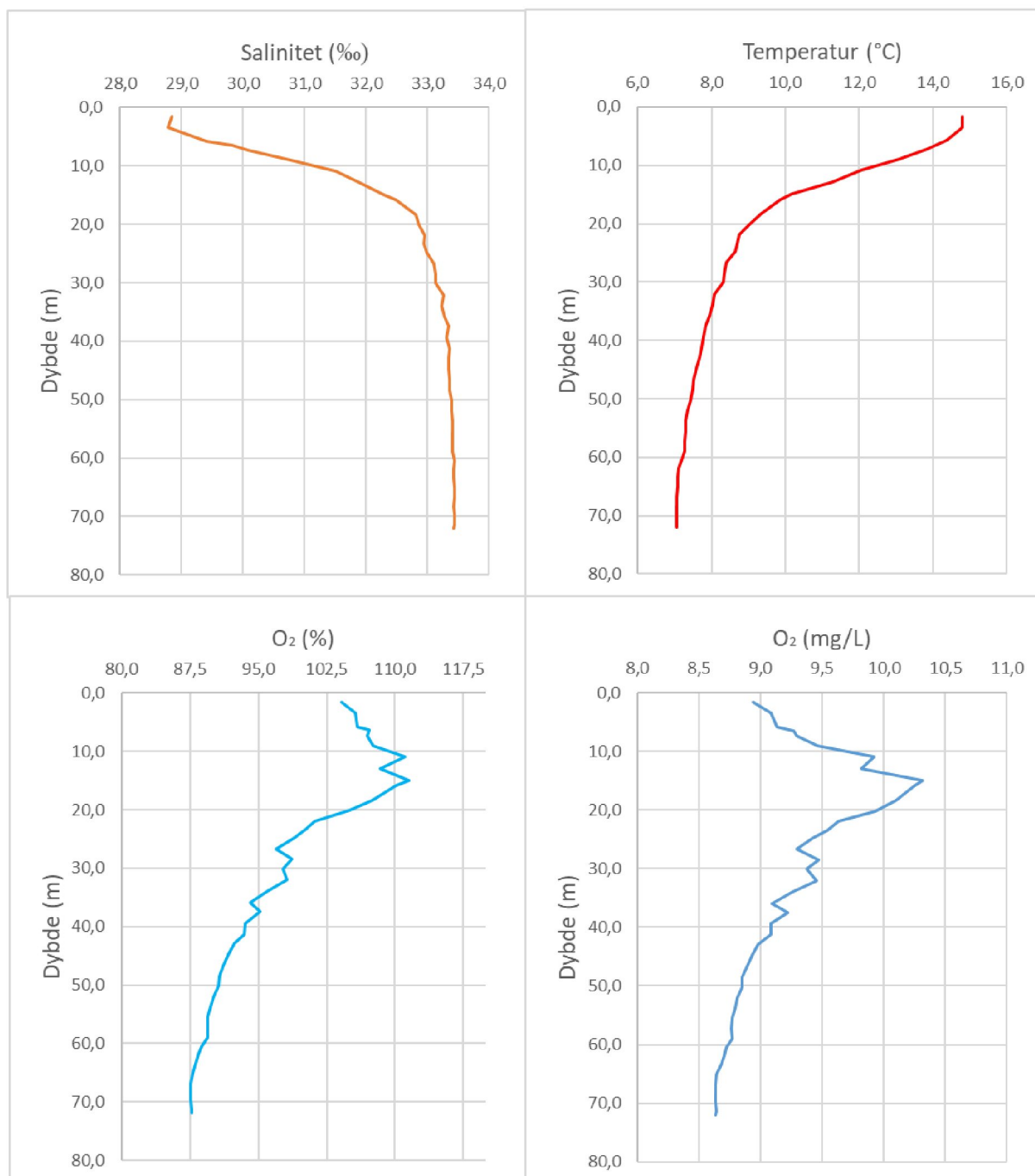
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av stasjonsverdien til C2-stasjonen eller gjennomsnittet fra C3, C4, osv. (tabell 3.1.5.1).

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

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Grabbverdi	Tilstand
Ytterkant av overgangssonen (C2)	SNY-2	0,799	II – God
Overgangssonen (C3, C4, osv.)	SNY-3	0,708	II – God
	SNY-4	0,877	
	Gjennomsnitt	0,793	

3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon SNY-4 (figur 3.2.1). Fra overflaten og ned til rundt 20 meters dyp var det en tydelig nedgang i temperatur (fra ca. 14,5°C til ca. 9,5°C) og økning i salinitet (fra ca. 29,0 ‰ til 33,0 ‰). Videre nedover mot bunndypet stabiliserte verdiene seg gradvis. Oksygeninnholdet og -metningen økte fra overflaten og ned til rundt 15 meters dyp for å deretter vise en jevn nedgang i verdier ned til bunndypet. Oksygennivået i bunnvannet klassifiseres som svært godt i henhold til tabell V6.3.



Figur 3.2.1 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet ved stasjon SNY-4.

3.3 Sediment

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Sedimentet hadde en lys farge og bestod i hovedsak av sand, skjellsand, grus og silt. Med unntak av noe lukt ved to hugg ved SNY-1 og ett hugg ved SNY-3, var det ingen utslag på lukt eller myk/løs konsistens ved noen av stasjonene. Det ble heller ikke registrert forekomster av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr, fekalier, gassdannelse eller *Beggiotoa*. Samtlige prøvehugg var godkjent for både grabbvolum og uforstyrret overflate (Vedlegg 1).

3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, med en mindre andel leire og silt og grus. SNY-1 skilte seg noe fra de andre stasjonene ved at innholdet av grus var størst (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 (%)
SNY-1	16,7	39,2	44,1
SNY-2	25,5	68,8	5,7
SNY-3	24,9	68,7	6,4
SNY-4	20,0	78,0	2,1
SNY-REF	16,4	81,9	1,7

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
SNY-1	7,65	132	0	1 – Meget god
SNY-2	7,41	197	0	1 – Meget god
SNY-3	7,43	95	1	1 – Meget god
SNY-4	7,66	254	0	1 – Meget god
SNY-REF	7,74	345	0	1 – Meget god

De kjemiske parameterne viser i hovedsak lave konsentrasjoner i hele området. Det bør dog bemerkes at innholdet av nitrogen var betydelig høyere ved SNY-2 enn ved øvrige stasjoner. Det kan imidlertid ikke utelukkes at den forhøyede verdien skyldes feil i analysebeviset, ettersom øvrige kjemiske parametere viser lave konsentrasjoner og nitrogenverdiene i området ellers var relativt jevne. Dette vil eventuelt kunne bekreftes/avkreftes ved neste undersøkelse, dersom det etableres anlegg ved lokaliteten (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
SNY-1	3,10	16600	31,6	III	1000	230	16,6	856	111	27,2	5,8	I	9,3	2,8	I
SNY-2	3,45	9820	23,2	II	15400	2780	0,6	866	113	17,8	3,8	I	<5,0	i.a.	I
SNY-3	4,48	13700	27,2	II	2700	510	5,1	910	118	70,1	14,7	I	6,6	2,6	I
SNY-4	2,44	6520	20,9	II	900	220	7,2	675	88	13,8	3,0	I	<5,0	i.a.	I
SNY-REF	3,17	5160	20,2	II	900	220	5,7	455	59	14,6	3,1	I	<5,0	i.a.	I

* % 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 stasjonene ble klassifisert med enten beste (SNY-4) eller nest beste tilstand (SNY-2 og SNY-3). Det kan dog bemerkes at SNY-2 ble klassifisert i øvre sjiktet av god tilstand, svært nærme grensen til svært god. De geokjemiske resultatene viste samtidig lave konsentrasjoner i hele området og bidrar til å underbygge de gode faunaforholdene.

Artssammensetningen i overgangssonen varierte noe mellom stasjonene, men ble hovedsakelig dominert av forurensningsnøytrale, -tolerante og opportunistiske arter (NSI 2-4). SNY-3 skilte seg imidlertid noe fra øvrige stasjoner ved å ha en forurensningsindikerende børstemark (*Capitella capitata*) som hyppigste art, men dominansen av denne var riktignok relativt lav (26 %). Da ingen enkeltarter dominerte stort, det var en jevn individfordeling mellom artene og generelt et høyt artsantall, ble biodiversiteten i området følgelig svært høy.

Nærstasjonen (SNY-1) ble klassifisert med meget god miljøtilstand på bakgrunn av tilstedeværelse av over 20 arter, der ingen enkeltarter utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet. Hyppigste art var den forurensningssensitive børstemarken *Melinna elisabethae* (8 %). Det ble ellers registrert noe lukt i sedimentet ved to av grabbhuggene ved stasjonen, men utover dette var det ingen sensoriske tegn til belastning her. De geokjemiske resultatene viste liknende forhold som i overgangssonen.

Referansestasjonen (SNY-REF) ble klassifisert med svært god tilstand og viste tilsvarende faunaforhold som ved SNY-4. Selv om de dominerende artene riktignok varierte mer sammenlignet med øvrige stasjoner, var det likevel generelt mange av de samme artene til stede. Videre var de geokjemiske resultatene også liknende som i overgangssonen. På bakgrunn av dette anses stasjonen som representativ for områdets naturlige tilstand og vil kunne benyttes som referanse ved senere undersøkelser.

Samtlige grabbhugg ble godkjent for volum og uforstyrret overflate, men det ble observert forskjeller i indekser mellom grabbhugg ved enkelte stasjoner, særlig SNY-3. Dette tyder på lokale forskjeller i faunaen på havbunnen og kan ofte skyldes ulikheter i bunntopografi eller sedimentforhold. Det er samtidig vanskelig å treffe nøyaktig samme punkt for alle grabbhugg. Det er imidlertid ikke unormalt å observere slike forskjeller i faunaen og ettersom forskjellene ikke regnes som store nok til å kunne endre den samlede tilstandsvurderingen til lokaliteten, antas det å ikke ha påvirket resultatene i nevneverdig grad. Videre er stasjonene i denne undersøkelsen plassert slik at de dekker de områdene der det forventes eventuell akkumulering og spredning av partikler. Åkerblå mener derfor at prøvene i denne undersøkelsen er gode nok, både i kvalitet og plassering, til å kunne beskrive og overvåke den økologiske tilstanden ved Snyen.

Neste undersøkelse skal ifølge NS9410 utføres ved første produksjonssyklus på maksimal belastning, etter eventuell oppstart av drift ved anlegget.

5 Referanser

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

- Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.
- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Åkerblå AS (2022a). *B-undersøkelse for lokalitet Snyen*. 104490-01-001. s. 1 – 23.
- Åkerblå AS (2022b). Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (44m) og bunnstrøm (79m) ved Snyen. April – juni 2022. Rapportnr. SR-NC-Snyen-104488-01-001.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg (B-parametere)*

*Se tabell V6.5 for volum.

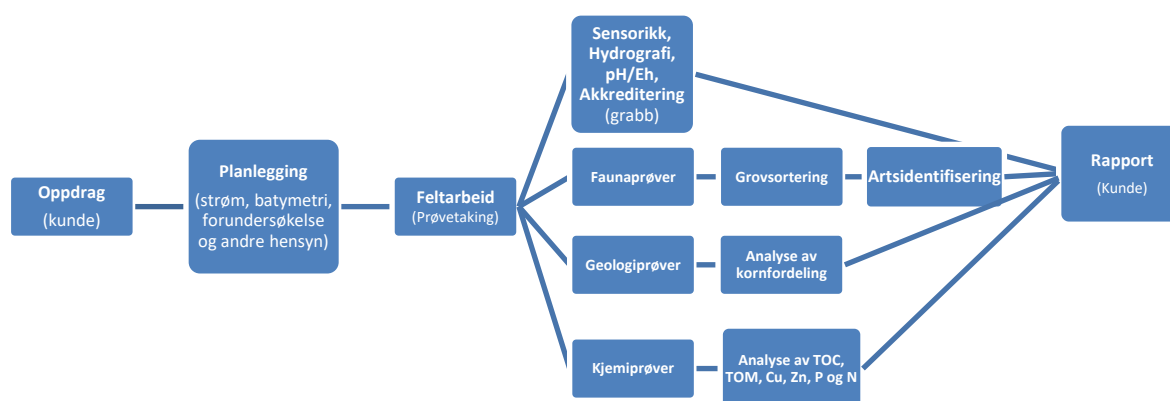
													Dok id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser													Skjema	
Utarbeidet av: AK / ANH			Godkjent av: Anette Narmo Hammervold			Versjon: 13.00		Gjelder fra: 05.06.2020		Sidenr: 1 av 1				
Kunde	NorCo AS					Lokalitet/P.nr		Ny						
Dato	04/07-22					Toktleder		TG						
Prøvetaking	START: 1430 SLUTT:					Alt. Personell		RBC						
Vær	Sol og litt vind					Sjøtemperatur								
Utsyr ID / Kalibrering	Grab: ANM003 Sil: ANM004 Eh: ANM005 pH: ANM005					pH-kalibrering: OK		Sjø; Eh: 81 pH: 150						
Stasjon nr/navn	SNY-1				SNY-2				SNY-3					
Planlagt posisjon N / Ø	66°47.945/13°06.707				66°47.746/13°06.416				66°47.839/13°06.606					
Reell posisjon N / Ø	- " - / - " -				- " - / - " -				- " - / - " -					
Dybde (meter)	51				71				65					
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Antall forsøk	1	2	1		1	1	1		1	1	1			
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	1a	1a	1a		1a	1a	1a		1a	1a	1a			
Godkjent hugg volum (ja/nei)	1a	1a	1a		1a	1a	1a		1a	1a	1a			
Volum (cm)	5	5	5		3	4	3		4	5	5			
Antall flasker	-	3	3		-	2	2		-	1	1			
pH	7.65	-	-		7.45	-	-		7.43	-	-			
Eh (mV)	-68	-	-		-3	-	-		-105	-	-			
Sediment	Skjellsand	3	3	2						2	2	2		
	Sand	1	1	1		1	1	1		1	1	1		
	Grus	2	2	2										
	Mudder													
	Silt					2	2	2						
	Leire													
	Steinbunn													
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0		
	Brun/Sort (2)													
Lukt	Ingen (0)		0			0	0	0		0		0		
	Noe (2)	2	2	2						2				
	Sterk (4)													
Kons	Fast (0)	0	0	0		0	0	0		0	0	0		
	Myk (2)													
	Løs (4)													
Merknader / avvik:														

				Dok.id.: B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser				Skjema	
Utarbeidet av: AK / ANH		Godkjent av: Anette Narmo Hammervold		Versjon: 13.00	Gjelder fra: 05.06.2020
				Sidenr: 1 av 1	

Kunde	Mowcol AS				Lokalitet/P.nr	SNYEN						
Dato	04/07-22				Toktleder	T O						
Prøvetaking	START: 1430 SLUTT:				Alt. Personell	RBO						
Vær	Sol, vind				Sjøtemperatur							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab;	Sil;	Eh;	pH:	pH- kalibrering: OK	Sjø; Eh:	pH:					
Stasjon nr/navn	SNY-4				SNY-ref							
Planlagt posisjon N / Ø	66°48.137 / 13°00.960				66°46.530 / 13°03.798							
Reell posisjon N / Ø	- " - / - " -				/							
Dybde (meter)	68				51							
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	2	1	1		1	1	1					
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja					
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja					
Volum (cm)	4	7	4		4	5	4					
Antall flasker	-	3	2		-	3	3					
pH	7.66	-	-		7.74							
Eh (mV)	54	-	-		145							
Sediment	Skjellsand				7	7	7					
	Sand	1	1	1	1	1	1					
	Grus											
	Mudder											
	Silt											
	Leire											
	Steinbunn											
Farge	Lys/Grå (0)	0	0	0	0	0	0					
	Brun/Sort (2)											
Lukt	Ingen (0)	0	0	0	0	0	0					
	Noe (2)											
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0	0	0	0	0					
	Myk (2)											
	Løs (4)											
Merknader / avvik:												

Vedlegg 2 - Prøvetaking og analyser

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



Figur V2. 1 Arbeidsflyt.

Tabell V2.1 Prøvetakingsutstyr.

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

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

	LEV	Personell	AK	Standard
Sidemannskontroll	ÅB-AS	Christine Østensvig	-	Intern metode
Feltarbeid	ÅB AS	Torbjørn Gylt	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	ÅB AS	Jolanta Ziliukiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	ÅB AS	Dora Marie Alvsvåg, Evelina Merkyte, Nathalie Skahjem	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	ÅB AS	Dora Marie Alvsvåg	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	ÅB AS	Dora Marie Alvsvåg	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 (ES₁₀₀) 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 (SNY-1) gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks (H'), ES_{100} , ISI og NSI (tabell V2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen.

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

Tabell V2.3 Indekser og forkortelser.

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

Vedlegg 3 – Analysebevis

Page 1/8

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° 22E148418

Version of : 25/07/2022

Analytical report number: AR-22-LK-171764-01

Date of Technical Reception 11/07/2022

First date of physical receipt : 11/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071128

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

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2022-07080060 - GEO - SNY-1-GEO
002	Sediments	(SED)	439-2022-07080061 - GEO - SNY-2-GEO
003	Sediments	(SED)	439-2022-07080062 - GEO - SNY-3-GEO
004	Sediments	(SED)	439-2022-07080063 - GEO - SNY-4-GEO
005	Sediments	(SED)	439-2022-07080064 - GEO - SNY-Ref-GEO
006	Sediments	(SED)	439-2022-07080065 - KJE - SNY-1-KJE
007	Sediments	(SED)	439-2022-07080066 - KJE - SNY-2-KJE
008	Sediments	(SED)	439-2022-07080067 - KJE - SNY-3-KJE
009	Sediments	(SED)	439-2022-07080068 - KJE - SNY-4-KJE
010	Sediments	(SED)	439-2022-07080069 - KJE - SNY-Ref-KJE

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



ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E148418

Version of : 25/07/2022

Analytical report number: AR-22-LK-171764-01

Date of Technical Reception 11/07/2022

First date of physical receipt : 11/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071128

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 080060 SED	439-2022-07 080061 SED	439-2022-07 080062 SED	439-2022-07 080063 SED	439-2022-07 080064 SED	439-2022-07 080065 SED
13/07/2022	13/07/2022	13/07/2022	13/07/2022	13/07/2022	13/07/2022
21.6°C	21.6°C	21.6°C	21.6°C	21.6°C	21.6°C

Administrative

LSKEY : Norway granulometry
specific report

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C	% rw	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LSA07 : Dry weight	% rw	*	44.1	*	5.66	*	6.36	*	2.08	*	1.71
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	*	44.1	*	5.66	*	6.36	*	2.08	*	1.71

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with 550°C	% DM										3.10
--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------

FR_ENV_Granulometrie

LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%	*	1.73	*	1.59	*	1.99	*	1.78	*	1.86
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%	*	15.36	*	13.21	*	14.38	*	12.58	*	10.71
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%	*	29.88	*	27.07	*	26.59	*	20.39	*	16.65
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%	*	51.13	*	57.80	*	63.69	*	36.36	*	34.63
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%	*	100.00	*	100.00	*	100.00	*	100.00	*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	13.63	*	11.62	*	12.39	*	10.80	*	8.85
LS9SKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	14.52	*	13.86	*	12.21	*	7.82	*	5.94
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	21.25	*	30.73	*	37.10	*	15.97	*	17.99
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	48.87	*	42.20	*	36.31	*	63.64	*	65.37

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° 22E148418

Version of : 25/07/2022

Analytical report number: AR-22-LK-171764-01

Date of Technical Reception 11/07/2022

First date of physical receipt : 11/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071128

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

080060

080061

080062

080063

080064

080065

SED

SED

SED

SED

SED

SED

13/07/2022

13/07/2022

13/07/2022

13/07/2022

13/07/2022

13/07/2022

21.6°C

21.6°C

21.6°C

21.6°C

21.6°C

21.6°C

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)

g/kg dry

matter

*

1.0

LSSKM : Total Organic Carbon
(TOC)

mg/kg dm

*

16600

Metals

XXS01 : Mineralisation Water

Regale on solides

*

-

LS874 : Copper (Cu)

mg/kg dm

*

9.28

LS882 : Phosphorus (P)

mg/kg dry

matter

*

856

LS894 : Zinc (Zn)

mg/kg dm

*

27.2

ANALYTICAL REPORT
Batch N° 22E148418

Analytical report number: AR-22-LK-171764-01

Version of : 25/07/2022

Date of Technical Reception 11/07/2022

First date of physical receipt : 11/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071128

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
080066	080067	080068	080069
SED	SED	SED	SED
13/07/2022	13/07/2022	13/07/2022	13/07/2022
21.6°C	21.6°C	21.6°C	21.6°C

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C	% rw	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LSA07 : Dry weight	% rw	*	60.2	*	53.4	*	67.2	*	55.2
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	*	1.28	*	7.78	*	6.17	*	1.17

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with 550°C	% DM		3.45		4.48		2.44		3.17
-------------------------------------	------	--	------	--	------	--	------	--	------

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	15.4	*	2.7	*	0.9	*	0.9
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	9820	*	13700	*	6520	*	5160

Metals

XXS01 : Mineralisation Water		*	-	*	-	*	-	*	-
Regale on solides									
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	<5.00	*	6.57	*	<5.00	*	<5.00
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	866	*	910	*	675	*	455
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	17.8	*	70.1	*	13.8	*	14.6
D : detected / ND : undetected									
z2 or (2): control zone									

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 22E148418

Analytical report number: AR-22-LK-171764-01

Version of : 25/07/2022

Date of Technical Reception 11/07/2022

First date of physical receipt : 11/07/2022

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00071128

**Gilles Lacroix**

Chef d'Equipe Coordinateur Projets Clients

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

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

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

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

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

Laboratory approved by the Minister in charge of the Environment - see the list of laboratories on the Ministry in charge of the Environment's approval management website: <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Saveme Laboratory
5 rue d'Ottenswiller - 67700 Saveme
Phone +33(0)3 88 911 911 - Fax +33(0)3 88 916 531 - Website : www.eurofins.fr/env
SAS with a capital of 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 996 971

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



Technical appendix
Batch N°22E148418

Analytical report number: AR-22-LK-171764-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00071128

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)				
	Copper (Cu)		5	50%	mg/kg dm	
	Copper (Cu)		5	50%	mg/kg dm	
LS882	Phosphorus (P)		1	45%	g/kg dry matt	
	Phosphorus (P)		1	45%	g/kg dry matt	
	Phosphorus (P)					
LS894	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg dm	
	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg dm	
	Zinc (Zn)					
LS916	Nitrogen Kjeldahl (NTK)	Volumetry [Mineralization] - Internal Method (Soil) - NF EN 13342 (other matrices)				
	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)		0.5	35%	µ/kg dry matte	
	Nitrogen Kjeldahl (BOOM)		0.5	35%	µ/kg dry matte	
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	Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] - NF ISO 11464 (sludge and sediments)				

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

**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS****Technical appendix****Batch N°22E148418**

Analytical report number: AR-22-LK-171764-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00071128

Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Uncertainty at LQI	Unit	Service carried out on the site of :
	Preparation					
XXS07	Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] -				
	Ponderal refusal to 2 mm		1		% rw	
	Ponderal refusal to 2 mm		1		% rw	

Sample traceability appendix*This traceability records the bottles of samples scanned in EOL on site before being sent to the laboratory.***Batch N° 22E148418**

Analytical report number: AR-22-LK-171764-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00071128

Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception (1)	Date of Technical Reception (2)	Barcode	Bottle name
001	439-2022-07080060		11/07/2022	11/07/2022		
002	439-2022-07080061		11/07/2022	11/07/2022		
003	439-2022-07080062		11/07/2022	11/07/2022		
004	439-2022-07080063		11/07/2022	11/07/2022		
005	439-2022-07080064		11/07/2022	11/07/2022		
006	439-2022-07080065		11/07/2022	11/07/2022		
007	439-2022-07080066		11/07/2022	11/07/2022		
008	439-2022-07080067		11/07/2022	11/07/2022		
009	439-2022-07080068		11/07/2022	11/07/2022		
010	439-2022-07080069		11/07/2022	11/07/2022		

(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
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
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-070403-01

EUNOMO-00340047

Prøvemottak: 08.07.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 08.07.2022-25.07.2022
Referanse: Snyen 104491

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07080065	Prøvetakingsdato:	04.07.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	TG		
Prøvemerkning:	SNY-1-KJE	Analysestartdato:	08.07.2022		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	9.28	mg/kg TS	5	2.761	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	27.2	mg/kg TS	5	5.75	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.10	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrevekt steg 1	84.8	% rv	0.1	4.24	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	856	mg/kg TS	1	111	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5	0.23	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)
1-1488,

Kopi til:

Erling Riseth (erling.riseth@akerbla.no)
Nils Mo (nils.mo@akerbla.no)

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 166



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
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-070431-01

EUNOMO-00340047

Prøvemottak: 08.07.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 08.07.2022-25.07.2022

Referanse: Snyen 104491

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07080066	Prøvetakingsdato:	04.07.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	TG		
Prøvemerkning:	SNY-2-KJE	Analysestartdato:	08.07.2022		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	17.8	mg/kg TS	5	3.80	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.45	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	60.2	% rv	0.1	3.01	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	866	mg/kg TS	1	113	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	15.4	g/kg TS	0.5	2.78	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9820	mg/kg TS	1000	1959	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

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

Kopi til:

Erling Riseth (erling.riseth@akerbla.no)

Nils Mo (nils.mo@akerbla.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
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-070404-01

EUNOMO-00340047

Prøvemottak: 08.07.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 08.07.2022-25.07.2022
Referanse: Snyen 104491

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07080067	Prøvetakingsdato:	04.07.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	TG		
Prøvemerkning:	SNY-3-KJE	Analysestartdato:	08.07.2022		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.57	mg/kg TS	5	2.580	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	70.1	mg/kg TS	5	14.74	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.48	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	53.4	% rv	0.1	2.67	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	910	mg/kg TS	1	118	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.7	g/kg TS	0.5	0.51	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	13700	mg/kg TS	1000	2711	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverander:

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

Kopi til:

Erling Riseth (erling.riseth@akerbla.no)
Nils Mo (nils.mo@akerbla.no)

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 2

AR-001 v 166



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
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-070405-01

EUNOMO-00340047

Prøvemottak: 08.07.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 08.07.2022-25.07.2022

Referanse: Snyen 104491

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07080068	Prøvetakingsdato:	04.07.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	TG		
Prøvemerkning:	SNY-4-KJE	Analysedatidato:	08.07.2022		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	13.8	mg/kg TS	5	2.98	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	2.44	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	67.2	% rv	0.1	3.36	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	675	mg/kg TS	1	88	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	0.22	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6520	mg/kg TS	1000	1327	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Kopi til:

Erling Riseth (erling.riseth@akerbla.no)

Nils Mo (nils.mo@akerbla.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2



Åkerblå AS
Postboks 14
8801 SANDNESSJØEN
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-070406-01

EUNOMO-00340047

Prøvemottak: 08.07.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 08.07.2022-25.07.2022

Referanse: Snyen 104491

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-07080069	Prøvetakingsdato:	04.07.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	TG		
Prøvemerkning:	SNY-Ref-KJE	Analysestartdato:	08.07.2022		
	KJE				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Sink (Zn)	14.6	mg/kg TS	5	3.14	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	3.17	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	55.2	% rv	0.1	2.76	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	455	mg/kg TS	1	59	NF EN ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autre, NF EN ISO 11885)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	0.22	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5160	mg/kg TS	1000	1072	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

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

Kopi til:

Erling Riseth (erling.riseth@akerbla.no)

Nils Mo (nils.mo@akerbla.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

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

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

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

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2

Vedlegg 4 – Indeksbeskrivelser

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

Diversitet og jevnhet

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

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

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

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

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

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

Sensitivitet og tetthet

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

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

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

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

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

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

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

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

Sammensatt indeks

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

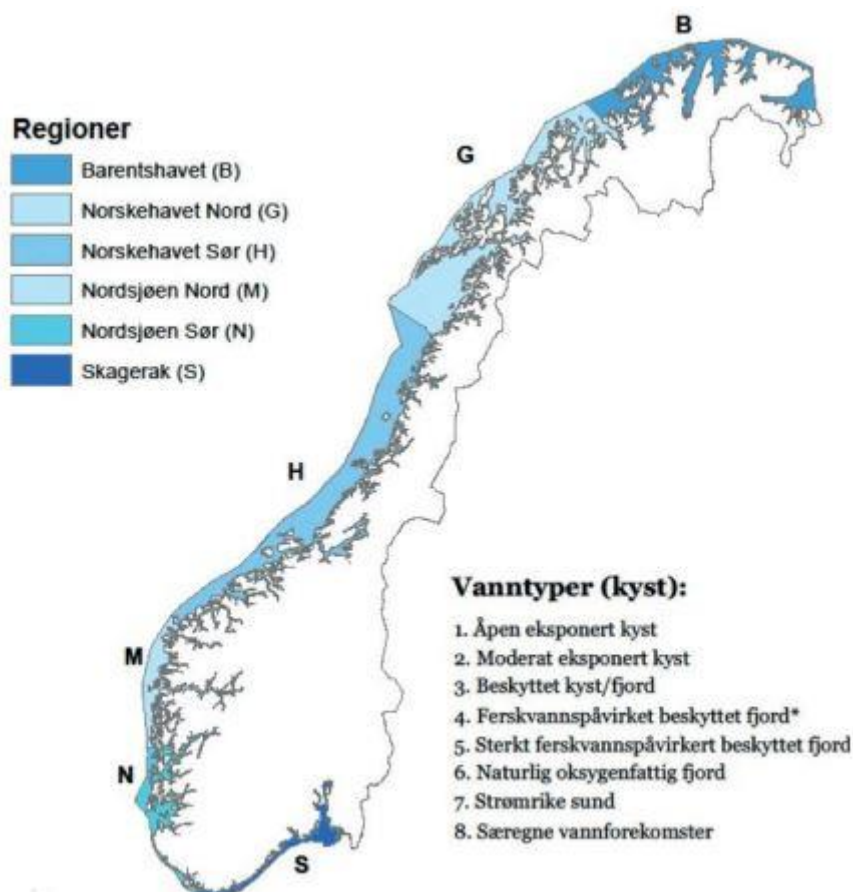
$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

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

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

Vedlegg 6 - Referansetilstander

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



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

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

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

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

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

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

*Tilstandsklasse

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

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

* Tilstandsklasse

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

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

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

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

*Miljøtilstand

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

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

Vedlegg 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier, sortert alfabetisk innen hovedgrupper, for all fauna funnet ved Snyen (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)	SNY- 1-1	SNY- 1-2	SNY- 2-1	SNY- 2-2	SNY- 3-1	SNY- 3-2	SNY- 4-1	SNY- 4-2	SNY- REF-1	SNY- REF-2
Actaedrilus polyonyx	3	1	1								
Ampharete lindstroemi kompleks		8	4							1	1
Ampharete octocirrata	1	17	19		1			1	5		1
Ampharete sp.	1								1		
Ampharetidae	1			1							
Amphicteis gunneri	3	1	3		1	1					
Amphictene auricoma	2	1	2		1			2	2	4	3
Amythasides macroglossus	1			1				1		1	1
Anobothrus gracilis	2	4	5	9	4	6	2	8	9	3	4
Aonides paucibranchiata	1									8	3
Aphelochaeta sp.	2	3	3	6	3		1	2			1
Aphroditidae	2							1			
Arenicolidae						1					
Aricidea catherinae	1		3	1							1
Aricidea cerrutii											2
Aricidea wassi										1	1
Aricidea sp.	1									5	5
Aurospio banyulensis	1								1		
Capitella capitata kompleks	5		1	7	37	56	131	1			2
Chaetozone setosa kompleks	4	15	18	29	7	6	7	14	2		
Chaetozone zetlandica		1	1		1			2		7	5
Chaetozone sp.	3	7	8	11	1	4	3	23	57		
Chone sp.	1									1	
Cirratulus sp.	1	1	1	1	1			1			
Cistenides hyperborea	3									1	
Cossura longocirrata	4					1	1				
Diplocirrus glaucus	2	2		5	1	3	1				
Dipolydora coeca	1	22	13	54	30	31	12	5	4		
Dipolydora sp.			1	1				1			
Dorvilleidae	3			1				1			
Eteone flava/longa	4	3		1			1	1			
Euchone analis		1									
Euchone southerni		2						1	1		
Euclymene droebachiensis		2									
Euclymeninae	1	1									
Eumida bahusiensis	1	1				1					

Eupolymnia aff. nebulosa	2	1									1
Exogone naidina	1	2		1							
Exogone verugera	1	1		10	4	1		14	15	10	7
Galathowenia oculata	3			5	1	13	1		2	58	44
Gattyana cirrhosa	2				2	1	1				
Glycera alba	2	2	2		4	5		1	1		
Glycera capitata	1			3							
Glycera lapidum kompleks	1	1	3	1				1	4	4	1
Glycera sp.	2										1
Goniada maculata	2	2		5	1	2	3	4	3	1	
Harmothoe sp.	2	1		1							
Hesionidae	2					1					
Heteroclymene robusta	1							1			
Heteromastus filiformis	4	4	3	11	20	16	13	1	4	1	
Hydroides norvegica	1	5									
Jasmineira caudata	2	9	3					11	8	4	2
Lacydonia cf. miranda		1									
Laonice bahusiensis	1				1	1	1				
Laonice cirrata	1		1	3	1	1		2	2		
Laonice sarsi	1							1			
Laphania boeckii	2		1					1			
Lumbrineris sp.	2									1	
Maldane sarsi	4				1	8	2				
Maldanidae	2										1
Malmgrenia mcintoshii		1		1							
Mediomastus fragilis	4	15	15	22	34	16	6	2		6	5
Melinna elisabethae	2	42	39					5	1	1	2
Myriochele danielsseni					2					1	4
Mystides caeca			1								
Nephtyidae					1			2	2		
Nephtys ciliata	3					1	1				
Nephtys cirrosa	2									2	2
Nephtys hombergii	2					1	1		1		
Nephtys hystericis	2		2								
Nereimyra punctata	4	2	3								
Nicomache lumbricalis	2	1	1			2					
Nothria conchylega	1	32	36	1	3	3		5	10	4	6
Notomastus latericeus	1	3	5						1		5
Octobranchus floriceps										1	
Ophelina acuminata	2										3
Ophelina sp.	3			1				2	1		
Owenia borealis	2		3			10	2			12	14
Owenia polaris						2					
Paradoneis lyra	2	7	4	3	3	2		1	2	15	9
Paramphinome jeffreysii	3	6		9	10	1	4		4		
Paramphitrite birulai	1								1	2	
Parexogone hebes	1			1	5	2		2	1	6	2
Petaloproctus borealis		1							1		
Phisidia aurea	1									2	
Pholoe baltica	3	20	19	6	4	13	7	7	7	3	3
Pholoe inornata	3	1	2	1	1	1	1	2			

Pholoe sp.	2	5	7	4	4	3	3	4	12	2	
Phyllodoce groenlandica	3	2	2	1	3		1				1
Phyllodoce maculata	4	8	3	2	5	8	5	5			
Phyllodoce rosea	1								4		
Pista maculata										8	6
Pista sp.								1		7	5
Polycirrus norvegicus	4	19	8								1
Polycirrus sp.	1								4		
Polynoidae	2			1					1		
Praxillella praetermissa	2								2		
Prionospio cirrifera	3	7	2	7	8	10	4	5	4	3	2
Prionospio fallax	2	1						1			
Proclea graffii	2	22	10				1			8	2
Pseudopolydora nordica	4	29	34	77	55	71	19	9	8	2	2
Rhodine gracilior	1	7	7	3	3	2	1	2			
Sabellidae	2	5	1								
Samytha sexcirrata	1					1				2	2
Scalibregma inflatum kompleks	3		1	1							
Scolelepis korsuni	1									1	
Scoletoma fragilis	2	3									
Scoloplos armiger kompleks	3		3	9	3	3	1	7	3		
Sosane sulcata	1	1						1			
Sosane wahrbergi	2	8	17	7	1	2		16	1		1
Sosane wireni	1									2	
Sphaerosyllis taylori	1							1	1	1	
Spio limicola			1	2	1						
Spio sp.	2									2	
Spiophanes kroyeri kompleks	3	15	8	1		2	1	8	9	7	8
Streblosoma intestinale	1	1						1	1	3	4
Syllis armillaris		1									
Syllis cornuta	3	1	3	2				2	2		
Terebellidae	1		1	1		1					
Terebellides sp.	2	5	4			2		1	5		
Tharyx killariensis	2	3	1	5	5			6	6		
Tharyx sp.	3									1	
Trichobranchus roseus	1	4	7	4	2	4			2		
Zatsepinia rittichae		1				1					1
Grania sp.										5	5
Adontorhina similis	2									1	1
Arctica islandica	3								1		1
Astarte montagui	1	30	15	3	3	3	2				
Astarte sp.										1	
Cochlodesma praetenuae								1			
Crenella decussata	1	6	1			1			2		
Ennucula tenuis	2			2	5	4	1			1	1
Heteranomia squamula		1									
Limatula gwyni	1										1
Lucinoma borealis	1		1			1					
Macoma calcarea	4		1			1	1				
Mendicula ferruginosa	1	1									

Mendicula sp.		1									
Modiolula phaseolina	1	1	1								
Montacuta substriata	1										2
Musculus niger	1	1	1								
Nucula nucleus			1								
Nuculana minuta	1	3	7						1		
Papillicardium minimum	1	5	3						1	7	2
Parathyasira dunbari											6
Parvicardium pinnulatum	3	3									
Pectinidae			1								
Similipecten similis	1	10	6							2	4
Tellimya ferruginosa	2			3		2					
Thracia sp.	2		2	1				1		9	6
Thyasira flexuosa	3	12	10	24	23	38	22	4	5	2	2
Thyasira gouldii	4									2	2
Thyasira sarsii	4			10	7	5	7	2	1		
Timoclea ovata	1	1								3	
Varicorbula gibba	4		1		2					1	
Yoldiella nana	3		1								
Yoldiella philippiana	1	2	1								1
Gastropoda	1	1									1
Acteon tornatilis	1					1					1
Aporrhais pespelecani									1		
Ariadnaria borealis		1	1								
Cephalaspidea	4	1		2							
Cyllichna cylindracea	2	1		3	2		2	1			
Eulimidae			1		1						
Euspira montagui	2	3	2	1							2
Euspira nitida	2						1	1			
Hermania sp.	2				1				1		1
Retusa umbilicata	4	1		1	2		1				
Scaphander lignarius										1	
Volvulella acuminata									1		
Leptochiton arcticus			3								
Leptochiton asellus	1	18	19								
Antalis entalis	1	2	1	3	1			3			
Antalis sp.					1				9	2	
Caudofoveata	2						1		1		
Chaetoderma nitidulum	2	1	5	1	3	5	5		1		1
Solenogastres										2	
Neomenia carinata			1						2		
Ampelisca sp.	1	1	3								
Ampeliscidae								1			
Byblis gaimardii				1							
Cheirocratus sp.	1		4								
Corophiidae										2	1
Dulichidae						2	2				
Haploops sp.		2									
Harpinia sp.	3		1	1		1					
Kroyera carinata							1				
Lysianassoidea	1										1

Lysianassoidea 2	1										1
Oedicerotidae						1	3	1			
Tiron spiniferus											1
Westwoodilla caecula	1								2		
Diastylis cornuta	1			1	2		3				
Diastylis tumida									1		
Diastylis sp.	1							1			
Eudorella truncatula	2	1	3								
Decapoda (larver)				1	1	1					
Paguridae	1			1				1	2		
Tanaidacea	1	5	2								
Philomedes globosus	1	24	14								
Vargula norvegica	1	1									
Pycnogonida	1	1									
Pseudopallene circularis		1									
Cirripedia									1		
Copepoda						1					
Calanoida		3	10	3	11	2	9	13	6	9	4
Asteroidea	3									1	
Ophiuroidea	2	1	1		1	1	1	1		1	
Amphipholis squamata	1		1								
Amphiura filiformis	3						1		1	4	2
Ophiothrix fragilis		1									
Ophiura sp.	2		2								
Echinoidea	1				1						
Echinocardium flavescens	1			1		1			1		1
Echinocyamus pusillus	1								1	2	
Holothuroidea	1		1								
Labidoplax buskii	2	7	15	13	3	13	5	8	17	6	2
Leptosynapta sp.	2			1							
Thyone fusus		1									
Terebratulina retusa		1									
Ascidacea	1							4	1	3	
Actiniaria	1	3						2			
Cerianthus lloydii	3	1				1			1	1	
Edwardsiidae	2					1	1	1	1	5	1
Nematoda		x	12	15	7	3	1	9	58	42	30
Nemertea	3		1				1				
Nemertea 2	3			1						1	1
Cerebratulus sp.		1	1								
Phoronis muelleri	2					1				1	
Phoronis sp.	1			1							
Sipuncula	2	1							1		1
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2	2	1	2	5		1	5	1		
Egg/eggmasse								x	4		
Foraminifera		300	100	200	6	30	20	x	800	200	x
Cnemidocarpa mollispina										4	1
Sabellidae 2		1									
Calliopiidae		2									
Gastropoda 2		1					1				

Limidae		1									
Nicomache quadrispinata			1								
Abra sp.					1		1				
Nemertea 3					1	1		1			
Sipuncula 2								1			
Pennatulacea								1			
Nemertea 4										3	
Bryozoa	x	x					x		x		
Hydrozoa	x	x	x			x	x	x	x	x	x
Hydractinidae									x		

Vedlegg 8 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Snyen er presentert fra overflaten til like over bunnen ved SNY-4 (Tabell V8.1).

Tabell V8.1 CTD data fra Snyen

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
29	14,8	104,1	8,94	1,6	09:39:10
29	14,8	105,7	9,08	3,5	09:39:12
29	14,4	105,8	9,13	5,8	09:39:14
30	14,1	107,2	9,27	6,4	09:39:16
30	13,8	106,9	9,29	7,3	09:39:18
31	13,1	107,6	9,46	9,0	09:39:20
32	12,1	111,1	9,92	10,8	09:39:22
32	11,3	108,4	9,82	12,9	09:39:24
32	10,2	111,5	10,32	14,9	09:39:26
32	9,8	110,1	10,25	15,9	09:39:28
33	9,3	107,5	10,10	18,3	09:39:30
33	9,0	105,0	9,93	20,1	09:39:32
33	8,8	101,2	9,63	21,9	09:39:34
33	8,7	100,3	9,54	23,3	09:39:36
33	8,6	98,9	9,42	24,8	09:39:38
33	8,4	97,0	9,29	26,7	09:39:40
33	8,3	98,7	9,47	28,5	09:39:42
33	8,3	97,7	9,37	30,0	09:39:44
33	8,1	98,1	9,45	32,0	09:39:46
33	8,0	96,0	9,26	33,9	09:39:48
33	8,0	94,1	9,09	35,9	09:39:50
33	7,8	95,2	9,22	37,5	09:39:52
33	7,8	93,6	9,08	39,4	09:39:54
33	7,7	93,5	9,08	41,3	09:39:56
33	7,7	92,3	8,98	42,9	09:39:58
33	7,6	91,7	8,93	44,7	09:40:00
33	7,5	91,2	8,89	46,6	09:40:02
33	7,5	90,7	8,85	48,5	09:40:04
33	7,4	90,6	8,85	50,2	09:40:06
33	7,4	90,1	8,81	52,0	09:40:08
33	7,3	89,7	8,79	53,7	09:40:10
33	7,3	89,5	8,77	55,5	09:40:12
33	7,3	89,4	8,76	57,2	09:40:14
33	7,3	89,4	8,77	59,0	09:40:16
33	7,2	88,7	8,72	60,5	09:40:18
33	7,1	88,4	8,70	61,8	09:40:20
33	7,1	88,1	8,68	63,4	09:40:22
33	7,1	87,8	8,64	65,1	09:40:24

33	7,1	87,6	8,63	66,7	09:40:26
33	7,1	87,6	8,63	68,3	09:40:28
33	7,1	87,6	8,63	69,7	09:40:30
33	7,1	87,7	8,64	71,4	09:40:32
33	7,1	87,6	8,63	72,0	09:40:34

Vedlegg 9 - Bilder av sediment

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V9.1 – V9.3).



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



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



Figur V9.3 Sediment før vask. 5A = referansestasjon.