

Forundersøkelse

for

Snyen

NS9410:2016



Oppdragsgiver

NorCod AS



Forundersøkelse for Snyen			
Rapportnummer	104492-01-001		
Rapportdato	02.09.2022		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	09.04.2022	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	04.07.2022	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	04-06/2022	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	04.07.2022	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	09.04.2022	Åkerblå AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
Lokalitet			
Lokalitet	Snyen		
	Meløy kommune, Nordland fylke		
Lokalitetsnummer	Ny		
Oppdragsgiver			
Selskap	NorCod AS		
Kontaktperson	Julianne Jacobsen		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Andreas Eilefsen		
Godkjent av	Erik Schmidt Lindgaard		
Distribusjon	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.</i>		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

Forord

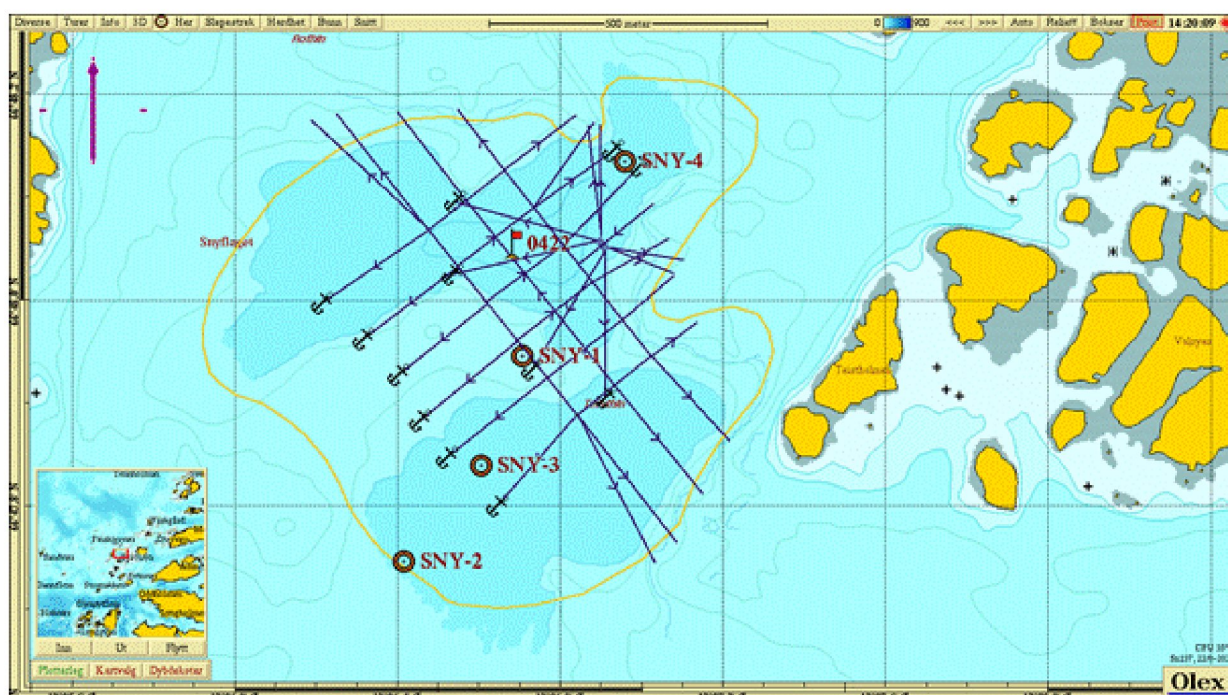
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige undersøkelser.

Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter ISO 16665 (2013), SFT-Veileder 97:03 og NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om etablering av ny lokalitet, Snyen.

Overgangssone: Strømmålinger utført ved lokalitet viser at hovedstrømsretningen er mot sørvest, med en returstrøm 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.



Anleggssone: Det ble opprettet 13 stasjoner som ble jevnt fordelt i planlagt anleggsramme. Det ble ikke registrert tegn til organisk opphopning i undersøkelsen. Anleggssonen ble bestemt å følge anleggsrammen. Det var gjort kjemiske målinger i seks av prøvene, og det forventes at alternativ overvåking ikke er nødvendig.

Sjøbunnen mot sørvest, og tildels mot nord, forventes å være akkumulerende grunnet hovedstrømsretning og returstrøm. Kunnskapen om referansetilstanden i disse områdene er nå god. Det forventes at resuspensjon kan forekomme på sjøbunnen, både i anleggssonen og overgangssonen, slik at belastningen kan opptre temporalt.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	5
1. Innledning	6
2. Områdebeskrivelse	7
2.1 Lokaltet	7
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger	11
3.3 B-undersøkelse	14
3.4 C-undersøkelse	16
4. Diskusjon	21
Litteratur	22
Vedlegg	23

1. Innledning

Forundersøkelsen omfatter en redegjøring av sjøbunnmiljøet i området rundt et planlagt eller eksisterende akvakulturanlegg og grunngir overvåkingsmetodikk som skal overvåke miljøpåvirkning/tilstanden i resipienten. Forundersøkelser kreves ved etablering av anlegg og før en vesentlig utvidelse av eksisterende anlegg for å kunne konstantere påvirkning på miljøet før og etter en ny kilde er introdusert (NS9410:2016). Forundersøkelsen varierer noe i krav og omfang mellom fylker hvor det er laget egne veiledere.

Data som skal inngå i en forundersøkelse etter NS9410:

- Strømmålinger fra ulike dyp for å god informasjon om strømmønsteret (i praksis 4 dyp)
- Kartunderlag med tilstrekkelig oppløsning
- Kartlegging som angir substrattype
- Tredimensjonale bunnkart
- Bunnprøver til partikkelanalyse for beskrivelse av bunnssubstratet
- B-undersøkelsens gruppe II- og III- parametere
- Bunndyrsundersøkelser på minst tre stasjoner
- Referansestasjon minst 1 km fra anlegget i et område med representativ sjøbunn som anlegget

Fylkesmessige føringer for forundersøkelse formulert for fylkene Trøndelag (2018); Nordland, Troms og Finnmark (2018) og Sogn og Fjordane (udatert):

- Makro infauna
- Hydrografi på dypeste C-stasjon
- Partikkelfordeling
- TOC og totalt organisk materiale
- Total nitrogen
- B-parametere og kobber fra prøven nærmest anlegget
- B-undersøkelse med minimum 10 stasjoner innenfor anleggsområdet; vurdering av alternativ overvåking.
- Vurdering av bæreevne og plassering/ orientering av anlegget

Et supplement som angår C-undersøkelsen finnes i *Presisering av standard NS 9410:2016* (2019), utstedt av Miljødirektoratet, hvor blant annet strømvurderinger og C2-stasjonens plassering er beskrevet.

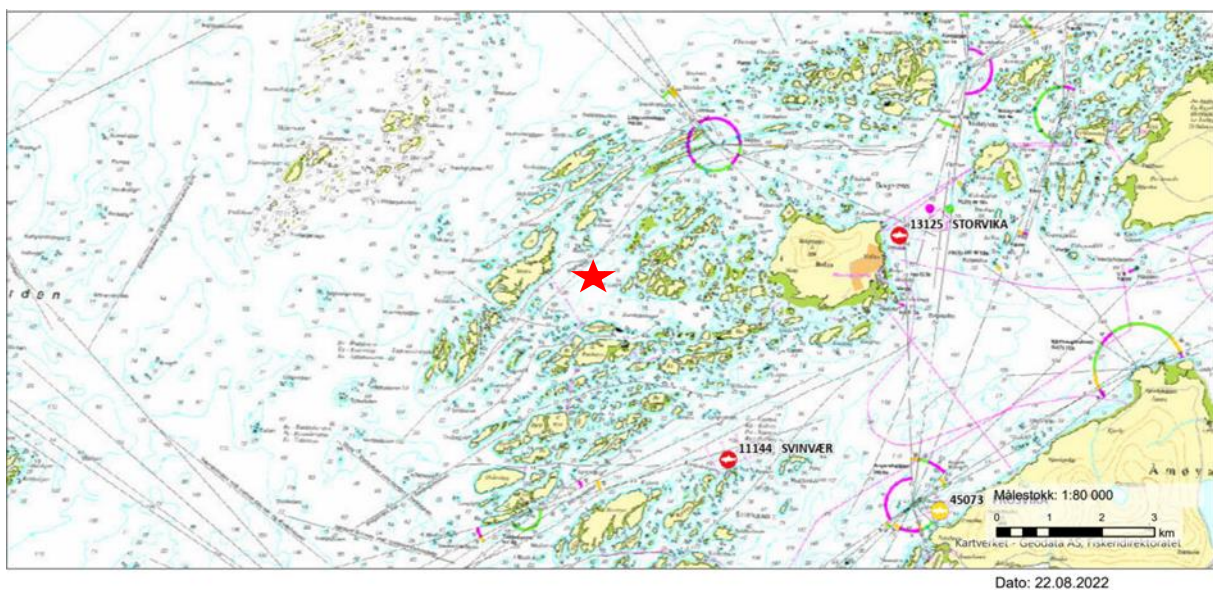
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer videre resultater fra miljøundersøkelser utført i forbindelse med utredningen.

2. Områdebeskrivelse

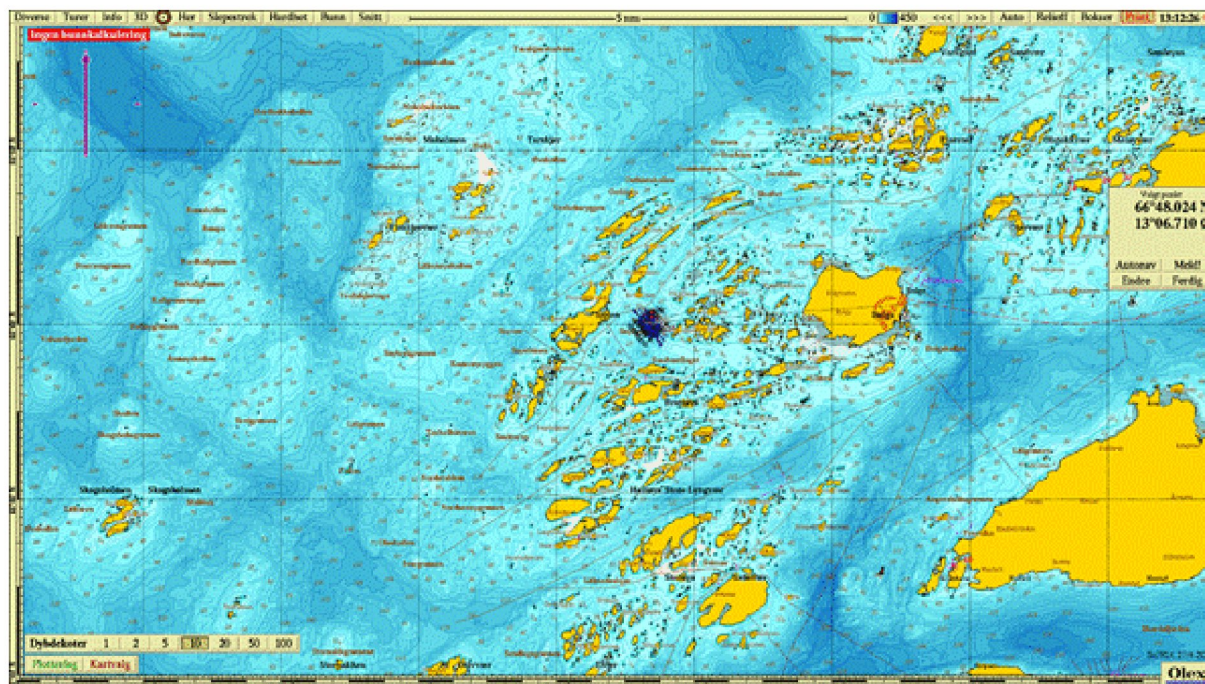
2.1 Lokalitet

Det er utredet et område i Snyflaget på østsiden av øygruppen Snyvær i Meløy kommune hvor oppdrettslokalitet Snyen ønskes plassert (Figur 2.1.1). Området består av øyer, holmer og skjær. Kupert sjøbunn og grunner er karakteristisk for området. Sjøbunnen hvor anlegget skal plasseres har en fordypning i nord og sør, omgitt av grunnere områder. Dybde under anleggsrammen som varierer fra 40 – 80 meter (figur 2.1.2). Det er enkelte grunnere områder mellom anlegget og de dypere områdene i de sentrale fjordene.

Lokaliteten skal søkes for en MTB på 3 599 tonn. Lokaliteten planlegges som et rammeanlegg med to burrekker på fem bur, totalt ti bur, som er orientert nordvest-sørøst.



Figur 2.1.1 Planlagt plassering av lokaliteten (rød stjerne sentralt i kartet) og omkringliggende anlegg. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84

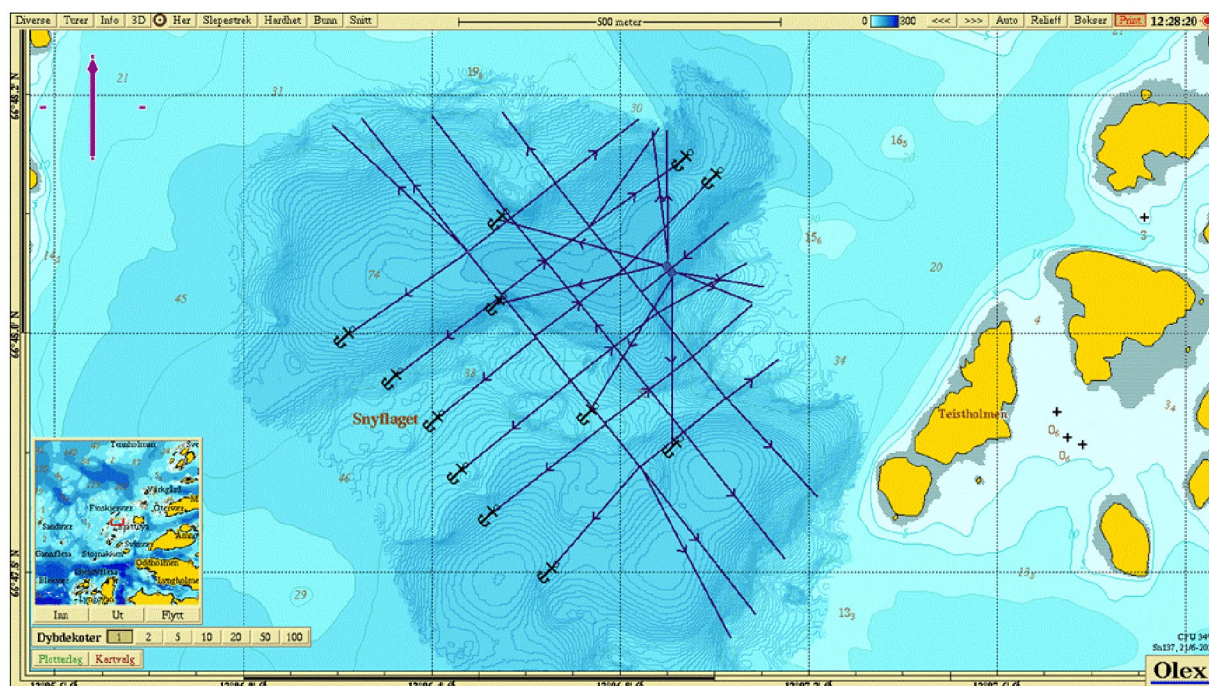


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme, fortøyningslinjer og fôrflåte. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

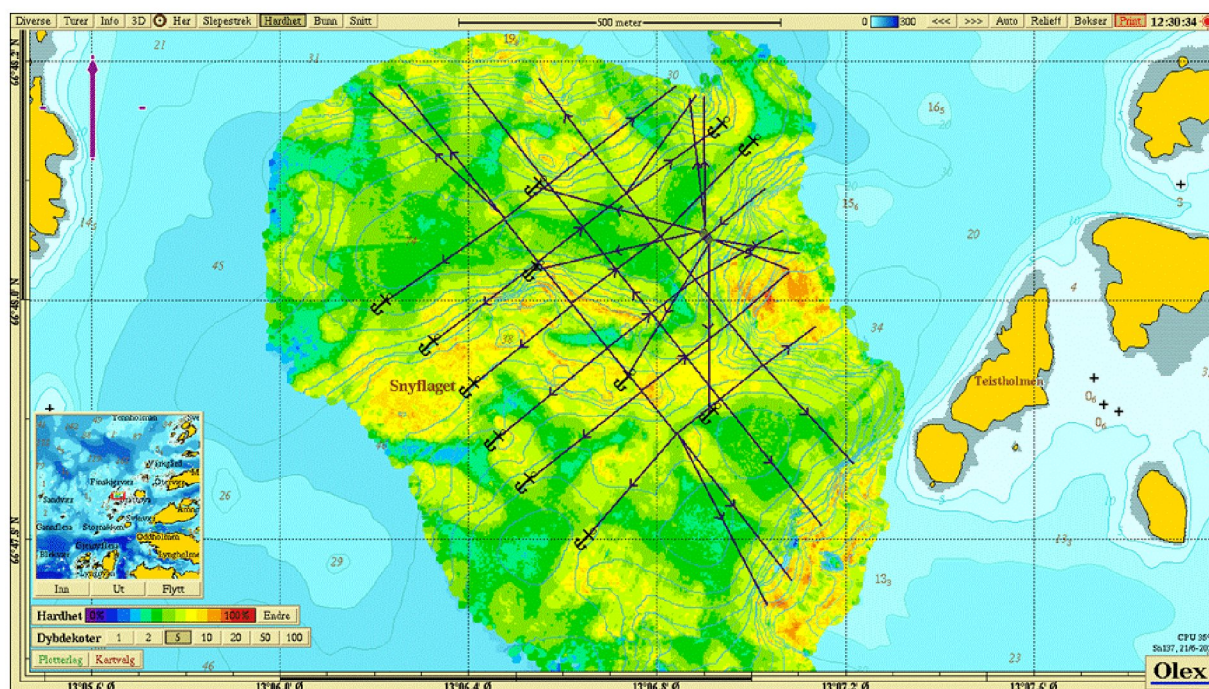
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

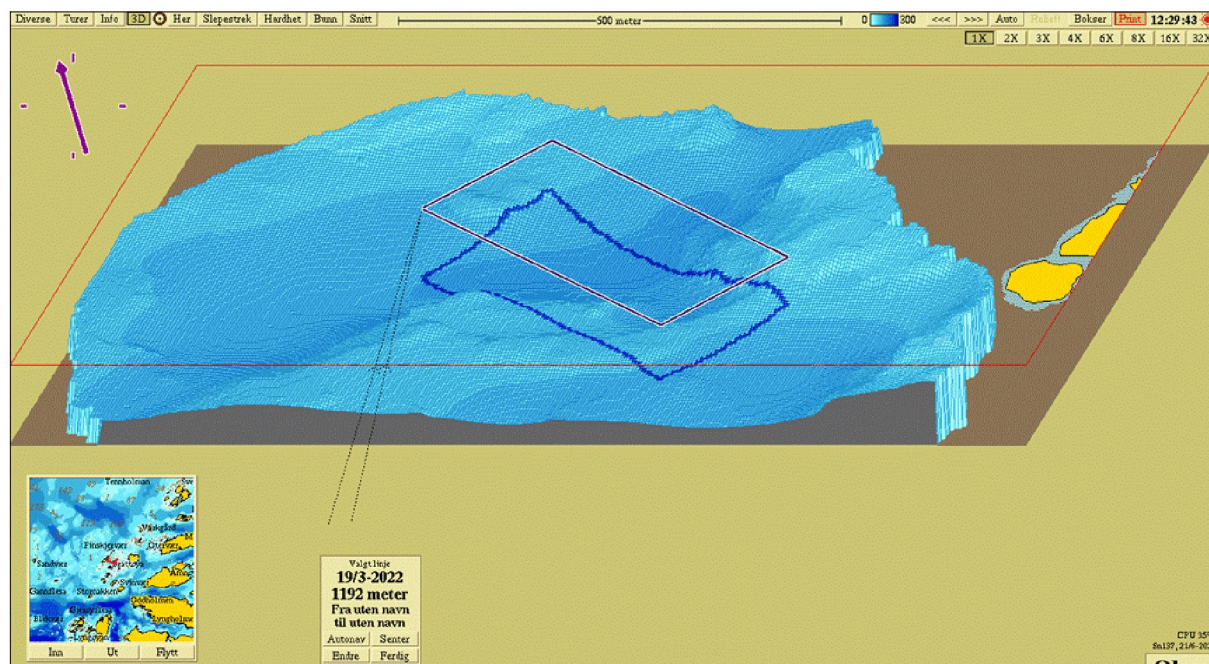
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt 09.04.22 (figur 3.1.1-3.1.3). Hardhetsoppmålingen (figur 3.1.2) indikerte at sedimentet er relativt mykt (illustrert med grønn/blå farge) ved majoriteten av området, mens grunnere topper hovedsakelig i den vestlige delen fremstår som hardbunn (illustrert med gul/rød farge).



Figur 3.1.1. Bunnkartlagt område rundt planlagt oppdrettslokalitet. Anlegget er presentert med ramme og fortøyningslinjer. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.



Figur 3.1.2. Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget illustrert med en fargegradient fra rødt til blått/lilla. Planlagt fortøyningslinjer og anleggsplassering er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført strømmålinger på lokaliteten ved fire forskjellige dyp, fordelt på to rigger (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Strømrappport Måling avoverflate-(5m), dimensjonerings-(15m), sprednings-(44m) og bunnstrøm (79m) ved Snyen i april -juni 2022	SR-NC-Snyen-104488-01-001	5 og 15 meter	66° 47.966' N; 013° 06.828' Ø
Strømrappport Måling avoverflate-(5m), dimensjonerings-(15m), sprednings-(44m) og bunnstrøm (79m) ved Snyen i april -juni 2022	SR-NC-Snyen-104488-01-001	44 og 79 meter	66° 48.039' N; 013° 06.682' Ø

Strømmålinger var utført fra april-juni, og ble plassert i anleggsrammen med posisjon 66°47.966' N 13°06.828' Ø og 66° 48.039' N; 013° 06.682' Ø (Figur 2.3.1). Spredningsstrømmålingen er presentert i Figur 3.2.2.

Maksimal strømhastighet var 39.9cm/s mot NØ på 5m, 30.0cm/s mot NØ på 15m, 20.4cm/s mot NØ på spredningsdyp (44m) og 26.5cm/s mot Ø på bunndyp (79m). Maksstrømmen er langs hovedstrømretning på alle dyp, med unntak av spredningsdyp (44m) og er vurdert som middels sterk på 5m og spredningsdyp (44m), og som sterk på 15m og bunndyp (79m).

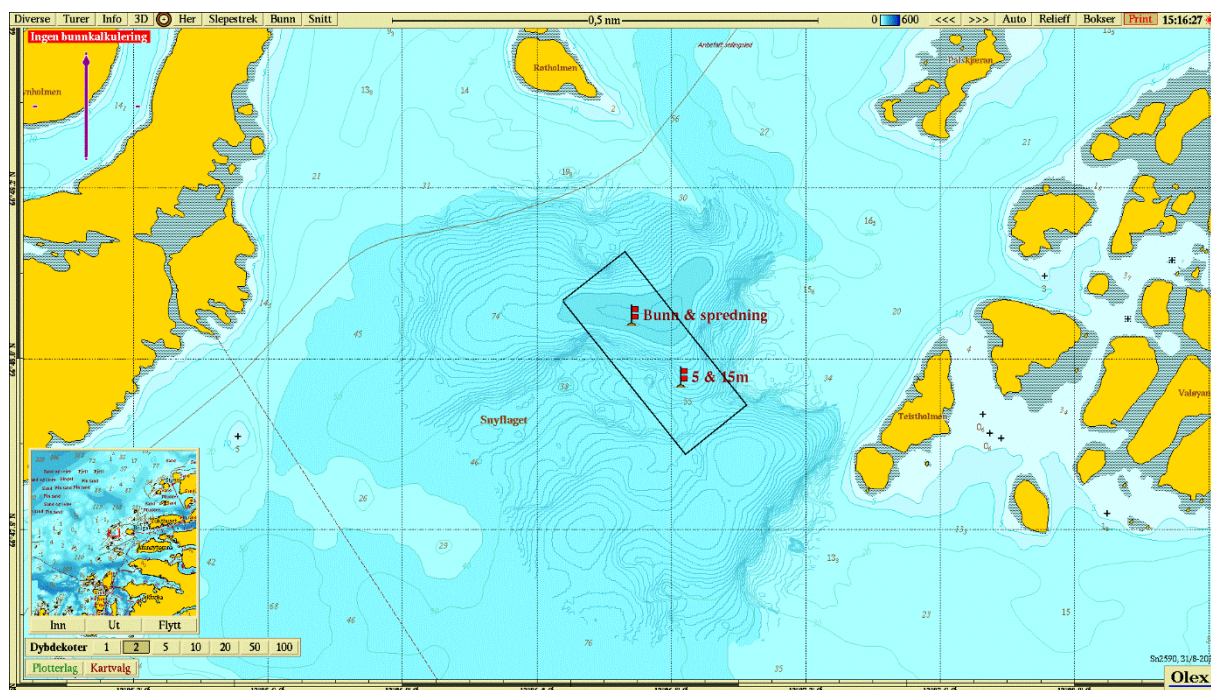
Signifikant maksimal strømhastighet var 16.2cm/s på 5m, 12.3 cm/s på 15m, 5.0 cm/s på spredningsdyp (44m) og 6.1 cm/s på bunndyp (79m) og er vurdert som middels sterk på 5m og 15m, og som svak på spredningsdyp og bunndyp. Det var tilfeller der strøm var > 30cm/s på 5m og 15m dyp.

Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som sterk på 5m, og 15m, og som svak på spredningsdyp (44m) og som svak på bunndyp (79m). Gjennomsnitt strømhastighet var ≥ 2 cm/s på alle dyp.

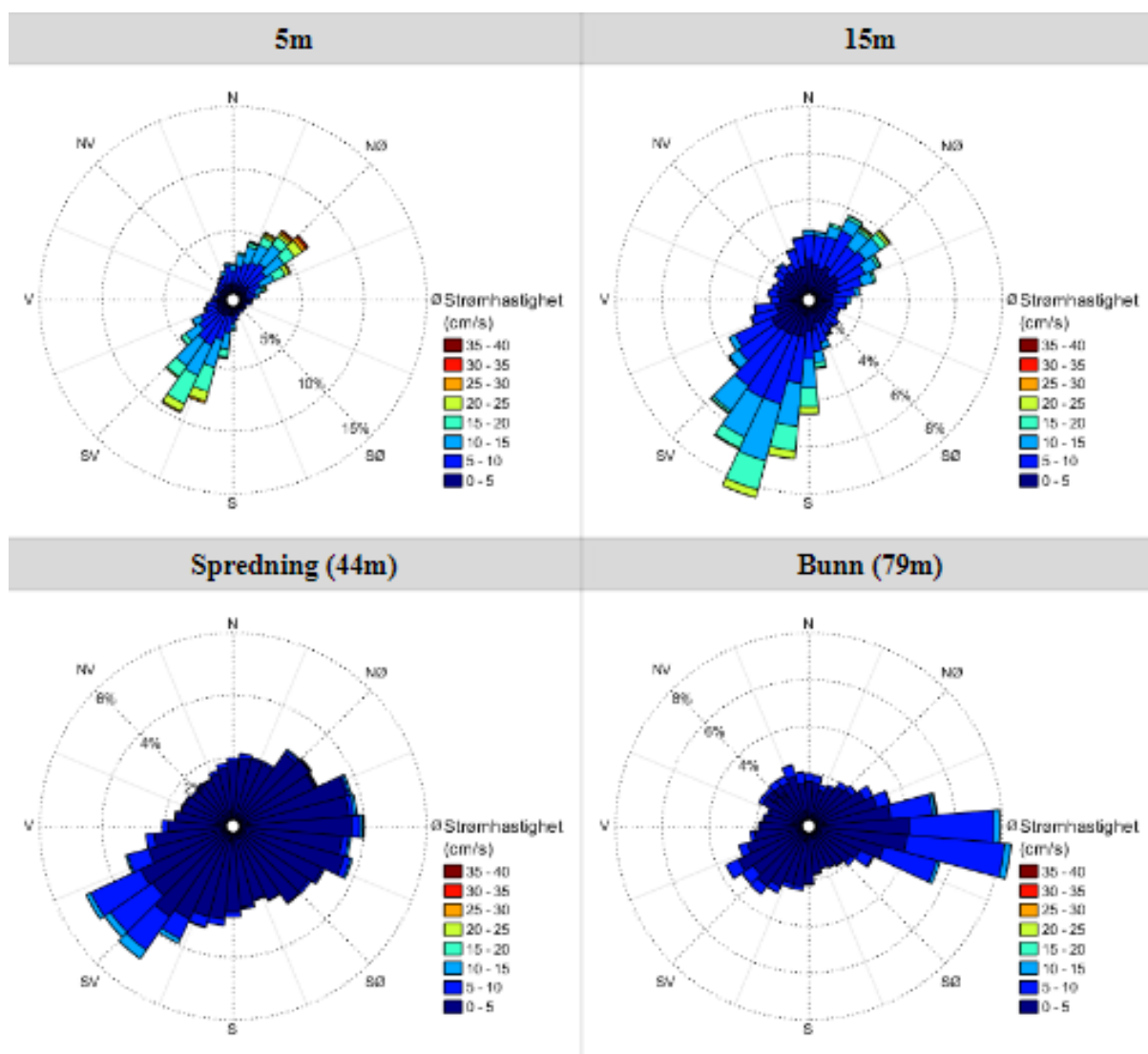
Prosent nullmålinger (< 1cm/s) var mindre enn 10% på 5m og 15m dyp. Prosent nullmålinger (< 1cm/s) var 13.5% på spredningsdyp (44m) og 10.5% på bunndyp (79m). Lengst varighet for strøm < 1cm/s var 60 minutter (1t) på 5m, 50 minutter på 15m, 100 minutter (1t 40min) på spredningsdyp (44m) og 90 minutter (1t 30min) på bunndyp (79m). Det var korteperioder med strømstille på 5m og 15m.

Strømretninger og vannutskiftning stemmer med områdets bunntopografi. Vannutskiftningen er vurdert som god på 15m, sprednings- og bunndyp (selv om Neumann-parameterene er lav), fordi vannet beveger seg bort fra startpunktet og ikke bare flyter fram og tilbake. Neumann-parameteren er vurdert som svært lite stabil på 5m, og middels stabil på 15m, spredningsdyp (44m) og bunndyp (79m).

Det var tilfeller der strøm var $> 10\text{cm/s}$ på både spredningsdyp (44m) og bunndyp (79m). Dette er gunstig med tanke på spredning av organisk materiale fra anlegget.



Figur 3.2.1. Plassering av strømrigg(er) relativt til anleggsrammen.



Figur 3.2.2. Strømroser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger.

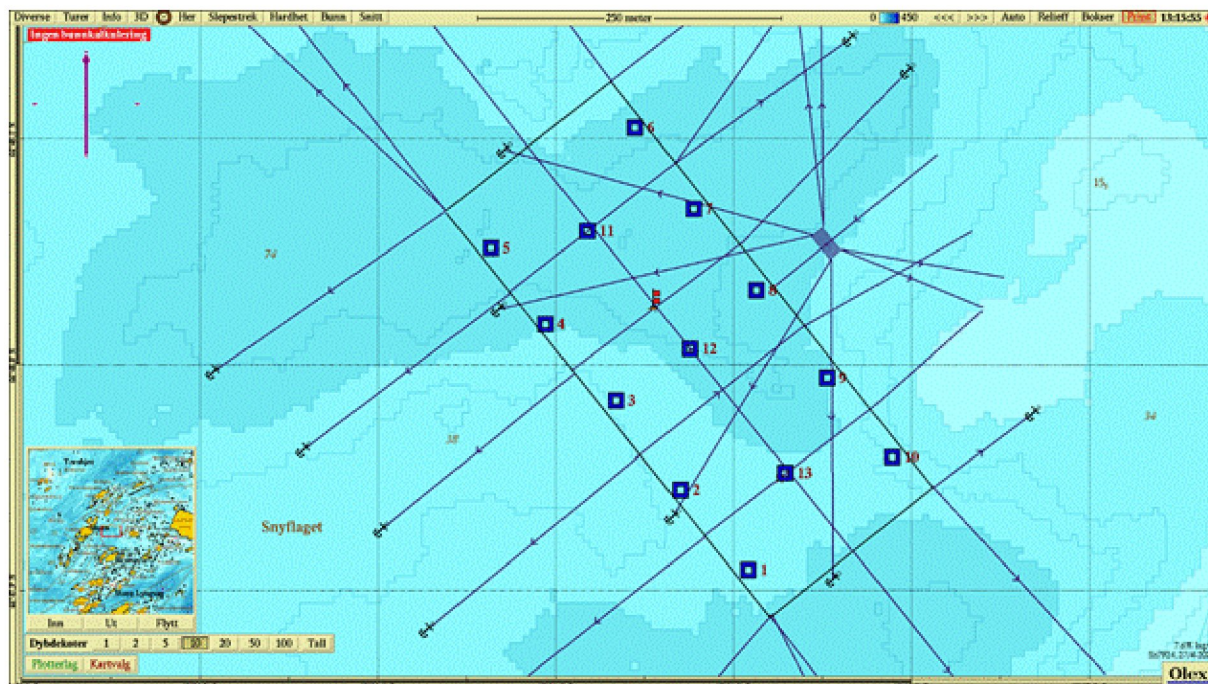
3.3 B-undersøkelse

Sjøbunnen under planlagt anleggsplassering ble dokumentet gjennom 13 forhåndsbestemte stasjoner. Stasjonene ble plassert ved hver av de ti merdene som er planlagt til bruk, samt tre stasjoner fordelt i midten av anlegget, for å dekke størst mulig område av anleggssonen (Figur 3.3.1; Tabell 3.3.2). Sjøbunnen under anleggsrammen er kupert med varierende hardhet. Enkelte dypområder i området kan tenkes å fungere som akkumuleringspunkter. Ved en eventuell produksjon ved lokaliteten, vil B-undersøkelse etter NS9410:2016 være tilstrekkelig overvåkning av anleggssonen.

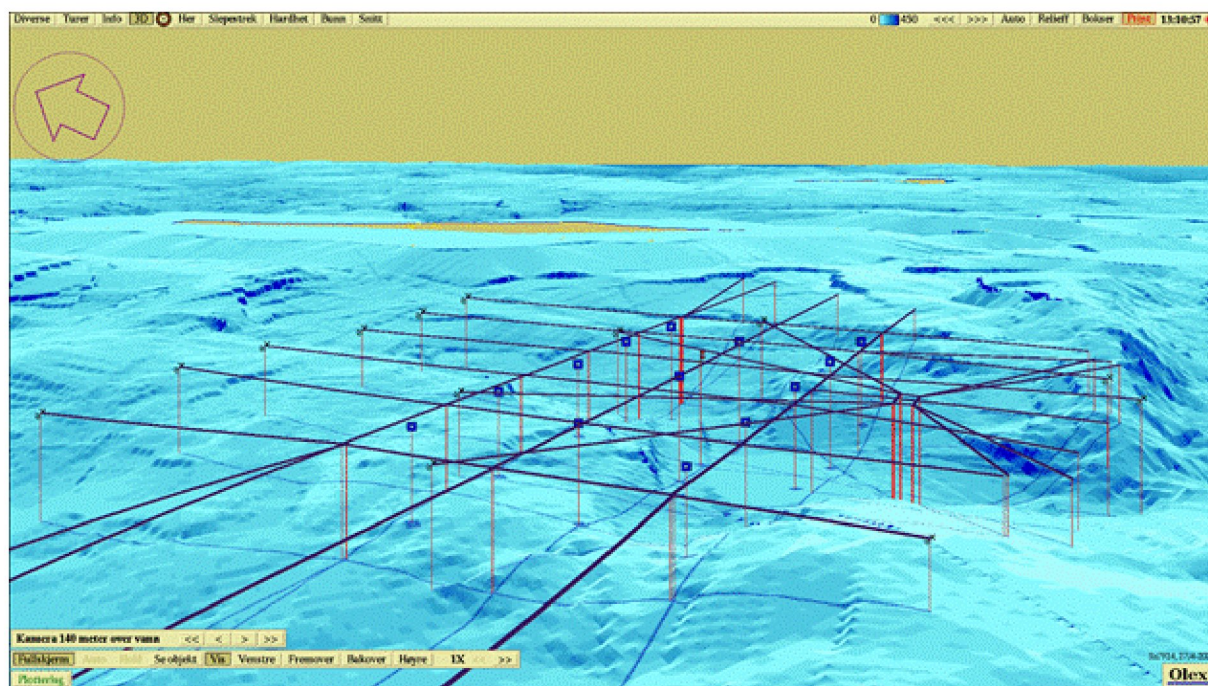
Resultatene fra undersøkelsen viser sediment i naturlig tilstand, bestående av sand og skjellsand med fast konsistens og lys farge. Det ble ikke påvist lukt, slam eller gass ved noen av stasjonene. Det kjemiske målingene viste naturlige verdier. Det ble registrert gravende bunndyr ved 9 av 13 stasjoner (Figur 3.3.2).

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,00	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,08	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,04	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	09.04.2022	Dato rapport	08.07.2022
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	13	Ant. grabbhugg	19
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Skjellsand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	13	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 3.3.2. 3D-kart over bunnen med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har vestlig orientering. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2017b).

3.4 C-undersøkelse

Det skal søkes om 3 599 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 (figur 3.2.2). 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 hardhet kartlegging antyder gode prøveforhold i overgangssonen (figur 3.1.2).

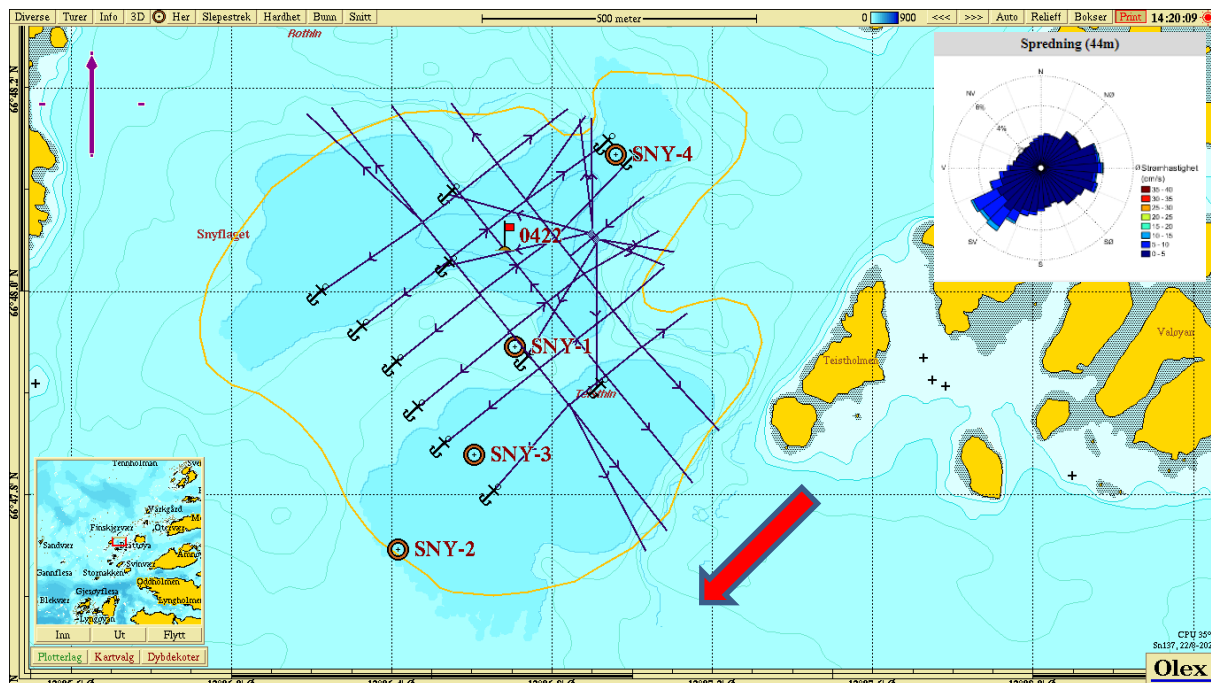
SNY-1 (C1) ble plassert på sørsiden av det tiltenkte anlegget på bakgrunn av hovedstrømsretningen mot sørvest, ettersom ingen stasjoner i B-undersøkelsen viste tegn til belastning (figur 3.3.1). SNY-2 (C2) ble plassert i hovedstrømsretningen ca. 395 meter fra anlegget mot sørvest. SNY-3 ble plassert 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 3.4.1; figur 3.4.1-3.4.2). Informasjon om stasjonene finnes i tabell 3.4.1.

Tabell 3.4.1. 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.

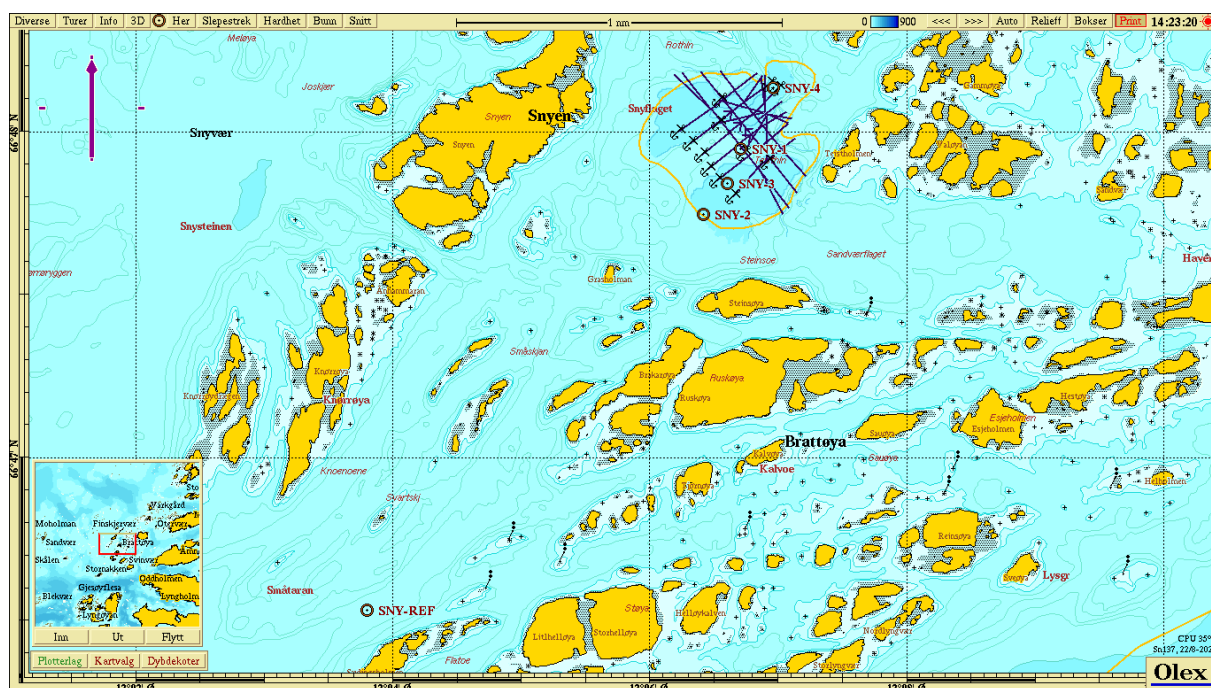
Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
SNY-1	66°47.945'N / 13°06.707'Ø	25-30	51	FAU, KJE, GEO, PE	C1
SNY-2	66°47.746'N / 13°06.416'Ø	395	71	FAU, KJE, GEO, PE	C2
SNY-3	66°47.839'N / 13°06.606'Ø	200	65	FAU, KJE, GEO, PE	C3
SNY-4	66°48.134'N / 13°06.960'Ø	190	68	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4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

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). Artssammensetningen varierte noe mellom stasjonene og 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 og Åkerblå mener derfor at prøvene er gode nok til å kunne overvåke den økologiske tilstanden ved Snyen (Tabell 3.4.2).



Figur 3.4.1. Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplassering (brun runding), målepunkt for strømundersøkelse (flagg) og antatt utstrekning av overgangssonen (gul linje). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Overgangssonens utstrekning er gitt gjennom gul linje i kartet og er satt etter vurdering av parameterne strøm, batymetri, sedimenthardhet, planlagt anleggsplassering og MTB. Kartdatum: WGS84.



Figur 3.4.2. Referansestasjonens plassering i forhold til anlegget. Kartdatum: WGS84.

Tabell 3.4.2. Hovedresultater. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks (H'), Tilstandsverdi (økologisk kvalitetsratio: nEQR), vurdering av overgangssonen og klassifisering av kobber (Cu) er oppgitt med klassifisering (NS9410 (2016) og Veileder 02:2018 (2018)).

Oppgitt med klassifisering (V02-12) (2016) og Veileder 02:2018 (2018).

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse	
		SNY-1	SNY-2	SNY-3	SNY-4	SNY-REF	
Avstand til anlegg (m)		25-30		200	190	3370	
Dyp (m)							
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	
(Veileder 02:2018)	Bun fauna	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			

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 3.4.3).

Tabell 3.4.3. 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
---------	------	------	-----

Det ble ikke registrert tegn på reduserte forhold gjennom sensoriske (farge, lukt og konsistens) og kjemiske deteksjonsparametere (pH og Eh) i prøvematerialet fra overgangssonen (Tabell 3.4.4).

Tabell 3.4.4. pH- og Eh-verdier fra målinger av sedimentoverflaten og vurderinger av sedimentets farge, lukt og konsistens. For surhetsgrad og redokspotensial går beregnet poengverdi 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). For sensoriske vurderinger vurderes

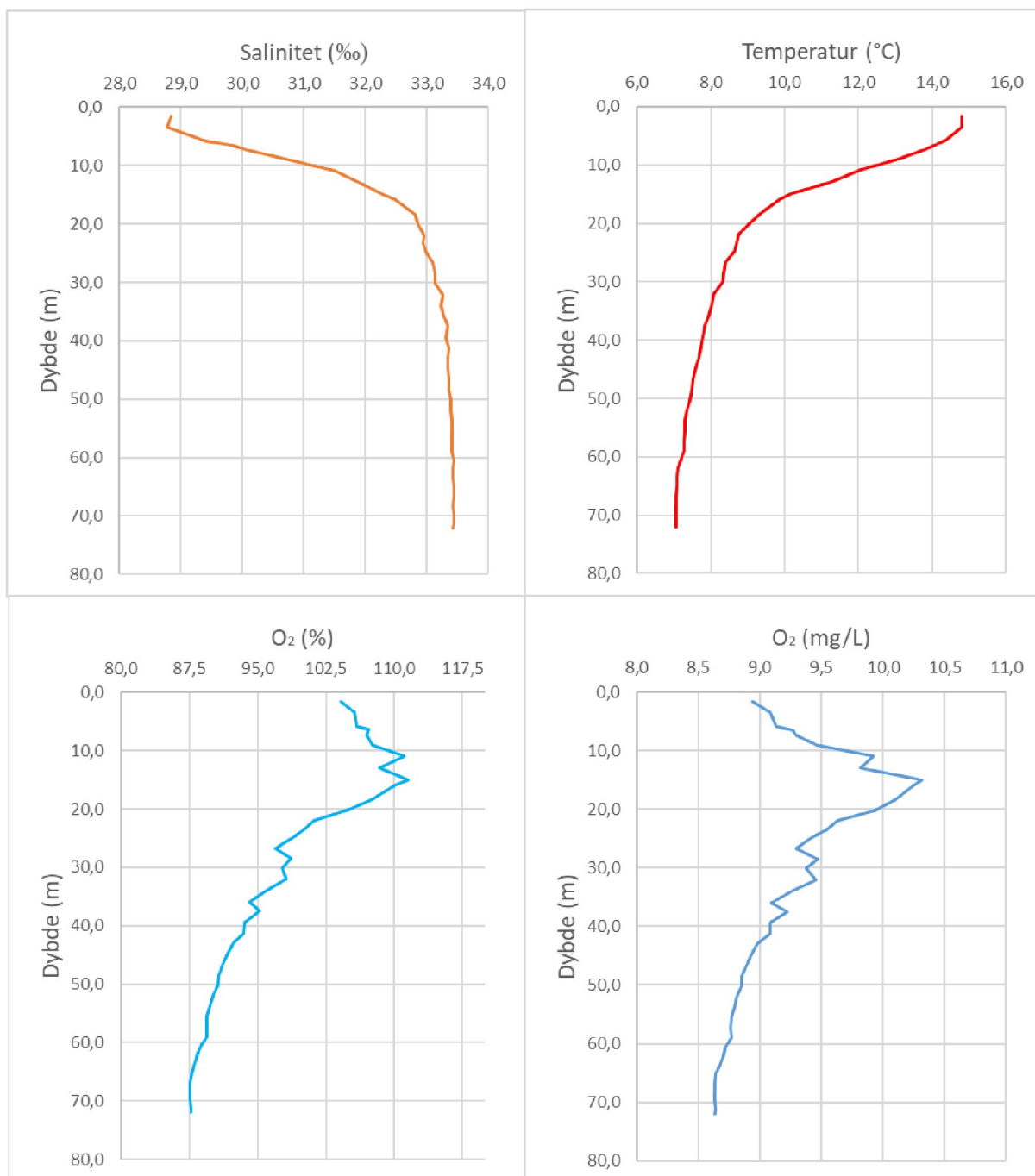
Stasjon	pH	Eh	pH/Eh poeng	Tilstand
SNY-1	7,65	132	0	1 – Meget god
SNY-2	7,41	197	0	1 – Meget god
SNY-3	7,43	95	0	1 – Meget god
SNY-4	7,66	254	0	1 – Meget god
SNY-REF	7,74	345	0	1 – Meget god

Innholdet av karbon (nTOC) ble klassifisert med tilstand 3 for stasjoner (SNY-1) og tilstand 2 for øvrige stasjoner. Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn). 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 (Figur 3.4.5).

Tabell 3.4.5. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres etter Veileder 02:2018. Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tildelt tilstand og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Måleusikkerhet er oppgitt 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

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon SNY-4 (figur 3.4.1). 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. Oksygenivået i bunnvannet klassifiseres som svært godt.



Figur 3.4.3 Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l), oksygenmetning (%) og klorofyll (µg/L) fra overflaten og ned til bunnen for prøvepunktet.

4. Diskusjon

Vurdering av miljøbetingelser i området gir forventning om størst akkumuleringspotensiale i anleggsområdet og i hovedstrømretningen for spredningsstrømmen mot sørvest. I tillegg antas det akkumuleringspotensiale i returstrømmens retning mot nord.

Overvåking av anleggssonen: Det ble funnet mineralsk sediment ved seks av 13 stasjoner og det vurderes at regulær B-undersøkelse vil være tilstrekkelig for å overvåke miljøet i anleggssonen etter B-parametere til tross for relativt mange hardbunnsstasjoner. Resultatet fra B-undersøkelsen var meget god, hvor samtlige stasjoner viste til beste tilstand.

Overvåking av overgangssonen: 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. Samtlige grabbhugg var godkjent både på volum og overflate. Det anbefales og beholde stasjonsplasseringen til eventuelt neste C-undersøkelse.

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.

Gjennom både gjennomført B- og C-undersøkelser er 0-tilstanden til både anleggssone og overgangssone godt dokumentert i forkant av drift ved lokaliteten. Undersøkelsene beskrevet her vil gi et godt grunnlag for fremtidig oppfølging.

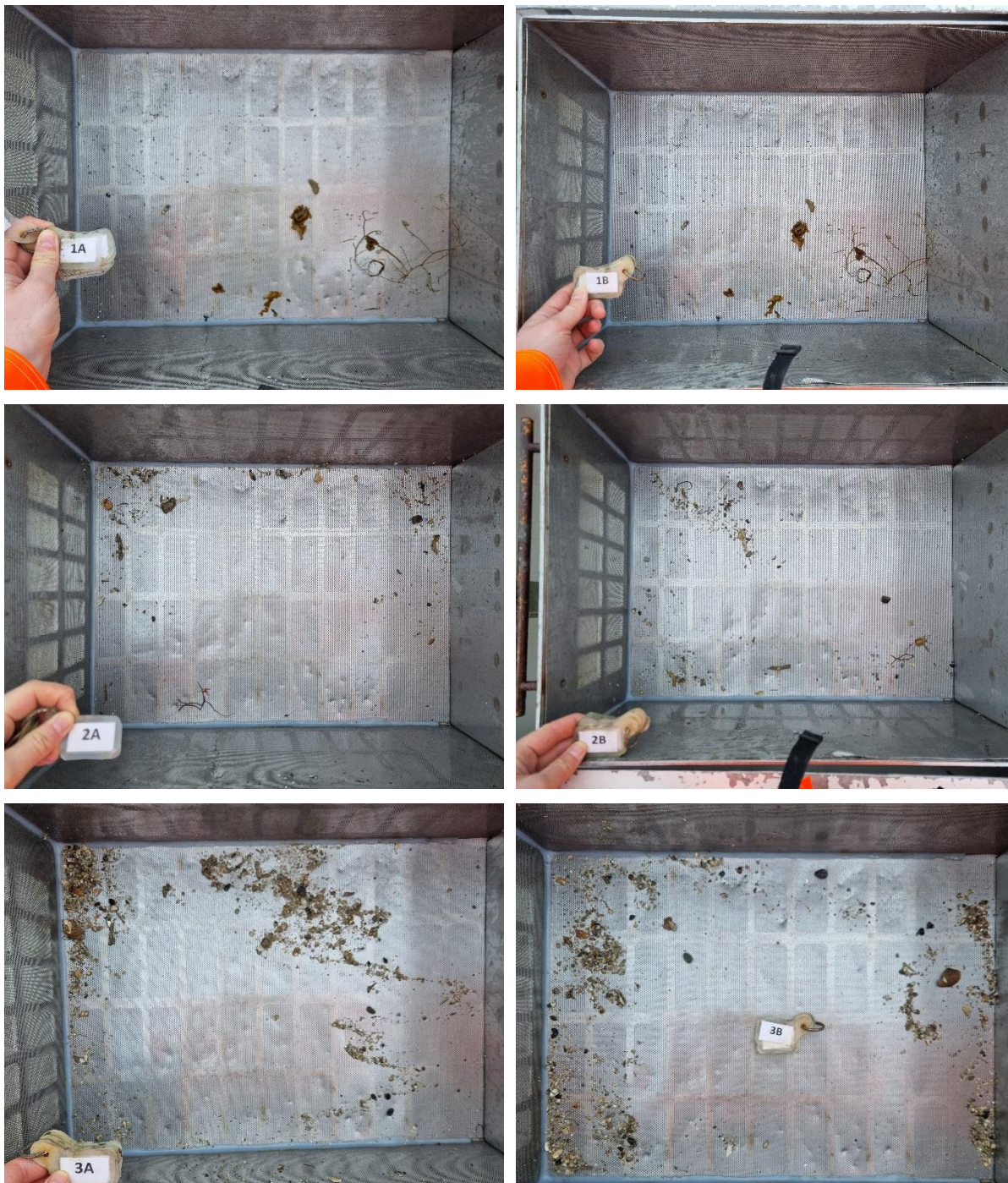
Litteratur

- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Bjørge, S., Stuevold, G. (2016). *Krav om nye vedlegg til akvakultursøknader*, Sør-Trøndelag Fylkeskommune, 20.06.2016, Referanse 201609790-1.
- Fiskeridirektoratet (2016). *Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg*, Lastet ned 01.11.16 fra <http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Registre-og-skjema/Skjema-akvakultur/Akvakultursoeknad>
- Fiskeridirektoratet (2017). Fiskeridirektoratets kartløsning på nett, 29.05.17
- Norsk Standard NS 9410 (2016). *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*. Standard Norge.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665 (2013). *Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna* (ISO 16665:2014). Standard Norge
- Veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Åkerblå (2022). *B-undersøkelse for lokalitet (Ny) Snyen*. Åkerblå rapportnummer: 104490-01-001
- Åkerblå (2022). *C-undersøkelse for lokalitet Snyen (ny lokalitet)*. Åkerblå rapportnummer: 104491-01-001
- Åkerblå AS (2022). *Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (44m) og bunnstrøm (79m) ved Snyen*. April – juni 2022. Rapportnr. SR-NC-Snyen-104488-01-001.

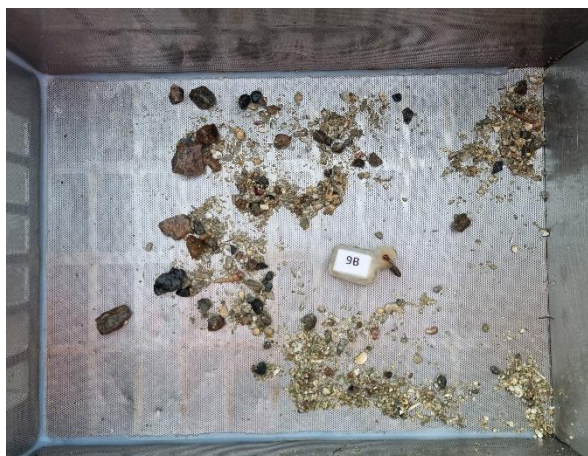
Vedlegg

Vedlegg V.1. Bilder fra B-undersøkelse

Bilder nedenfor viser sediment (A) og ferdig vasket prøve (B) ved stasjonene.











Vedlegg V.2. Bilder fra C-undersøkelsen

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.