

Forundersøkelse for **Skålsvika**

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Nova Sea Havbruk AS

Forundersøkelse for Skålsvika			
Rapportnummer	110208544-3006-01-001		
Rapportdato	01.09.23		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	18.07.2023	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	17.09.2018	Aqua Kompetanse AS
	Strømmålinger:	07-10/2022	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	17.08.2023	Åkerblå AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
-	-		
Lokalitet			
Lokalitet	Skålsvika		
	Meløy kommune, Nordland		
Lokalitetsnummer	11138		
Oppdragsgiver			
Selskap	Nova Sea Havbruk AS		
Kontaktperson	Maren Elise Nyberg		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Marthe Olsen, Robert Stien Andersen		
Godkjent av	Marthe Sandbu		
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 arealendring ved lokalitet Skålsvika.

Anleggssone:

Ved gjeldende B-undersøkelse, utført 18.07.2023 (Åkerblå, 2023a), ble det opprettet 14 prøvestasjoner, hvorav 4 stasjoner ble registrert som hardbunn. Samtlige stasjoner ble fordelt jevnt i planlagt anleggsramme, minst én stasjon i hvert bur. Tiltent anleggsramme overlapper noe med eksisterende anlegg i sørøst. Dette er en 0-prøve, men noe påvirkning fra drift i eksisterende ramme kan forekomme. Det ble registrert få tegn til organisk belastning, kun ved én stasjon ble det registrert naturlig organisk materiale (blader). Sedimentet i den planlagte anleggssonen besto i hovedsak av sand og silt, med innslag av grus og skjellsand. Sedimentet hadde også myk til fast konsistens. Det ble registrert få sensoriske indikasjoner på organisk påvirkning. Det ble registrert misfarget sediment (n=4), myk konsistens (n=5) og forhøyet grabbvolum (n=10). Det ble utført kjemiske målinger ved 10 av 14 stasjoner, hvor resultatene viste et godt sedimentmiljø. Samtlige stasjoner viste beste tilstand og den samlede indeksverdien for lokaliteten var 0,33 som tilsvarer lokalitetstilstand 1 (meget god).

Overgangssone:

Samlet viser resultatene fra siste C-undersøkelse gode faunaforhold i overgangssonen, hvor alle stasjoner i overgangssonen var klassifisert til god tilstand, med unntak av C1, som ble klassifisert som dårlig. Gjennomsnittlig tilstand i overgangssonen er moderat (Aqua Kompetanse AS, 2018 ; Figur 3.4.2). De kjemiske parameterne var lave ved stasjonene i overgangssonen og stasjonene C2-C5 ble klassifisert til tilstandsklasse I (svært god). I overgangssonen ble det funnet både opportunistiske og forurensingstolerante arter, men også to forurensingssensitive arter, hhv. ved C2 og C4. Det ble også funnet en forurensingsindikerende art (*C. capitata*) ved C3 og C5. C2-stasjonen ble i denne undersøkelsen plassert i veiledende avstand på 500 meter, sør for anleggsrammene. I anleggssonen (C1) ble faunaforholdet vurdert til økologisk tilstand IV. Her ble det funnet et fåtall antall arter og en ujevn individfordeling. De elektrokjemiske parameterne var lavere her, sammenlignet med de øvrige stasjonene. Samlet sett får C1-stasjonen miljøtilstand 3 – Dårlig.

Nye strømmålinger viser at hovedstrømsretningen for spredningsdypet (63 meter) er primært mot vest med en svak returstrøm mot øst (Åkerblå AS, 2022). Strømmålingene i kombinasjon med bunntopografien, gir en forventning om potensiell partikkelspredning mot vest.

C1-stasjonen fra C-undersøkelsen (Aqua Kompetanse, 2018) er den stasjonen som vil være nærmest den nordlige delen av det tiltent nye anlegget. Da denne stasjonen viste til ugunstige verdier for TOC og høyt C/N-forhold, samt dårlig faunaindeks (nEQR = 0,227) og moderat til svært dårlig for øvrige faunaindekser, kan det forventes påvirkning i nordlige del av tiltent ny ramme (Figur 3.3.3 ; Figur 4.3.1).

C2-stasjonen er plassert ved den østre langsiden av tiltenkt nytt anlegget, og viser til lave kjemiske nivåer og gode faunaindekser ($nEQR = 0,600 = \text{God}$). Det kan tyde på at økologiske faunaforhold under tiltenkt ny ramme kan være gode.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Lokalitet	8
3. Resultater	10
3.1 Bunnkartlegging	10
3.2 Strømmålinger	12
3.3 B-undersøkelse	14
3.4 C-undersøkelse	17
4. Diskusjon	22
Litteratur	23
Vedlegg	24
Vedlegg – Bilder fra prøvestasjoner (B-undersøkelse)	24
Vedlegg – Bilder fra prøvestasjoner (C-undersøkelse)	29

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

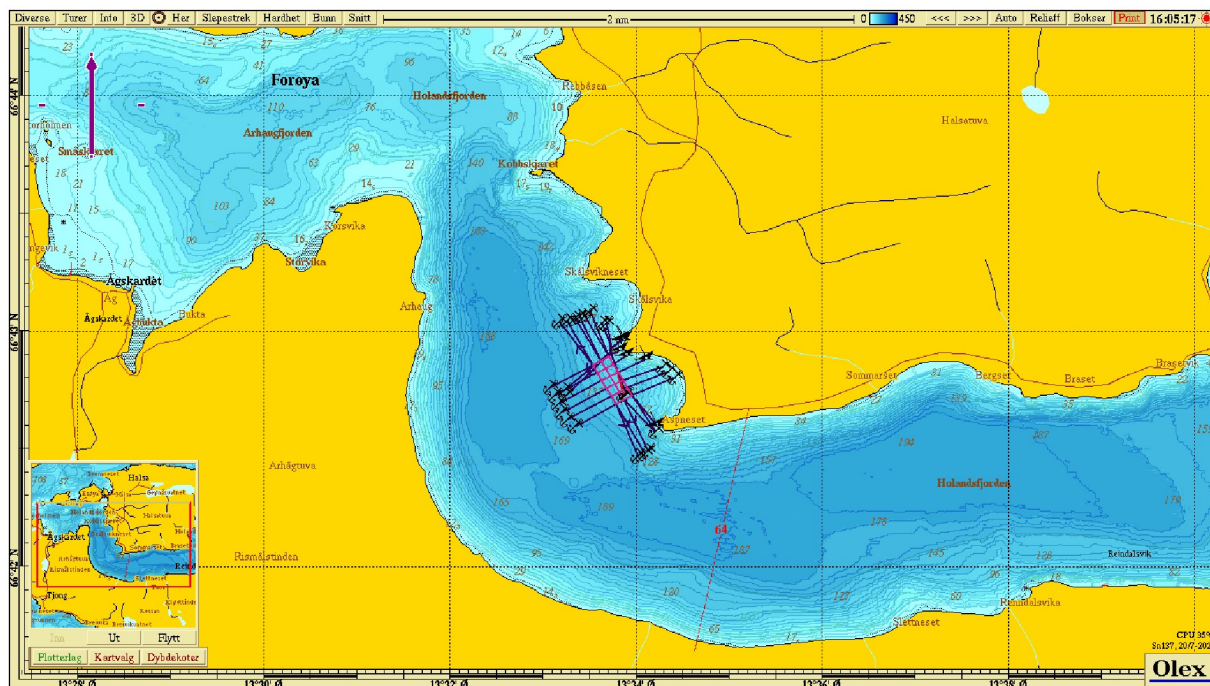
2.1 Lokalitet

Oppdrettslokaliteten Skålsvika ligger i Holandsfjorden i Meløy kommune, Nordland (Figur 2.1.1). Lokaliteten har en MTB på 3600 tonn og ligger på nordsiden av Holandsfjorden og er eksponert for vær og vind fra sørøst og nordvest. Holandsfjorden er omtrent 10 km lang og har en terskel i nord som skiller den fra Skarsfjorden og en terskel i øst som skiller den fra Nordfjorden. Dybden under den planlagte anleggsrammen varierer mellom omtrent 55 og 132 meter. Bunnen under anlegget skrår mot sørvest, fra land. Den planlagte anleggsrammen vil være orientert langs en nordvest-sørøstlig akse. I dag består lokaliteten av to respektive rammer med fem bur, og er lokalisert i buktene Skålsvika og Krakvika.

Forundersøkelsen omhandler en ønsket arealendring fra to rammer med fem bur til én ramme med ti bur. Den nye anleggsrammen er planlagt å ligge omtrent 200 meter fra den nordlige rammen og ha et tiltenkt bur som overlapper noe med den sørlige rammen av det eksisterende anlegget.



Figur 2.1.1 Planlagt plassering av lokaliteten (blå sirkel sentralt i kartet) og omkringliggende anlegg (røde og lilla sirkler). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84



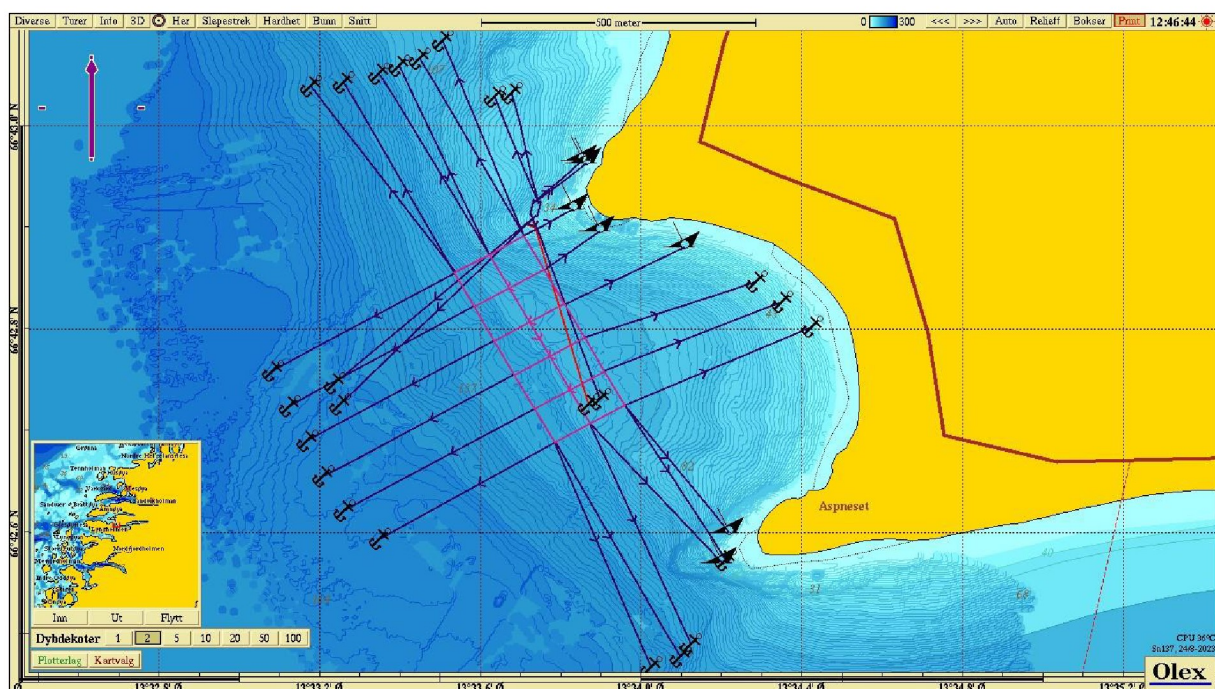
Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme, fortøyningslinjer og forflåte. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

3. Resultater

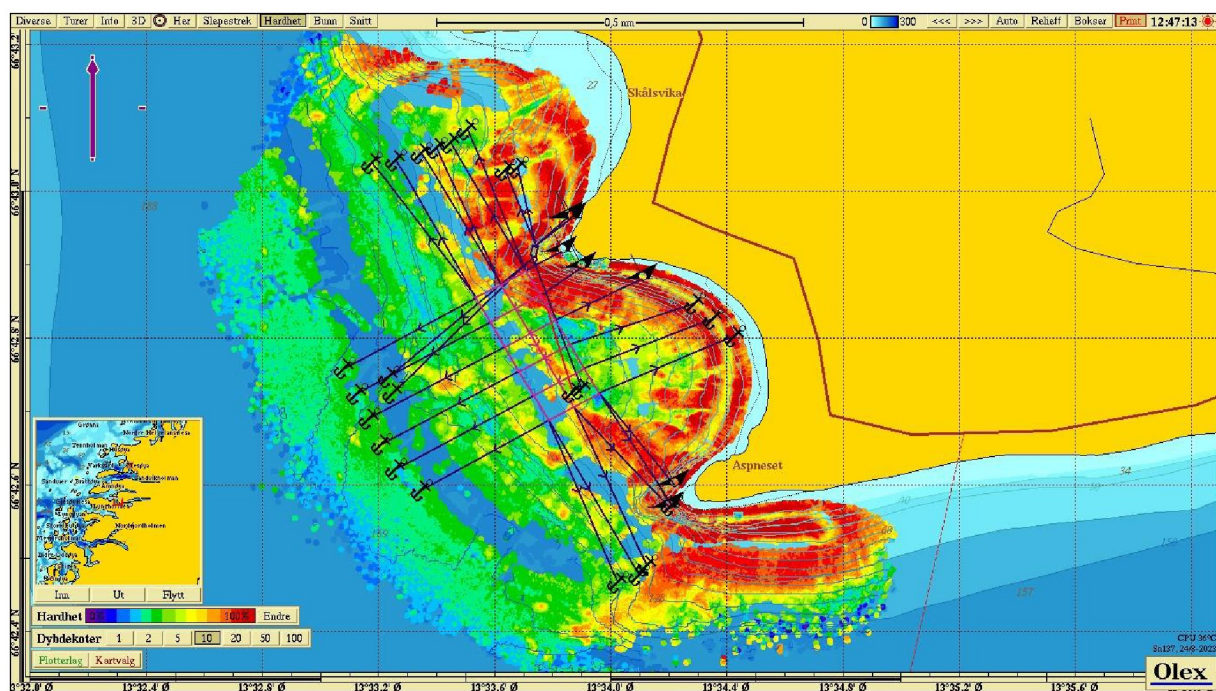
3.1 Bunnkartlegging

Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt 17.08.23 (Åkerblå, upubl.). Kartleggingen ble gjennomført av Åkerblås firmabåt «Labridae» ved bruk av multistråleekkolodd tilknyttet Olex. Olex plotter målte dybder inn i sjøkartet ved hjelp av posisjonerings- og bevegelsessystemer. Mellom hvert loddskudd vil dataprogrammet beregne sannsynlig dybde ved interpolering.

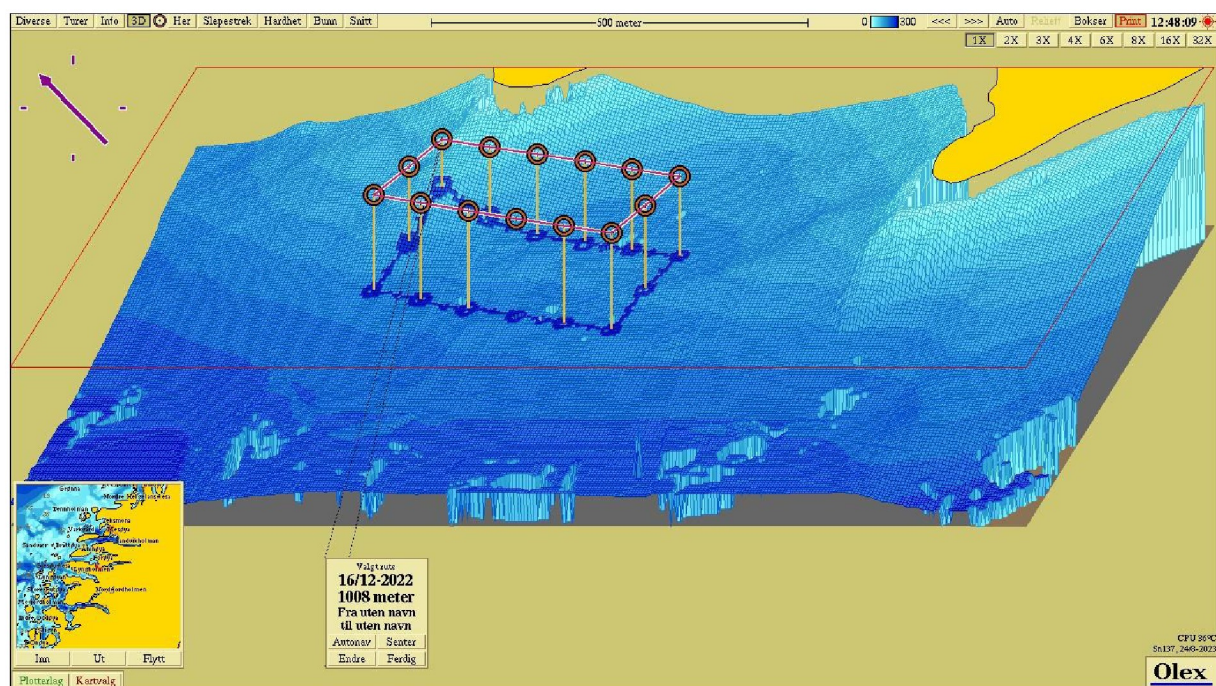
Dybdekoter på lokaliteten er vist i figur 3.1.1. Avstand mellom kotene er 2 meter. Batymetrien er vist i 3D i figur 3.1.3. Hardhetsoppmålingen indikerte at havbunnen er relativt hard nærmere land (illustrert med rød/gul farge), og relativt mykt i de dypere områdene vest for anlegget (illustrert med blå/grønn farge) (Figur 3.1.2.). Bunnkartleggingen indikerer at anlegget er plassert over en skrånende bunn ut fra land i øst og mot dypere fjordområder i vest (Åkerblå, upubl.).



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. Perspektiv dreiet mot nordvestlig retning.

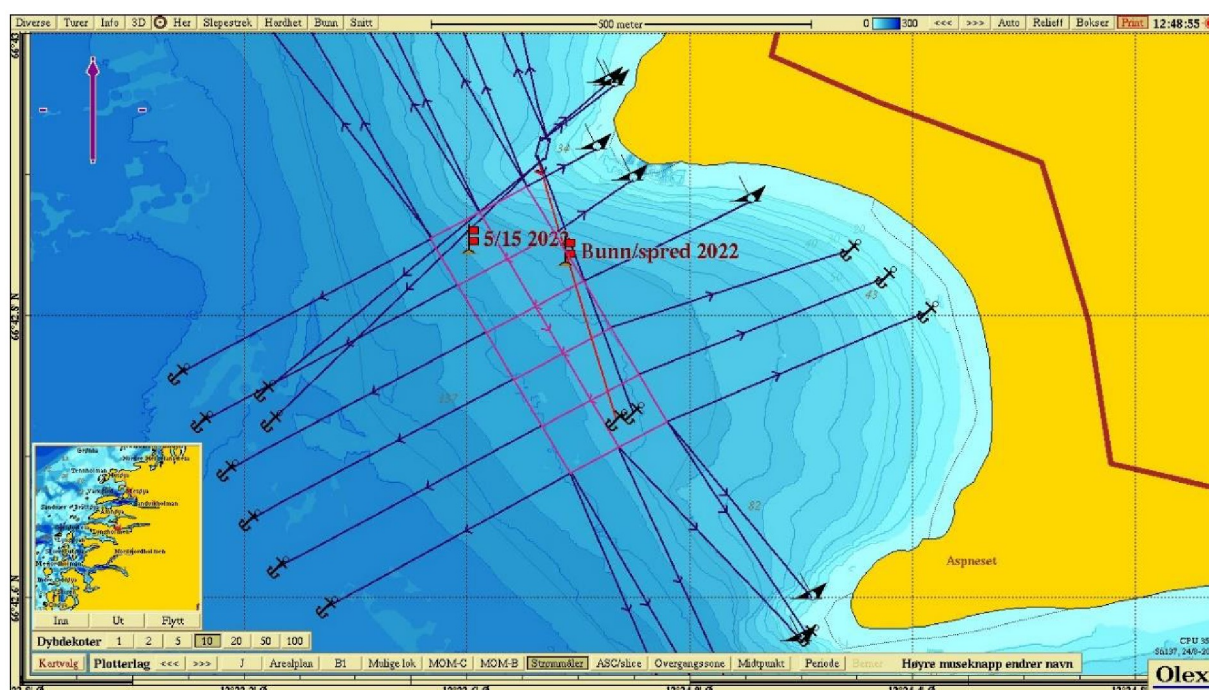
3.2 Strømmålinger

Det har vært utført strømmålinger i to rigger på totalt fire forskjellige dyp (Tabell 3.2.1). Riggene er plassert i den nordre del av tiltenkt ny ramme (Åkerblå 2022).

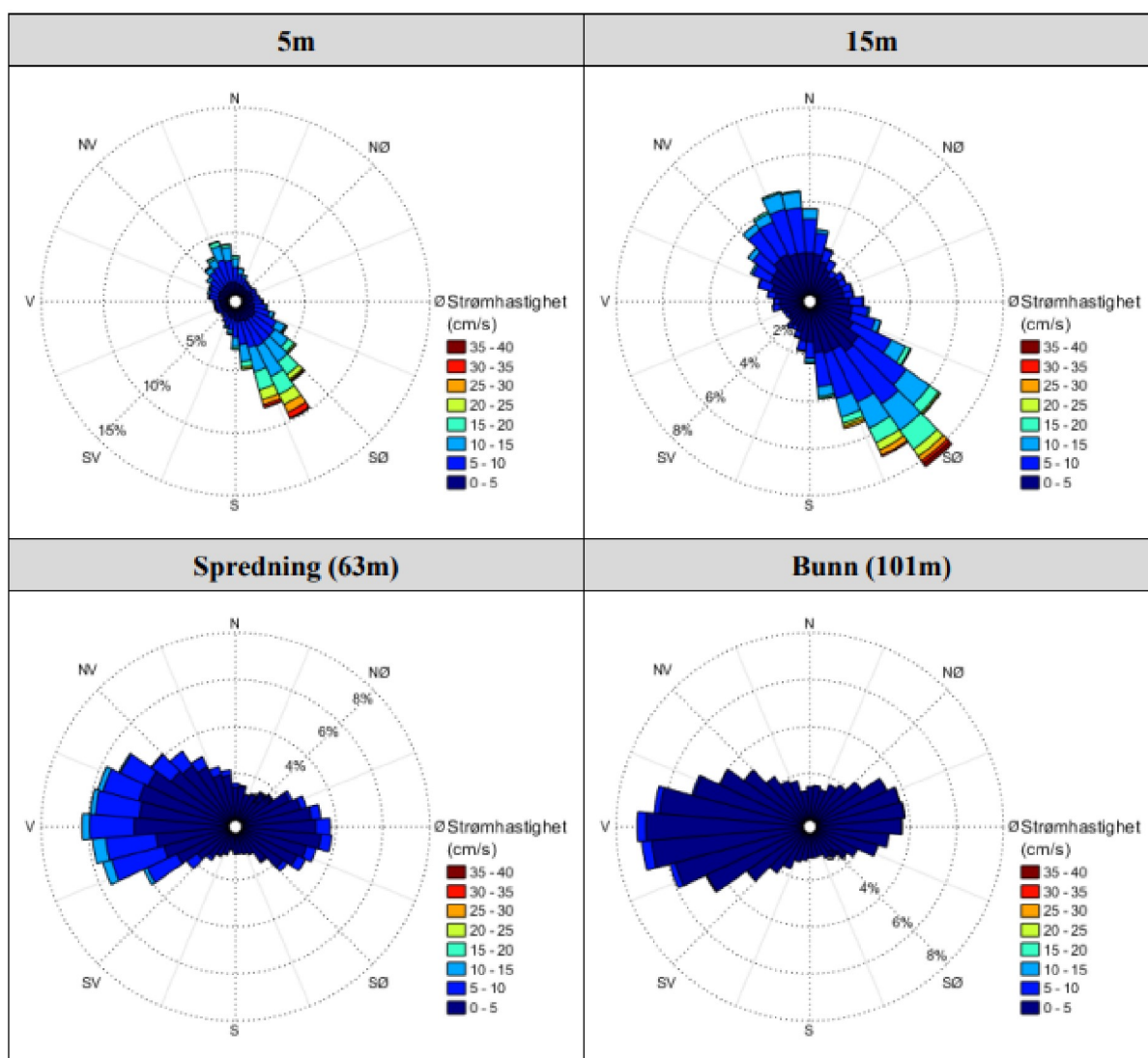
Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (63m) og bunnstrøm (101m) ved Skålsvika juli-oktober 2022	SR-NS-Skålsvika-110201145-3011-01-002	5m og 15m	66°42.844'N/ 13°33.604'Ø
Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (63m) og bunnstrøm (101m) ved Skålsvika juli-oktober 2022	SR-NS-Skålsvika-110201145-3011-01-002	63m og 101m	66°42.835'N/ 13°33.777'Ø

Maksimal strømhastighet var 41.3 cm/s ved 5 m dyp og 39.4 cm/s ved 15 m dyp, begge måledyp med en sørøstlig hovedstrømsretning. Begge strømhastighetene vurderes som sterke. For sprednings- og bunnstrømmen var den maksimale strømhastigheten på hhv. 16.2 cm/s og 8.4 cm/s, begge med en vestlig hovedretning. Disse hastighetene vurderes som hhv. middels sterk og svært svak. Den gjennomsnittlige strømhastigheten for 5- og 15 m ble målt til å være hhv 8.4 cm/s og 6.0 cm/s, hvorav begge vurderes som sterke. For sprednings- og bunnstrøm var den gjennomsnittlige hastigheten hhv. 3.5 cm/s og 1.9 cm/s, og disse vurderes som hhv. svak og svært svake strømhastigheter.



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



Figur 3.2.2. Strømroser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger (Åkerblå, 2022).

3.3 B-undersøkelse

Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentet gjennom 14 prøvestasjoner, i henhold til MTB for lokaliteten (NS9410:2016). Det ble plassert minst én stasjon per planlagte bur, og undersøkelsen viste et lite belastet sedimentmiljø i den planlagte anleggssonen (Figur 3.3.1-3.3.2; Tabell 3.3.1; Tabell 3.3.3). Det har tidligere blitt utført jevnlig B-undersøkelser ved det eksisterende anlegget hvor tilstanden har variert mellom tilstand 2 og 3 ved maks belastning (Tabell 3.3.2; figur 3.3.3) (Åkerblå, 2023a).

Tabell 3.3.1. Oversikt over B-undersøkelsen utført ved det tiltenkte anlegget ved Skålsvika.

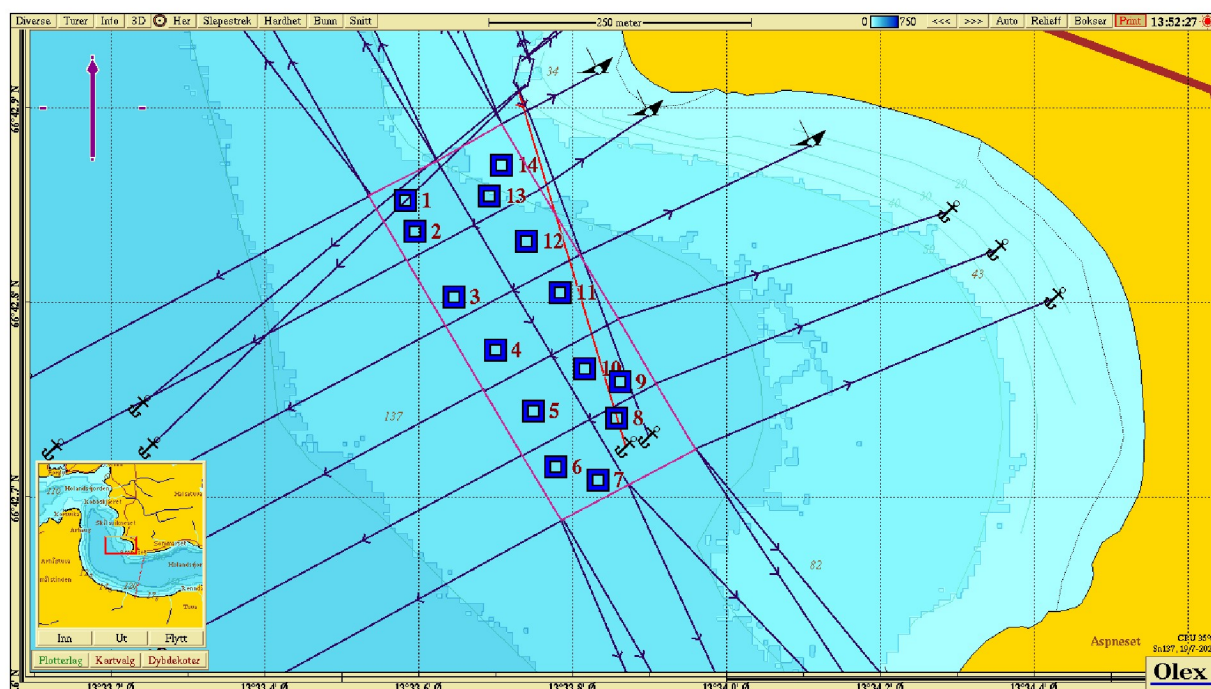
Dato	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utforet
18.07.2023	-	Forundersøkelse, ÅB AS	0,33	-

Tabell 3.3.2. Oversikt over B-undersøkelser utført ved det eksisterende anlegget ved Skålsvika.

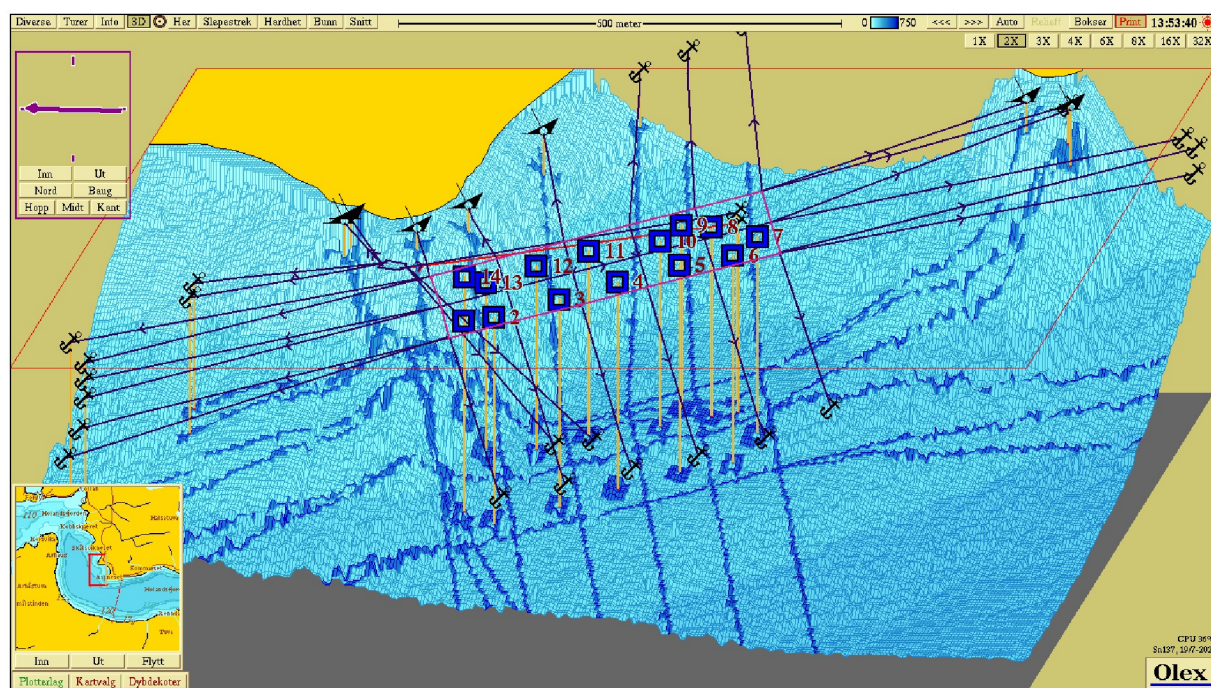
Dato	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utforet
14.03.2023	-	Brakklegging, AK AS	0,69	-
29.04.2021	H-20	Maks belastning, AK AS	1,59	-
21.05.2020	-	Brakklegging, AK AS	-	-
10.10.2019	H-18	Maks belastning, ÅB AS	2,60	100
20.10.2017	H-16	Maks belastning, AK AS	1,33	75
15.07.2017	-	Før utsett, AK AS	0,34	-
24.11.2015	H-14	Maks belastning, AK AS	2,34	97
25.06.2015	H-14	NS9410:2007, AK AS	0,54	23
07.08.2014	-	NS9410:2007, AK AS	0,15	-

Tabell 3.3.3. Hovedresultater fra B-undersøkelse gjennomført i Juli 2023 (Åkerblå, 2023a).

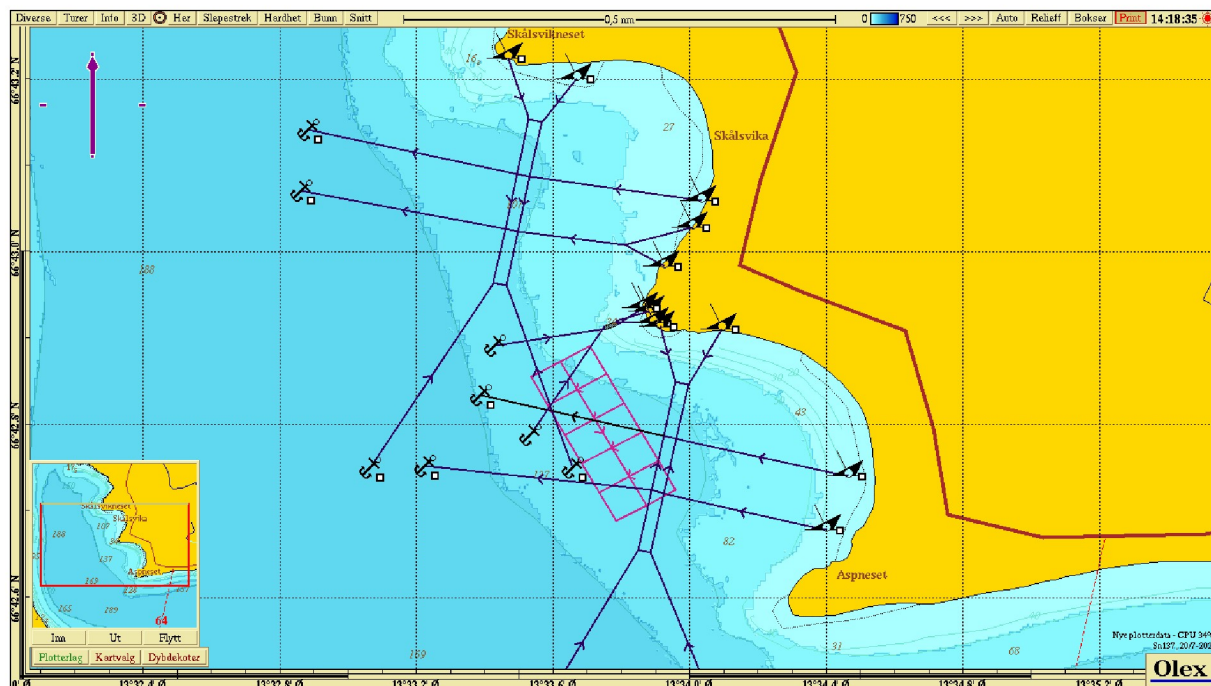
Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,30	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,44	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,33	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	18.07.2023	Dato rapport	20.07.2023
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	14	Ant. grabbhugg	20
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Silt	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	14	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 (Åkerblå AS, 2023a).



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, 2023a).



Figur 3.3.3. Batymetrisk kart med planlagt anleggsplassering (lilla) og de eksisterende anleggsrammene (blå). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2023a).

3.4 C-undersøkelse

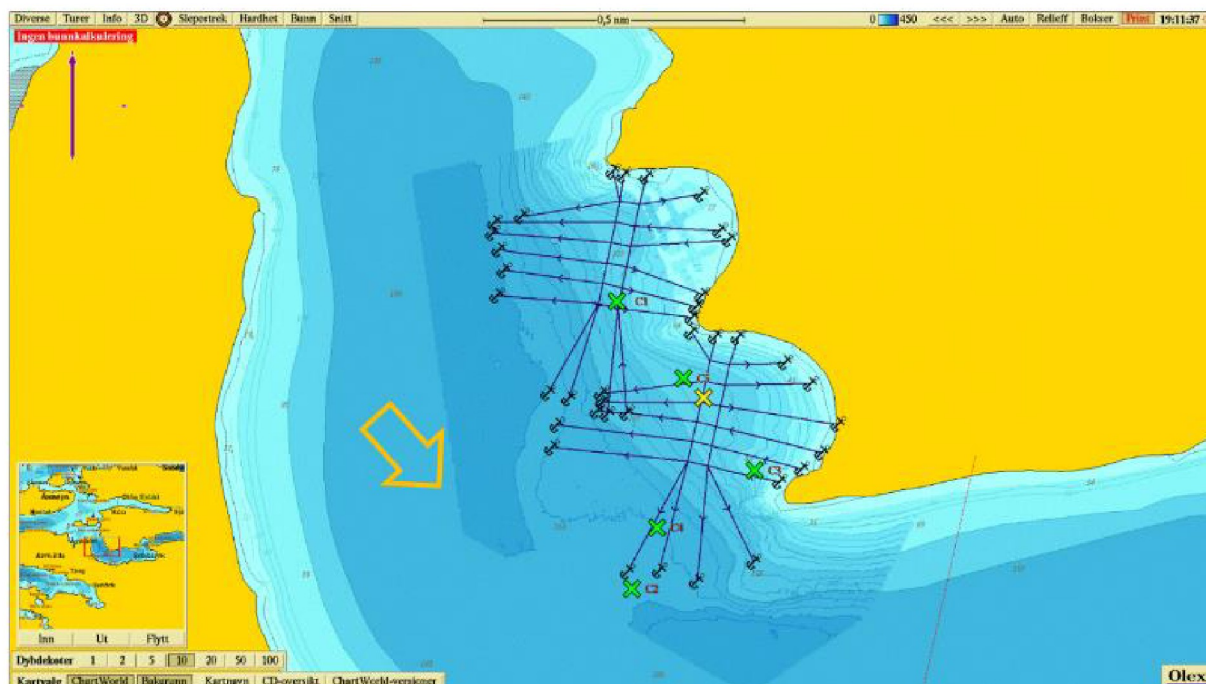
C-undersøkelsen ble gjennomført av Aqua Kompetanse AS, 02.02.18. Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016), bunntopografi og strømmålinger. Med en MTB på 3600 tonn, kreves det totalt fem prøvestasjoner, og en veiledende avstand fra anlegget til ytterste stasjon (C2) på 500 m.

C1-stasjonen ble plassert på innsiden av anleggsrammen ved den nordlige rammen (Figur 3.4.1 ; Tabell 3.4.1), da det var her det ble påvist størst belastning fra den da gjeldende B-undersøkelsen (Brokke, 2017). C2-stasjonen ble plassert etter veiledende avstand, 500 m sør for begge rammene. C3 og C4 ble plassert hhv 165 m øst-sørøst og 260 m sør-sørvest for den sørlige rammen. C5 ble plassert mellom rammene, hhv 80 m nordvest for den sørlige og 330 m sørøst for den nordlige. Stasjonene navngis hhv SKÅ-1/-5 for resten av denne rapporten. Det er viktig å presisere her at stasjonsplasseringen ikke er plassert etter nyeste strømmålinger som viser en spredningsstrøm mot vest (Åkerblå, 2022) og ikke mot sørøst (Aqua Kompetanse AS ; interne strømrappporter fra Nova Sea)

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
SKÅ-1	66°42.964'N / 13°33.480'Ø	30	103	FAU, KJE, GEO, PE	C1
SKÅ-2	66°42.415'N / 13°33.551'Ø	500	174	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C2
SKÅ-3	66°42.642'N / 13°34.146'Ø	165	85	FAU, KJE, GEO, PE,	C3
SKÅ-4	66°42.532'N / 13°33.674'Ø	260	172	FAU, KJE, GEO, PE	C4
SKÅ-5	66°42.818'N / 13°33.801'Ø	330/80*	109	FAU, KJE, GEO, PE,	C5

*Avstand målt fra hhv nordlig og sørlig ramme. SKÅ-1/-5 er ikke stasjonsnavn i opprinnelig C-rapport. Der heter de C-1/-5.



Figur 3.4.1. Plassering av anleggsramme med bunntopografi, prøvestasjonsplasseringer (grønne kryss). Gult kryss markerer posisjon for strømmålinger gjennomført i 2012. Gul pil markerer hovedstrømsretningen for spredningsdypet (60m) (Interne strømrappporter fra Nova Sea Havbruk AS). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Overgangssonens utstrekning er ikke definert i Aqua Kompetanses rapport. Bildet er hentet fra Aqua Kompetanse's C-undersøkelse gjennomført i 2018 (Aqua Kompetanse AS, 2018) Tiltent anleggsramme i forhold til eksisterende rammer kan sees i figur 3.3.3. Kartdatum: WGS84.

Av kjemiske analyserte parametre, viste resultatet at sedimentet i anleggssonen var tydelig belastet med organisk karbon (Tilstand V) hvorav sedimentet i overgangssonen ikke var belastet (Tilstand I) (Tabell 3.4.5.). Bløtbunnsfaunaen i anleggssonen ble klassifisert til økologisk tilstand IV og fikk miljøtilstand 3 iht. NS9410. Det ble observert 5 arter, hvor én art utgjorde 99% av individtallet. De øvrige stasjonene i overgangssonen ble klassifisert til tilstand II. (Tabell 3.4.2).

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) (Aqua Kompetanse AS, 2018).

Stasjon/ Parameter	SKÅ-1	SKÅ-2	SKÅ-3	SKÅ-4	SKÅ-5
Antall arter	5	42	117	38	75
Antall individ	399	1438	1139	601	2790
H'	0,10	0,60	0,72	0,59	0,61
nEQR	0,227	0,600	0,757	0,612	0,611
Cu	15,9	-	-	-	-
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	0,5614		Neste undersøkelse	«Den første C-undersøkelsen på en ny lokalitet skal tas etter den første produksjonssyklusen. Ved vesentlige endringer av anlegget avklares ekstra undersøkelser med myndighetene.» (NS9410:2016)	

Aqua Kompetanse har benyttet seg av Akvaplan-Niva for gjennomføring av geologiske analyser, og der er det kun tatt for seg prosentandel pelitt (Leire og silt) (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. Aqua kompetanse måler kornfordelingene sine kun etter prosentandel leire og silt (Pelitt).

Stasjon	Leire og Silt (Pelitt) (%)	Sand (%)	Grus (%)
SKÅ-1	24	i.a.	i.a.
SKÅ-2	95	i.a.	i.a.
SKÅ-3	38	i.a.	i.a.
SKÅ-4	95	i.a.	i.a.
SKÅ-5	71	i.a.	i.a.

Ved C1 ble det registrert lukt og misfarget sediment, samt forrester ved et hugg. De øvrige stasjonene viste til normal farge og lukt. Alle grabbene var fulle, med unntak av stasjon C3, hvor fyllingsgraden var mellom $\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$. Det ble målt gode elektrokjemiske målinger ved C2-C-5. Ved C1 ble det målt noe lav pH og negativ Eh (Tabell 3.4.4.).

Tabell 3.4.4. pH- og E_h -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 parametere farge, lukt og konsistens etter verdier mellom 0 og 4, hvor høye verdier angir belastningsgraden.

Kjemiske parametere					Sensoriske parametere		
Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens
SKÅ-1	7,06	-91	3	1	2	2	0
SKÅ-2	7,48	284	0	1	0	0	0
SKÅ-3	7,19	9	2	1	0	0	0
SKÅ-4	7,30	109	0	1	0	0	0
SKÅ-5	7,53	179	0	1	0	0	0

Karboninnholdet ved SKÅ-1 viste til en tydelig belastning og ble klassifisert med tilstand V. De øvrige stasjonene ble klassifisert med tilstand I. Kobber er kun målt ved SKÅ-1, og verdien her var lav, noe som klassifiseres innenfor tilstand I. (Tabell 3.4.5).

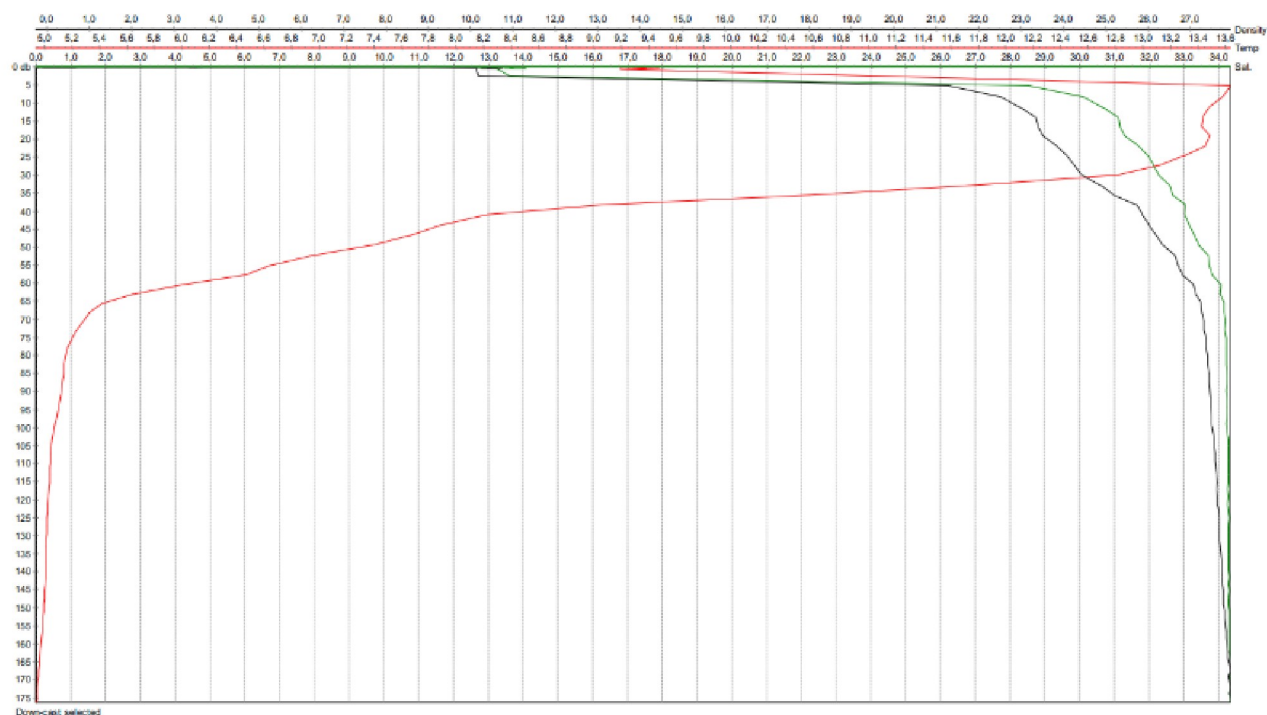
Tabell 3.4.5. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstand (TS) er oppgitt etter FT Veileder 97:03 for normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Sink (Zn; mg/kg TS) og kobber (Cu; mg/kg TS) klassifiseres 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	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
SKÅ-1	4,1	42,1	V	i.a.	i.a.	17,3	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	15,9	i.a.	I
SKÅ-2	4,9	17,3	I	i.a.	i.a.	7,6	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
SKÅ-3	2,8	18,8	I	i.a.	i.a.	6,0	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
SKÅ-4	5,0	19,0	I	i.a.	i.a.	7,7	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
SKÅ-5	3,2	19,0	I	i.a.	i.a.	7,3	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.

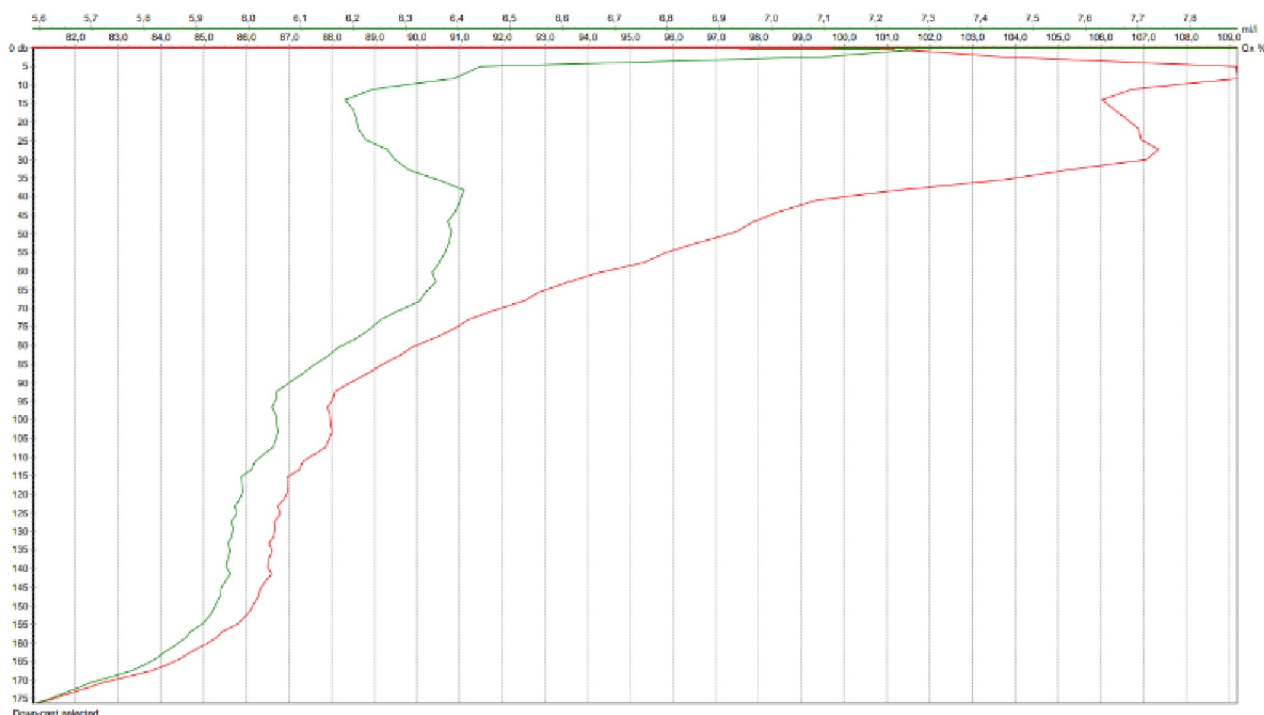
Hydrografiske data ble målt fra overflaten og til bunnen i et dypområde ved lokaliteten (Stasjon SKÅ-2 ; Aqua Kompetanse AS, 2018) Temperaturen i overflaten lå på om lag 9,2 °C. Temperaturen øker til 13,6°C ved 10 m dyp, før den sank raskt til 5,4°C ved 65 m dyp. Herifra og ned til bunnen holder temperaturen seg relativt stabil. Øverste laget av vannsøylen holdt en lavere salinitet enn de underliggende vannmassene. Fra 5 meters dyp øker saliniteten jevnt nedover i vannsøylen, og har en verdi på 34,32‰ i bunnvannet (figur 3.4.3).

Beskrivelse av oksygenverdiene presenteres som et utdrag fra Aqua Kompetanses C-undersøkelse fra 2018 (Figur 3.4.5 ; Aqua Kompetanse AS, 2018):

«I overflatevannet lå oksygenkonsentrasjonen på 7,3 ml/l (102% metning). Konsentrasjonen sank nedover mot bunn, og bunnvannet hadde en oksygenkonsentrasjon på 5,6 ml O₂/l, som svarer til tilstand I «Svært god» etter klassifiseringen for oksygen i dypvann.»



Figur 3.4.3 Sjøtemperatur (°C ; rød), salinitet (‰ ; grønn) og tetthet (-1000 kg/m³; sort) fra overflaten og ned til bunnen (downcast) på 176 meters dyp ved stasjon C2 den 27.08.2018 (Aqua Kompetanse AS, 2018).



Figur 3.4.5. Oksygenmetning (%; rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; grønn) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 176 meters dyp ved stasjon C2 den 27.08.2018 (Aqua Kompetanse AS, 2018).

4. Diskusjon

Metoder og grunnlag for overvåkning av miljøforhold i området har blitt etablert igjennom B-undersøkelse, C-undersøkelse, strømmåling og bunnkartlegging. Basert på spredningsstrømmens hovedretning kan det forventes spredning i vestlig retning for anlegget. Basert på C-undersøkelsen kan det forventes belastning i nordlig del av det tiltenkte nye anlegget, da denne delen av anlegget vil være nærmest C-undersøkelsens (Aqua Kompetanse, 2018) C1-stasjon (SKÅ-1) som viste til dårligste faunaindekser og kjemiske nivåer. Bunnkartlegging ved området tilsier at anlegget er plassert over en skrånende bunn ut fra land i vestlig retning. Dette styrker forventningen om at organisk materiale kan akkumuleres vest for anlegget, ettersom partikler ikke vil spres oppover i vannsøylen. Fremtidige miljøundersøkelser vil gi et bedre bilde på spredningsmønsteret i område, etter en eventuell driftsoppstart.

Overvåkning av anleggssonen: Det ble tatt prøver ved 14 stasjoner, minimum en stasjon ved hvert bur. Fire av disse ble registrert som hardbunn, og resten som bløtbunn. Resultatene viste til gode kjemiske verdier, hvor samtlige stasjoner ble vurdert til tilstand 1. Sensoriske utslag ble registrert i form av misfarget sediment (n=4), myk konsistens (n=5) og et noe forhøyet grabvolum (n=10).

Overvåkning av overgangssonen: Stasjonsplasseringen ble gjort i henhold til NS9410:2016. Viktig å presisere at plasseringen er gjort basert på den tilgjengelige strømdaten på daværende tidspunkt, og at det ikke ville vært gjeldende basert på dagens kjente strømretninger (Åkerblå, 2022). Samlet sett viser de økologiske tilstandene til gode resultater, hvor samtlige stasjoner i ytre overgangssone ble vurdert til tilstand II. Ved C1-stasjonen ble det gjort funn av 5 arter, noe som gir økologisk tilstand IV ($nEQR = 0,227$) og miljøtilstand 3 (NS9410:2016). De øvrige stasjonene hadde et artstall mellom 38 og 117 med en relativ jevn individfordeling. Sensoriske utslag ble registrert ved C1 i form av misfarging og lukt. De øvrige stasjonene viste til gode sensoriske vurderinger og kjemiske registreringer. Nivåene av TOM og TN var lave ved samtlige stasjoner. TOC var høyt ved C1, og lavt ved resten av stasjonene. Det var et naturlig lavt forhold mellom C og N ved stasjonene i ytre- og overgangssone, mens det var høyt ved C1. Kornfordelingen varierte noe mellom stasjonene, men ved C1 og C3 var det moderat grovkornet, og finkornet ved de øvrige stasjonene.

Med den nye anleggsplasseringen, samt nye strømmålinger, kan det forventes spredning mot vest, i hovedretningen til spredningsstrømmen. Dette støttes og opp da bunnen skråner ut fra land i vestlig retning. Det kan og forventes belastning i nordlig del av ny ramme, basert på tilstanden til C-undersøkelsens C1-stasjon (SKÅ-1).

Litteratur

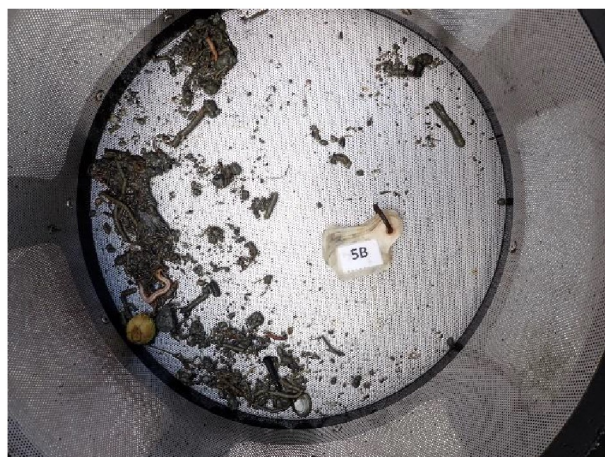
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Bjørge, S., Stuevold, G. (2016). *Krav om nye vedlegg til akvakultursøknader*, Sør-Trøndelag Fylkeskommune, 20.06.2016, Referanse 201609790-1.
- Fiskeridirektoratet (2016). *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 vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Aqua Kompetanse AS (2018). C-undersøkelse ved Skålsvika i Meløy kommune, februar 2018. Rapportnummer: 16-1-18C. Forfatter: Christine Klykken
- Brøkke, K. (2017) B-undersøkelse ved Skålsvika i Meløy kommune, oktober 2017. Rapportnummer 264-10-17B, levert av Aqua Kompetanse AS
- Åkerblå (2023a). B-undersøkelse for lokalitet 11138. Rapport ID 13182. Forfatter: Marthe Olsen
- Åkerblå (2022). *Strømrappport Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (63m) og bunnstrøm (101m) ved Skålsvika i juli – oktober 2022*. SR-NS-Skålsvika-110201145-3011-01-002. Forfatter(e): Ver.001: Tore Magnus Arnesen Taklo. Ver.002: Astri Horge Glindø.
- Åkerblå (upubl.) Bunnkartlegging Multistråle for Skålsvika, rapportnummer: 110208913-3008-01-001, forfatter: Robert Stien Andersen

Vedlegg

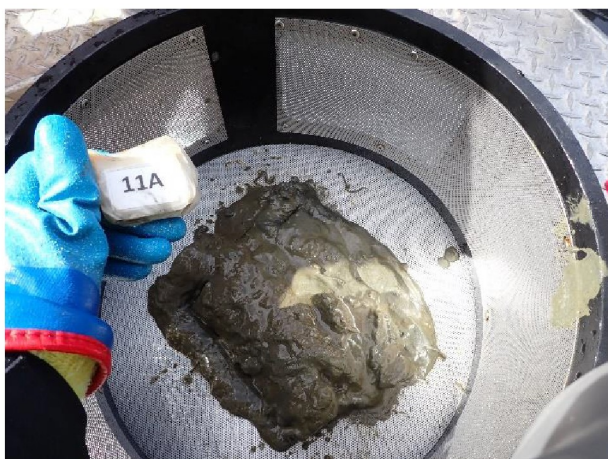
Vedlegg – Bilder fra prøvestasjoner (B-undersøkelse)

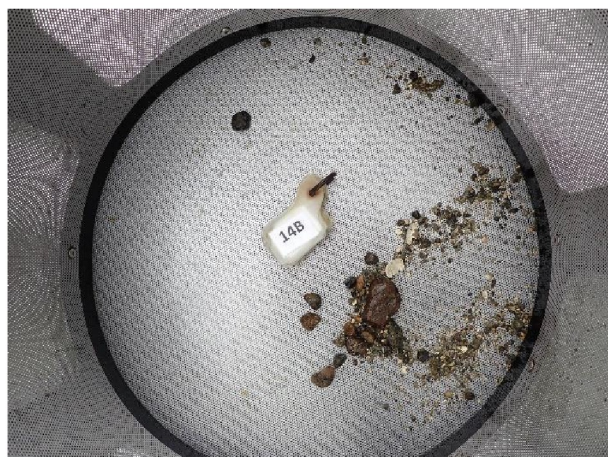
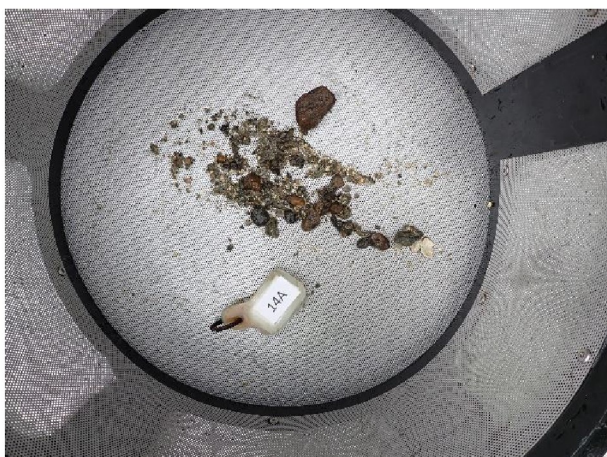
Bilder nedenfor viser sediment (A) og ferdig vasket prøve (B) ved stasjonene.











Vedlegg – Bilder fra prøvestasjoner (C-undersøkelse)

Bilder nedenfor viser sediment fra C1-C5 (SKÅ-1 – SKÅ-5)





