



2021

Forundersøkelse ved Brattholmen S i Lebesby kommune, 2021

MOWI ASA

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016



AQUA KOMPETANSE AS



Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger



Mobil: 905 16 947
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Internett: www.aqua-kompetanse.no
Bankgiro: 4400.07.25541
Org. Nr.: 982 226 163

Rapportens tittel: Forundersøkelse ved Brattholmen S i Lebesby kommune, 2021			
Lokalitet: Brattholmen S Lokalitetsnummer: <i>Ny lokalitet</i>	Rapportdato: 01.12.2021 Rapportnummer: 363-10-21FU	Antall sider uten vedlegg: 19 Antall sider totalt: 26	
Oppdragsgiver: MOWI ASA	Kontaktperson: Maren Strand	Omsøkt MTB: 1660 tonn	
Kommune: Lebesby	Fylke: Troms og Finnmark	Koordinater: 70°34.572N 26°54.897Ø	
Rapporten omfatter et sammendrag av			
Rapportnr. 571-11-21M Rapportnr. 306-7-21S Rapportnr. 383-9-21B Rapportnr. 384-9-21C	Havbunnsdata Vannstrømmålinger B-undersøkelse C-undersøkelse	3 meters oppløsning 5, 15, 42 og 58 meter 10 stasjoner 5 + 1 stasjoner	<i>Data tilgjengeliggjort</i> 13.08.–13.09.2021 13 og 14.09.2021 13 og 14.09.2021
Emneord: batymetri; vannstrøm; doppler; overflatestrøm; vannutskiftningsstrøm; dimensjoneringsstrøm; spredningsstrøm; bunnstrøm; vannutskiftning; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer			ID 488-16 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig:  Anja Hervik		Kvalitetssikrer:  Julie Mynors	

© 2021 Aqua Kompetanse AS. Kopiering kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Forord

På oppdrag av MOWI ASA har Aqua Kompetanse AS utført en forundersøkelse ved Brattholmen S. En forundersøkelse av lokalitetens anleggsområde og anleggets overgangssone blir gjennomført før anlegget plasseres, og før vesentlige anleggsutvidelser. Forundersøkelsen skal gi en tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og fungere som en referanse for utviklingen av miljøforholdene etter at produksjonen har startet ved lokaliteten. I tillegg blir havbunnen i nærområdet til lokaliteten kartlagt, og vannstrømmen blir målt i flere dyp. Dette gir et grunnlag for anleggsplassering, samt vanngjennomstrømming og spredningspotensiale for lokaliteten.

Aqua Kompetanse AS har utført vannstrømmålinger, akkreditert B-undersøkelse og akkreditert C-undersøkelse ved den planlagte lokaliteten. Standarder og veiledere som er benyttet til innsamling av data og prøvemateriale til denne forundersøkelsen er listet i **Tabell 1**.

Tabell 1: Standarder og veiledere benyttet til innsamling av data og prøvemateriale til denne forundersøkelsen.

Undersøkelse	Standard/veileder	Tittel
B-, C- og forundersøkelse	NS 9410: 2016	Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg
C-undersøkelse	NS-EN ISO 16665: 2013	Vannundersøkelse – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna.
	NS-EN ISO 5667-19: 2004	Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.
Hydrografi	Veileder 02: 2018	Klassifisering av miljøtilstand i vann
Vannstrømmåling	NS 9425-2: 2003 Oseanografi – Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP.	

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Innholdsfortegnelse	4
1. Materiale og metode	5
1.1 Undersøkellesområde	5
1.2 Havbunnskartlegging.....	5
1.3 Vannstrømmålinger.....	5
1.4 B-undersøkelse.....	6
1.5 C-undersøkelse.....	7
1.5.1 Hydrografi	7
2. Resultat	8
2.1 Havbunnsdata (midlertidige bilder i påvente av tilgjengelig data).....	8
2.2 Vannstrømmålinger.....	9
2.3 B-undersøkelse.....	11
2.4 C-undersøkelse.....	12
2.4.1 Bløtbunnsfauna.....	12
2.4.2 Sensoriske registreringer og elektrokjemiske målinger	12
2.4.3 Geologisk analyser	12
2.4.4 Kjemiske analyser	12
2.4.5 Hydrografi	15
3. Oppsummering	17
3.1 Bæreevne	17
4. Referanser.....	18
Vedlegg A – Midlertidig havbunnsdata	19
Vedlegg B – Vannstrømmålinger	21
Vedlegg C- B1 og B2 skjema	25



Aqua Kompetanse AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunnsediment, akkrediteringsnummer TEST 303, og tilfredsstillende kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

1. Materiale og metode

1.1 Undersøkellesområde

Det planlagte anlegget ligger i Laksefjorden i Lebesby kommune (**Figur 1**). Laksefjorden har en nord - sør-orientering og har ingen tydelig terskel. Anlegget skal plasseres over en hylle på østsiden av fjorden, og øyene Lille Brattholmen og Langholmen skjærer lokaliteten fra nordsiden. Bunnen under anlegget er relativt flat og dybden varierer mellom 48 og 62 meter.



Figur 1: Oversiktskart som viser planlagt anleggsplassering (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Geografisk senterpunkt for det planlagte anlegget ved Brattholmen S er 70°34.572 26°54.897. Målestokk 1:160 000. Kilde: Fiskeridirektoratets karttjeneste.

1.2 Havbunnskartlegging

Aqua Kompetanse AS har gjennom statens kartverk fått tilgjengeliggjort multistrålebunndata med oppløsning på 3 meter x 3 meter ved Brattholmen i Lebesby kommune. Havbunnskartleggingen inkluderer prosesserte bunndata som beskriver vanddybde og batymetri fra det aktuelle området. For fullstendig rapport se Horn, 2021.

1.3 Vannstrømmålinger

Strømmålingene ble foretatt i perioden 13.08.–13.09.2021 i en rigg utplassert på 70°34.615 N, 26°54.709 Ø (**Figur 6**), og ble gjennomført i henhold til NS 9425-2:2003. Det ble benyttet en 400 kHz og en 600kHz akustisk strømmåler produsert av Nortek AS, oppsatt på 25 celler x 2 meter som gir en rekkevidde på 50 meter. Målerne registrerte i 1 minutt og 30 sekunder sammenhengende og med 8 minutt og 30 sekunders hviletid. For original rapport med utfyllende informasjon om oppsett og instrument se Hiorth, 2021.

1.4 B-undersøkelse

Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse i henhold til NS 9410:2016 ved Brattholmen S den 13 og 14.09.2021. B-undersøkelsen skal gi en beskrivelse av hvordan bunnen under og i den umiddelbare nærheten av et anlegg er påvirket, og gjennomføres ved en serie grabbprøver tatt fra anleggsområdet. Det blir gjort vurdering av bunnfauna og sensoriske registreringer av sedimentet (elektrokjemiske målinger (pH og redoks; gruppe II) samt gassdannelse, lukt, farge, konsistens, grabbvolum og slamlag; gruppe III). B-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og en samlet tilstand av hele anleggsområdet. Tilstanden på enkeltstasjonene kan variere mye, så hovedvekta må legges på helhetstilstanden for lokaliteten. Tilstanden klassifiseres fra 1 til 4 etter NS9410:2016 (**Tabell 2**), og angis med fargekoder.

Undersøkelsen ble gjennomført ved bruk av en 250 cm² Van Veen grabb, og sedimentet skylt over en 1mm sikt. Antall prøvestasjoner bestemmes av lokalitetens omsøkte MTB (maksimal tillatt biomasse), som På Brattholmen S er omsøkt MTB på 1660 tonn. I henhold til Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og region Nordland (2018) skal det ved forundersøkelse tas minst 10 stasjoner, som skal plasseres for å dekke hele området for det planlagte anlegget. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 10, og det er tatt totalt 12 grabbskudd spredt på disse stasjonene. På grunn av en liten justering av anleggsramme i etterkant av prøvetaking, havnet stasjonene 8, 9, og 10 så vidt utenfor rammen, hhv. 9, 30, og 38 meter unna. Stasjonene anses fortsatt som representative for anleggssonen, basert på den jevne dybden mellom stasjonenes plassering og det nærmeste området innenfor rammen. Stasjonene er merket av **Figur 5** med tilstand markert med farger etter **Tabell 2**. For original rapport med utfyllende informasjon om undersøkelsen, se Keizer, 2021.

Tabell 2: Tilstandsklassifisering basert på indeksverdi gitt ut fra B1-skjema ved B-undersøkelse (etter NS9410:2016), og tegnforklaring til fargekoder for tilstand på B-undersøkelsens prøvestasjoner.

	Tilstand			
	1 Meget god	2 God	3 Dårlig	4 Meget dårlig
Indeksverdi	< 1,1	1,1 – < 2,1	2,1 - < 3,1	≥ 3,1

1.5 C-undersøkelse

Aqua Kompetanse har gjennomført akkreditert feltarbeid for å innhente prøvemateriale i henhold til NS 9410:2016 den 13 og 14.09.2021. Her er analyser av total organisk materiale (TOM), total organisk karbon (TOC), total nitrogen (TN), kornstørrelse, kobber, hydrografi, og makrofauna presentert, og gir en beskrivelse av miljøtilstanden i nærområdet til oppdrettslokaliteten før anlegget starter sin produksjon.

Prøvematerialet ble innhentet ved bruk av en 0.1 m² Van Veen grabb, og på hver prøvestasjon ble det foretatt tre hugg med prøvegrabben. Makrofaunaprøver ble tatt ut av to av huggene, og 100-300 ml geologi- og kjemiprøver ble tatt ut av ett. Ved hver stasjon ble det også foretatt elektrokjemiske målinger av sedimentet.

Lokaliteten er vurdert etter en C-undersøkelse i henhold til NS 9410:2016 hvor økende MTB gir økende antall prøvestasjoner, og med en omsøkt MTB på 1660 tonn er veiledende antall prøvestasjoner 3, basert på notat fra Statsforvalteren i Troms og Finnmark, i tillegg til NS9410:2016. Opprinnelig ble undersøkelsen planlagt ut fra en annen MTB, slik at totalt stasjonsantall er 5. I tillegg er det tatt en referansestasjon, slik at totalt antall stasjoner ved Brattholmen S er 6. Fremherskende strømretning og bunntype ligger til grunn for plassering av prøvetakingsstasjonene (**Figur 6**). Grunnet endringen en liten justering på planlagt anleggsramme i etterkant av prøvetaking, havnet C1 utenfor anleggsrammen, mens C2 havnet lenger unna enn veiledende avstand i NS 9410:2016 ettersom planlagt MTB ved lokaliteten ble endret i etterkant av felt. Anleggssonestasjon C1 ligger like utenfor anleggsrammen vest av anlegget. C2 ligger 528 meter og C3 ligger 299 meter sørvest for anlegget. C4 er lagt 101 meter sørøst for anlegget. C5 er plassert 152 meter sørvest for anlegget, mens referansestasjonen er lagt 1,15 km sørøst for anlegget. Det er mange mislykkede forsøk på samtlige stasjoner. For original rapport se Hervik, 2021.

1.5.1 Hydrografi

Hydrografi angår de kjemiske og fysiske havforholdene, slik som salinitet (saltinnhold), temperatur, sirkulasjon og løste gasser. Det ble utført målinger av salinitet, temperatur og oksygen ved den dypeste prøvestasjonen i undersøkelsesområdet ved Brattholmen S, stasjon C2 sørvest for lokaliteten (**Figur 6**). Målingene ble utført med en CTD av typen SAIV SD204 påmontert en Rinko III optisk oksygensensor. Instrumentet målte annethvert sekund ned og opp igjennom vannsøylen. Registrerte data ble bearbeidet ved bruk av SAIV AS sitt eget dataprogram for instrumentet, MiniSoft SD200W. Oksygenkonsentrasjonen i dypvann er viktig for den helhetlige tilstanden i et område, og klassifisering av dypvannet er gjort etter Veileder 02:2018 (**Tabell 3**).

Tabell 3: Klassifisering av tilstand for oksygen i dypvannet ved salinitet over 20‰ (gjengitt etter Veileder 02:2018)

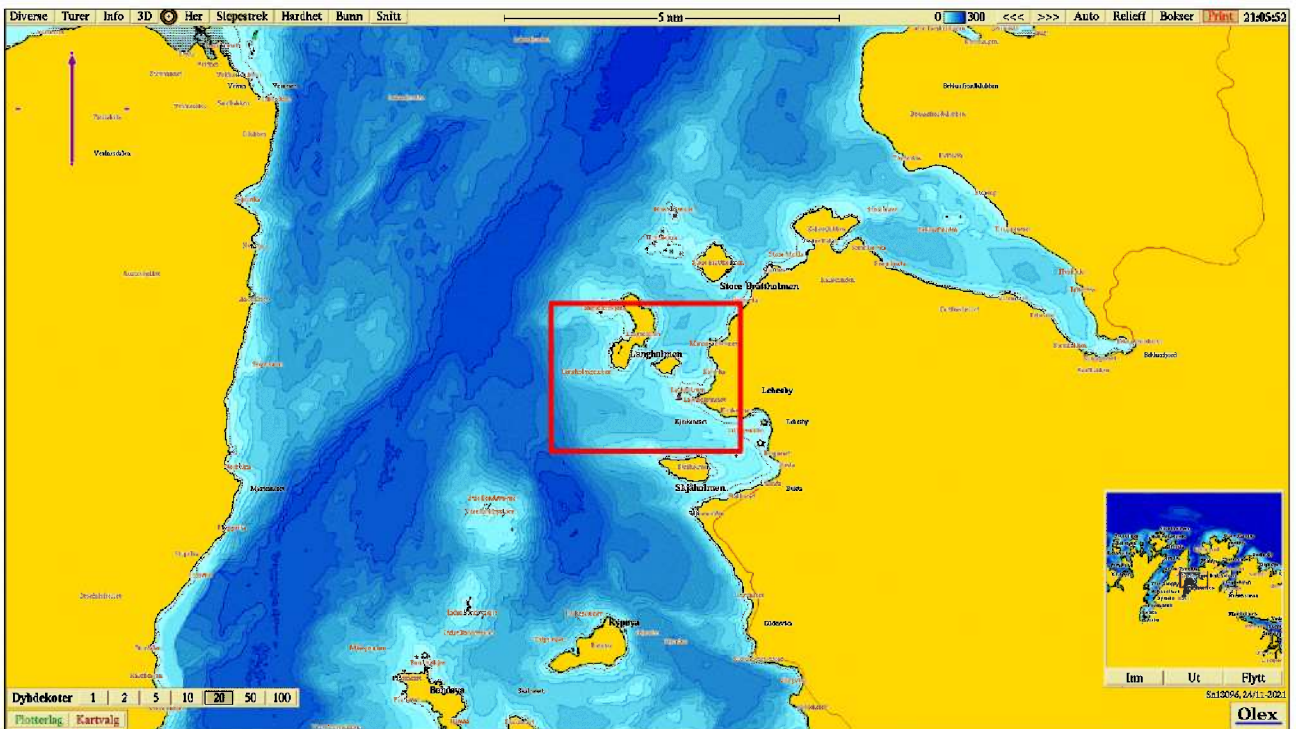
		Tilstandsklasser				
		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Dypvann	Oksygenkonsentrasjon (ml O ₂ /l)	> 4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	< 1,5
	Oksygenmetning (%)*	> 65	65 – 50	50 – 35	35 – 20	< 20

*Oksygenmetningen er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6°C.

2. Resultat

2.1 Havbunnsdata

For tredimensjonal fremstilling av havbunnen (Horn, 2021) se **Vedlegg A**.



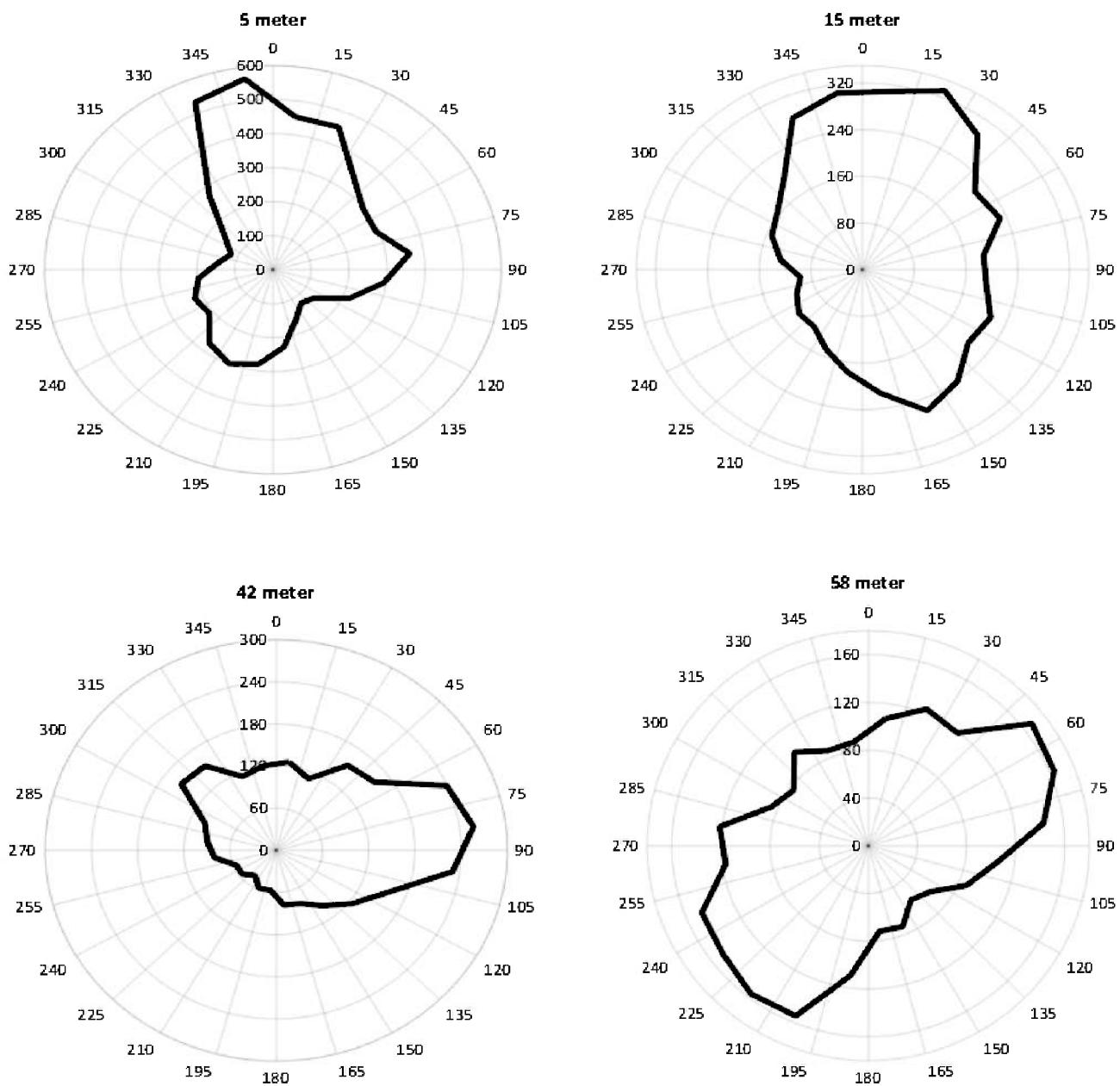
Figur 2: Oversiktskart over batymetri ved Brattholmen S med dybdekoter på 1 meter. Blåtoner fra lyst til mørkt markerer økende dybde.

2.2 Vannstrømmålinger

Batymetrien i måleområdet er styrende for vannstrømmen ved Brattholmen, og dominerende strømrretningen varierer nedover vannsøylen. Lokaliteten er ikke tydelig påvirket av tidevannet, men det antas at tidevannet er drivkraften til vannstrømmen. Overflatestrømmen på 5 meters dyp har størst vanntransport rettet mot nord, med mindre sekundærkomponenter mot øst og sør-sørvest. Dimensjoneringsstrømmen på 15 meters dyp har størst vanntransport mot nord, med en betydelig sekundærkomponent mot sør-sørøst. Spredningsstrømmen på 42 meters dyp har størst vanntransport rettet mot øst, og en sekundærkomponent mot nordvest. Bunnstrømmen på 58 meters dyp har omtrentlig like stor vanntransport mot sørvest og øst-nordøst. **Tabell 4** viser hovedresultatene fra vannstrømmålingene ved Brattholmen S, og **Figur 3** viser vanntransporten (fluksen) for alle tre dyp. **Figur 6** viser plassering av strømrigg i forhold til planlagt anleggsplassering. For tidsserier over strømhastighet (**Figur B-1**) og -retning (**Figur B-2**), frekvensfordeling av strømhastighet (**Figur B-3**) og frekvensfordeling av strømrretning (**Figur B-4**) se **Vedlegg B**.

Tabell 4: Hovedresultater fra vannstrømmålingene ved Brattholmen S.

Parametere	5 meter	15 meter	42 meter	58 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	4417/4417	4416/4417	4416/4416	4382/4416
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	7.7	5.7	3.4	3.1
Maksimalstrøm (cm/s)	28.9	24.4	16.5	12.6
Minimumstrøm (cm/s)	0.1	0.1	0.1	0.0
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	1.5	3.2	7.4	8.4
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	12.4	18.4	41.6	45.0
Neumann-parameter	0.19	0.17	0.27	0.02
Standardavvik (cm/s)	4.6	3.3	2.0	1.8
Varians (cm ² /s ²)	21.3	11.0	3.9	3.1
Signifikant maksimum strømhastighet (cm/s)	13.0	9.4	5.5	5.2
Signifikant minimum strømhastighet (cm/s)	3.2	2.4	1.5	1.4
10 års returstrøm (cm/s)	47.7	40.2	-	-
50 års returstrøm (cm/s)	53.5	45.1	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømrretningsgruppene (°)	345 - 360 330 - 345 0 - 15 15 - 30	15 - 30 0 - 15 345 - 360 30 - 45	75 - 90 60 - 75 90 - 105 45 - 60	45 - 60 195 - 210 60 - 75 225 - 240
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetsgruppene (cm/s)	5 - 7 3 - 5 7 - 9 1 - 3	3 - 5 5 - 7 1 - 3 7 - 9	1 - 3 3 - 5 5 - 7 0 - 1	1 - 3 3 - 5 5 - 7 0 - 1
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	566 m ³ /m ² per dag ved 345 - 360	332 m ³ /m ² per dag ved 15 - 30	258 m ³ /m ² per dag ved 75 - 90	168 m ³ /m ² per dag ved 45 - 60
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	118 m ³ /m ² per dag ved 285 - 300	97 m ³ /m ² per dag ved 255 - 270	45 m ³ /m ² per dag ved 210 - 225	57 m ³ /m ² per dag ved 135 - 150



Figur 3: Vanntransport ($m^3/m^2/dag$) for hver 15° sektor på 5, 15, 42 og 58 meters dyp ved Brattholmen S i perioden 13.08.–13.09.2021.

2.3 B-undersøkelse

Antall prøvestasjoner ved Brattholmen S var 10, og det ble tatt 12 grabbskudd fordelt på disse. Sedimentet under anlegget består hovedsakelig silt med noe sand på fjell og steinbunn. Det ble funnet dyreliv ved alle stasjoner, bestående av børstemark, skjell og gastropoda. Elektrokjemiske parametere ble målt ved fire av ti stasjonene. Ved de øvrige stasjonene var det ikke nok sediment eller sedimentet var for grovt til å måle elektrokjemiske parametere. Ved de fire stasjonene ble det målt pH over 7,1 og positiv E_h . Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,00 poeng. Det ble ikke registrert gassbobler eller slamdannelse ved noen av stasjonene. Misfarging ble registrert ved stasjon 8. Ved denne stasjonen ble det også registrert noe lukt mens de øvrige stasjonene hadde normal lukt. Konsistensen var fast ved fire stasjoner og myk ved seks stasjoner. Grabbvolumet var under $\frac{1}{4}$ ved syv stasjoner og mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ ved tre. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,42. Undersøkelser etter eventuell produksjonsstart vil gi et bedre grunnlag for kunnskap om bæreevnen til området. **Tabell 5** oppsummerer hovedresultatene fra B-undersøkelsen, og for original rapport med utfyllende informasjon om hver stasjon se Keizer, 2021.

Totaltilstand for Brattholmen S blir 1, med en indeksverdi på 0,25.

Tabell 5: Hovedresultater fra B-undersøkelsen ved Brattholmen S utført 13 og 14.09.2021

Sedimenttype	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Silt	Sand	Grus, skjellsand
Ant. stasjoner:	10	Ant. stasj. med / uten dyr:	10 / 0
Ant. hugg:	12	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	7 / 3
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 7 / 9	Tilstand 2: 0 / 1	Tilstand 3: 0 / 0	Tilstand 4: 0 / 0
Parametergruppe	Indeks		Tilstand
Gr. II pH/Eh	0,00		1
Gr. III Sensorisk:	0,42		1
Gr. II + III	0,25		1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1

2.4 C-undersøkelse

2.4.1 Bløtbunnsfauna

Stasjonene i overgangssonen, i tillegg til referansestasjonen og stasjonen i ytterkant av overgangssonen, hadde alle svært god tilstand.

Ved C1 ble det registrert 648 individer fordelt på 53 arter. Blant de ti vanligste artene var det hovedsakelig nøytrale arter, men også sensitive, tolerante og opportunistiske arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste, med 39% av individantallet. Stasjonen fikk miljøtilstand 1.

Ved C2 ble det registrert 814 individer fordelt på 56 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 41% av individtallet. NSI hadde god tilstand, mens de resterende indeksene var svært gode, og stasjonen ble klassifisert til god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Ved C3 ble det registrert 246 individer fordelt på 63 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 16% av individtallet. Alle faunaindeksene ved stasjonen, med unntak av NSI, hadde beste tilstand, og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Ved C4 ble det registrert 183 individer fordelt på 59 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 11% av individtallet. Faunaindeksene ved stasjonen hadde svært god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Ved C5 ble det registrert 178 individer fordelt på 46 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 26% av individtallet. Faunaindeksene ved stasjonen hadde god eller svært god tilstand. Stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

Ved Cref ble det registrert 379 individer fordelt på 50 arter. Den nøytrale arten *Ennucula tenuis* var den vanligste ved stasjonen, med 47% av individtallet. Faunaindeksene var svært gode, og stasjonen ble klassifisert til svært god tilstand ut fra veileder 02:2018.

2.4.2 Sensoriske registreringer og elektrokjemiske målinger

Alle stasjonene viste relativt høye pH-målinger, dette grunnet grovt sediment. E_h -målingene lå mellom 128-342mV. Sedimentet besto hovedsakelig av sand og stein, og samtlige stasjoner hadde normal lukt og farge (med unntak av ett hugg ved C1). Grabbfyllingen var lav og under kvalitetskrav ved samtlige stasjoner. En faglig vurdering ble utført, og det ble konkludert med at området ikke består av mye sediment. Dermed benyttes disse huggene til analyse.

2.4.3 Geologisk analyser

Kornfordelingen viser at den største fraksjonen ved alle stasjonene er den for veldig fin sand (0,063-0,125mm). Pelittandelen indikerer at sedimentet ved samtlige stasjoner, med unntak av C4, er grovkornet. Ved C4 er sedimentet moderat grovkornet.

2.4.4 Kjemiske analyser

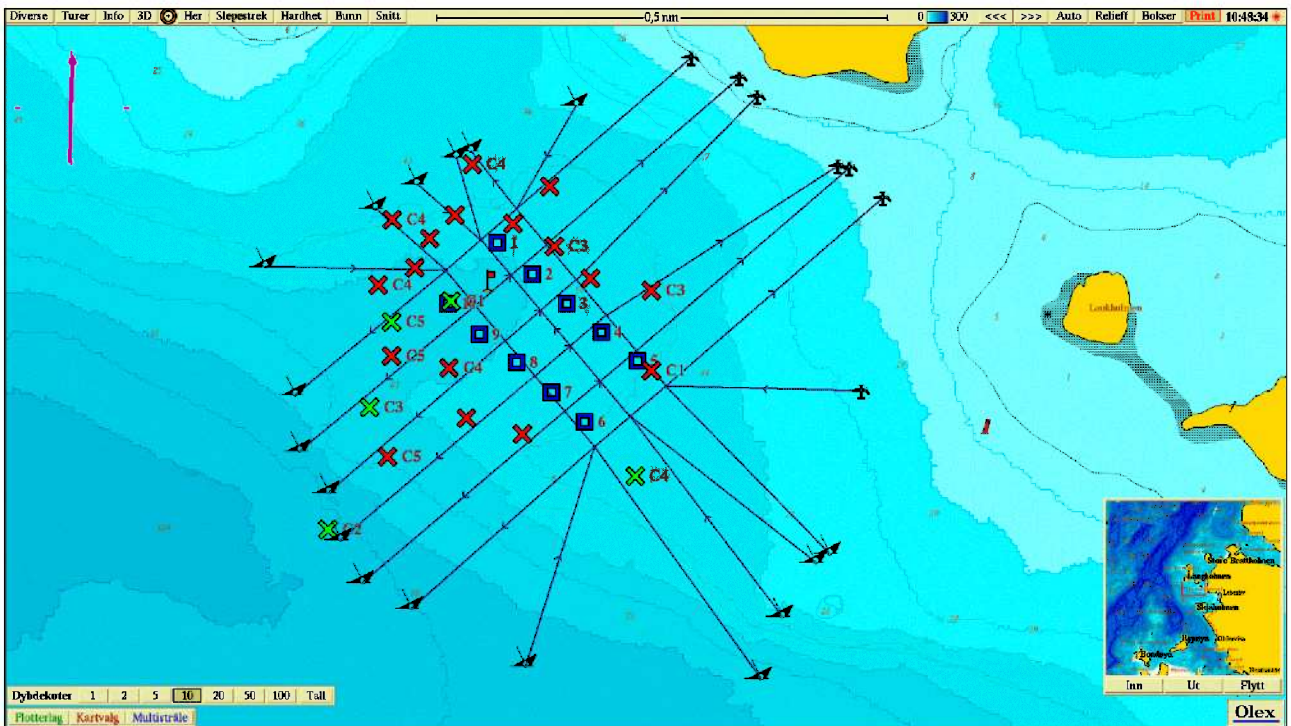
Andelen organisk materiale (TOM) ved stasjonene var lav, og lå i intervallet 1,6-2,3. Nivåene av normalisert organisk karbon (nTOC) var lave (tilstand I) ved samtlige stasjoner. Mengden nitrogen var lavest ved C3 med under 0,5 g/kg, mens de resterende stasjonene lå i intervallet 0,6-0,9 g/kg. Ved Cref var total-nitrogen under deteksjonsgrensen. C:N forholdet lå mellom 4,5 og 6,8. Det ble målt kobber ved C1 og C ref, og kobbernivåene ved begge stasjonene lå i tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå).

Tabell 6: Hovedresultater fra C-undersøkelsen. Aqua Kompetanse AS har stått for akkreditert prøvetaking og akkreditert faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene. Videre har Aqua Kompetanse AS utført uakkreditert hydrografisk profil av vannsøylen ved lokaliteten. Pelagia Nature & Environment AB har utført akkreditert analyse av makrofauna, og Eurofins Environment Testing Norway AS har utført akkrediterte analyser av TOC og kobber. Aqua Kompetanse AS har utført uakkreditert tilstandsklassifisering av oksygentilstand og organisk karbon etter Veileder 02:2018, mens kobber er klassifisert etter M-608 (2016). Aqua Kompetanse AS har stått for tilstandsklassifisering av faunaindekser. Farger indikerer tilstandsklasser ut fra nevnte veiledere. For veileder 02:2018 er disse fargene som følger: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød=svært dårlig. Miljøtilstand i anleggssonen er klassifisert og farget ut fra NS9410:2016.

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			Referans estasjon
		Stasjon C1	Stasjon C2	Stasjon C3	Stasjon C4	Stasjon C5	Stasjon Cref
Avstand til anlegg (m)		32	528	299	101	152	1151
Dyp (m)		62	94	62	47	65	74
GPS koordinater		70°34.604 26°54.589	70°34.347 26°54.197	70°34.484 26°54.327	70°34.415 26°55.216	70°34.580 26°54.392	70°34.03 2 26°56.48 1
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	53	56	63	59	46	50
	Ant. Ind.	648	814	246	183	178	379
	H'	4,000	3,630	4,916	4,946	4,187	3,459
	nEQR verdi tilstand	0,859	0,835 I	0,914 I	0,922 I	0,870 I	0,853 I
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,902 I			
Oksygen i bunnvann (ml O ₂ /l)			6,25				
Organisk stoff nTOC (mg/g)		17,8	17,5	17,2	15,0	17,4	16,8
Cu (mg/kg TS)		3,5					3,2
Tilstand for C1		1					
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Etter første prod.syklus				

Tabell 7: Tabell som viser fargekoder for de ulike tilstandsklassifiseringene vist i **Tabell 6**, hvor tilstand I er best. Etter Veileder 02:2018.

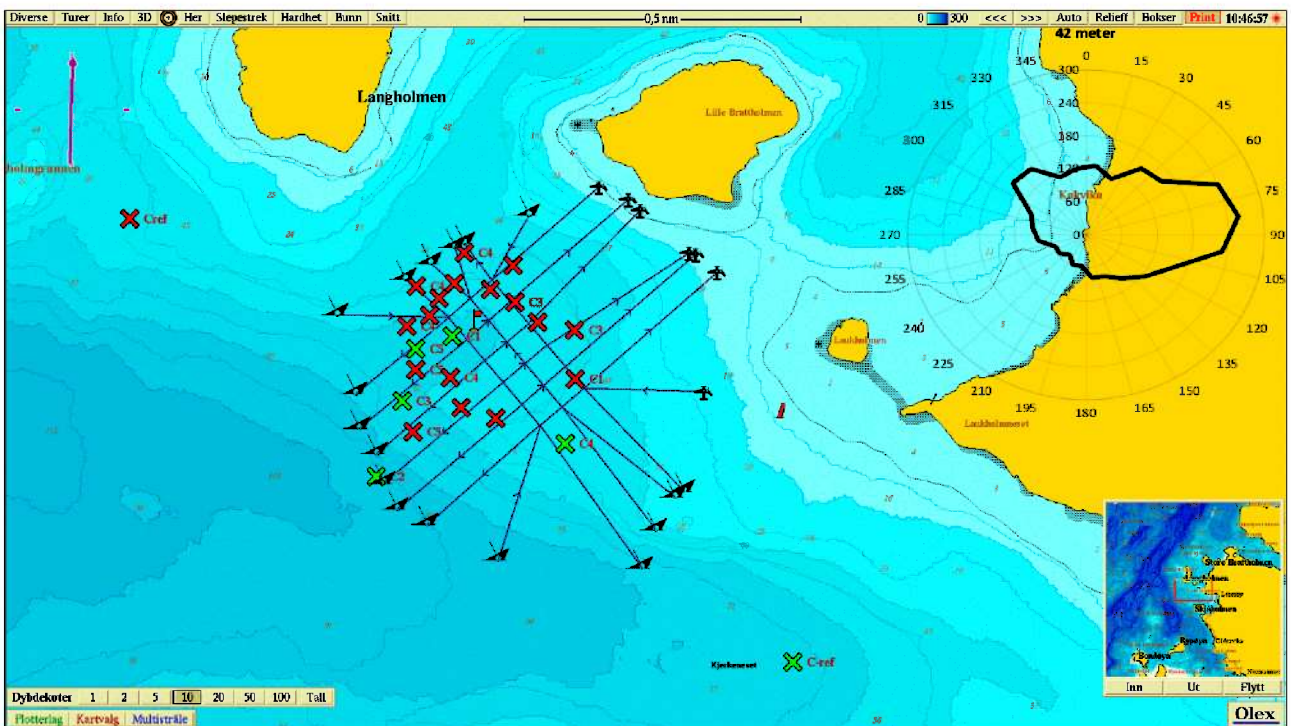




Figur 4: Sjøkart som viser planlagt anleggsplassering og fortøyningslinjer sammen med prøvestasjoner fra B-undersøkelsen (tilstand markert med farger etter Tabell 2) og C-undersøkelsens innerste stasjoner (grønne kryss). Røde kryss indikerer bomskudd. Lilla pil viser orientering av kart.

Tabell 7: Posisjon for prøvestasjonene ved B-undersøkelsen.

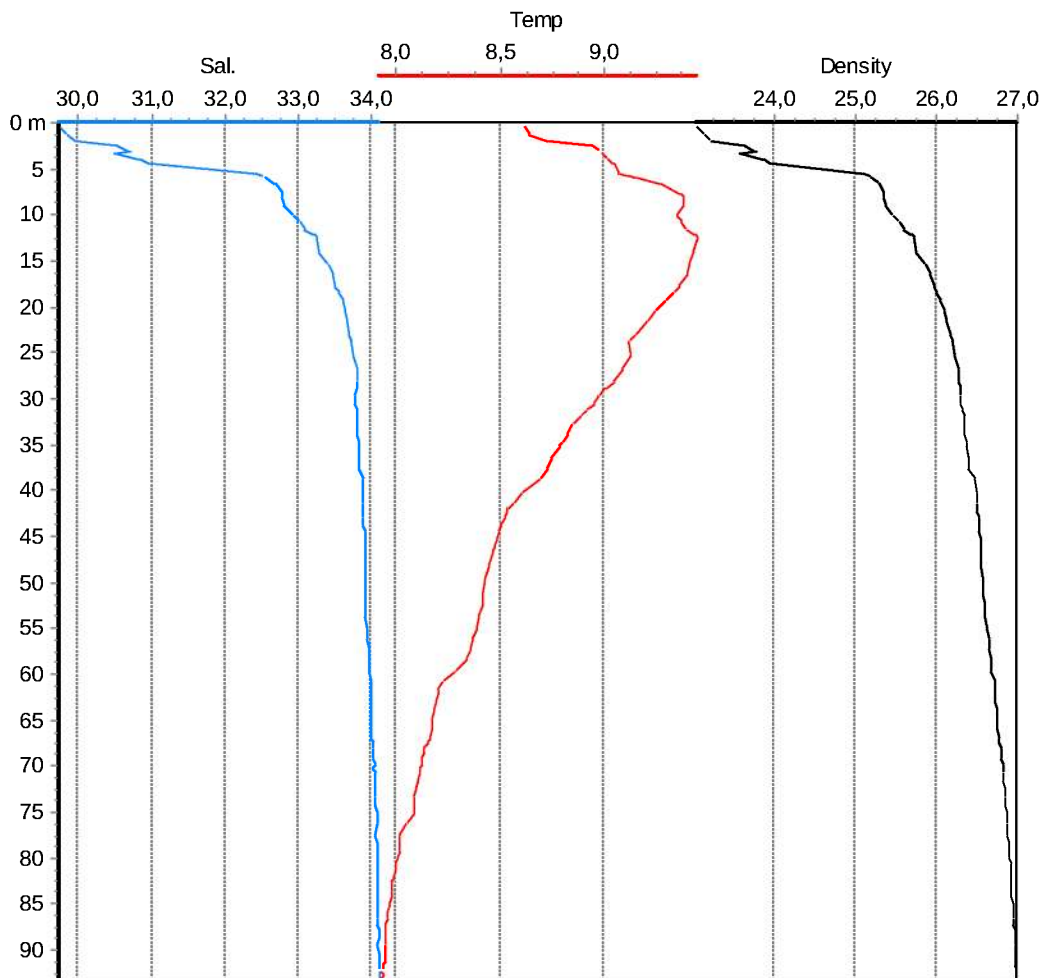
St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	70°34.671	.637	.605	.575	.543	.474	.506	.539	.569	.602
Pos. Øst	26°54.738	.858	54.976	55.094	55.216	55.045	54.931	54.813	54.686	54.581



Figur 5: Sjøkart som viser planlagt anleggsplassering sammen med C-stasjoner (grønne kryss), posisjon for vannstrømmålinger (rødt flagg) og fortøyningslinjer. Røde kryss indikerer bomskudd. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 42 meters dyp (spredningsdyp).

2.4.5 Hydrografi

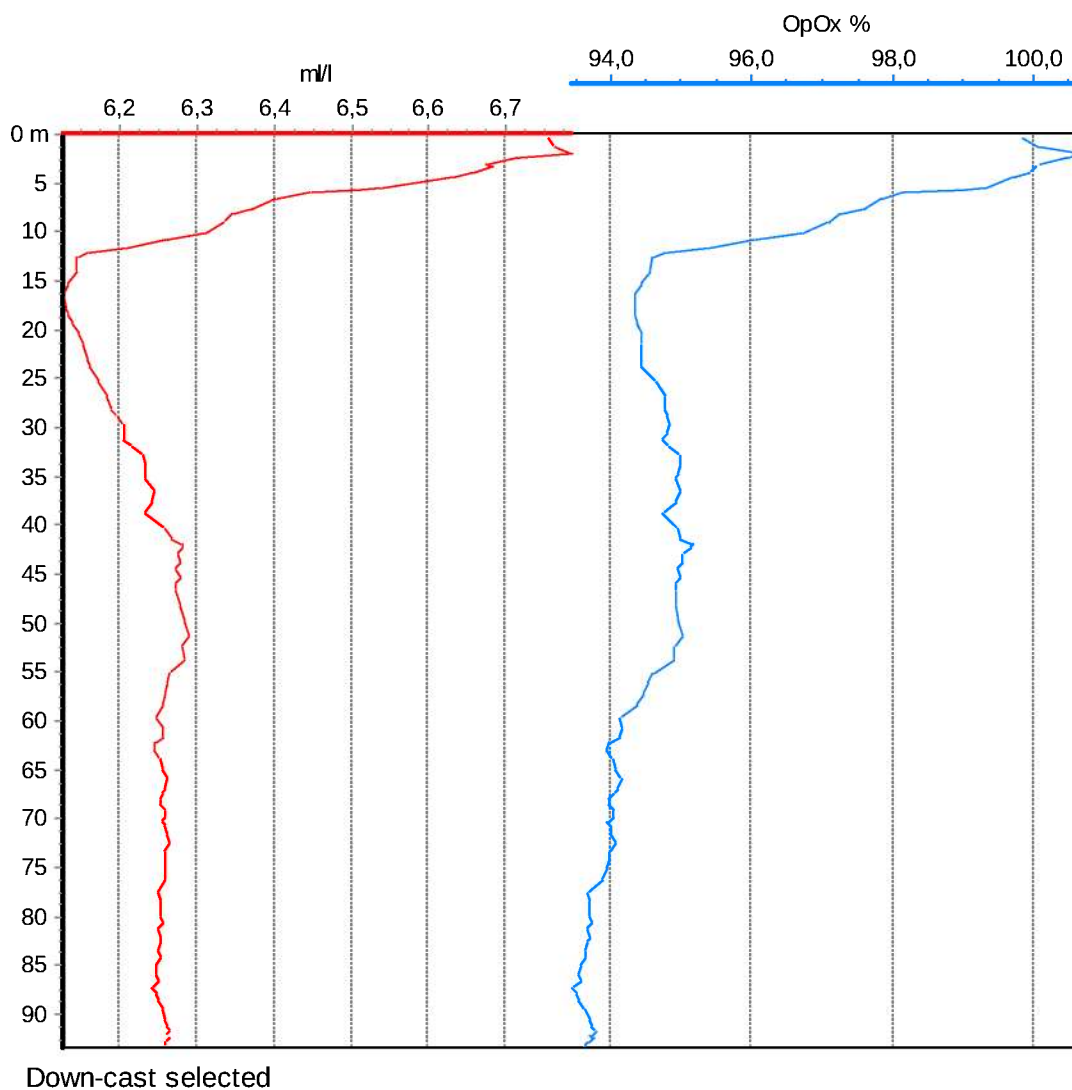
Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) i dypområdet ved lokaliteten (C2; **Figur 2**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 6** og **7**.



Down-cast selected

Figur 6: Sjøtemperatur (°C; rød), salinitet (blå) og tetthet (-1000 kg/m³; sort) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 94 meters dyp ved stasjon C2 den 14.09.2021.

Sjøtemperaturen økte raskt ned til 15 meter, for å så synke gradvis ned mot bunnen. Ved bunnen var den omtrent 7,9°C. Saliniteten økte raskt fra overflaten ned til 25 meters dyp, og var deretter forholdsvis stabil på omtrent 34,1. Tettheten viste samme trend som saliniteten og hadde en bunnverdi på 1027 kg/m³.



Figur 7: Oksygenmetning (%; rød) og oksygenkonsentrasjon (ml/l; blå) fra overflaten og ned til bunnen (down-cast) på 94 meters dyp ved stasjon C2 den 14.09.2021.

Profilen for oksygenmetning viste lite endring fra overflaten til bunnen, med en forskjell på omtrent 7% fra overflaten til bunnen. Ved overflaten lå oksygenkonsentrasjonen på 6,76 (100,09%) og sank relativt raskt ned til 15 meter, før den økte noe ned til 45 meters dyp, for så å stabilisere seg ned mot bunnen. Bunnvannet holdt en oksygenkonsentrasjon på 6,25 ml O₂/l (93,58%), og tilsvarte derfor tilstandsklasse I - svært god iht. Veileder 02:2018.

3. Oppsummering

De tilgjengeliggjorte multistrålebunndataene viser at området under planlagt anlegg har en helning med økende dybde fra sørøst til nordvest med et brattere parti under anleggets nordvestlige del enn for det øvrige området. Området under og rundt det planlagte anlegget består av hardbunn og middelshardbunn.

Vannstrømmen ved Brattholmen S styres av batymetrien i området og den dominerende strømrretningen varierer nedover vannsøylen. Det ble registrert lite strømsstille ved de to øverste dypene, men noe mer ved spredning- og bunnstrøm.

B-undersøkelsen viste generelt gode resultater, men også at det var mye hardbunn og grovt sediment i området. Dette fører til få elektrokjemiske målinger og et begrenset vurderingsgrunnlag.

C-undersøkelsen viste svært gode faunaforhold i hele området. De kjemiske og hydrografiske parameterne, og de sensoriske observasjonene indikerte også gode forhold i området. Det er svært lite sediment ved havbunnen, noe som gav lav grabbfylling. Referansestasjonen vurderes til å være representativ for det undersøkte området.

Hydrografiprofilen tatt ved C2 viste høy oksygenmetning i hele vannsøylen, med bunnvann som tilsvarte beste tilstand ut fra Veileder 02:2018.

3.1 Bæreevne

Undersøkelsene viser gode forhold ved den planlagte plasseringen av Brattholmen S, og området vurderes til å ha god kapasitet til produksjon av biomasse. Det må merkes at det er registrert kongekrabbe i området, som med tiden kan påvirke bunnfaunaens tilstand, men området viser ingen tegn til dette ved prøvetakingstidspunkt. Den lave grabbfyllingen har også mulighet for å påvirke faunaresultatene i fremtiden. Med eventuell anleggsdrift vil lokaliteten bli rutinemessig fulgt opp med miljøundersøkelser, og dette vil gi en bedre pekepinn på lokalitetens bæreevne.

4. Referanser

Hervik, A. (2021) C-undersøkelse ved Brattholmen S i Lebesby kommune, september 2021. Rapportnummer 384-9-21C levert av Aqua Kompetanse AS.

Hiorth, K. (2021) Vannstrømmåling ved Brattholmen, Lebesby kommune, august- september 2021. Rapportnummer 306-7-21S levert av Aqua Kompetanse AS.

Horn, Ø. (2021) Havbunnsdata Brattholmen S, Lebesby kommune. Rapportnummer 571-11-21M levert av Aqua Kompetanse AS.

Keizer, S. (2021) B-undersøkelse ved Brattholmen S i Lebesby kommune, september 2021. Rapportnummer 383-9-21B levert av Aqua Kompetanse AS.

Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. & Sørensen, J. (1997) Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03.

Norsk Standard 9410 (2016) Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge. NS 9410: 2016.

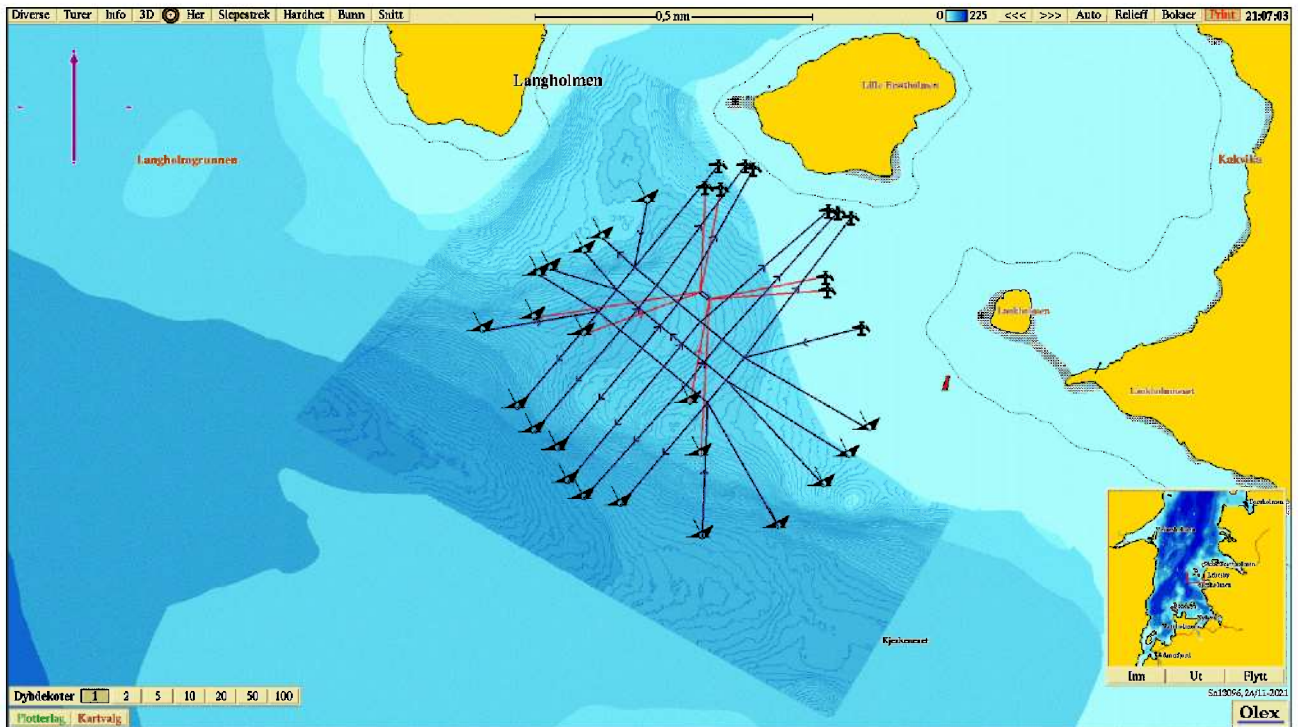
Norsk Standard 9425-2 (2003) Oseanografi – Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP. Standard Norge. NS 9425-2:2003.

Norsk Standard EN ISO 16665 (2013) Vannundersøkelse – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge. NS-EN ISO 16665: 2013.

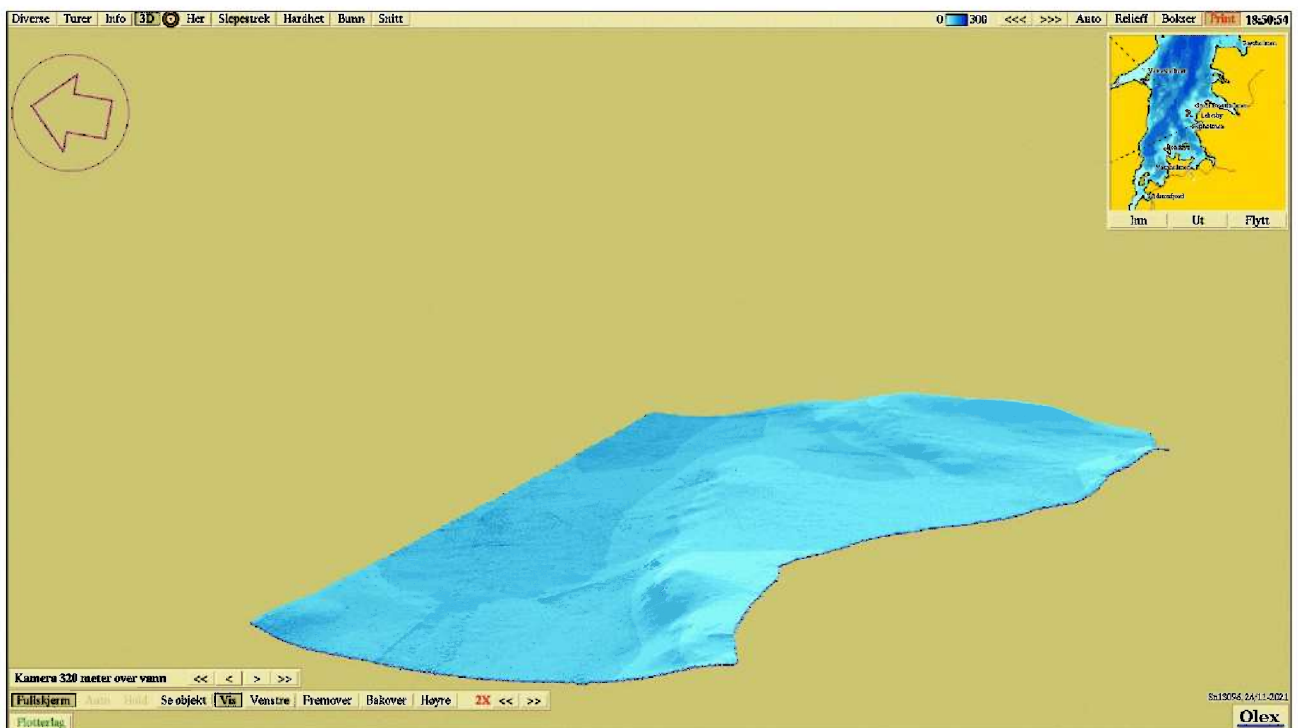
Norsk Standard EN ISO 5667 (2004) Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. NS-EN ISO 5667-19: 2004.

Veileder 02:2018 (2018) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Direktoratgruppen vanndirektivet 2018.

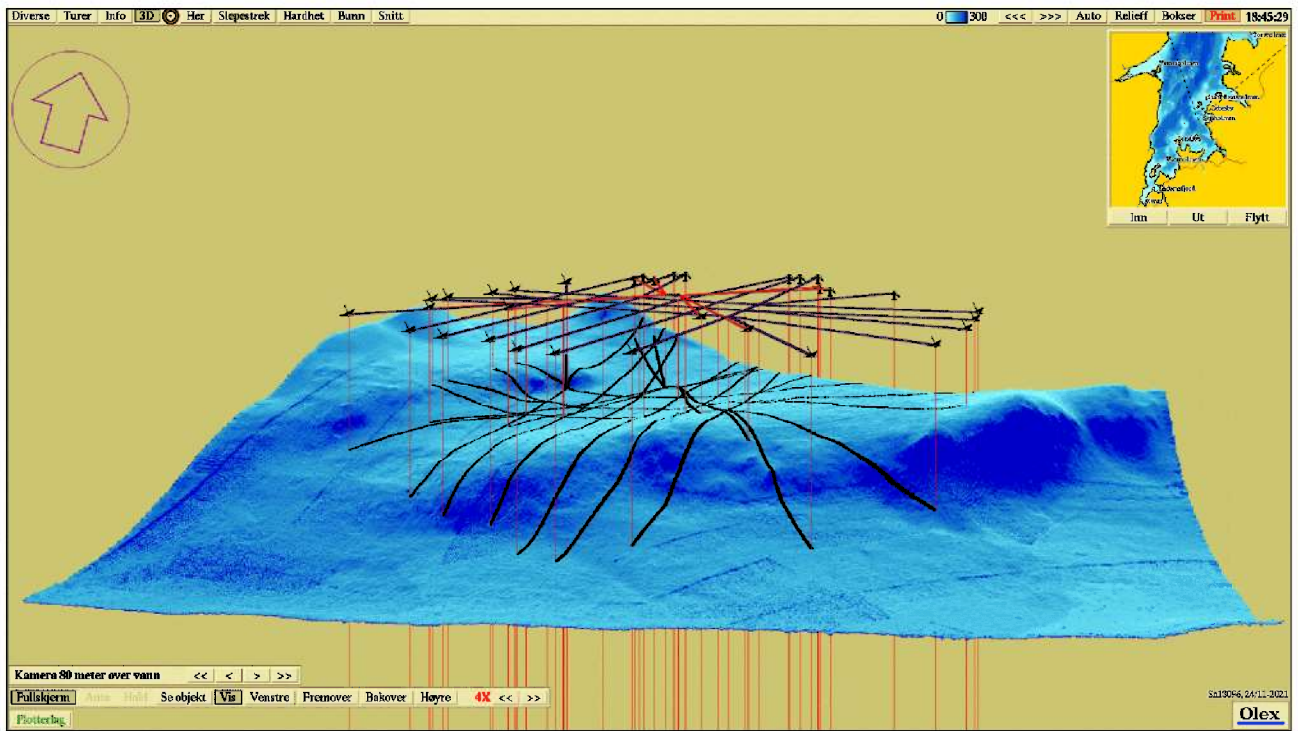
Vedlegg A – Havbunnsdata.



Figur A-1: Oversiktskart over Brattholmen S med anleggsramme, fortøyninger og dybdekoter for hver meter. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.

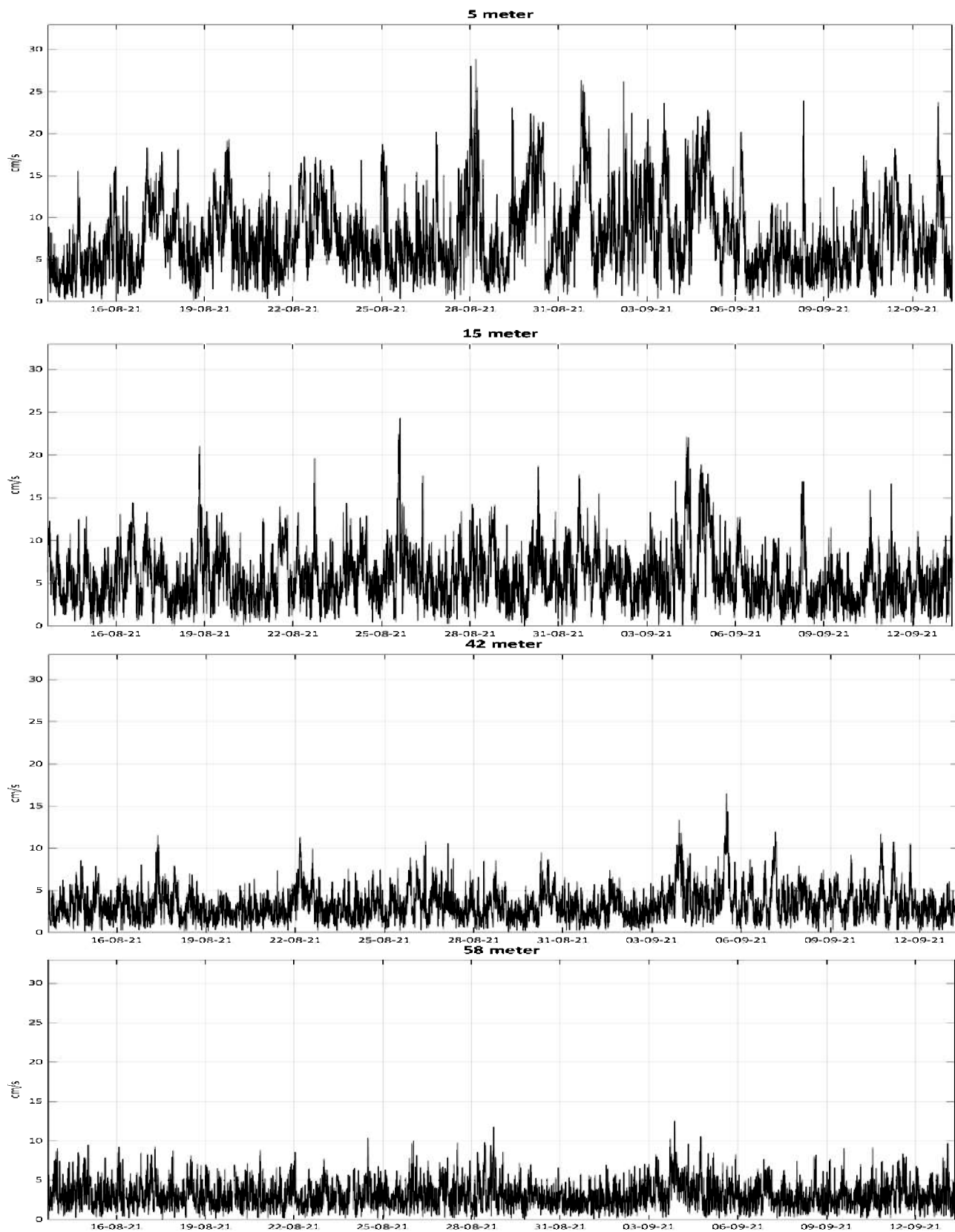


Figur A-2: Tredimensjonal bunntopografi med ved Brattholmen S. Synsvinkel mot vest. Kartkilde: Olex.

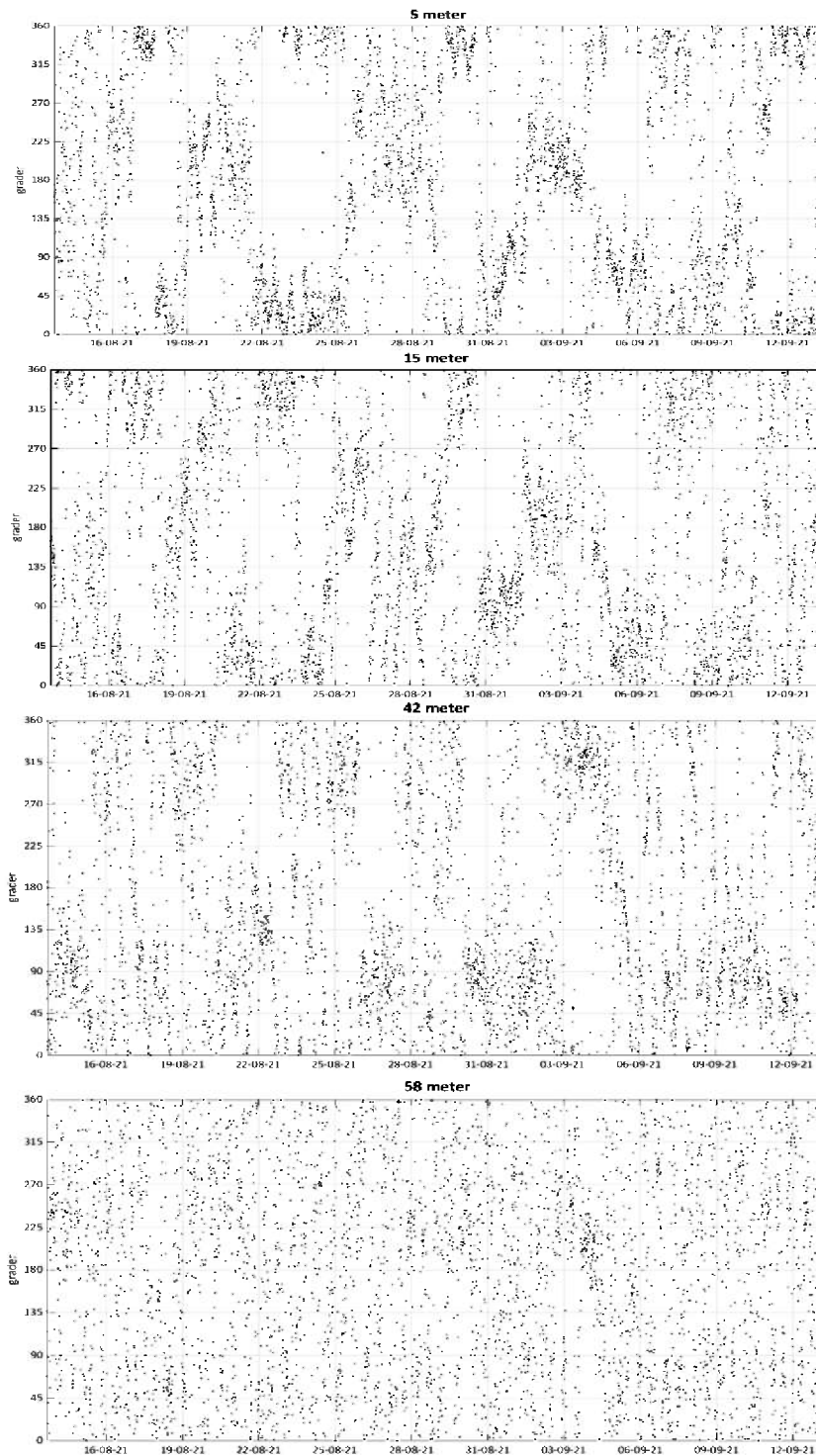


Figur A-3: Tredimensjonal bunntopografi med anlegg og fortøyninger sett fra sør ved Brattholmen S. Kartkilde: Olex.

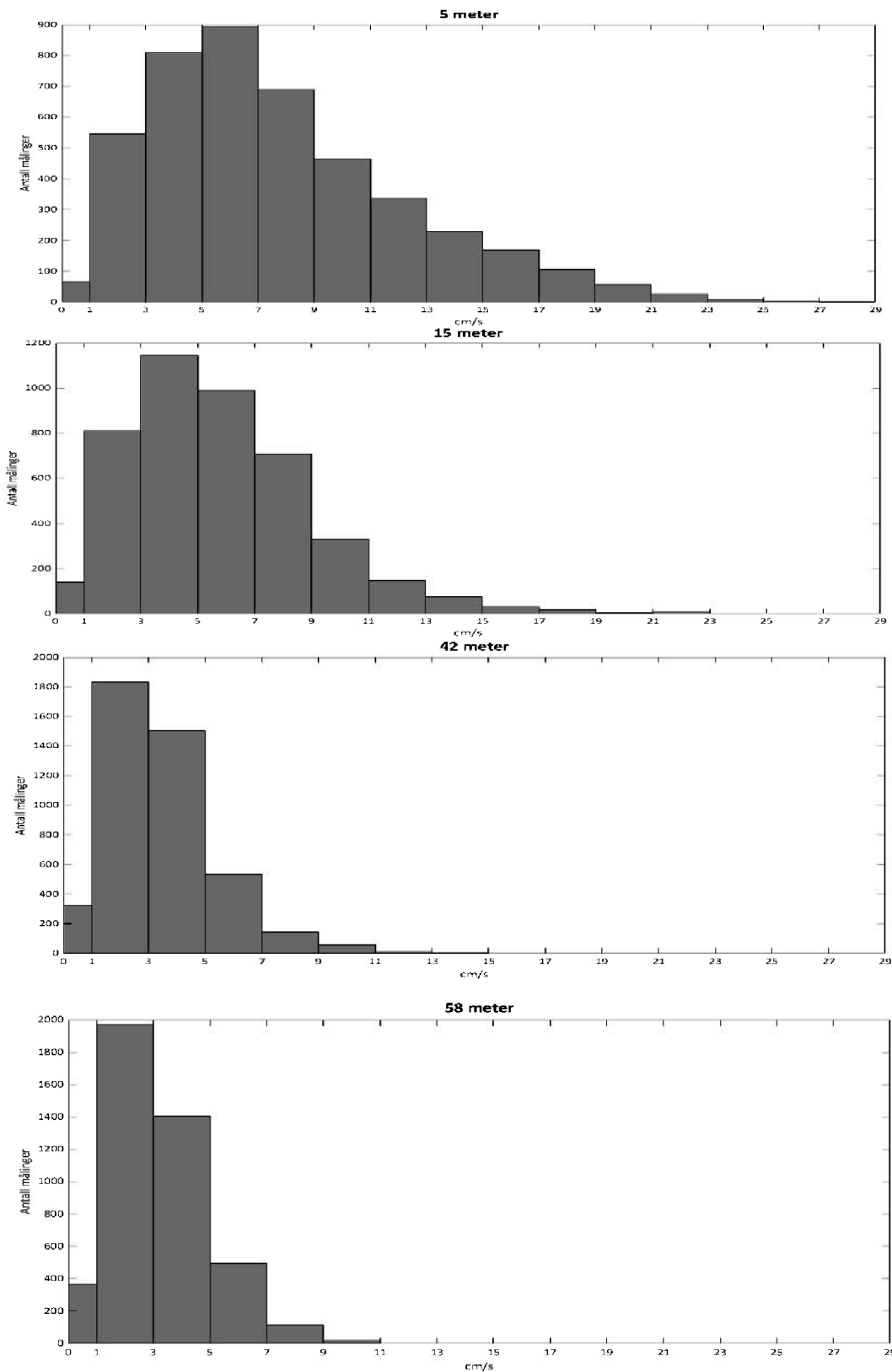
Vedlegg B – Vannstrømmålinger



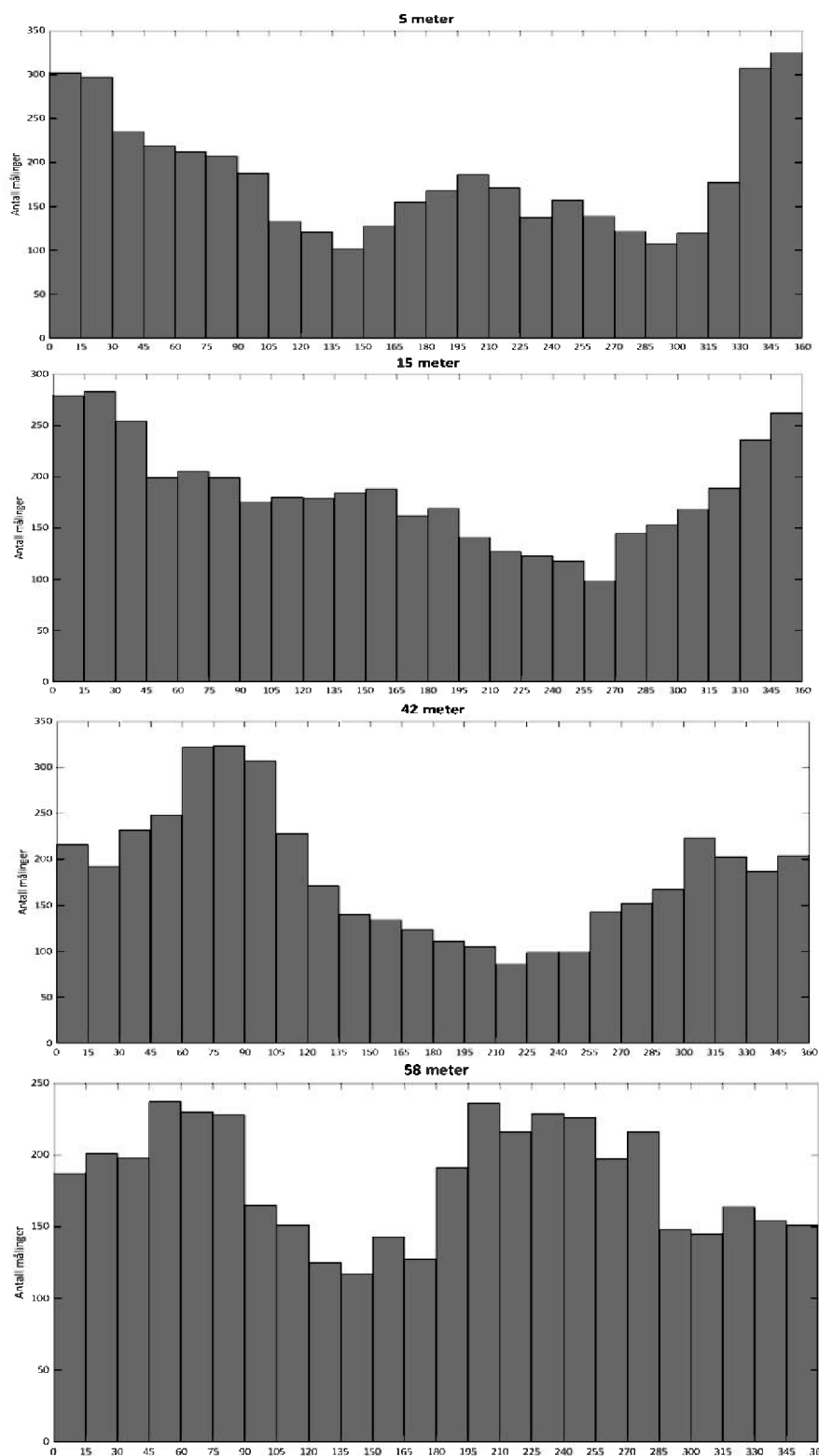
Figur B-1: Vannstrømhastighet (cm/s) på 5, 15, 42 og 58 meters dyp ved Brattholmen S i perioden 13.08.–13.09.2021.



Figur B-2: Vannstrømretning (°) på 5, 15, 42 og 58 meters dyp ved Brattholmen S i perioden 13.08.–13.09.2021



Figur B-3: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 5, 15, 42 og 58 meters dyp ved Brattholmen S i perioden 13.08.–13.09.2021.



Figur B-4: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 5, 15, 42 og 58 meters dyp ved Brattholmen S i perioden 13.08.–13.09.2021. Oppgitt som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

Vedlegg C- B1 og B2 skjema

Tabell C- 1: Oversikt over resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved prøvestasjonene (B.1-skjema). I henhold til NS9410:2016 og samtidig i overensstemmelse med Fiskeridirktoratet blir «bunntype» kategorisert som bløtbunn dersom grabben inneholder mineralisk sediment som poengvektes «2» eller mer, eller som hardbunn dersom grabben inneholder kun vann eller organisk stoff, eller sediment som poengvektes «1». Prøver som inneholder kun vann gis 0 poeng for gruppe II og gruppe III parametere. Prøver som inneholder organisk stoff vurderes etter gruppe II og gruppe III parametere, men er det for lite organisk stoff til at gruppe II parameter kan måles gis ingen poeng, og prøven vurderes etter gruppe III parameter. Dersom grabben har for lite sediment (men likevel kategorisert som bløtbunn) til å måle gruppe II parameter gis heller ingen poeng til denne gruppen, og prøven vurderes etter gruppe III parameter.

AQUA KOMPETANSE AS												Prøveskjema B.1	
Rapportnummer: 383-9-21B						Feltdato: 13 og 14.09.2021							
Lokalitet: Brattholmen				Lokalitetsnummer: -				Kunde: MOWI ASA					
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	H	H	H	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi	-	-	-	-	-	-	7,88	7,93	7,86	7,9	
	Eh (mV)	Målt verdi	-	-	-	-	-	-	24,7	-99	56	12	
		" + ref. verdi							245,7	122	277	233	
	pH/Eh	Poeng				0	0	0	0	0	0	0	0,00
Tilstand prøve						1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand gruppe II			1										
III	Gassbobler	Ja = 4											
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Brun/sort = 2									2		
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Noe = 2									2		
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0	0			0	0	0					
		Myk = 2		2	2					2	2	2	2
		Løs = 4											
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0	0	0	0	0	0	0				
		¼ - ¾ = 1									1	1	1
		v > ¾ = 2											
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 - 8 cm = 1													
> 8 cm = 2													
SUM			0	2	2	0	0	0	2	7	3	3	
Korrigert sum (x 0,22)			0,00	0,44	0,44	0,00	0,00	0,00	0,44	1,54	0,66	0,66	0,42
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
Tilstand gruppe III			1										
Middelverdi gruppe II & III			0,00	0,44	0,44	0,00	0,00	0,00	0,22	0,77	0,33	0,33	0,25
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Lokalitetstilstand			1										
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand											
Indeks Middelverdi													
< 1,1			1										
1,1 - < 2,1			2										
2,1 - < 3,1			3										
≥ 3,1		4											
			Buffertemperatur: 8,7 og 10,1 °C					pH sjø: 8,11 og 8,11					
			Sjøtemperatur: 11,2 og 10,8 °C					E _{obs} sjø: 120 og 116					
			Sedimenttemperatur: 9,1 °C					Ref. elektrode: 221					

Tabell C-2: Oversikt over resultatene fra bedømmingen av sedimentet og karakteristika på havbunnen ved prøvestasjonene (B.2-skjema). På hver stasjon blir sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng per stasjon, fordelt

på hvilken type sediment som observeres i prøven. Tabellen inkluderer dybde detalj og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres *Beggiatoa* eller rester av fôr og/eller fekalier.

AQUA KOMPETANSE AS						Prøveskjema B.2					
Rapportnummer: 383-9-21B				Feltdato: 13 og 14.09.2021							
Lokalitet: Brattholmen			Lokalitetsnummer: -			Kunde: MOWI ASA					
		Prøvenummer									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m):		59	60	57	55	51	50	54	59	62	63
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
Bobling ved prøvetaking:											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	1	2	2	1		1	2	3	3	3
	Sand	3								2	2
	Grus								1		
	Skjellsand								1		
Steinbunn				1	1		4	3			
Fjellbunn		1	3	2	3	5					
Fauna	Pigghuder										
	Krepsdyr										
	Skjell			3	1					1	
	Børstemark	40	20	15	5	4	3	30	30	30	30
	Andre dyr						2				
<i>Beggiatoa</i>											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer		For grovt sediment for elektrokjemiske målinger	For grovt sediment for elektrokjemiske målinger	For grovt sediment for elektrokjemiske målinger			<i>Gastropoda</i>				