



Forundersøkelse ved Kipholmen i Nærøysund kommune, 2021

Midt-Norsk Havbruk AS

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

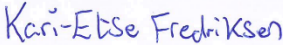
AQUA KOMPETANSE AS



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 Kipholmen i Nærøysund kommune, 2021			
Lokalitet: Kipholmen Lokalitetsnummer: 12660	Rapportdato: 06.04.2021 Rapportnummer: 105-3-21FU	Antall sider uten vedlegg: 18 Antall sider totalt: 39	
Oppdragsgiver: Midt-Norsk Havbruk AS	Kontaktperson: Anne Grete Nordalen	MTB: 3900 tonn	
Kommune: Nærøysund	Fylke: Trøndelag	Koordinater:	64°47.632N, 11°41.372Ø
Rapporten omfatter et sammendrag av			
<i>Mowi ASA - Ikke rapportert</i>	Havbunnskartlegging	5,6 meters oppløsning	-
Rapportnr. 449-12-20S	Vannstrømmålinger	7 og 15 meter	07.03. – 16.04.2013
Rapportnr. 449-12-20S	Vannstrømmålinger	62 og 91 meter	19.12. – 20.01.2009
Rapportnr. 50-2-21B	B-undersøkelse	15 stasjoner	26.02.2021
Rapportnr. 94-4-17C	C-undersøkelse	5 stasjoner	24.04.2017
<i>Referansestasjon ikke rapportert</i>	C-undersøkelse	1 stasjon	17.12.2020
Emneord: havbunnskartlegging; multistråle; batymetri; vannstrøm; doppler; overflatestrøm; vannutskiftningsstrøm; dimensjoneringsstrøm; spredningsstrøm; bunnstrøm; vannutskiftning; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer			ID 488-14
			Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig:		Kvalitetssikrer:	
 Morten M. Bitnes		 Kari-Elise Fredriksen	
		 Petter Carlsen	

© 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 Midt-Norsk Havbruk AS har Aqua Kompetanse AS utført en forundersøkelse ved Kipholmen. 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 9425-1: 1999	Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter.
	NS 9425-2: 2003	Oseanografi – Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP.

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Innholdsfortegnelse	4
1. Materiale og metode	5
1.1 Undersøkelsesområde	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 Havbunnskartlegging.....	8
2.2 Vannstrømmålinger.....	9
2.3 B-undersøkelse.....	11
2.4 C-undersøkelse.....	12
2.4.1 Hydrografi	15
3. Oppsummering	17
3.1 Bæreevne	17
4. Referanser.....	18
Vedlegg A – Havbunnskartlegging	19
Vedlegg B – Vannstrømmålinger	21
Vedlegg C – B1 og B2 skjema	29
Vedlegg D – Bunnfauna rapport for stasjon Cref	31
Vedlegg E – Eurofins rapport for stasjon Cref	37



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

1. Materiale og metode

1.1 Undersøkelsesområde

Kipholmen ligger i Nærøysund, Trøndelag (**Figur 1**). Lokaliteten er plassert på østsiden av øygruppen Kippholman og sør for Stasøya, som befinner seg i den nordøstlige delen av Foldafjorden i Trøndelag (**Figur 6**) Dybden under anlegget er på mellom 50 og 130 meter. Sørøst for anlegget skrår bunnen bratt ned mot 300 meters dyp.



Figur 1: Oversiktskart som viser planlagt anleggsplassering (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Målestokk 1:80 000. Kilde: Fiskeridirektoratets karttjeneste.

1.2 Havbunnskartlegging

Havbunnen ved Kipholmen ble opploddet med 5,6 meters oppløsning, og bunndata med 5,6 meters oppløsning er vurdert.

1.3 Vannstrømmålinger

Strømmålingene ble foretatt i perioden 19.12.2008-20.01.2009 og for perioden 07.03.–16.04.2013 i en rigg utplassert på 64°47.645N, 11°41.372Ø og 64°47.671N, 11°41.281Ø (**Figur 6**), og ble gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999 NS 9425-2:2003. For å måle vannstrøm er det benyttet to akustiske strømmålere produsert av Nortek AS og én SD6000 rotormåler produsert av Sensordata AS. Akustiske strømmålere bruker dopplerskift for å beregne strømhastighet og -retning, og refereres ofte til som dopplermålere. Det er benyttet én 400 kHz profilerende måler og én 2000 kHz punktmåler ved disse undersøkelsene. Punktmåleren og den profilerende måleren registrerer i 1 minutt sammenhengende og hviler i 9 minutter. Rotormåleren registrerer et gjennomsnitt hvert andre minutt og bruker fem delintervaller for å gi et 10 minutters middel. Det ble benyttet én instrumenttrigg for hver av måleperiodene. I 2008–2009 var den profilerende måleren montert på 95 meter dyp, pekende oppover, i en posisjon der det er omtrent 100 meter dypt. Instrumentoppsettet var på 35 celler × 2,5 meter som gir en rekkevidde på 87,5 meter. Målingene fra 2013 er utført med en punktmåler montert på 7 meters dyp, pekende oppover, og en rotormåler montert på 15 meters dyp, i en posisjon der det er omtrent 103 meter dypt. Begge disse instrumentene måler i monteringsdypet. For original rapport med utfyllende informasjon om oppsett og instrument se Nergaard, 2021 (rapportnummer 449-12-20S levert av Aqua Kompetanse AS)

1.4 B-undersøkelse

Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse i henhold til NS 9410:2016 ved Kipholmen den 21.02.2021. 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 MTB (maksimal tillatt biomasse), som på Kipholmen er 3900 tonn, og antall prøvestasjoner er derfor 15. Prøvestasjonene er plassert innenfor planlagt anleggsområde for å dekke så godt som mulig, og er merket av **Figur 5** med tilstand markert med farger etter **Tabell 2**.

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 24.04.2017 og 17.12.2020. 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. Makrofauna prøver 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 MTB på 3900 tonn ved Kipholmen er veiledende antall prøvestasjoner 5. I tillegg skal det tas en referansestasjon minst 1 km unna det planlagte anlegget, i et område med tilsvarende dybde og bunntype som øvrige stasjoner. Fremherskende strømrøtning og bunntype ligger til grunn for plassering av prøvetakingsstasjonene (**Figur 6**). Anleggssonestasjon C1 er plassert på den sørligste langsiden av anlegget over et område med noe bløtere bunn enn øvrige områder i anleggssonområdet, omtrent 30 meter fra merdkant. I overgangssonen ble to stasjoner plassert sør for anlegget og én stasjon nord for anlegget. Fremherskende strømrøtning i spredningsdyp tilsa at stasjonene burde legges vest-nordvest for anlegget, men på grunn av mye hardbunn og grunne områder ble i stedet en stasjon lagt 75 meter nord for anlegget i et område med bløtere bunn (C5) og to stasjoner sør for anlegget (C3 og C4) på grunn av noe spredningsstrøm mot sør. Begge stasjonene er lagt i et område med bløtbunn, 208-210 meter fra anleggsramma og med C3 lengst mot vest og C4 lengst mot øst. C2 representerer den ytre sonen i undersøkelsesområdet, og er lagt 510 meter fra anleggsramma i et område med bløtbunn. Ettersom det ikke var mulig å legge C2 i et grunnere område som samsvarte med fremherskende strømrøtning er denne stasjonen den dypeste, og hydrografiske målinger ble derfor tatt på denne stasjonen. Referansestasjonen, Cref, er plassert omtrent 2 km sør for anlegget i et antatt upåvirket område med tilnærmet samme dyp og bunn sediment som i undersøkelsesområdet.

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 Kipholmen, stasjon C2 sør sørvest for lokaliteten (**Figur 6**). Målingene ble utført med en CTD av typen SAIV SD204 påmontert en SAIV205 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)

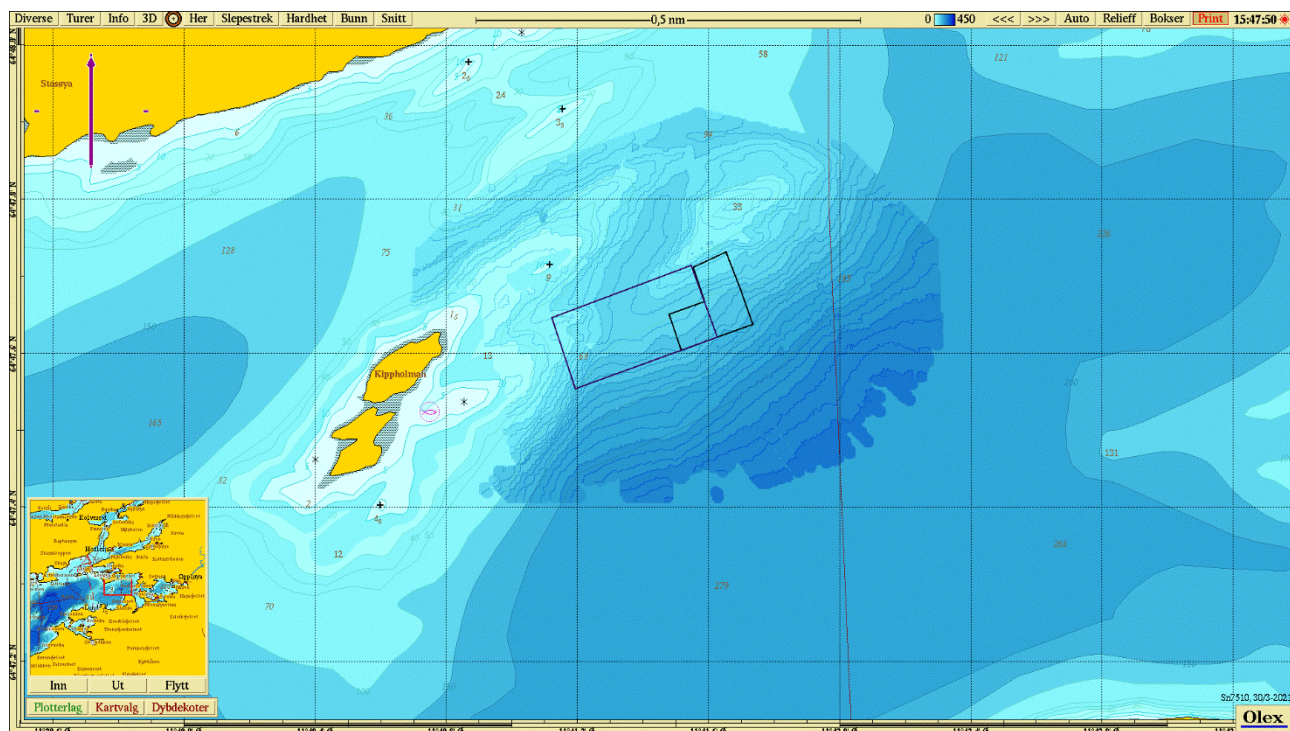
		Tilstandsklasser				
		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Dypvann	Oksygenkonsentrasjon (ml O ₂ /l)	> 4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	< 1,5
	Oksygenmetning (%)*	> 65	65 – 50	50 – 35	35 – 20	< 20

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

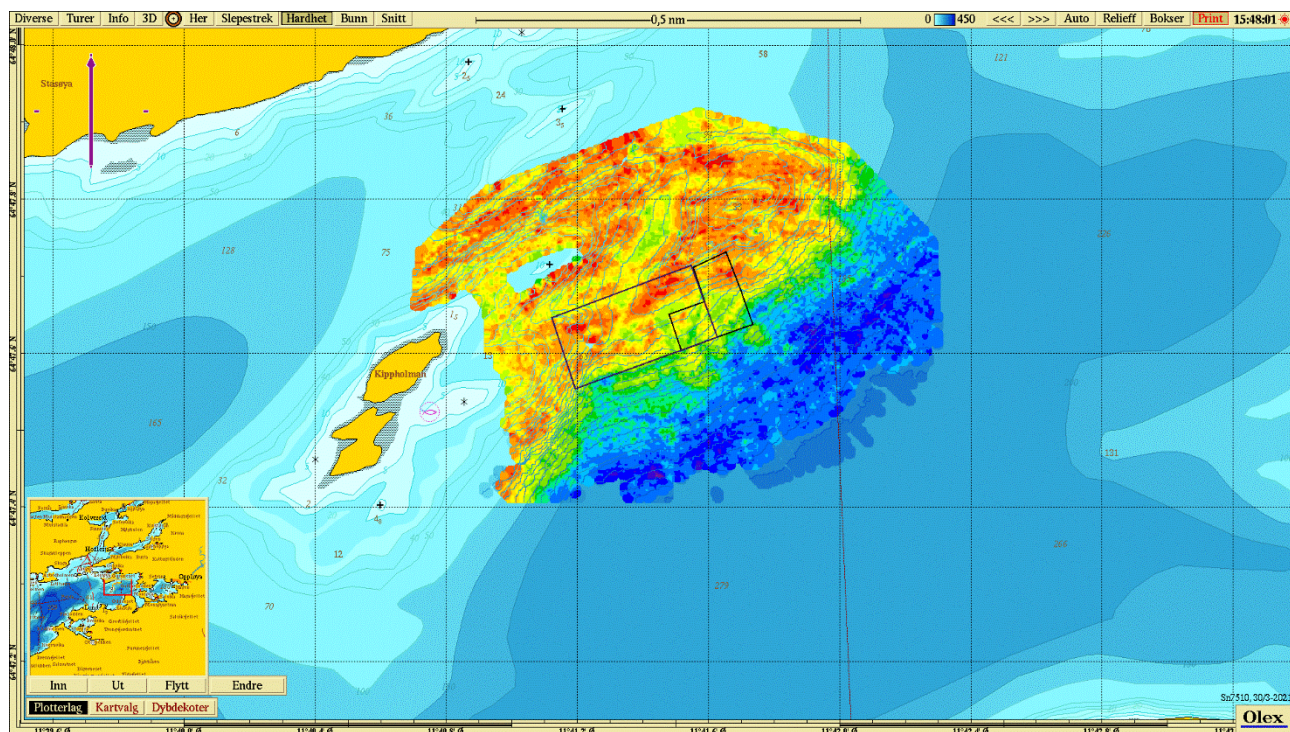
2. Resultat

2.1 Havbunnskartlegging

For tredimensjonal fremstilling av havbunnen se **Vedlegg A**.



Figur 2: Oversiktskart over batymetri ved Kipholmen med dybdekoter på 10 meter. Blåtoner fra lyst til mørkt markerer økende dybde. Planlagt anleggsramme er inntegnet.



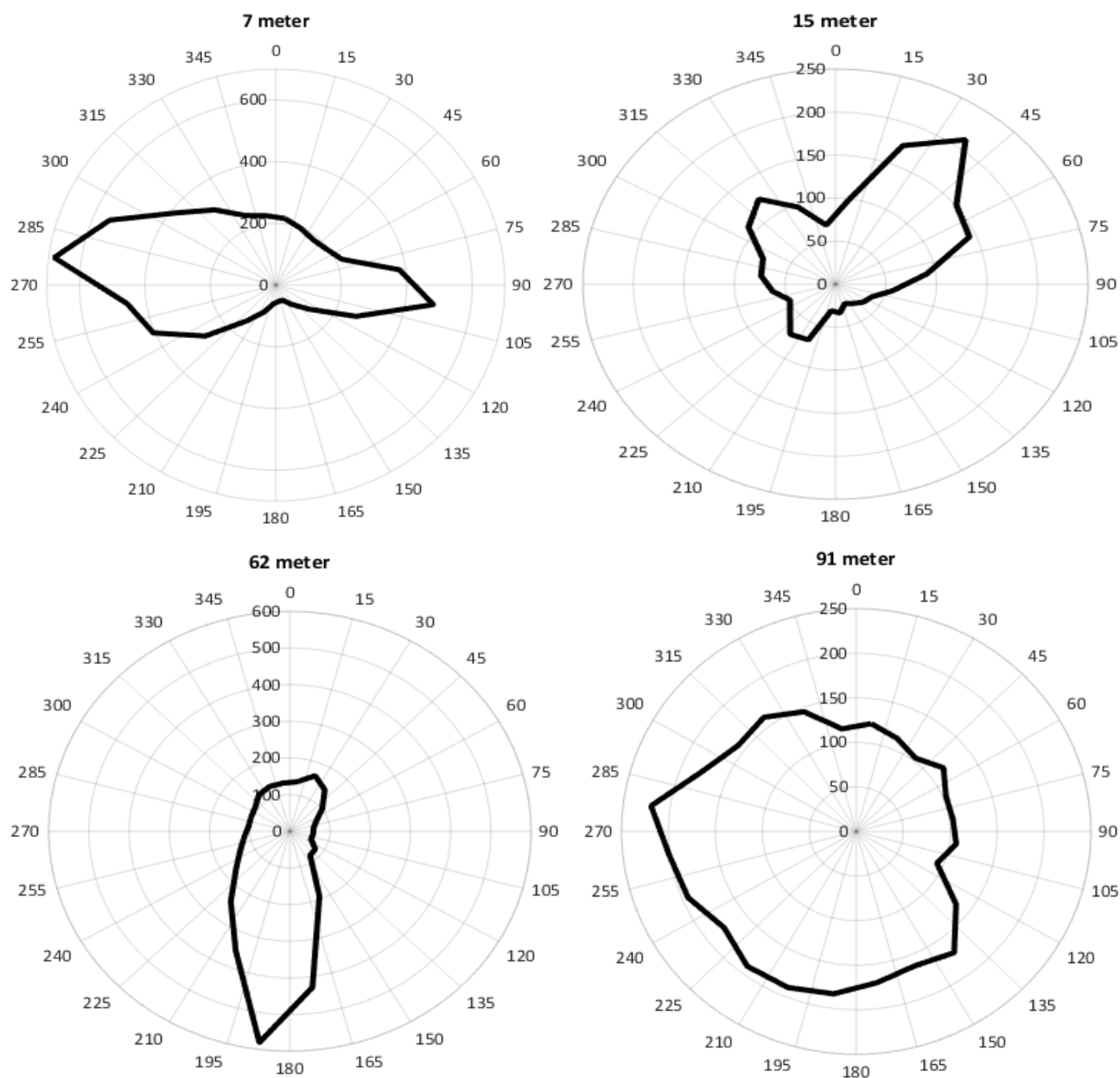
Figur 3: Oversiktskart over batymetri ved Kipholmen med dybdekoter på 10 meter og hardhet. Hardhet er markert med fargetoner fra blått (bløtbunn) til rødt (hardbunn). Planlagt anleggsramme er inntegnet.

2.2 Vannstrømmålinger

Vannstrømmen i alle undersøkte dyp ved Kipholmen styres av batymetrien og drives hovedsakelig av tidevannet. Størst vanntransport er på 7, 15, 62 og 91 meters dyp rettet mot hhv. vest, nordøst, sør og vest. Det er registrert lite strømstille i alle målte dyp. **Tabell 4** viser hovedresultatene fra vannstrømmålingene ved Kipholmen, og **Figur 4** viser vanntransporten (fluksen) for alle tre dyp. **Figur 6** viser plassering av strømrigg i forhold til planlagt anleggsplassering. For tidsserier over strømhastighet og -retning, frekvensfordeling av strømhastighet og frekvensfordeling av strømreretning, se **Vedlegg B**.

Tabell 4: Hovedresultater fra vannstrømmålingene ved Kipholmen.

Parametere	7 meter	15 meter	62 meter	91 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	5767/5767	5144/5144	4591/4596	4593/4596
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	7.3	2.3	4.5	4.2
Maksimalstrøm (cm/s)	28.5	7.4	21.3	15.6
Minimumstrøm (cm/s)	0.0	0.2	0.1	0.1
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	1.3	8.1	5.8	4.9
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	9.2	74.7	31.5	29.3
Neumann-parameter	0.24	0.32	0.29	0.16
Standardavvik (cm/s)	3.8	0.8	3.1	2.3
Varians (cm ² /s ²)	14.2	0.6	9.8	5.5
Signifikant maksimum strømhastighet (cm/s)	11.4	3.1	8.0	6.9
Signifikant minimum strømhastighet (cm/s)	3.6	1.5	1.7	1.8
10 års returstrøm (cm/s)	47.0	12.2	-	-
50 års returstrøm (cm/s)	52.6	13.7	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømreringsgruppene (°)	270 - 285 285 - 300 255 - 270 90 - 105	30 - 45 15 - 30 45 - 60 60 - 75	180 - 195 165 - 180 195 - 210 210 - 225	270 - 285 255 - 270 195 - 210 180 - 195
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetsgruppene (cm/s)	5 - 7 7 - 9 3 - 5 9 - 11	1 - 3 3 - 5 0 - 1 5 - 7	1 - 3 3 - 5 5 - 7 7 - 9	3 - 5 1 - 3 5 - 7 7 - 9
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	683 m ³ /m ² per dag ved 270 - 285	211 m ³ /m ² per dag ved 30 - 45	581 m ³ /m ² per dag ved 180 - 195	220 m ³ /m ² per dag ved 270 - 285
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	53 m ³ /m ² per dag ved 150 - 165	24 m ³ /m ² per dag ved 150 - 165	57 m ³ /m ² per dag ved 105 - 120	93 m ³ /m ² per dag ved 105 - 120



Figur 4: Vanntransport ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{dag}$) for hver 15° sektor på 7, 15, 62 og 91 meters dyp ved Kipholmen i perioden 07.03.-16.04.2013 og 19.12.2008-20.01.2009

2.3 B-undersøkelse

Antall prøvestasjoner ved Kipholmen var 15, og det ble tatt 18 grabbskudd fordelt på disse. Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av sand, silt og grus på fjellbunn. Det ble funnet dyreliv i 12 av prøvene, bestående av ulike typer børstemark og skjell.

pH-verdiene på alle stasjoner med unntak av én var over 7,1, og denne ene stasjonen (stasjon 7) hadde en pH lavere enn 6,8. Tre av de ni målte stasjoner hadde negativ Eh. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,69 poeng.

Det ble registrert gassbobler ved én stasjon. Misfarging ble registrert ved seks av femten stasjoner. Stasjon 7 hadde sterk lukt, tre stasjoner hadde noe lukt og resterende hadde normal lukt. Konsistensen var fast ved fem stasjoner, myk ved ni stasjoner og løs ved én stasjon. Grabbvolumet var under $\frac{1}{4}$ ved ni av stasjonene, mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ ved fem, og over $\frac{3}{4}$ én stasjon. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,81 poeng.

Tabell 5 oppsummerer hovedresultatene fra B-undersøkelsen, og for original rapport med utfyllende informasjon om hver stasjon se Tradin, 2021 (rapportnummer 50-2-21B levert av Aqua Kompetanse AS).

Totaltilstand for Kipholmen blir 1, med en indeksverdi på 0,76.

Tabell 5: Hovedresultater fra B-undersøkelsen ved Kipholmen utført 26.02.2021

Sedimenttype	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Sand	Silt	Grus
Ant. stasjoner:	15	Ant. stasj. med / uten dyr:	12 / 3
Ant. hugg:	18	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	11 / 4
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 12 / 9	Tilstand 2: 0 / 5	Tilstand 3: 0 / 0	Tilstand 4: 1 / 1
Parametergruppe	Indeks		Tilstand
Gr. II pH/Eh	0,69		1
Gr. III Sensorisk:	0,81		1
Gr. II + III	0,76		1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1

2.4 C-undersøkelse

Ved C1 var det lavt antall arter i forhold til de andre stasjonene. Den forurensningsindikerende arten *Capitella capitata* var dominant med 84% av individantallet. Stasjonen ble klassifisert til miljøtilstand 2 ut fra NS9410:2016, basert på at én art ikke utgjorde mer enn 90% av det totale individtallet og at prøven inneholdt 5-19 arter makrofauna i et prøveareal på 0,2 m².

Ved C2, i ytterkanten av overgangssonen, lå de fleste indeksene i tilstandsklasse II – god, med unntak av Shann.Wien (H') som lå i tilstandsklasse III – moderat. Stasjonen ble klassifisert til økologisk tilstandsklasse II, med en nEQR på 0,64.

Faunaindeksene ved C3 og C5 lå i tilstandsklasse I og II – svært god og god, unntatt H' ved C5 som hadde tilstand III – moderat. Ved C4 var indeksene i tilstandsklasse IV – dårlig, unntatt NSI som hadde tilstand V – svært dårlig. Samlet fikk alle stasjonene økologisk tilstand III – moderat, med en nEQR på 0,58 (**Tabell 6**). Ved referansestasjonen lå faunaindeksene i tilstandsklasse I og II, med økologisk tilstand II. Det var en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante, opportunistiske og forurensningsindikator arter bland de ti vanligste artene i overgangssonen. Ved C5 var forurensningsindikatoren *C. capitata* dominerende med 79%, som kan relateres til fremherskende strømretning mot nord-nordvest gjennom anlegget.

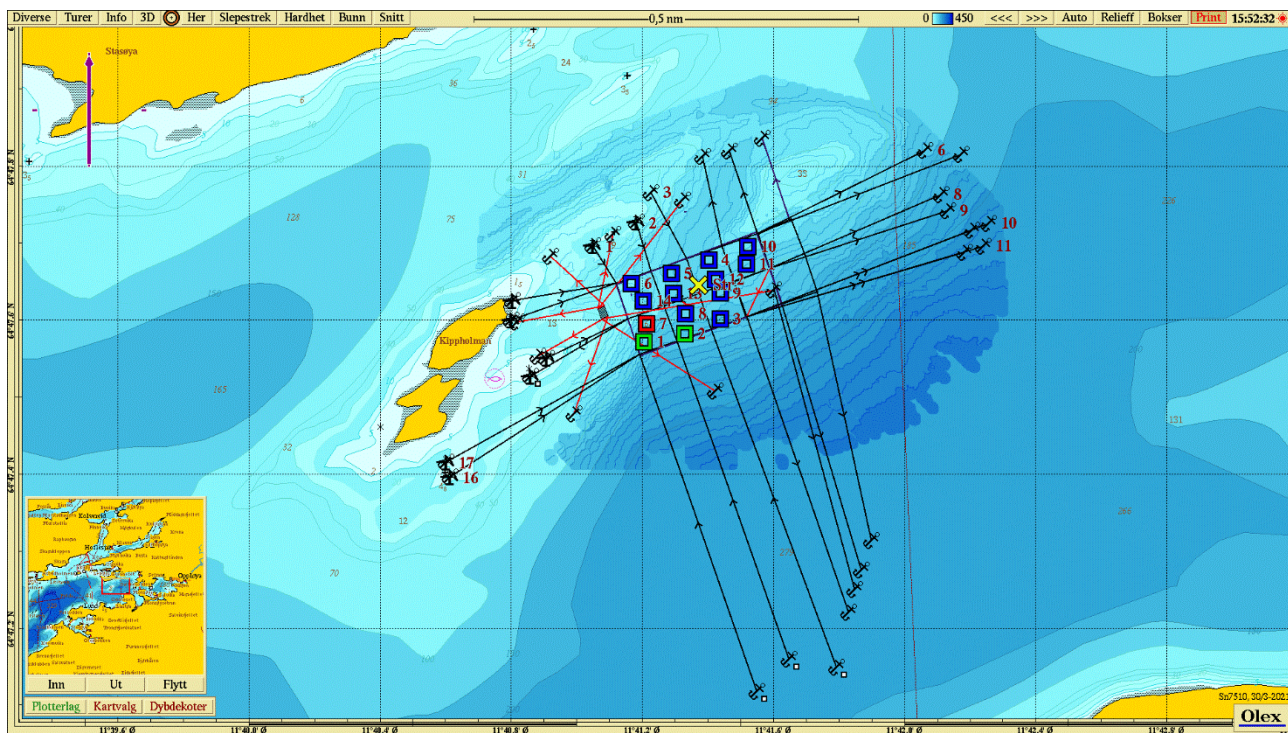
Ved alle fem stasjonene ble det målt normale pH og E_h-verdier. Nivåene av totalt organisk materiale (TOM) var lave, og varierte mellom 4,3% (C4) og 7,6% (C2). TN-nivåene varierte fra 1,1- 2,6 mg/g. C/N-forholdet varierte mellom 8,3-10,5. I anleggssonen var sedimentene relativt grovkornet, med en pelittandel på 37% og besto i hovedsak av skjellsand, sand og silt. De øvrige stasjonene var finkornet, med pelittandeler mellom 62 og 94 %, og besto av silt og leire. Anleggssonen og referansestasjonen hadde et kobbernivå som lå i tilstandsklasse II/III. Nivået av normalisert totalt organisk karbon (nTOC) fikk tilstandsklasse II – god ved C1, C2 og Cref, mens C3, C4 og C5 fikk tilstandsklasse I – svært god. Det ble registrert normal lukt og farge i alle undersøkte sediment. Fyllingsgraden var full på C2, C3, C4 og Cref. C1 hadde 9 – 11 cm innhold. C5 hadde 10-10,5 cm innhold. Referansestasjonen hadde fyllingsgrad mellom 16-17 cm.

Tabell 6: Hovedresultater fra C-undersøkelsen. Aqua Kompetanse AS har stått for akkreditert prøvetaking og uakkrediterte pH/Eh-målinger. Videre har Aqua Kompetanse AS utført uakkreditert hydrografisk profil av vannsøylen ved lokaliteten, og uakkreditert tilstandsklassifisering av oksygen i dyppann. Akkreditert faglig vurdering og fortolkning av analyseresultatene er også utført av Aqua Kompetanse AS. Pelagia Nature and Environment AB og Akvaplan-niva AS har utført akkreditert analyse av makrofauna, Eurofins Environment Testing Norway AS, Akvaplan-niva AS og ALS Laboratory Group har utført akkrediterte analyser av TOC, TOM og kobber, N-Kjeldahl og kornstørrelse. Redokspotensial (E_h) bestemmes ut fra observert hvilepotensial i prøven (målt verdi; E_{obs}) og referansepotensial (E_{ref}): $E_h = E_{obs} + E_{ref}$. Aqua Kompetanse AS har utført tilstandsklassifisering av oksygentilstand, kobber, og organisk karbon etter Veileder 02:2018.

Stasjonsplassering etter NS 9410:2016		Anleggssone	Ytterkant av overgangssone	Overgangssone			Referanse stasjon
Parameter:	Stasjoner:	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Kjemi:	pH	7,84	7,77	7,85	7,72	7,76	7,76
	E_h (mV)	231	641	331	557	218	265
Oksygen:	Målt verdi (mL): tilstandsklasse:		3,48 III				
Fauna Fauna tilstandsklasse (Veileder: 02:2018)	Antall ind. (N):	5562	494	365	2658	437	341
	Antall arter (S):	18	57	32	25	33	37
	Shann.Wien. (H'):	0,96	3,81	3,15	1,54	2,75	3,40
	Hurl.ind. ($ES_{n=100}$):	5	26	19	9	18	22
	NQI1:	0,33	0,76	0,74	0,39	0,68	0,74
	ISI ₂₀₁₂ :	4,64	9,46	8,95	5,89	9,06	8,92
	NSI:	7,93	23,08	24,36	8,93	21,28	24,05
	nEQR:	0,2	0,7	0,7	0,3	0,6	0,8
	Økologisk tilstand:		II	II	IV	II	II
	Samlet økologisk tilstand:			III			
NS 9410:2016	Miljøtilstand:	2					
	Undersøkelses-frekvens:		Etter første produksjonssyklus				
Normalisert Tot. Org. karbon	N-TOC (mg/g): tilstandsklasse:	22,6 II	17,0 I	17,5 I	23,4 I	26,3 II	19,2 II
Tot. nitrogen	TN (g/kg):	1,1	1,5	1,4	1,7	2,6	2,0
Tot. Org. materiale	TOM (%):	5,7	5,3	4,3	4,8	7,6	5,9
Forhold	C/N:	10,5	9,0	9,5	9,6	8,3	9,1
Pelitt	Pelittandel (%)	37	81	78	62	75	94
Veileder 02:2018	Cu (mg/kg): tilstandsklasse:	78 II/III					22 II/III

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

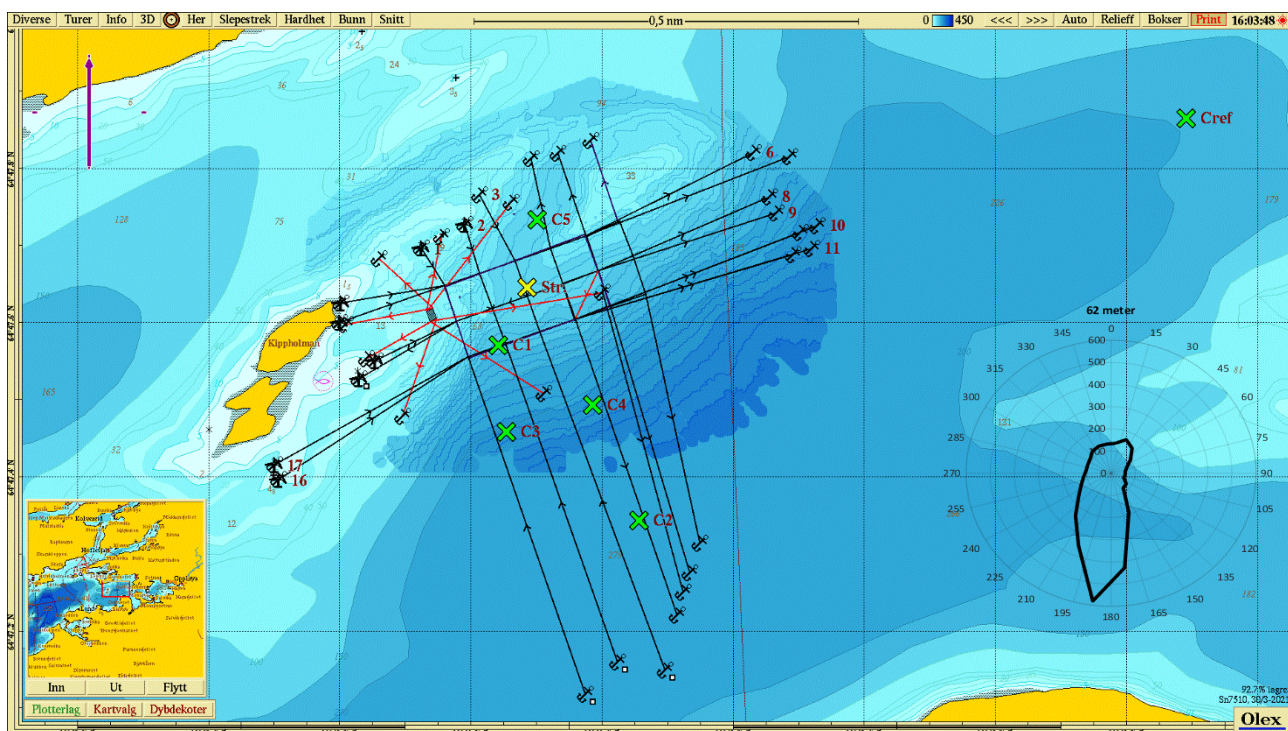
I	II	III	IV	V
---	----	-----	----	---



Figur 5: Sjøkart som viser bunndata fra Kipholmen med planlagt anleggsplassering og fortøyningslinjer sammen med prøvestasjoner fra B-undersøkelsen (tilstand markert med farger etter **Tabell 2**). Gule kryss viser posisjon for vannstrømmålinger. Lilla pil viser orientering av kart.

Tabell 8: Posisjon for prøvestasjonene ved B-undersøkelsen.

St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	64°47.572	.583	.602	.678	.661	.648	.596	.609	.632	.654
Pos. Øst	11°41.205	.331	.439	.405	.290	.168	.215	.332	.596	.326
St. nr.	11	12	13	14	15					
Pos. Nord	64°47.670	.653	.649	.625	.619					
Pos. Øst	11°41.527	.425	.258	.203	.475					



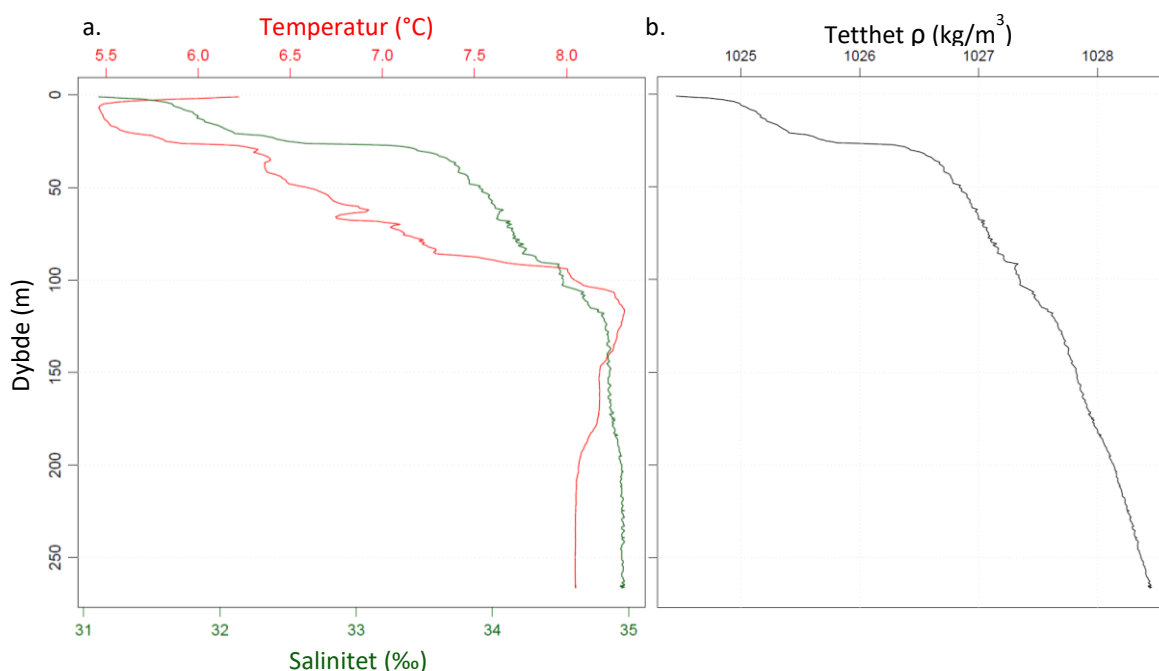
Figur 6: Sjøkart som viser planlagt anleggsplassering sammen med C-stasjoner (grønne kryss), posisjon for vannstrømmålinger (gule kryss) og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrøse viser vanntransport ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{døgn}$; fluks) for hver 15° sektor på 62 meters dyp (spredningsdyp).

Tabell 9: Plassering, dybde og avstand fra anleggsrammen ved hver prøvestasjon.

Stasjoner	C1	C2	C3	C4	C5	C ref
Plassering etter NS9410	Anleggssone	Ytterkant av overgangssone	Overgangssone			Referanse
Koordinater	64°47.570'N 11°41.283'Ø	64°47.343'N 11°41.713'Ø	64°47.458'N 11°41.309'Ø	64°47.493'N 11°41.572'Ø	64°47.733'N 11°41.403'Ø	64°47.865'N 11°43.381'Ø
Dybde (m)	132	271	214	214	102	193
Avstand til anlegg (m)	30*	510	120	205	75	1370

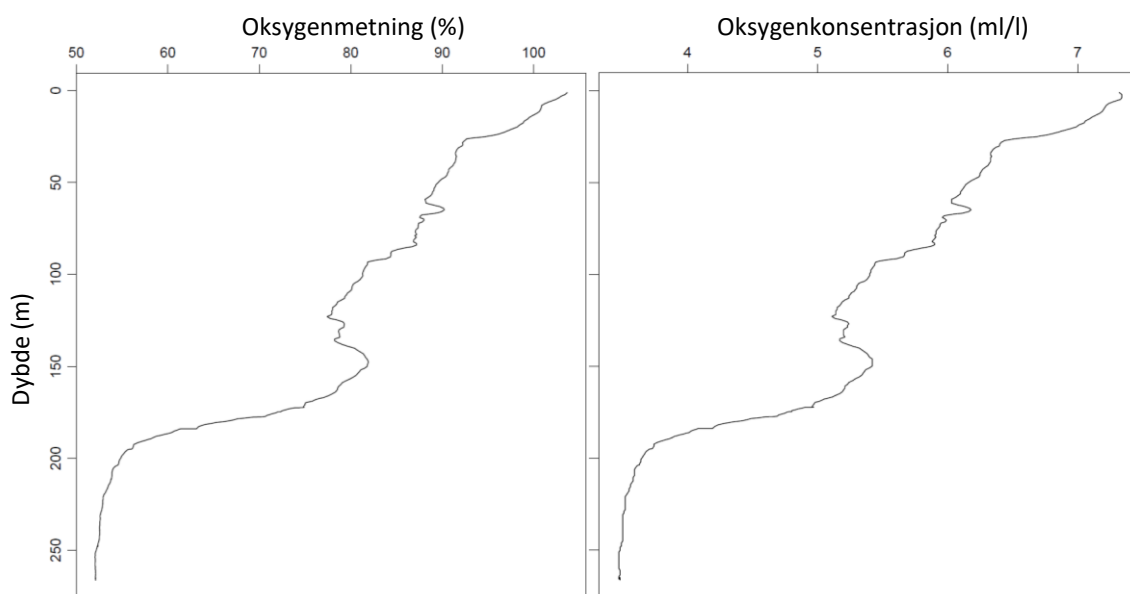
2.4.1 Hydrografi

Saltholdighet, temperatur, tetthet og oksygeninnhold ble målt fra bunnen og opp til overflaten (up-cast) i dypområdet ved Kipholmen (C2; **Figur 6**). Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i **Figur 7** og **8**.



Figur 7: (a) Sjøtemperatur (°C; rød) og salinitet (‰; grønn) og (b) tetthet (kg/m^3) fra bunnen og opp til overflaten (up-cast) på 271 meters dyp ved stasjon KipC2 den 24.04.2017.

Temperatur, salinitet og tetthet viser at det lå et overflatelag de øverste 20-25 meterne av vannsøyla, med lavere salinitet og temperatur enn underliggende vannmasser. Temperaturen (**Figur 7a**) viste et varmere overflatelag med temperaturer på i overkant av 6°C, synker så til 5,5°C mellom 5 og 20 meter, og øker så stabilt nedover i vannsøyla. Ved 100 meters dyp stabiliserer temperaturen seg på rundt 8°C, men synker noe ned til bunnen på 217 meter. Saliniteten (**Figur 7a**) øker stabilt med dybde, med den største økningen de øverste 30 meterne; fra 31‰ i overflatelaget til 33,5 ved 30 meters dyp. Videre nedover i dypet fortsetter saliniteten å øke svakt, men ligger stabilt på rundt 34,8-34,9‰ mellom 125 og 271 meters dyp. Tettheten (**Figur 7b**) følger saliniteten nært, med en liten pyknoklin på rundt 20-25 meters dyp.



Figur 8: Oksygenmetning (%) og oksygenkonsentrasjon (ml/l) fra bunnen og opp til overflaten (up-cast) på 271 meters dyp ved stasjon KipC2 den 24.04.2017.

Det var oksygenrikt vann de øverste 150 meterne av vannsøyla, med en svak nedgang fra 7,3 ml O₂/l (104% metning) til 5,4 ml O₂/l (82% metning). Mellom 150 og 200 meters dyp synker oksygeninnholdet fort, og ved 200 meters dyp er konsentrasjonen nede i 3,7 ml O₂/l (55% metning). I bunnvannet på 260-270 meters dyp ligger konsentrasjonen på 3,48 ml O₂/l (53% metning). Etter klassifisering for oksygen i dypvann tilsvarer en konsentrasjon på 3,48 ml O₂/l tilstand III «Mindre god».

3. Oppsummering

Vannstrømmen i alle undersøkte dyp ved Kipholmen styres av batymetrien og drives hovedsakelig av tidevannet. Størst vanntransport i spredningsdypet er rettet mot sør. Det er registrert lite strømstille i alle målte dyp.

B-undersøkelsen viste at sedimentet under anlegget består hovedsakelig av sand, silt og grus på fjellbunn. Alle stasjoner viste meget god og god tilstand, unntatt stasjon 7, som skilte seg ut som meget dårlig. Totaltilstanden ved Kipholmen ble 1.

Ved C-undersøkelsen fikk C1 miljøtilstand 2. Stasjon C2, C3, C5 og Cref fikk økologisk tilstand II – god, mens stasjon C4 fikk økologisk tilstand IV – dårlig. Økologisk tilstand for overgangssonen ble III – moderat.

Etter klassifisering for oksygen i dypvann tilsvarer en konsentrasjon på 3,48 ml O₂/l tilstand III «Mindre god».

3.1 Bæreevne

Forrige C-Undersøkelse ble utført i 2017 med MOWI ASA som innehaver. Anlegget lå brakk fra 2017 fram til 2020 da Midt-Norsk Havbruk AS tok i bruk lokaliteten. Forrige B-undersøkelse som ble utført februar 2021 på maks belastning viser meget god tilstand på lokaliteten. Planlagt arealutvidelse kan virke positivt med å spre organisk materialet ut over et større område. Med anleggsdrift vil lokaliteten bli rutinemessig fulgt opp med miljøundersøkelser, og dette vil gi en pekepinn på lokalitetens bæreevne etter en arealendring.

4. Referanser

Andersen, P. (2009) Lokalteten: Kippolmen Nærøy. Strømmålinger. Overflate- sprednings- og bunnstrøm. Rapport levert av Marinkonsulent i Nord-Trøndelag.

Hagen, L. (2013) Måling av overflate- og dimensjoneringsstrøm ved lokalitet Kipholmen mars-april 2013. Rapport 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 9425-1 (1999) Oseanografi – Del 1: Strømmålinger i faste punkter. Standard Norge. NS 9425-1:1999.

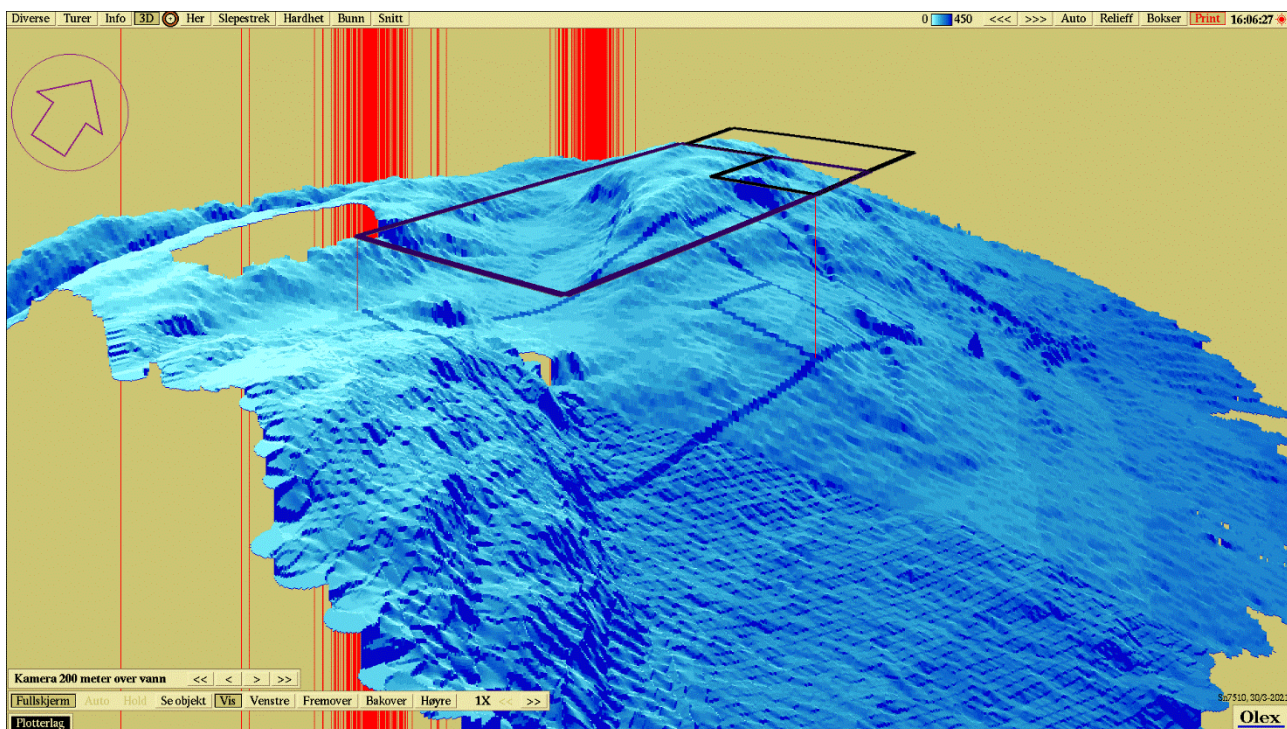
Norsk Standard 9425-2 (2003) Oseanografi – Del 2: Strømmålinger ved hjelp av ADCP. Standard Norge. NS 9425-2:2003.

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

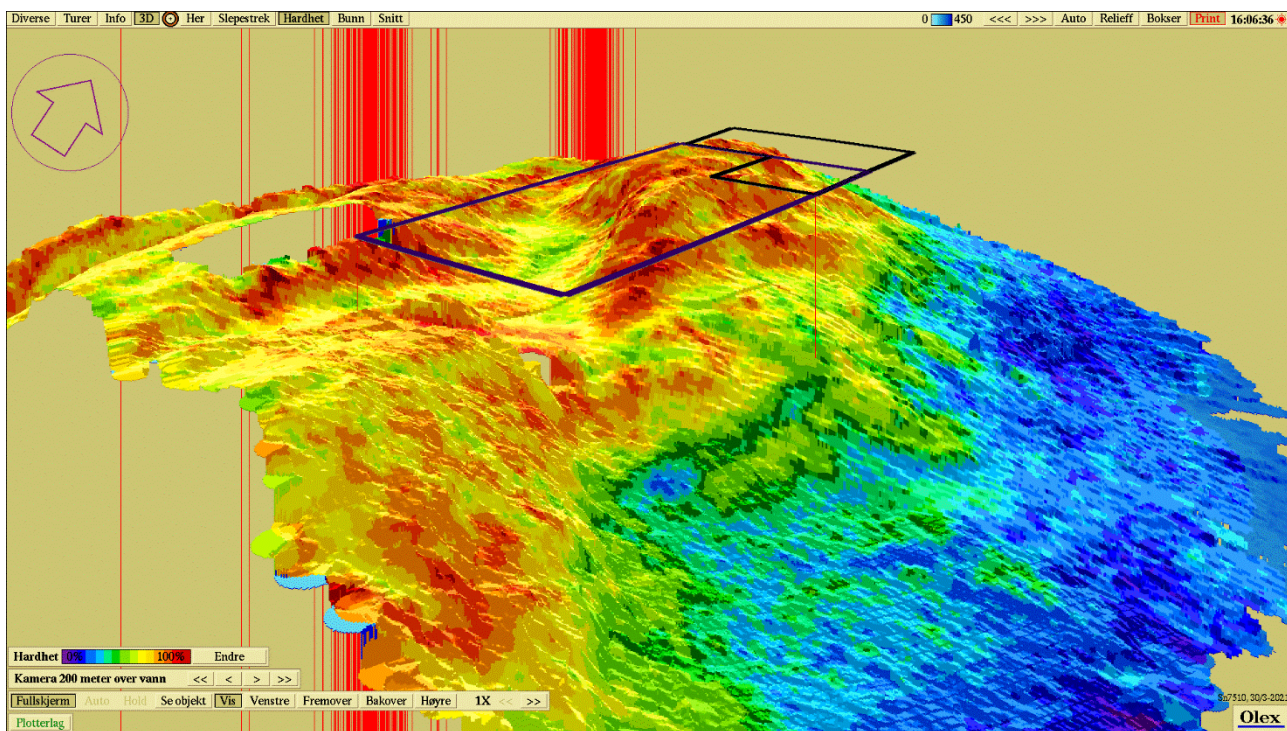
Norsk Standard EN ISO 5667 (2004) Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. NS-EN ISO 5667-19: 2004.

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

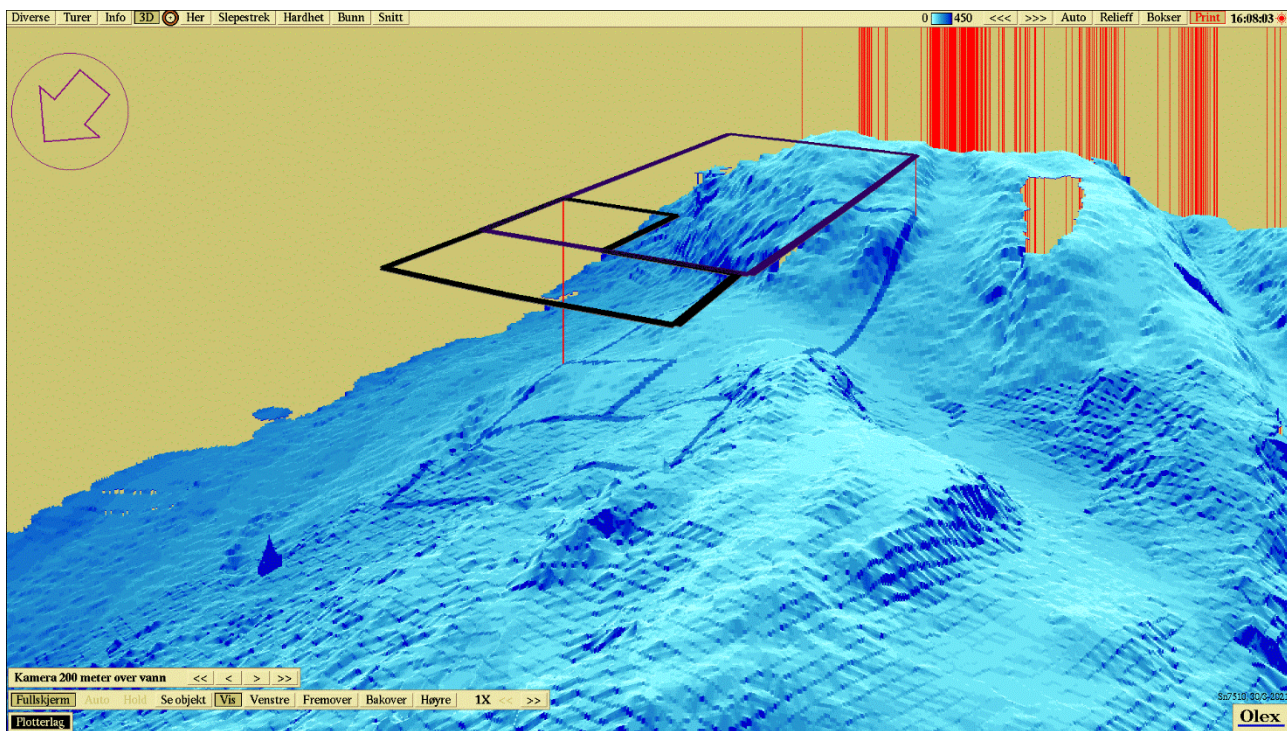
Vedlegg A – Havbunnskartlegging



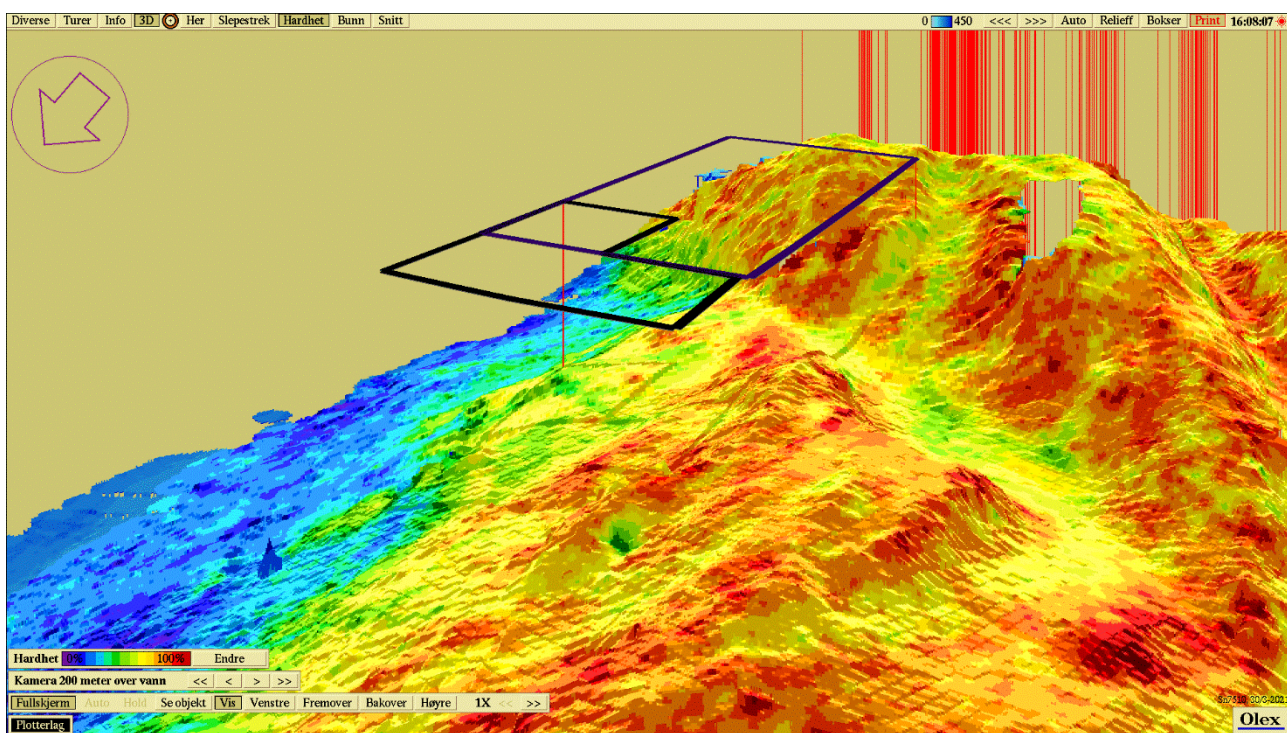
Figur A-1: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart fra Kipholmen sett fra sørvest med planlagt anleggsramme inntegnet.



Figur A-2: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart fra Kipholmen sett fra sørvest med hardhet og planlagt anleggsramme inntegnet.



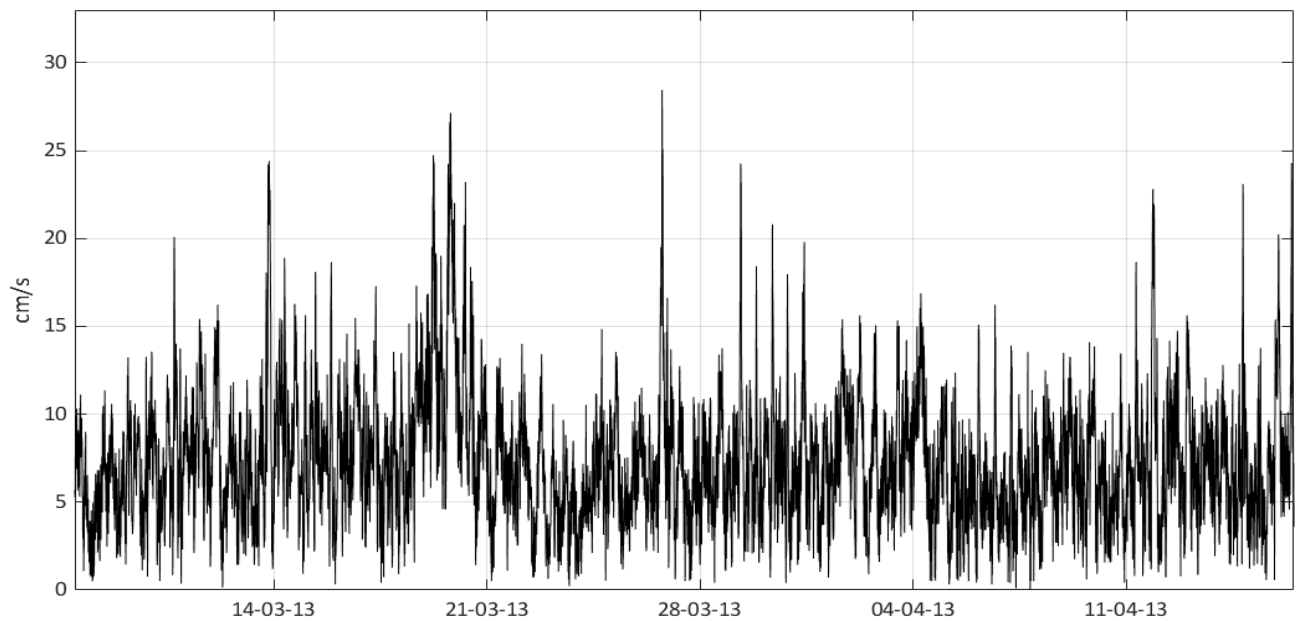
Figur A-3: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart fra Kipholmen sett fra nordøst med planlagt anleggsramme inntegnet.



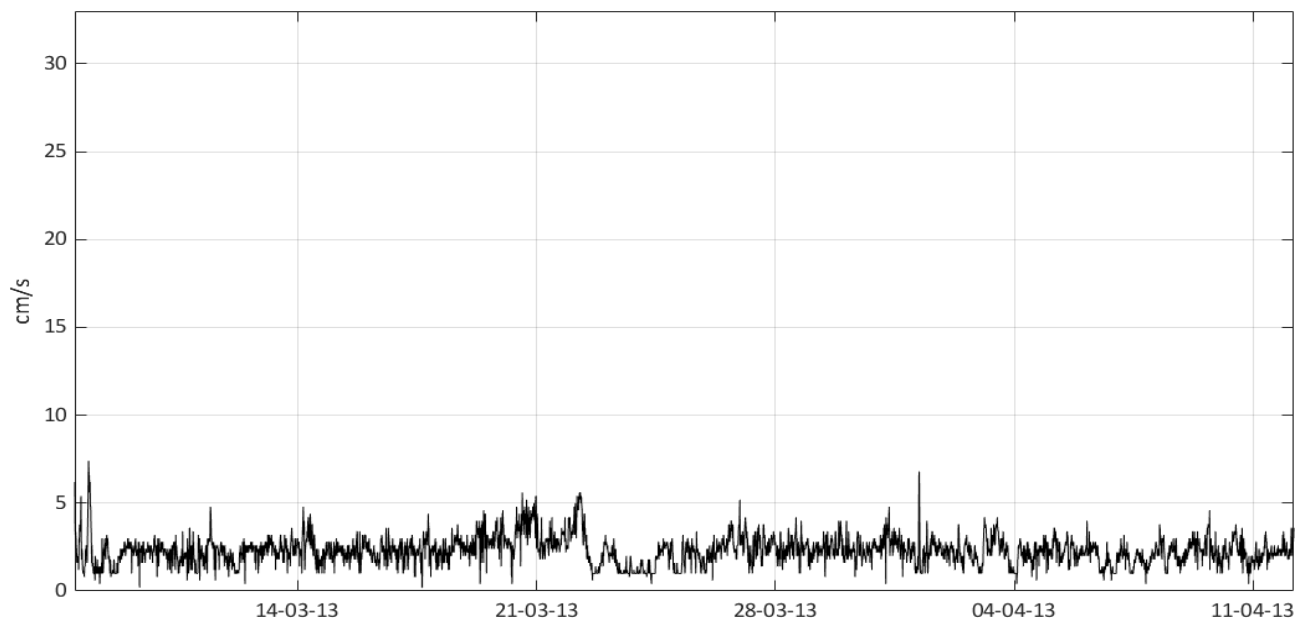
Figur A-4: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart fra Kipholmen sett fra nordøst med hardhet og planlagt anleggsramme inntegnet.

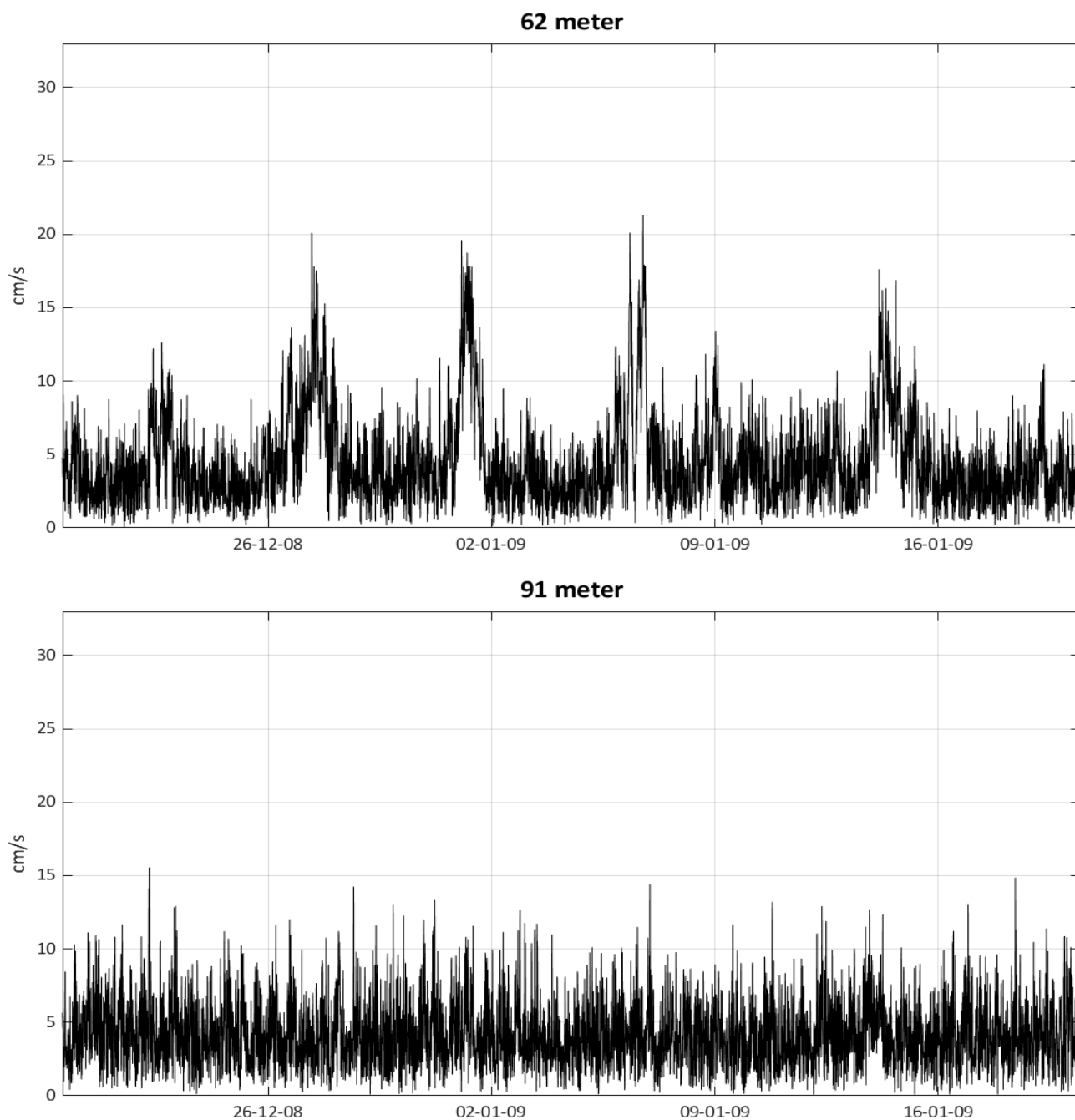
Vedlegg B – Vannstrømmålinger

7 meter

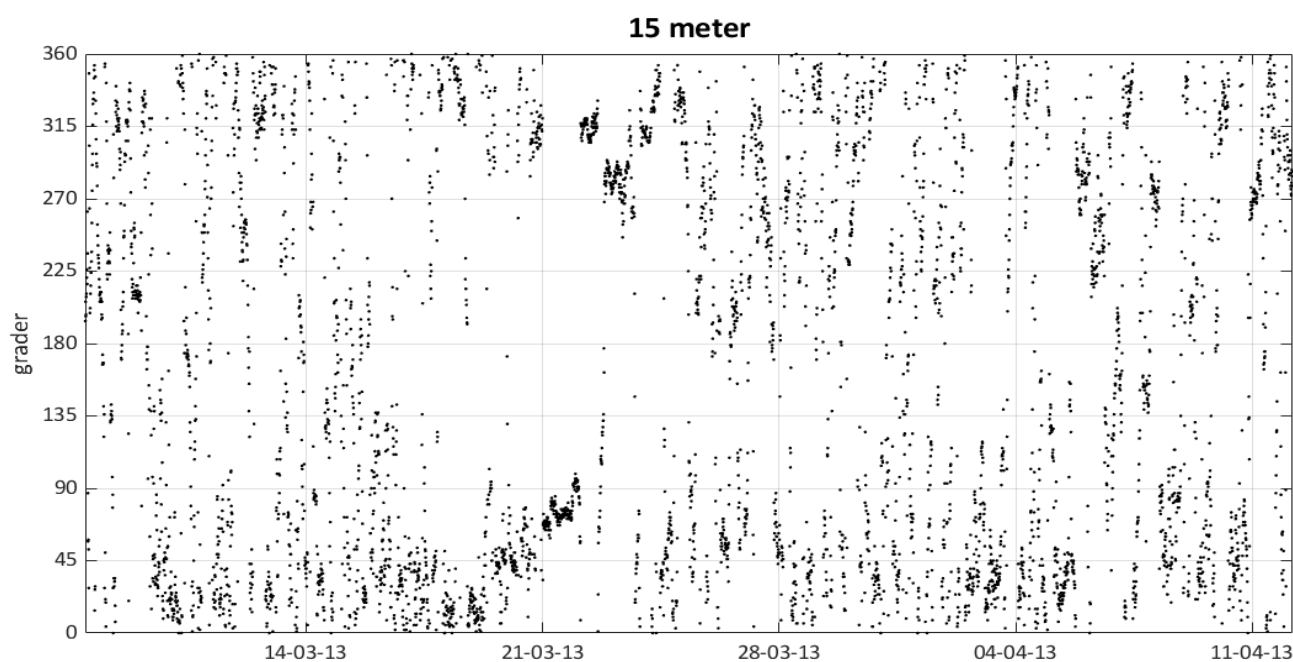
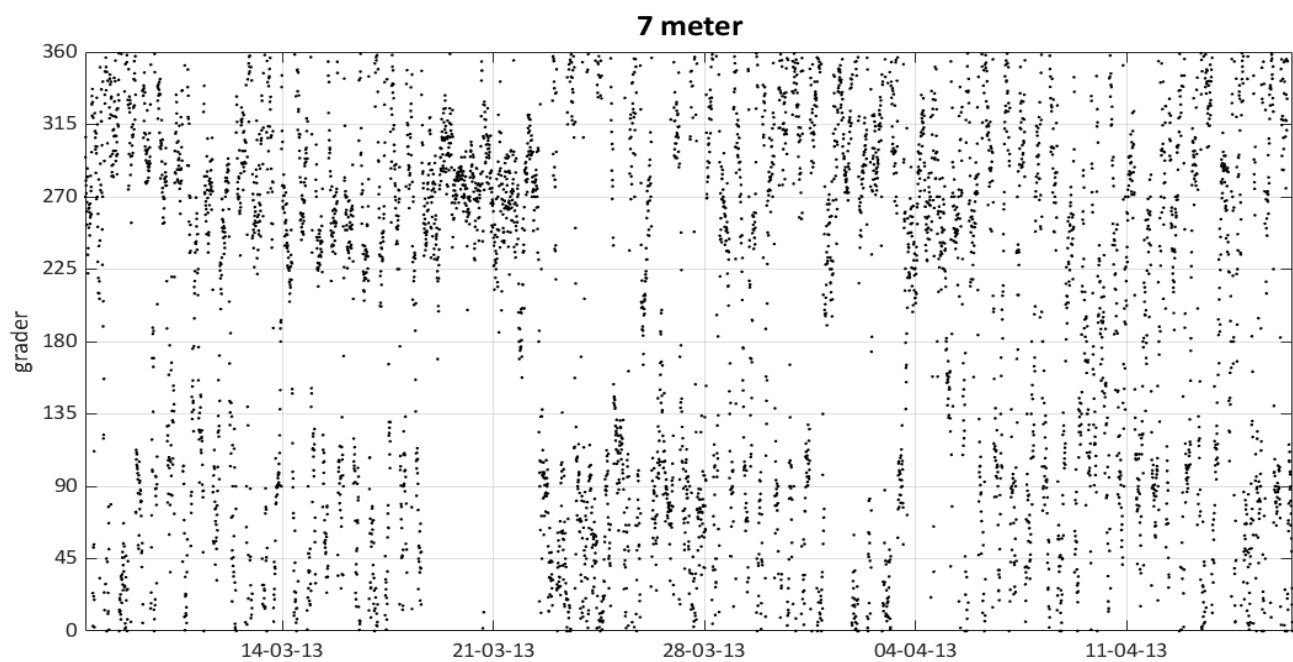


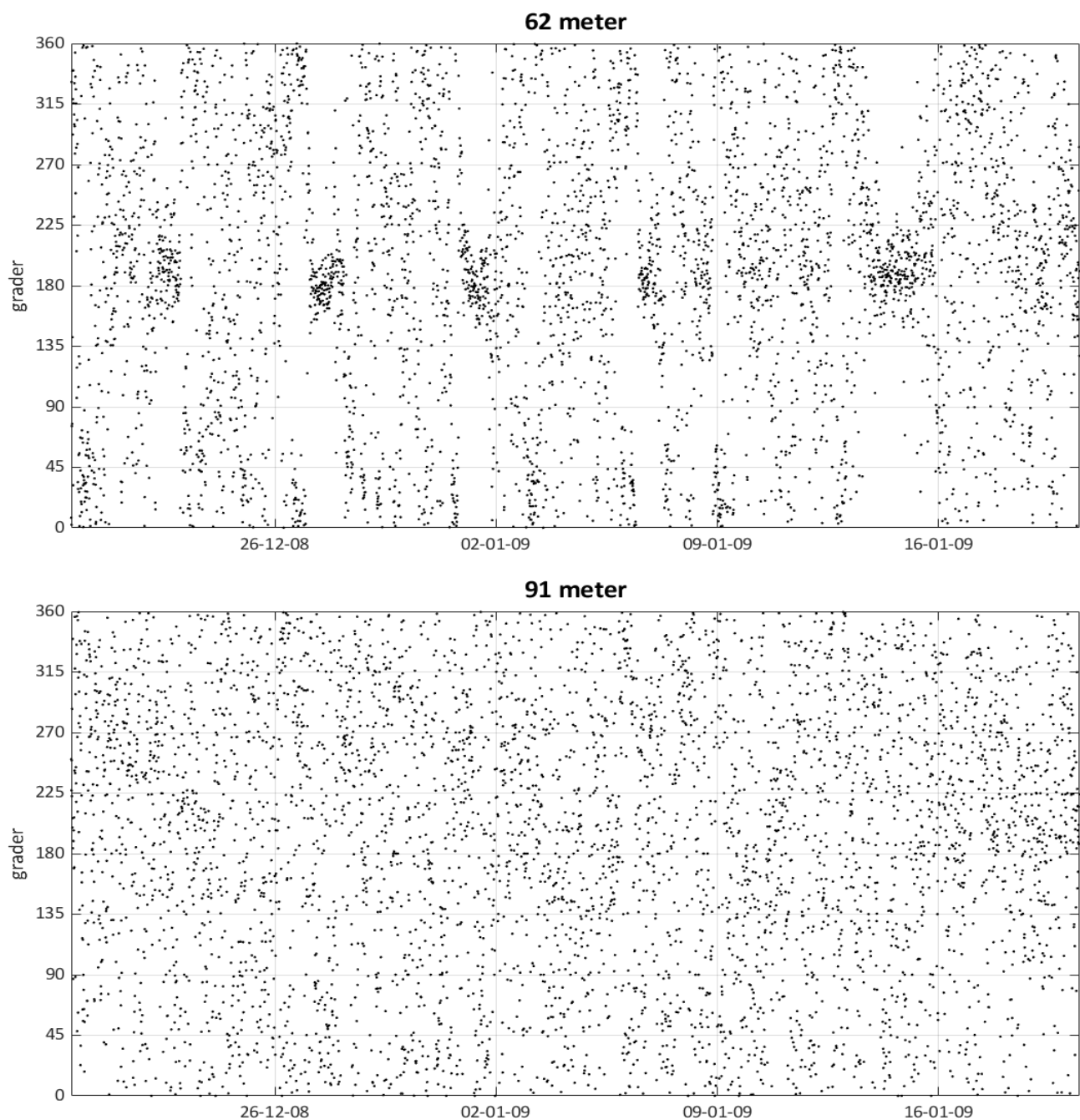
15 meter



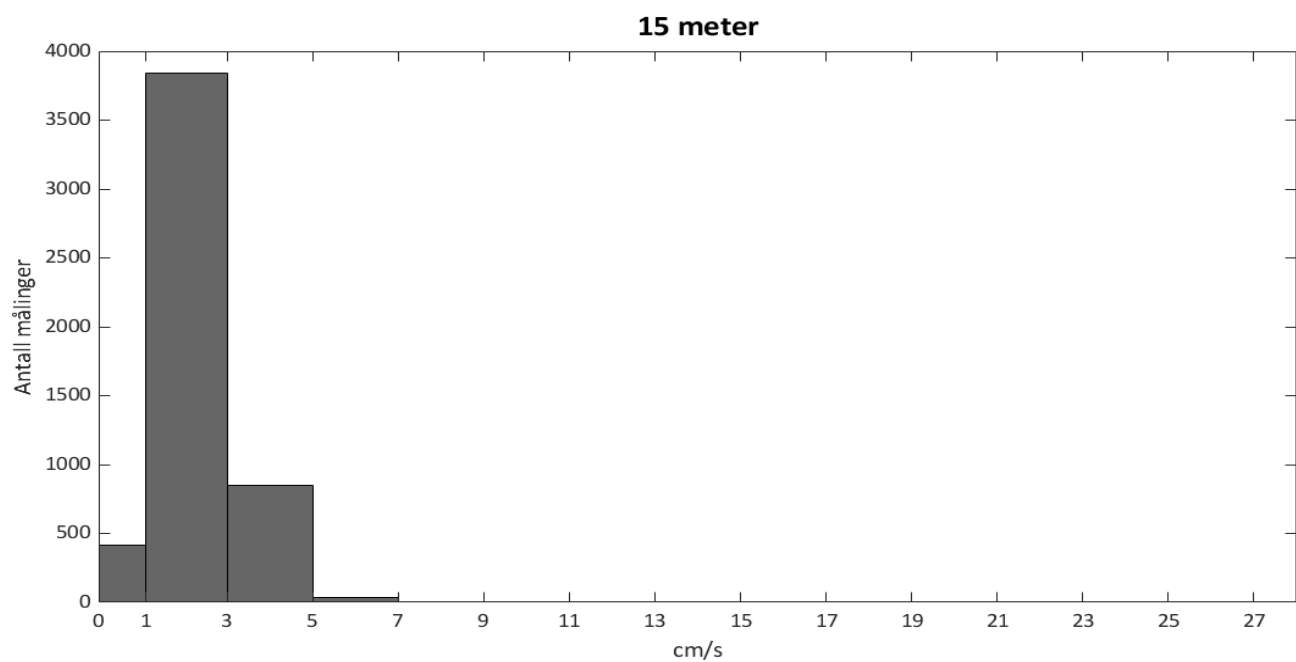
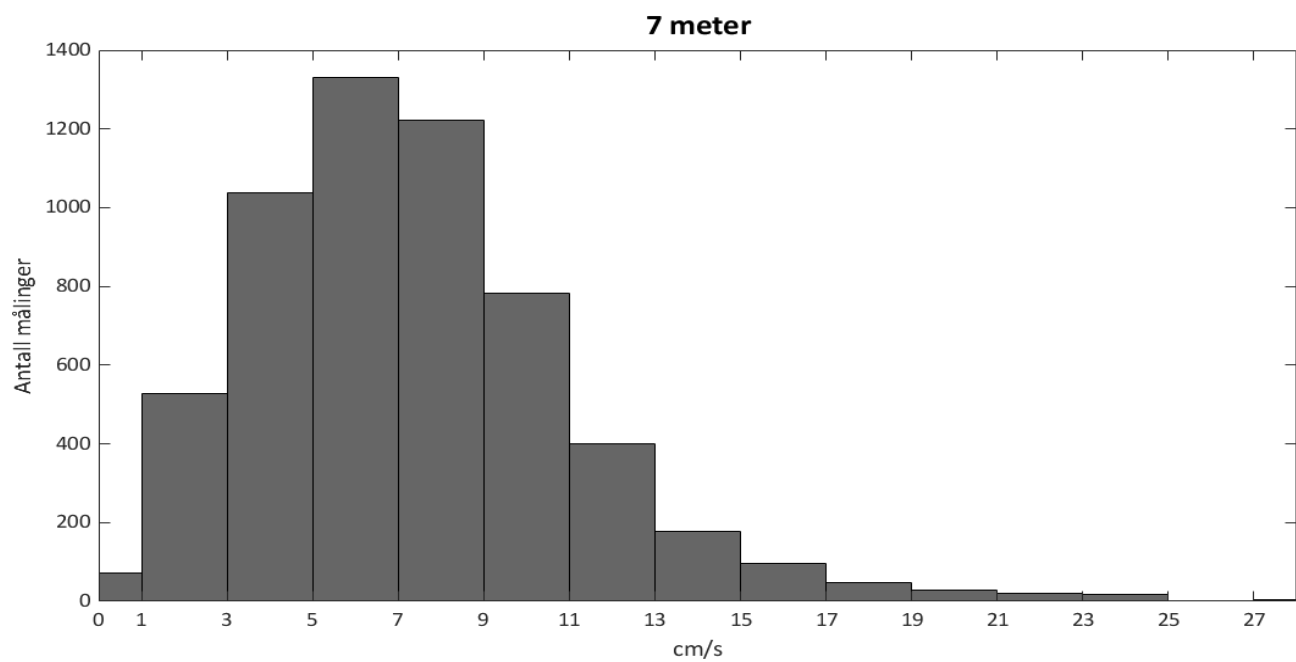


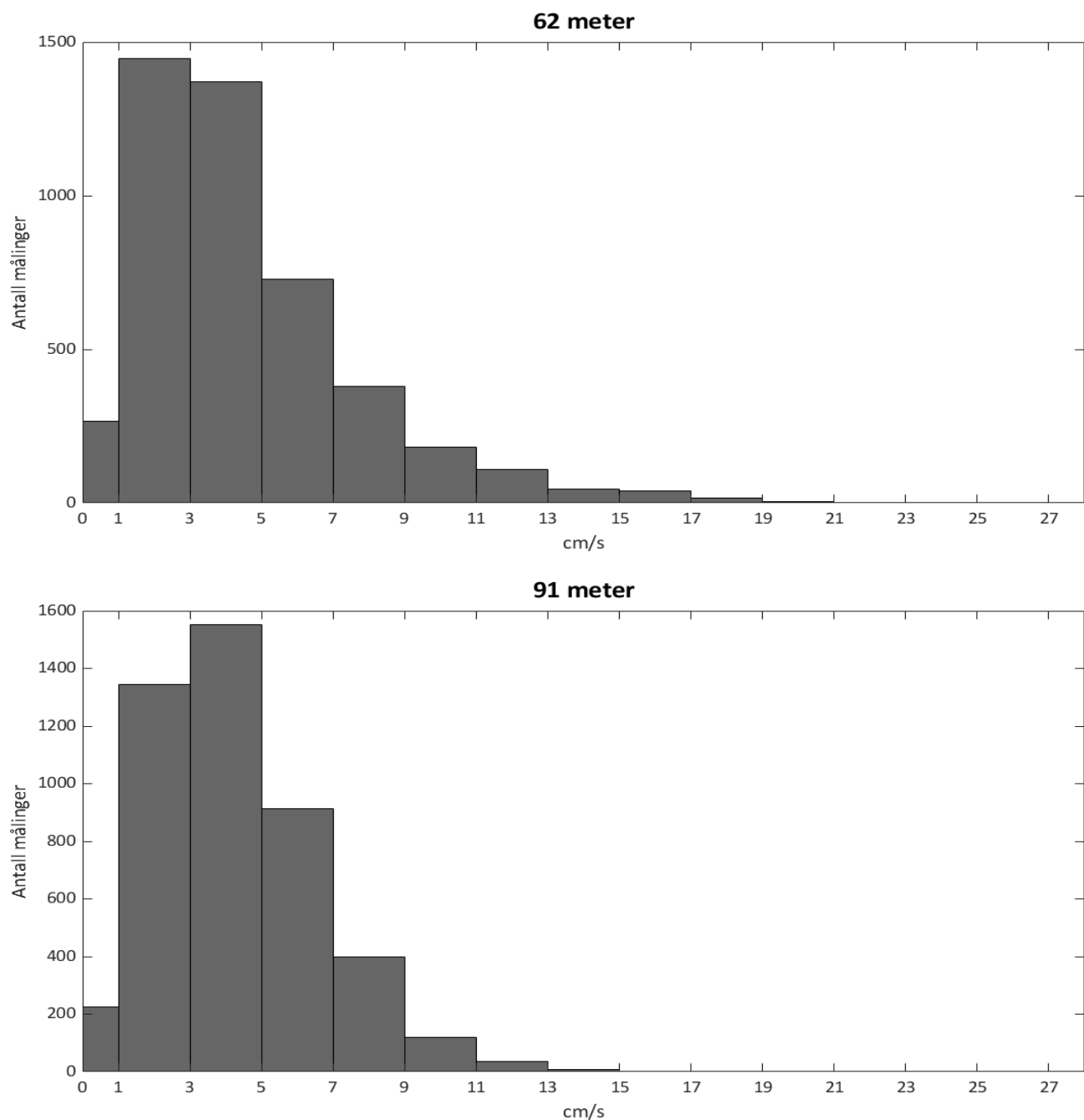
Figur B-1: Vannstrømhastighet (cm/s) på 7, 15, 62 og 91 meters dyp ved Kipholmen i perioden 07.03.–16.04.2013 og 19.12.2008–20.01.2009.





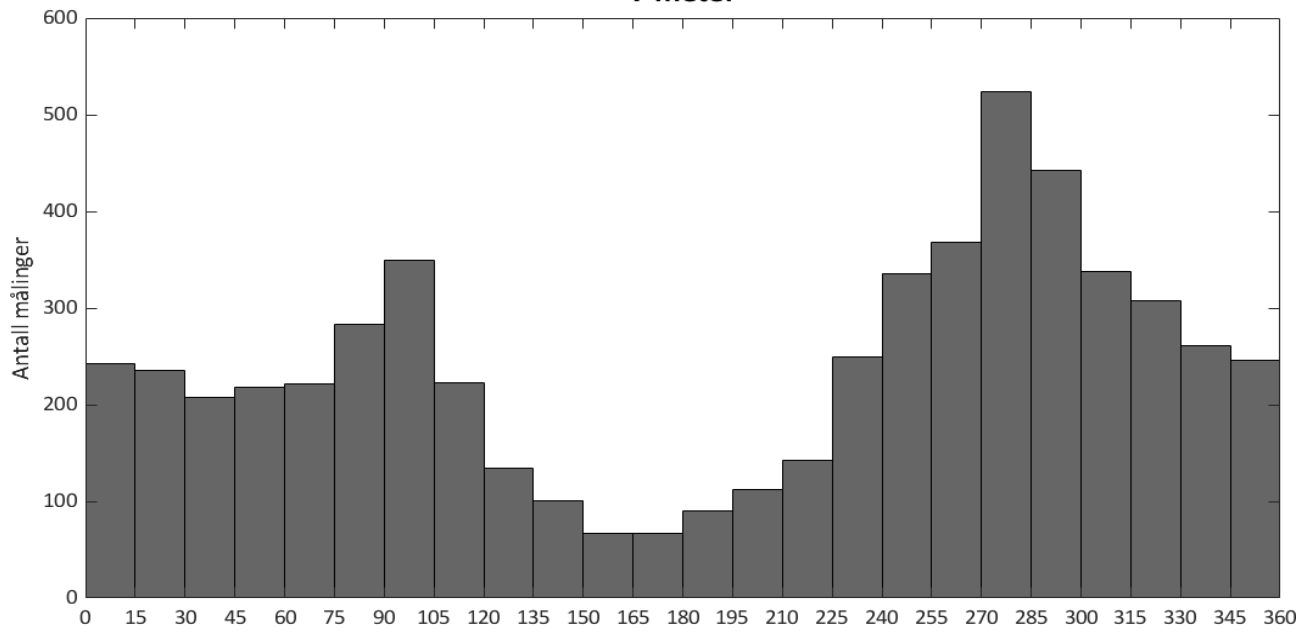
Figur B-2: Vannstrømretning (°) på 7, 15, 62 og 91 meters dyp ved Kipholmen i perioden 07.03.–16.04.2013 og 19.12.2008–20.01.2009. Oppgitt som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



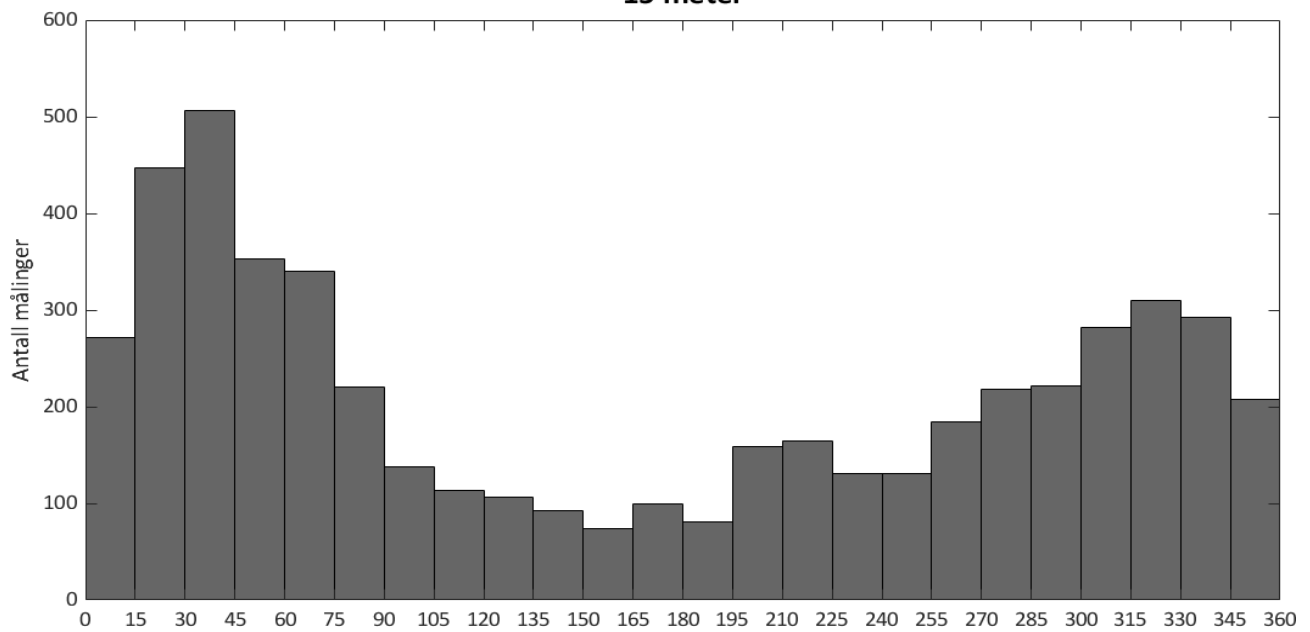


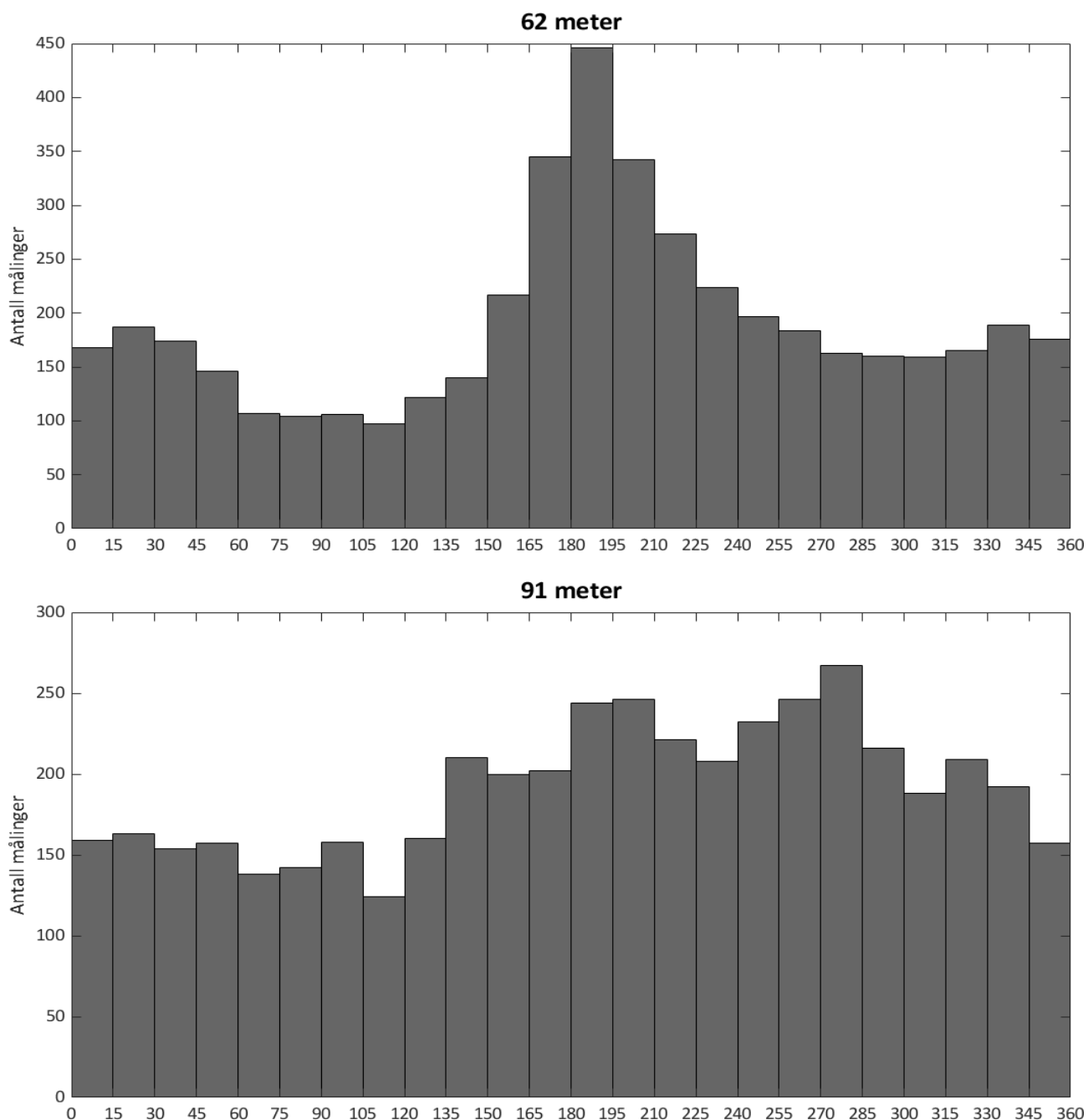
Figur B-3: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 7, 15, 62 og 91 meters dyp ved Kipholmen i perioden 07.03.–16.04.2013 og 19.12.2008–20.01.2009.

7 meter



15 meter





Figur B-4: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 7, 15, 62 og 91 meters dyp ved Kipholmen i perioden 07.03.–16.04.2013 og 19.12.2008–20.01.2009. 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 Fiskeridirektoratet blir «bunntype» kategorisert som bløtbunn dersom grabben inneholder mineralsk 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: 50-2-21B										Feltdato: 26.02.2021												
Lokalitet: Kipholmen					Lokalitetsnummer: 12660					Kunde: Midt-Norsk Havbruk AS												
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer															Indeks				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	H	H	B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B				
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
II	pH	Målt verdi	-	7,71	-	-	7,54	-	6,78	7,93	-	7,69	-	8,01	7,92	7,79	7,69					
	Eh (mV)	Målt verdi	-	-251	-	-	-262	-	-285	-214	-	-141	-	50	-79	-55	-135					
		" + ref. verdi		-30			-41		-64	7		80		271	142	166	86					
	pH/Eh	Poeng		1	0	0	1	0	4	1	0	1		0	0	0	1	0,69				
	Tilstand prøve			1	1	1	1	1	4	1	1	1		1	1	1	1					
Tilstand gruppe II			1																			
III	Gassbobler	Ja = 4							4													
		Nei = 0	0	0	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					
		Brun/sort = 2	2	2			2		2	2		2										
	Lukt	Ingen = 0			0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0					
		Noe = 2	2	2			2															
		Sterk = 4							4													
	Konsistens	Fast = 0			0	0		0			0			0								
		Myk = 2	2	2			2			2		2	2		2	2	2					
		Løs = 4							4													
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0	0	0	0		0			0		0	0	0							
		¼ - ¾ = 1							1	1		1					1	1				
		v > ¾ = 2					2															
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		2 - 8 cm = 1																				
> 8 cm = 2																						
SUM			6	6	0	0	8	0	15	5	0	5	2	0	2	3	3					
Korrigert sum (x 0,22)			1,32	1,32	0,00	0,00	1,76	0,00	3,30	1,10	0,00	1,10	0,44	0,00	0,44	0,66	0,66	0,81				
Tilstand prøve			2	2	1	1	2	1	4	2	1	2	1	1	1	1	1					
Tilstand gruppe III			1																			
Middelverdi gruppe II & III			1,32	1,16	0,00	0,00	1,38	0,00	3,65	1,05	0,00	1,05	0,44	0,00	0,22	0,33	0,83	0,76				
Tilstand prøve			2	2	1	1	2	1	4	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																				
		<table border="1"> <tr> <td>Buffertemperatur: 6,7°C</td> <td>pH sjø: 8,1</td> </tr> <tr> <td>Sjøtemperatur: 5,3°C</td> <td>E_{obs} sjø: 451</td> </tr> <tr> <td>Sedimenttemperatur: 5,5°C</td> <td>Ref. elektrode: 221</td> </tr> </table>															Buffertemperatur: 6,7°C	pH sjø: 8,1	Sjøtemperatur: 5,3°C	E _{obs} sjø: 451	Sedimenttemperatur: 5,5°C	Ref. elektrode: 221
Buffertemperatur: 6,7°C	pH sjø: 8,1																					
Sjøtemperatur: 5,3°C	E _{obs} sjø: 451																					
Sedimenttemperatur: 5,5°C	Ref. elektrode: 221																					

[illegible]

Vedlegg D – Bunnfauna rapport for stasjon Cref



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2021-02-01

C-Undersökning, bottenfauna: Kipholmen 2020

På uppdrag av Aqua Kompetanse AS



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:
Industrivägen 14, 2 tr
901 30 Umeå
Sweden.

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Ed Westwood

Direkt:
ed.westwood@pelagia.se
090-3496164

Kvalitetsgranskat av:
Martin Johansson



Ackrediterade metoder i denna rapport avser:

Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Aqua Kompetanse AS utfört analys av två bottenfaunaprover från en lokal, så som de mottagits. Proverna är tagna i Kipholmen, Trøndelag, Norge.

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Louise Franzén. Analys utfördes av Ed Westwood, och indexberäkning utfördes av Ed Westwood, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottenar (ISO 16665:2014)
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14
- Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg (NS 9410:2016)
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp H 1-3 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Förutom dessa har även Bray-Curtis olikhetsindex samt Pielous jämnhetsindex (J) beräknats för varje station. Alla indexberäkningar har utförts innan avrundning till två decimaler, förutom gällande nEQR, vilket är avrundat till tre decimaler för att förtydliga statusklassificering vid värden som ligger nära två statusgränser.

För indexberäkningar som tar hänsyn till antal taxa (ES100, NQI1, H', och J) kombinerades varje taxon med det specifika taxonets högsta identifierade rang. Till exempel, om *Thyasira sarsii*, *T. obsoleta* och *Thyasira* sp. har identifierats, klassas detta endast som två taxa, eftersom det inte går att utesluta att *Thyasira* sp. antingen är *T. sarsii* eller *T. obsoleta*. Detta för att utesluta ett falskt förhöjt taxa-antal.

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar (i enlighet med Veileder 02:2018), antal- eller taxa-summeringar (Tabell 1), eller Topp-10 listor (Tabell 2).

Systematik och namnkonvention utförs i enlighet med WoRMS, med undantag att underart samt undersläkte utelämnas.

3 Resultat

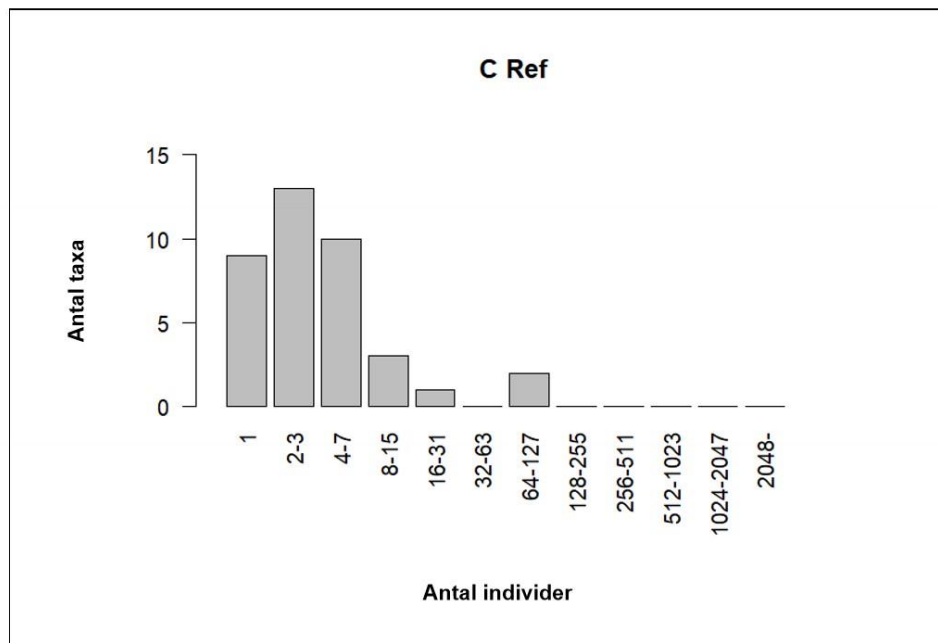
Resultaten presenteras i nedanstående tabeller och figurer.

Tabell 1. Sammanfattning av alla stationers antal individer, antal arter samt index. Statusen indikeras med följande färger: Blå = Svært god, Grön = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Röd = Svært dårlig.

Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI	J
C Ref	341	37	3,40	21,99	0,74	8,92	24,05	0,776	1,69	0,72

Tabell 2. Antal individer, procent, kumulativ procent, samt ekologisk grupp (NSI) för de tio mest abundanta taxa för varje station, per 0,2 m².

C Ref	Ant.	%	Kum.	EG
Parathyasira equalis	101	30%	30%	III
Onchnesoma steenstrupii	87	26%	55%	I
Heteromastus filiformis	25	7%	62%	IV
Diplocirrus glaucus	14	4%	67%	II
Paramphinome jeffreysii	11	3%	70%	III
Levinsenia gracilis	8	2%	72%	III
Amphiura chiajei	7	2%	74%	II
Nephasoma minutum	7	2%	76%	II
Kelliella miliaris	5	1%	78%	III
Abra nitida	5	1%	79%	I



Figur 1. Antal taxa (y-axel) mot antal individer(x-axel) presenterat i geometriska klasser för varje station.

Artlistor med stations- och huggindex presenteras på följande sidor.

C Ref

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-12-17

Analysdatum: 21-01-28

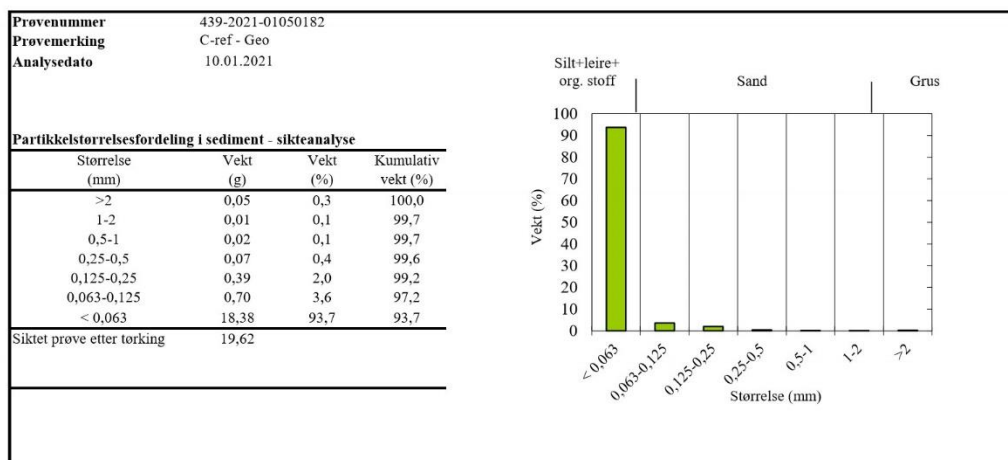
Taxa	Hugg 1	Hugg 2
Paramphinoe jeffreysii	4	7
Abyssoninoe hibernica	1	
Lumbrineris sp.	1	1
Drilonereis filum	2	
Nephtys sp.		3
Pholoe pallida		2
Pholoe sp.	1	1
Prionospio cirrifera		2
Prionospio sp.		2
Spiophanes kroyeri	2	
Bradabyssa villosa		3
Diplocirrus glaucus	8	6
Pectinaria belgica		1
Pista sp.	2	
Heteromastus filiformis	11	14
Chirimia biceps	2	1
Maldanidae	1	
Orbinia sertulata	1	
Phylo norvegicus		3
Levinsenia gracilis	1	7
Paraonidae	2	
Calanoida	x	
Leucon nasica		2
Cumacea		2
Euphausiacea		1
Pennatulacea	x	x
Brissopsis lyrifera		1
Amphilepis norvegica	1	2
Amphiura chiajei	4	3
Tropidomyia abbreviata	1	
Mendicula ferruginosa	4	
Parathysira equalis	56	45
Ennucula tenuis	2	
Kelliella miliaris	3	2
Tellimya ferruginosa		2
Abra nitida	3	2
Chaetoderma nitidulum	2	
Falcidens crossotus	2	2
Caudofoveata	1	
Philinidae	1	
Haliella stenostoma		3
Nemertea	2	2
Golfingia vulgaris	1	
Nephasoma minutum	7	
Onchnesoma steenstrupii	48	39
Sipuncula	3	
Antal individer	180	161
Antal taxa	27	25
Totalt antal taxa	37	

	Index	Index	Medel	Status
NQI1	0,75	0,73	0,74	Svært god
H'	3,30	3,49	3,40	God
ES100	22,08	21,89	21,99	God
ISI2012	9,18	8,65	8,92	Svært god
NSI	24,32	23,78	24,05	God
Sammanvägd status (nEQR)	0,779	0,773	0,776	God

Vedlegg E – Eurofins rapport for stasjon Cref



Resultat kornfordeling



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Henrik Strøm

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-003761-01

EUNOMO-00282640

Prøvemottak: 05.01.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 05.01.2021-19.01.2021
Referanse: 446-12-20C Kipholmen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-01050181	Prøvetakingsdato:	17.12.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Henrik Strøm		
Prøvermerking:	C-ref - Kjemi	Analysedato:	05.01.2021		
	446-12-20C				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Kobber (Cu)	22	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-E N ISO 17294-2:2016
b) Total tørrstoff glødetap	5.9	% TS	0.1	10%	SS-EN 12879:2000
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	46.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.0	g/kg TS	0.5	19%	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	18100	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 19.01.2021

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 166

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger
Attn: Henrik Strøm

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

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

AR-21-MM-003762-01

EUNOMO-00282640

Prøvemottak: 05.01.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 05.01.2021-19.01.2021
Referanse: 446-12-20C Kipholmen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-01050182	Prøvetakingsdato:	17.12.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Henrik Strøm		
Prøvemerkning:	C-ref - Geo	Analysedato:	05.01.2021		
	446-12-20C				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Total tørrstoff	47.7	%	0.02	15%	NS 4764
a) Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
a) Analyseresultat i vedlegg	se vedlegg				Gravimetri

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

Moss 19.01.2021

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 1

AR-001 v 166