

Forundersøkelse
for
Henrikholmen

NS9410:2016



Oppdragsgiver

NRS Farming AS

Forundersøkelse for Henrikholmen			
Rapportnummer	101516-01-001		
Rapportdato	26.11.2020		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	25.06.2020	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	25.06.2020	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	08.09.2020	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	25.06.2020	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	NA	NRS Farming AS
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>		
002	Revidert inn kart med relativ hardhet – 01.03.2022, Knut Bjørnebye		
Lokalitet			
Lokalitet	Henrikholmen		
	Lebesby kommune, Troms og Finnmark fylke		
Lokalitetsnummer	Ny lokalitet		
Oppdragsgiver			
Selskap	NRS Farming AS		
Kontaktperson	Ole Sevald Hansen		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Kristine Marit Schrøder Elvik		
Godkjent av	Erik Schmidt Lindgaard		
<i>Distribusjon</i>	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.</i>		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

Forord

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

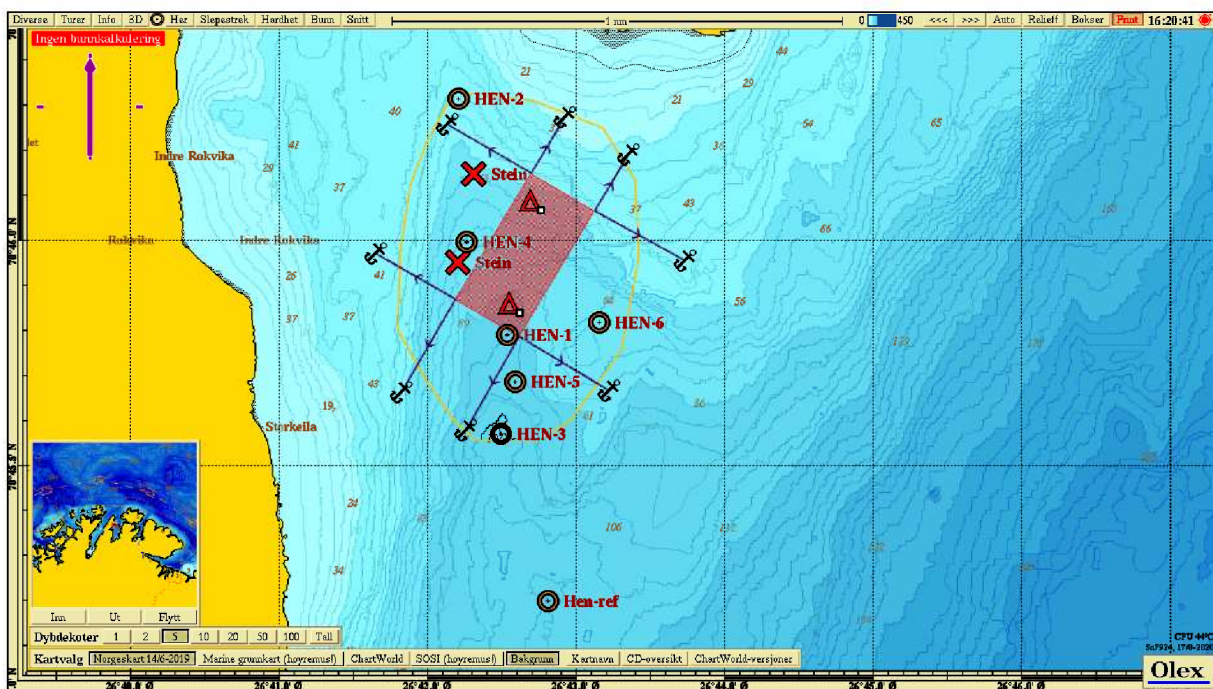
Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter ISO 16665 (2013), SFT-Veileder 97:03 og NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2018. Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om etablering av lokalitet Henrikholmen hvor omsøkt biomasse er på 7200 tonn.

Strøm- og bunnforhold samt observasjoner gjort ved B- og C-undersøkelse gir en forventning om at organiske biprodukter fra produksjon vil akkumuleres i anleggssonen, hovedsakelig i anleggets sør-østlige ende. Likevel antas det at spredningspotensialet i strømmen ved lokaliteten er god.

Samtlige stasjoner i både B- og C-undersøkelsen viste gode sedimentforhold, både med tanke på kjemiske verdier og forhold for bunnfauna i anleggs- og overgangssonen. I begge miljøundersøkelsene var grovt sediment innimellom bløtbunnen en utfordring for å kunne hente tilstrekkelig mengde sediment for undersøkelse. I tillegg var det utfordrende å få prøvetatt overgangssonen på de grunnere områdene vest og øst for anlegget. Likevel betraktes metodikk for både B- og C-undersøkelser som akseptable for videre oppfølging av miljøforhold ved lokaliteten etter oppstart.



Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	5
1. Innledning	6
2. Områdebeskrivelse	7
2.1 Lokalitet	7
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger	11
3.3 B-undersøkelse	14
3.4 C-undersøkelse	16
4. Diskusjon	21
Litteratur	22
Vedlegg	23
Vedlegg 1 – Bilder av sediment fra C-undersøkelse	23
Vedlegg 2 – Bilder av sediment fra B-undersøkelse	27

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 substrattypen
- Tredimensjonale bunnkart
- Bunnprøver til partikkelanalyse for beskrivelse av bunnssubstratet
- B-undersøkelsens gruppe II- og III- parametere
- Bunndyrsundersøkelser på minst tre stasjoner
- Referansestasjon minst 1 km fra anlegget i et område med representativ sjøbunn som anlegget

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

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

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

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

2. Områdebeskrivelse

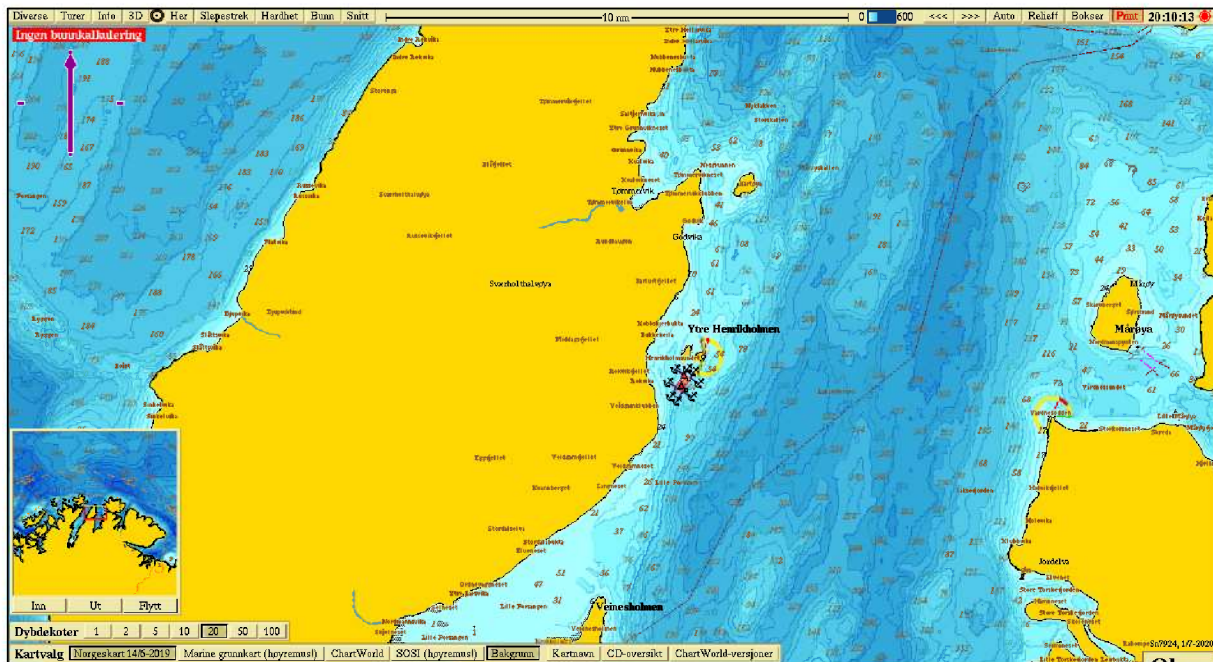
2.1 Lokalitet

Det er utredet et område på vestsiden av Laksefjorden i Lebesby kommune, Troms og Finnmark fylke, hvor oppdrettslokalitet Henrikholmen ønskes plassert (figur 2.1.1). Området ligger plassert i økoregion Barentshavet med vanntypen moderat til eksponert kyst. Den planlagte anleggsplasseringen ligger rett sør for Henrikholmen, plassert over et område med dybder fra 50 meter lengst nord-vest til 100 meter i anleggets sør-østlige ende. Sjøbunnen her skråner svakt fra anleggets nord-vestlige hjørne, sørover mot Laksefjordens dypere områder (figur 2.1.2).

Det er kommunisert at lokaliteten søkes for en MTB på 7 200 tonn. Forundersøkelsen omhandler en biomasseproduksjon på $\geq 6\,000$ tonn. Lokaliteten planlegges som et rammeanlegg med to burrekker på fire bur, totalt åtte bur, som er orientert nordøst-sørvest.



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

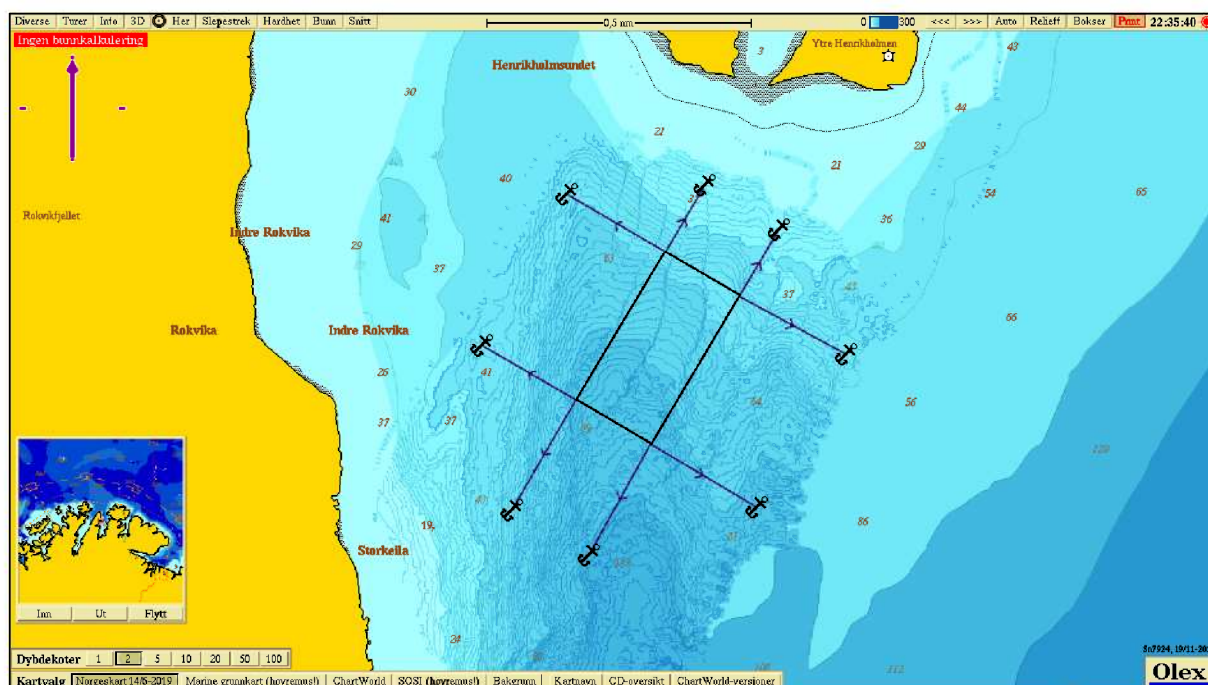


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme, fortøyningslinjer og fôrflåte. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

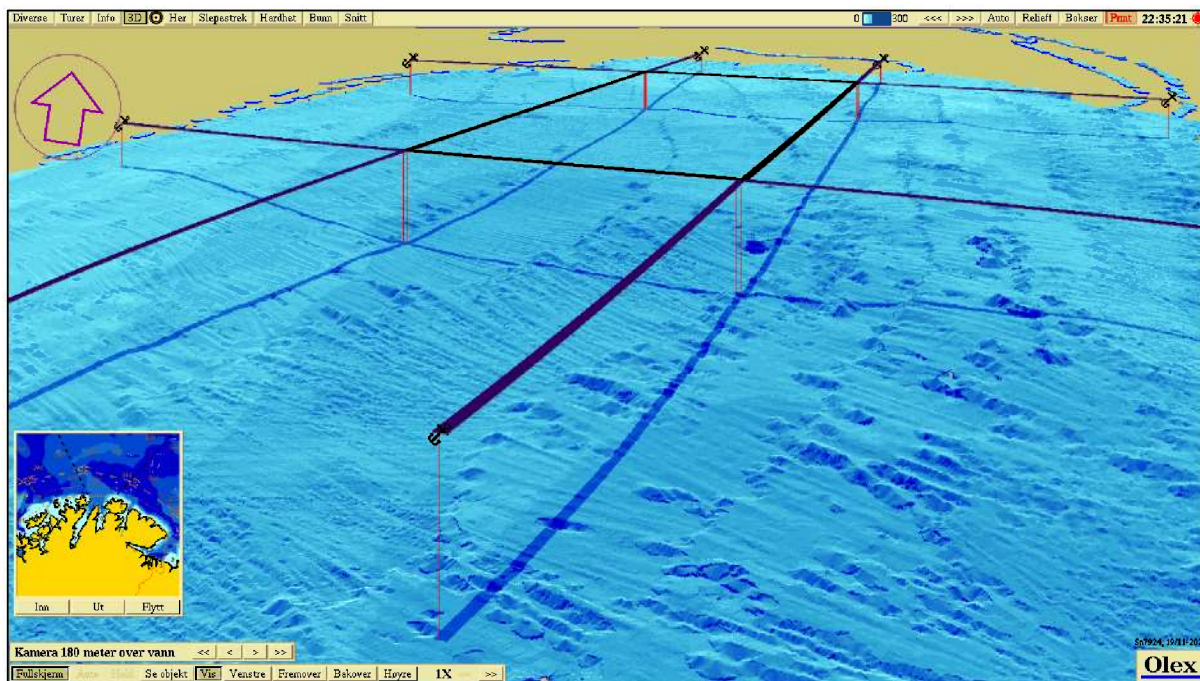
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

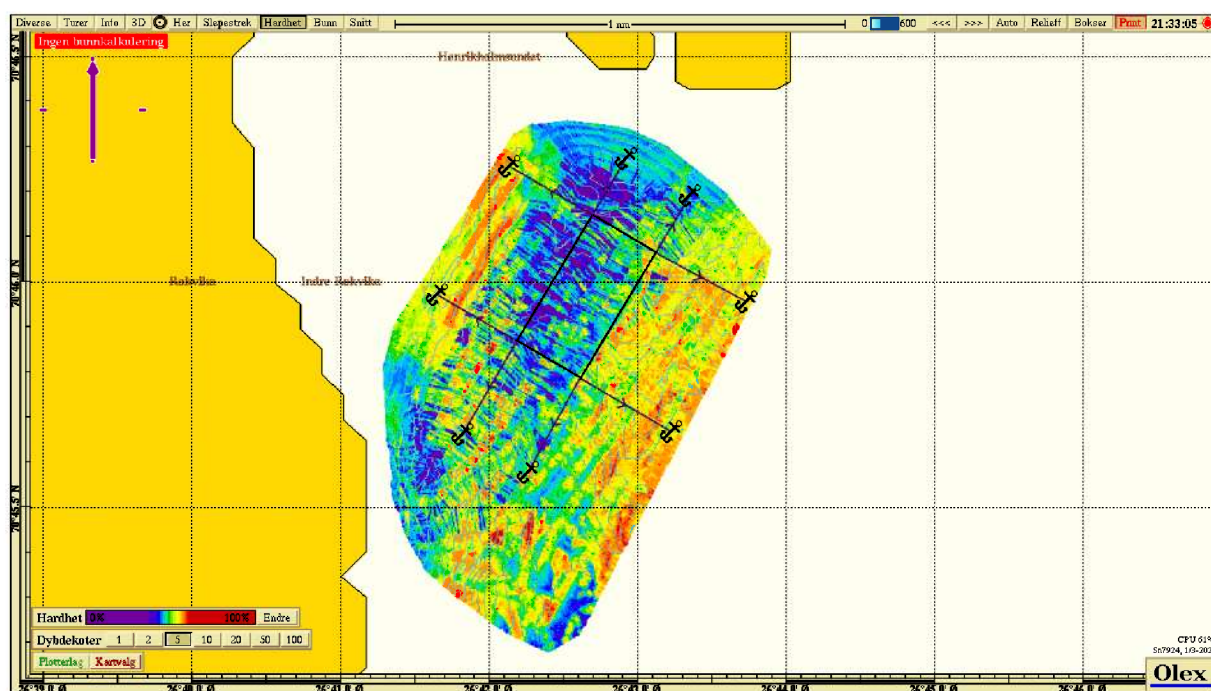
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt av kunde og oversendt Åkerblå. Det ble ikke gjort vurdering av hardhet på bunnen i kartleggingen (figur 3.1.1; figur 3.1.2). Bunnen under den planlagte anleggsplasseringen er skrående fra nord til sør med 55 meters dyp i anleggets nordlige hjørne og 95 meter i anleggets sørligste hjørne. Rett sør for anlegget er bunnen en grop på ca 115 meter, mens det vest for anlegget er en gunnere vik under vann mot Henrikholmsundet i nord-vest. Kartet over relativ hardhet tyder på at de noe dypere og flatere områdene under sørenden av anleggsrammen og videre sørover har en bløtere sedimentsammensetning, mens de brattere områdene på både øst- og vestsiden består av hardere bunn.



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



Figur 3.1.2. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.



Figur 3.1.3. Kart med relativ hardhet under anleggsrammen.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført strømmålinger på lokaliteten fra mars til juli 2020 (Åkerblå, 2020a ; tabell 3.2.1 og figur 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Vurdering av strømforhold ved Henrikholmen. (2020)	SR-M-05420	5, 15	70° 46.063' N 026° 42.688' Ø
Vurdering av strømforhold ved Henrikholmen. (2020)	SR-M-05420	Bunn (90 m) og spredning (54 m)	70° 45.835' N 026° 42.546' Ø

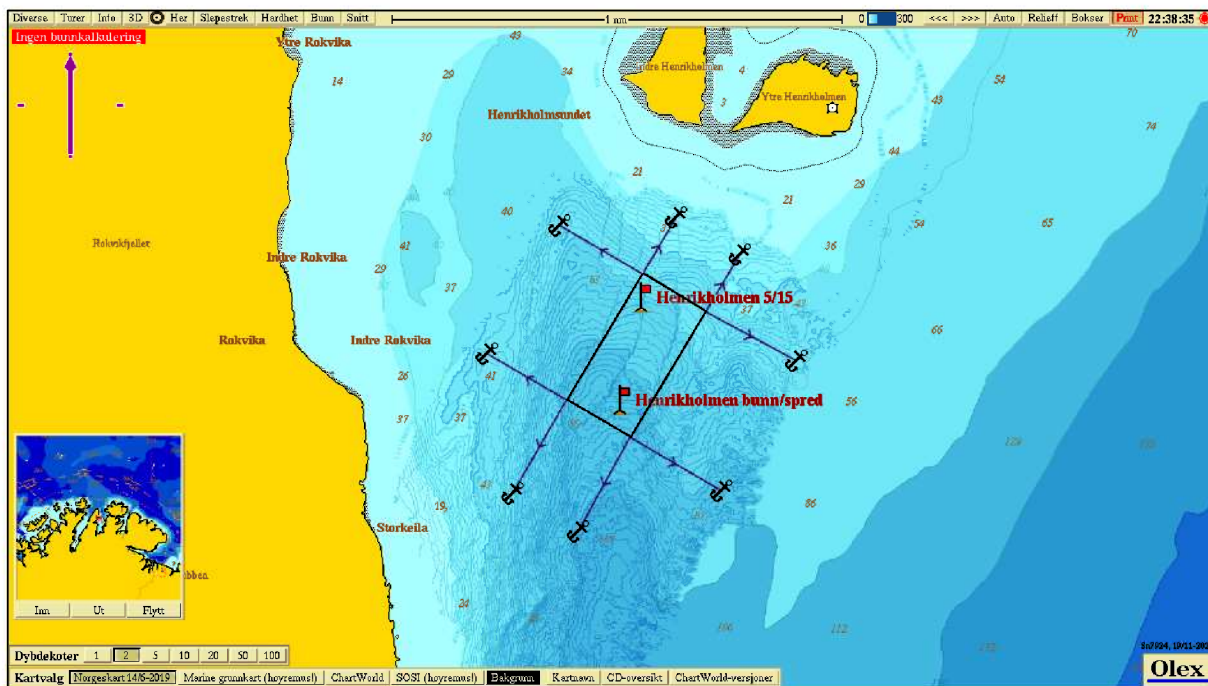
Relativ vannfluks ved de ulike dypene er presentert i figur 3.2.2. Under presenteres utdrag fra strømrapport (Åkerblå, 2020a):

Strømmen på Henrikholmen er mot N – SØ på 5m dyp, mot N på 15m dyp, mot NV/N på spredningsdyp (54m) og mot NV – SØ på bunndyp (90m). Strømretningene stemmer med området bunntopografi og fjordens orientering. 47.7% av relativ vannutskiftning på 5m, 36.0% på 15m, 57.0% på spredningsdyp og 46.2% på bunndyp skjer langs hovedstrømretningene.

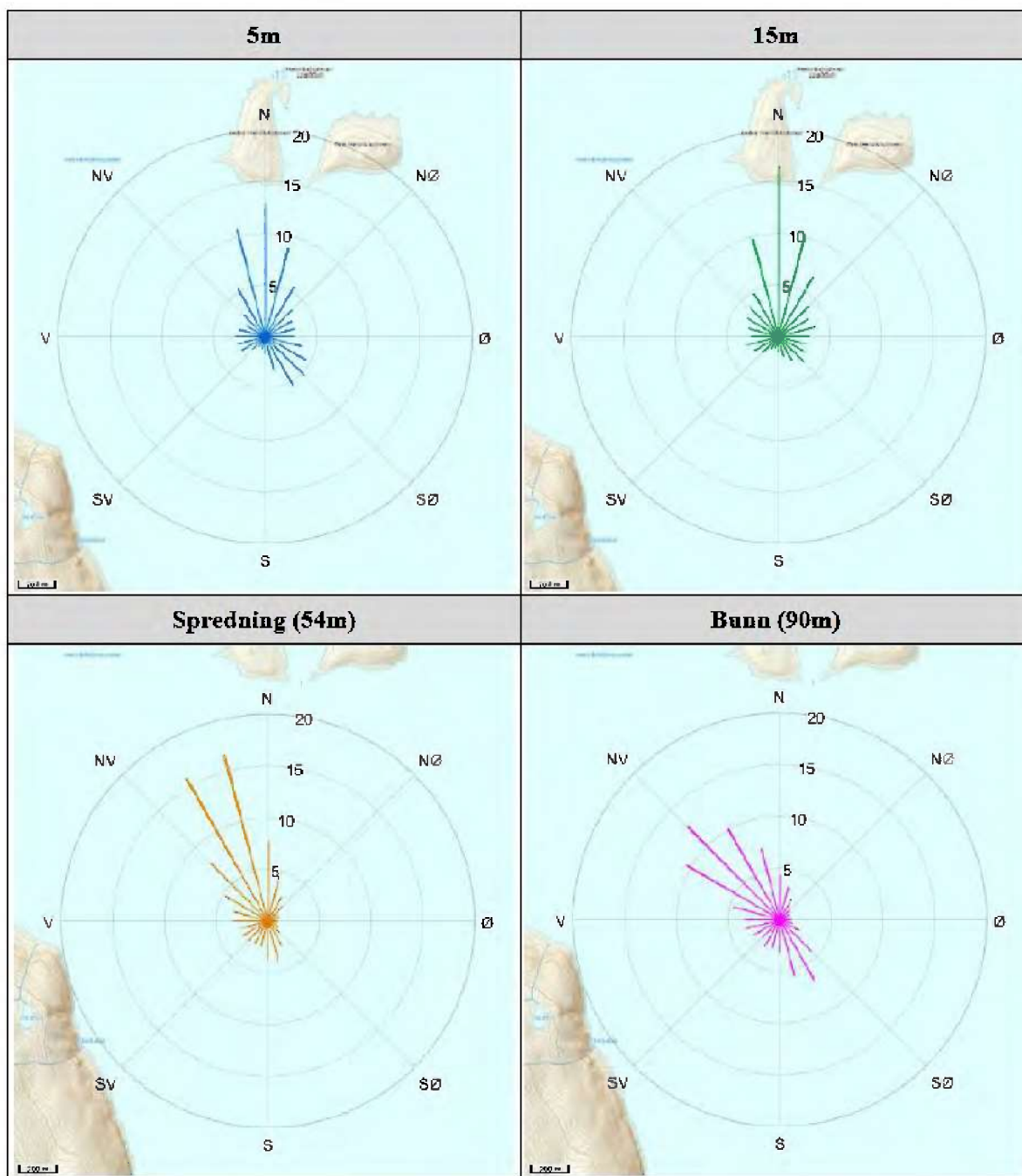
Gjennomsnittlig strømhastighet var $\geq 2\text{cm/s}$ på alle dyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som middels sterk på 5m og 15m dyp, og sterk på sprednings- (54m) og bunndyp (90m).

Neumann-parameteren er vurdert som middels stabil på 5m, stabil på 15m og spredningsdyp (54m), og middels stabil på bunndyp (90m). Strømretninger og vannutskiftning stemmer med området bunntopografi. Vannutskiftningen er urdert som god, fordi vannet beveger seg bort fra startpunktet og ikke bare flyter fram og tilbake.

Maksimal strømhastighet var 29.6cm/s mot SØ på 5m, 25.6cm/s mot N på 15m, 29.3cm/s mot NV på spredningsdyp (54m) og 28.5cm/s mot N på bunndyp (90m). Maksstrømmen er langs hovedstrømretning for alle dyp og er vurdert som middels sterk på 5m og 15m dyp, og som sterk på sprednings- og bunndyp. Maksimalmålingen er bare én måling og gir ikke en indikasjon av om strømmen er sterk eller svak i området. Signifikant maksimal strømhastighet er gjennomsnittet av den høyeste tredjedelen av målingene og gir en indikasjon av styrken på strømmen i området. Denne var 10.2cm/s på 5m, 9.0cm/s på 15m, 8.2cm/s på spredningsdyp (54m) og 8.2cm/s på bunndyp (90m). Signifikant maksimal



Figur 3.2.1. Plassering av strømrigger (røde flagg) relativt til anleggsrammen.



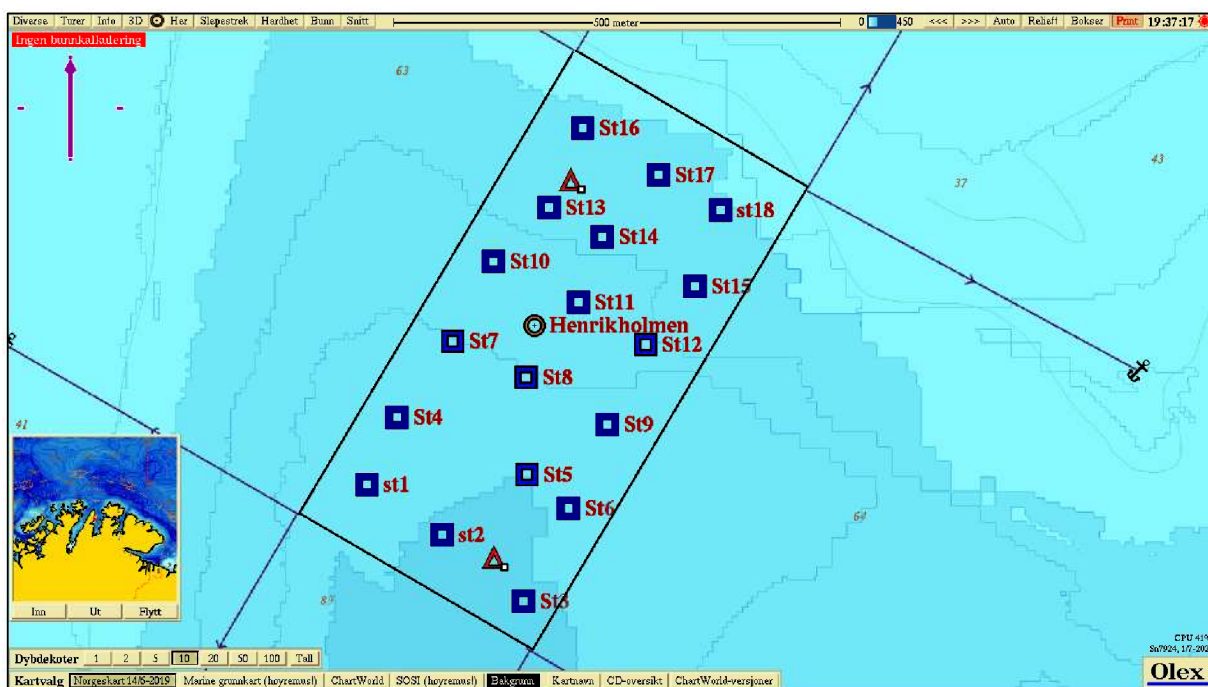
Figur 3.2.2. Fordelingsdiagram av relativ vannfluks (%) for hver 15°-sektor på 5m, 15m, sprednings- (54m) og bunndyp (90m) i løpet av måleperioden.

3.3 B-undersøkelse

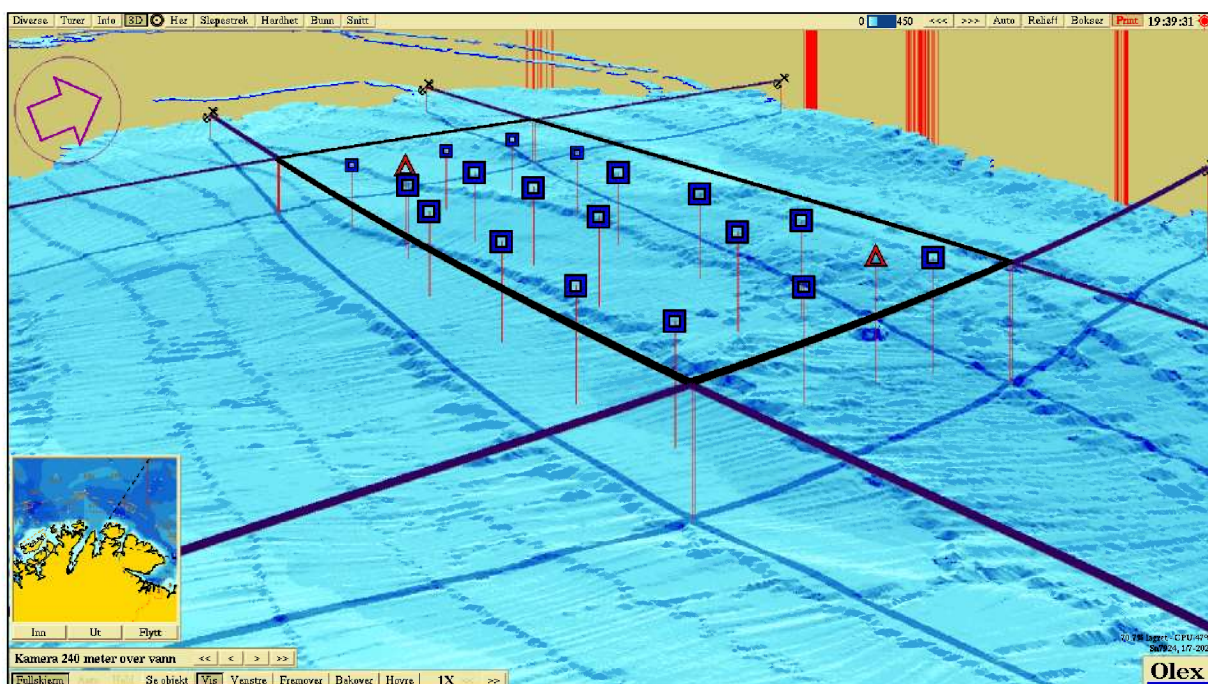
Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentert gjennom 18 forhåndsbestemte stasjoner (Åkerblå, 2020b; tabell 3.3.1; figur 3.3.2). Stasjonene ble fordelt jevnt ut i den planlagte anleggsrammen for å gi et inntrykk av den naturlige tilstanden i anleggssonen før etablering. Resultatene viser ingen tegn til organisk belastning, verken i form av kjemisk eller sensorisk påvirkning. Enkelte stasjoner hadde noe lavt grabbvolum (<1/4 full grabb), men det ble likevel hentet sediment ved alle stasjoner. Prøver med lavest sedimentvolum ble i hovedsak funnet i anleggets nord-østlige del. I de dypere delene av anleggssonen ble det ved noen stasjoner registrert store mengder tang og tare i nedbrytning. Dette tyder på at det er potensial for punktvis akkumulering i området. Det antas at en normal bløtbunnsundersøkelse vil være tilstrekkelig overvåking av anleggssonen i fremtiden.

Tabell 3.3.1. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E _h	0,00	Gr. II pH/E _h	1
Gr. III Sensorikk	0,12	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,06	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	25.06.2020	Dato rapport	21.07.2020
Lokalitetstilstand			1
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	18	Ant. grabbhugg	20
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Skjellsand	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	18	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Illustrert lokalitetstilstand	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. Punkter for strømmålinger er markert med rød trekant Kartdatum WGS84.



Figur 3.3.2. 3D-kart over bunnen med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har vestlig orientering. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2020b).

3.4 C-undersøkelse

Overgangssonen ved det planlagte anlegget ble klartlagt med 6 stasjoner og en referansestasjon. Resultatene viste at det største akkumuleringspotensialet ved lokaliteten er i lengderetningen av renneformasjonen, hvor anlegget ligger over. Batymetrien, med et grunnere parti innenfor anlegget, mot nord-vest vil trolig påvirke strømmen slik at akkumulering av eventuelt organisk belastning ikke nødvendigvis samles i hovedstrømretningen. Ved stasjonsplassering i C-undersøkelsen ble det imidlertid tatt utgangspunkt i strømretning i større grad en batymetri, og problemer med prøvetakingen førte til at en del stasjoner måtte justeres underveis.

Valg av stasjoner ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). Det ble tatt prøver ved seks prøvestasjoner samt én referansestasjon, som er tilstrekkelig antall for en MTB på 7 200 tonn (tabell 3.4.1). Stasjon HEN-1 ble plassert der B-undersøkelsen (Åkerblå, 2020b) tydet på største akkumuleringspotensial basert på sedimentsammensetning, i sørenden av planlagt anleggsramme. HEN-2 ble plassert 430 meter nord for rammen til det planlagte anlegget, i ytterkant av antatt overgangssone i hovedstrømretning. Stasjonen ble plassert noe nærmere anleggsrammen enn veiledende avstand på 500 meter grunnet grunnere bunn videre i hovedstrømretning som gjorde antatt overgangssone noe mindre. HEN-3 ble først plassert i hovedstrømretning 201 meter fra anleggsrammen, mellom HEN-2 og anlegget. Grunnet ugunstige prøvetakingsforhold med mye stein ble HEN-3 flyttet til å ligge sør for rammen, 409 meter fra anlegget. De resterende tre stasjonene ble fordelt jevnt i den antatte overgangssonen for å gi et godt bilde av sedimentmiljøet her. HEN-4 ble plassert 84 meter vest for anleggsrammen, og ble flyttet noe etter flere forsøk med sten i grabbkjeft. HEN-5 ble plassert i de dypere områdene i sør, 191 meter fra rammen. HEN-6 ble plassert 255 meter øst for anleggsrammen. En referansestasjon ble plassert 1094 meter sør for det planlagte anlegget. Referansestasjonen er plassert noe dypere enn resten av overgangssonen grunnet vanskelige prøvetakingsforholdet, men det antas at sedimentforholdene vil være representative, spesielt for stasjonene i den sørlige delen av overgangssonen (figur 3.4.1-3.4.2; tabell 3.4.1). Det var noe problematisk å hente opp sediment ved Henrikholmen. Flere av grabbhuggene krevde flere forsøk for å få opp sediment, og ved HEN-6 var dette spesielt vanskelig. Her ble det kun hentet opp to grabbhugg, ett til fauna og ett til geologi og kjemi. Ved fremtidige undersøkelser bør denne stasjonen flyttes til en bedre egent posisjon hvor det lar seg gjøre å følge opp tilstanden fullstendig.

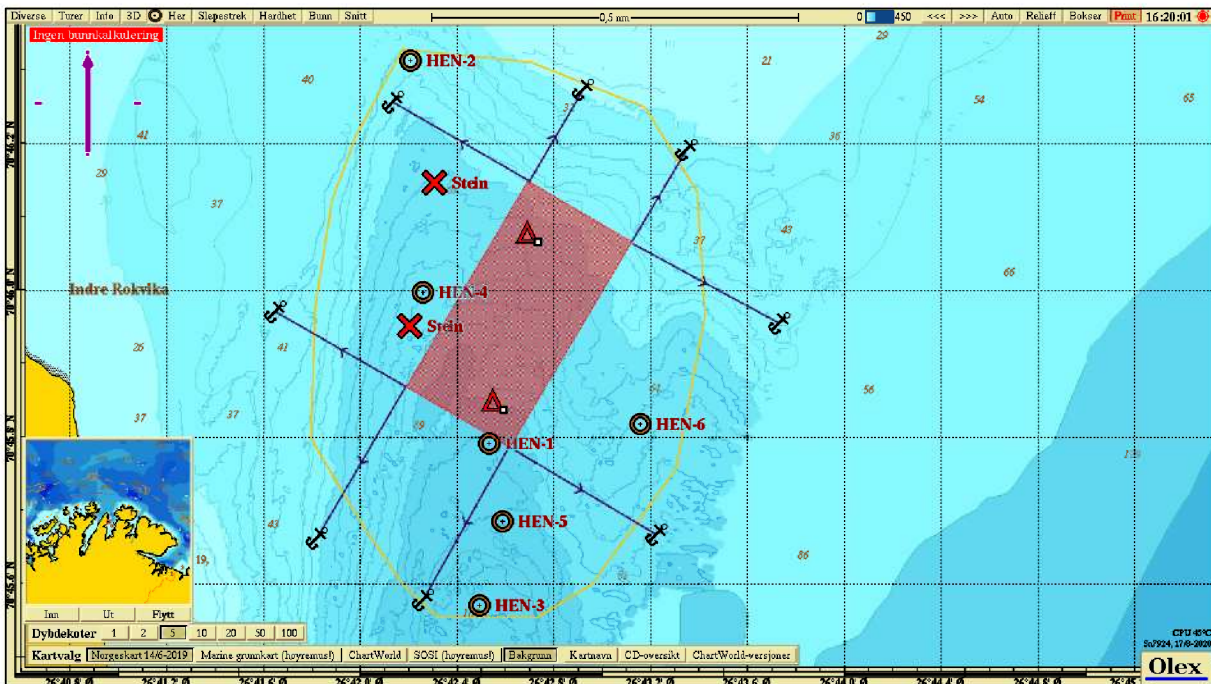
Tabell 3.4.1. Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og som overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (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
HEN-1	70°45.790'N / 26°42.533'Ø	25-30	95	FAU, KJE, GEO, PE	C1
HEN-2	70°45.570'N / 26°42.208'Ø	430	53	FAU, KJE, GEO, PE	C2
HEN-3	70°46.145'N / 26°42.491'Ø	409	106	FAU, KJE, GEO, PE	C3
HEN-4	70°45.996'N / 26°42.259'Ø	84	76	FAU, KJE, GEO, PE	C4
HEN-5	70°45.684'N / 26°42.586'Ø	191	97	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C5
HEN-6	70°45.816'N / 26°43.157'Ø	255	72	FAU, KJE, GEO, PE	C6
HEN-REF	70°45.199'N / 26°42.808'Ø	1094	116	FAU, KJE, GEO, PE	REF

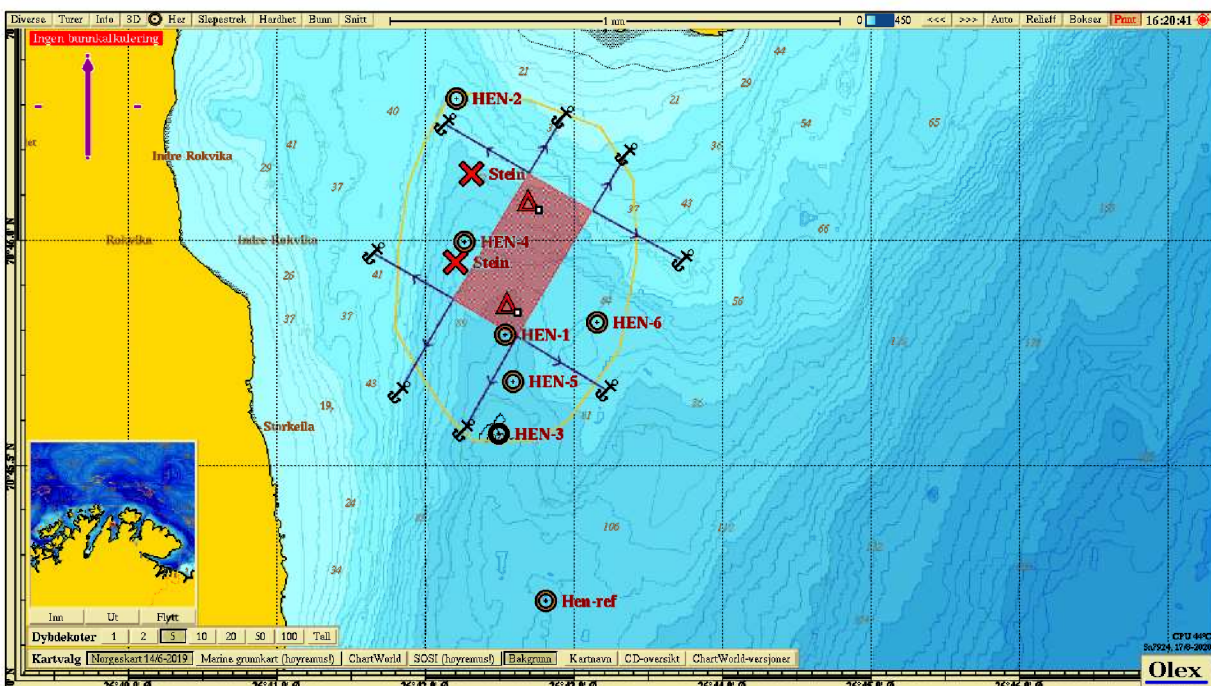
Samlet viser resultatene svært god tilstand i overgangssonen. Samtlige stasjoner hadde mange arter og individer samt god biodiversitet (tabell 3.4.2). Alle stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse og var dominert av enten en forurensningsnøytral eller -tolerant art, men dominansen var ikke nevneverdig høy ved noen av stasjonene.

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)).

Stasjon/ Parameter	HEN-2	HEN-3	HEN-4	HEN-5	HEN-6	HEN-REF
Antall arter	58	76	89	80	49	76
Antall individ	167	766	557	410	152	621
H'	4,512	4,857	5,278	5,215	5,128	4,795
nEQR	0,865	0,837	0,877	0,885	0,921	0,883
Cu	<5,0	<5,0	<5,0	-*	-*	<5,0
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	0,889		Neste undersøkelse		Første produksjonssyklus	



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



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

Kornfordelingen viser at prøvene hovedsakelig bestod av sand og noe leire og silt. Andelen grus var minimal (tabell 3.4.3). Erfaring fra felt viste imidlertid en stor del større stein i sedimentet også.

Tabell 3.4.3. Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
HEN-1	25,8	66,04	8,14
HEN-2	24,9	61,30	13,8
HEN-3	30,0	68,8	1,19
HEN-4	21,0	70,68	8,35
HEN-5	32,4	65,65	1,99
HEN-6	24,3	71,99	3,68
HEN-REF	29,3	61,44	9,26

Verdiene for pH og Eh ble klassifisert med tilstand 1 (meget god) ved alle stasjonene utenom stasjon HEN-6, der det ikke ble gjennomført kjemiske målinger. Det taes imidlertid utgangspunkt i at de kjemiske verdiene ikke avviker stort, da denne stasjonen hadde relativt like resultater med hensyn på bunnfauna (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.

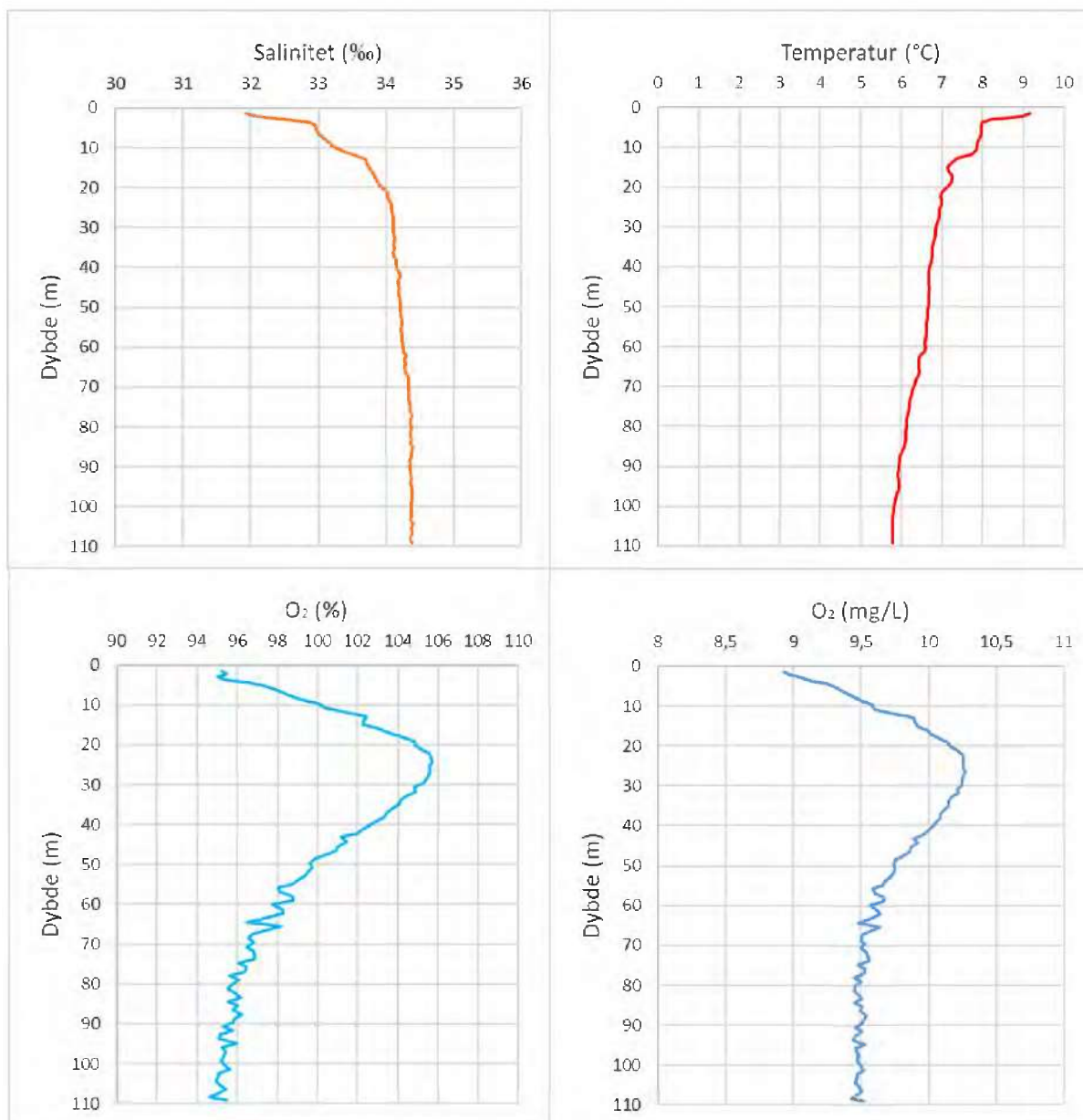
Stasjon	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand
HEN-1	8,00	342	0	1/ Meget god
HEN-2	7,80	279	0	1/ Meget god
HEN-3	7,93	339	0	1/ Meget god
HEN-4	8,01	344	0	1/ Meget god
HEN-5	7,95	340	0	1/ Meget god
HEN-6	-	-	-	-
HEN-REF	7,98	347	0	1/ Meget god

De kjemiske parameterne viste lave verdier ved alle analyserte stasjoner. Grunnet noe feilmerking av prøveglass ble det ikke analysert kjemi for HEN-5 og HEN-6 (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
HEN-1	1,29	17,01	I	600	31	6,1	374	13	17,5	21	I	<5,0	-	I
HEN-2	1,94	19,20	I	1300	21	4,37	301	13	16,6	21	I	<5,0	-	I
HEN-3	1,24	17,83	I	600	31	8,71	279	13	18,7	21	I	<5,0	-	I
HEN-4	1,54	18,75	I	1000	23	4,53	295	13	20,3	21	I	<5,0	-	I
HEN-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEN-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEN-REF	1,43	17,77	I	700	28	5,78	398	13	15,1	21	I	<5,0	-	I

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon HEN-3 (figur 3.4.3) i forbindelse med C-undersøkelsen. Vannsøylen ble registrert som relativt homogen, uten tydelig sjiktninger. Salinitet steg jevnt før verdiene stabiliserte seg på ca. 34‰ ved rundt 20 meters dyp. Temperatur sank fra 9 °C i overflaten til 7 °C ved 20 meters dyp, og sank gradvis til like under 6°C ved 110 meters dyp. Oksygennivåene steg fra ca. 95% / 9mg/L i overflaten til omtrent 106% / 10,3 mg/L ved 25 meters dyp, og sank deretter jevnt ned mot 95% / 9 mg/L ved bunnen på 110 meters dyp. Bunnvannet er klassifisert til tilstand 1 – Svært god.



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

4. Diskusjon

Vurdering av miljøbetingelser i området gir en forventning om lite akkumuleringspotensiale både i anleggssonen og overgangssonen. Lavt volum av grovt sediment dominerte prøvetakingen ved både B- og C-undersøkelsen, noe som vitner om gode strømforhold ved lokaliteten. Størst akkumuleringspotensiale ble likevel funnet i i anleggsområdet og dets sør-vestlige ende. Dette kom frem i både B-undersøkelsen og C-undersøkelsen, hvor det enklest lot seg gjøre å hente sedimentprøver samt at det ble observert noe naturlig organisk materiale ved disse områdene. Det var også mindre stor stein ved disse stasjonene.

Det ble funnet mineralsk sediment ved alle prøvepunkt i anleggssonen og det vurderes at regulær B-undersøkelse vil være tilstrekkelig for å overvåke miljøet i anleggssonen etter B-parametere. Sand iblandet grus og store steiner ved enkelte stasjoner kan potensielt vanskeliggjøre prøvetaking og eventuelt føre til en overrepresentasjon av stasjoner betegnet som hardbunnsstasjoner ved B-undersøkelse. Dette er ikke nødvendigvis grunnet mangel på bløtbunn, men at deler av sedimentet er så grovt at det er vanskelig å få lukket grabben på bunnen, og finsediment vil da renne ut på tur opp i vannsøylen. Det må derfor vurderes om annen grabb eller tyngre grabb kan være hensiktsmessig for bedre å kunne samle sediment.

Sensorisk og kjemisk ble prøveutvalget i C-undersøkelsen funnet å være udetekterbar fra organisk påvirkning. Det ble både funnet et stort antall individer og høy biodiversitet av bunnfauna som viste svært gode forhold ved lokaliteten. På samme måte som ved B-undersøkelsen var det utfordrende å hente nok sediment for prøvetaking grunnet mye stein og grovt sediment som førte til at grabbkjeften ikke lot seg lukke. Dermed var sedimentvolumet lavt ved samtlige stasjoner, spesielt vest og nord-vest for anlegget. Metodeoppsettet i C-undersøkelsen forventes likevel å være robust til å kunne detektere påvirkning ut av anleggsområde og da spesielt mot sør og øst. Svakheten med metoden vil være vanskeligheter for å kontrollere usikkerhetsmomenter som spredning mot de grunnere områdene og i den faktiske hovedstrømretning. Trolig er det lokal variasjon i strømbildet i overgangssonen som påvirkes av de grunnere områdene innenfor anlegget.

Metodene for B- og C-undersøkelser er designet slik at kunnskap innhentet gjennom fremtidige undersøkelser kan implementeres i metodeoppsettet gjennom spissing av stasjonsplasseringen eller forslag om andre typer undersøkelse hvorpå forundersøkelsen oppdateres.

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 02:2013 (2015) *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Revidert 2015. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Åkerblå (2020a). *Strømrapport - Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Henrikholmen i mars - juli 2020*. rapportnr. SR-M-05420
Rapportansvarlig: Astri Horge Glindø
- Åkerblå (2020b). *B-undersøkelse ved lokalitet Henrikholmen, NRS Finnmark*. Rapportnr: 101515-01-000
- Åkerblå (2020c). *C-undersøkelse ved lokalitet Henrikholmen, NRS Finnmark*. Rapportnr: 101514-01-000

Vedlegg

Vedlegg 1 – Bilder av sediment fra C-undersøkelse

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V8.1 – V8.7).



Figur V1.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V1.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V1.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V1.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V1.5 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V1.6 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V1.7 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer (7=referansestasjon).

Vedlegg 2 – Bilder av sediment fra B-undersøkelse

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





