

Forundersøkelse for **Hallarøy V**

NS9410:2016



Oppdragsgiver

SalMar Farming AS



Forundersøkelse for Hallarøya			
Rapportnummer	102145-01-003		
Rapportdato	19.12.17		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse C-undersøkelse Strømmålinger: CTDO-undersøkelse: Bunnkartlegging:	20.05.20 04.09.18 05.02.13-07.03.13, 12.04.13-10.05.13, 20.05.20-24.06.20 & 30.07.20-11.11.20 04.09.18 NA	Åkerblå AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
1	Totalrevisjon av dokumentet som følge av at lokaliteten ønsker arealutvidelse uten økning i MTB.		
2	05.02.21. Oppdatert med strømmålinger og B-undersøkelse utført i 2020 og endret tekst etter resultatene. Tidligere rapportnr var F-M-17033.		
3	Klargjøre i tekst og figur at det var innhentet resultater fra B-stasjoner i nytt rammeareal		
Lokalitet			
Lokalitet	Hallarøy V		
	Frøya kommune, Sør-Trøndelag		
Lokalitetsnummer	13886		
Oppdragsgiver			
Selskap	SalMar Farming AS		
Kontaktperson	Trond Baarset		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Odd Helge Tunheim		
Godkjent av	Arild Kjerstad		
Distribusjon	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.		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

Forord

Denne rapporten er en forundersøkelse utført etter NS9410:2016, «Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert oppdrett» (Fiskeridirektoratet, 2016) og Bjørge og Stuevold (2016).

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 02:2013 (2015). Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om arealutvidelse ved 13886 Hallarøy V. 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.

Strømmålinger ble utført på 5m, dimensjoneringsdyp, spredningsdyp og bunn. Strømretningen var relativt konsistent over hele måleperioden for alle dyp med en sørlig strømretning i overflaten, hvor strømretningen dreide noe mot øst med dybde.

Sjøbunnen i området planlagt for anleggsplassering ble kartlagt med god oppløsning, hvor batymetri, substrattypen («multibeam backscatter»; hardhet) og tre-dimensjonalitet gav et godt grunnlag for optimal anleggsplassering.

Sedimentsammensetning og miljø ble kartlagt gjennom trendovervåking i anleggssonen (B-undersøkelse) og i overgangssonen (C-undersøkelse). C-undersøkelsen indikerte en belastning tilsvarende tilstand IV (dårlig) i overgangssonen på bakgrunn vurdering av to overgangssonestasjoner. B-undersøkelser indikerte ikke akkumulering i anleggssonen, understøttet av tilstandsvurdering av tidligere utførte B-undersøkelser etter anleggsendring som alle ble vurdert til tilstandsklasse 1.

Sjøbunnen i vannområdet hvor anlegget Hallarøy V er plassert er variert, men kan karakteriseres som et basseng med terskler ut av systemet. Det er spesielt i fordypningen i sørvest at tilstanden har vært moderat eller dårlig etter C-metodikk, som indikerer at bæreevnen ikke er veldig høy. Området forventes å representere et oppsamlingspunkt. En timelig høy bunnstrøm i området gjør systemet komplisert, da partikler kan bli resuspendert. En arealutvidelse med samme MTB vil gi et større produksjonsområde som kan være gunstig da det også representerer et økt spredningspotensiale.

Et større område i fordypningen vil bli underlagt oppfølging gjennom B-undersøkelse og overvåking av overgangssonen er foreslått å foregå med minimum 4 stasjoner.

Innhold

1. Innledning	6
2. Materiale og metode	7
2.1 Lokalitet	7
2.2 Bunntopografi	8
2.3 Strøm	9
2.4 B-undersøkelse	9
2.5 C-undersøkelse	10
2.6 Hydrografi	11
3. Resultater	12
3.1 Bunnkartlegging	12
3.2 Strømmålinger	13
3.3 B-undersøkelse	18
3.4 C-undersøkelse	21
4. Diskusjon	25
Litteratur	28
Vedlegg	29
Vedlegg 3 Bilder sediment C-undersøkelse	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Vedlegg 4 Historiske B-undersøkelser	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Vedlegg 5 Stasjonsoppsett C-undersøkelse etter Åkerblå (2017)	29
Vedlegg 6 Stasjonsoppsett for fremtidige C-undersøkelser	30

1. Innledning

Forundersøkelsen gjør en analyse av anleggs- og overgangssonen og gjennomføres før akvakulturanlegget plasseres. Forundersøkelsen utføres også før vesentlige utvidelser og vil være en referanse for fremtidige undersøkelser (NS9410:2016).

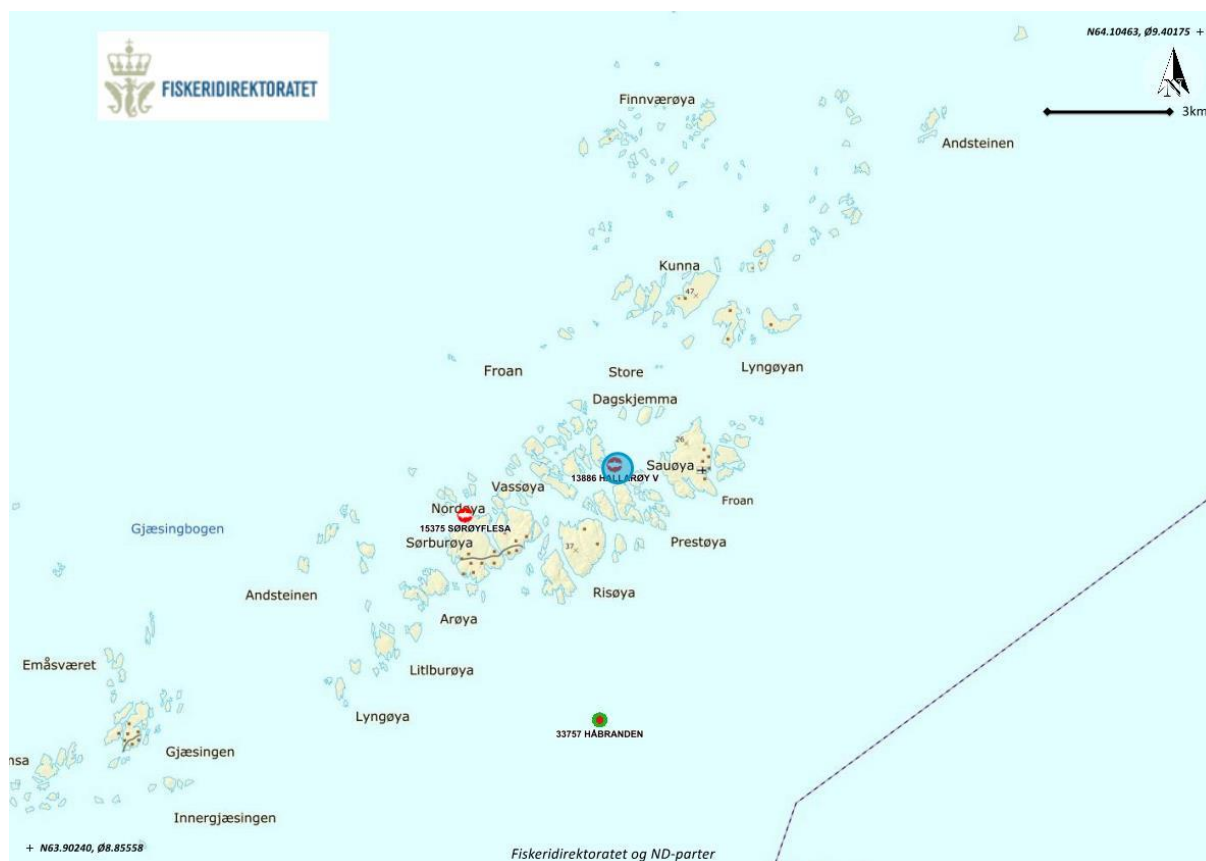
Krav og veiledning til forundersøkelsen gis i «Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg» (Fiskeridirektoratet, 2016). Til en forundersøkelse skal det blant annet foreligge strømmålinger, kartlegging av bunnforhold, bunnprøver for sedimentanalyser og bunndyrsundersøkelser. Forundersøkelsen kan brukes til å plassere akvakulturanlegget ut fra hensyn til spredning og akkumulering av organisk materiale. Informasjon om retning og styrke av strømforhold er derfor nødvendig for å vurdere plassering av anlegget. Gode og detaljerte kart, bunnfauna (biodiversitet), kjemiske og geologiske analyser gir også indikasjoner på strømforholdene i området, men også om det finnes naturlige akkumuleringer av organisk materiale eller om det oppdages spesielle forhold en bør ta hensyn til ved plassering av oppdrettsanlegg og prøvetaking for fremtidige undersøkelser (NS9410:2016).

En forundersøkelse inkluderer en referansestasjon som ikke skal inngå i regulær overvåkning. Referansestasjonen plasseres et godt stykke fra anleggsområdet (minst 1 km) og i et område med tilsvarende bunntype og forhold som det området som dekkes av forundersøkelsen. Referansestasjonen kan dermed brukes senere dersom det skal undersøkes om anlegget kan påvirke utenfor overgangssonen (NS9410:2016).

2. Materiale og metode

2.1 Lokalitet

Lokalitet 13886 Hallarøy V ligger i vannforekomst Frohavet-vest, nord i Frøya kommune, Trøndelag. Anlegget ligger i Vestervågen i øygruppen Froan, som utgjør den vestlige delen av øyrekka i Frøya. Området karakteriseres med flere hundre øyer i tillegg til holmer og skjær. Anlegget er orientert øst-vest (Figur 2.1.1). Lokaliteten er opprettet med 6 bur og ønsker en anleggsutvidelse til 14 bur.



Figur 2.1.1 Anlegget ligger på Froan i Frøya kommune. Hallarøy V (blå sirkel) er det østligste av to anlegg i øygruppen. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum EUREF89.



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

2.2 Bunntopografi

Bunntopografi ble kartlagt med multistråle-ekkolodd tilkoblet Olex. Datasystemet Olex plottet dybde fra ekkoloddet inn i sjøkartet ved hjelp av posisjonssystemet. Oppløsningen på bunnen er innstilt på et rutenett på 23 x 23 cm. Mellom hvert loddsudd vil dataprogrammet beregne sannsynlig dybde. Utstyret for bunntopografi kartlegging er levert av Argon AS, Skippergata 11, Pb 5096, 7447 Trondheim. Utstyret oppgitt i Tabell 2.1 er montert i Åkerblås arbeidsbåt «Bergnebb».

Tabell 2.2.1. Spesifikasjoner utstyr.

Merke	Type	Hensikt	Oppløsning/nøyaktighet
Olex	M1 Versjon Olex 5.19	Logge/tegne bunndata målt med multistråle i kart.	Fra 6x6cm
Wassp	Multibeam 80 kHz	Måle bunnhardhet og dybde ned til havbunnen tverrsnitt i en 120 graders åpningsvinkel	112 målepunkt i 120 graders vinkel => 1,07 grad mellom hvert loddsudd
Fugro	GP9205	Finne båtens posisjon og tidevann/heave	10 cm horisontalt 15 cm vertikalt
Trimble	Tripod	Finne båtens heading	0,02 grader heading 10-15 cm posisjon og høyde

Utstyret (Tabell 2.1.1) kobles sammen og startes opp når man har kommet fram til angitt posisjon. Utstyret starter da måling og lagring av data. Hastigheten på båten holdes til enhver tid lavere enn 7 knop. Data fra oppmålingen tas det sikkerhetskopi av. Olex dataene sendes som .gz fil i lag med denne rapport til oppdragsgiver.

Relativ bunnhardhet gir et uttrykk for havbunnens evne til å reflektere signaler. Bløtt sediment gir svakere refleksjon og vises med blå farge. Det samme gjelder bratte områder. Hardere, flatere områder som reflekterer signaler effektivt vises med fargeskala fra rødt til mykere substrat som illustreres med blå-lilla farger. Relativ hardhet gir kun et bilde av havbunnens «synlige» overflate og når ikke lenger ned i sedimentet (Olex AS, pers medd). Resultatene fra bunnkartlegging kan derfor kun brukes veiledende ved f. eks. valg av hva slags anker som skal brukes.

2.3 Strøm

Resultater av strømmålinger presentert i gjeldende dokument er basert på publiserte data i rapportene Havbrukstjenesten (2013) og Åkerblå (2020b); se disse for mer inngående informasjon. Strømmålingene i 2013 ble utført av Havbrukstjenesten AS i perioden mars til april 2013, hvor 1 måleinstrument (SD 6000) ble utplassert på 5 meter og et annet måleinstrument (Aquadopp Profiler 400 Hz, Nortek AS) ble montert på 55 meter for å registrere målinger på 38 meter (spredning) og 52 meter (bunn), samt et måleinstrument på 15 meter mellom april og mai 2013. Begge strømriggerne ble plassert på posisjon 63°59.950' N, 09°07.710' Ø. Målerene registrerte strømretning og hastighet hvert tiende minutt. I 2020 var strømmåleren plassert lengre sør; riggen som målte strøm på 5- og 15 meter var plassert på 63° 59.844' N; 009° 07.879' og måleperioden var fra juli til november. På sprednings- og bunndyp var riggen plassert på 63° 59.841' N; 009° 07.870' Ø og målinger ble utført i perioden mai til juni 2020. Det ble benyttet Aanderaa punktmålere og målingsintervallet var på 10 minutter. Strømmålingene ble vektlagt i planleggingsprosessen av anleggsplasseringen samt for plassering av stasjoner til miljøundersøkelser og utstrekning av overgangssonen.

2.4 B-undersøkelse

Området hvor anlegget ligger nå ble utredet i 2012 og første B-undersøkelse ble utført ved maks belastning i 2015. På nåværende plassering har det vært utført 5 B-undersøkelser (Åkerblå, 2020a). B-undersøkelsen er en enkel trendovervåkning av bunnforholdene under et oppdrettsanlegg. Ved at undersøkelsen gjentas, med en frekvens bestemt av hvor belastet miljøet er, kan man følge utviklingen av miljøbelastningen fortløpende. Undersøkelsen omfatter en serie grabbprøver som vurderes etter fauna og biodiversitet, kjemiske forhold (pH og redokspotensiale) og sensoriske forhold (gass, farge, lukt, konsistens, volum og slamtykkelse). Alle parametere får tilstandsverdi etter hvor mye sedimentet er påvirket av organisk belastning. Skillet mellom «dårlig» og «meget dårlig» tilstand er satt til den største akkumuleringen som tillater gravende bunndyr å leve i sedimentet. Lokalteten får en samlet tilstandsverdi fra 1 til 4, hvor 1 er best (meget god) og 4 dårligst (meget dårlig).

2.5 C-undersøkelse

Det har vært utført 4 C-undersøkelser for lokaliteten siden første undersøkelse ble utført i 2013. Siste undersøkelse var utført i 2018 (Åkerblå, 2018b). En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment, miljøgifter; NS9410 2016). Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2013).

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimal tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS9410 2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra strømmretning og bunntopografi.

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2013). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon med en grabb hvorav to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks. For kjemiske parameterne ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling som alle ble analysert av vår underleverandør.

2.6 Hydrografi

Målinger for hydrografi ble gjennomført ved at CTD-sonden, SAIV 204, med et påmontert lodd ble firt til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjorde én registrering hvert 2. sekund og målte salinitet, temperatur og oksygeninnhold. Data fra senkning av sonden ble benyttet (intern prosedyre). Uthenting av data og behandling av disse ble gjort med programvaren Minisoft SD200w versjon 3.18.7.172 og Microsoft Excel (2016). Klassifisering av tilstand ble gjort i henhold til tabell 2.1 (Molvær et. AL. 1997).

Tabell 2.1. Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. Al. (1997).

	Parameter	Måleenhet	Tilstandsklasser				
			I	II	III	IV	V
			Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Dypvann	O ₂ innhold*	mg O ₂ / l	>6,39	6,39-4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O ₂ metning**	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20

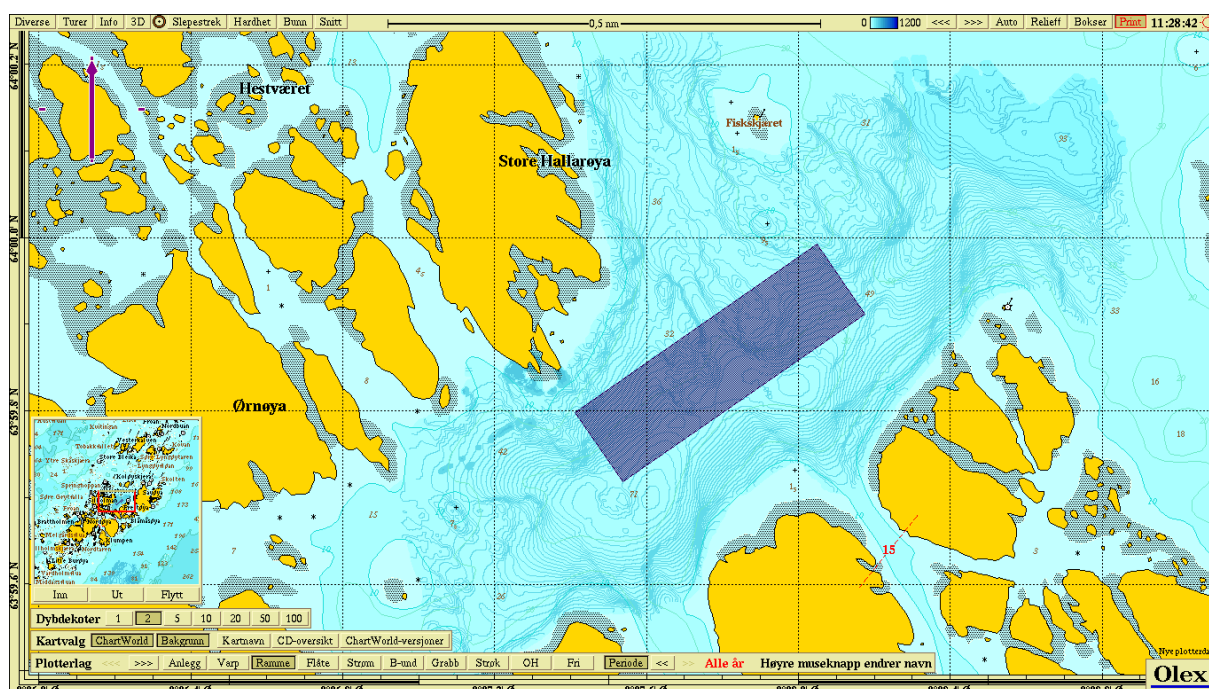
* Regnet fra ml O₂/L til mg O₂/L hvor omregningsfaktoren til mg O₂/L er 1,42

** Oksygenmetningen er beregnet for salinitet 33 og temperatur 6°C

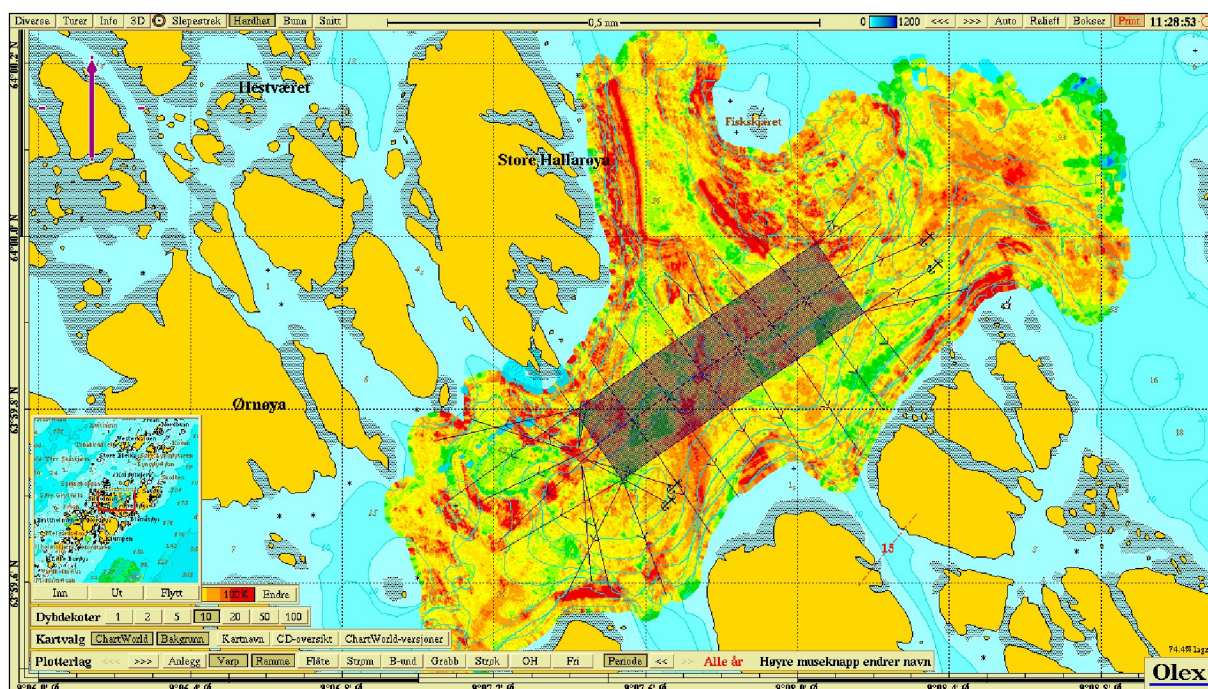
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

Sjøbunnen rundt oppdrettsanlegget var relativt kupert med varierende bunndybde. Rundt anleggsområdet var det to fordypningspunkt i sør og en noe lengre unna i øst. Mellom fordypningsområdene var sjøbunnen grunnere, men det kan også observere konturer av undervannsrenner i området. Dybden i fordypningene sør for anleggsområdet var mellom 60 og 70 meter, mens fordypningen i øst var på 95 meter (Figur 3.1.1). Hardhetskartleggingen indikerte relativt hard sjøbunn i området (hardbunn vises som rød farge i kartet), noe som kan indikere en god strømstyrke i området. Da omfanget av hardbunn var så stort, kan det indikere en justeringsfeil på multistråleekkoloddet. Det var få områder som ble registrert med mykere sedimentsammensetning, representert med gul og grønn farge i hardhetsoppmålingen (Figur 3.1.2). Anleggstegningene illustrert i Figur 3.1.1 & 3.1.2 viser planlagt anleggsdesign.



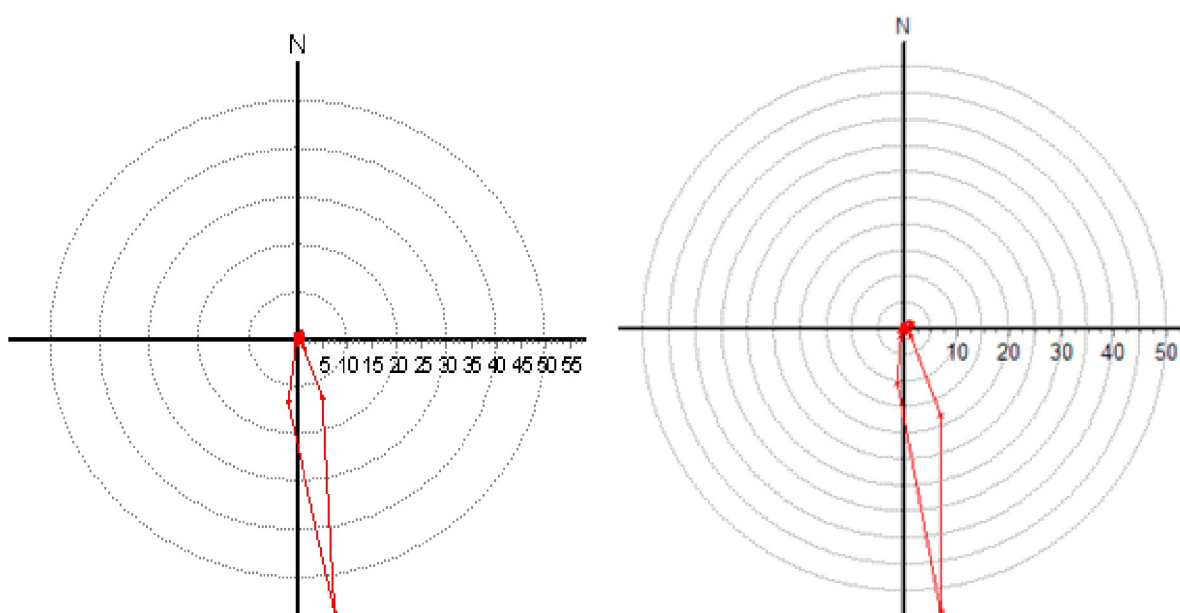
Figur 3.1.1. Bunnkartlagt område rundt planlagt oppdrettslokalitet. Anlegget er presentert med ramme. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

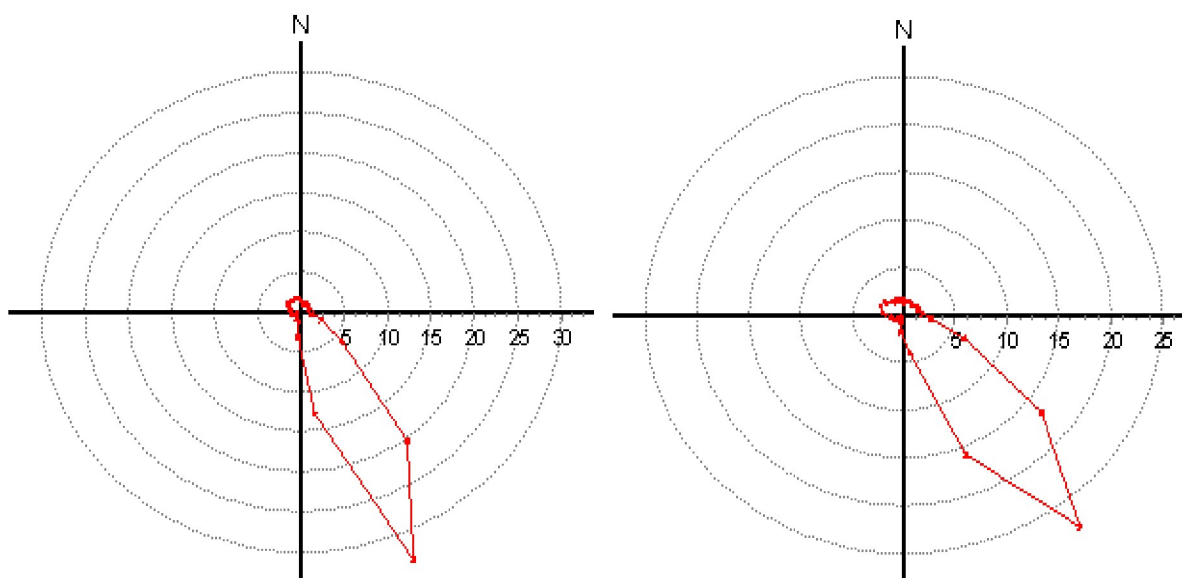


Figur 3.1.2. Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget illustrert med en fargegradient fra rødt (hardbunn) til blått/lilla (bløtbunn). Planlagt fortøyningslinjer og anleggsplassering er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.

3.2 Strømmålinger

Strømroser viser strømhastighet og strømretning over hele måleperioden og gir en indikasjon på hovedstrømsretning (Havbrukstjenesten, 2013). Målinger ble gjennomført på 4 dybder i vannsøylen og vannflytningen var konsistent over alle dyp gjennom måleperioden med en sørlig strømretning. Ved dimensjoneringsdybde (38 meter) og bunn (52 meter) var strømmen noe dreid i østlig himmelretning (Figur 3.2.1). Strømmen var sterk på alle dybder.





Figur 3.2.1. Strømroser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger. Strømretning og hastighet ble registrert ved 5 meter (øvre illustrasjon til venstre), ved dimensjoneringsdyp (ø.h.), ved spredningsdyp (n.v.) og ved bunn (n. h.) (Havbrukstjenesten, 2013).

I 2020 var strømriggeren plassert noe mer sør (Figur 3.2.2). Ett utdrag fra strømrapporten (Åkerblå, 2020b) er lagt inn under som beskrivelse av strømmen i måleperioden.

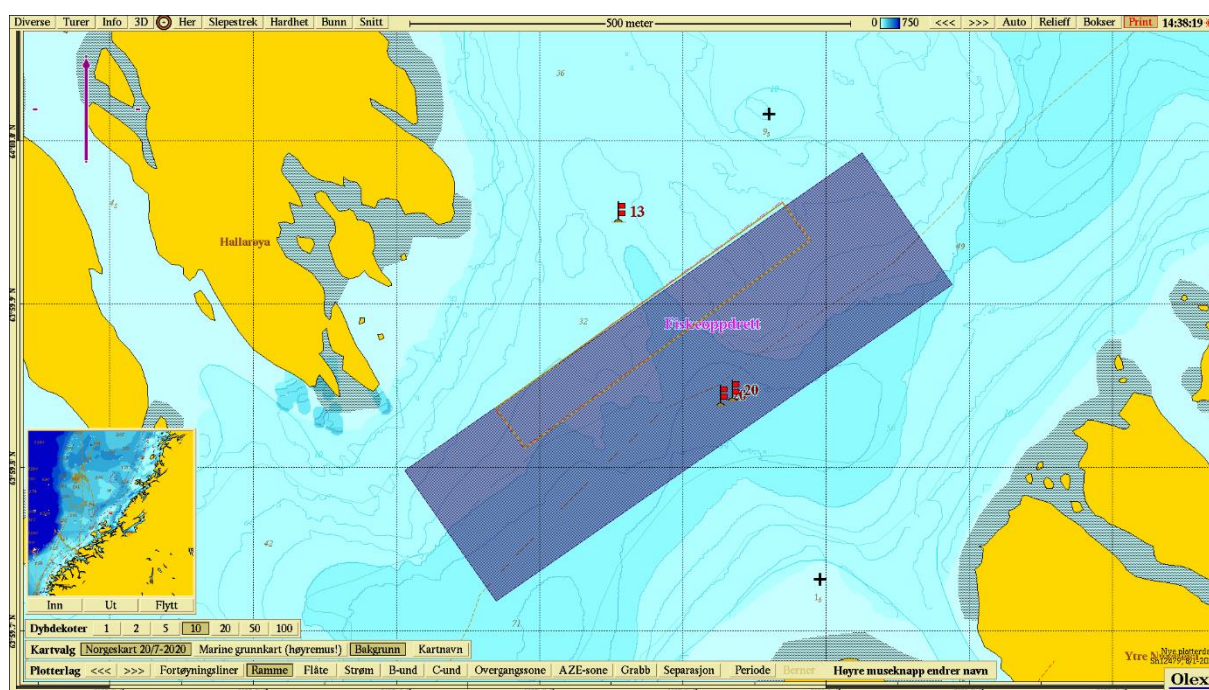
Hovedstrømretning på Hallarøy V er mot NØ/Ø/SØ/S på 5m dyp, og mot NØ og SØ 15m dyp under andre måleperiode. På spredningsdyp er hovedstrømretning mot NØ/Ø/SØ –SV/V og på bunndyp er den mot NØ og SØ –SV/V under første måleperiode. Strømretninger stemmer med områdets bunntopografi. 90.9% av relativ vannutskiftning på 5m, 78.5% på 15m, 94.3% på spredningsdyp og 83.0% på bunndyp skjer langs hovedstrømkaksen.

Maksimal strømhastighet var 57.1cm/s mot SØ på 5m dyp og 52.3cm/s mot SØ på 15m dyp under andre måleperiode, og 39.0cm/s mot SØ på spredningsdyp (40m) og 35.1cm/s mot SØ på bunndyp (60m) under første måleperiode. Maksstrømmen er langs hovedstrømretning for alle dyp og er vurdert som svært sterk på alle dyp. Det var tilfeller der strøm var > 30cm/s på alle dyp. Lengst varighet av strømhastighet > 30cm/s var 290 minutter (4 timer 50 minutter) på 5m dyp og 230 minutter (3 timer 50 minutter) på 15mdyp under andre måleperiode, og 50 minutter på spredningsdyp (40m) og 80 minutter (1 time 20 minutter) på bunndyp (60m) under første måleperiode.

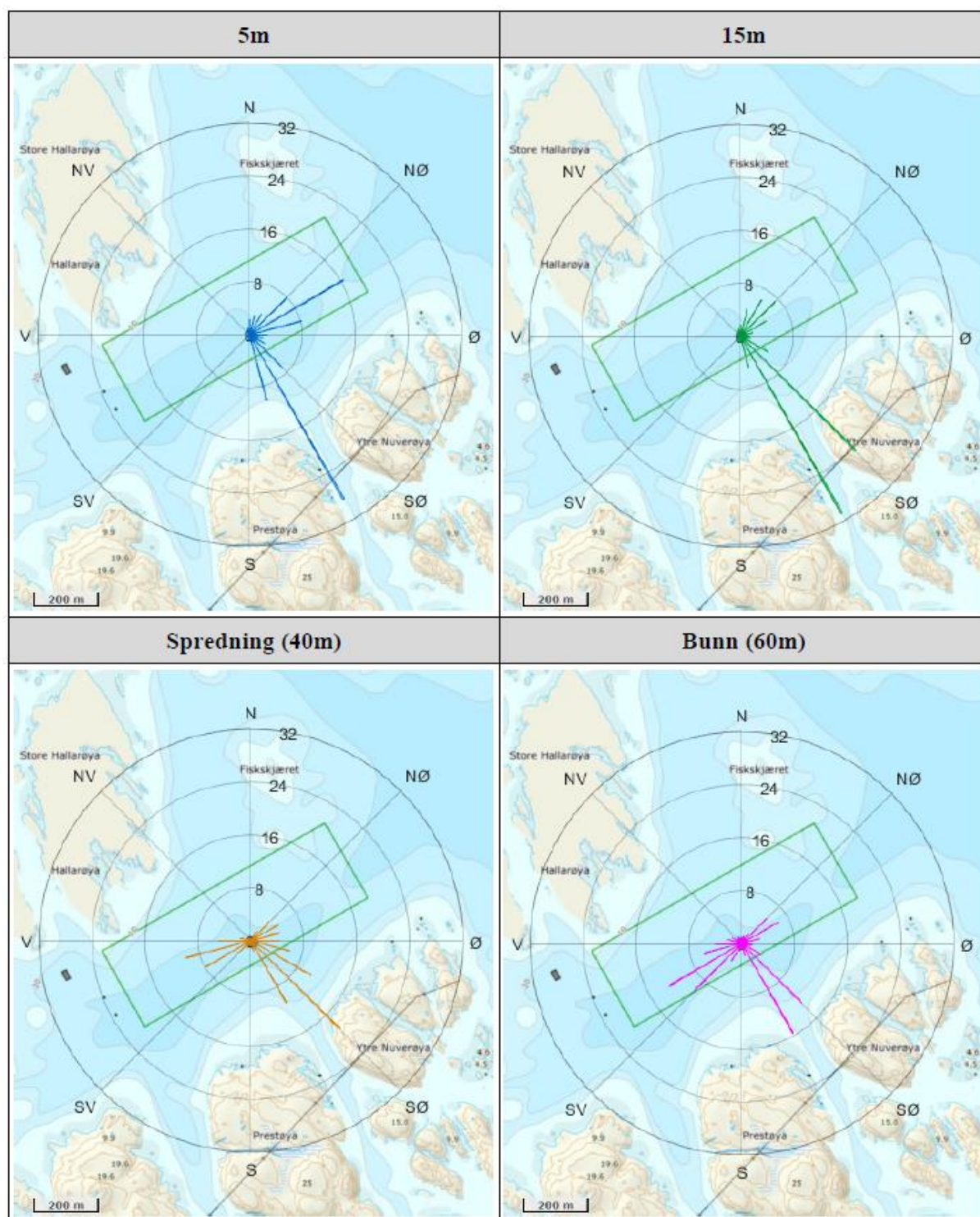
Gjennomsnittlig strømhastighet var $\geq 2\text{cm/s}$ på alle dyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som svært sterk på 5m og 15m dyp under andre måleperiode, og som sterk på spredningsdyp (40m) og bunndyp (60m) under første måleperiode. Neumann-parametere er vurdert som svært stabil på 5m og 15m dyp under andre måleperiode, og stabil på spredningsdyp (40m) og middels stabil på bunndyp (60m) under første måleperiode. Strømretninger og vannutskiftning stemmer med omkransende landtopografi i området.

Vannutskiftningen er vurdert som god under begge måleperioder, fordi vannet beveger seg bort fra startpunktet og ikke bare flyter fram og tilbake. Prosent nullmålinger ($< 1\text{ cm/s}$) var mindre enn 10% på alle dyp. Lengst varighet for strøm $< 1\text{ cm/s}$ var 40 minutter på 5mdyp og 30 minutter på 15mdyp under andre måleperiode, og 50 minutter på spredningsdyp(40m) og 50 minutter på bunndyp (60m) under første måleperiode. Det var kort periode med strømsstille under begge måleperioder. Dette tyder på god vannutskiftning i anlegget.

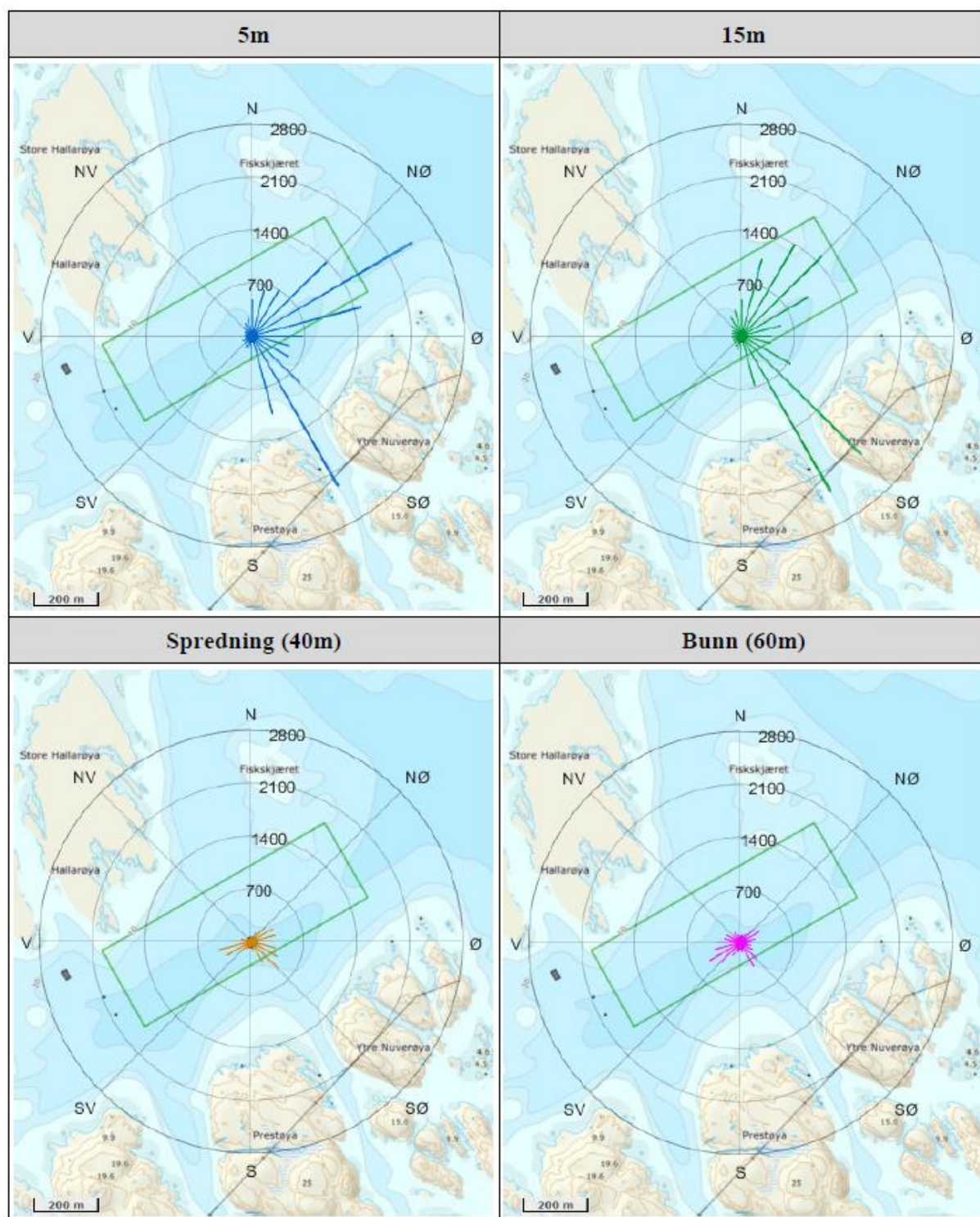
Dyp ved målepunktet var ca. 62-64m. Strømmåleposisjonen ligger omkranset av øyer og bunntopografien i området er kupert. Bunntopografien er orientert NØ/Ø–SV/V i området for strømmålingsposisjonene, med en grunnere bunnkontur orientert NV–SØ. Det var flere tilfeller der strøm var $> 10\text{ cm/s}$ på både spredningsdyp (40m) og bunndyp (60m) under første måleperiode. Dette er gunstig med tanke på spredning av organisk materiale fra anlegget.



Figur 3.2.2. Strømmåling utført i 2013 ble plassert på nordsiden av anlegget som er etablert (rektangel med brunt omriss). I 2020 ble måling på 5- og 15 meter (vestligste flagg), spredning og bunn (østligste flagg) gjennomført i planlagt anleggsramme (blått areal).



Figur 3.2.3. Fordelingsdiagram av relativ vannfluks (%) for hver 15°-sektor på 5m og 15m dyp under andre måleperiode, og sprednings- (40m) og bunndyp (60m) under første måleperiode.



Figur 3.2.4. Fordelingsdiagram av antall observasjoner for hver 15°-sektor på 5m og 15m dyp under andre måleperiode, og sprednings- (40m) og bunndyp (60m) under første måleperiode.

3.3 B-undersøkelse

På gammel plassering (senterpunkt: 63°59.713' Ø: 9° 07.394') har det vært utført B-undersøkelser mellom 2001 til 2013, hvor tilstanden i anleggssonen har variert, men ved maks belastning stort sett vurdert som dårlig (Tabell 3.3.1).

Tabell 3.3.1. Oversikt over tilstander på B-undersøkelsen ved tidligere anleggsplassering.

Prøve dato	Gen.	Tilstand				Produksjon	Merknader
28.10.03	V-02			3			
20.09.04	V-02	1				2800 t	7 mnd brakk
15.11.05	V-04		2			3450 t	
28.06.07	V-06			3		2600 t	
23.01.08		1					Ny plassering
18.08.09	V-08			3		3 800 t for	Max produksjon
01.06.11	H-09			3		4 069 t for	Max produksjon
05.02.12	H-09	1				4 660 t for	6 mnd Brakklegging
11.10.12	H-11			3			Max produksjon
12.04.13	H-11		2			3 071 t for	Oppfølging

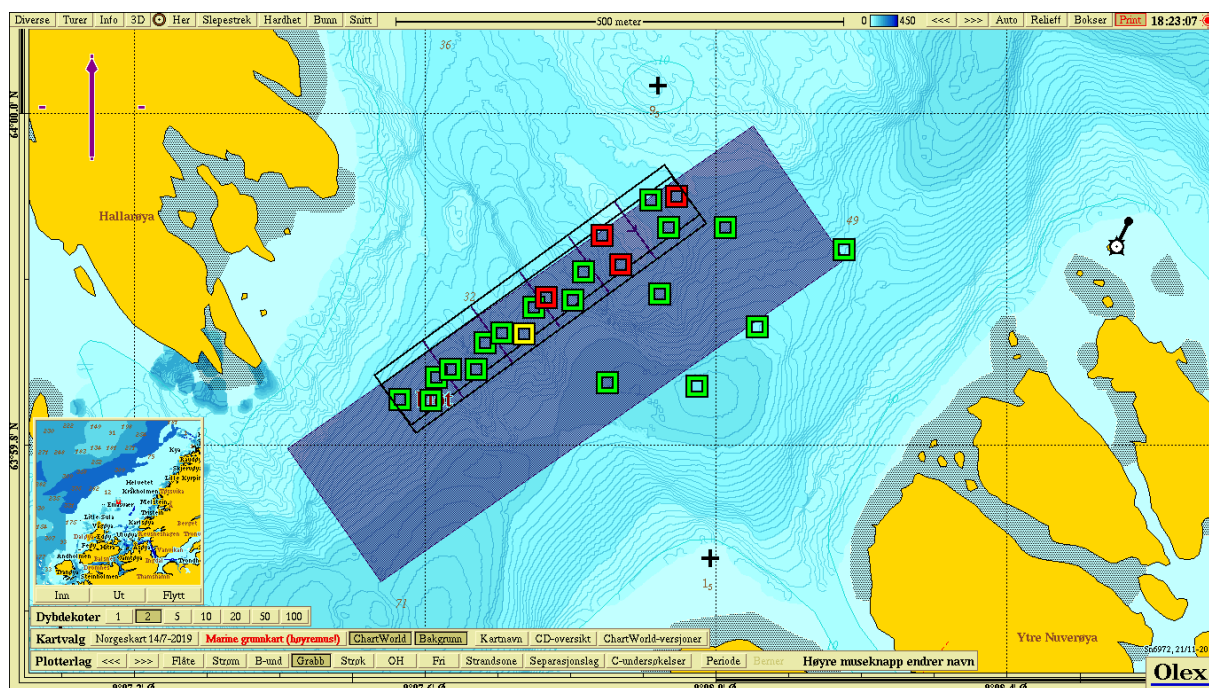
Anlegget ble flyttet etter 2013 til nåværende plassering, hvor det har blitt utført 4 B-undersøkelser. Den første undersøkelsen (0-prøven) utført i 2012 innhentet 12 prøver spredt i området, hvor 5 stasjoner var plassert i etablert ramme. Den siste B-undersøkelsen ble utført ved maks belastning i 2020 (Åkerblå, 2020a). Samtlige undersøkelser har konkludert med et meget godt sedimentmiljø i anleggsrammen (Tabell 3.3.2). Arealet på den nye anleggstegetningen er 1 600 m², og det ble innhentet sedimentprøver fra dette området den 02.02.2021. Resultatene er oppgitt i sin helhet i **Vedlegg 2**, men tilstand på stasjoner er oppgitt i figur 3.3.2. Da det ikke finnes store spor etter produksjonen under anleggsrammen var det en forventning at materialet kunne akkumuleres ved bunnen av skråningen i sør. Derfor ble det i forrige versjon av forundersøkelsen formidlet et ønske om å innhente prøver i perioden maksimal belastning. På tross av at dette ikke ble gjort, så vil resultatene gi informasjon om sedimentsammensetning som vil være hovedformålet med å innlemme vurdering av B-parametere ifm forundersøkelser.

Tabell 3.3.2. Oversikt over tilstander på B-undersøkelsen ved nåværende anleggsplassering.

Dato	Gen.	Indeks (Gr II og III)	Tilstand	Utført mengde (tonn)	Budsjett for (tonn)	% utført	Merknader
11.12.2012	-	0,15	1	0	0	0	0-prøve
16.03.2015	H-13	0,08	1	3620	*	*	Maks prod.
09.03.2017	H-15	0,09	1	4607	5131	90	Maks prod.
04.09.2018	V-17	0,16	1	3371	4788	70	Maks prod.
20.05.2020	V-19	0,19	1	3369	3899	86	Maks prod.

*Ikke kjent.

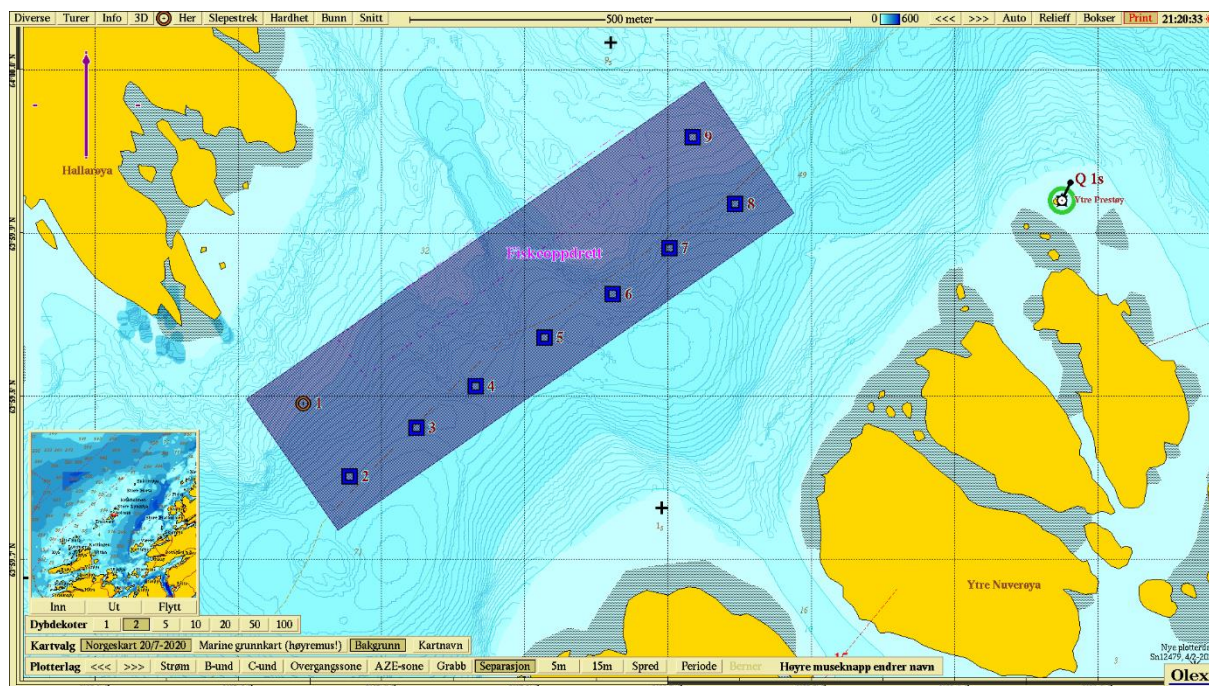
Sediment: Sedimentet i anleggssonen har blitt funnet å være bestående hovedsakelig av skjellsand, men med innblanding av sand og grus. Fylningsgraden har vært varierende, og i undersøkelsen fra 2018 ble det bare funnet sediment dypere enn 2 cm ved 5 stasjoner. I 2020 var det 7 stasjoner som hadde en fylningsgrad som muliggjorde kjemiske målinger. Deler av anlegget ligger over en skråning og det er flere punkter i etablert anleggsramme hvor det er hardbunn (Figur 3.3.1). Prøver fra nytt anleggsområde hadde en mer finkornet sedimentsammensetning som gjenspeiler en dypere beliggenhet (Figur 3.3.2).



Figur 3.3.1. Oversikt over bløtbunnsprøver opphentet fra stasjoner i anleggsrammen. Grønn indikerer bløtbunnsprøver, gult viser til at det har vært både hardbunn og bløtbunn, mens rødt viser til hardbunnsprøver.

Tilstand: Samlet sett fremstår miljøet i anleggssonen som svært godt vurdert etter parametere benyttet i B-undersøkelsen. Spor etter produksjonen er funn av fôr, fekalier og beggiatoa, samt gjort utslag på sensoriske vurderinger som lukt og konsistens i enkeltprøver. Alle enkeltprøver har blitt vurdert til beste tilstand. Etter miljørammene satt for påvirkning i anleggssonen er belastningen liten.

Prøver fra under planlagt anleggsramme ble innhentet utenfor tidsrommet maksimal belastning og kjemiske målinger var ikke muliggjort grunnet frostskaide på sensorer. Sensorisk ble det registrert lukt fra to prøver og mykere sedimentkonsistens i fire prøver, men samtlige prøver ble vurdert til beste tilstand. Fylningsgraden var lav og fargen på sedimentet lys, så det var ikke tegn på opphopning av organisk materiale (Vedlegg 2).



Figur 3.3.2. Stasjoner i nytt anleggsareal ble innhentet fra hvert bur som ikke har vært prøvetatt tidligere, hvor tilstanden er gitt med fargeangivelse; blå farge indikerer beste tilstand. I ett bur (brun sirkel) ble det ikke innhentet prøve da flåten lå her. Øvrige resultater er presentert i Vedlegg 2.

3.4 C-undersøkelse

Det har vært utført 5 C-undersøkelser for lokaliteten hvor det har blitt hentet inn prøver fra 10 stasjoner, hvor to av disse var referansestasjoner (Tabell 3.4.1 & Figur 3.4.1). Alle C-undersøkelser har vært utført ved anleggets nåværende plassering. Ut av disse var 4 stasjoner sammenlignbare.

Fauna: Sammenligningen viste stabile forhold med unntak av området HAL-5 som ligger på nordsiden av anlegget (Åkerblå, 2018b). Der var tilstanden bedret fra moderat til god mellom 2017 og 2018.

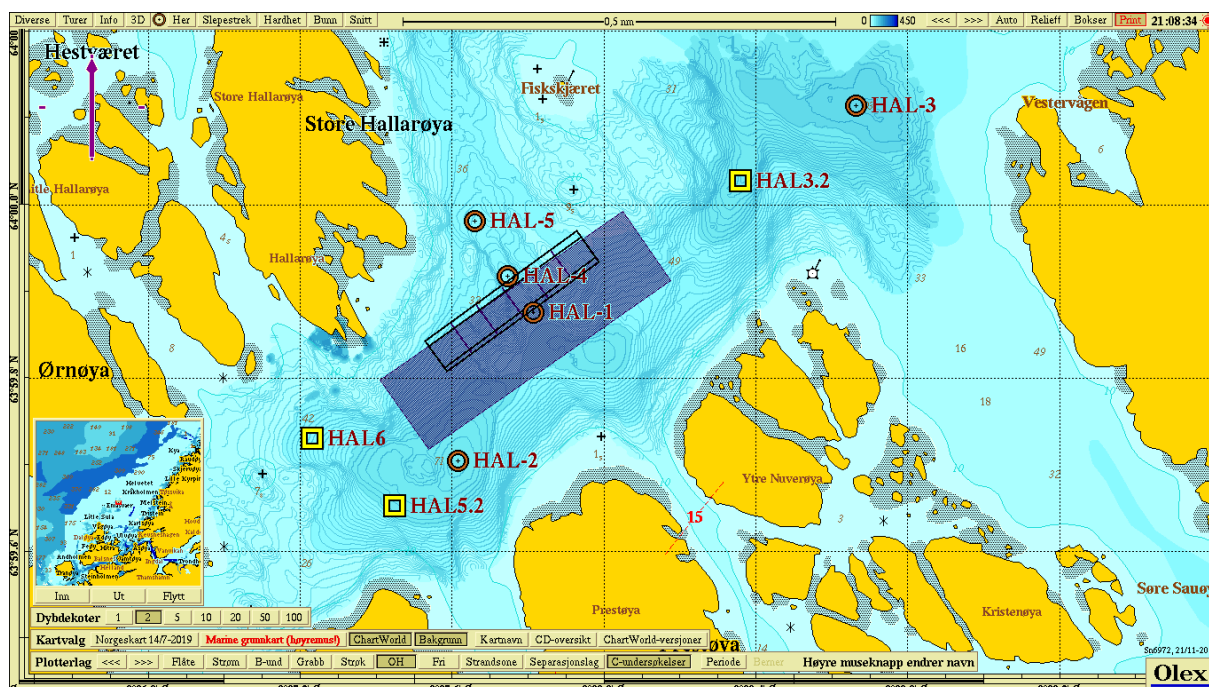
Tabell 3.4.1. Oversikt over C-undersøkelser utført ved Hallarøy V.

Prøvetaking (dato)	Rapport nummer og år	Type undersøkelse	Stasjoner
30.10.13	SAM e-rapport nr. 23-2014	0-prøve anleggsplassering	ny HAL 1-3
05.02.16	MCR-M-04015- Hallarøya- 0216	Oppfølging tidlig i produksjonen etter krav fra FM; ASC-und.	HAL 1-5
02.03.17	MCR-M-17076-Hallarøy V	Oppfølgende; ASC-und	HAL 1-5 + REF
15.12.17	MCR-M-17202-Hallarøy V	Forundersøkelse; innhenting av supplerende stasjoner utenfor produksjon.	HAL 2, 3, 3.2, 5, 5.2 og 6
04.09.18	MCR-M-18120-Hallarøya	Oppfølgende; ASC-und	HAL 1-3 og 5 + REF

Tabell 3.4.2. Presentasjon av sammenlignbare stasjoner (Åkerblå, 2018b).

Stasjon	Antall art/ind	Hyppigst forekommende art	Miljøtilstand (NS9410)	H'	nEQR	Tilstand
HAL-1 2018	18/2919	Capitella capitata	God	1,816	0,285	IV Dårlig
HAL-1 2017	25/10122	Ophyotrocha sp	Meget god	1,225	0,308	IV Dårlig
HAL-1 2016	42/1311	Capitella capitata	God			
HAL-1 2013	73/540	Sabellidae indet.	Meget god			
HAL-2 2018	12/778	Ophyotrocha sp		1,715	0,298	IV Dårlig
HAL-2 2017	34/6356	Capitella capitata		1,080	0,295	IV Dårlig
HAL-2 2016	27/1108	Capitella capitata				
HAL-2 2013	i.a	i.a				
HAL-3 2018	63/1035	Spirorbinae indet		4,565	0,816	I Meget God
HAL-3 2017	86/941	Pardexiospira vitrea		5,078	0,868	I Meget God
HAL-3 2016	52/469	Ophiura robusta		5,034	0,736	II God
HAL-3 2013	50/180	Novocrania anomala		4,97		
HAL-5 2018	76/1398	Ophyotrocha sp		3,859	0,638	II God
HAL-5 2017	59/3052	Capitella capitata		2,203	0,491	III Moderat
HAL-5 2016	86/961	Aonides paucibranchiata				

Data fra undersøkelsen utført i desember 2017 var innhentet tidlig i produksjonsrunden etter en kort brakkleggingsperiode. Resultater fra HAL-5.2 viser at det i fordypningspunktet hvor HAL-2 ligger er noe påvirket, da vurderingen gav moderat tilstand (Åkerblå, 2017). For øvrig var tilstanden god i området hvor anlegget hadde ligget til 2013, illustrert gjennom god nEQR-tilstand på stasjon HAL-6.



Figur 3.4.1. Oversikt over stasjoner benyttet ifm C-undersøkelser ved Hallarøy V. Stasjoner merket med gult har bare vært innhentet ved en anledning i Åkerblå (2017).

Overordnet viser undersøkelsen at det er sporbar belastning i overgangssonen etter anleggsdrift. Dette gjelder hovedsakelig fordypningen SV for anlegget hvor tilstanden har vært dårlig mellom undersøkelser. Det har blitt registrert et høyt TOC-innhold i prøvene her og organisk materiale med annen opprinnelse enn fiskeoppdrett, men områdets dårlige tilstand krever å bli oppfulgt over tid. Moderat tilstand fra HAL-5.2 indikerer at det bedres vest for fordypningspunktet, men at det er påvirket. Det har også blitt registrert påvirkning nord for anlegget, hvor en bedring i tilstanden forventes å kunne tilskrives temporale endringer.

Sensoriske vurderinger: Sedimentet opphentet fra stasjon HAL-2 har vært vurdert til myk konsistens med noe lukt ved hver undersøkelse (Tabell 3.4.3). I 2017 var det registrert noe lukt i sedimentprøven fra nærstasjonen HAL-1 og overgangssonestasjonen HAL-5, som ikke har vært registrert i øvrige undersøkelser. For øvrig var sedimentprøvene faste i konsistens og luktfrie.

Tabell 3.4.3. Sammenligning av sensoriske vurderinger på sammenlignbare stasjoner (Åkerblå, 2018b).

Stasjon	Dyp (m)	Farge	Lukt	Finstoff (%)	Sedimentbeskrivelse
HAL-1 2018	53	Lys/grå	Ingen	1,5	Fast
HAL-1 2017	57	Lys/grå	Noe	1	Fast
HAL-1 2016	57	Lys/grå	Ingen	1,65	Fast
HAL-1 2013	60	i.a.	i.a.	13	i.a.
HAL-2 2018	71	Brun	Noe	3,2	Myk
HAL-2 2017	73	Brun	Noe	2	Myk
HAL-2 2016	72	Brun	Litt	13.4	Myk
HAL-2 2013	72	i.a.	i.a.	55.1	i.a.
HAL-3 2018	92	Lys/grå	Ingen	0,5	Fast
HAL-3 2017	94	Lys/grå	Ingen	1	Fast
HAL-3 2016	93	Lys/grå	Ingen	0,5	Fast
HAL-5 2018	42	Lys/grå	Ingen	1,2	Fast
HAL-5 2017	43	Lys/grå	Noe	1	Fast
HAL-5 2016	42	Lys/grå	Ingen	i.a.	Fast

Kjemiske parametere: Nærmest anlegget har ikke innholdet av karbon endret seg nevneverdig, men fordi verdiene ligger nærme klassegrensene har stasjonen fått ulik klassifisering mellom årene. Sør for anlegget har det stort sett vært stabilt høye karbonverdier, mens de andre stasjonene stort sett har lavt innhold. Innholdet av sink har blitt betydelig redusert ved HAL-2 siden 2017. Ved HAL-2 har også surhetsgrad og redokspotensial bedret seg siden 2013. Ellers viser de øvrige støtteparameterne stabile forhold.

Stasjon	nTOC	TK	P	Zn	TK	Cu	TK	pH/Eh	Poeng/ TK
HAL-1 2013	26,7	II	470	19,0	I	5,0	I	7,63/24	1/1
HAL-1 2016	31,3*	III*	500	59,2	I	1,81	I	7,95/135	0/1
HAL-1 2017	26,9	II	960	39,0	I	3,1	I	7,7/203	0/1
HAL-1 2018	33,7	III	1800	50,0	I	3,8	I	7,7/203	I
HAL-2 2013	43,1	V	2000	170	II	14,0	I	7,39/-131	2/2
HAL-2 2016	38,8*	IV*	2280	10,5	I	12,5	I	7,62/-23	1/1
HAL-2 2017	62,6	V	3200	130,0	II	17,0	I	7,6/208	0/1
HAL-2 2018	48,4	V	1800	59,0	I	9,6	I	7,6/208	I
HAL-3 2013	26,0	II	360	15,0	I	3,0	I	7,65/138	0/1
HAL-3 2016	20,5*	II*	540	10,5	I	2,41	I	8,01/65	1/1
HAL-3 2017	18,9	I	290	3,6	I	1,1	I	8,0/209	0/1
HAL-3 2018	21,6	II	260	6,1	I	1,5	I	8,0/209	I
HAL-5 2017	23,3	II	530	15,0	I	2,3	I	8,02/201	I
HAL-5 2018	24,3	II	400	15,0	I	1,9	I	7,9/205	I

Hydrografi: Hydrografiske målinger har blitt innhentet ved 4 anledninger og har vist en homogen vannsøyle, som samsvarer med lokalitetens maritime beliggenhet. Oksygennivået var gjennomgående høyt i hele vannsøylen, og salinitet og temperatur var veldig stabil over dyp for alle målinger. For eksempel på illustrasjon se Åkerblå (2017).

4. Diskusjon

Oppdrettsanleggets influensområde, hvor organisk avfall forventes å akkumulere i målbar grad, ble bestemt etter batymetri, sedimenthardhet, data fra strømmålinger, forventet anleggsplassering og maks tillatt biomasse. Veiledende avstand fra akvakulturanlegg som har en produksjon på 2 340 tonn MTB til overgangssonen er etter NS9410:2016 400 meter.

Sjøbunnen i området er kupert med flere fordypningspunkter. Det er flere områder hvor vann kommer inn i systemet rundt Hallarøy V, men innstrømningskanalene har terskler som kan begrense vannflytningen. Strømmønsteret fremstår derfor komplekst. Målepunktet for strømmålingene i 2013, som viste en nærmest utelukkende sørgående strømføring over måleperioden, var plassert i en renne på nordsiden av nåværende anleggsplassering. Vannføringen ble da vist å komme inn i systemet fra N. På anleggets nåværende plassering har imidlertid tilstand på C-stasjon innhentet fra nordsiden av anlegget (HAL-5) vist påvirkede tilstander, som indikerer spredning også mot N på tross av strømmålingene. Videre vil vannet forventes å gå mot øst eller vest. Dette understøttes av strømmålinger fra tidligere anleggsplassering fra 25 meters dyp hvor strømmønsteret var rettet i aksene NØ-SV (Havbrukstjenesten, 2007). Strømmåling fra 2020 ble plassert mer sentralt i området og andel vannføring mot sørlig himmelretning var fremdeles stor, særlig i øvre vannlag. På spredningsdyp ble hovedaksen på strømmen vurdert til NØ/Ø/SØ –SV/V. Strømmen mot SV ble funnet å være sterkest i måleperioden, hvor strømmen mot himmelretningen var spesielt gjeldende den første uken i måleperioden. For at bunnstrømmen, og til dels spredningsstrømmen, skal ut av bassenget hvor anlegget er plassert må vannet fraktes opp over terskler (for spredningsstrømmen er ikke dette tilfellet mot øst). Dette medfører en forventning om at majoriteten av organiske biprodukter akkumuleres i bassenget. Tidvis sterk bunnstrøm gir også grunn til forventning om resuspensjon fra sjøbunnen, hvor den lengste perioden med over 30 cm/s strøm varte i over en time. Resultatene understøtter en tilnærming om økt vektning av batymetri for vurdering av stasjonenes egnethet.

Det foreligger mye miljødokumentasjon som danner grunnlaget for å forstå de økologiske fotsporene. Området hvor anlegget tidligere var plassert hadde stor belastning i anleggssonen, dokumentert gjennom B-undersøkelser. Resultatene viser at dette området ikke var strømsterkt som gjør at organisk avfall opphopes. Etter flytting av anlegget har ikke B-undersøkelsen detektert belastning i anleggssonen utover rammer satt til «svært god» tilstand. Forventningen vil da være at organisk stoff fra oppdretten vil finne veien ut i overgangssonen og bunnområdet sør for anlegget. Ved utvidelse av anlegget vil en del av dette området falle inn i B-undersøkelsen og vil bli prøvetatt med større hyppighet.

Det har også blitt vist i C-overvåkingen at tilstanden påvirkes i overgangssonen. Dette gjelder spesielt stasjon HAL-2, som har blitt vurdert til dårlig tilstand. Stasjonen ligger i lokalt dybdepunkt som forventes å være akkumulerende for organisk materiale, som er beskrevet i undersøkelser tidligere. Fylningsgraden på sedimentprøvene har også variert. Strømmålinger

har vist timelig høy bunnstrøm i området. Området kan da oppleve både høy akkumulering og en timelig sterk bunnstrøm, som kan påvirke faunaen i området. Stasjonen vil være viktig å overvåke da tilstanden har vært vurdert til dårlig ved de to siste undersøkelsene og tilførselen fra oppdrett kan være et tippepunkt for området. I undersøkelsen fra 2017 indikerte C-undersøkelsen at sporene fra oppdrett var så tydelige at samlet tilstand ble vurdert til «dårlig» i overgangssonen. Denne ble vist å være bedret i 2018 til tilstand «moderat». Tilstandsvurderingen var basert på to stasjoner. I forbindelse med en tidligere forundersøkelse som omfattet MTB-utvidelse ble det innhentet flere stasjoner, noe utenfor tidsrommet som C-undersøkelser skal utføre i, som gav samlet sett god tilstand. Undersøkelsen ble aktualisert på bakgrunn av liten brakkleggingsperiode og påfølgende høy utforing. I tillegg ble HAL-2 behandlet som C1-stasjon grunnet arealutvidelsen.

Et større areal for produksjon av samme mengde fisk forventes å være gunstig på miljøbelastning, da kilden til belastningen blir spredd over et større område. Området har to utpregede fordypninger, hvor C-undersøkelse bare har innhentet informasjon fra et av dybdepunktene som har vist stabilt dårlige tilstander mellom undersøkelser. Da det ikke foreligger data fra bunndyrsundersøkelser fra fordypningspunktet før etablering foreligger det usikkerhet rundt naturtilstand. Slike fordypningspunkter på eksponerte lokaliteter kan fungere som oppsamlingspunkt for organiske stoff, også fra naturen. Men basert på tilstander fra stasjoner i området virker ikke bæreevnen å være stor i fordypningen.

Plassering av stasjoner i C-undersøkelsen har tidligere vært gjort med utgangspunkt i en MTB utvidelse sammen med arealutvidelse. For fremtidige C-undersøkelser med en MTB på 2 340 tonn vil derfor overgangssonen innskrenkes og antallet stasjoner være 4. Stasjonsplassering i overvåking gjennom C-undersøkelse ved anleggsutvidelse (illustrert i Figur 4.1):

C1: Anbefales å holdes konstant på en av to plasseringsmuligheter. Med et større areal å drive produksjon av samme MTB vil avfallsprodukter fra anlegget spres over et større område. Stasjon HAL-2 har vært prøvetatt mye og resultatene har vist dårlig og moderat tilstand. Etter anleggsendring vil stasjonen ligge rundt 50 meter fra anleggsrammen og basert på anleggssonens definisjon vil stasjonen da forventes å innlemmes som C1-stasjon. Da dataserien på stasjonen er lang vil det anbefales å alltid prøveta stasjonen for å overvåke tilstanden i fordypningspunktet. Det andre området hvor det kan være aktuelt med en C1-stasjon vil være fordypningspunktet like sør for midtre del av anlegget. Dette området har aldri vært prøvetatt. Om denne stasjonen skal prøvetas anbefales dersom tilstanden i B-undersøkelsen viser dårligst tilstand i dette området.

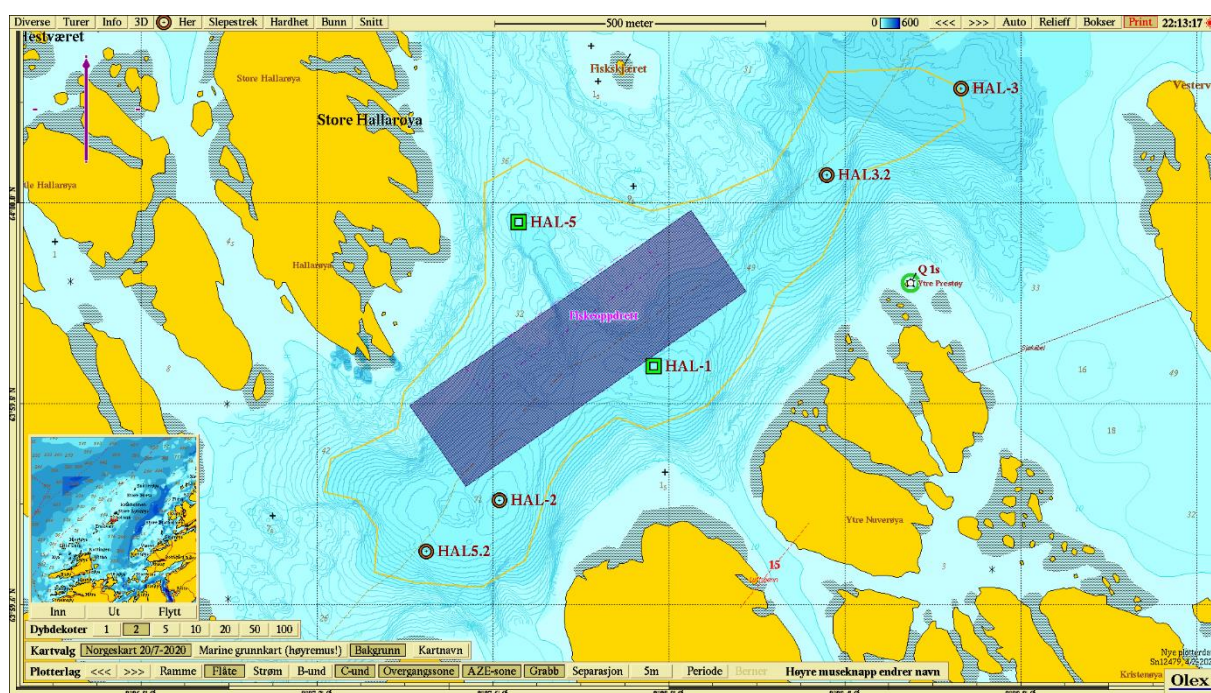
C2: C2-stasjonens plassering (HAL-3) har vært holdt konstant siden første C-undersøkelse i 2013 og har ikke vist påvirkning på området, noe som gir en forventning om at stasjonsplasseringen er utenfor ytterkanten av overgangssonen. Området stasjonen er plassert i er skilt med en terskel fra anlegget. Distansen til stasjonen vil imidlertid være

redusert til rundt 550 meter ved anleggsutvidelsen, og det vil være fornuftig å beholde stasjonen til en vet bedre om området påvirkes.

C3: Det er en liten terskel mellom anleggsområdet og C2-stasjonen hvor strømføringen er usikker og det er usikkert hvor stor del av organiske biprodukter som finner veien ut av systemet mot Ø. Dette spesielt etter anleggsendring. Stasjonen har vært prøvetatt en gang og HAL-3.2 har derfor en viktig rolle å spille i så måte og bør inngå i overvåkingen.

C4: HAL-5.2 ligger i fordypningspunktet som HAL-2 ligger og vil være en interessant stasjon å overvåke i overvåkingssammenheng.

C5: HAL-5 har tidligere vist påvirkning. En mindre konsentrert produksjon og en noe større distanse til stasjonen fra nytt anlegg gjør at spredningen mot N forventes å minske. Strømmen indikerte liten spredning mot nord, men stasjonens historikk har vist påvirkning til moderat tilstand på stasjonen. Det anbefales å prøveta stasjonen første gang etter anleggsendring og deretter vurdere stasjonens viktighet basert på tilstanden. Forventningen vil være at området påvirkes i mindre grad enn tidligere og stasjonen kan fases ut dersom resultatene fra neste undersøkelse indikerer god eller bedre tilstand.



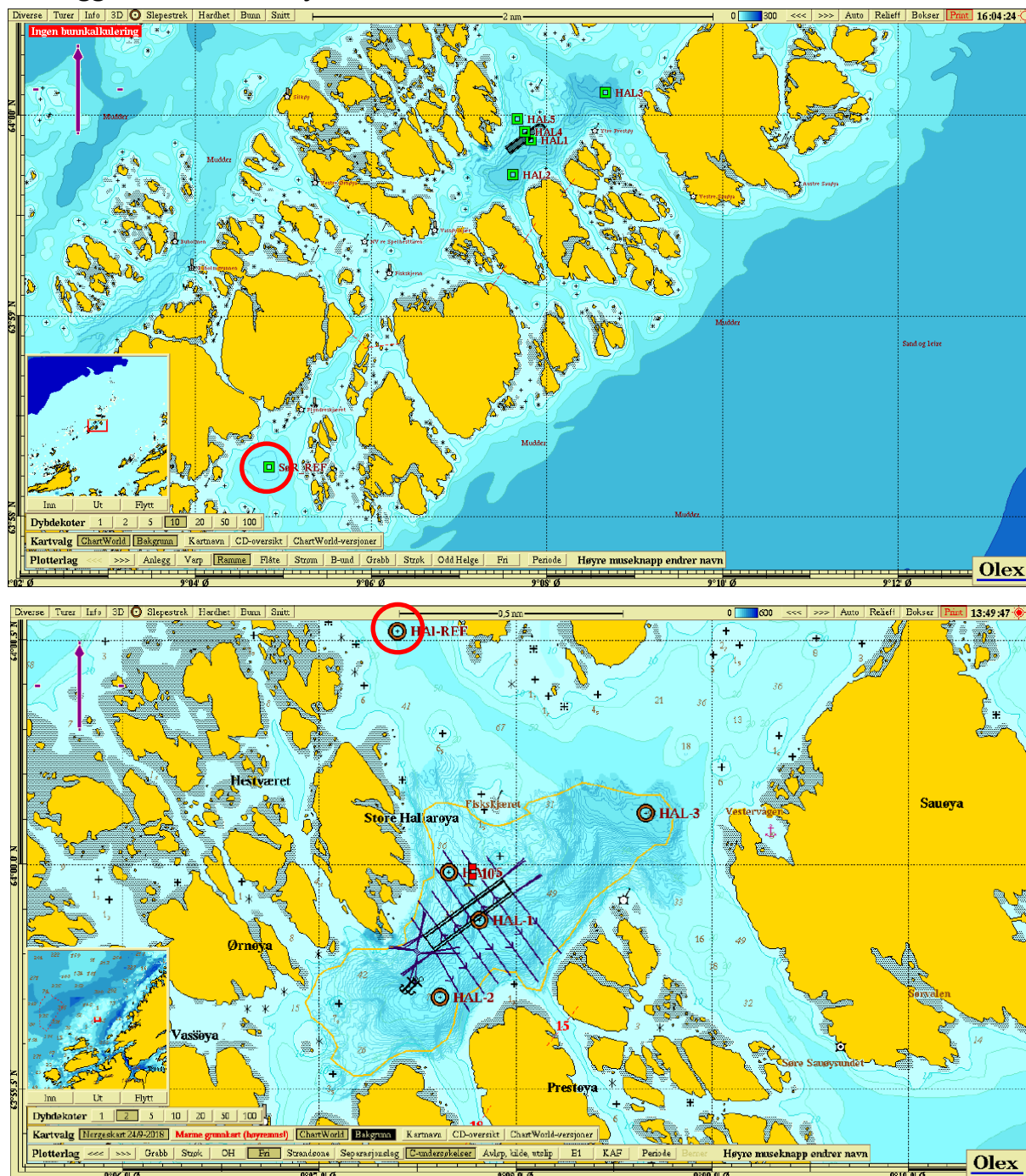
Figur 4.1. Forslag til plassering av C-stasjoner som vil inngå i trendovervåkingen av lokaliteten. Stasjonene som er illustrert med brune sirkler vil inngå, mens HAL-1 og HAL-5 (grønne firkanter) kan være aktuelle å prøveta; se tekst for forklaring.

Litteratur

- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- 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
- Havbrukstjenesten (2007). *Strømmåling lokalitet: Hallarøya, Frøya kommune*. Rapportansvarlig: Kjerstad, A.
- Havbrukstjenesten (2013). *Strømmåling lokalitet: Hallarøya (ny plassering), Frøya kommune*. Rapportansvarlig: Kjerstad, A.
- 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 (2017). *C-undersøkelse for Hallarøya*. Rapportnummer: MCR-M-17202-Hallarøy V, forfattere: Johansen, A.C., Østebrot, E. & Mynors, J.
- Åkerblå (2018a). *B-undersøkelse for lokalitet Hallarøy V*. Rapportnummer: B-M-18173. Forfatter: Landro, J-K.
- Åkerblå (2018b). *C-undersøkelse for Hallarøya*. Rapportnummer: MCR-M-18120-Hallarøya, forfattere: Skarsvåg, M. & Landro, J-K.
- Åkerblå (2020a). *B-undersøkelse for lokalitet Hallarøy V*. Rapportnummer: 100872-01-000. Forfatter: Sønslie, O.F.
- Åkerblå (2020b). *Strømrapport Måling av overflate-(5m), dimensjonerings-(15m), sprednings- og bunnstrøm ved Hallarøy V i mai –juni og juli –november 2020*. Rapportnr: SR-1220-SF-HallarøyV-101442-01-001. Rapportansvarlig: Glindø, A.H.

Vedlegg

Vedlegg 1 Referansestasjon.



Figur V.1. Det har vært innhentet to referansestasjoner, illustrert med rød sirkel i figuren, i trendovervåkingen av Hallarøy V; en i 2017 (øvre illustrasjon) og en i 2018 (nedre illustrasjon).

Vedlegg 2 Sedimentprøver fra planlagt anleggsramme

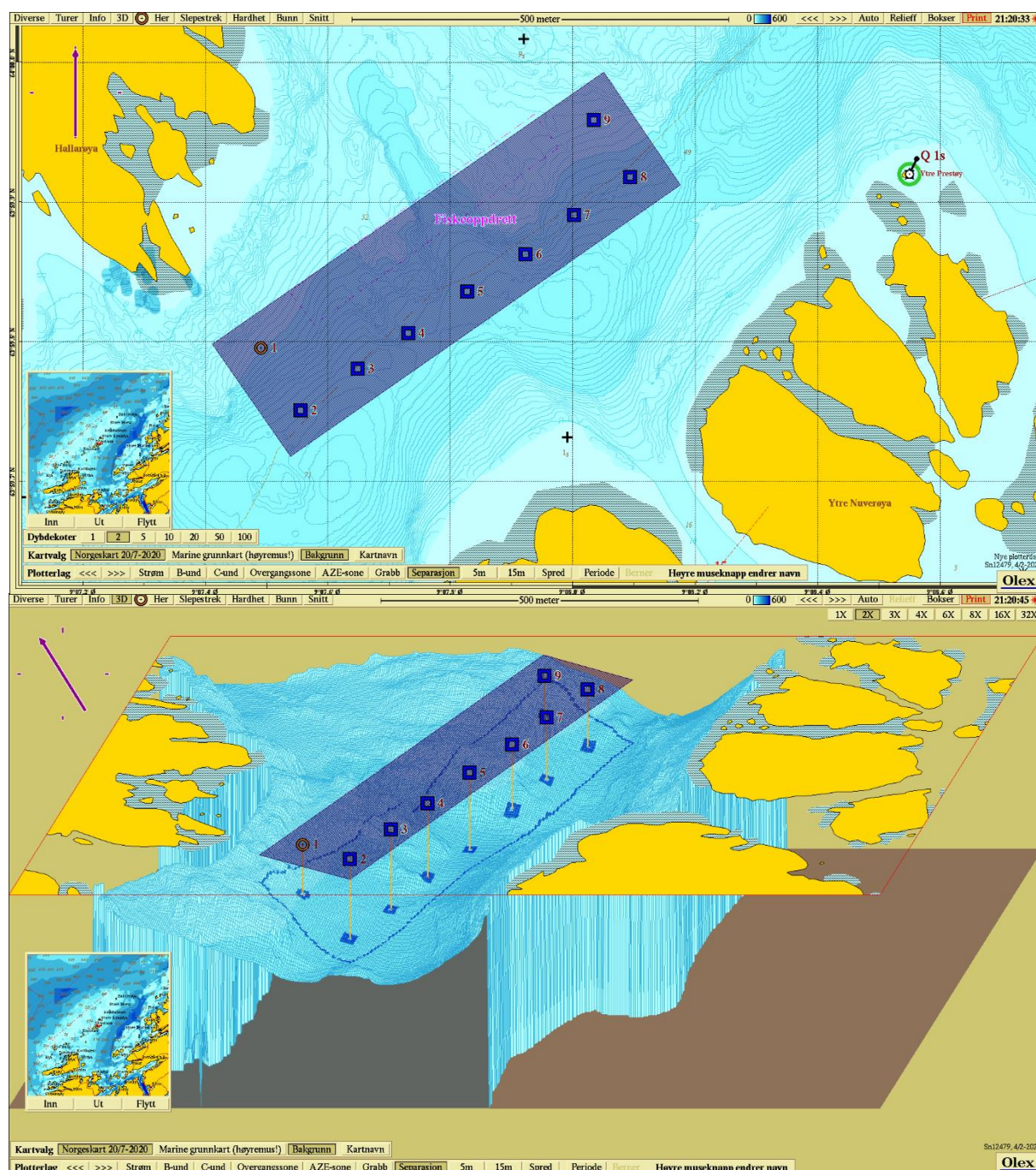
Bakgrunn

Det ble innhentet 8 prøver fra området som omfavnes av planlagt utvidelse (Figur V.2.1). Det var planlagt å innhente prøver fra 9 stasjoner, men området hvor stasjon 1 var ønsket plassert lå det en flåte. Åkerblå AS utfører B-undersøkelse akkreditert (TEST 252) i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025. Dette utføres etter krav i NS 9410:2016 (Standard Norge 2016), men avviker denne på at prøvene ikke er prøvetatt fra merd. Hensikten med undersøkelsen vil, når utført ifm en forundersøkelse, være utforskende og beskrive sedimentsammensetning før etablering av nytt produksjonsområde.

Prøvetaking

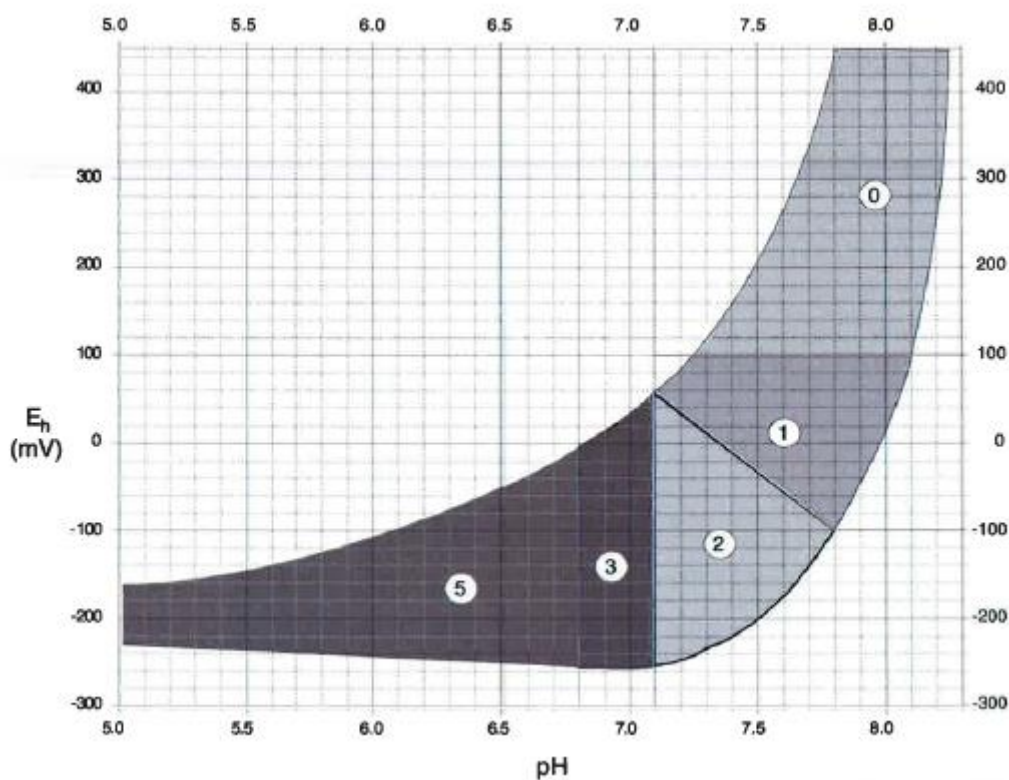
Prøver av sedimentet ble tatt med sedimentprøvetaker av typen Van Veen grabb. Grabben ble senket åpen til den nådde bunnen og, ble deretter hevet lukket til overflaten. Ved hardbunn eller ufullstendig lukket grabb ble det gjort et nytt forsøk på stasjonen.

Etter heving ble sedimentprøvetakeren plassert i en sikt i en plastbalje før den ble åpnet på toppen. Eventuelt overvann ble drenert bort før innføring av pH/E_h-elektrode. pH og E_h ble målt ved å føre elektroden forsiktig én cm ned i sedimentet. Kun oppgrabbet materiale som hadde sediment med uforstyrret overflate ble målt. pH og E_h er overordnede kjemiske parametere kontrollert henholdsvis av syre-base- og reduksjons-oksidasjonslikevekter i prøven. Avlesing av redokspotensiale ble gjort ved drift < 0,2 mV/sekund. Elektrodene stod i sjøvann mellom målingene. Avlesning av pH/E_h ble gitt poeng etter graf i Figur D.1 i NS 9410:2016 (Figur V.2.2). Når pH/E_h-målingen var gjennomført ble grabben forsiktig tømt ut i en sikt hvor sedimentet ble vurdert ut ifra parameterne under gruppe III, prøveskjema B.1. Det ble tatt bilde av sedimentet i en sikt som ble merket med stasjonsnummer ved siden av prøven (Figur V.2.3).



Figur V.2.1. Resultater fra B-undersøkelsen ifm omsøkt anleggsutvidelse på Hallarøy V. Samtlige stasjoner ble vurdert til beste tilstandsklasse.

Sediment ble videre vasket før gjenværende materiale i sikten ble undersøkt og eventuell fauna registrert. Det ble tatt et nytt bilde av filtrert sediment med fauna som også ble gitt stasjonsnummer ved siden av prøven. Bunndyr ble registrert i skjema B.1 (NS 9410:2016). Dyr større enn 1 mm gir 0 poeng, ingen dyr gir 1 poeng. Forekomsten av forskjellige dyregrupper og type sediment ble registrert i skjema B.2.



Figur V.2.2 Poengavlesing på grunnlag av pH og redokspotensialet (E_h) (figur D.1, NS 9410:2016).

Tabell V.2.1. Oversikt over utstyr som benyttes i B-undersøkelse.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb 0,025 m ² (Størksen)
pH / redoksmåleutstyr	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (KC-Denmark)
Annet	Plastbalje, hevert, olex/GPS, kamera

Det ble ført et avvik på utførelsen av undersøkelsen, da pH- og Eh-målinger ikke kunne utføres da måleinstrument og probe ble skadet av kulde i forbindelse med utførselen.

Resultater

Type sediment: Sedimentet ble dominert av skjellsand, med innslag av sand (Tabell V.2.2). Det ble funnet en fylningsgrad som stort sett var en fjerdedel av grabbvolumet. På samtlige prøvepunkt var det bløtbunn.

Fauna: Det ble registrert bunngravende børstemark ved 9 av 9 prøvestasjoner, hvor individantallet varierte mellom 1 til flere enn 20. Det ble registrert flere arter børstemark, men også pigghuder (en prøve) og krepsdyr (to prøver).

Kjemiske målinger: Det var nok sediment til å utføre kjemiske målinger av alle prøvene, men grunnet utstyr som ble ødelagt var det ikke mulig å utføre kjemiske målinger.

Sensoriske vurderinger: Sedimentet fremstod som lyst, fast og uten lukt. Det ble imidlertid registrert noen tegn på organisk tilstedeværelse i form av noe lukt i to prøver og mykere sedimentkonsistens i fire prøver. Alle prøver ble vurdert til tilstandsklasse 1 som også ble den samlede vurderingen

Samlet lokalitetstilstand: Da det bare forelå data fra en parametergruppe vil parametergruppe III, sensorikk, danne grunnlaget for samlet vurdering i undersøkelsen. Beregnet indeksverdi var på 0,35, som viser tilstandsklasse 1 og samsvarer med et lite belastet sediment (tabell V.2.2). Samtlige stasjoner ble vurdert til beste tilstand.

Tabell V.2.2. Resultater fra undersøkelsen presentert i prøveskjema B.1

ÅKERBLÅ		Prøveskjema B.1											
Firma:		SalMar Farming					Dato :		00.01.1900				
Lokalitet:		Hallarøy V					Lokalitetsnummer :		0				
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)				B	B	B	B	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja (0) / Nei (1)											
II	pH	Målt verdi											
	Eh (mV)	Målt verdi											
		*+ref. verdi											
	pH/Eh	Poeng (tillegg D.1)											#DIV/0!
Tilstand (prøve)													
Tilstand (Gruppe II)			#DIV/0!										
Buffertemp.: pH sjø:			Sjøvannstemp.: Eh sjø:			Sedimenttemp.: Referanseelektrode:							
III	Gassbobler	Ja = 4											
		Nei = 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											
	Lukt	Ingen = 0		0	0		0			0	0		
		Noe = 2				2		2	2				
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0		0			0			0	0		
		Myk = 2			2	2		2	2				
		Løs = 4											
	Grabbvolum	< ¼ = 0		0	0	0	0	0	0				
		¼ - ¾ = 1								1	1		
		> ¾ = 2											
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0		0	0	0	0	0	0	0	0		
2 cm - 8 cm = 1													
> 8 cm = 2													
Sum			0	0	2	4	0	4	4	1	1	0	
Korr. Sum (0.22)			0,00	0,00	0,44	0,88	0,00	0,88	0,88	0,22	0,22	0,00	0,35
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand (Gruppe III)			1										
Middelverdi (Gruppe II & III)			0,00	0,00	0,44	0,88	0,00	0,88	0,88	0,22	0,22	0,00	0,35
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ph/Eh/Korr. sum Indeks Middelverdi	Tilstand												
	<1,1		1										
	1,1 - <2,1		2										
	2,1 - <3,1		3										
	≥ 3,1		4										
LOKALITETSTILSTAND												1	

Tabell V.2.3. Resultater fra undersøkelsen presentert i prøveskjema B.2

	Prøveskjema B.2									
	Firma: SalMar Farming					Dato : 00.01.1900				
	Lokalitet: Hallarøy V					Lokalitetsnummer: 0				
Informasjon fra prøvepunkt	Prøvepunkt									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m)										
Antall forsøk		1	1	1	1	2	1	1	1	
Bobling (i prøve)										
Primærsediment										
Leire										
Silt										
Sand		1	1	1	2	1	1	1	1	
Grus		2	2	2	1	2	2	2	2	
Skjellsand										
Steinbunn										
Fjellbunn										
Pigghuder (antall)			1							
Krepsdyr (antall)					1					
Skjell (antall)										
Børstemark (antall)		15	25	21	2	20+	1	2	2	
Andre dyr (totalt antall)										
Beggiatoa										
Fôr										
Fekalier										
Kommentarer										

Diskusjon

Prøvene som utgjorde vurderingsgrunnlaget bestod av sand og skjellsand. Sammenlignet med sedimentet som ble funnet i Åkerblå (2020a) var kornstørrelsen mer finkornet. Prøvene er hentet fra dypere sjøbunn og en mer finkornet sediment passer med forventningen. Dette legger også til grunn at sjøbunnen er mer mottakelig for sedimentering organisk materiale. Undersøkelsen ble utført utenfor tidsrommet for maksimal belastning, og prøvene er opphentet utenfor nåværende anleggsramme. Området har en sterk bunnstrøm og lite påvirkning på området under nåværende anleggsramme gir en forventning om at det kan distribueres over et større område ned i fordypningen. Det ble også registrert tegn på påvirkning gjennom utslag på parametere som lukt og konsistens. Det ble imidlertid funnet dyreliv på samtlige stasjoner, sedimentet var lyst og fylningsgraden var lav som viser at tilstanden etter B-undersøkelsen er svært god.

Bilder





