

Forundersøkelse for **Hovdenakken**

NS9410:2016



Oppdragsgiver

SalMar Farming AS

Forundersøkelse for Hovdenakken			
Rapportnummer	110211478-3006-01-001		
Rapportdato	11.04.2024		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	21.09.2023 & 05.03.2024	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	21.09.2023	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	04.05.2018 - 03.06.2018	Akvaplan Niva AS
	CTDO-undersøkelse:	21.09.2023	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	-	-
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
Lokalitet			
Lokalitet	Hovdenakken		
	Lebesby kommune, Finnmark fylke		
Lokalitetsnummer	13337		
Oppdragsgiver			
Selskap	Salmar Farming AS		
Kontaktperson	Jens-Vidar Viken		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Andreas Eilefsen		
Godkjent av	Knut Bjørnebye		
Distribisjon	<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

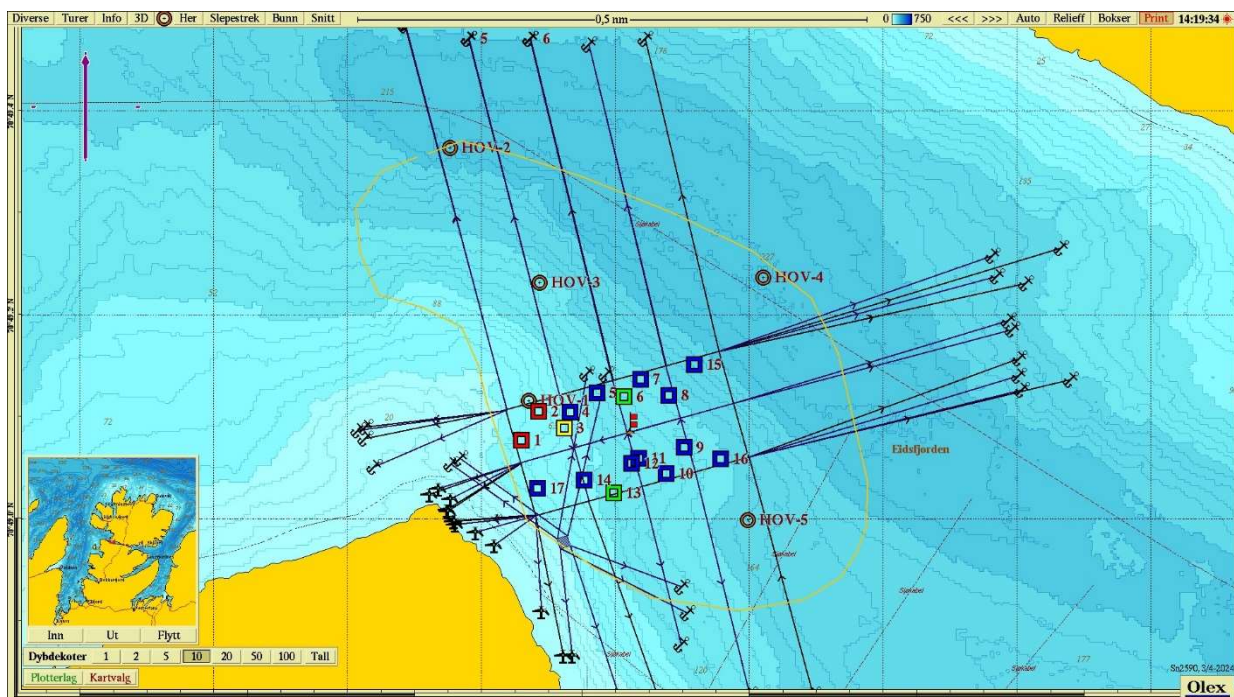
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige 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 økt MTB fra 3600 til 5280 tonn ved lokalitet Hovdenakken i Lebesby kommune, Finnmark fylke.

Overgangssone: Strøm og bunn gav en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen vil akkumuleres i fordypningspunkter, i hovedsak mot nordvest. Overgangssonen antas å strekke seg lengst i hovedstrømmens retning mot nordvest, med en avstand på ca. 500 meter. Sørøst for anlegget, i returstrømmens retning antas det at overgangssonen strekker seg ca. 330 meter. Rett sør for anlegget er overgangssonen satt til å strekke seg ca. 190 meter da strømforhold og bunntopografi indikerer mindre akkumuleringspotensiale i denne retningen. Det ble etablert fem stasjoner i overgangssonen hvor overvåking mot nordvest ble gjennomført gjennom tre stasjoner med ulik distanse fra anlegget. En stasjon ble plassert ved det dypeste området av overvåkningssonen mot nord-nordøst for anlegget og en stasjon ble plassert i returstrømmens retning mot sørøst. Stasjonene ble plassert i overgangssonen ut i fra potensiale for å detektere eventuelt organisk belastning i resipienten. Samlet viser faunaresultatene gode forhold for overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert med god tilstand.



Anleggssone: Det har blitt tatt totalt 17 B-stasjoner i anleggssonen hvor 14 stasjoner ble tatt i september 2023, mens tre tilleggstasjoner (st 15, 16 og 17) ble tatt i mars 2024. De tre ekstra stasjonene ble tatt for å tilfredstille en MTB på 5280 tonn og ble plassert i bur hvor det ikke ble prøvetatt tidligere. Anleggssonen ble bestemt å følge anleggsrammen. Det ble registrert svært mye hardbunn, og det var kun seks stasjoner som ble karakterisert som bløtbunn med tilhørende kjemiske målinger og sensoriske vurderinger. Det ble totalt registrert og utført overvåking med hardbunnsmetodikk ved 11 stasjoner. Også i kommende trendovervåking bør

anleggsrammen overvåkes med hardbunnsmetodikk etter «*veileder for oppsett av utstyr og bruk av dette ved alternativ overvåking av hard- og blandingsbunn ved marine akvakulturanlegg*».

Sjøbunnen mot nordvest forventes å være akkumulerende, men det kan også forventes at det vil kunne spores belastning mot nordøst ned mot dypområdene i anleggssonen og overgangssonen. Kunnskapen om referansetilstanden i disse områdene er nå god. Det forventes at resuspensjon kan forekomme på sjøbunnen, både i anleggssonen og overgangssonen, slik at belastningen kan opptre temporalt.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Lokaltet	8
3. Resultater	9
3.1 Bunnkartlegging	9
3.2 Strømmålinger	11
3.3 B-undersøkelse	13
3.4 C-undersøkelse	16
4. Diskusjon	21
Litteratur	22
Vedlegg	23

1. Innledning

Forundersøkelsen omfatter en redegjøring av sjøbunnmiljøet i området rundt et planlagt eller eksisterende akvakulturanlegg og grunnir overvåkingssmetodikk 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 bunnsubstratet
- B-undersøkelsens gruppe II- og III- parametere
- Bunndyrsundersøkelser på minst tre stasjoner
- Referansestasjon minst 1 km fra anlegget i et område med representativ sjøbunn som anlegget

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

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

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

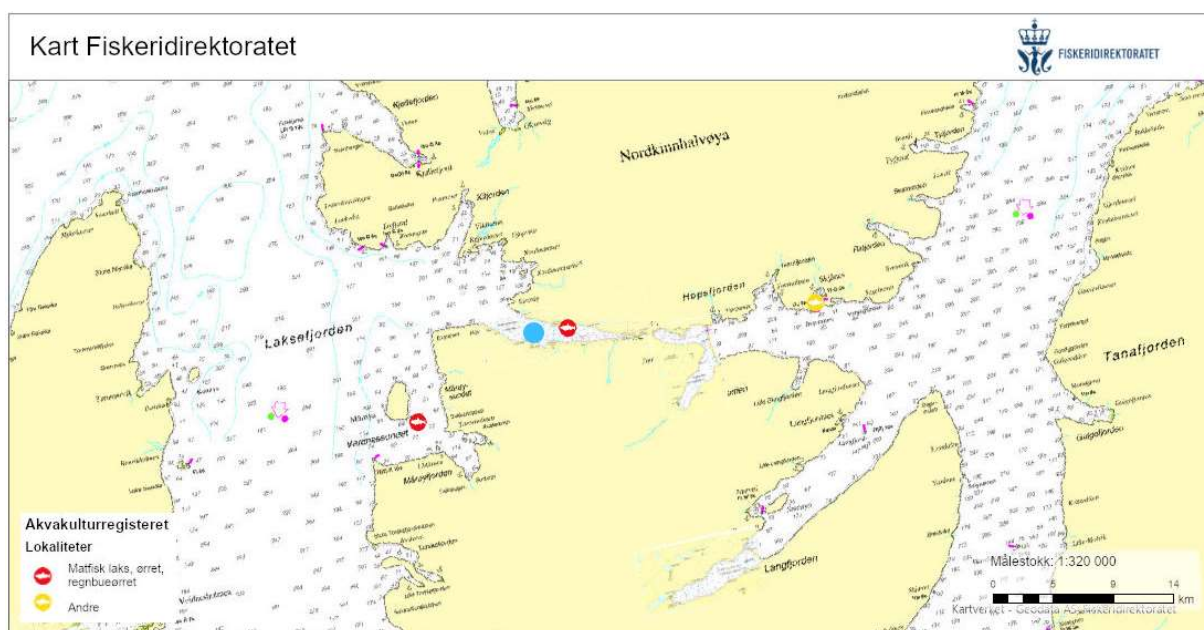
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer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

2. Områdebeskrivelse

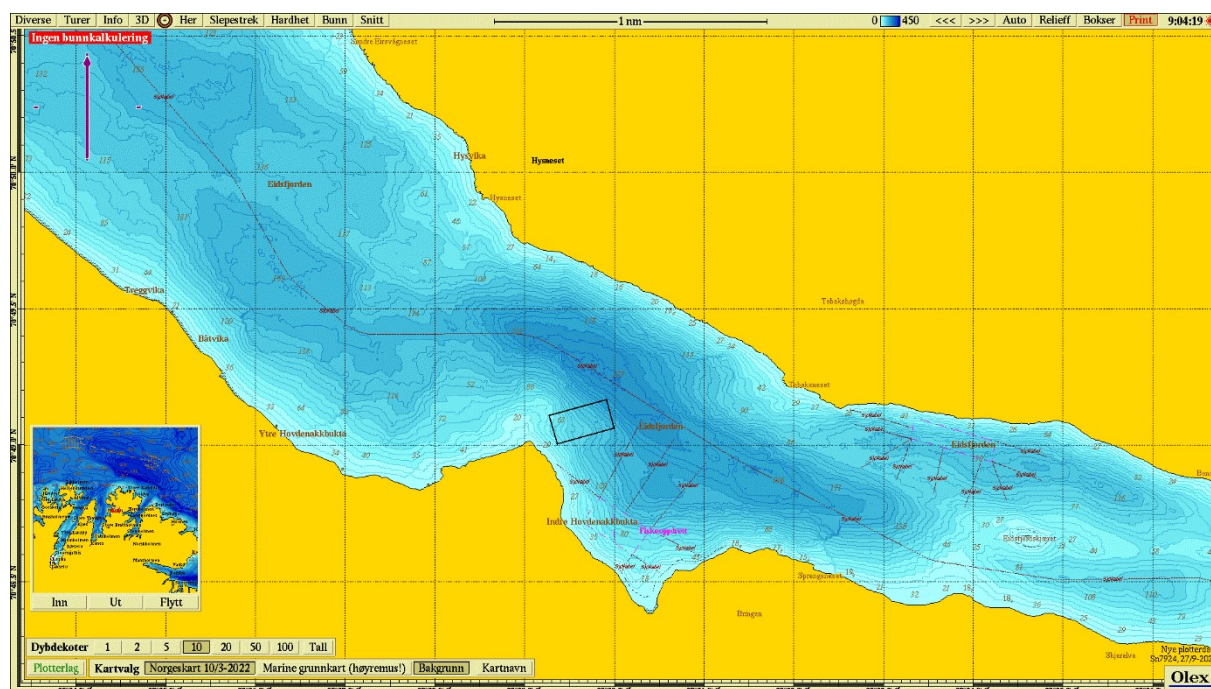
2.1 Lokalitet

Oppdrettslokaliteten Hovdenakken ligger i Eidsfjorden i Lebesby kommune, Finnmark Fylke (Figur 2.1.1). Anlegget ligger plassert i økoregion Barentshavet med vanntype beskyttet kyst/fjord (B3). Bunnen skrår brått fra land og gjennom anleggets plassering med dybder på ca. 40-140 m under anlegget. Nord for anlegget ligger Eidsfjordens sentrale dypområde med dybder på rundt 230 meter.

Forundersøkelsen omhandler en ønsket MTB-utvidelse på 1 680 tonn biomasse, hvor da biomassen i anlegget vil øke fra 3 600 tonn til 5 280 tonn. Anleggets utforming vil forbli uendret, hvor 8 bur er fordelt på to burrekker orientert vest-sørvest til øst-nordøst.



Figur 2.1.1 Plassering av lokaliteten (blå sirkel sentralt i kartet) og omkringliggende anlegg. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84

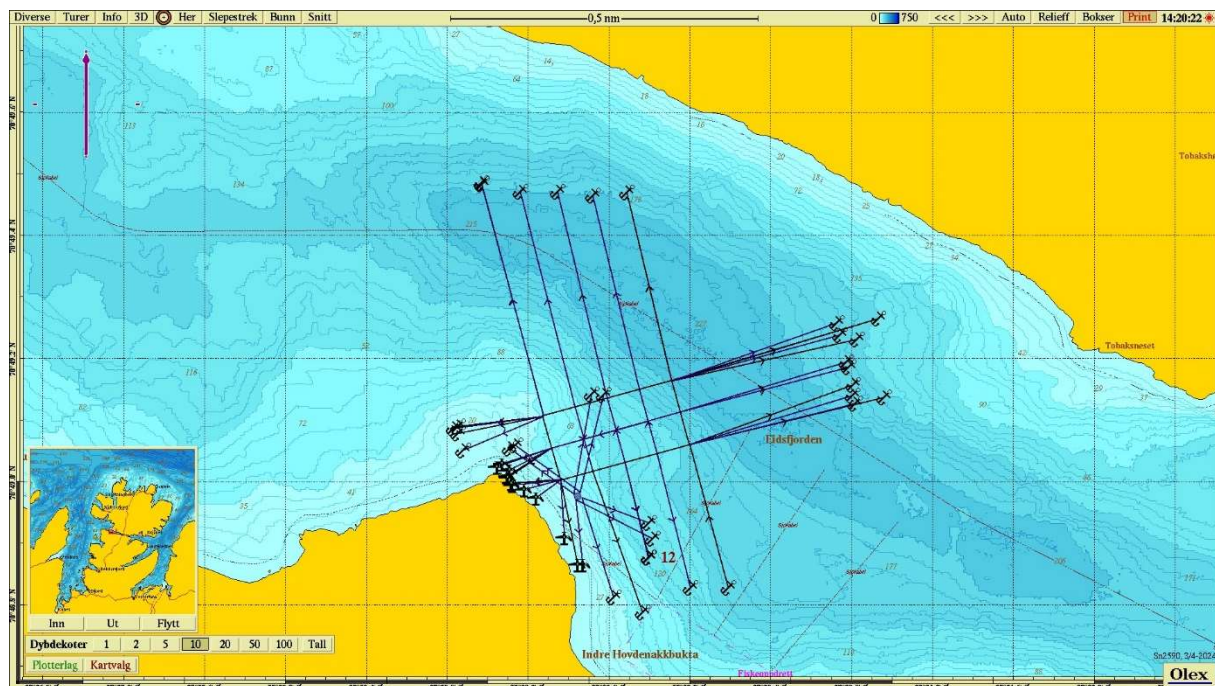


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme, fortøyningslinjer og forflåte. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

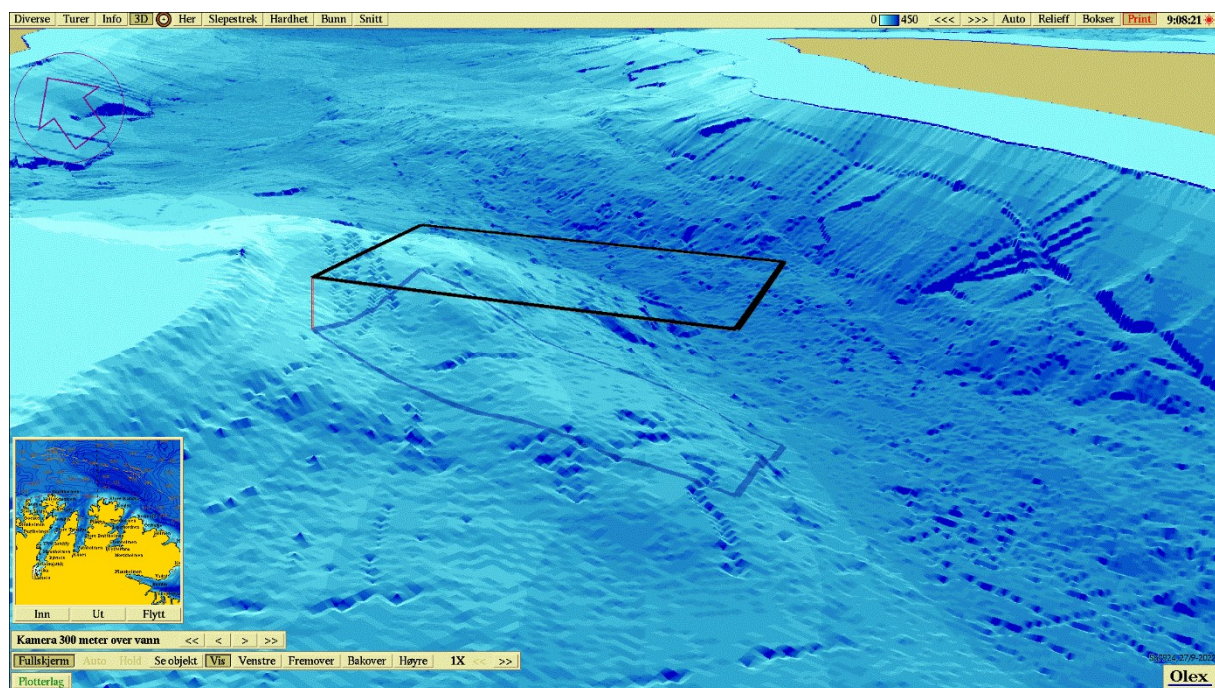
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble hentet fra Statens Kartverk. Data er samlet inn ved hjelp av multistrålelodd og WASSP. Relativ hardhet er ikke tilgjengelig for lokaliteten, men miljøundersøkelser utført i området antyder relativt hardt sediment i anleggssonen. Bunnen under anleggets plassering skråner relativt bratt ned mot dypområdet i fjorden. Dybden under anlegget varierer fra rundt 65 meter nærmest land til rundt 180 meter ved anleggets ytterkant mot øst. Anleggets ytre del grenser mot Eidsfjordens dypeste område som ligger på ca. 230 meter. Bunntopografien i Eidsfjorden er relativt kupert og består av flere terskler ut mot Laksefjorden mot nordvest. Se figur 3.1.1 og 3.1.2 for kart.



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



Figur 3.1.2. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført en strømmåling ved 5 m, 15 m, 79 m og 123 m på lokaliteten (Tabell 3.2.1).

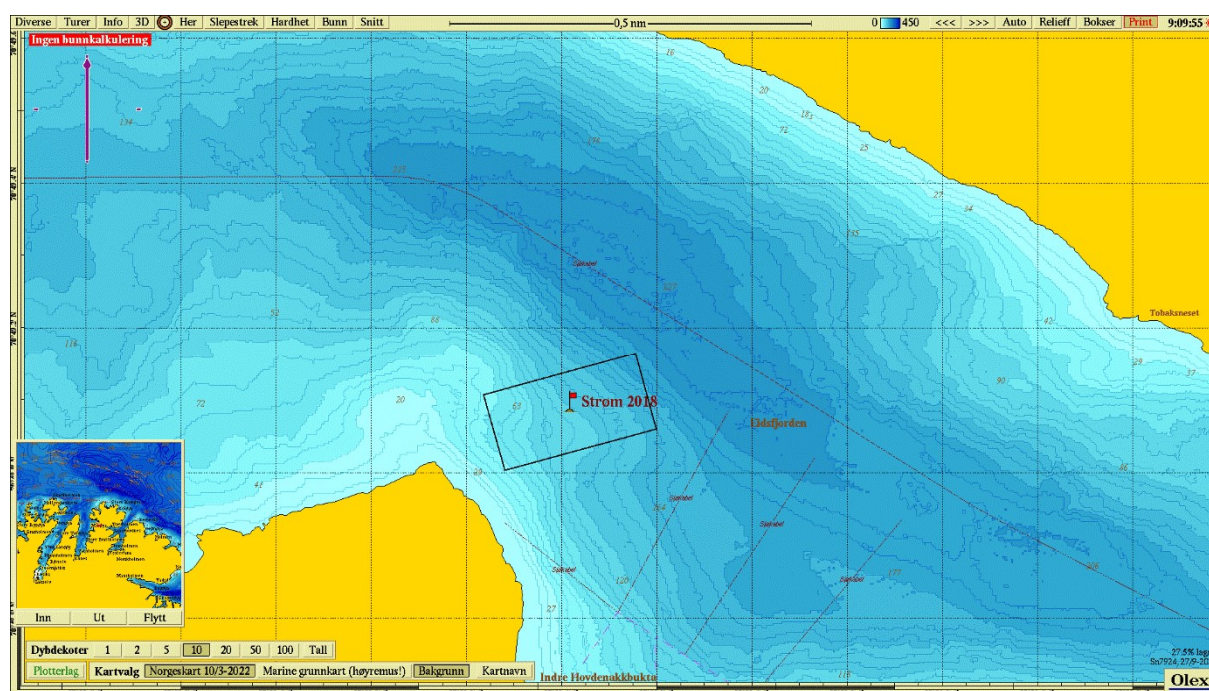
Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Strømrapport Hovdenakken, 2018	60281.01	5 m, 15 m, 79 m og 123 m	70°49.083 N 27°29.635 Ø

Strømmålinger var utført fra 25.04.2018-12.06.2028 og ble plassert midt i anleggsrammen med posisjon 70°49.083'N 27°29.635' Ø (Figur 2.3.1). Spredningsstrømmålingen er presentert i Figur 2.3.2. Under presenteres et utdrag fra rapporten (akvaplan niva 2018b).

Resultatene fra strømmåling på 5 meters dyp viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot øst (90 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 11,2 cm/s. Resultatene fra strømmåling på 15 meters (vannutskiftingsstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot øst (90 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 7,6 cm/s. Resultatene fra strømmåling på 79 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nordvest (330 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 3.7 cm/s. Resultatene fra strømmåling på 123 meters dyp (bunnstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot vest-nordvest (280-340 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 2.7 cm/s.

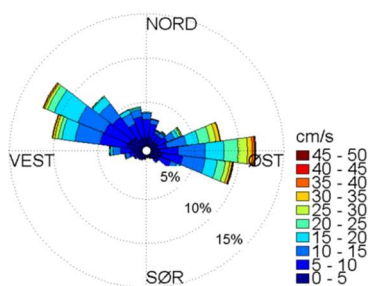
Maksimal strømhastighet i den målte perioden på 5 og 15 m var henholdsvis 46,7 og 39,5 cm/s, mens den på 79 og 123 meter var henholdsvis 14.6 og 11.1 cm/s.



Figur 2.3.1. Plassering av strømgrigg(er) relativt til anleggsrammen.

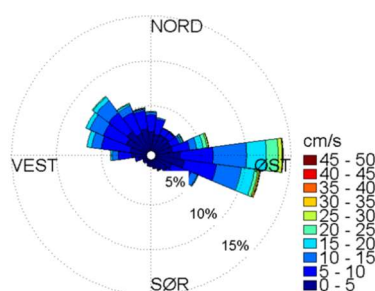
Hovdenakken (5m) - 2018

Strømrose



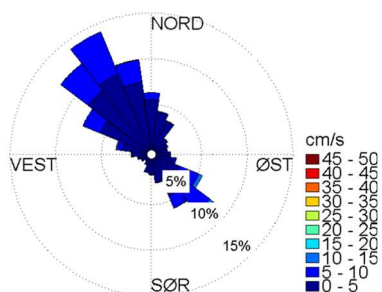
Hovdenakken (15m) - 2018

Strømrose



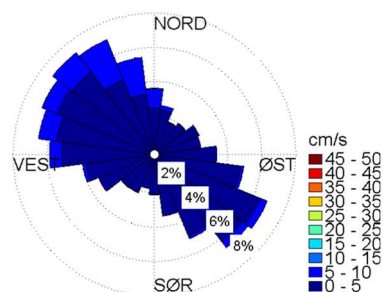
Hovdenakken (79m) - 2018

Strømrose



Hovdenakken (123m) - 2018

Strømrose



Figur 3.2.2. Strømroser indikerer hovedstrømsretning og strømhastighet over ulike himmelretninger.

3.3 B-undersøkelse

Det har vært drift på lokaliteten i flere år og det har blitt gjennomført flere B-undersøkelser tidligere (tabell 3.3.1). Anlegget ble flyttet noe nordover i 2018 til en ny anleggsplassering. Data til denne rapporten ble innsamlet i september og desember 2023 samt mars 2024. Undersøkelsen i september/desember var en oppfølgende B-undersøkelse med hardbunnsmetodikk etter «*veileder for oppsett av utstyr og bruk av dette ved alternativ overvåking av hard- og blandingsbunn ved marine akvakulturanlegg – Versjon 1.0*», da ordinær B-undersøkelse detekterte mye hardbunn. Undersøkelsen i mars 2024 bestod av tre stasjoner og ble tatt for å tilfredstille en søknad om økt MTB til 5280 tonn.

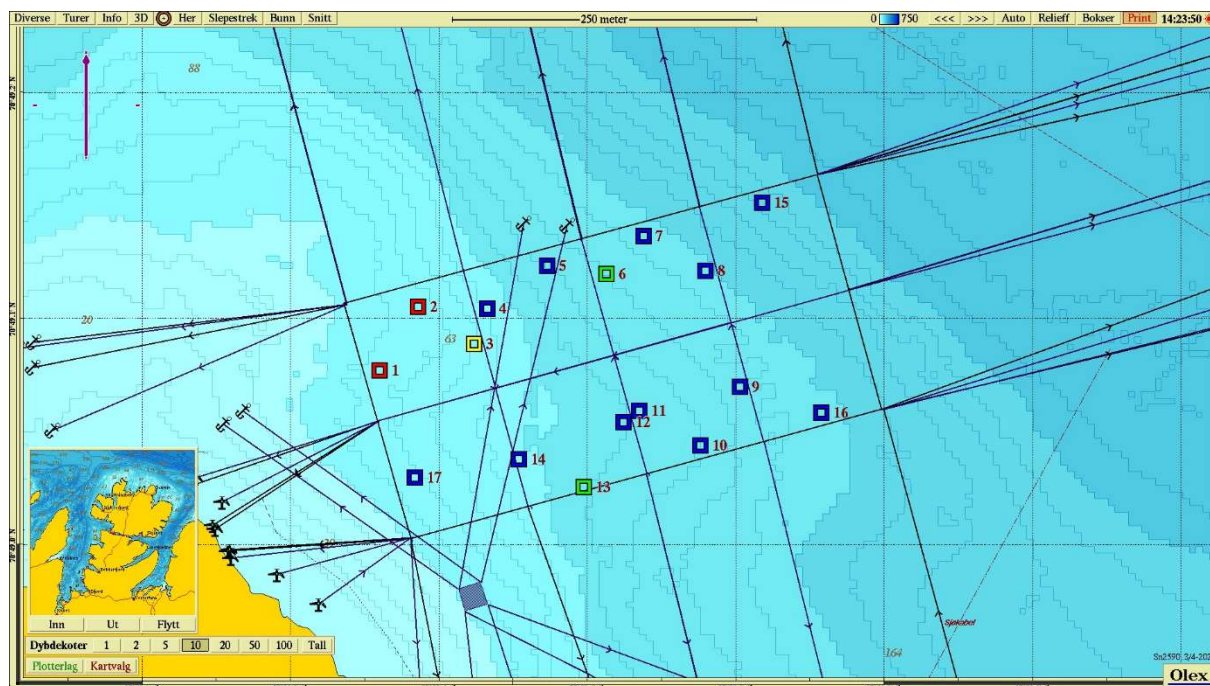
Stasjonene i den oppfølgende undersøkelsen (september/desember 2023) ble plassert ved bur hvor det hadde vært produksjon av fisk. Tilleggsstasjonene (mars 2024) ble plassert i bur hvor det ikke hadde blitt prøvetatt tidligere og for å dekke hele anleggsrammen med B-stasjoner (figur 3.3.1 & 3.3.2). Resultatene fra de to undersøkelsene viser samlet sett et meget godt sedimentmiljø hvor tolv stasjoner viser til beste tilstand (tilstand 1), uten noen tydlige tegn til organisk belastning men hvor to stasjoner viser god tilstand, én stasjon dårlig tilstand og to stasjoner meget dårlig tilstand (Figur 3.3.1 & 3.3.2; tabell 3.3.2). Den alternative undersøkelsen med hardbunnsmetodikk viste registreringer av organisk materiale ved stasjon 3 samt registrering av beggiatoa ved stasjon 3, 10, 11 og 12 (Åkerblå AS, 2023b; Vedlegg 3).

Tabell 3.3.1. Oversikt over B-undersøkelser utført ved lokaliteten.

Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utforet
2023/2024	-	Maks / ekstrastasjoner til forund.	0,84 / Tilstand 1	
2023		Oppfølging (hardbunnsmetodikk)	-	
21.06.2022	-	Oppfølging (ekstrastasjoner til forund.)	0,02 / tilstand 1	-
04.05.2022	-	Oppfølging (hardbunnsmetodikk)	0,10 / tilstand 1	-
21.10.2021	V-20	Maks. belastning	0,97 / tilstand 1	-
23.10.2021	-	Brakklegging	0,28 / tilstand 1	-
10.07.2018	-	Før utsett/til forund.	0,21 / tilstand 1	-

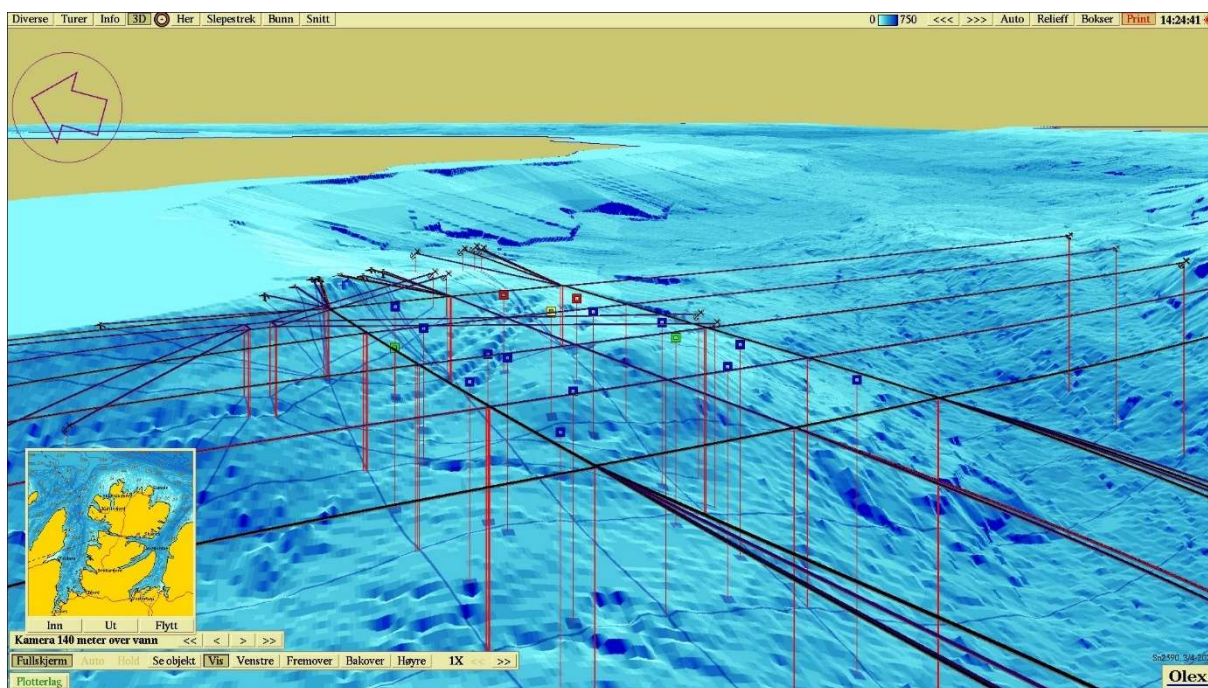
Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse utført i september og mars 2023/2024 hvor resultater fra undersøkelsene er slått sammen.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	2,67	Gr. II pH/Eh	3
Gr. III Sensorikk	0,58	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,84	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	21.09.23 & 05.03.24	Dato rapport	21.09.2023 / upublisert.
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	17	Ant. grabbhugg	37
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Leire	Silt	Sand
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	12	Tilstand 3	1
Tilstand 2	2	Tilstand 4	2
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med anleggs plassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant/kryss; Tilstand 1, grønn firkant/kryss; Tilstand 2, gul firkant/kryss; Tilstand 3, rød

firkant/kryss; Tilstand 4). Firkanter er stasjoner som ble tatt i mai 2022, mens kryss er stasjoner som ble tatt juni 2022. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 3.3.2. 3D-kart over bunnen med 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, 2017b).

3.4 C-undersøkelse

Valg av stasjoner og overgangssonens utstrekning ble gjort på bakgrunn av tidligere undersøkelser, tilgjengelige strøm- og bunndata, samt føringer gitt i NS9410:2016. Overgangssonen antas å strekke seg lengst (ca. 500 meter) i hovedstrømsretningen mot nordvest, hvor størsteparten av partikkeltransporten forventes. Sørøst for anlegget, i returstrømmens retning, antas det at overgangssonen strekker seg ca. 330 meter. Sonen omfatter også de dypere områdene nedenfor skråningen i øst. Rett sør for anlegget er overgangssonen satt til å strekke seg ca. 190 meter da strømforhold og bunntopografi indikerer mindre akkumuleringspotensiale i denne retningen. Mot vest begrenses overgangssonen av grunnere områder opp mot land (figur 3.4.1)

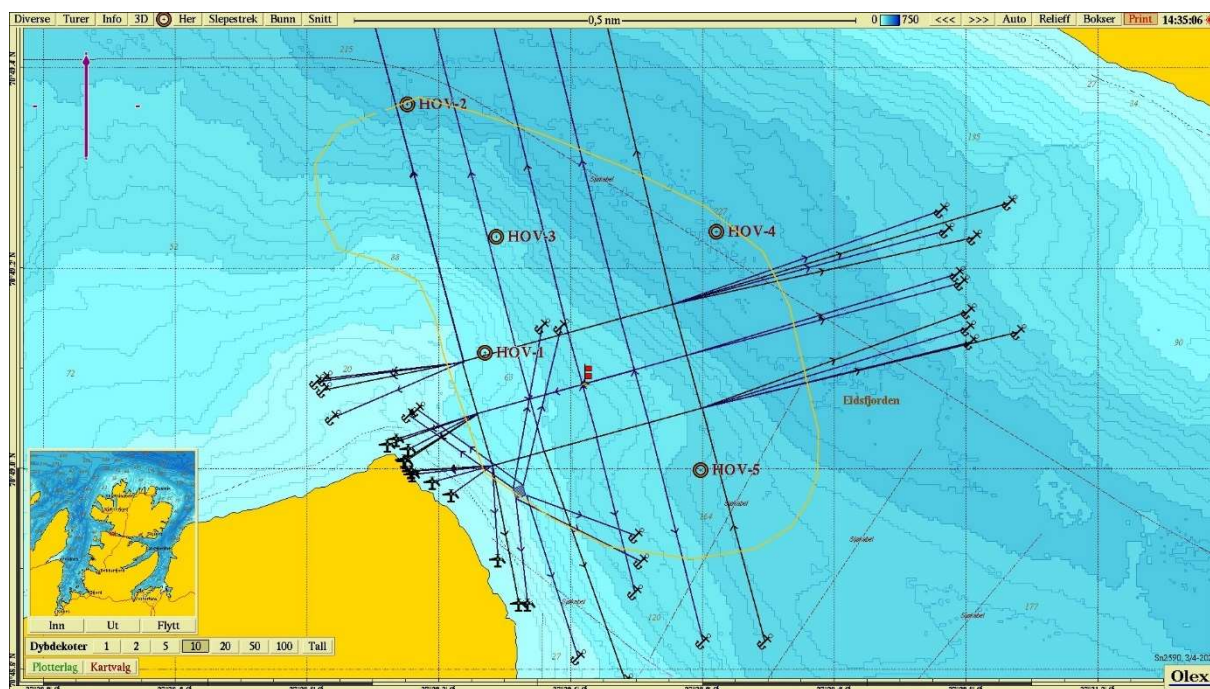
Det er plassert fem prøvestasjoner i overgangssonen, som er tilstrekkelig for søknad om MTB på 5 280 tonn (Figur 3.4.1). Nærstasjonen (HOV-1) ble plassert 25 meter fra nordvestlig del av anlegget, der hvor resultater fra nyeste B-undersøkelse viste høyest belastning (Figur 3.4.1). HOV-2 ble plassert i ytterkant av antatt overgangssone, 500 meter nordvest fra anleggsrammen, i spredningsstrømmens hovedretning. HOV-3 ble plassert omtrent 200 meter nordvest for anlegget, og danner et transekt sammen med HOV-2. Formålet med å plassere stasjonene i et slikt transekt er å kunne avdekke eventuelle gradienter i belastningsbildet. HOV-4 ble lagt 160 meter fra anlegget i det dypere området mot nordøst for å overvåke eventuell akkumulering i nordøstlige del av overgangssonen. HOV-5 ble plassert 105 meter sørøst for anleggsrammen for å overvåke eventuell partikkeltransport i returstrømmens retning (figur 3.4.1). Informasjon om stasjonene finnes i tabell 3.4.1.

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
HOV-1	70°49.115'N / 27°29.341'Ø	25 m	74 m	FAU, KJE, GEO, PE	C1
HOV-2	70°49.363'N / 27°29.105'Ø	500 m	213 m	FAU, KJE, GEO, PE	C2
HOV-3	70°49.231'N / 27°29.374'Ø	200 m	138 m	FAU, KJE, GEO, PE	C3
HOV-4	70°49.236'N / 27°30.042'Ø	160 m	224 m	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
HOV-5	70°48.998'N / 27°29.995'Ø	105 m	164 m	FAU, KJE, GEO, PE	C5
HOV-REF	70°48.894'N / 27°31.590'Ø	1010 m	165 m	FAU, KJE, GEO, PE	Ref

Samlet viser faunaresultatene moderate forhold for overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert med god tilstand, med unntak av HOV-4 som fikk dårlig tilstand (figur 1). Stasjonen er plassert dypere enn de andre, og kombinert med hovedstrømsretning, kan det tyde på at akkumulering forekommer i høyere grad ved HOV-4 enn ved resten av stasjonene. Den forurensningsindikerende arten *Capitella capitata* (NSI 5), som normalt forbindes med organisk belastning, var også dominerende art her (78,9%). Ved de andre stasjonene i

overgangssonen, samt HOV-2 ved sonens ytterkant, var det den forurensningstolerante børstemarken *Galathowenia oculata* (NSI 3) som hadde hyppigst forekomst, men dominans av denne var ikke stor. De kjemiske parameterne viste lave verdier ved alle stasjoner. Samtlige grabbhugg ble godkjent for volum og uforstyrret overflate, utenom HOV-1 som ble registrert med ikke godkjent volum. Se tabell 3.4.2 for hovedresultater.



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, anleggsplassering og MTB. Kartdatum: WGS84.

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)).

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone			Tilleggsstasjoner*	
		HOV-1	HOV-2	HOV-3	HOV-4	HOV-5	HOV-6	HOV-REF**
Avstand til anlegg (m)		25	500	200	160	105	110	1010
Dyp (m)		74	213	138	224	164	165	165
GPS koordinater		70°49.115N/ 27°29.341Ø	70°49.363N/ 27°29.105Ø	70°49.231N/ 27°29.374Ø	70°49.236N/ 27°30.042Ø	70°48.998N/ 27°29.995Ø	70°49.083N/ 27°30.009Ø	70°49.450'N/ 27°26.805'Ø
Bunnfauna (Veileder 02:2018)	Ant. arter	66	24	31	23	33	38	18***
	Ant. ind.	306	494	176	278	738	711	118***
	H'	4,634	2,728	3,912	3,139	3,142	3,118	2,723***
	nEQR verdi	0,875	0,689	0,696	0,665	0,716	0,684	0,681***
	Gj.snitt nEQR overgangssone			0,692				
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)					7,36			
Organisk stoff nTOC (mg/g)		20,2	24,9	27,1	34,5	22,5	18,0	16,6
Cu (mg/kg TS)		<5,0	14,3	10,6	18,8	13,3	7,9	6,5
Tilstand for C1		Meget god						
Tidspunkt for neste undersøkelse:			Hver tredje produksjonssyklus					

*Kun benyttet i ASC-vurderingen (Vedlegg 10).

**Ikke analysert for bunnfauna grunnet gode nok faunaforhold innenfor AZE. Geokjemiske data er hentet fra Åkerblå AS (2024).

***Resultater henter fra undersøkelse utført i 2021 (Åkerblå AS, 2022)

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av leire og silt, med unntak av ved nærstasjonen der det var mest sand (Tabell 3.4.3).

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

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
HOV-1	15,4	64,3	20,3
HOV-2	53,1	34,6	12,3
HOV-3	46,5	22,9	30,6
HOV-4	56,4	15,0	28,6
HOV-5	43,3	26,9	29,8

Verdiene for pH og E_h ble klassifisert med tilstand meget god ved alle stasjonene (Tabell 3.4.4).

Tabell 3.4.4 pH- og E_h-verdier fra sedimentoverflaten. Beregnet poengverdi går 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).

Stasjon	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand
HOV-1	7,65	306	0	1 / Meget god
HOV-2	7,30	110	0	1 / Meget god
HOV-3	7,55	353	0	1 / Meget god
HOV-4	7,46	210	0	1 / Meget god
HOV-5	7,33	305	0	1 / Meget god

Med unntak av et noe forhøyet karboninnhold ved HOV-3 og HOV-4, viste de kjemiske konsentrasjonene i hovedsak lave verdier i området (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 TOC (mg/kg), 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 med sine respektive måleenheter for kobber, sink, fosfor og nitrogen. Manglende data er merket med (-).

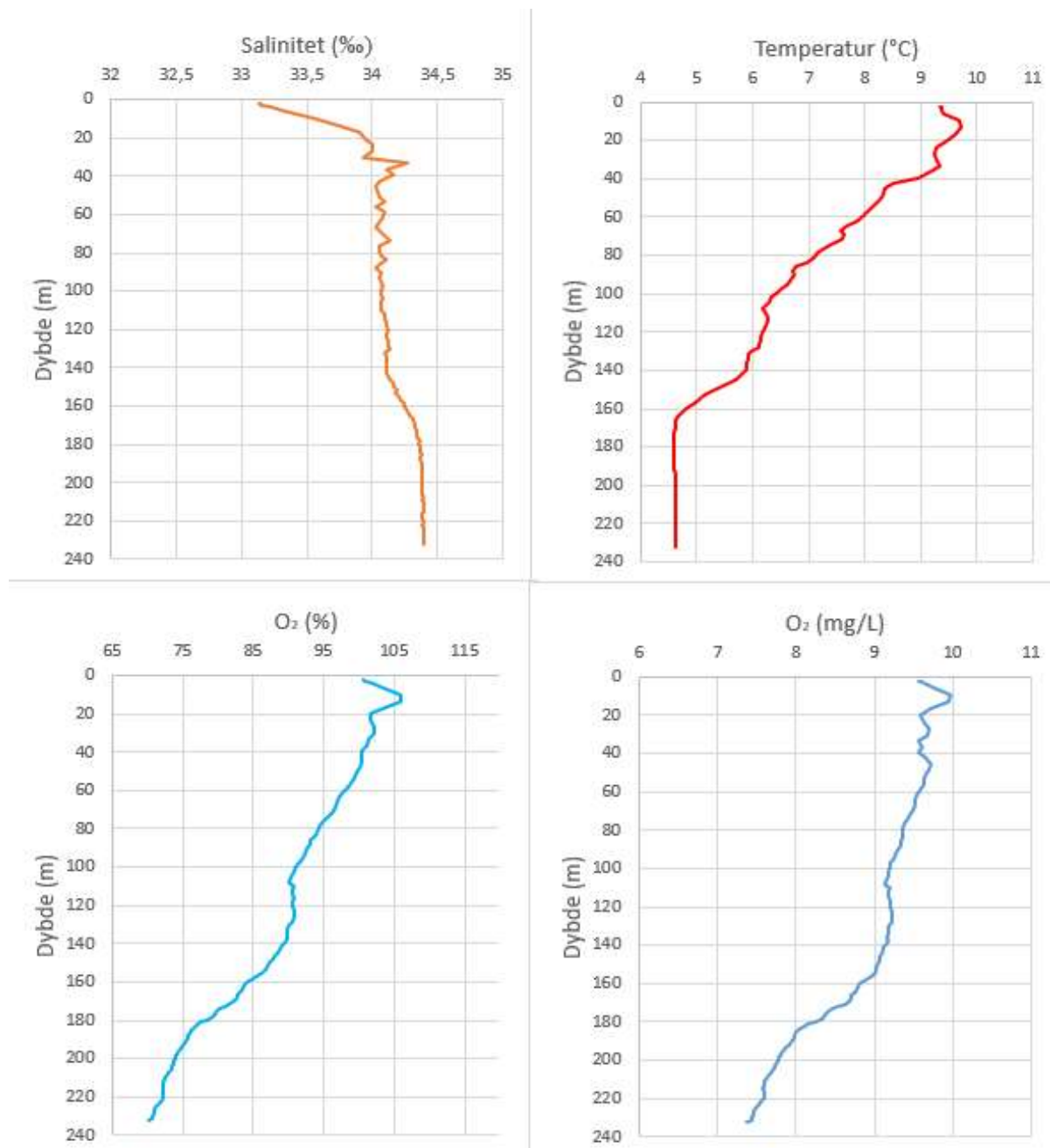
Stasjon	TOM	TOC	nTOC*	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
HOV-1**	0,9	<5020	<20,2	II	900	220	-	675	88	43,8	9,2	I	<5,0	-	I
HOV-2	4,3	16500	24,9	II	2500	470	6,6	774	101	67,3	14,2	I	14,3	3,2	I
HOV-3	4,9	17500	27,1	III	3100	580	5,6	842	109	71,8	15,1	I	10,6	2,9	I
HOV-4	6,9	26600	34,5	IV	5300	970	5,0	1050	137	69,7	14,7	I	18,8	3,7	I
HOV-5	3,8	12300	22,5	II	2800	530	4,4	911	118	84,5	17,8	I	13,3	3,1	I
HOV-REF***	3,7	15700	20,8	II	2700	510	5,8	851	111	63,8	13,4	I	11,6	2,9	I

* % finstoff for utregning av nTOC er oppgitt i tabell 3.3.2.1

**Grunnet noe uspesifikke verdier for TOC, som benyttes for å beregne nTOC, bør det bemerkes at den reelle tilstanden for denne parameteren potensielt kan være bedre enn oppgitt.

***upublisert data hentet fra analyserapport fra undersøkelse i 2021, prøvenummer: 439-2021-11250294

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon HOV-4 (figur 3.2.1). Saliniteten i de øverste vannmassene økte relativt raskt fra like over 33‰ til rundt 34‰ ved 20 meters dyp. Deretter var det relativt jevne verdier, med en liten økning i de nederste vannmassene. Temperaturen viste ca. 9,5°C ved overflaten, og sank jevnt ned til omtrent 4,5°C ved 160 meters dyp. Videre ned mot bunnen var temperaturen stabil på rundt 4,5°C. Verdiene for oksygenmetning og -innhold viste ca. 100% og 9,6 mg/L ved overflaten, og gradvis synkende verdier ned gjennom vannsøylen. Ved bunnen ble det registrert 70% oksygenmetning og 7,4 mg/L oksygeninnhold. Klassifisering av bunnvannet i henhold til tabell V.6.3. viser beste tilstand.



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 forventning om størst akkumuleringspotensiale i anleggsområdet, nordvestover i hovedstrømsretningen og i dypområdene nordøst i overgangssonen. Dette ble understøttet av miljøundersøkelsene utført, hvor samtlige C-stasjoner i overgangssonen fikk nest beste tilstand (god). C1 stasjonen fikk meget god tilstand. Påkrevd metodikk for overvåking av miljøpåvirkningen har blitt etablert gjennom B- og C-undersøkelse tilpasset utredning av området.

Overvåking av anleggssonen: Siden det bare ble funnet mineralisk sediment, nok til å måle kjemiske verdier i seks av 17 stasjoner vurderes det til at alternativ overvåking med hardbunnsmetodikk er hensiktsmessig for fremtidig overvåking av anleggssonen. Det har tidligere blitt gjennomført B-undersøkelse med hardbunnsmetodikk på lokaliteten etter pålegg fra myndighetene. Denne metoden anses som hensiktsmessig for god overvåking av anleggsrammen.

Overvåking av overgangssonen: Sensorisk og kjemisk ble prøveutvalget i C-undersøkelsen funnet å være udetekterbar organisk påvirkning og med godkjent overflate/volum på samtlige stasjoner bortsett fra HOV-1 som hadde lavt volum og HOV-4 hvor et av huggene hadde forstyrret overflate. Stasjonsplasseringene virker hensiktsmessig, har historikk fra flere undersøkelser til sammenlikning og bør følges opp i fremtiden.

Området hvor størst påvirkning forventes vil alltid være anleggsområdet, som også tillater stor påvirkning. Det forventes at omsøkt biomassetak vil gi tydelige spor i anleggsområdet, og viktigheten av B-undersøkelse understrekes. Gjennomsnittstrømmen ved spredningsdypet på 3,7 cm/s anses som svak. Metodeoppsettet i C-undersøkelsen forventes å være robust til å kunne detektere påvirkning ut av anleggsområde og da spesielt mot nordøst. Metoden 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

- Akvaplan Niva (2018a). *SalMar Farming AS. Forundersøkelse på oppdrettslokaliteten Hovdenakken ny, 2018*. rapportnummer: 60421.01
- Akvaplan Niva (2018b). *Strømrappport Hovdenakken*. Rapportnummer: 60281.01
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Bjørgero, S., Stuevold, G. (2016). *Krav om nye vedlegg til akvakultursøknader, Sør-Trøndelag Fylkeskommune, 20.06.2016, Referanse 201609790-1*.
- Fiskeridirektoratet (2016). *Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg*, Lastet ned 01.11.16 fra <http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Registre-og-skjema/Skjema-akvakultur/Akvakultursoeknad>
- Fiskeridirektoratet (2017). Fiskeridirektoratets kartløsning på nett, 29.05.17
- Norsk Standard NS 9410 (2016). *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*. Standard Norge.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665 (2013). *Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)*. Standard Norge
- Veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Åkerblå AS (2022). *C-undersøkelse med ASC-vurdering for Hovdenakken (13337)*. Rapportnummer: 102849-01-001.
- Åkerblå AS (2023a). *B-undersøkelse for lokalitet 13337 Hovdenakken*. RapportID: 13536
- Åkerblå AS (2023b). *Alternativ undersøkelse (hardbunn) 13337 Hovdenakken*.
- Åkerblå AS (2024a). *C-undersøkelse med ASC-vurdering for Hovdenakken (13337)*. Rapportnummer: 110206809-3001-01-001.
- Åkerblå AS (2024b). *Sedimentundersøkelse for lokalitet Hovdenakken*. Upublisert.

Vedlegg

Vedlegg 1: Bilder fra B-undersøkelser

Bilder fra september 2023:

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





Hardbunn



Hardbunn





Hardbunn



Hardbunn



Hardbunn



Hardbunn



Hardbunn



Hardbunn



Hardbunn

Bilder fra sedimentundersøkelsen mars 2024:

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





Vedlegg 2: Bilder fra C-undersøkelse

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon før vask (Figur V9.1).



Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer. Stasjon 6 og REF er kun benyttet i ASC-vurderingen (Vedlegg 10).

Vedlegg 3: Bilder og registreringer fra alternativ undersøkelse.

Alternativ undersøkelse (Hardbunn)

20.12.2023

Tabell 1 Observasjoner på stasjon 3.

Prøvenr: stasjon 3	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Ja	Deler av fotorigg synker ned i akkumulert organisk materiale
Beggiatoa, Thiotrix	Ja	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Nei	



Tabell 2 Observasjoner på stasjon 4

Prøvenr: stasjon 4	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Nei	
Beggiatoa, Thiotrix	Nei	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Ja	Kvist



Tabell 3 Observasjoner på stasjon 5

Prøvenr: stasjon 5	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Nei	
Beggiatoa, Thiotrix	Nei	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Nei	



Tabell 4 Observasjoner på stasjon 7

Prøvenr: stasjon 7	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Nei	
Beggiatoa, Thiotrix	Nei	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Nei	



Tabell 5 Observasjoner på stasjon 8.

Prøvenr: stasjon 8	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Nei	
Beggiatoa, Thiotrix	Nei	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Nei	



Tabell 6 Observasjoner på stasjon 9.

Prøvenr: stasjon 9	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Nei	
Beggiatoa, Thiotrix	Nei	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Nei	tang



Tabell 7 Observasjoner på stasjon 10.

Prøvenr: stasjon 10	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Nei	
Beggiatoa, Thiotrix	Ja	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Nei	tang



Tabell 8 Observasjoner på stasjon 11

Prøvenr: stasjon 11	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Nei	
Beggiatoa, Thiotrix	Ja	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Nei	



Tabell 9 Observasjoner på stasjon 12

Prøvenr: stasjon 12	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Nei	
Beggiatoa, Thiotrix	Ja	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Nei	tang



Tabell 10 Observasjoner på stasjon 14

Prøvenr: stasjon 14	Registrering	Beskrivelse
Hardbunnsfauna	Nei	
Fôr/fekalier	Nei	
Organisk materiale	Nei	
Beggiatoa, Thiotrix	Nei	
Børstemark kompleks	Nei	
Annet	Nei	tang

