

Forundersøkelse
for
34697 Øyra

NS9410:2016



Oppdragsgiver

SalMar Farming AS

Forundersøkelse for Øyra

Rapportnummer	102-723-01-001		
Rapportdato	08.03.2021		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	07.05.2020	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	19.09.2019	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	20.01.2020	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	19.09.2019	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	NA	SalMar Farming AS
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>		
Lokalitet			
Lokalitet	Øyra		
	Lebesby kommune, Troms og Finnmark Fylke		
Lokalitetsnummer	34697		
Oppdragsgiver			
Selskap	SalMar Farming AS		
Kontaktperson	Jens Vidar Viken		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Kristine Marit Schrøder Elvik		
Godkjent av	Knut Halvor R Bjørnebye		
<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

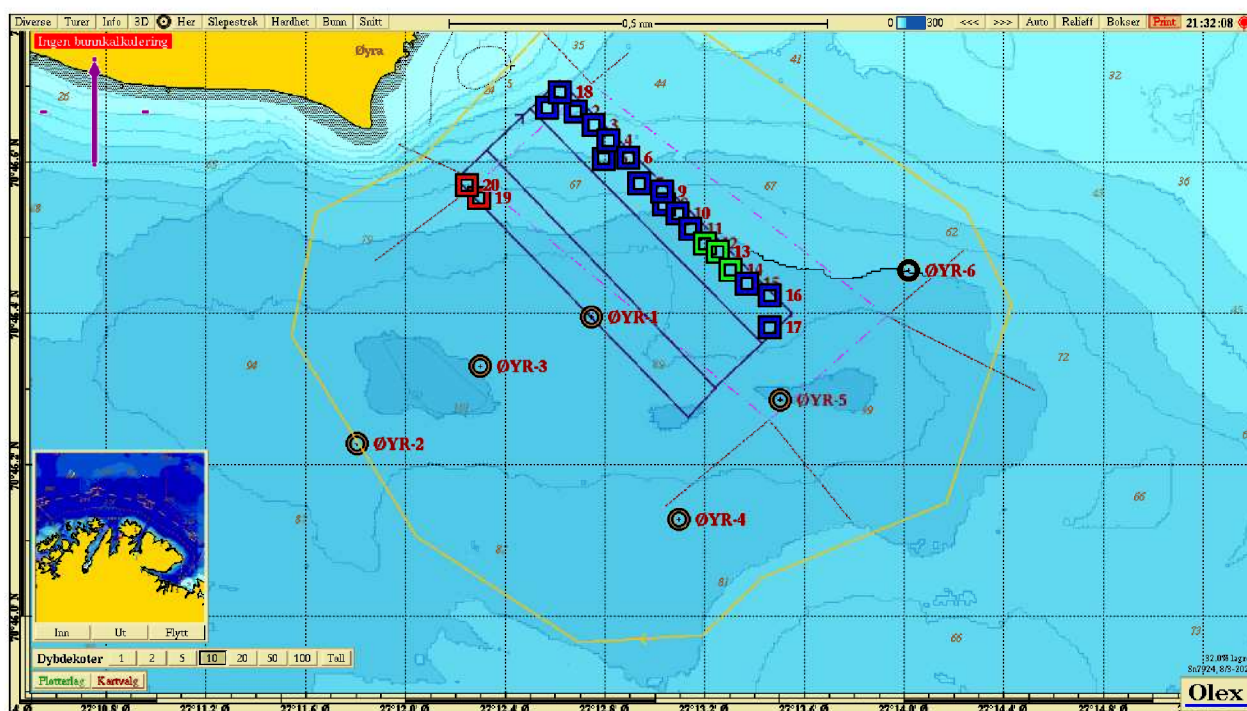
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige 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 på oppdrag av SalMar Farming utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om økning i MTB ved lokalitet Øyra.

Overgangssone: Resultatene fra C-undersøkelse indikerte at det er liten oganisk påvirkning i overgangssonen etter produksjonen som til nå har foregått ved lokaliteten. Strøm og bunnforhold gir en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen vil akkumuleres i fordypningspunkter, i hovedsak mot sør og sørvest. Dette viste også C-undersøkelsen til en viss grad. Overgangssonens utstrekning mot sør-sørvest kan være noe større enn den er satt per i dag grunnet strømbildet og bunntopografien i området. En overvåking av anleggets nordlige side for å identifisere returstrømmens påvirkning vil også være hensiktsmessig i kommende undersøkelser.



Anleggssone: Det ble opprettet 20 stasjoner som ble fordelt i anlegget, under burene hvor dagens produksjon har foregått. Det ble registrert få tegn til organisk opphopning i anleggssonen, med unntak av to stasjoner vest i anlegget som hadde meget dårlig tilstand. Prøveforholdene var akseptable i anleggssonen og metodikken ansees som formålstjenlig for videre oppfølging.

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	5
1. Innledning	6
2. Områdebeskrivelse	7
2.1 Lokalitet	7
3. Resultater	8
3.1 Bunnkartlegging	8
3.2 Strømmålinger	10
3.3 B-undersøkelse	16
3.4 C-undersøkelse	18
4. Diskusjon	23
Litteratur	24
Vedlegg	25
Vedlegg 1 Bilder av sediment fra B-undersøkelse	25
Vedlegg 2 Bilder av sediment fra C-undersøkelse	32

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 substrattype
- 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.

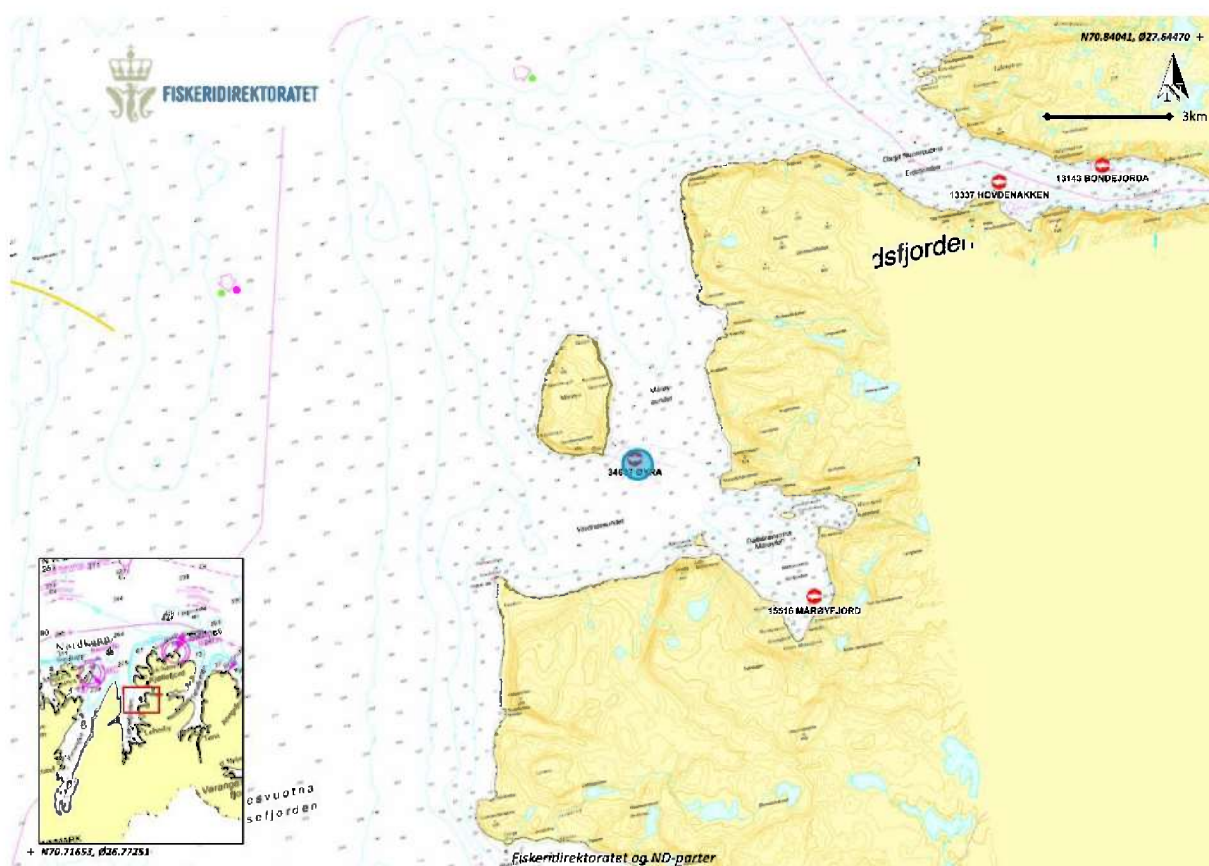
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer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

2. Områdebeskrivelse

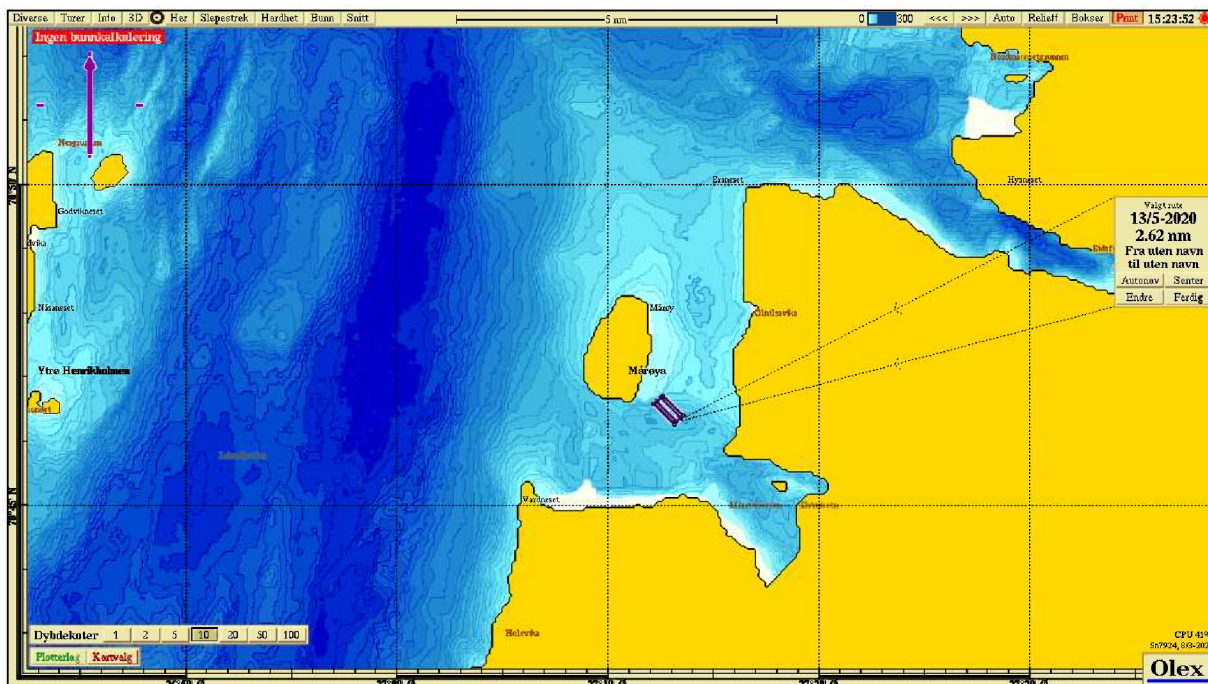
2.1 Lokalitet

Oppdrettslokaliteten Øyra ligger i den østlige delen av Laksefjorden i Lebesby kommune, Troms og Finnmark fylke. Lokaliteten ligger sør-øst for Mårøya, i overgangen mellom Mårøysundet i nord og Vardnessundet i sør. De to sundene har en betydelig dybdeforskjell og anlegget ligger over en skråning mellom de to. Under anleggets nord-østlige del er det omkring 40 meter dypt og herfra skrånner havbunnen relativt bratt ned til 100 meter fra midten og ut mot anleggets sør-vestlige del (figur 2.1.1 og 2.1.2). Spredningsstrømmen under anlegget er moderat til sterk og går i hovedsak mot sør-vest (figur 2.1.3 og 2.1.4; Akvaplan-niva, 2013; Åkerblå, 2016).

Forundersøkelsen omhandler en ønsket MTB-utvidelse ved lokaliteten. Anleggets utforming vil forbli uendret, hvor 20 bur er fordelt på to burrekker orientert nordvest-sørøst. (Figur 2.1.1; Figur 2.1.2)



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



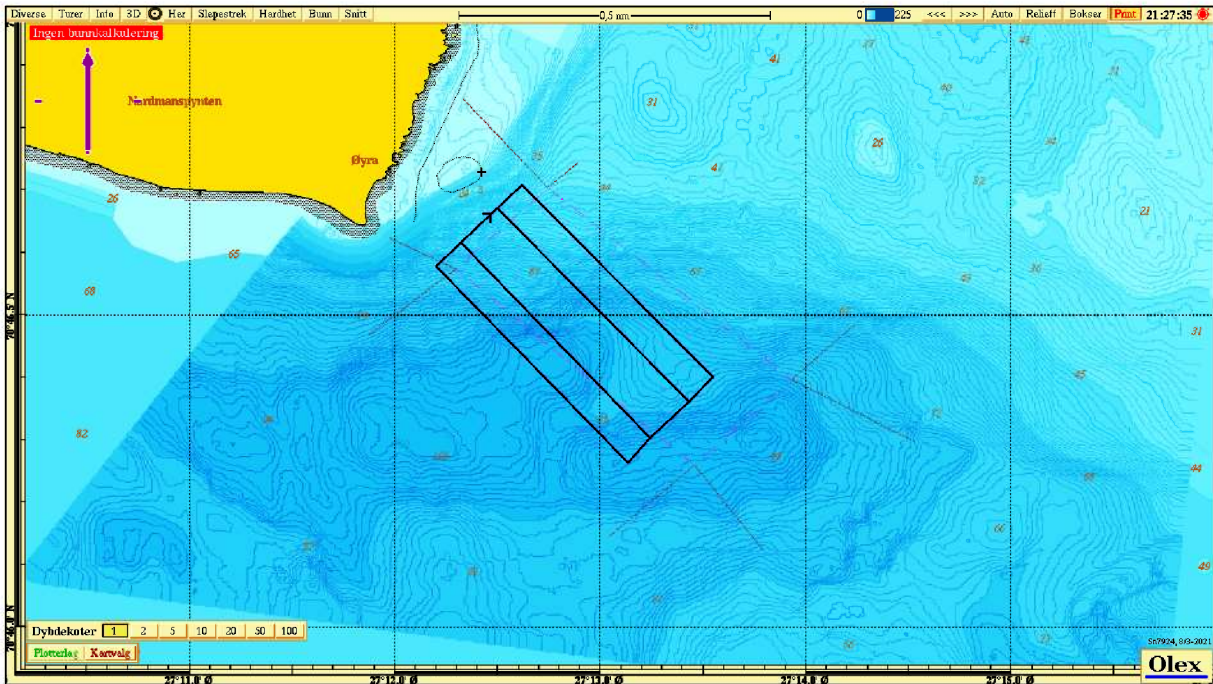
Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

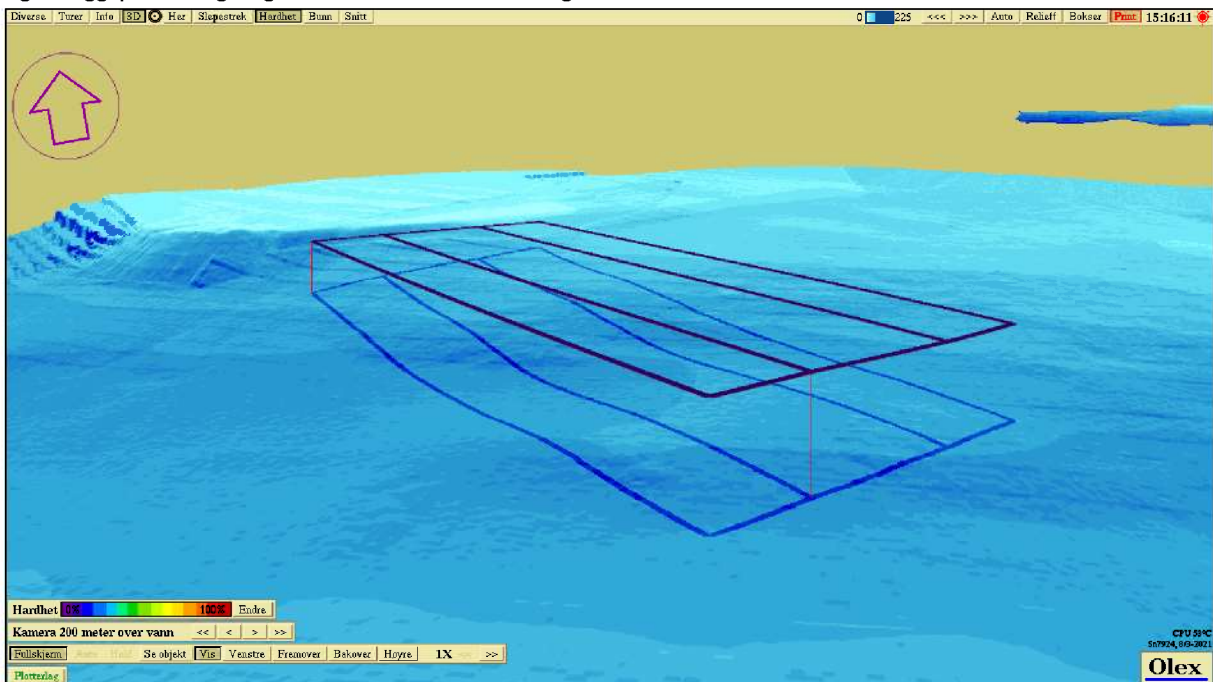
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som er benyttet til forankring av anlegget er kartlagt av servicebåt på oppdrag fra SalMar Farming AS. Bunnkartleggingen ble gjort med Olex tilkoblet multistråle som viser dybder og bunntopografi i aktuelt område kartlagt.

Anlegget ligger på den sørlige kanten av en 30 meter grunn rygg som deler Mårøya fra fastlandet. Det grunneste hjørnet av anlegget ligger over ca 45 meters dyp. Herfra skrår bunnen bratt ned og anleggets sørøstlige hjørne ligger da over ca 100 meters dyp. Sør for anlegget er noen små gropsystemer, og dybdevariasjonen mellom topp og bunn på disse er på omtrent 10-15 meter (Figur 3.1.1; Figur 3.1.2).



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.

og anleggsplassering er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.2. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

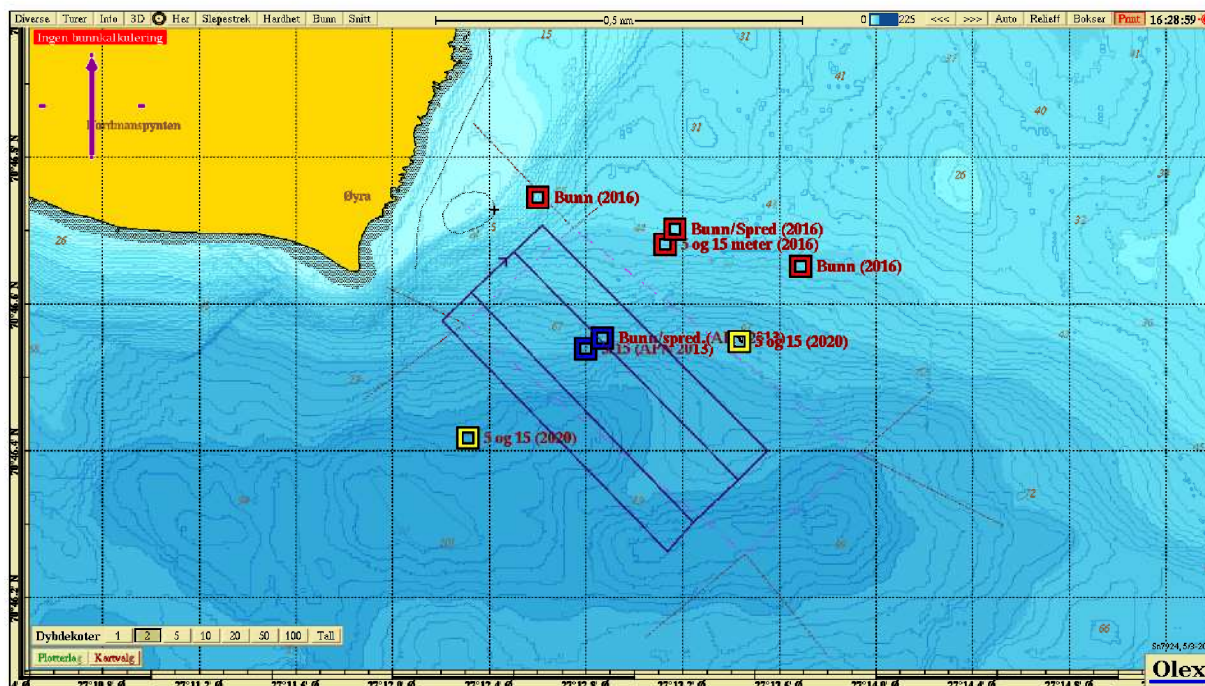
3.2 Strømmålinger

Det har vært utført 3 runder med strømmålinger på og i nærheten av lokaliteten (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Åkerblå (2020) Måling av overflate- og dimensjoneringsstrøm ved Øyra	SR-M-00520-Øyra0120	5, 15 m	70°46.417'N 27°12.314'Ø
		5,15 m	70°46.549'N 27°13.435'Ø
Åkerblå (2016) Måling av overflate, dimensjonering, sprednings-og bunnstrøm ved Nordmanspynteni januar –februar / mars 2016	SR-M-01516Nordmanspynten0516-ver01	5,15 m	70°46.681'N 27°13.127'Ø
		Bunn (46 m), Spredning (33 m)	70°46.701'N 27°13.167'Ø
		Bunn (32 m)	70°46.745'N 27°12.602'Ø
Akvaplan-Niva (2013) Strømmålinger Øyra 5m, 15m, spredning, bunn	6587.03	5,15 m	70°46.540'N 27°12.800'Ø
		Bunn(67m) Spredning (42m)	70°46.554'N 27°12.870'Ø

Strømmålinger i og omkring anlegget er gjort ved tre forskjellige tidspunkt; (Tabell 3.2.1, Figur 3.2.1). I forundersøkelsen er alle tre rapporter presentert, med hovedvekt på siste undersøkelse (Åkerblå, 2020).



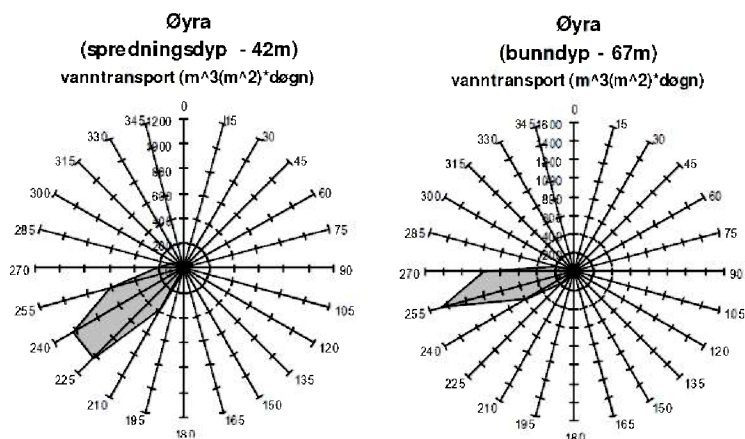
Figur 3.2.1. Plassering av strømmåling(er) relativt til anleggsrammen. Målinger fra 2013 (Akvaplan-Niva,2013) er markert med blå firkanter, fra 2016 med røde firkanter (Åkerblå, 2016), og fra 2020 med gule firkanter (Åkerblå,2020)

Målinger lagt til grunn for plassering av C-stasjoner er tatt fra strømmålinger målt i 2013 (Akvaplan-Niva, 2013). Disse målingene viste en hovedretning for spredningsstrømmen ved 42 meters dyp som gikk mot SV.

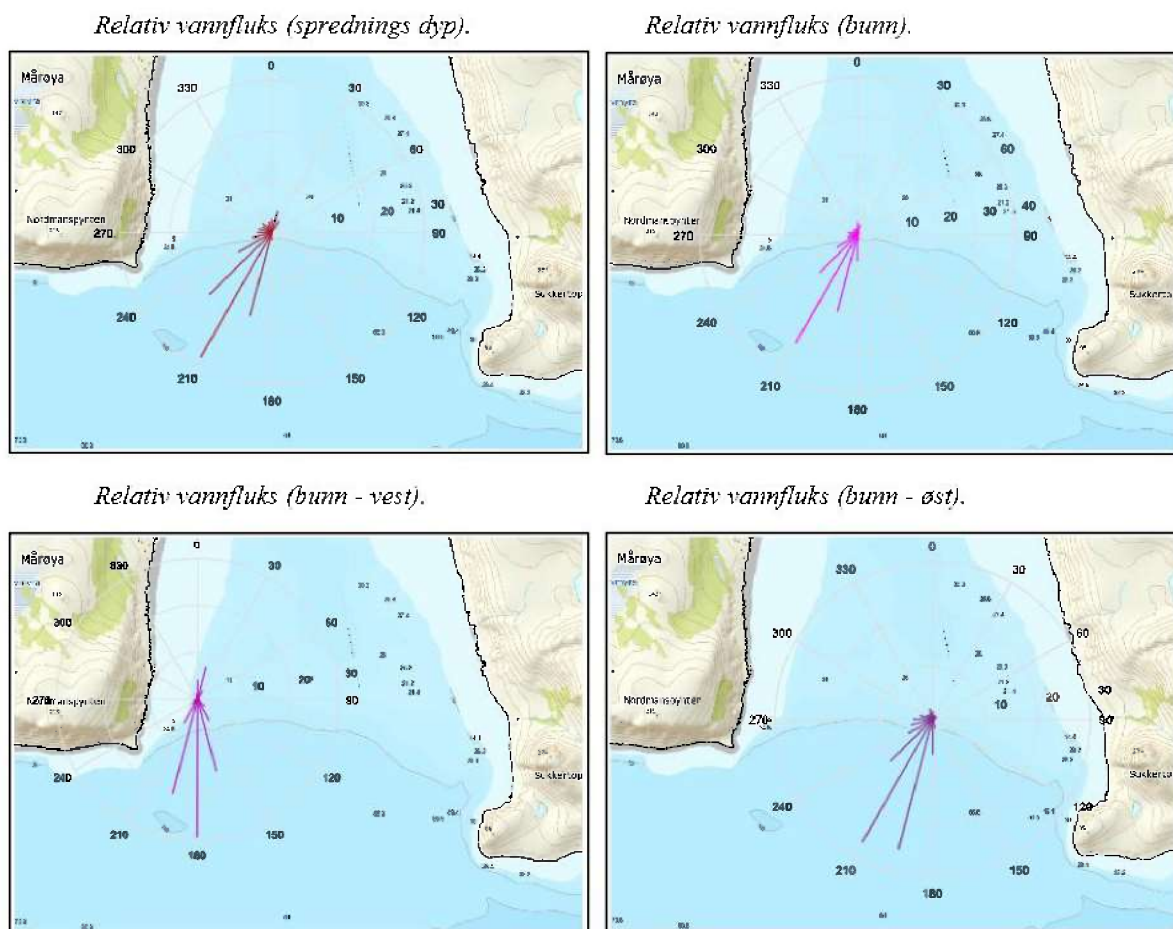
Utdrag fra rapporten;

Resultatene fra strømmåling på 42 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot sørvest 225-240 grader. Det er periodevis sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 4,8 cm/s. 9 % av målingene er større enn 10 cm/s og 56 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 30 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 5 % av målingene er <1cm/s. (Figur 3.2.2; Akvaplan-Niva, 2013).

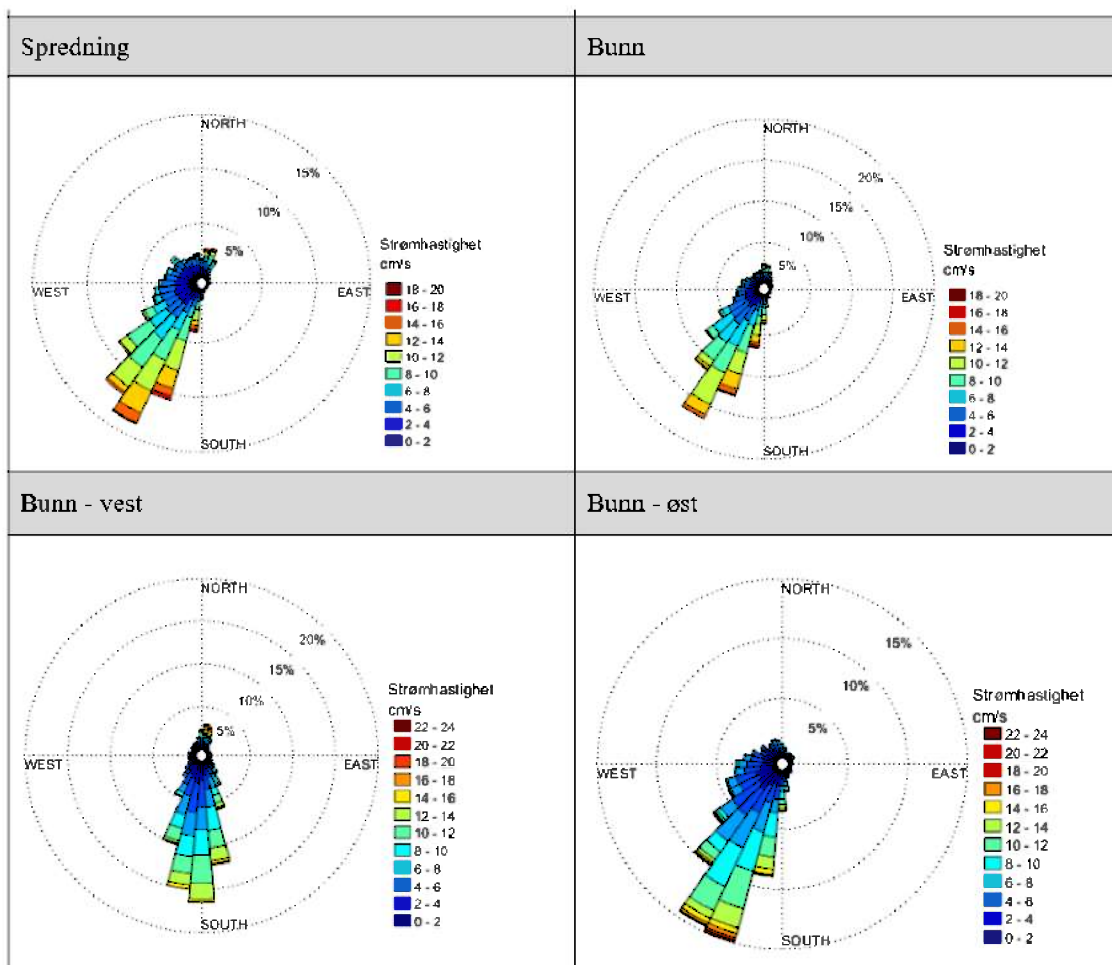
Dette er konsekvent med målinger fra 2016, hvor hovedstrømretning og og relativ vannfluks i hovedsak gikk mot sør og sørvest ved bunn og spredningsdyp Figur 3.2.3, Figur 3.2.4). Gjennomsnittshastigheten på strømmen ved de to dypene på to forskjellige posisjoner lå på mellom 6,2 og 6,8 cm/ med perider med maksimalstrøm på mer enn 10cm/s (Åkerblå, 2016)



Figur 3.2.2 Fordelingsdiagrammet viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Målingene er utført på 42 m dyp. Kartdatum WGS84 (Akvaplan-niva, 2013).



Figur 3.2.3 Fordelingsdiagrammet viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Målingene er utført på 33 m (spredning) og 46m (bunn), 32 m (bunn-vest) og 46 m (bunn øst) dyp. Kartdatum WGS84 (Åkerblå 2016)



Figur 3.2.4 Fordelingsdiagrammet viser antall målinger observert i ulike himmelretninger på 15 grader sektor i måleperioden ved de ulike målerdypene. Målingene er utført på 33 m (spredning) og 46m (bunn), 32 m (bunn-vest) og 46 m (bunn øst) dyp. Kartdatum WGS84 (Åkerblå 2016)

For målinger av overflate og vannutskifting viser de tre måleperiodene relativt likt bilde, med hovedstrømretning mot sør og sørvest her også (Akvaplan-Niva, 2016; Åkerblå,2016; Åkerblå 2020). Her følger utdrag fra siste målinger gjort ved to ulike posisjoner i anleggsrammen i 2020:

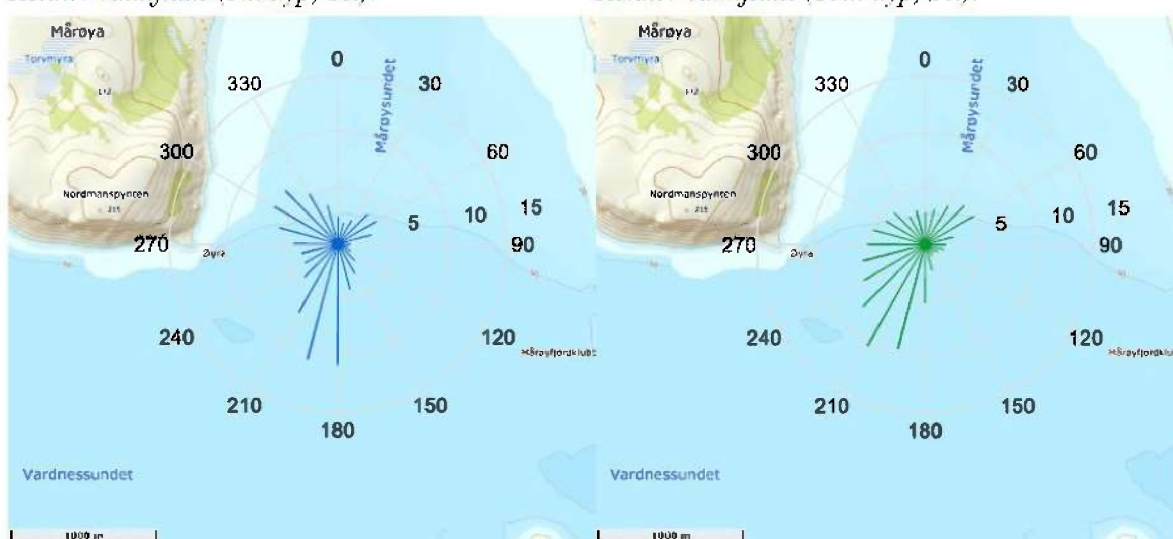
Strømmen på Øyra er ofte mot S – NV i østlig posisjon, disse retningene stemmer med orienteringen til Mårøysundet og Mårøyfjorden. I vestlig posisjon er strømmen ofte mot SV og Ø, som stemmer med orienteringen av Vardnessundet og Mårøysundet. Strømmen på Øyra går mot flere retninger på alle dyp og det stemmer med at områdets bunntopografi er kompleks i området. Strømretning er ikke dominert av to motsatt rettede hovedstrømretninger, men flere ulike retning i løpet av perioden, for østlig posisjon. Vestlig posisjon er dominert av to hovedstrømretninger (SV og Ø). Mest vannutskifting ved 5m-øst er mot S (25.5%), mot SV ved 15m-øst (24.5%), mot SV ved 5m-vest (30.5%) og mot SV ved 15m-vest (36.6%).

Signifikant maksimal strømhastighet var 10.5 cm/s ved 5m-øst, 8.8 cm/s ved 15m-øst, 12.5 cm/s ved 5m-vest og 11.2 cm/s ved 15m-vest. Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som svak for 5m-øst og som middels sterk for de andre dyp.

Gjennomsnittsstrøm for hele måleperioden per dyp var 6.2 cm/s ved 5m-øst, 5.2 cm/s ved 15m-øst, 6.9 cm/s ved 5m-vest og 6.2 cm/s ved 15m-vest. Dette er vurdert som sterk gjennomsnittsstrøm for 15m-vest, og som middels sterk for de andre dyp. Strømretninger og vannutskifting stemmer med områdets bunntopografi. Vannutskiftingen er vurdert som god, fordi vannet beveger seg bort fra startpunktet og ikke bare forflytter seg fram og tilbake. (Figur 3.2.5; Figur 3.2.6)

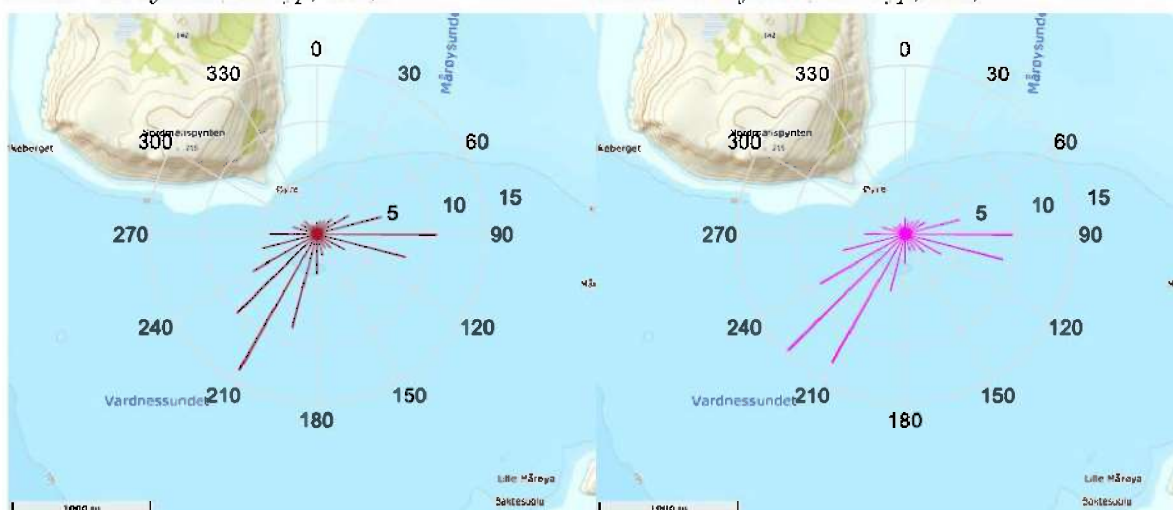
Relativ vannfluks (5m dyp, øst).

Relativ vannfluks (15m dyp, øst).



Relativ vannfluks (5m dyp, vest).

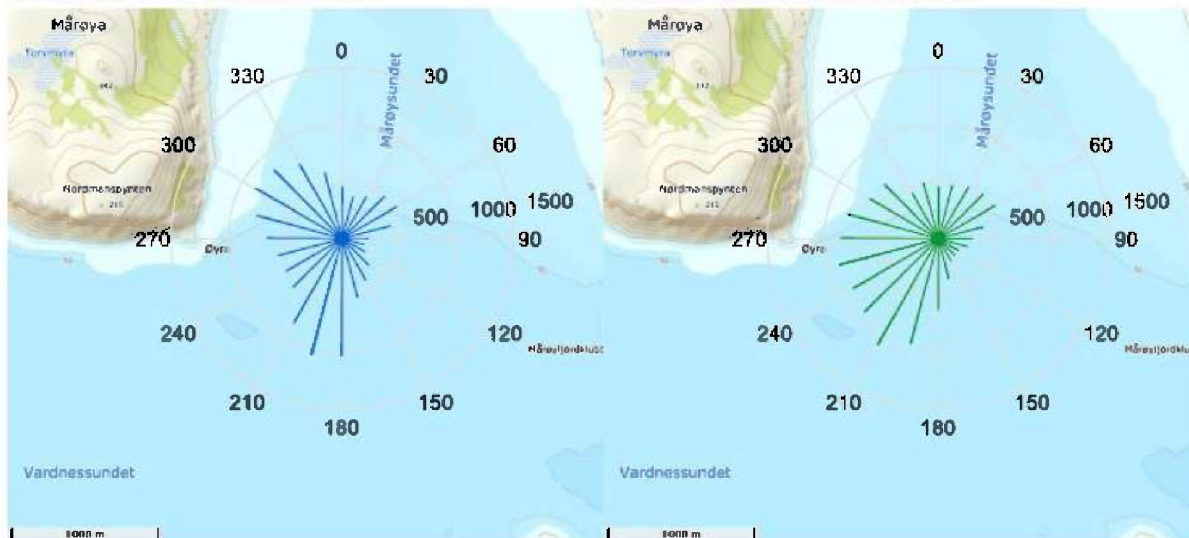
Relativ vannfluks (15m dyp, vest).



Figur 3.2.5 Fordelingsdiagrammet viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Kartdatum WGS84 (Åkerblå 2020).

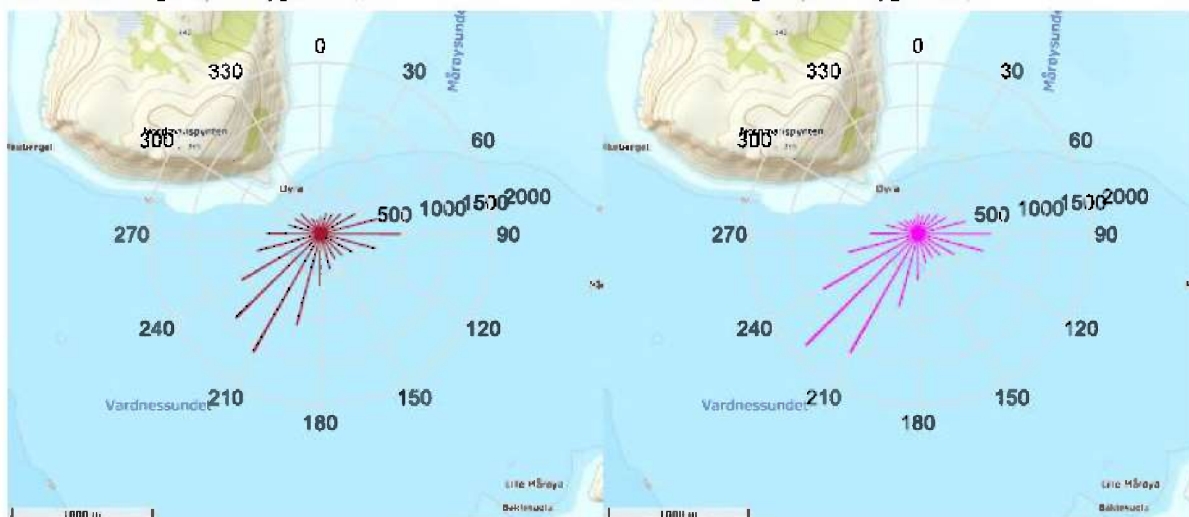
Antall målinger (5m dyp, øst).

Antall målinger (15m dyp, øst).



Antall målinger (5m dyp, vest).

Antall målinger (15m dyp, vest).



Figur 3.2.6 Fordelingsdiagrammet viser antall målinger observert i ulike himmelretninger på 15 grader sektor i måleperioden ved de ulike målerdypene. Kartdatum WGS84 (Åkerblå 2016)

3.3 B-undersøkelse

Anleggssonene under dagens anleggsplassering ble undersøkt i mai 2020 gjennom 20 stasjoner etter en brakkleggingsperiode på lokaliteten siden februar 2020 (Åkerblå, 2020). B-undersøkelser er utført siden oppstart av produksjon med resultat som har gitt tilstand 1 (meget god) og 2 (god) (Tabell 3.3.1).

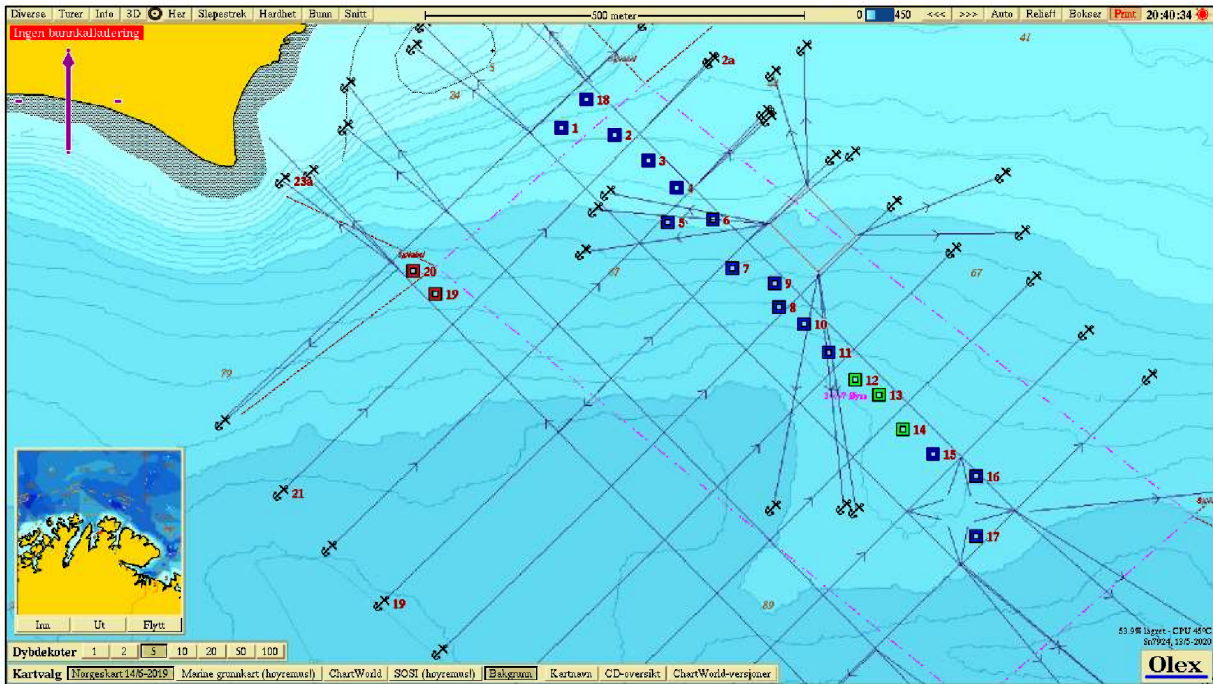
Tabell 3.3.1. Oversikt over B-undersøkelser utført ved lok.

Dato	Gen.	Indeks (Gr II og III)	Tilstand	Utført mengde (tonn)	Budsjett før (tonn)	% utført	Tilvekst (tonn)	Merknader
23.02.2016	V-15	1,93	2	2594				Oppfølgende undersøkelse
17.06.2016	V-15	1,12	2					
16.01.2017	V-15	1,00	1	7973	7973	100	6945	Maks belastning
09.01.2018	16	0,68	1	2957	3014	98	6945	Maks belastning
18.09.2019	V-18	2,05	2	7384	8853	83	*	Maks belastning
07.05.2020	-	0,72	1	8853	8853	100	7365	Brakklegging

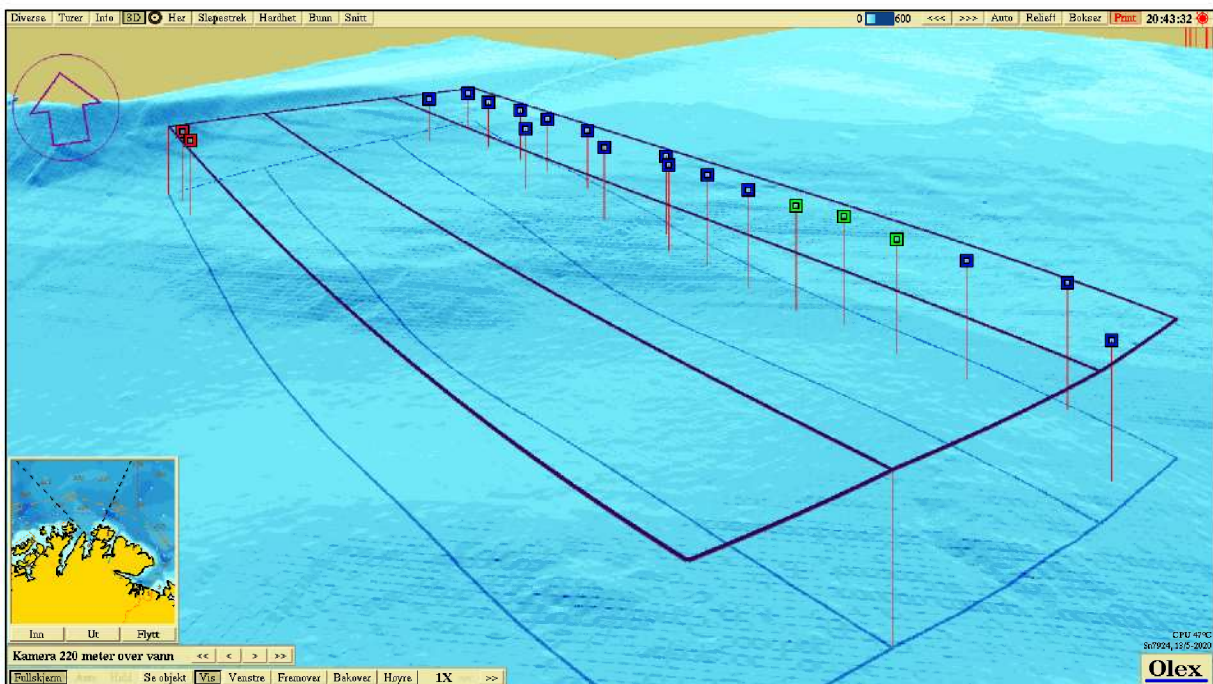
I siste B-undersøkelse var stasjonene plassert der det i gjeldende produksjon hadde vært fisk, altså i anleggets nordligste burrekke. Gjennom de siste produksjoner har hoveddelen av produksjonen foregått i denne delen av anlegget (Åkerblå 2018a; 2019a; 2020) Resultater fra siste B-undersøkelse viser at bunnen under anlegget er godt restituert etter tidligere produksjoner, og tilstanden som var redusert har ved flere stasjoner gått tilbake til god tilstand. Fortsatt var det spor av produksjon og tegn til overbelastning i hovedstrømmens retning med to meget dårlige stasjoner (Figur 3.3.1; Figur 3.3.2; Tabell 3.3.2)

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E _h	0,95	Gr. II pH/E _h	1
Gr. III Sensorikk	0,54	Gr. III Sensorikk	1
Gr. II+III	0,72	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	07.05.2020	Dato rapport	14.05.2020
Lokalitetstilstand			1
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	20	Ant. grabbhugg	28
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Skjellsand	Grus/steinbunn
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	15	Tilstand 3	0
Tilstand 2	3	Tilstand 4	2
Illustrert lokalitetstilstand	1	2	3
	↑		



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart 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 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

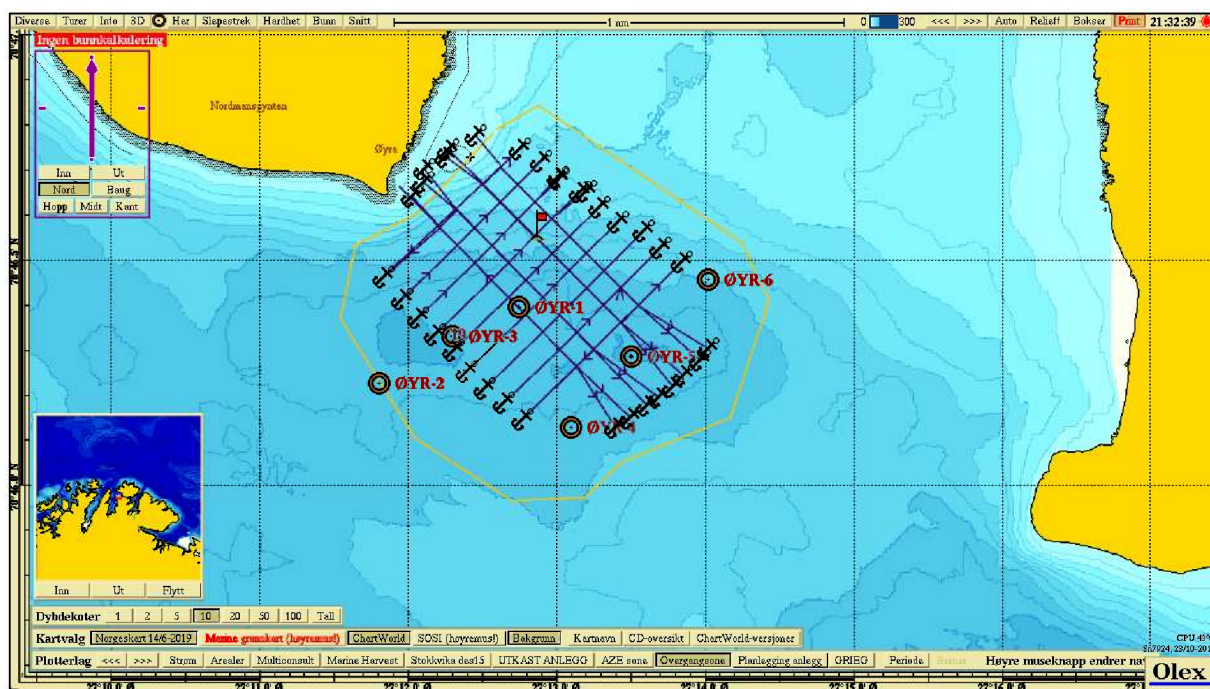
C-undersøkelse ble utført ved lokaliteten ved maksimal belastning i 2019, mens en referansestasjon ble undersøkt ved en egen undersøkelse i 2017 (Åkerblå, 2019b; 2017) .

Valg av stasjonsplassering og antall ble gjort på bakgrunn av krav i NS9410 (2016). Derfor ble det i henhold til søknad om MTB >6000 tonn gjort prøvetaking ved 6 stasjoner. Gjeldende B-undersøkelse viste tegn til påvirkning på nordsiden av anlegget, mens tidligere B-undersøkelser har vist tegn til påvirkning på sørsiden av anlegget. Det ble derfor vurdert å beholde samme plassering av C1 stasjon som ved tidligere C-undersøkelser, for bedre sammenligningsgrunnlag. Stasjon C1 (ØYR-1) ble plassert inn mot anleggets ramme, mot dypeste del av anleggsområde. Stasjon C2 (ØYR-2) ligger i hovedstrøms- retningen, rett på yttersiden av den vurderte overgangssonens utstrekning. C2-stasjonen ligger noe lengre fra anlegget enn veiledende avstand gitt i NS9410 (2016). Dette er fordi overgangssonen er vurdert slik at den skal inkludere et potensielt akkumuleringsområde i en grop sørvest for anlegget, og dermed må C2-stasjonen ligge utenfor denne, i kanten av overgangssonen. Øvrige stasjoner er vurdert å ligge innenfor overgangssonen hvor stasjon C3 (ØYR-3) ligger mellom C1 og C2 for å detektere en eventuell belastningsgradient i hovedstrømsretningen, stasjon C4 (ØYR-4) ligger sør for anlegget, mens stasjon C5 (ØYR-5) er lagt i et dypere område sørøst for anlegget slik at eventuell belastning også kan detekteres i denne delen av overgangssonen. Den siste stasjonen, C6 (ØYR-6), er lagt nedenfor skråningen i anleggets østlige del, hvor det kan tenkes at returstrøm bringer organisk materiale fra anlegget tilbake og til dypvannsområdene her. (Tabell 3.4.1; Figur 3.4.1; Figur 3.4.2)

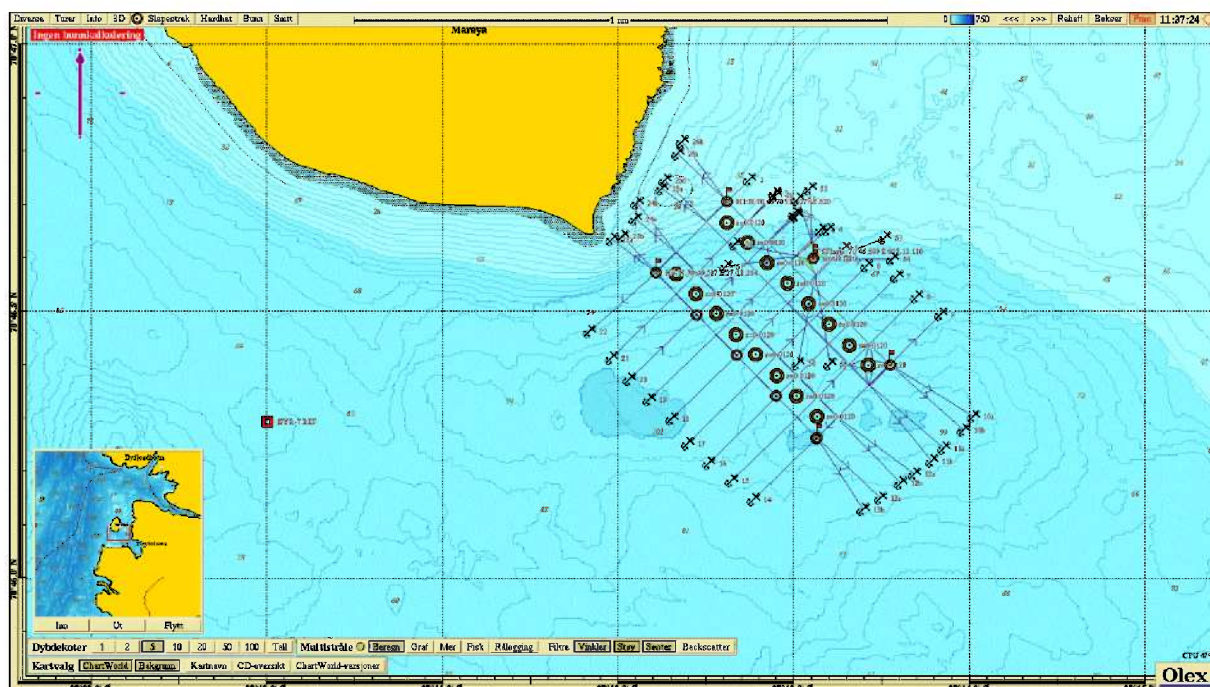
Referansestasjon for lokaliteten ble opprettet i egen undersøkelse i 2017 (Åkerblå 2017). Stasjonen ble plassert 1000 meter vest for anlegget hvor en forventer at området er upåvirket belastning fra lokaliteten.

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
ØYR-1	70°46.395'N / 27°12.744'Ø	25	94	FAU, KJE, GEO, PE	C1
ØYR-2	70°46.227'N / 27°11.803'Ø	635	95	FAU, KJE, GEO, PE	C2
ØYR-3	70°46.329'N / 27°12.299'Ø	295	99	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
ØYR-4	70°46.128'N / 27°13.096'Ø	290	87	FAU, KJE, GEO, PE	C4
ØYR-5	70°46.285'N / 27°13.503'Ø	180	99	FAU, KJE, GEO, PE	C5
ØYR-6	70°46.456'N / 27°14.019'Ø	330	79	FAU, KJE, GEO, PE	C6
ØYR-7 REF	70° 46.293'N / 27° 10.004'Ø	1000	90	FAU, KJE, GEO, PE	REF



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.

C- undersøkelsen viste samlet gode (ved grense til svært gode) forhold i overgangssonen. Det var flere forureningsnøytrale arter (NSI-2) blant de vanligste arter i hele området. Hyppigst forekommende art i store antall var forureningsnøytrale *Ennucula tenuis* i hele

overgangssonen. De kjemiske parameterne indikerte svært gode/gode forhold i hele området, men pH/Eh tilstand ble klassifisert med tilstand 3 (dårlig) ved ØYR-1 og ØYR-2. (Åkerblå, 2019; Tabell 3.4.2). Tidligere C-undersøkelser har i grove trekk vist samme tilstand, om så noe dårligere sammenlignet med undersøkelsen i 2019. Referansestasjonen viste lik sedimentkarakteristikk som stasjonene tatt i C-undersøkelsen i 2016 (Åkerblå, 2016), og ble også tatt på representativt dyp for overgangssonen. Referansestasjonen viste jevnt over gode indeksverdier, hvor shannon-wiener (H') og Hulbert's diversitetsindeks (ES100) viste en biodiversitet som var nær grensen til I «svært god». Også på referansestasjonen var den forurensningsnøytrale muslingen *Ennucula tenuis* (NSI-gruppe 2) dominerende. I tillegg ble en forurensingssensitiv art registrert blant de ti mest forekommende artene.

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 (2019b)).

Stasjon/ Parameter	ØYR-2	ØYR-3	ØYR-4	ØYR-5	ØYR-6	ØYR-7-REF
Antall arter	46	51	60	43	55	79
Antall individ	842	534	727	441	403	690
H'	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	God
nEQR	God	God	Svært god	God	Svært god	God
Cu	Bakgrunn	Bakgrunn	Bakgrunn	Bakgrunn	Bakgrunn	Bakgrunn
Samlet vurdering (Snitt nEQR)	II (God)		Neste undersøkelse	Første etter utvidelse		

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av fint sediment med overvekt av sand, men med omtrent 12-30% innslag av leire og silt (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. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
ØYR-1	20	79	<1
ØYR-2	25	72	<1
ØYR-3	23	76	<1
ØYR-4	30	70	<1
ØYR-5	29	72	<1
ØYR-6	12	88	<1
ØYR-7 REF	12	87	<1

Prøvet materialet ved stasjonene viste ingen tegn på reduserte forhold gjennom sensoriske (farge, lukt og konsistens) parametre. De kjemiske deteksjonsparametere (pH og Eh) var også god eller meget god (tilstand 2 og 1) ved flertallet av stasjonene. Ved stasjon ØYR-1 og ØYR-2 var imidlertid de kjemiske verdiene dårlig og stod til tilstand 3 (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.

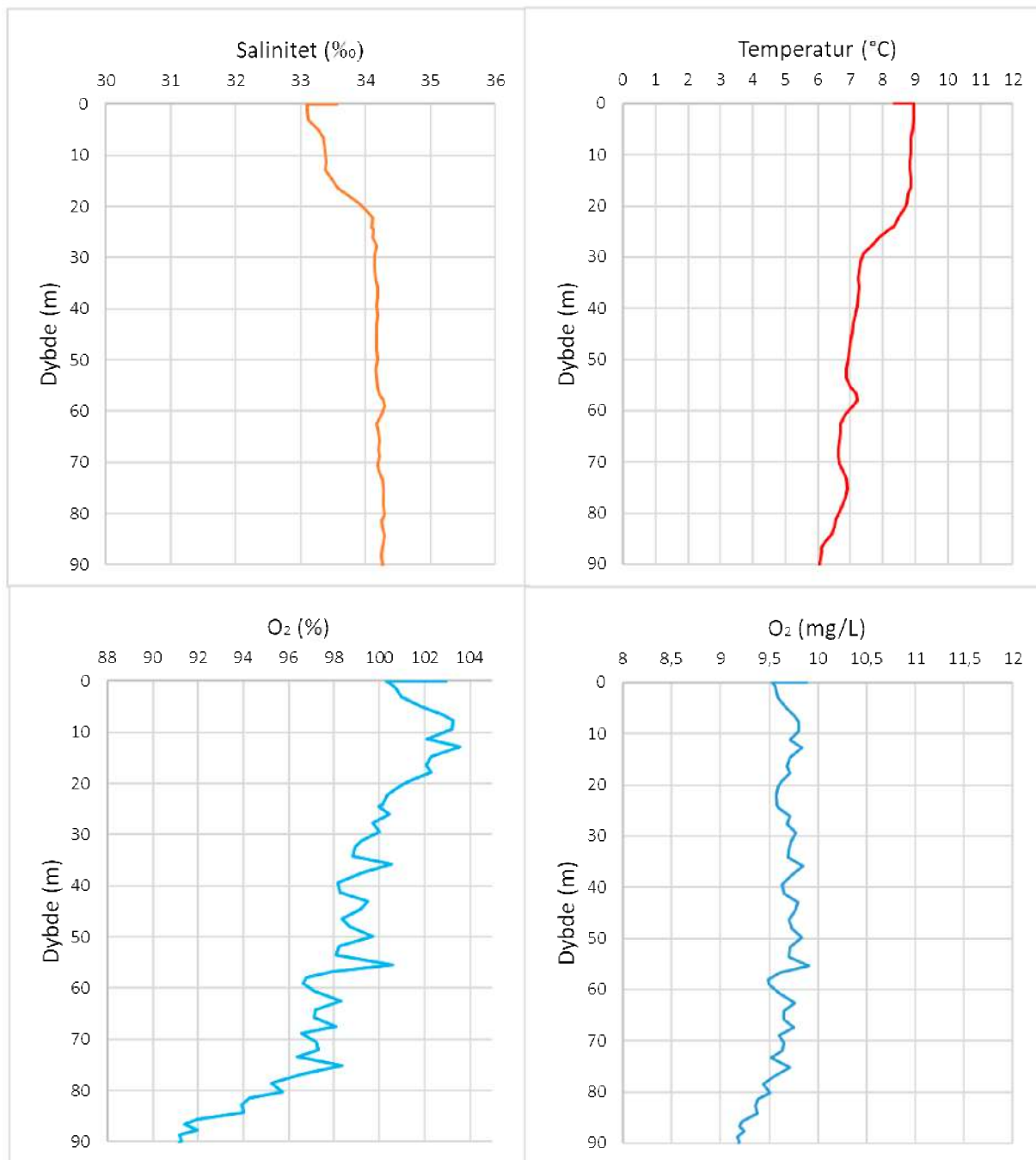
Stasjon	Kjemiske parametere				Sensoriske parametere		
	pH	E _h	pH/E _h poeng	Tilstand	Farge	Lukt	Konsistens
ØYR-1	7,0	290	3	3/ Dårlig	0	0	0
ØYR-2	6,9	220	3	3/ Dårlig	0	0	0
ØYR-3	7,2	219	1	1/ Meget god	0	0	0
ØYR-4	7,2	238	1	1/ Meget god	0	0	0
ØYR-5	7,1	248	2	2/ God	0	0	0
ØYR-6	7,1	240	2	2/ God	0	0	0
ØYR-REF	7,8	144	0	1/ Meget god	0	0	0

Det var et relativt jevnt innhold av karbon i området og alle verdiene var ved grensen til bakrunntilstand. Både sink og kobber ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn). For fosfor og nitrogen er det ikke utarbeidet klassifiseringssystem, men innholdet av begge to var lignende i hele området med unntak ved ØYR-6 hvor nitrogenivået var litt lavere enn ved resterende stasjonene (Figur 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
ØYR-1	1,6	22,3	II	850	130	9,29	600	150	53,0	11	I	3,6	1,1	I
ØYR-2	1,4	20,2	II	810	120	8,27	500	130	46,0	9,1	I	3,6	1,1	I
ØYR-3	1,6	19,9	I	920	140	6,52	440	110	51,0	10	I	3,6	1,1	I
ØYR-4	1,6	19,3	I	880	130	7,61	510	130	53,0	11	I	3,3	1,0	I
ØYR-5	1,8	20,6	II	1100	160	7,00	620	160	54,0	11	I	4,2	1,3	I
ØYR-6	1,2	20,4	II	630	95	7,14	440	110	36,0	7,3	I	2,5	0,8	I
ØYR-REF	1,5	19,3	I	570	i.a	6,14	410	i.a	39,0	i.a	I	3,3		I

Hydrografiske data ble innhentet om sesong i forbindelse med C-undersøkelsen ved stasjon C3 (ØYR-3). Saliniteten i vannsøylen var stigende fra 33 ‰ i overflaten, ned til mellom 15 og 20 meter hvor den hadde en rask endring, og deretter lå stabilt på i overkant av 34 ‰. Temperaturen lå på 9 °C ned til omtrent 20 meter hvor den sank brått til 7°C på mellom 20 og 30 meter dyp. Herfra var temperaturen relativt stabil ned til bunnen. Oksygenmetning fulgte de to andre parametere, med en reduksjon i metning fra ca 20-30 meter. Dette kan tyde på at vannmassene hadde en sjiktning på rundt 20 meter med relativt homogene vannmasser herfra og ned til bunnen. Klassifisering av oksygeninnhold i bunnvannet gir tilstandsklasse 1 (svært god) i henhold til Veileder 02:2018 (2019b).



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

4. Diskusjon

Resultater fra miljøundersøkelsene i området gir en forventning om at hovedstrømretning- og bunntopografien er sterkt førende for hvor og i hvor stor grad organisk materiale fra produksjonen akkumuleres i området.

Strømbildet ved lokaliteten er dominert av vannstrøm mot sør og sørvest, fra Mårøysundet, under anlegget og rundt Magerøya mot Vardnessundet. Strømmen er relativt sterk og dominerende i en retning. Dette gir en forventning om at organisk materiale fra produksjonen trolig vil ende her mot de dypere områdene sør og sørvest for anlegget. Dette ble til en viss grad bekreftet i C- og B-undersøkelsen, men gjentatte undersøkelser og god eller svært god tilstand vitner om at området har god evne til raskt å omdanne eventuell påvirkning til gode og tilnærmet naturlige forhold og/eller transport og spredning ut er god.

Med unntak av enkelte hardbunnstasjoner har det gjennom B-undersøkelser vist seg å være akseptable prøvetakingsforhold i anleggssonen. Sedimentet er dominert av sand og silt. Erfaringsmessig er det med denne typen sediment gjennomførbart å skaffe tilstrekkelig informasjon om tilstanden under anlegget gjennom B-undersøkelses metodikk etter NS9410 (2016). Siden hovedvekten av produksjonen har foregått i anleggets nordlige burrekke til nå kan det foreslås et økt fokus på burrekken i sør dersom produksjonen øker og flere bur blir tatt i bruk. Dette fordi det ved tidligere undersøkelser har vist seg å være områder med redusert tilstand (Åkerblå, 2019a; 2018a; 2017) Dersom parallelle rekker i strømretningen tas i bruk vil dette påvirke hvor sterkt strømmen transporterer organisk materiale bort fra anlegget og en kan forvente større akkumulering i vest og i de dypere områdene sør og sørvest i anleggssonen.

Ved dagens produksjon har overgangssonen i grove trekk vært ved god eller meget god tilstand. Som i anleggssonen er tegnene til påvirkning funnet i hovedstrømretningen og i de dypere områdene og det anbefales derfor videre oppfølging av disse stasjonene ved fremtidige undersøkelser. Prøvetakingsforholdene i overgangssonen var akseptable på tross av at det ved flere stasjoner var noe lavt grabbvolum. Prøvene er likevel ansett som representative og gir et godt bilde på tilstanden i overgangssonen. Siden den ytre stasjonen i overgangssonen hadde god og ikke svært god tilstand kan det tenkes at overgangssonens utstrekning i realiteten er noe større enn de veiledende 500 meterne den er satt. Dette på grunn av den tydelige dominante strømretningen denne veien. Det kan derfor foreslås prøvetaking ved en stasjon litt lengre mot sørvest ved kommende C-undersøkelse, for å bedre kunne definere overgangssonens utstrekning i denne retningen. I tillegg er returstrømmens påvirkning ikke fullt ut undersøkt og det kan derfor foreslås å gjøre prøvetaking nord for anlegget for å undersøke overgangssonens utstrekning her.

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 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009
- Åkerblå (2017) Tillegg til C-undersøkelse ved lokalitet Øyra. Rapportnummer MCR-M-17124-Øyra. Rapportansvarlig: Frode Bjørklund
- Åkerblå (2018a) B-undersøkelse ved lokalitet Øyra rapportnummer B-M-18010 Forfatter: Frode Bjørklund
- Åkerblå (2018b) C-undersøkelse ved lokalitet Øyra. Rapportnummer MCR-M-18013-Øyra, Rapportansvarlig: Frode Bjørklund.
- Åkerblå (2019a) B-undersøkelse ved lokalitet Øyra rapportnummer B-M-19210 Forfatter: Kristine Elvik
- Åkerblå (2019b) C-undersøkelse for lokalitet Øyra. Rapportnummer: MCR-M-19114-Øyra. Rapportansvarlig: Jens Nilsen
- Åkerblå (2020) B-undersøkelse ved lokalitet Øyra. Rapportnummer: 100925-01-000 Forfatter: Kristine Elvik

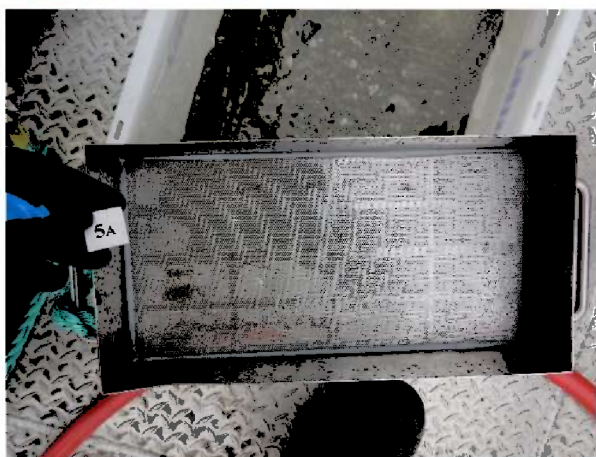
Vedlegg

Vedlegg 1 Bilder av sediment fra B-undersøkelse

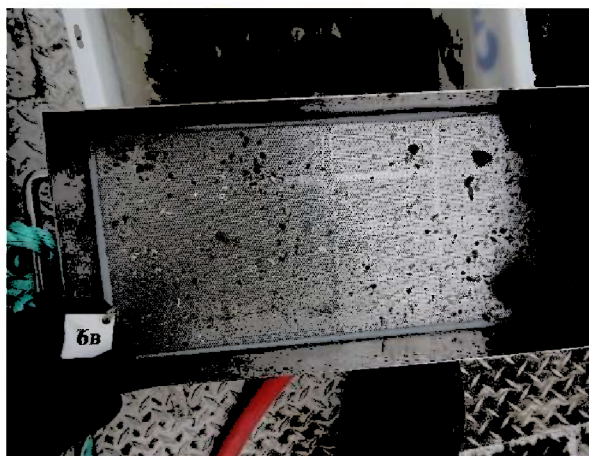
Bilder nedenfor viser sediment (A) og ferdig vasket prøve (B) ved stasjonene.

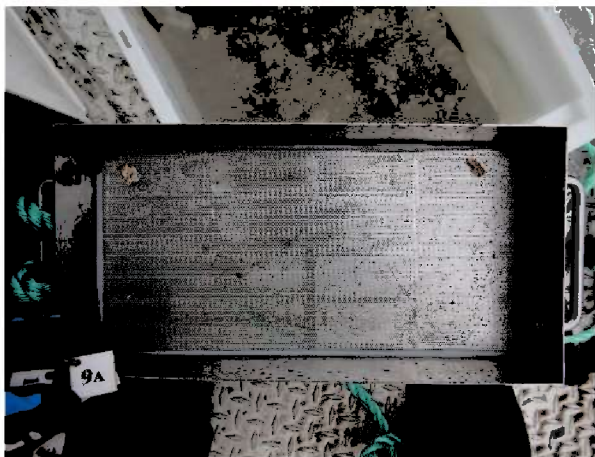
Åkerblå AS har fått godkjent at det ikke er nødvendig å vaske prøver med pH under 6,8. Dette da det sjeldent finnes dyr i et så surt miljø – i tillegg til at dyreliv kun er et støtteparameter som ikke vil ha påvirkning på lokalitetstilstanden.



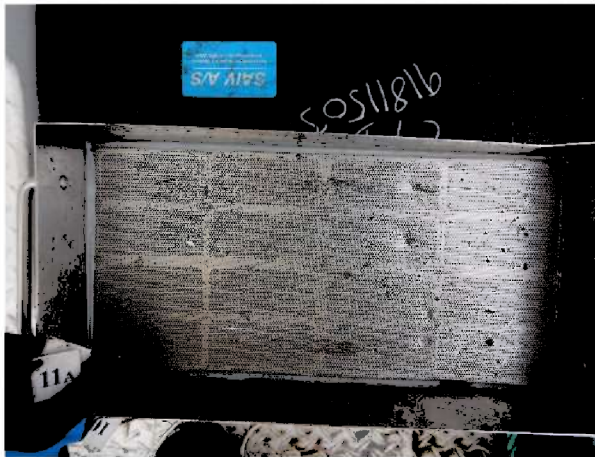


Hardbunn





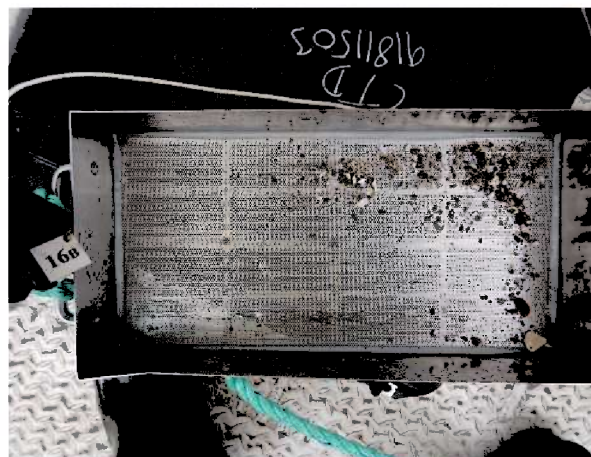
Hardbunn



Hardbunn









pH<6,8



pH<6,8

Vedlegg 2 Bilder av sediment fra C-undersøkelse

Det ble ikke tatt bilde av sediment ved C-undersøkelsen i 2019 grunnet teknisk feil på kamera. Under presenteres bilder fra C-undersøkelse i 2018 (Åkerblå, 2018b) for illustrasjon av sediment (V2.1-2.6) Bilde for stasjonsplassering er også vedlagt (V.2.7)



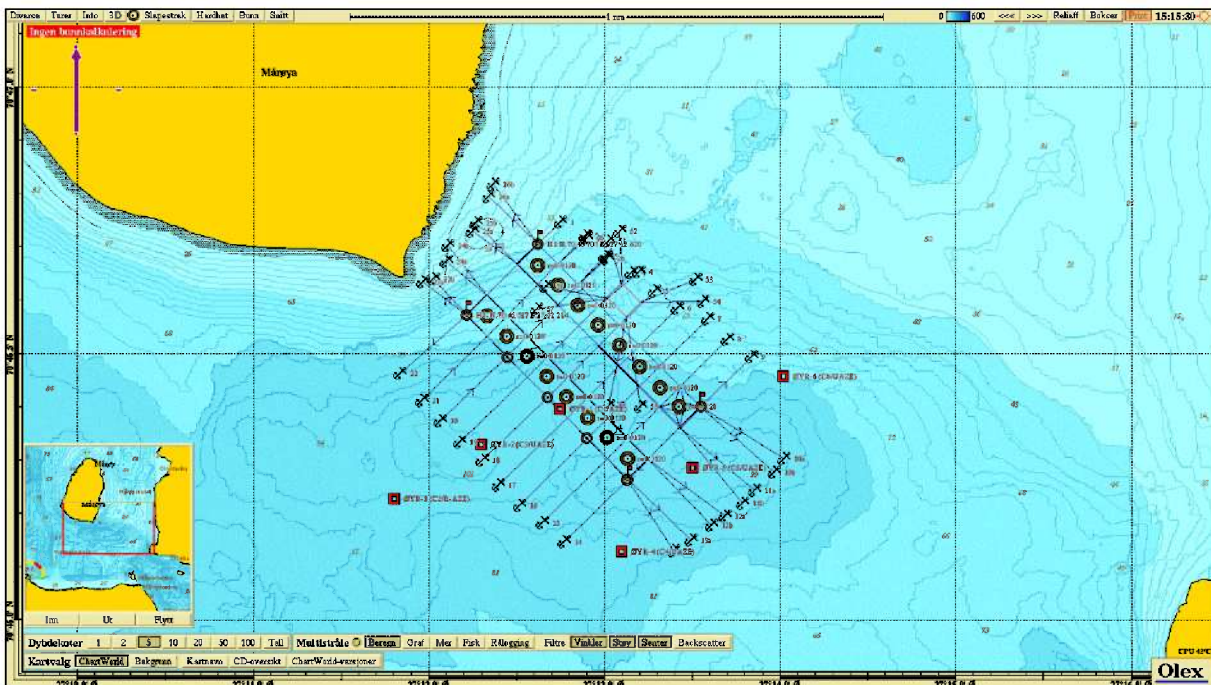
Figur V9.1 Sediment før vask. Stasjon ØYR-1 (venstre) og ØYR-2 (høyre).



Figur V9.2 Sediment før vask. Stasjon ØYR-3 (venstre) og ØYR-4 (høyre).



Figur V9.3 Sediment før vask. Stasjon ØYR-5 (venstre) og ØYR-6 (høyre).



Figur V2.7 Stasjonsplassering fra C-undersøkelser i 2018 (Åkerblå, 2018b)

Bilde av sediment ved referansestasjon (Åkerblå 2017) vises under.



Figur V2.8 Bilde av sediment ed referansestasjon (Åkerblå, 2017)