

Forundersøkelse for **Rotholmen**

NS9410:2016



Oppdragsgiver

Organic Seafarm AS

Forundersøkelse for Rotholmen			
Rapportnummer	110207136-3006-01-002		
Rapportdato	14.03.2023		
	Type	Dato	Leverandør
Grunnlag	B-undersøkelse	05.07.2022	Åkerblå AS
	C-undersøkelse	05.07.2022	Åkerblå AS
	Strømmålinger:	06-10.2022	Åkerblå AS
	CTDO-undersøkelse:	05.07.2022	Åkerblå AS
	Bunnkartlegging:	30.08.2022	Åkerblå AS
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse		
002	Ny strømrappport for lokalitet		
Lokalitet			
Lokalitet	Rotholmen		
	Meløy kommune, Nordland fylke		
Lokalitetsnummer	Ny		
Oppdragsgiver			
Selskap	Organic Seafarm AS		
Kontaktperson	Lasse Vebostad		
Oppdragsansvarlig			
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda		
Forfatter (-e)	Hans-Henrik Grøn		
Godkjent av	Andreas Eilefsen		
Distribusjon	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.</i>		

Forsidefoto: Dagfinn B. Skomsø

Forord

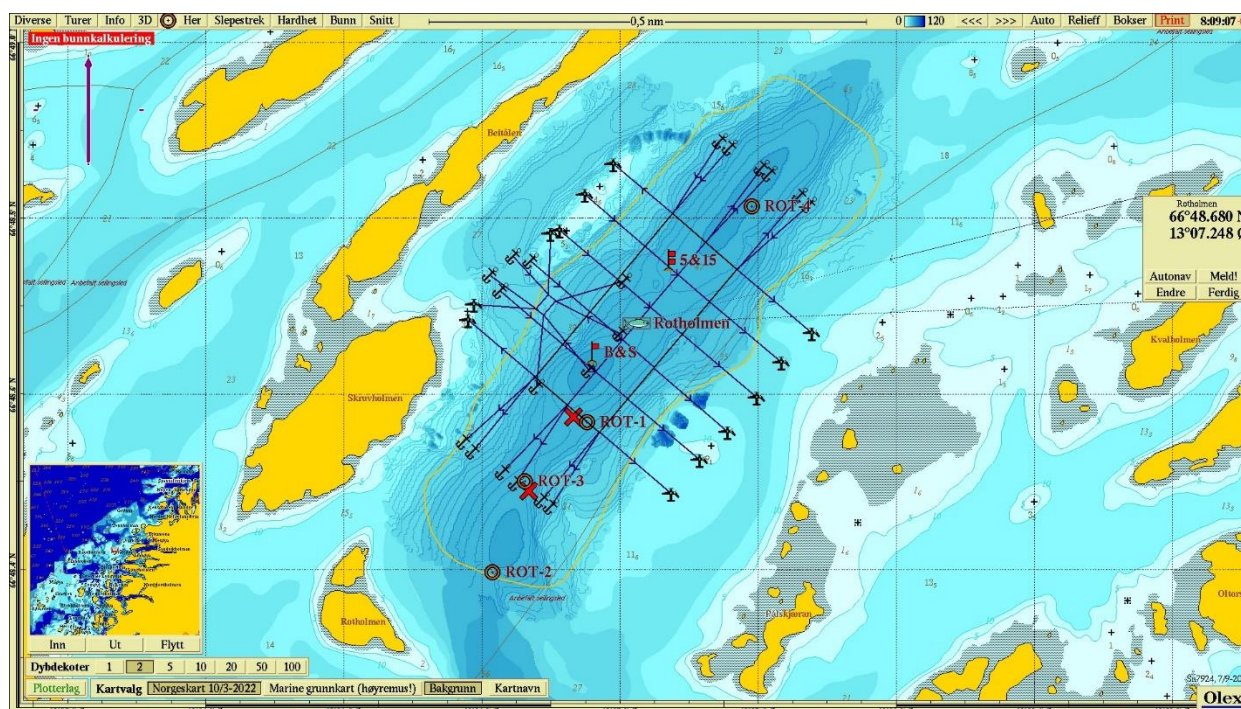
Forundersøkelsen presenterer kortfattet resultater fra batymetrisk kartlegging, strømmålinger, hydrografiske data og B- og C-undersøkelser fra det omsøkte anleggsområdet og overgangssonens utstrekning. Forundersøkelsen vil gi et bilde av anleggets influensområde og vil fungere som en referanse for fremtidige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

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

Sammendrag

Åkerblå AS har utført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om etablering av ny lokalitet, Strand.

Overgangssone: Strømmen på Rotholmen er mot N/NØ – S/SV på alle dyp, som stemmer med områdets bunntopografi orientering. Strømretningen domineres av motsatt rettede hovedstrømretninger. På bakgrunn av bunntopografi og strømforhold er overgangssonen satt med størst utstrekning mot nordøst og sørvest (ca. 400 meter i begge retninger). Utbredelsen av overgangssonen mot nordvest og sørøst blir begrenset av grunnere områder og land. Strøm og bunn gav en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen vil akkumuleres i fordypningspunkter, i hovedsak mot nordøst og sørvest. Overgangssonens miljøtilstand har blitt dokumentert med fire stasjoner. Samlet viser faunaresultatene svært gode forhold i den tiltenkte overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert med beste tilstand.



Anleggssone: Det ble opprettet 13 stasjoner som ble fordelt i forventet anleggsplassering. Det ble ikke registrert tegn til organisk opphopning i undersøkelsen og sedimentet bestod hovedsakelig av skjellsand og sand på alle stasjoner. Anleggssonen ble bestemt å følge anleggsrammen. Det var gjort kjemiske målinger i alle prøvene, og det forventes at alternativ overvåking ikke er hensiktsmessig.

Dypområdene mot sørvest og nordøst forventes å være akkumulerende. 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	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	13
3.4 C-undersøkelse	15
4. Diskusjon	20
Litteratur	21
Vedlegg	22

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 bunnssubstratet
- B-undersøkelsens gruppe II- og III- parametere
- Bunndyrsundersøkelser på minst tre stasjoner
- Referansestasjon minst 1 km fra anlegget i et område med representativ sjøbunn som anlegget

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

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

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

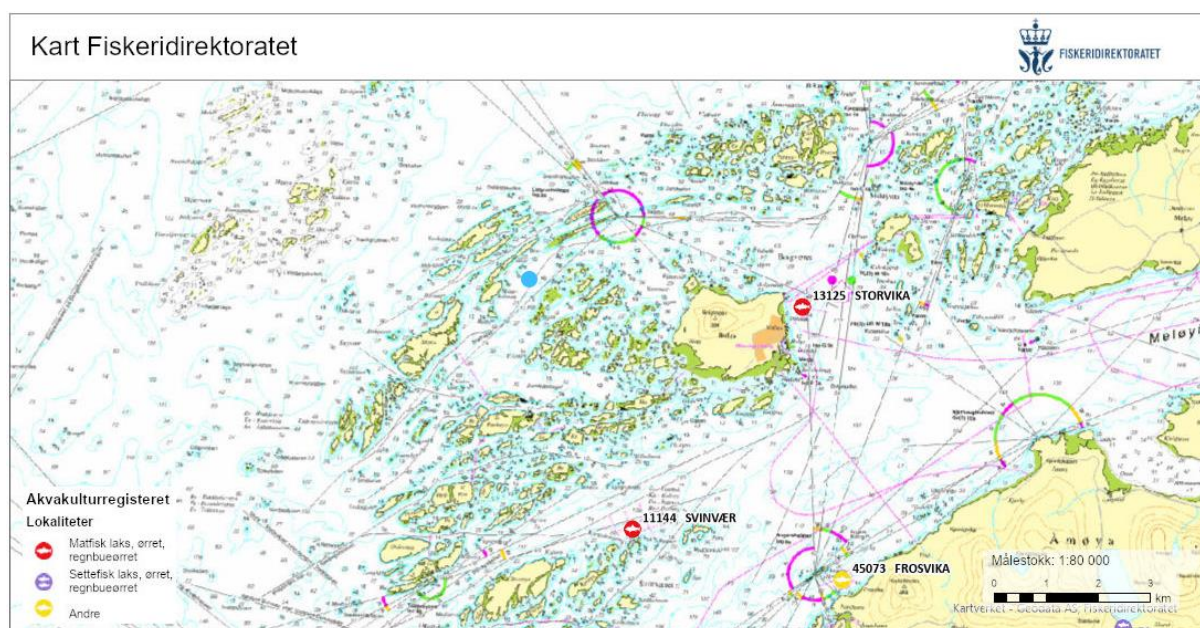
På bakgrunn av resultater fra bunnkartlegging og strømdata avgrenses utstrekningen av anleggs- og overgangssonen i forundersøkelsen. Videre blir miljøovervåking diskutert, hvor utsatte områder blir identifisert og stasjonsoppsett for overvåking av miljøpåvirkningen blir satt. Forundersøkelsen presenterer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

2. Områdebeskrivelse

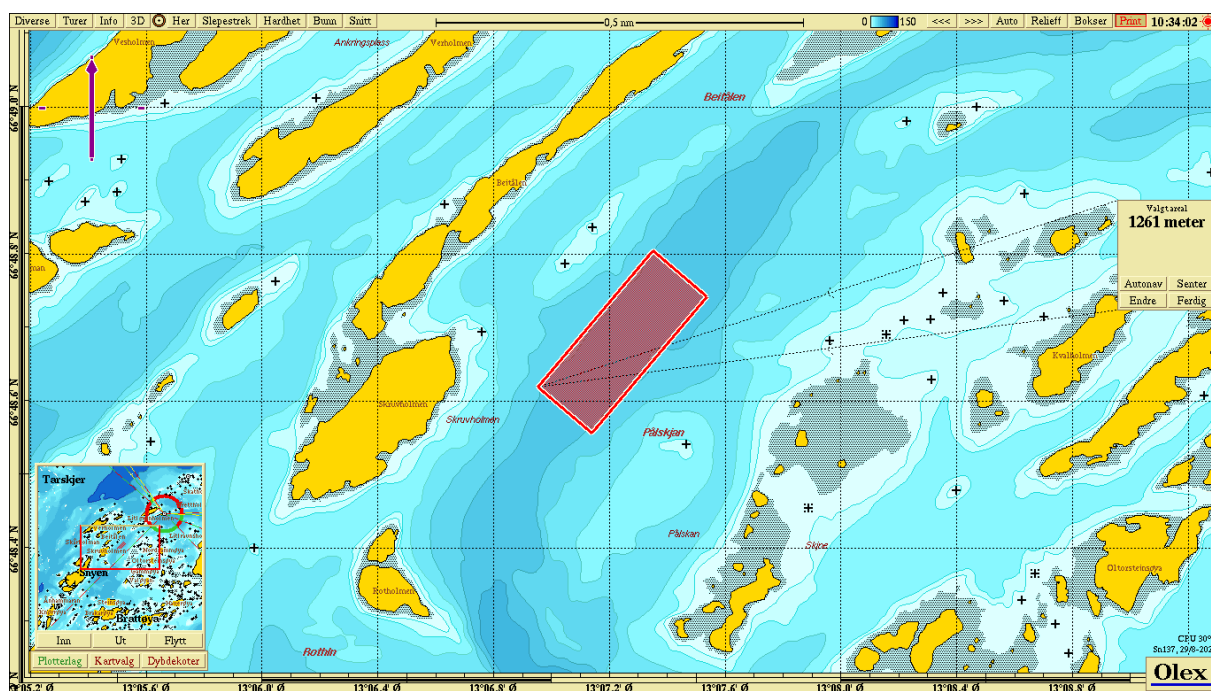
2.1 Lokalitet

Det er utredet et område kjent som Bolgværet vest for øya Bolga i Meløy kommune, Nordland Fylke, hvor oppdrettslokalitet Rotholmen ønskes plassert (Figur 2.1.1). Området består av øyer, holmer og skjær. Dybden under det tiltenkte anlegget varierer fra 39 til 50 meter. Det ligger en terskel nordøst for lokaliteten (figur 2.1.2).

Det er kommunisert at lokaliteten søkes for en MTB på 3120 tonn. Forundersøkelsen omhandler en biomasseproduksjon mellom 2000 og 3599 tonn. Lokaliteten planlegges som et rammeanlegg med to burrekker på fem bur, totalt ti bur, som er orientert sørvest-nordøst.



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

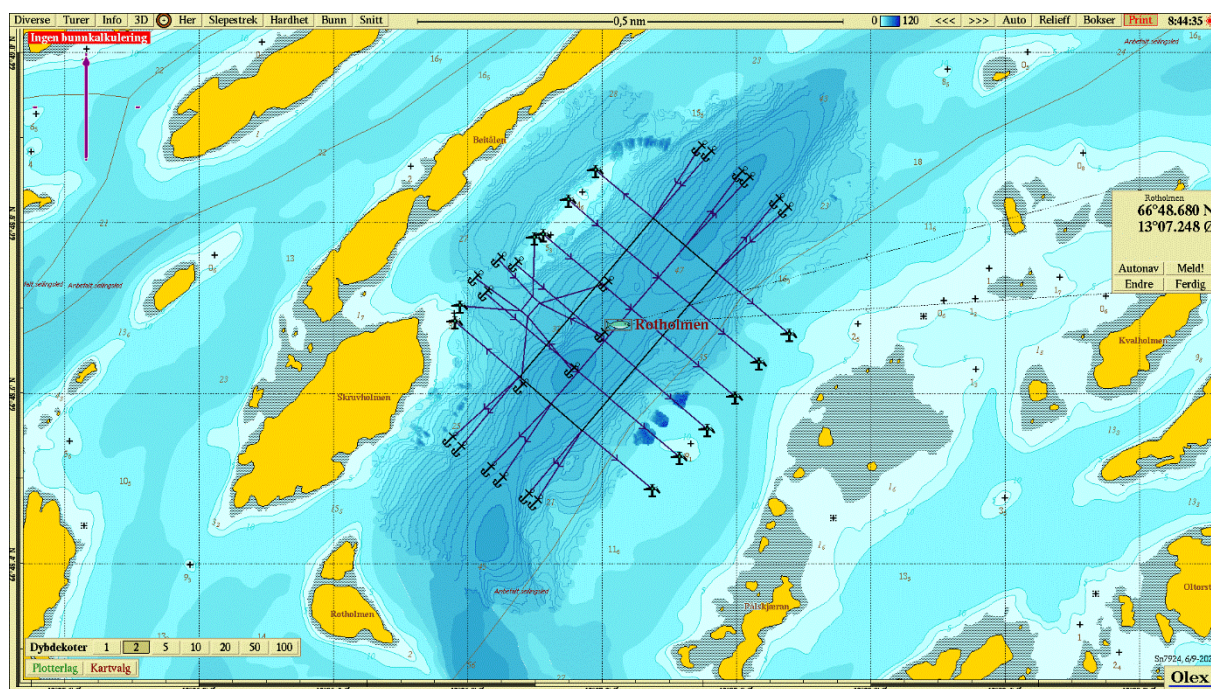


Figur 2.1.2. Oversikt over nærområdet til lokaliteten (sentralt i kartet) med batymetriske data. Anlegget er inntegnet med ramme. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84 hvor mørkere blå farge representerer dypere områder.

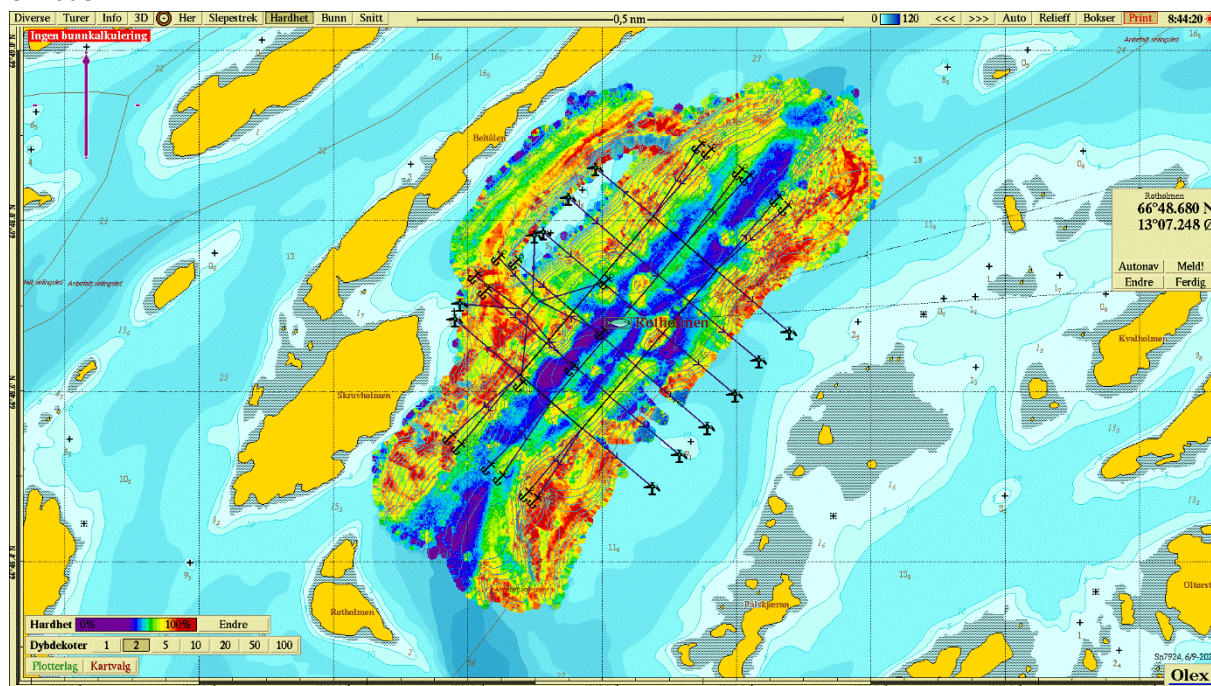
3. Resultater

3.1 Bunnkartlegging

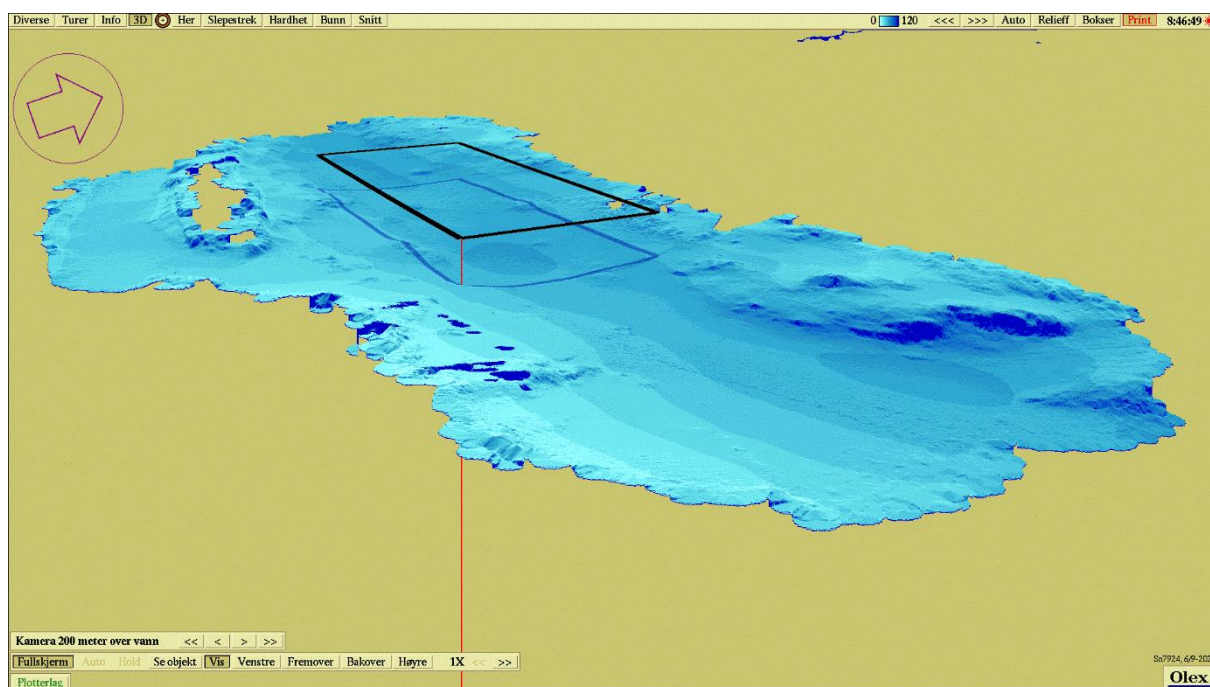
Bunnen som ble vurdert å være innenfor influensområdet og områder som vil bli benyttet til forankring av anlegget ble kartlagt 30.08.2022. Dybdekoter på lokaliteten er vist i figur 3.1.1. Avstand mellom kotene er 2 meter. Batymetrien er vist i 3D i figur 3.13. Hardhetsoppmålingen indikerte at sedimentet er relativt mykt (illustrert med grønn/blå farge) ved majoriteten av anleggsrammen og i dypområdene sørvest og nordøst for anlegget. Ved grunne områder nordvest og sørøst for anlegget antyder oppmålingen hardere sediment (illustrert med gul/rød farge) (Figur 3.1.2).



Figur 3.1.1. Bunnkartlagt område rundt planlagt 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. Relativ hardhet på sedimentet rundt anlegget illustrert med en fargegradient fra rødt til blått/lilla. Planlagt fortøyningslinjer og anleggsplassering er gitt i kartet. Kartet er nordlig orientert. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3. Tredimensjonalt kart av bunnen under anlegget.

3.2 Strømmålinger

Det har vært utført strømmålinger ved 5-, 15-, 41- og 49 meters dyp på lokaliteten (Tabell 3.2.1).

Tabell 3.2.1. Oversikt over strømmålinger utført på lokaliteten.

Tittel rapport og årstall	Dok-ID	Dyp	Koordinater
Vurdering av strømforhold ved Rotholmen. SR-OS-Rotholmen-110201128-3011-01-003.	110201128-3011-01-003	5 m (Overflate)	66°48.740'N; 013°07.341'Ø
Vurdering av strømforhold ved Rotholmen. SR-OS-Rotholmen-110201128-3011-01-003.	110201128-3011-01-003	15 m (Dimensjonering)	66°48.740'N; 013°07.341'Ø
Vurdering av strømforhold ved Rotholmen. SR-OS-Rotholmen-110201128-3011-01-003.	110201128-3011-01-003	41 m (Spredning)	66° 48.635' N; 013° 07.119' Ø
Vurdering av strømforhold ved Rotholmen.	110201128-3011-01-003	49 m (Bunn)	66° 48.635' N; 013° 07.119' Ø

SR-OS-Rotholmen- 110201128-3011-01- 003.			
--	--	--	--

Strømmålinger ble utført fra 28.06.22 - 30.08.22 og fra 30.08.22 – 25.10.22. Riggene ble plassert nordøst (5 m, 66°48.740' N, 013°07.341' Ø) og sørvest (41 m, 66° 48.635' N, 013° 07.119' Ø) i anleggsrammen. Det ble satt ut målinger på 5-, 15-, 41- og 49 meter. Spredningsstrømmålingen er presentert i Figur 3.2.2.

Under presenteres et utdrag fra rapporten.

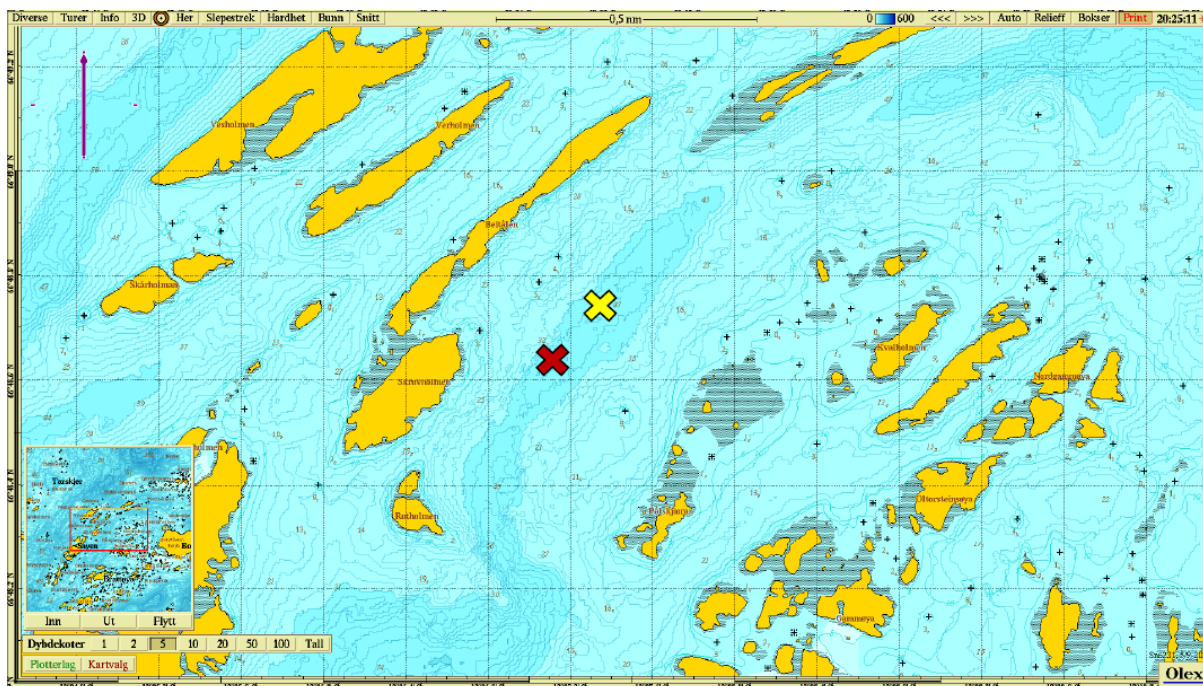
Strømmen på Rotholmen er mot N/NØ – S/SV på alle dyp, som stemmer med områdets bunntopografi orientering. Strømretningen domineres av motsatt rettede hovedstrømretninger. 93.8% av relativ vannutskiftning på 5m, 94,2% på 15m, 91.0% på spredningsdyp (41m) og 90.2% på bunndyp (49m) skjer langs hovedstrømretningene.

Maksimal strømhastighet var 53.5cm/s mot N på 5m, 28.0cm/s mot NØ på 15m, 21.8cm/s mot NØ på spredningsdyp (41m) og 34.7cm/s mot SV på bunndyp (49m). Maksstrømmen er langs hovedstrømretning på alle dyp og er vurdert som sterk på 5m og bunndyp (49m), og middels sterk på 15m og spredningsdyp (41m).

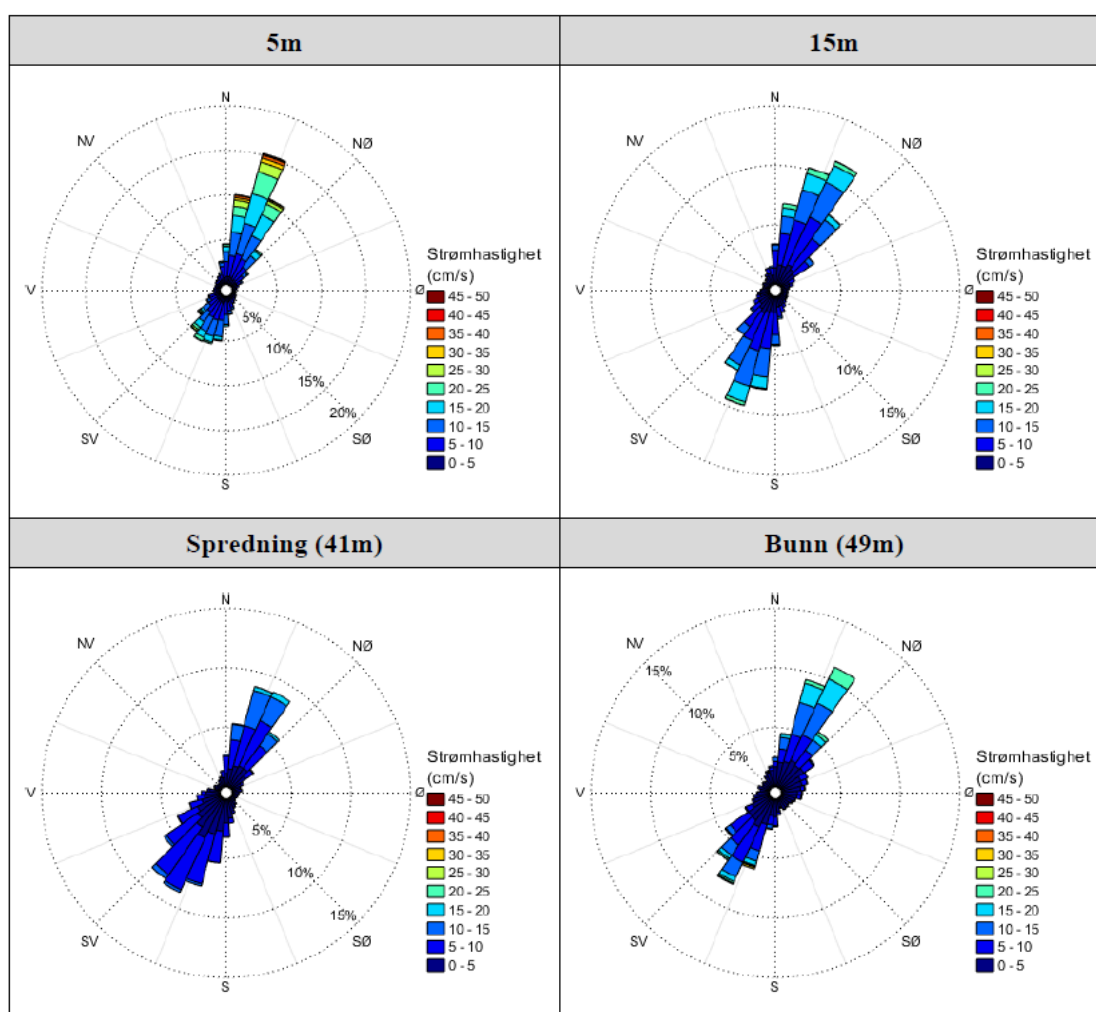
Signifikant maksimal strømhastighet er gjennomsnittet av den høyeste tredjedelen av målingene og gir en indikasjon av styrken på strømmen i området. Denne var 19.3cm/s på 5m, 13.4cm/s på 15m, 9.4cm/s på spredningsdyp (41m) og 12.7cm/s på bunndyp (49m). Signifikant maksimal strømhastighet er vurdert som sterk på 5m og bunndyp (49m), og som middels sterk på 15m og spredningsdyp (41m).

Gjennomsnittlig strømhastighet var $\geq 2\text{cm/s}$ på alle dyp. Gjennomsnittlig strømhastighet er vurdert som svært sterk på 5m, og sterk på 15m, spredningsdyp (41m) og bunndyp (49m).

Neumann-parameteren er beregnet til 0.3 på 5m, 0.1 på 15m, 0.1 på spredningsdyp (41m) og 0.2 på bunndyp (49m). Neumann-parameteren er vurdert som middels stabil på 5m og på bunndyp (49m), og som lite stabil på 15m og på spredningsdyp (41m). Strømretninger og vannutskiftning stemmer med områdets bunntopografi. Vannutskiftningen er vurdert som god på 5m, 15m og bunndyp (49m), fordi vannet stort sett beveger seg bort fra startpunktet. Vannutskiftningen på spredningsdyp (41m) er preget av at vann beveger seg frem og tilbake rundt måleposisjonen. Det er noen perioder der vannet flyter mer fram og tilbake ved samme punkt på 5m, 15m og bunndyp (49m) i løpet av den totale måleperioden, som kan resultere i redusert vannutskiftning i disse periodene.



Figur 3.2.1. Plassering av strømrigg(er) relativt til anleggsrammen. Rødt kryss var plassering av måler på 41- og 49 meters dyp, mens gult kryss var plassering av måler på 5- og 15 meters dyp.



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

3.3 B-undersøkelse

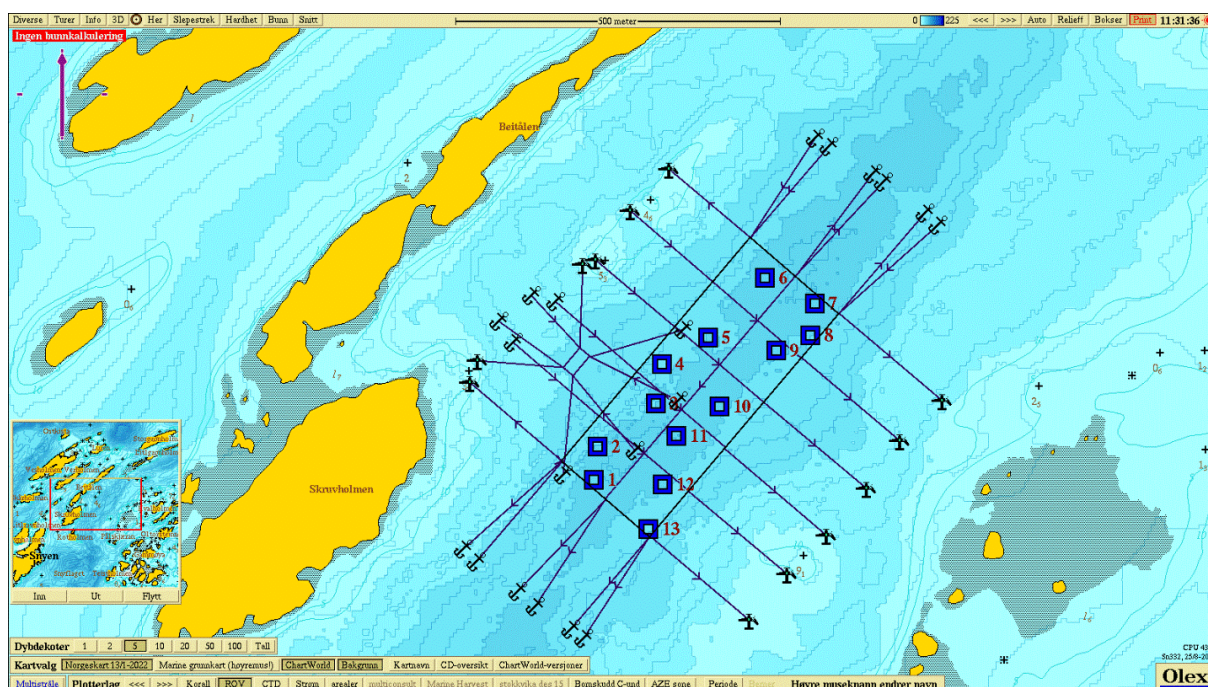
Sjøbunnen under forespeilet anleggsplassering ble dokumentet gjennom 13 forhåndsbestemte stasjoner. Stasjonene ble plassert ved hvert av de ti burene som er planlagt til bruk (tabell 3.3.1; tabell 3.3.2; figur 3.3.1). Resultatene fra B-undersøkelsen viser at bunnsedimentet under det tiltenkte anlegget er av meget god miljømessig tilstand. Det ble ikke registrert sensoriske eller kjemiske tegn til organisk belastning (Figur 3.3.2).

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

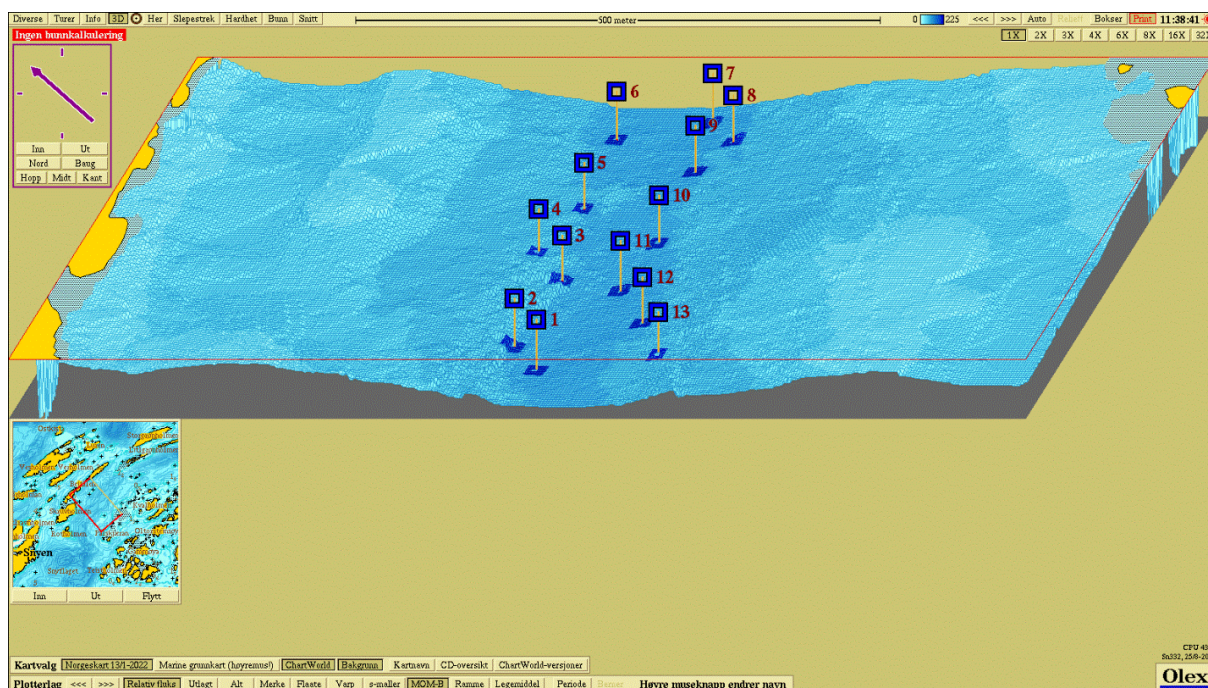
Årstall	Generasjon	Tidsperiode	Indeks og tilstand	% utført
2022	-	0-prøve	0,00 / tilstand 1	-

Tabell 3.3.2. Hovedresultater fra B-undersøkelse.

Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/E _h	0,00	Gr. II pH/E _h	1
Gr. III Sensorikk	0,00	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,00	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	05.07.2022	Dato rapport	06.09.2022
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	13	Ant. grabbhugg	15
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Skjellsand	Sand	-
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	13	Tilstand 3	0
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Illustrert lokalitetstilstand			
	1	2	3
↑			



Figur 3.3.1 Batymetrisk kart med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 3.3.2. 3D-kart over bunnen med planlagt anleggsplassering (ramme) og prøvestasjoner for B-undersøkelse med tilstandsklasse (blå firkant; Tilstand 1, grønn firkant; Tilstand 2, gul firkant; Tilstand 3, rød firkant; Tilstand 4). Kartet har vestlig orientering. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS, 2017b).

3.4 C-undersøkelse

I henhold til NS9410:2016 vil en omsøkt MTB på 3120 tonn tilsvare fire prøvestasjoner, en referansestasjon og en overgangssone med veiledende utstrekning på 400 m fra anlegget (tabell 3.4.1; figur 3.4.2). Strømforhold og bunntopografi ble vurdert i utformingen av overgangssonen. Strømforholdene ved anlegget viser tydelige strømretninger både mot sørvest og nordøst, med lite til ingen strøm mot nordvest og sørøst. Under anlegget går det en renne fra sørvest mot nordøst. Rennet er ca. 50 meter dyp, og de omkringliggende dybdene varierer fra 20 til 35 m. Grunnet det tydelige strømbildet og det relativt grunne dypet er overgangssonen vurdert til å ha størst utbredelse mot sørvest (ca. 400 meter ut fra anlegget) og mot nordøst (ca. 390 meter ut fra anlegget). Utbredelsen mot nordvest (ca. 70 – 100 meter fra anlegget) og sørøst (ca. 75 – 150 meter fra anlegget) ble vurdert til være betydelig kortere (figur 3.4.1).

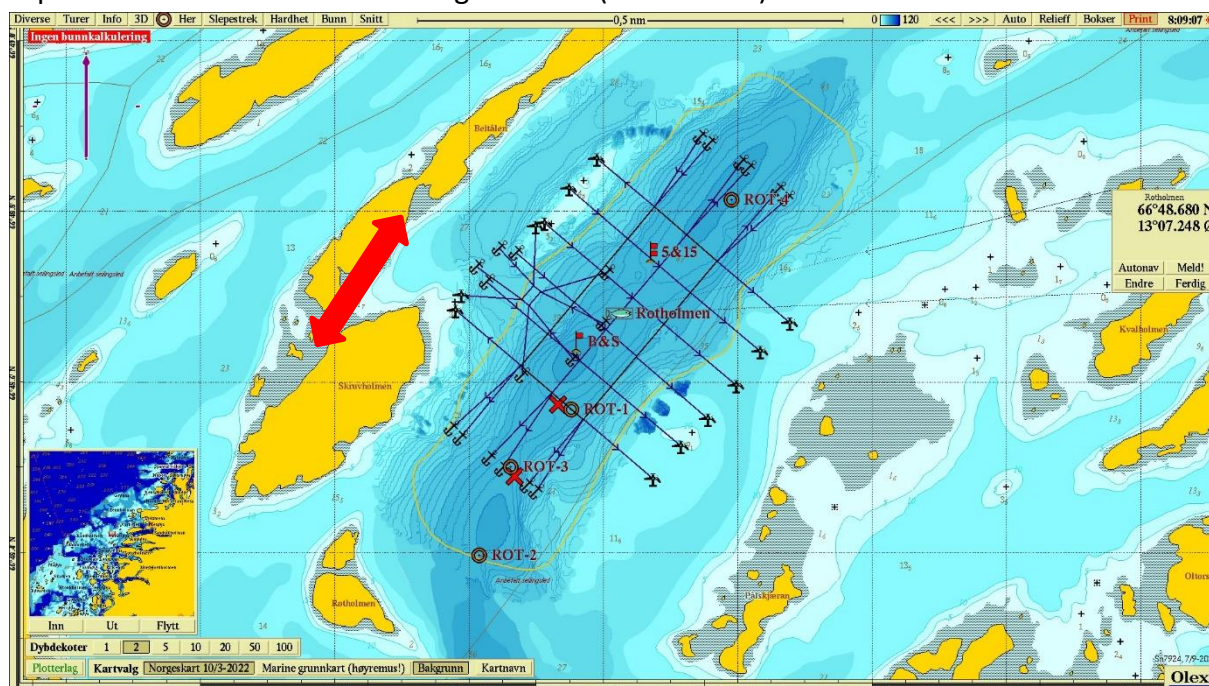
B-undersøkelsen utført ved lokaliteten viste ingen tegn til belastning og alle undersøkte stasjoner fikk beste tilstandsklasse. Plasseringen til C1-stasjonen (ROT-1) tok dermed utgangspunkt i strømforholdene, og ble plassert sørvest for anlegget, ca. 25-30 meter fra antatt merdkant (figur 3.4.1). I felt var det krevende å oppnå tilstrekkelig sediment ved den planlagte plasseringen. ROT-1 ble dermed flyttet 30 meter lenger øst i felt (figur 2.2.2). C2-stasjonen (ROT-2) ble plassert i ytterkanten av overgangssonen mot sørvest, ca. 380 meter fra anlegget. ROT-3 ble plassert ca. 200 meter fra anlegget, mellom ROT-1 og ROT-2, for å danne et transekt ut fra anlegget i hovedstrømsretning til spredningsstrømmen. Slike transekter kan avdekke eventuelle gradienter i belastningsbildet. I felt ble også ROT-3 flyttet grunnet lite sediment, og den nye plasseringen var 20 meter nord for planlagt plassering. ROT-4 ble plassert ca. 130 meter nordøst for nordlig del av anlegget for å overvåke sedimentforholdene i returstrømsretningen. Referansestasjonen ble plassert 1320 meter nordøst for anlegget i et område med lignende bunnforhold som i overgangssonen (Figur 3.4.2). 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.

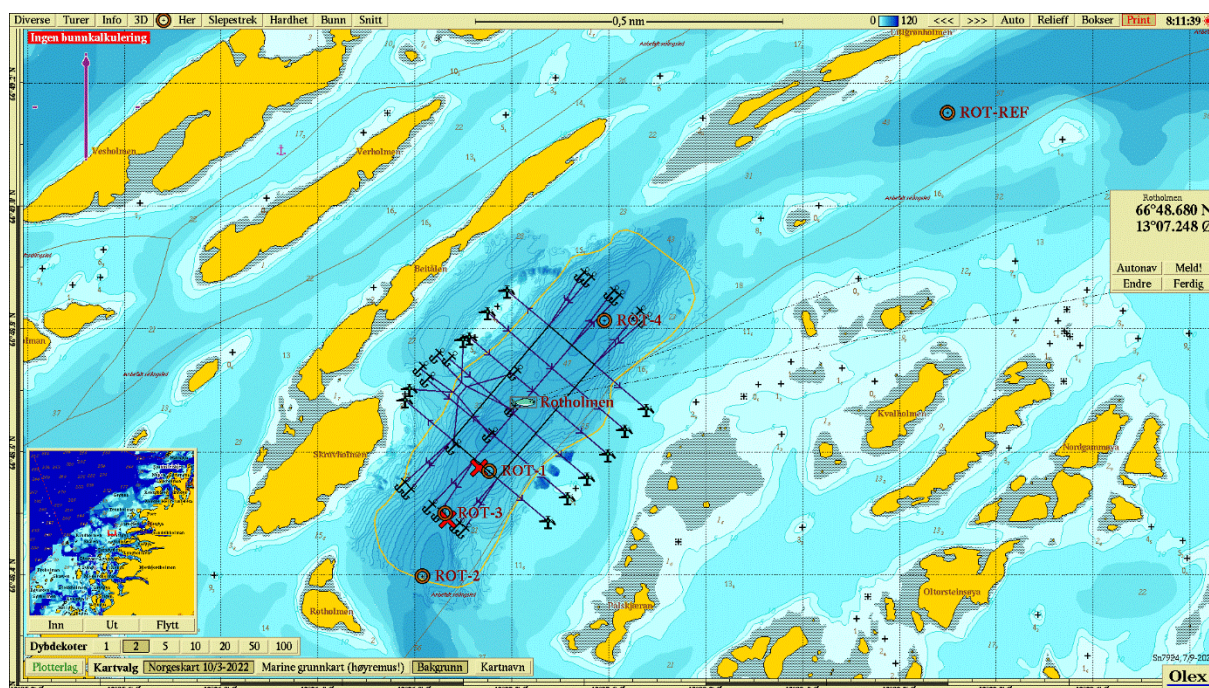
Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering
ROT-1	66°48.568'N / 13°07.105'Ø	25-30	43	FAU, KJE, GEO, PE	C1
ROT-2	66°48.397'N / 13°06.830'Ø	380	47	FAU, KJE, GEO, PE	C2
ROT-3	66°48.500'N / 13°06.925'Ø	200	45	FAU, KJE, GEO, PE	C3
ROT-4	66°48.813'N / 13°07.581'Ø	130	49	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C4
ROT-REF	66°49.151'N / 13°08.999'Ø	1320	57	FAU, KJE, GEO, PE	Referanse

Samlet viser faunaresultatene svært gode forhold i den tiltenkte overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert med beste tilstand (svært god; figur 1). Artssammensetningen ble hovedsakelig dominert av forurensningssensitive, -nøytrale og -tolerante arter (NSI 1-3).

Hyppigste art varierte mellom stasjonene, men dominansen av enkeltarter var generelt lav og bidro til høy biodiversitet i området. De gode faunaforholdene støttes også opp av de geokjemiske resultatene som viste lave kjemiske konsentrasjoner. Referansestasjonen viste tilsvarende fauna- og geokjemiske forhold som i overgangssonen og anses derfor som representativ for områdets naturlige tilstand (Tabell 3.4.2).



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.

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)).

Oppgitt med maksimumsmengde (NOS 120 (2016) og Veileder 02:2018) (2018).

		Anleggssone	Ytterst	Overgangssone		Referanse
		ROT-1	ROT-2	ROT-3	ROT-4	ROT-REF
Avstand til anlegg (m)		25-30	380	200	130	1320
Dyp (m)		43	47	45	49	57
GPS koordinater		66°48.568'N 13°07.105'Ø	66°48.397'N 13°06.830'Ø	66°48.500'N 13°06.925'Ø	66°48.813'N 13°07.581'Ø	66°49.151'N 13°08.999'Ø
(Veileder 02:2018)	Ant. arter	102	58	97	102	80
	Ant. ind.	423	471	504	491	312
	H'	5,368	4,906	5,238	5,380	4,222
	nEQR verdi	0,869	0,840	0,881	0,883	0,819
	Gj.snitt nEQR overgangssone			I – Svært god 0,882		
Oksygen i bunnvann (mg O ₂ /l)					8,76	
Organisk stoff nTOC (mg/g)		21,3	25,4	21,2	23,6	22,6
Cu (mg/kg TS)		6,9	9,2	10,8	5,5	21,5
Tilstand for C1		Meget god				
Tidspunkt for neste undersøkelse:					Første produksjonssyklus	

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, med en mindre andel leire og silt og grus (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 (%)
ROT-1	16,9	76,3	6,9
ROT-2	10,6	79,4	10,0
ROT-3	11,3	86,3	2,3
ROT-4	24,4	71,1	4,6
ROT-REF	22,3	73,2	4,5

Sedimentet hadde en lys/grå farge og bestod i hovedsak av skjellsand og sand. Det ble registrert noe lukt ved to av grabbhuggene ved ROT-REF, men ellers var det ingen sensoriske utslag i form av lukt, farge eller myk/hardere konsistens ved noen av stasjonene. Med unntak av en del gress ved ROT-REF, var det heller ingen registreringer av naturlig organisk materiale (planter, blader, kvister, tang, annet), fôr, fekalier, gassdannelse eller Beggiotoa. Samtlige prøvehugg var godkjent for både grabbvolum og uforstyrret overflate (Tabell 3.4.4).

Tabell 3.4.4. pH- og E_h -verdier fra målinger av sedimentoverflaten og vurderinger av sedimentets farge, lukt og konsistens. For surhetsgrad og redokspotensial går beregnet poengverdi fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS 9410 2016). For sensoriske vurderinger vurderes parametere farge, lukt og konsistens etter verdier mellom 0 og 4, hvor høye verdier angir belastningsgraden.

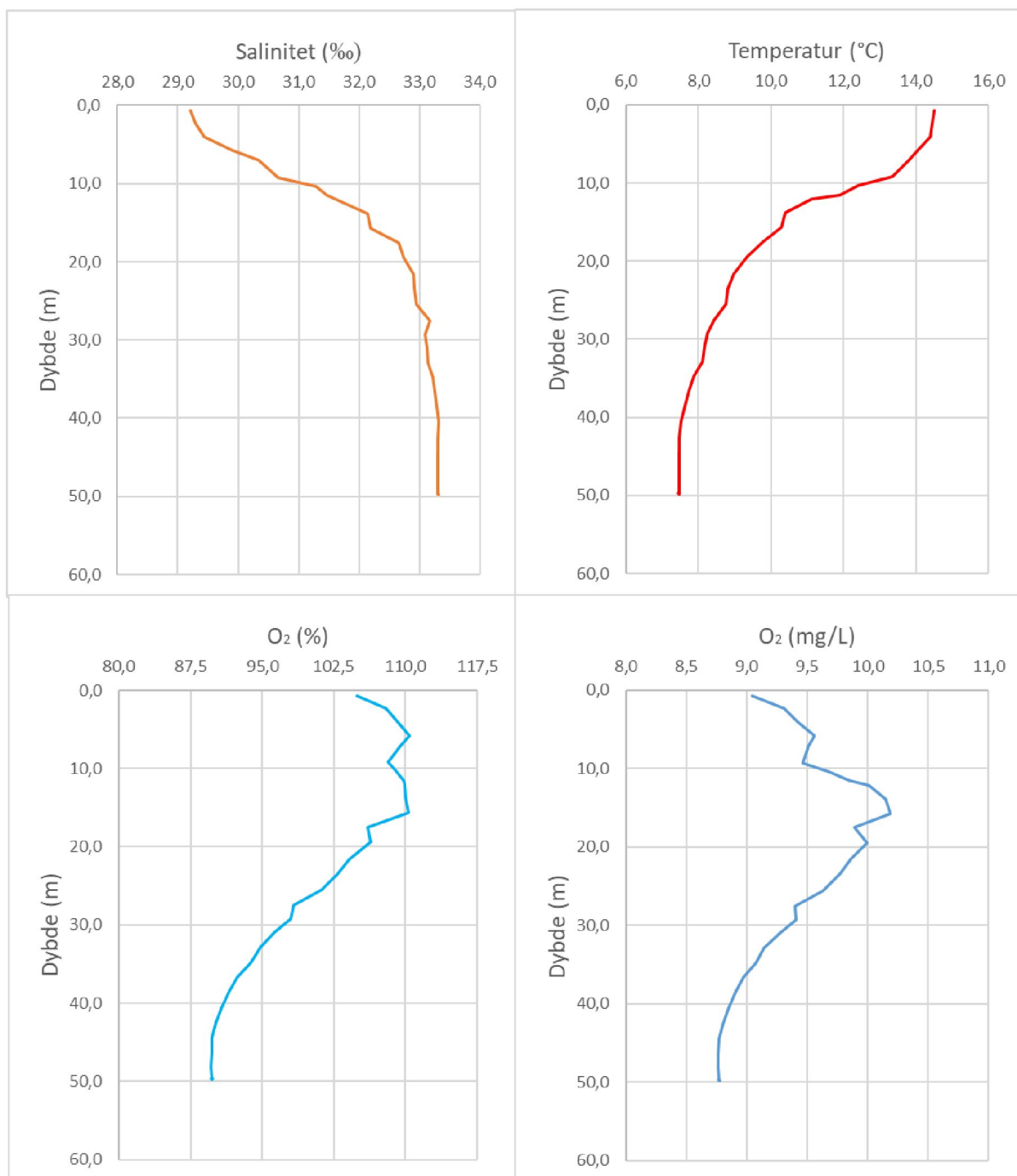
Stasjon	pH	E_h	pH/ E_h poeng	Tilstand
ROT-1	7,53	87	1	1 – Meget god
ROT-2	7,67	114	0	1 – Meget god
ROT-3	7,61	139	0	1 – Meget god
ROT-4	7,57	-6	1	1 – Meget god
ROT-REF	7,37	29	1	1 – Meget god

Innholdet av karbon (nTOC) klassifisert med tilstand II for stasjoner alle stasjoner. Innholdet av kobber og sink ved alle stasjoner var lave og ble klassifisert med tilstand I (bakgrunn), bortsett fra ROT-REF som hadde tilstand II på kobber. (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	TOC	nTOC	TS	N	±	C:N	P	±	Zn	±	TS	Cu	±	TS
ROT-1	2,85	6380	21,3	II	1200	260	5,3	1080	140	13,4	2,9	I	6,9	2,6	I
ROT-2	3,04	9350	25,4	II	800	210	11,7	1040	135	16,6	3,6	I	9,2	2,8	I
ROT-3	3,16	5250	21,2	II	1400	290	3,8	1180	153	11,5	2,5	I	10,8	2,9	I
ROT-4	3,45	9990	23,6	II	800	210	12,5	668	87	17,4	3,7	I	5,5	2,5	I
ROT-REF	2,91	8560	22,6	II	1500	310	5,7	577	75	23,1	4,9	I	21,5	4,0	II

Hydrografiske data ble innhentet i forbindelse med C-undersøkelsen. Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved stasjon ROT-4 (figur 3.2.1). Målingen av salinitet viste en jevn økning i verdier fra overflaten (ca. 29 ‰) og ned til rundt 15 meters dyp (ca. 32 ‰), hvor den herifra og ned til bunndypet (ca. 33 ‰) hadde kun mindre endringer. Temperaturmålingene viste en jevn nedgang i temperatur fra overflaten (ca. 14°C) og ned til 15 meters dyp (ca. 10°C), hvor temperaturen deretter viste en saktere nedgang ned til bunndypet (ca. 8°C). Oksygeninnhold og – prosent fra overflaten og ned til bunndypet fremstår som mer ujevn enn målingene av salinitet og temperatur. Oksygenverdiene var tilnærmet like fra overflaten og ned til 15 meters dyp, hvor den deretter sank jevnt nedover mot bunndypet. Oksygenverdiene for bunnvannet klassifiseres som svært godt.



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

Vurdering av miljøbetingelser i området gir forventning om størst akkumuleringspotensiale i anleggsområdet. Strømmåling for spredningsstrøm tilsier en todelt retning, inn og ut sundet og det forventes derfor at områdene nordøst og sørvest for anlegget har et akkumuleringspotensiale. Påkrevd metodikk for overvåking av miljøpåvirkningen har blitt etablert gjennom B- og C-undersøkelse tilpasset utredning av området.

Overvåking av anleggssonen: Det ble funnet mineralsk sediment ved alle prøvepunkt og det vurderes at regulær B-undersøkelse vil være tilstrekkelig for å overvåke miljøet i anleggssonen etter B-parametere. Det foreslås en jevn fordelt og balansert B-metodikk på lokaliteten etter NS9410:2016.

Overvåking av overgangssonen: Sensorisk og kjemisk ble prøveutvalget i C-undersøkelsen funnet å være udetekterbar organisk påvirkning, med unntak av noe lukt ved to av grabbhuggene ved ROT-REF, som trolig skyldes at det ble funnet noe gress på stasjonen. Samlet viser faunaresultatene svært gode forhold i den tiltenkte overgangssonen, der samtlige stasjoner ble klassifisert med beste tilstandsklasse (svært god). De geokjemiske resultatene viste samtidig lave konsentrasjoner i hele området og bidrar til å underbygge de gode faunaforholdene. Ved endelig stasjonsoppsett ble samtlige grabbhugg godkjent for både volum og uforstyrret overflate.

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. Strøm og bunn gav en forventning om at organiske biprodukter fra produksjonen kan akkumuleres i fordypningspunkter, i hovedsak mot nordøst og sørvest.

Metodeoppsettet i C-undersøkelsen forventes å være robust til å kunne detektere påvirkning ut av anleggsområde. Metoden er imidlertid designet slik at kunnskap innhentet gjennom fremtidige undersøkelser kan implementeres i metodeoppsettet gjennom spissing av stasjonsplasseringer eller forslag om andre typer undersøkelse.

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 vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Vannportalen.no. *Klassifisering av økologisk tilstand i vann. Klassifiseringsveileder 01:2009*
- Åkerblå (2022). *B-undersøkelse for lokalitet Rotholmen (ny)*. Åkerblå rapportnummer: 104662-01-001
- Åkerblå (2022). *C-undersøkelse for lokalitet Rotholmen (ny lokalitet)*. Åkerblå rapportnummer: 104663-01-001
- Åkerblå AS (2022). *Strømrapport -Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- (41m) og bunnstrøm (49m) ved Rotholmen i juni - oktober 2022*. Rapportnr. SR-OS-Rotholmen-110201128-3011-01-003.
- Åkerblå (2022). *Bunnkartlegging – Multistråle for Rotholmen*. Åkerblå rapportnummer: 104661-01-001.

Vedlegg

Vedlegg V.1. Bilder fra B-undersøkelse

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

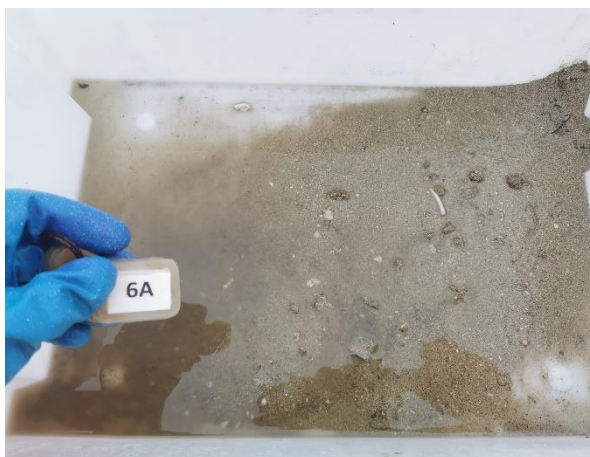
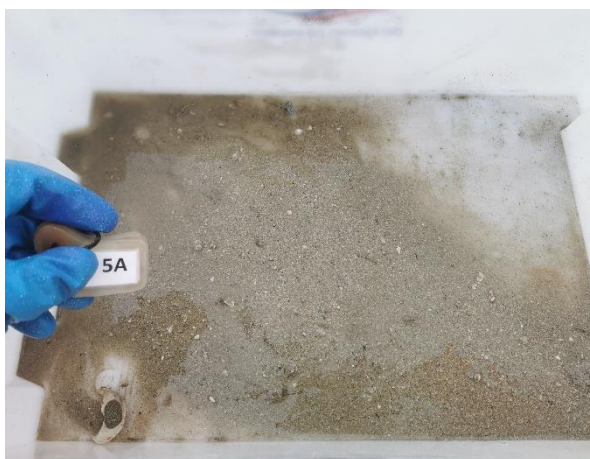


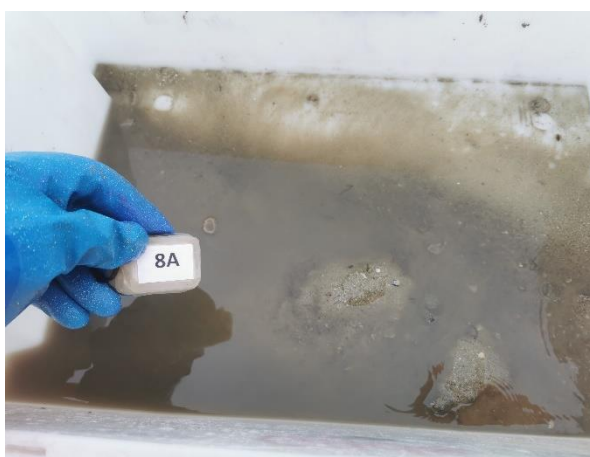
Bilde ikke tatt

Bilde ikke tatt



Bilde ikke tatt









Vedlegg V.2. Bilder fra C-undersøkelsen

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (Figur V9.1 – V9.5).



Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.4 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.5 Sediment før vask. Bilde er tatt ved referansestasjon (ROT-REF).