



## Ballangen Sjøfarm AS Forundersøkelse Tortenneset, 2019





<b>Rapporttittel / Report title</b> Ballangen Sjøfarm AS. Forundersøkelse Tortenneset, 2019	
<b>Forfatter(e) / Author(s)</b>  Thomas Heggem	<b>Akvaplan-niva rapport nr / report no</b> 61358.04
	<b>Dato / Date</b> 20/2/2020
	<b>Antall sider / No. of pages</b> 15 + Vedlegg
	<b>Distribusjon / Distribution</b> Gjennom oppdragsgiver
<b>Oppdragsgiver / Client</b> Ballangen Sjøfarm AS Postboks 54 8540 Ballangen	<b>Oppdragsg. referanse / Client's reference</b> Ottar Bakke
<b>Sammendrag / Summary</b> Det er gjennomført en forundersøkelse på Tortenneset i henhold til krav for søknad om MTB større enn 6000 tonn. Forundersøkelsen er basert på bunnkartlegging, strømmåling, B- og C-undersøkelse. Overgangssone er estimert, og stasjoner for framtidig overvåkning er beskrevet.	
<b>Prosjektleder / Project manager</b>   Steinar Dalheim Eriksen	<b>Kvalitetskontroll / Quality control</b>   Bjørn Erik Bye



## INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD .....	2
1 OPPSUMMERINGSTABELL FORUNDERSØKELSE .....	3
1.1 Oppsummering av forundersøkelse .....	3
1.2 Summary of the pre survey .....	4
2 INNLEDNING .....	5
2.1 Bakgrunn og formål .....	5
2.2 Lokalitet .....	5
2.3 Drift og endringer .....	6
2.4 Nåværende og tidligere undersøkelser .....	7
3 BUNNKARTLEGGING .....	8
3.1 Dybdekoter .....	8
3.2 Substrattype .....	9
3.3 Dybdekart i 3D .....	9
4 STRØMMÅLING .....	10
5 UNDERSØKELSE TYPE B .....	11
5.1 Stasjonsplassering .....	11
5.2 Resultater .....	11
6 UNDERSØKELSE – TYPE C .....	13
6.1 Faglig program .....	13
6.2 Resultater C-undersøkelse .....	14
7 SAMMENFATTENDE VURDERINGER .....	15
8 REFERANSER .....	17



# Forord

---

Akvaplan-niva har gjennomført en forundersøkelse ved oppdrettslokaliteten Tortenneset ifm. oppdretters søknad om økning av MTB på lokaliteten til over 6000. Oppdragsgiver har vært Ballangen Sjøfarm AS. Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen fra anlegget.

Tromsø, 20/2/2020



Steinar Dalheim Eriksen

Prosjektleder

# 1 Oppsummeringstabell forundersøkelse

## 1.1 Oppsummering av forundersøkelse

Informasjon oppdragsgiver			
Tittel:	Forundersøkelse Tortenneset, 2019		
Rapport nr.:	61358.04	Dato rapport:	29.11.2019
Lokalitets nr.:	31297	Lokalitetsnavn:	Tortenneset
MTB-tillatelse:	3120 tonn /søknad om >6000 tonn	Kartkoordinater (anlegg):	68°29.155 N 17°20.320 Ø
Fylke:	Nordland	Kommune:	Narvik
Oppdragsgiver:	Ballangen Sjøfarm AS	Kontaktperson:	Ottar Bakke

Bakgrunnen for undersøkelsen			Produksjonsstatus ved undersøkelsesdato	
Ny lokalitet:	<input type="checkbox"/>	Merknad: Omsøkt MTB til over 6000 tonn	Stående biomasse:	0 tonn
Endring MTB	<input checked="" type="checkbox"/>		Produsert mengde:	2900 tonn
Arealendring	<input type="checkbox"/>		Utføret mengde:	2800 tonn

Bunnkartlegging			
Leverandør:	Harstad Elektronikk AS	Dato	

Strømmålinger			
Leverandør:	Akvaplan-niva AS	Dato	04.09.2017
Dybde strømmålinger:	5m, 15m, 53m (spredningsstrøm) og 90m (bunnstrøm)	Periode	03.10.2008 - 05.11.2008

B - metodikk – Hovedresultater, undersøkelsesdato: 18.07.2019						
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	Bløtbunn:	100 %	Hardbunn:	0 %
Gr. II. pH/Eh	0,36	1	Videre overvåking i driftsfasen med B-metodikk er hensiktsmessig.			<input checked="" type="checkbox"/>
Gr. III. Sensorisk	0,50	1				
GR. II + III	0,41	1	Videre overvåking i driftsfasen med alternativ metodikk er hensiktsmessig.			<input type="checkbox"/>
<b>Lokalitetstilstand (NS 9410:2016):</b>				<b>1</b>		

C - metodikk - Hovedresultat bløtbunnsfauna, undersøkelsesdato 17. og 18.07.2019			
Faunaindeks nEQR (Veileder 02:2013 rev. 2015)		Økologisk tilstandsklassifisering (Veileder 02:2013 rev. 2015)	
Fauna FU1 (innerst)	0,503	Fauna FU1 (innerst)	III
Fauna FU2 (ytterst)	0,829	Fauna FU2 (ytterst)	I
Fauna FU3	0,673	Fauna FU3	II
Fauna FU4 (dypområde)	0,857	Fauna FU4 (dypområde)	I
Fauna FU5	0,646	Fauna FU5	II
Fauna FU6	0,870	Fauna FU6	I
Fauna FUref	0,873	Fauna FUref	I
Dato feltarbeid:	17. og 18.07.2019	Dato rapport:	28.11.2019
Merknader til andre resultater (sediment, pH/Eh, oksygen)			TOC i klasse I (alle st.) Kobber i klasse I (FU1) Kadmium i klasse I (FU1) pH/Eh poeng 0 (FU1) O <sub>2</sub> -forholdene var gode i hele vannsøylen.

## 1.2 Summary of the pre survey

Informasjon oppdragsgiver			
Title:	Pre-investigation for aquaculture site Tortenneset, 2019		
Report no.:	61358.04	Date of report:	Rapportdato\$
Location no.:	31297	Location:	Tortenneset
MTB-permission:	3120 tonnes	Position coordinates (centre of onstruction):	68°29.155 N 17°20.320 Ø
County:	Nordland	Municipality:	Narvik
Client:	Ballangen Sjøfarm AS	Contact person	Ottar Bakke

Pre survey requested as a consequence of		Production status at date of survey	
New location	<input type="checkbox"/>	Biomass:	0 tonnes
Amendment of MTB	<input checked="" type="checkbox"/>	Produced quantity:	2900 tonnes
Amendment of area	<input type="checkbox"/>	Feed input:	2800 tonnes

Topographical survey - seabed		Current measurements	
Company	Harstad Elektronikk AS	Company	Akvaplan-niva AS
Survey date	09.10.2012	Report date	04.09.2017
		Measurement period	03.10.2008 - 05.11.2008
		Measurement depth(s)	5m, 15m, 53m and 90m

B - method – Main results, survey date: 18.07.2019						
Parameter group	Index	Condition	Soft bottom:	100%	Hard bottom:	0 %
Gr. II. pH/Eh	0,36	1	B-method for monitoring during operation is recommended.			<input checked="" type="checkbox"/>
Gr. III. Sensoric	0,50	1				
GR. II + III	0,41	1				<input type="checkbox"/>
<b>Locality condition (NS 9410:2016):</b>		<b>1</b>	Alternative method for monitoring during operative phase is recommended.			

C - method – Main results soft bottom fauna, survey date: 17. and 18.07.2019			
Faunal index nEQR (Veileder 02:2013 rev. 2015)		Ecological state classification (Veileder 02:2013 rev. 2015)	
Fauna FU1 (inner)	0,503	Fauna FU1 (inner)	III
Fauna FU2 (outer)	0,829	Fauna FU2 (outer)	I
Fauna FU3	0,673	Fauna FU3	II
Fauna FU4 (depth layers)	0,857	Fauna FU4 (depth layers)	I
Fauna FU5	0,646	Fauna FU5	II
Fauna FU6	0,870	Fauna FU6	I
Fauna FUref	0,873	Fauna FUref	I
<b>Notes to other results (sediment, pH/Eh, oxygen)</b>			TOC class I (all st.) Copper class I (FU1) Cadmium class I (FU1) pH/Eh level 0 (FU1) O <sub>2</sub> -conditions were good throughout the water column.



## 2 Innledning

---

### 2.1 Bakgrunn og formål

Formålet med undersøkelsen er å dokumentere bunnforholdene i anleggs- og overgangssonen for det planlagte anlegget, og den er en referanse for sammenligning med senere undersøkelser. Forundersøkelsen gir grunnlag for plassering av stasjoner for overvåkning med B- og C-undersøkelser. Prøvestasjonene til C-undersøkelse skal ligge i området fra anleggssonen til ytterkant av overgangssonen og plasseres slik at de dekker områder med størst mulig risiko for påvirkning. Antall stasjoner og veiledende avstand fra akvakulturanlegg til stasjonen i ytterkant av overgangssonen (C2) er gitt i NS 9410:2016 (Tabell 1). Forundersøkelsen inkluderer en referansestasjon som ikke skal inngå i regulær overvåkning. Referansestasjonen skal plasseres minst 1 km fra anlegget i et område med tilsvarende bunntype og forhold som det området som dekkes av forundersøkelsen.

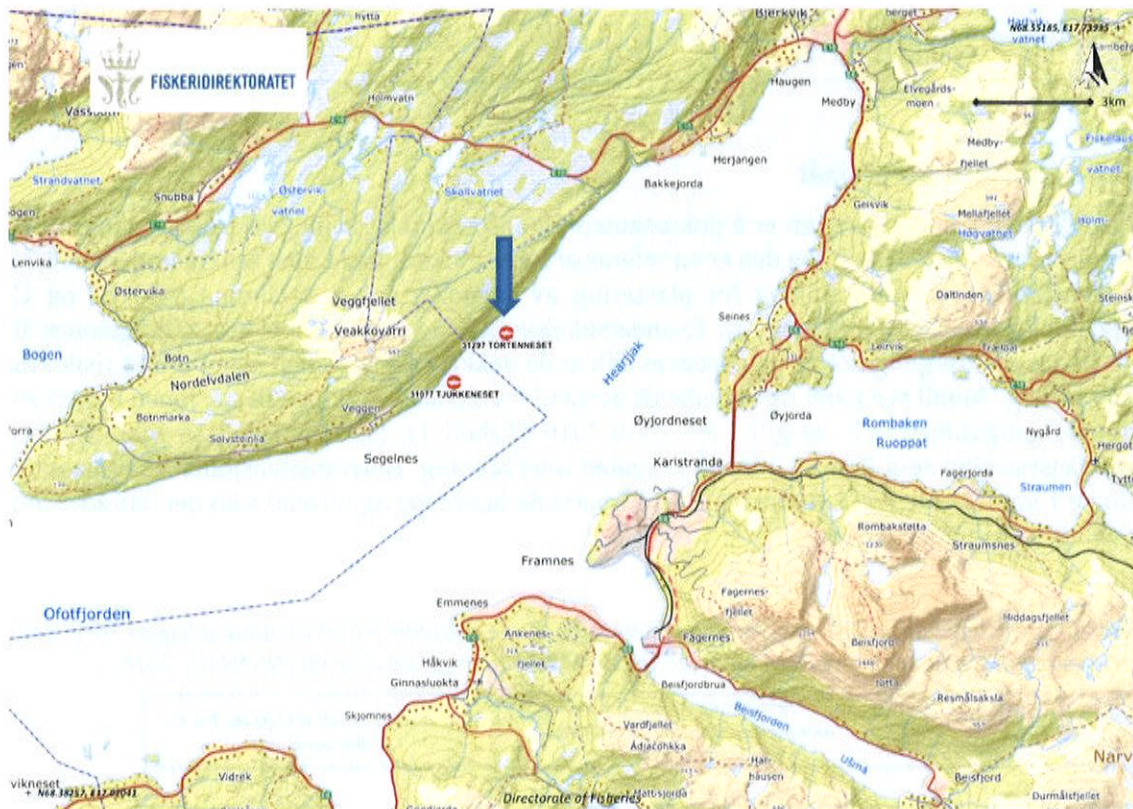
Tabell 1. Veiledende antall prøvestasjoner og veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon for C-undersøkelsen på grunnlag av MTB i tonn på lokaliteten (NS 9410: 2016).

MTB på lokaliteten (tonn)	Veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon (C2)	Veiledende antall stasjoner for C-undersøkelsen
≤1999	300	3
2000 til 3599	400	4
3600 til 5999	500	5
≥6000	600	6

Undersøkelsen er gjennomført iht. NS 9410:2016 kapt. 5, og "Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark" versjon 1, datert 04.04.2018. Undersøkelsen inngår i oppdretters miljøovervåking av bunnpåvirkning fra anlegget.

### 2.2 Lokalitet

Lokaliteten ligger langs land på nordsiden av Ofotfjorden, rett vest for Narvik. Bunnen under anlegget skrår ut fra land, der nordlig del av rammen ligger over et dyp som varierer fra 71 til 92 meter, mens dyp under sørlig del varierer fra 120 til 127 meter. Videre skråner bunnen ut mot dyp på ca 240 meter sentralt i fjorden. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og fjordens sentrale dypområder. Tidligere undersøkelser viser at lokaliteten er en bløtbunnslokalitet, der bunnen hovedsakelig består av leire og sand/silt.



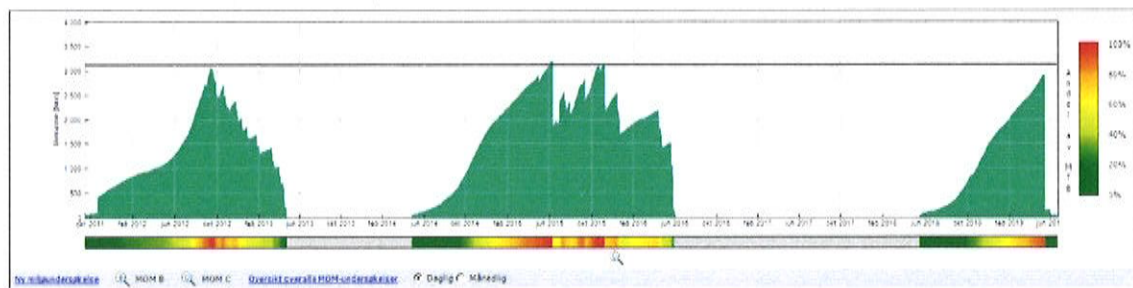
Figur 1. Oversiktskart ved Tortenneset (blå pil). Oppdrettsanleggene er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra [www.fiskeridir.no](http://www.fiskeridir.no) Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000.

### 2.3 Drift og endringer

Anlegget består av en dobbeltramme på 2 x 7 bur. I denne produksjonssyklusen er det benyttet 13 bur, 6 flytekrager med omkrets på 160 meter, og 7 med omkrets på 120 meter. Tortenneset var en av lokalitetene i Nord-Norge som ble utsatt for total massedød av laks som følge av giftalgeoppblomstring, våren 2019. Dette skjedde mot midten av mai, og anlegget var derfor tomt på undersøkelsestidspunktet. Snittvekt var 1451 gram før oppblomstringen. Neste utsett er planlagt i november/desember 2020.

Produksjon ved Tortenneset er vist i Tabell 2.

Biomasse i forhold til MTB for lokaliteten gjennom hele driftsperioden er vist i Figur 2. Nåværende MTB er 3120 tonn, mens omsøkte MTB er over 6000 tonn



Figur 2. Stående biomasse og utnyttet maksimal tillatt biomasse (MTB) ved lokaliteten Tortenneset. Figuren er innhentet fra oppdragsgiver.

Tabell 2: Produksjon og fôrforbruk ved Tortenneset. Data er innhentet fra oppdragsgiver.

Utsett tidspunkt	Produsert i tonn	Fôrforbruk i tonn
Inneværende generasjon	2900	2800
Forutgående generasjon 1 (14G)	5500	6000
Forutgående generasjon 2 (11G)	5100	5300

## 2.4 Nåværende og tidligere undersøkelser

Siste C-undersøkelse var utført i 2019 ved maks organisk belastning. Det er tidligere gjort en C-undersøkelse før drift i 2017. Undersøkelsen viste ingen belastningseffekter på lokaliteten eller i overgangssonen (Mannvik & Remen, 2017).

En oversikt over tidligere gjennomførte miljøundersøkelser på Tortenneset er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Tidligere gjennomførte undersøkelser ved Tortenneset.

Dato prøvetaking	Rapportnummer (Forfatter, 2019)	Produksjon inneværende generasjon (tonn)	Type undersøkelse og evt. tilstand
18.07.2019	Apn-61358.01 (2019) Heggem, 2019	2900	B-undersøkelse Tilstand 1 – "Meget god"
17. og 18.07.2019	Apn-61358.03 (2019) Heggem & Mannvik, 2019	2900	C--undersøkelse
20.02.2018	Apn-60107.01 (2018) Eriksen, 2018	0	B-undersøkelse Tilstand 1 – "Meget god"
10.12.2015	Apn-8019.01 (2016) Eriksen & Velvin, 2016	6793	C--undersøkelse
03.07.2015	Apn-7771.02 (2015) Steffensen, 2015	2371	B-undersøkelse Tilstand 1 – "Meget god"
28.03.2014	Apn-6977.01 (2014) Bye, 2014	0	B-undersøkelse Tilstand 2 – "God"
10.07.2013	Apn-6554.01 (2013) Bye, 2013 b	0	B-undersøkelse Tilstand 2 – "God"
31.07.2013	Apn-6308.01 (2013) Bye, 2013 a	1440	B-undersøkelse Tilstand 3 – "Dårlig"
05.08.2012	Apn-6036.01 (2012) Bye, 2012	2230	B-undersøkelse Tilstand 3 – "Dårlig"



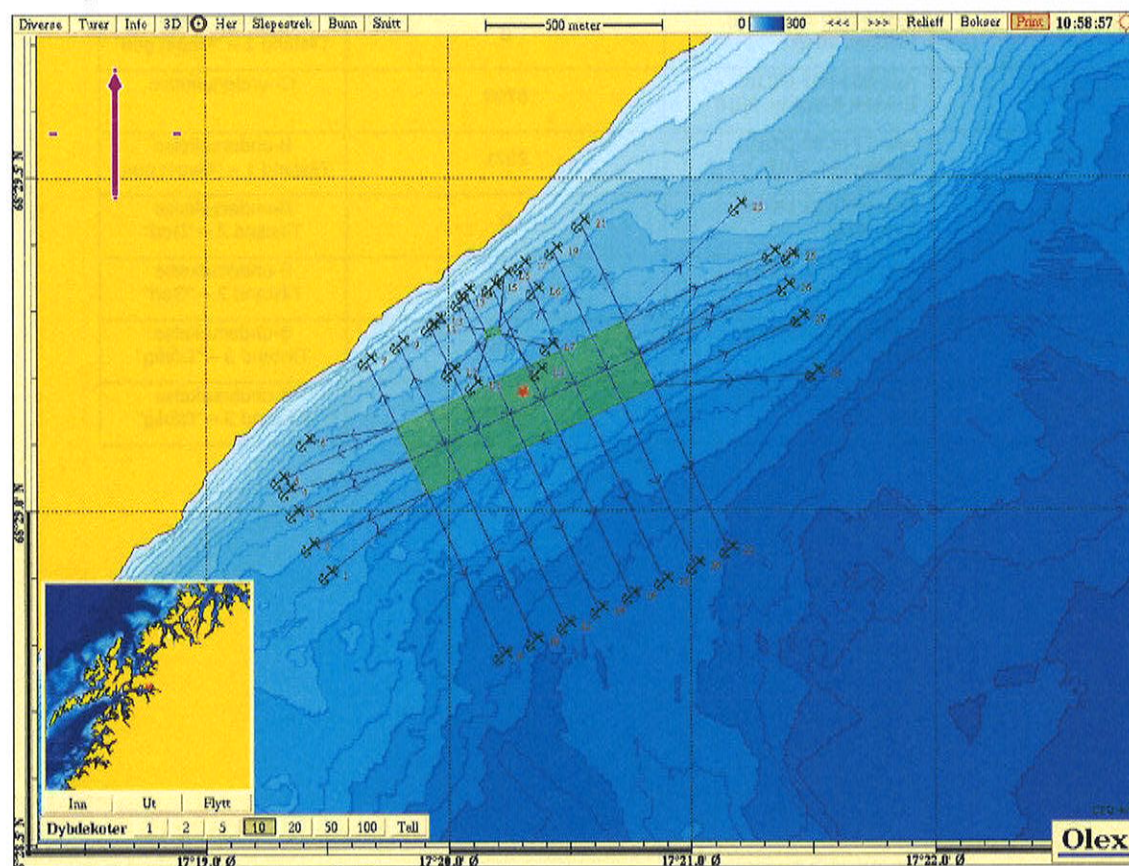
## 3 Bunnkartlegging

Multistrålelodd benyttes hovedsakelig til oppmåling og kartlegging av havbunnen. På grunnlag av innkommende posisjons- og dybdedata kan Olex kalkulere bunnkart. Bunnhardhet angis som relativ hardhet der 0% er helt bløtt og 100 % er maksimalt hardt. Bunnhardhet reflekterer kun overflaten som er kartlagt, det vil si at den ikke sier noe om sedimenttype under havbunnen. Bunnhardhet er et mål på havbunnens evne til å reflektere lyd. Refleksjon tilbake til ekkoloddet blir lav ved bløt bunn – men den blir også lav når signalet skal reflekteres fra bratte overflater. Dette kan resultere i at bratte deler av havbunnen vises som "bløt" i olex. I visning av relativ hardhet på olex benyttes derfor betegnelsen "Bløtt eller bratt" for blå farge, og "Hardt og flatt" for rød farge.

Bunndata er levert av Harstad Elektronikk AS. Oppmålingene er gjort med multistråle ekkolodd (WASSP) og OLEX med bunnhardhetsmodul. Det har blitt benyttet Multibeam 160 kHz ekkolodd (Heggem, 2018).

Kvalitetssikring av data er gjort av Akvaplan-niva AS. Registrering av bunndata er gjort iht. krav i NS 9415:2009. Oppløsning på data er på under 10 x 10 meter (Figur 3, Figur 4, Figur 5).

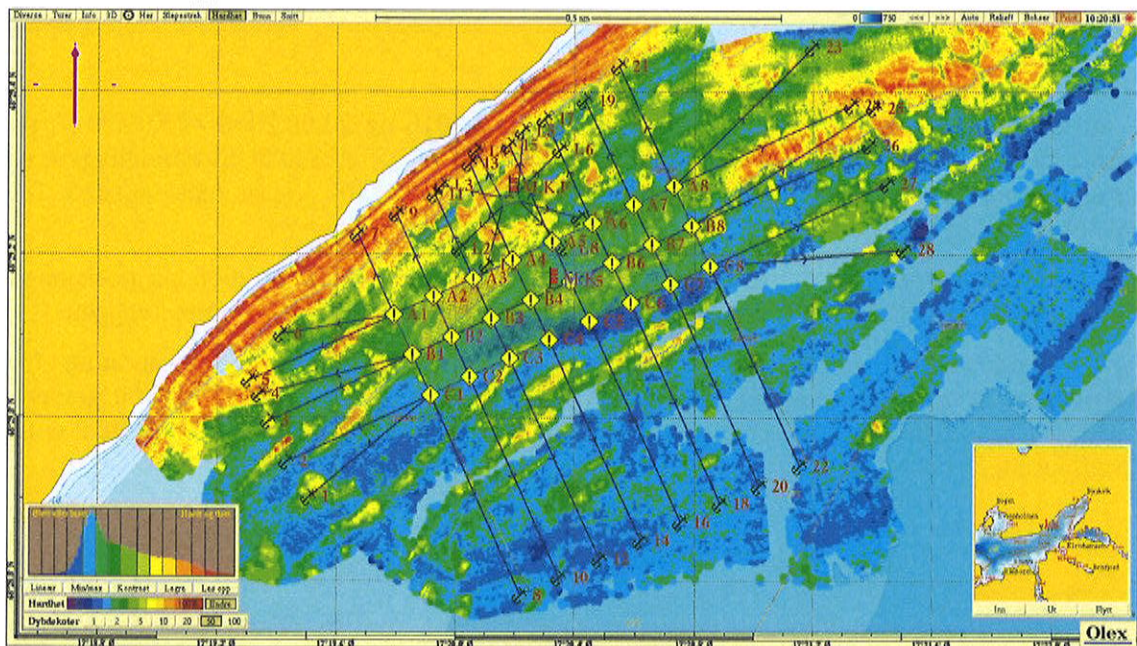
### 3.1 Dybdekoter



Figur 3. Bunnkartlegging multistråle. Dybdekoter 10 m Olex. ★ viser punkt for spredningsstrøm hentet fra strømrapport (Steffensen, 2017).



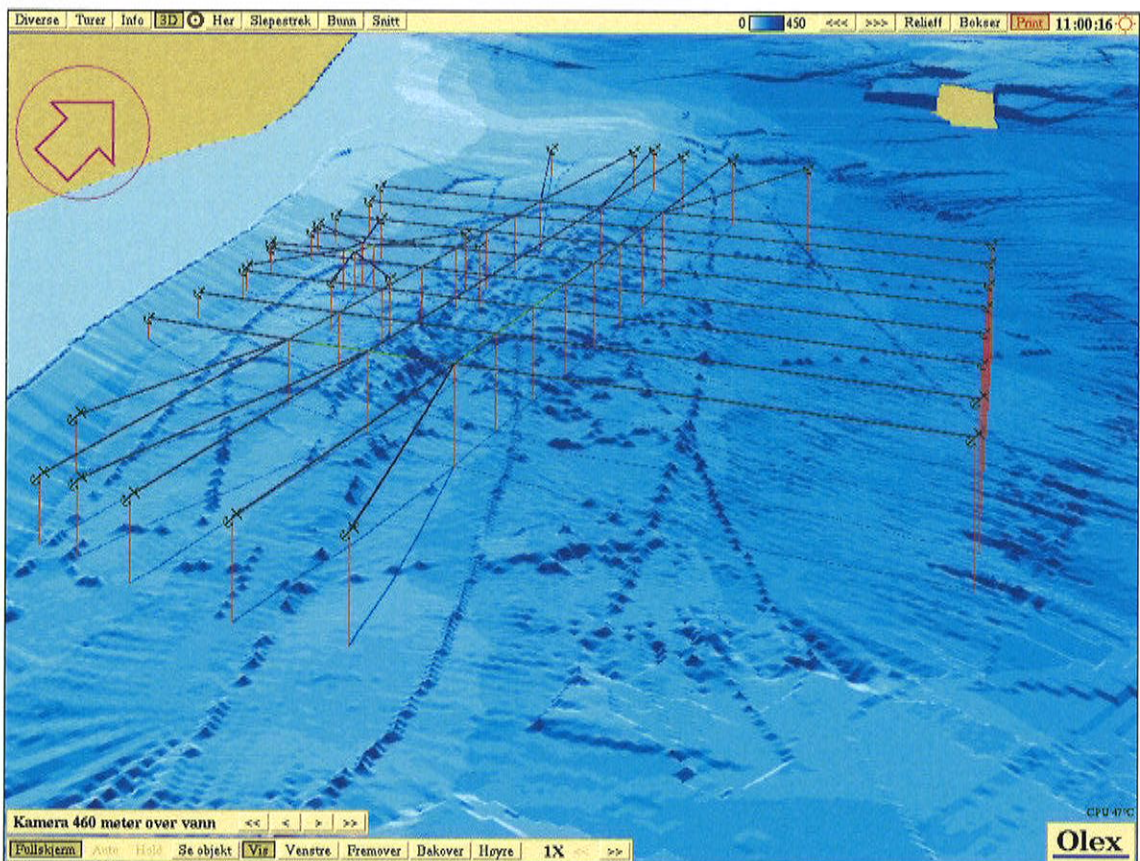
### 3.2 Substrattype



Figur 4. Bunnkartlegging multistråle. Relativ hardhet.

Samtlige grabber i B- og C-undersøkelsen viste bløtbunn med hovedsakelig leire, med varierende innslag av sand og silt. Det er relativt flat bunn med små variasjoner i dybde gjennom mesteparten av overgangssonen og videre ut mot referansestasjonen i sørvest (Figur 5).

### 3.3 Dybdekart i 3D



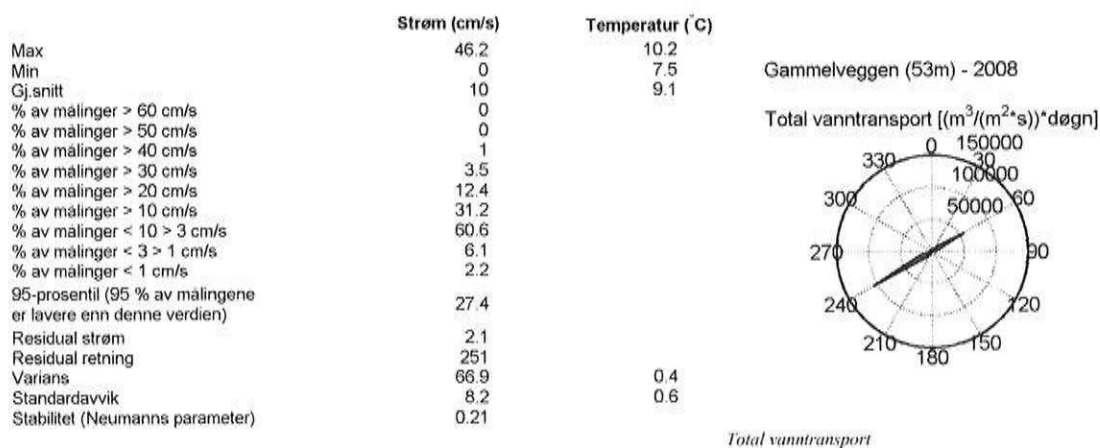
Figur 5. Bunnkartlegging multistråle. 3D visning.

## 4 Strømmåling

Strømmåling ble foretatt i perioden 19.01.2016–24.05.2016 og 22.08.2016 –23.01.2017, på posisjonene 68°29,133 N og 17°21,097 Ø og 68°29,143 N og 17°20,880 Ø. Strømmålingene er utført etter kravene til 5 og 15 meters målinger i NS 9415:2009, og er representative for lokaliteten (Heggem, 2018)

Det er i tillegg målt spredningsstrøm i perioden 03.10.2008 til 05.11.2008 på posisjonen 68°29,169 N og 17°20,309 Ø. Tortennesets daværende lokalitetsnavn var Gammelveggen.

Spredningsstrømmen er målt på 53 meters dyp, og viser at hovedstrømsretning for partikkeltransport er mot sørvest (240 grader), med en returstrøm mot nordøst (60 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 10,0 cm/s, med maks hastighet målt til 46,2 cm/s (Steffensen, 2017).



Figur 6. Strømdata. Vanntransport.



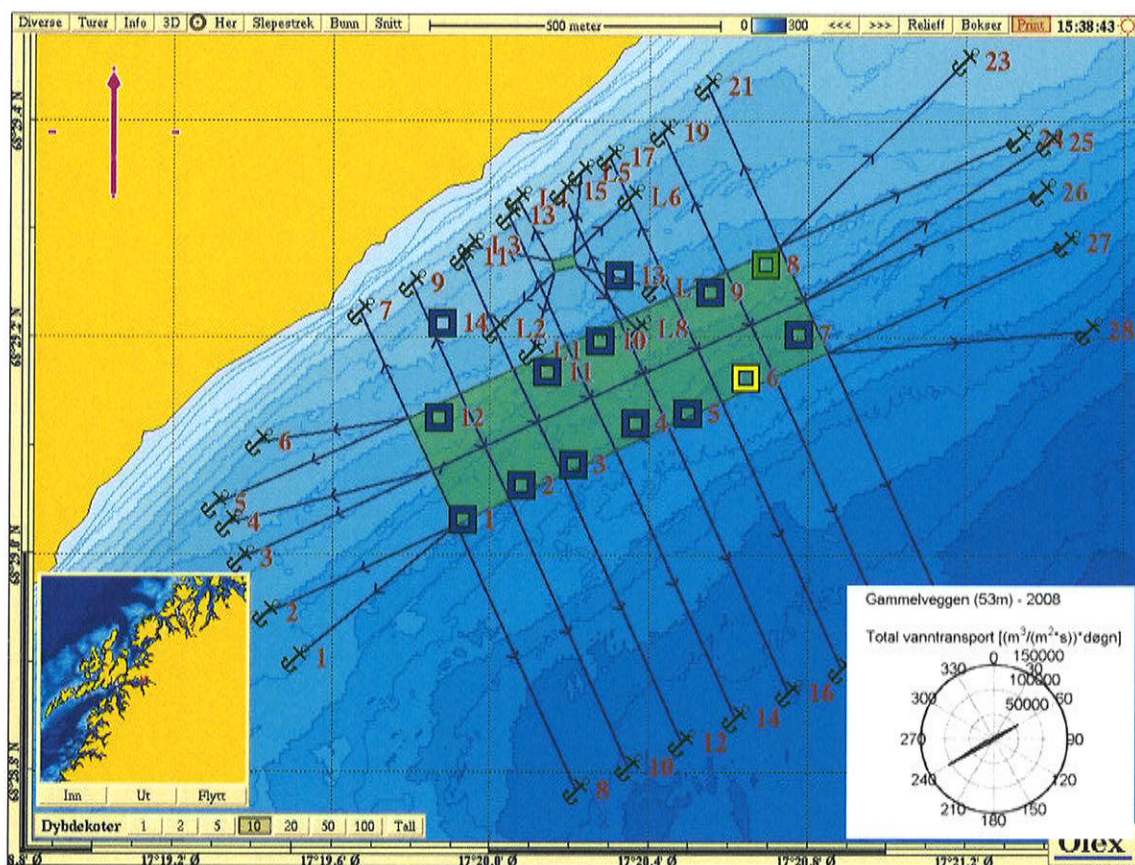
## 5 Undersøkelse type B

### 5.1 Stasjonsplassering

Ved gjennomføring av undersøkelse type B i forbindelse med forundersøkelser skal det iht. "Veileder til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark", versjon 1, datert 04.04.2018, være minimum 10 prøvepunkter (stasjoner) fordelt over hele det planlagte anleggsområdet. Plassering av stasjonene skal gi nok informasjon til at det kan tas stilling til om videre overvåking i driftsfasen av anleggsområdet med B-undersøkelse er hensiktsmessig, eller om det er behov for alternativ overvåking.

B-undersøkelse er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Heggem, 2019). Eksisterende ramme består av 14 bur, og det var derfor valgt å gjennomføre prøvetaking på 12 stasjoner iht eksisterende MTB (Figur 7). I tillegg er det utført to B-stasjoner mellom anlegget og land, iht utslippstillatelsen til Tortenneset.

Stasjonsplasseringen vurderes som representativ for forundersøkelsen iht. beskrivelse i NS 9410:2016.



Figur 7. Stasjonsoversikt med resultat fra B-undersøkelse. Prøvetakingsstasjonene er tegnet inn med fargekoder som beskriver samlet indeks Gruppe II og III parametere iht. NS 9410:2016 kap. 7.11.

### 5.2 Resultater

Det ble tatt opp sediment på alle 14 stasjoner, som i hovedsak bestod av leire. Tre av stasjonene hadde stein i grabben eller kun skrappt mindre enn 2 cm sediment av bunnen. På disse ble det kun foretatt vurdering av gruppe I og III, samt funn av dyr. Ingen stasjoner viste tegn etter fôr eller fekalier. Fem stasjoner hadde noe lukt av H<sub>2</sub>S. Dyr ble registrert på alle Forundersøkelse Tortenneset, 2019 Rapport 61358.04

utenom en stasjon. Kjemisk og sensorisk analyse av stasjonen ga tilstand 1 "Meget god" på 12 stasjoner, karakteren 2 "God" på én stasjon og karakteren 3 "Dårlig" på én stasjon. Sist nevnte stasjon hadde i merkbart løsere sediment enn resterende stasjoner. Det ble gjort funn av terrestrisk materiale på fire stasjoner. Oppsummert gav undersøkelsen lokalitetstilstand 1 – «Meget god».

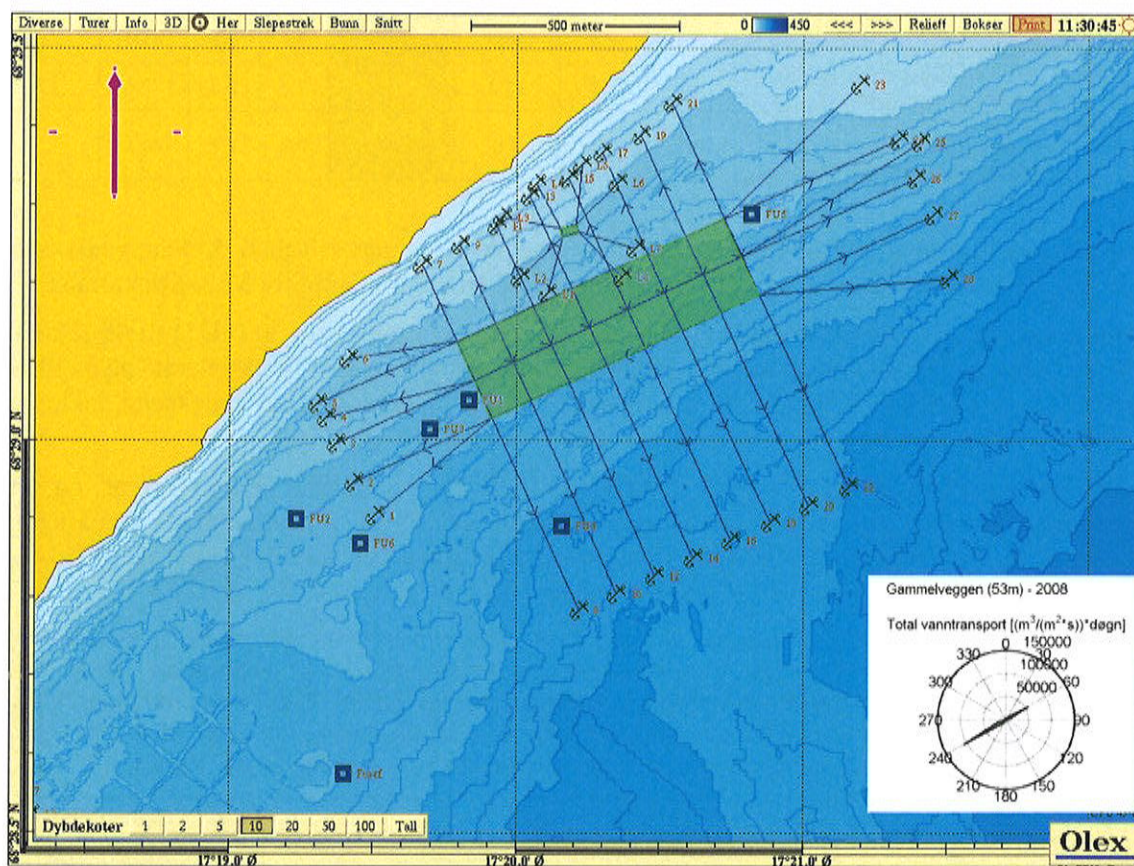


## 6 Undersøkelse – type C

### 6.1 Faglig program

C-undersøkelse for lokaliteten er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Heggem & Mannvik, 2019b). C-undersøkelsen er gjennomført med bakgrunn i MTB på over 6000 tonn, noe som utløser krav om 6 prøvetakingsstasjoner. Inkludert referansestasjonen blir det totalt 7 stasjoner.

Det ble utført strømmålinger på spredningsdyp på lokaliteten Gammelveggen (tidligere anlegg på samme lokalitet) i 2008, rapportert i Steffensen 2017. Denne viste en hovedstrømsretning mot sørvest, og derfor er det sannsynlig at det er i denne retningen organisk materiale fra oppdrettsvirksomheten vil sedimenteres. I henhold til NS 9410:2016 og omsøkt MTB har det blitt tatt prøver på seks stasjoner og en referansestasjon. FU1 ble plassert i østlig ende av anlegget, i hovedstrømsretning. FU6 ble plassert i overgangssonen, 430 meter fra anlegget. Mellom FU6 og FU1 ble stasjon FU3 plassert. FU4 ble plassert i dypområdet sørøst for anlegget. Her var dypet 161 meter. FU2 ble plassert 510 meter fra anlegget, litt lengre ut i overgangssonen enn FU6. FU5 ble satt for å avdekke eventuell sedimentering fra returstrømmen på lokaliteten.



Figur 8. Anlegg med stasjonsplassering C-undersøkelse.



## 6.2 Resultater C-undersøkelse.

Nivåer av total organisk materiale (TOM), total organisk karbon (TOC), total nitrogen (TN), C/N forholdet, kornfordeling og pH/Eh i sedimentene er presentert i Tabell 4.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 2,0 og 3,2 %. TN-nivåene var også lave (0,7 - 1,5 mg/g) og det samme var C/N-forholdene. TOC var lavt på alle stasjonene og i tilstandsklasse I "Svært god". Sedimentene var moderat fin- til finkornet med pelittandel mellom 41,4 og 87,6 %.

Redoksmålingene (pH/Eh) ga poeng 0 iht. Tillegg D i NS 9410:2016 for stasjon FU1.

Tabell 4. Resultater sedimentbeskrivelse C-undersøkelse.

St.	Sedimentbeskrivelse	TOM	TOC	nTOC*	Tilst.kl.*	TN	C/N	Pelitt	pH/Eh
FU1	Uniform grå leire. Ingen lukt. Sjømus.	2,8	7,5	14,2	I	1,3	5,7	62,6	7,4/ 354
FU2	Uniform grå silt. Ingen lukt	2,6	5,5	15,8	I	0,85	6,5	42,7	-
FU3	Uniform grå leire med innslag av stein. Ingen lukt. Sjømus.	2,5	6,8	14,0	I	1,0	6,7	59,8	-
FU4	Grå hard leire med 1cm olivengrønt topplag. Ingen lukt.	3,2	9,5	11,7	I	1,5	6,6	87,6	-
FU5	Uniform grå leire. Ingen lukt. Sjømus.	2,0	4,4	15,0	I	0,7	6,1	41,4	-
FU6	Grå leire med < 1cm brunt topplag. Ingen lukt.	3,1	8,3	13,2	I	1,3	6,5	72,5	-
FUref	Lysebrun, mykogsiltig overflaten. Grå og mer kompakt leire under. Ingen lukt.	2,1	6,4	9,8	I	0,7	9,7	81,1	-

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 5. Faunaindeksen nEQR i tabellen er presentert uten tetthetsindeksen DI etter anbefaling fra Miljødirektoratet.

Antall individ varierte fra 343 (FU4) til 1888 (FU1) og antall arter fra 50 (FU1) til 96 (FU6). På FU1 viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse III "Moderat" og på FU3 og FU5 viste de klasse II "God". På de fire andre stasjonene viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse I "Svært god".

J (Pielous jevnhetsindeks) er et mål på hvor likt individene er fordelt mellom artene, og vil variere mellom 0 og 1. En stasjon med lav verdi har en "skjev" individfordeling mellom artene, og indikerer at bunndyrssamfunnet er forstyrret. Fordelingen var noe ujevn på FU1, FU3 og FU5 (verdi mellom 0,53 og 0,61) og jevnere på de andre stasjonene (0,74 - 0,82).

Tabell 5. Antall arter og individer pr. 0,2 m<sup>2</sup>, H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES<sub>100</sub> = Hurlberts diversitetsindeks. NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI<sub>2012</sub> = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. J = Pielous jevnhetsindeks. AMBI = ømfintlighetsindeks (inngår i NQI1). nEQR = normalisert EQR (ekskl. DI). DI = tetthetsindeks. Sørvika, 2017. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2013.

St.	Ant. ind.	Ant. arter	H'	ES <sub>100</sub>	NQI1	ISI <sub>2012</sub>	NSI	nEQR	AMBI	J
FU1	1888	50	2,76	14,02	0,514	7,82	13,94	0,503	4,62	0,53
FU2	1060	92	4,51	32,57	0,732	9,73	22,87	0,829	2,64	0,74
FU3	1494	71	3,44	20,44	0,609	8,50	19,37	0,673	3,77	0,61
FU4	343	64	4,50	35,00	0,790	9,85	24,09	0,857	1,86	0,81
FU5	1021	56	3,15	19,40	0,605	8,66	17,91	0,646	3,79	0,58
FU6	884	96	5,07	37,99	0,774	10,01	23,76	0,870	2,24	0,82
FUref	588	76	4,54	32,19	0,787	10,76	25,75	0,873	1,83	0,79

I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
-------------	--------	-------------	-----------	----------------

## 7 Sammenfattende vurderinger

Veiledende antall prøvestasjoner til C-undersøkelse for lokaliteten er 6 stk, med veiledende avstand til ytterste prøvestasjon på 500 meter ved en MTB på over 6000 tonn. Ved utførte C-undersøkelse i samme periode med anleggets eksisterende MTB på 3120 tonn, er kravet 4 stasjoner, samt en ekstrastasjon i henhold til utslippstillatelsen (Tabell 1). På bakgrunn av dette, samt resultater fra bunnkartlegging, strømmåling og B- og C-undersøkelser, estimeres overgangssonen til lokaliteten. Stasjonsplassering gjøres på bakgrunn av bunntopografi og strømmålinger.

Det ble utført strømmålinger på spredningsdyp på lokaliteten Gammelveggen (tidligere anlegg på samme lokalitet) i 2008, rapportert i Steffensen 2017. Denne viste en hovedstrømsretning mot sørvest, og derfor er det sansynlig at det er i denne retningen organisk materiale fra oppdrettsvirksomheten vil sedimenteres. I henhold til NS 9410:2016 og omsøkt MTB har det blitt tatt prøver på seks stasjoner og en referansestasjon. FU1 ble plassert i østlig ende av anlegget, i hovedstrømsretning. FU6 ble plassert i overgangssonen, 430 meter fra anlegget. Mellom FU6 og FU1 ble stasjon FU3 plassert. FU4 ble plassert i dypområdet ut mot midten av fjorden. Her var dypet 161 meter. FU2 ble plassert 510 meter fra anlegget, litt lengre ut i overgangssonen enn FU6. FU5 ble satt for å avdekke eventuell sedimentering fra returstrømmen på lokaliteten. Referansestasjonen er plassert om lag 1000 meter sørvest for anlegget, med tilsvarende dyp og sedimentforhold som under anlegget (Figur 9).

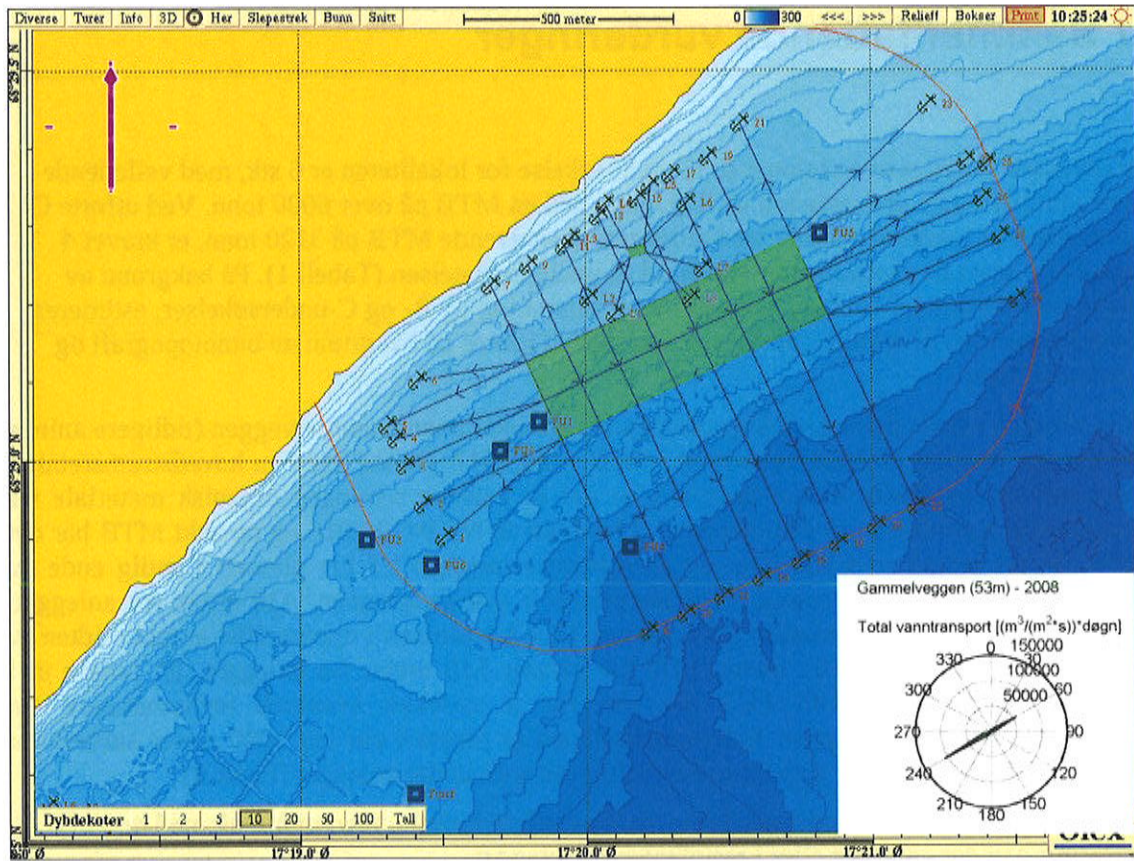
Resultatene fra B- og C-undersøkelsene viste naturlige forhold, med minimalt med organisk belastning under anlegget eller i resipienten til anlegget.

Tabell 6. Stasjonsplassering C-undersøkelse. Endring i forhold til utført C-undersøkelse og anbefalt plassering neste undersøkelse.

Stasjon	Endring i forhold til utført C-undersøkelse	GPS-koordinater anbefalt plassering
FU1 (C1)	Ingen endring.	68°29,050 N 17°19,835 Ø
FU2	Avstand til ramme 510 m. Ny stasjon.	68°28,899 N 17°19,234 Ø
FU3 (C3)	Ingen endring.	68°29,013 N 17°19,699 Ø
FU4 (C4)	Ingen endring.	68°28,890 N 17°20,157 Ø
FU5	Ligger 65 meter i returstrømretning. Ny stasjon.	68°29,289 N 17°20,822 Ø
FU6 (C2)	Ingen endring.	68°28,867 N 17°19,458 Ø
C7.1	Ligger mellom anlegget og land. Inngår ikke i de seks ordinære stasjonene.	68°29,320 N 17°20,200 Ø
FUref	Ingen endring. Stasjon fra forundersøkelsen i 2017 (Mannvik & Remen, 2017).	68°28,574 N 17°19,401 Ø

Overgangssone er estimert på grunnlag av bunntopografi, strømmåling og C-undersøkelse, samt veiledende avstand til C2 stasjon i NS 9410:2016 (Tabell 1 og Figur 9).





Figur 9. Anlegg med estimert overgangsone (rød strek) og stasjonsplassering forundersøkelse/ C-undersøkelse. Referansestasjon (F0ref) avmerket i øvre del av bildet.



## 8 Referanser

---

Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B & Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Stalig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93*.

Bye, B.E, 2014. Miljøundersøkelse type B, Gammelveggen mars 2014. APN-rapport 6977.01

Bye, B.E, 2013.a. Utvidet miljøundersøkelse type B, Gammelveggen januar 2013. APN-rapport 6308.07.

Bye, B.E, 2013.b. Miljøundersøkelse type B, Gammelveggen juli 2013. APN-rapport 6554.07.

Bye, B.E, 2012. Miljøundersøkelse type B, Gammelveggen august 2012. APN-rapport 6036.01

Direktoratgruppen, 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2013 (rev. 2015). 263 s.

Eriksen, S. D, 2018. Ballangen Sjøfarm AS. B-undersøkelse, februar 2018. Nye Tortenneset APN 60107.01

Eriksen, S. D & Velvin, R., 2016. Cermaq Norway AS/Ballangen Sjøfarm AS. C-undersøkelse på oppdrettslokaliteten Gammelveggen, 2015. APN 8019.01

Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark, Fiskeridirektoratet region Nord, Fiskeridirektoratet region Nordland og Fylkesmann i Nordland, Troms og Finnmark, 2018. "*Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark*" versjon 1, datert 04.04.2018.

Heggem, T., 2019. Ballangen Sjøfarm AS. B-undersøkelse ved 31297 Tortenneset 31297, juli 2019.. APN-rapport 61358.02.

Heggem, T. & Mannvik, H.-P., 2019a. Ballangen Sjøfarm AS. C-undersøkelse 31297 Tortenneset, 2019. APN-rapport 61358.03.

Heggem, T. & Mannvik, H.-P., 2019b. Ballangen Sjøfarm AS. C-undersøkelse til forundersøkelse 31297 Tortenneset, 2019. APN-rapport 61358.03.

Heggem, T., 2018. Cermaq Norway AS, Lokalitetsrapport helårsmåling Gammelveggen. Lokalitetnr 31297. APN-rapport 8054.02.

ISO 5667-19:2004. Guidance on sampling of marine sediments.

ISO 16665:2014. Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna.

Mannvik, H.-P. & V. Remen, 2017. Cermaq Norway AS. Forundersøkelse på oppdrettslokaliteten Tortenneset, 2017. APN-rapport 9019.07.

Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. M-608/2016. 24 s.

NS 9410:2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.

Steffensen, K, 2015. Cermaq Norway AS. Gammelveggen, B-undersøkelse, juli 2015. Drift. APN 7771.02

Steffensen, K, 2017. Cermaq Norway AS. Strømmålinger Gammelveggen . 5m, 15m, spredning (53m) og bunn (90m). APN 9019.03

Pers medd. Knut Inge Nicolaysen, driftsleder, Ballangen Sjøfarm AS

Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven Ballangen Sjøfarm AS lokalitet Tortenneset ref: 2006/284 gitt Fylkesmannen i Nordland 22.3.2018.

[www.fiskeridir.no](http://www.fiskeridir.no)

