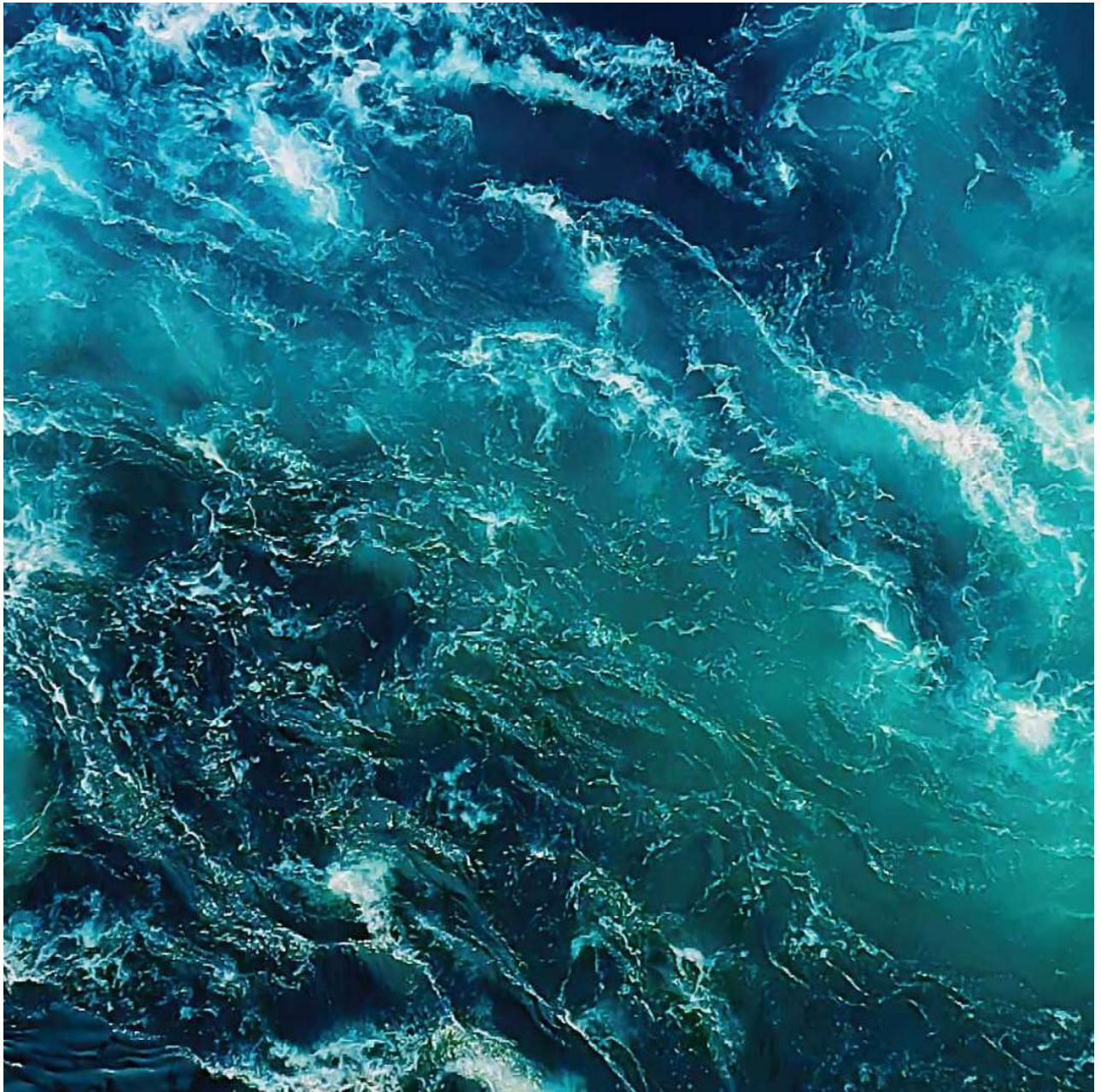


Forundersøkelse ved Pundsvik (45060), 2023

Ballangen Sjøfarm AS

Akvaplan-niva AS Report: 2023 64751.01



Forundersøkelse ved Pundsvik (45060), 2023

Forfatter	Kari Elisabeth Justad
Dato	27.06.2023
Rapport nr.	2023 64751.01
Antall sider	25
Distribusjon	Gjennom kunde
Kunde	Ballangen Sjøfarm AS
Kontaktperson	Kent David Pedersen

Sammendrag

Det er gjennomført en forundersøkelse i henhold til NS9410:2016, i forbindelse med søknad om økning i MTB på lokaliteten Pundsvik. Forundersøkelsen er basert på bunnkartlegging, strømmålinger og miljøundersøkelser med B- og C-metodikk.

Antall stasjoner til undersøkelsen med C-metodikk og plassering av disse tilfredsstillende krav til forundersøkelse med MTB >6000 tonn iht. NS9410, tabell 4. Overgangssonen er estimert, og stasjonsnett for fremtidige undersøkelser med B- og C- metodikk er omtalt.

Godkjenning



Ludvik Lippestad
Prosjektleder

Gyda Wuttudal Lorås

Digitally signed by Gyda
Wuttudal Lorås

Date: 2023.06.27 13:22:04 +02'00'

Kvalitetskontroll

Innholdsfortegnelse

FORORD	4
1 OPPSUMMERINGSTABELL FORUNDERSØKELSE	5
1.1 Oppsummering av forundersøkelse	5
1 INNLEDNING	6
1.1 Bakgrunn og formål	6
1.2 Lokalitet	6
1.3 Drift og endringer	7
1.4 Nåværende og tidligere undersøkelser	8
2 BUNNKARTLEGGING	9
2.1 Dybdekoter	9
2.2 Substrattype	9
2.3 Dybdekart i 3D	10
3 STRØMMÅLING	11
4 UNDERSØKELSE TYPE B	12
4.1 Stasjonsplassering	12
4.2 Resultater	13
5 UNDERSØKELSE TYPE C	14
5.1 Faglig program	14
5.2 Resultater undersøkelse type C	15
5.2.1 Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering	15
5.3 Resultater referansestasjon	18
5.4 Hydrografi og oksygen	18
5.5 Kornfordeling	19
5.6 Kjemiske parametere	19
6 SAMMENFATTENDE VURDERINGER	21
7 REFERANSER	24

Forord

Akvaplan-niva har gjennomført en forundersøkelse ved oppdrettslokaliteten Pundsvik ifm. oppdretters søknad om økt MTB. Oppdragsgiver har vært Ballangen Sjøfarm AS. Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen fra anlegget.

Presenterte resultater fra undersøkelser med B- og C-metodikk, samt vurdering av framtidig stasjonsplassering, er gjort etter akkrediterte metoder (test 079). Øvrig innhold i rapporten dekkes ikke av akkrediteringen.

Tromsø, 27/6/2023

Ludvik Lippestad
Prosjektleder

1 Oppsummeringstabell forundersøkelse

1.1 Oppsummering av forundersøkelse

Informasjon om oppdraget			
Tittel:	Forundersøkelse ved Pundsvik (45060), 2023		
Rapport nr.:	2023 64751.01	Dato rapport:	26.06.2023
Lokalitets nr.:	45060	Lokalitetsnavn:	Pundsvik
MTB-tillatelse:	3120 tonn *midlertidig 4776 tonn	Kartkoordinater (anlegg):	68°25,248' N 16°47,015' Ø
Fylke:	Nordland	Kommune:	Narvik
Oppdragsgiver:	Ballangen Sjøfarm AS	Kontaktperson:	Kent David Pedersen

Bakgrunnen for undersøkelsen		Produksjonsstatus ved undersøkelsesdato		
Ny lokalitet:	<input type="checkbox"/>	Merknad: Omsøkt MTB til >6000 tonn	Stående biomasse:	2097 tonn
Endring MTB	<input checked="" type="checkbox"/>		Produsert mengde:	5996 tonn
Arealendring	<input type="checkbox"/>		Utføret mengde:	6768 tonn

Leverandører		Dato
Bunnkartlegging	Mottatt fra kunde	2021
Strømmålinger	Akvaplan-niva AS (Heggem, 2018)	20.02.2018 – 22.03.2018

B - metodikk – Hovedresultater, undersøkelsesdato: 15-16.03.2023, 21.04.2023						
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	Bløtbunn:	57 %	Hardbunn:	43 %
Gr. II. pH/Eh	0,27	1	Videre overvåking i driftsfasen med B-metodikk er hensiktsmessig.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Gr. III. Sensorisk	0,54	1				
GR. II + III	0,34	1	Videre overvåking i driftsfasen med alternativ metodikk er hensiktsmessig.		<input type="checkbox"/>	
Lokalitetstilstand (NS 9410:2016):	1					

C - metodikk - Hovedresultat bløtbunnsfauna, undersøkelsesdato: 16.03.2023, 28-29.03.2023			
Faunaindeks nEQR (Veileder 02:2018 - rev 2020)		Økologisk tilstandsklassifisering (Veileder 02:2018 - rev 2020)	
Fauna C1 (innerst)	0,283	Fauna C1 (innerst)	Klasse IV
Fauna C2 (ytterst)	0,857	Fauna C2 (ytterst)	Klasse I
Fauna C2alt (ytterst)	0,873	Fauna C2alt (ytterst)	Klasse I
Fauna C3	0,525	Fauna C3	Klasse III
Fauna C4	0,419	Fauna C4	Klasse III
Fauna C5	0,419	Fauna C5	Klasse II
Fauna C6 (dypområde)	0,837	Fauna C6 (dypområde)	Klasse I
Fauna Cref	0,828	Fauna Cref	Klasse I
Dato feltarbeid:	16.03.2023, 28-29.03.2023	Dato rapport:	21.06.2023
Merknader til andre resultater (sediment, pH/Eh, oksygen)		TOC i klasse III på C1, klasse II på C3 og C5 og klasse I på resterende stasjoner. Kobber i klasse II på C1 og C6 og klasse I på resterende stasjoner. pH/Eh ga poeng 0 (C1). O2-forholdene var gode gjennom hele vannsøylen.	

1 Innledning

1.1 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 overvåking 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 overvåking. Referansestasjonen skal plasseres minst 1 km fra anlegget i et område med tilsvarende bunntype og forhold som det området som dekkes av forundersøkelsen.

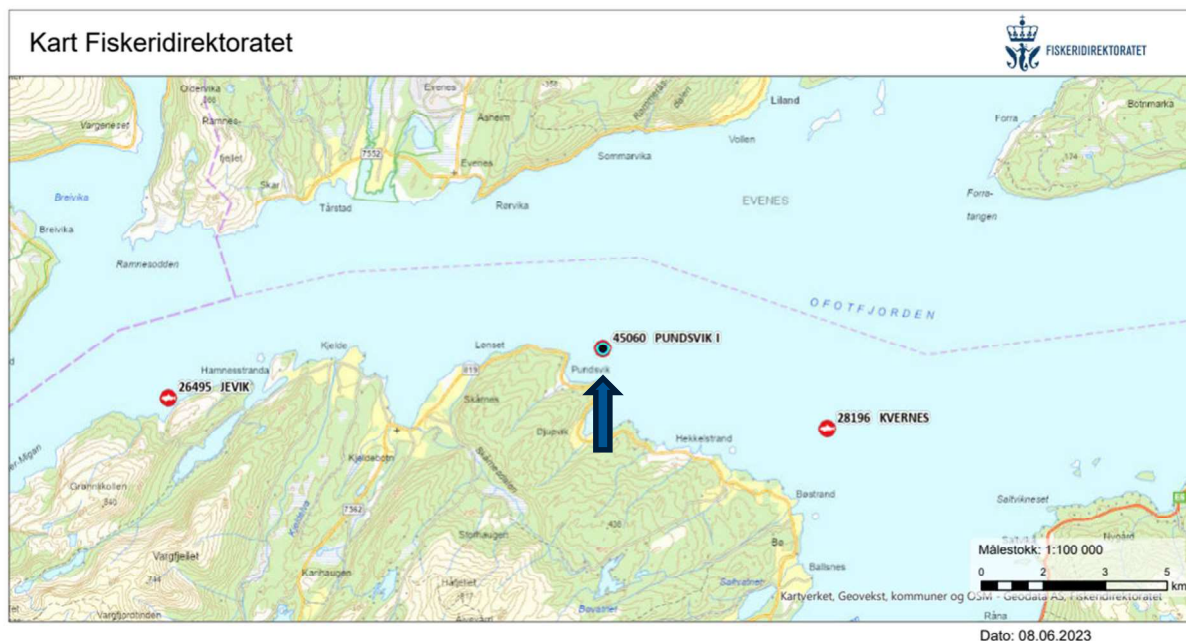
Tabell 1. Veiledende antall prøvestasjoner og veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon for C-undersøkelsen på grunnlag av MTB i tonn på lokaliteten (NS 9410: 2016).

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	500	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.


1.2 Lokalitet

Lokaliteten ligger plassert langs land direkte øst for Pundsvikneset og nord for Djupvikneset, sentralt i Ofotfjorden. Bunnen under anlegget skråner bratt fra land, med både en østgående skråning fra Pundsvikneset og en slakere nordgående skråning fra Djupvikneset. Dypet under anlegget varierer fra 79 meter i vestre ende til 417 meter i nordøstre ende. Det er ingen terskler mellom lokaliteten og Ofotfjordens sentrale dypområder.



Akvakulturregisteret

Lokaliteter

-  Mattisk laks, ørret, regnbueørret

Figur 1. Oversiktskart ved Pundsvik (blå pil). Oppdrettsanleggene i området er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000 ved utskrift av kart på A4-format liggende. Kartet er nordlig orientert.

1.3 Drift og endringer

Anlegget består av en rammefortøyning med 2 x 8 bur og det er brukt merder med 160 meters omkrets. I inneværende produksjon har åtte av burene vært i bruk, fem på den sørlige merdrekken og tre på den nordlige merdrekken.

Lokaliteten Pundsvik har opprinnelig MTB på 3120 tonn, men midlertidig MTB på 4776 tonn ut året 2023. Foreliggende undersøkelse er gjort i forbindelse med omsøkt MTB > 6000 tonn.

Fisk ble satt ut på lokaliteten i perioden 23.08.2021 til 07.11.2021 med en snittvekt på 110,4 g. Ved undersøkelsestidspunktet var stående biomasse på 2097 tonn, og fisken hadde en snittvekt på 6,3 kg. Det var produsert 5996 tonn, med tilhørende fôrforbruk på 6768 tonn. 4069 tonn var allerede utslaktet på undersøkelsestidspunktet. Lokaliteten var planlagt ferdig utslaktet i april 2023. Anlegget fikk ny plassering i 2021. Inneværende produksjon er første produksjonssyklus på nåværende plassering. Neste utsett er planlagt i oktober 2023 (pers. med. Pedersen). Produksjon og fôrforbruk ved lokaliteten er vist i Tabell 2. Ettersom anleggsplassering ikke overlapper med tidligere plassering, inngår kun driftsdata fra nåværende plassering.

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

Utsett tidspunkt	Produsert i tonn	Fôrforbruk i tonn
2021	5996	6768

1.4 Nåværende og tidligere undersøkelser

Akvaplan-niva AS har jevnlig gjennomført miljøundersøkelser type B og C (NS9410) på lokaliteten Pundsvik. Anlegget fikk ny plassering i 2021. En oversikt over tidligere gjennomførte miljøundersøkelser på Pundsvik er vist i Tabell 3. Kun undersøkelser etter metodikk i NS9410:2016 er inkludert i rapporten.

Tabell 3. Nåværende og tidligere gjennomførte undersøkelser ved Pundsvik.

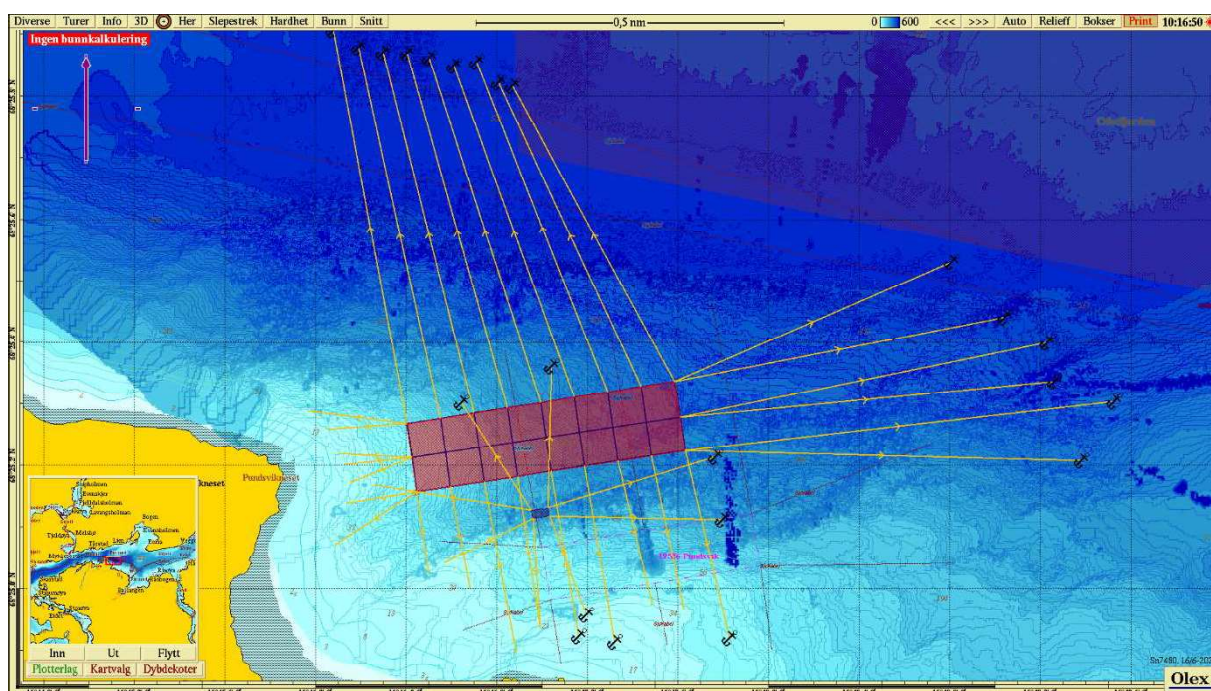
Dato prøvetaking	Rapportnummer (Forfatter, rapportårstall)	Type undersøkelse
15-16.03.2023, 21.04.2023	64750.01 (Justad & Lippestad, 2023)	Forundersøkelse med B-metodikk. Ved nåværende plassering.
16.03.2023, 28-29.03.2023	64747.01 (Mannvik & Justad, 2023b)	Forundersøkelse med C-metodikk. Ved nåværende plassering.
16.03.2023, 28-29.03.2023	64745.02 (Mannvik & Justad, 2023a)	C-undersøkelse. Ved nåværende plassering.
15-16.03.2023	64742.01 (Lippestad, 2023)	B-undersøkelse. Høyeste belastning. Ved nåværende plassering.
04.05.2021	62707.02 (Mannvik & Lorås, 2021)	C-undersøkelse. Ved tidligere plassering.
09.04.2018	60073.02 (Mannvik & Eriksen, 2018a)	C-undersøkelse. Ved tidligere plassering.
11.04.2018	60073.03 (Eriksen, 2018)	Forundersøkelse med B-metodikk. Ved nåværende plassering.
10.04.2018	60073.01 (Mannvik & Eriksen, 2018b)	Forundersøkelse med C-metodikk. Ved nåværende plassering.

2 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.

Registrering av bunndata er gjort iht. krav i NS 9415:2009 og oppløsning på data er på under 10 x 10 meter (Figur 2, Figur 3, Figur 4).

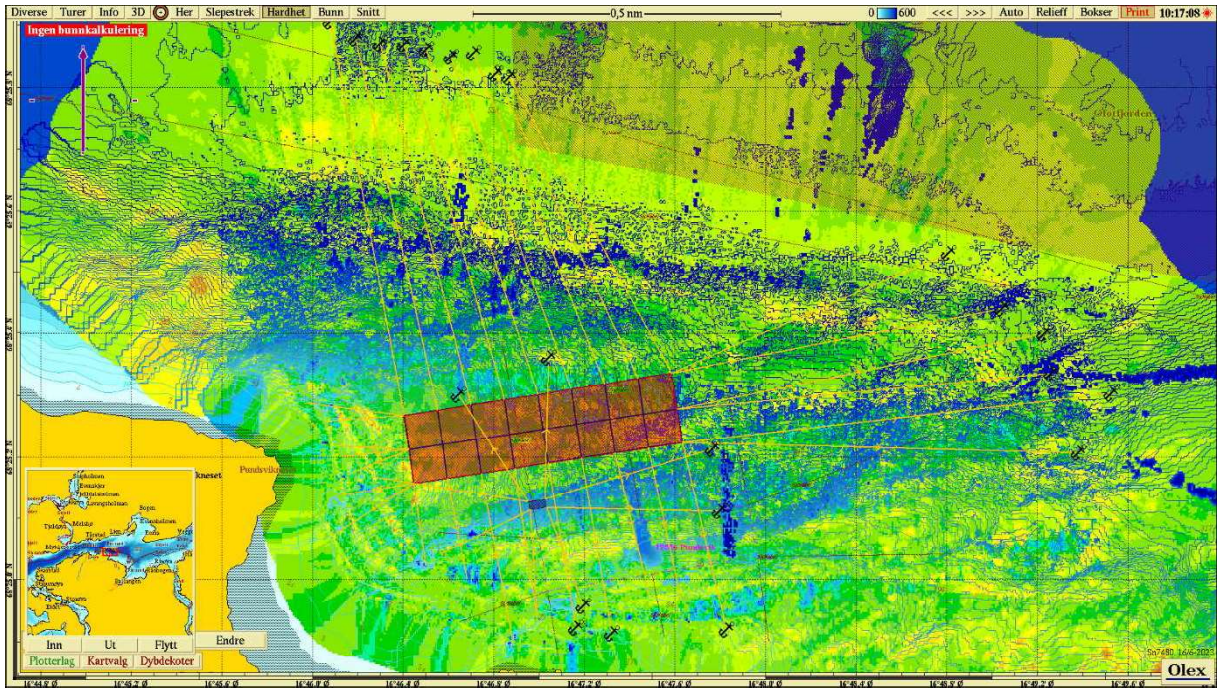
2.1 Dybdekoter



Figur 2. Bunnkartlegging multistråle. Dybdekoter. Anlegg ved Pundsvik.

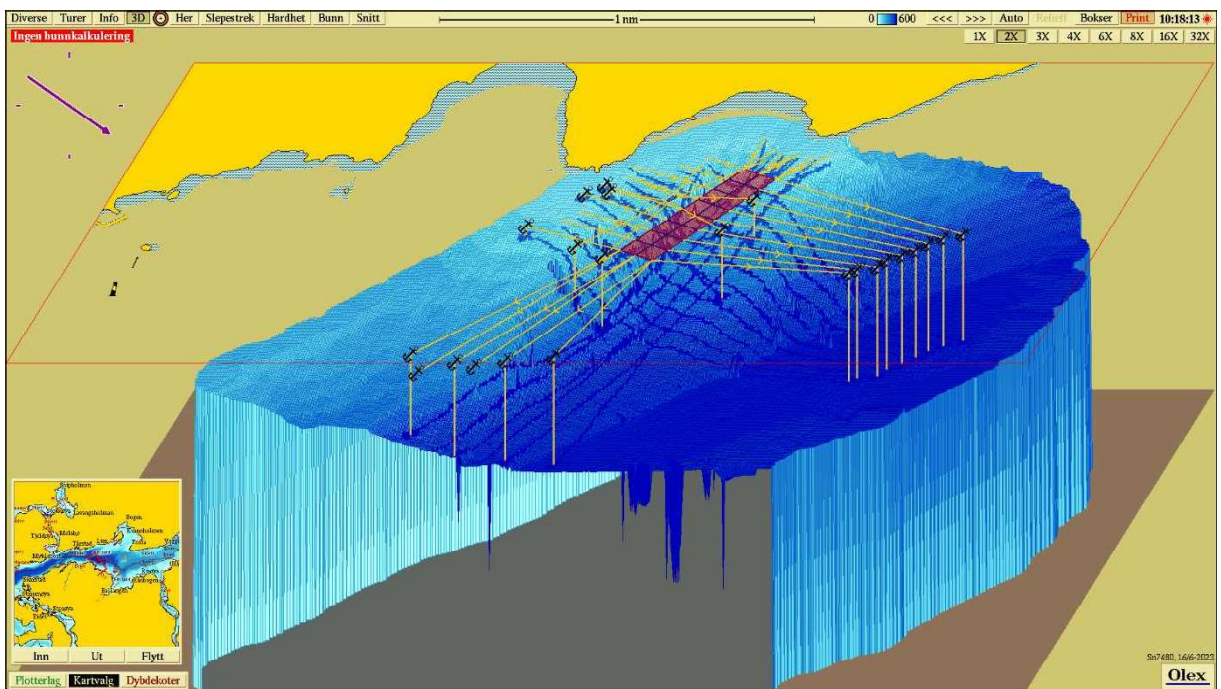
2.2 Substrattype

Resultatene fra forundersøkelsen gjennomført med B- og C- metodikk viser variert sedimenttype. Primærsedimentet ble i hovedsak definert som sand, siltig sand eller leire med innslag av skjellsand. Resipienten har også enkelte partier med hardbunn. Dette gjenspeiles i bunnkartleggingen i resipienten (Figur 3).



Figur 3. Bunnkartlegging multistråle. Relativ hardhet.

2.3 Dybdekart i 3D



Figur 4. Bunnkartlegging multistråle. 3D visning. Kartet er orientert mot sørøst.

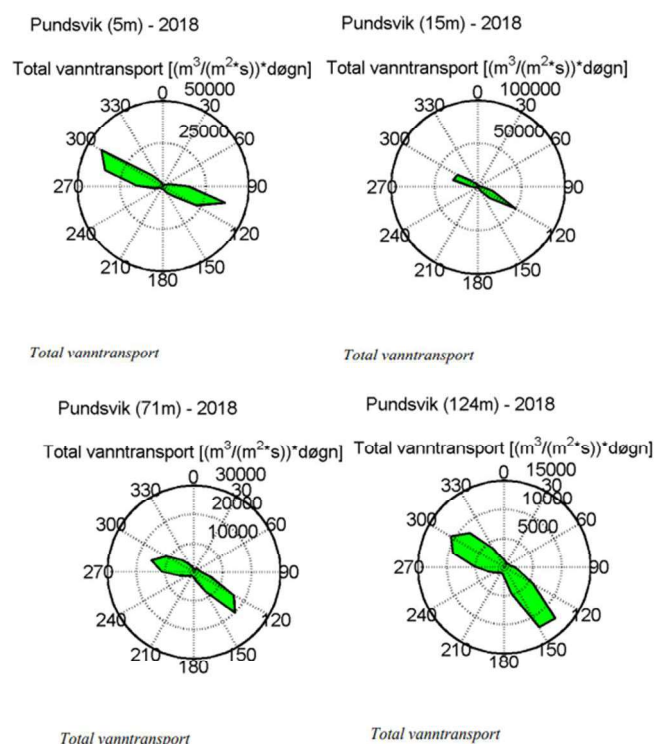
3 Strømmåling

Strømmåling ble foretatt med målere fra Akvaplan-niva AS i perioden 20.02.2018 til 22.03.2018. Målinger på 5 og 15 m er gjort på posisjon 68°25,229 N og 16°46,824 Ø, mens målinger av bunn- og spredningsstrøm er gjort på posisjon 68°25,183 N og 16°46,840 Ø. Strømmålingene på 5 og 15 meters målinger er utført etter kravene i NS 9415:2009 (NYTEK), og er representative for lokaliteten. Oppsummering av resultatene fra strømmålingene er vist i Tabell 4 og Figur 5.

Spredningsstrømmen er målt på 71 m dyp, og viser at hovedstrømretning for partikkeltransport er mot sørøst (120-135), med en markant returstrøm mot vest-nordvest (285). Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 4,9 cm/s, med maks hastighet målt til 20,5 cm/s (Heggem, 2018).

Tabell 4. Strømmålinger. Måling av overflate-, vannutskiftings-, spredning- og bunnstrøm på henholdsvis 5, 15, 71 og 124 meters dyp (Heggem, 2018).

Dato	Dyp	Koordinater (WGS84)	Gj. snitt hastighet (cm/sek)	Maks hastighet (cm/sek)	Andel nullstrøm (% mellom 0 og 1 cm/sek)	Referanse (rapportnr)
20.02.2018 - 22.03.2018	5	N 68°25,229 Ø 16°46,824	8,7	40,0	2,2	Heggem, 2018 (60057.01)
20.02.2018 - 22.03.2018	15	N 68°25,229 Ø 16°46,824	7,6	36,7	2,9	Heggem, 2018 (60057.01)
20.02.2018 - 22.03.2018	71	N 68°25,183 Ø 16°46,840	4,9	20,5	4,5	Heggem, 2018 (60057.01)
20.02.2018 - 22.03.2018	124	N 68°25,183 Ø 16°46,840	3,7	18,6	8,9	Heggem, 2018 (60057.01)



Figur 5. Strømdata. Vanntransport ved Pundsvik (Heggem, 2018).

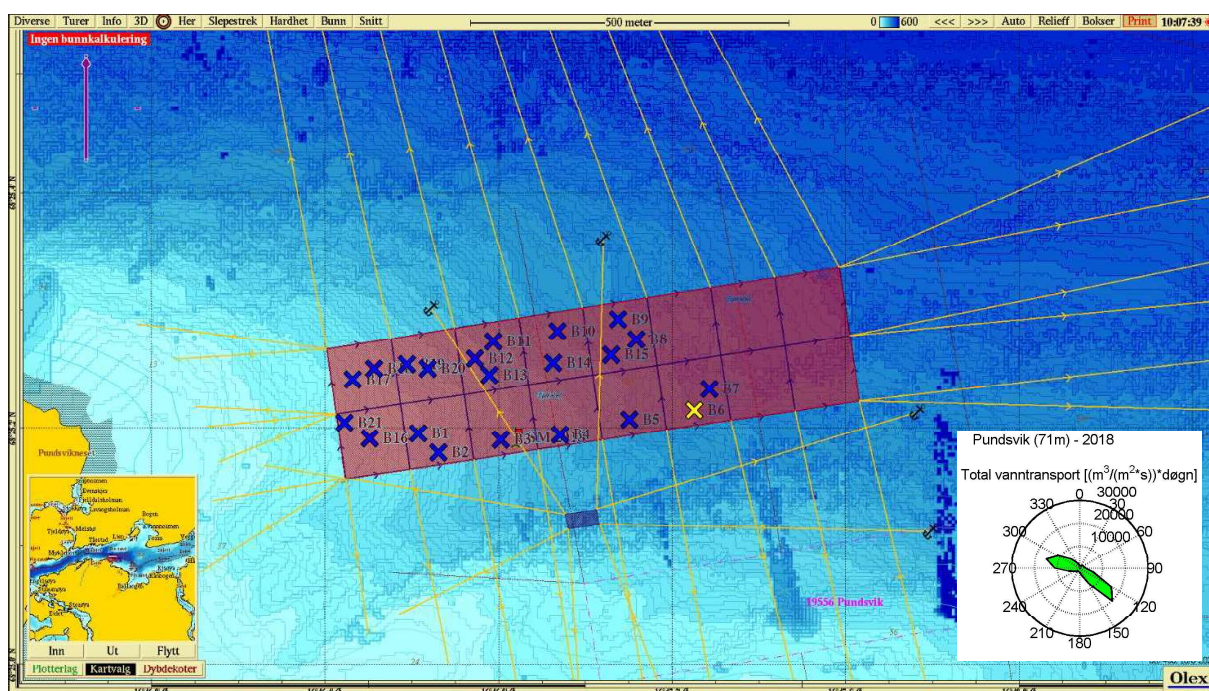
4 Undersøkelse type B

4.1 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.

Undersøkelse er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Justad & Lippestad, 2023). Stasjon 1-15 ble prøvetatt i forbindelse med undersøkelsen gjort ved maksimal belastning på lokaliteten (Lippestad, 2023). Supplerende stasjoner (st. 16-21) ble senere prøvetatt for å dekke hele anleggssonen.

Det lyktes ikke å få godkjente prøver fra den østlige delen av anlegget, da dypet under denne delen av anlegget varierer fra 315-417 meter. NS 9410:2016 kap. 7.6, merknad 3 sier at "prøvetaking med grabb på store dyp kan være tidkrevende og vanskelig å få til for eksempel i bratte fjellskråninger... Grabbskudd fordeles så godt som mulig". Denne delen av anlegget ble derfor ikke prøvetatt under forundersøkelsen. Stasjonsplasseringen vurderes som representativ for undersøkelse av anleggssonen og iht. beskrivelse i NS 9410:2016.



Figur 6. Stasjonsoversikt med resultat fra undersøkelse type B. Prøvetakingsstasjonene er tegnet inn med fargekoder som beskriver samlet indeks Gruppe II og III parametere iht. NS 9410:2016 kap. 7.11. Rødt flagg viser plassering av strømmålere. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Heggem, 2018).

4.2 Resultater

Totalt ble det tatt 37 grabbskudd fordelt på 21 stasjoner, og det ble registrert 57 % bløtbunn og 43 % hardbunn. Undersøkelsen gjennomført ved maksimal organisk belastning (st. 1-15) ble prøvetatt med 0,04 m² grabb og de supplerende stasjonene (st. 16-21) ble prøvetatt med 0,025 m² grabb. Sedimenttypen på lokaliteten var variert, men foruten fjellbunn ble primærsedimentet i hovedsak definert som sand, siltig sand eller leire med innslag av skjellsand. Det ble funnet dyr på 16 av stasjonene. Børstemark var den dominerende dyregruppen, men det ble også funnet et betydelig antall skjell (20-50 individer) på fem av stasjonene.

Foruten stasjon 6, som fikk tilstand 3 – "Dårlig" for gruppe II parametre, ble pH målt fra 7,47 til 7,75 og Eh målt fra 133 til 370. Dette ga tilstand 1 – "Meget god" for 11 stasjoner. For ti stasjoner lyktes det ikke å innhente nok sediment til å måle gruppe II parametre, disse stasjonene ble merket som "ut" og ble vurdert for gruppe III parametre.

Det ble ikke observert gassbobling på noen av stasjonene. Fire stasjoner viste misfarge i sedimentet, tre stasjoner hadde noe avvikende lukt og én stasjon hadde sterkt avvikende lukt. Stasjonen med sterkt avvikende lukt (st. 6) hadde også løs sedimentkonsistens. Fôrrerter, fekalier eller bakteriebelegg ble ikke observert på noen av stasjonene.

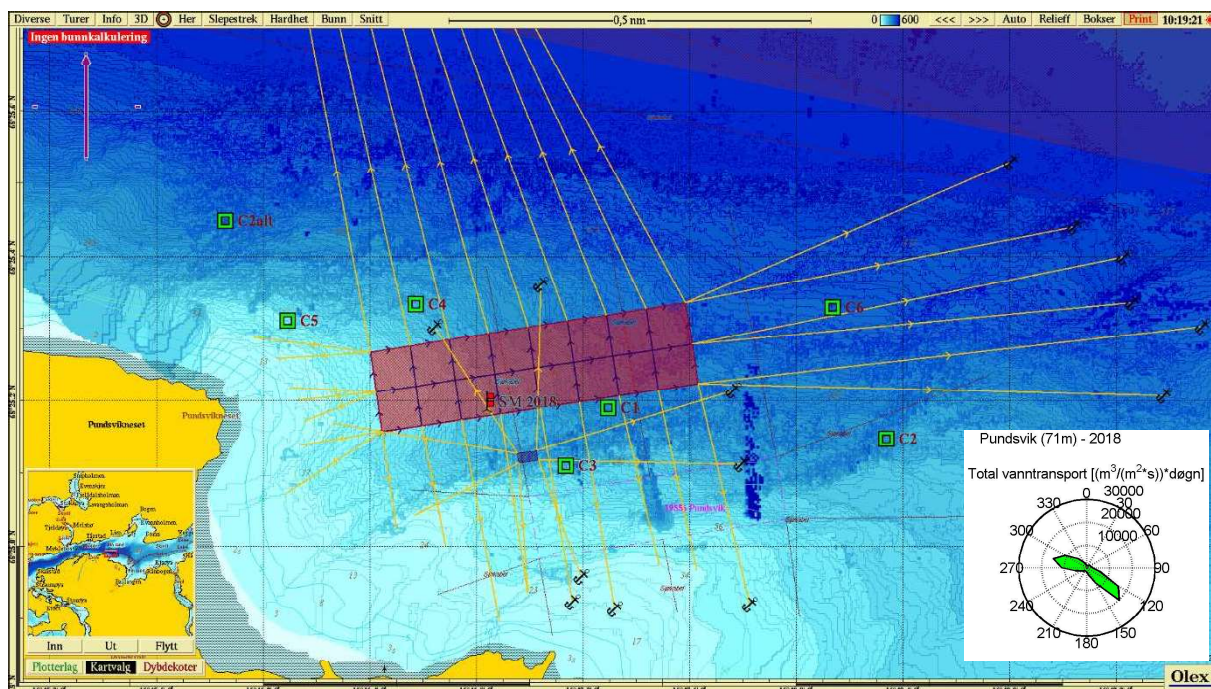
Av de undersøkte stasjonene ble det tilstand 1 – "Meget god" på 20 stasjoner og tilstand 3 – "Dårlig" på én stasjon.

Samlet tilstand for lokaliteten ble 1 – "Meget god".

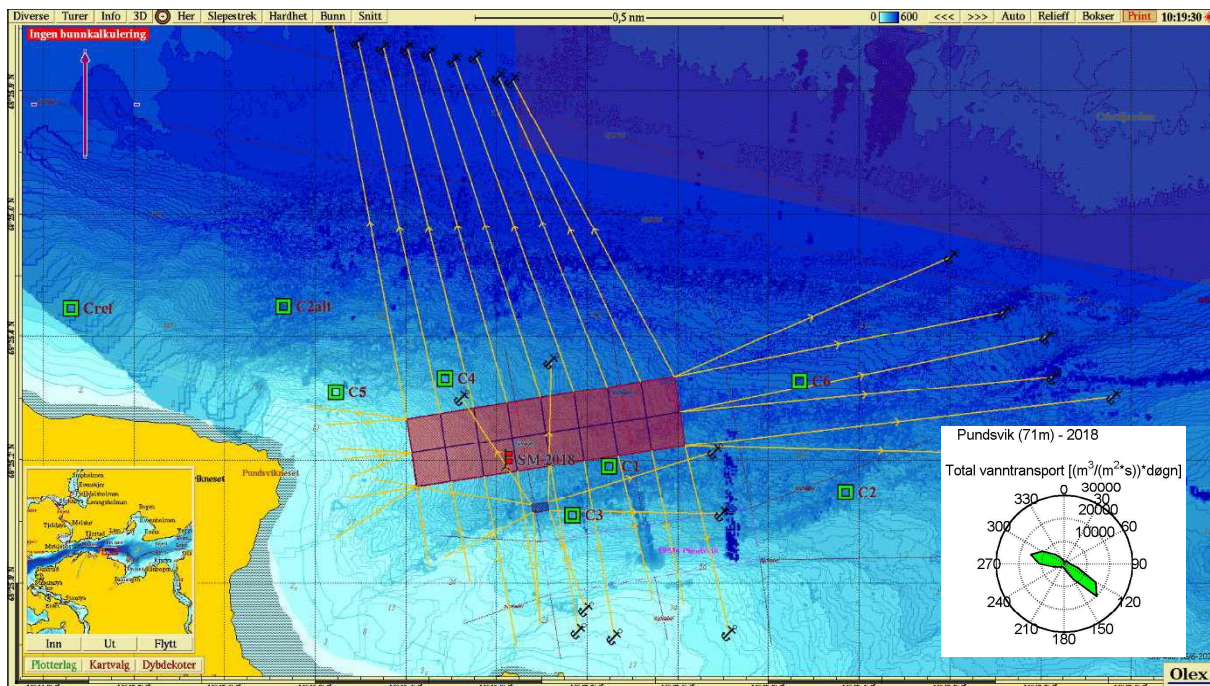
5 Undersøkelse type C

5.1 Faglig program

Undersøkelse type C for lokaliteten er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Mannvik & Justad, 2023b). Undersøkelse type C er gjennomført med bakgrunn i omsøkt MTB >6000 tonn, noe som utløser krav om 6 prøvetakingsstasjoner. Det ble i tillegg inkludert en alternativ C2 stasjon (C2alt) nordvest for anlegget for å dekke returstrømmen. Inkludert referansestasjonen blir det totalt 8 stasjoner.



Figur 7. Anlegg med stasjonsplassering undersøkelse type C. Rødt flagg viser plassering av strømmålere. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Heggem, 2018).



Figur 8. Anlegg med plassering undersøkelse type C inkludert plassering referansestasjon. Rødt flagg viser plassering av strømmålere. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Heggem, 2018).

5.2 Resultater undersøkelse type C

5.2.1 Faunaindeks og økologisk tilstandsklassifisering

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 136 (C6) til 5285 (C3) og antall arter fra 15 (C1) til 105 (C2). På C1 viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse IV "Dårlig" og på C3 og C4 klasse III "Moderat". På C5 viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse II "God" og på de andre stasjonene klasse I "Svært god".

Tabell 5. Antall arter og individer pr. 0,2 m², H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES_{100} = Hurlberts diversitetsindeks. $NQI1$ = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI_{2012} = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. $nEQR$ = normalisert EQR (ekskl. DI). Pundsvik, 2023. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G3.

St.	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	C6	Cref
Ant. ind.	1963	800	580	5285	729	1407	136	182
Ant. arter	15	105	90	96	31	58	41	56
H'	1,37	5,09	5,18	2,57	1,94	3,22	4,35	4,31
ES_{100}	5,3	38,0	38,8	13,2	10,7	20,3	29,0	26,0
$NQI1$	0,320	0,771	0,781	0,574	0,432	0,625	0,751	0,765
ISI_{2012}	7,25	10,09	10,08	8,54	8,20	8,03	10,31	9,35
NSI	8,09	22,10	23,39	12,04	9,80	15,88	23,96	24,27
nEQR	0,283	0,857	0,873	0,525	0,419	0,617	0,837	0,828

5.2.1.1 NS 9410 vurdering av bunndyrsamfunnet i anleggssonen

I hht. NS 9410 kan klassifisering av miljøtilstanden i anleggssonen baseres på antall arter vurdert mot dominansforhold i bunndyrsamfunnet (se kapt. 8.6.2. i NS 9410:2016). Tabell 6 viser antall arter, kumulativ prosent for dominerende taksa og klassifisering av miljøtilstanden for bløtbunnsamfunnet på anleggssonestasjonen C1.

Bløtbunnsamfunnet ble klassifisert til miljøtilstand 2 "God". Kriteriet for tilstand 1 er tilstedeværelse av minst 20 arter/0,2 m² og at ingen av disse utgjør mer enn 65 % av individene.

Tabell 6. NS 9410:2016. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på innerste stasjon C1, Pundsvik, 2023.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Pundsvik	15	Capitella capitata – 66 %	2 - God

5.2.1.2 Ytterkant overgangssone (C2, C2alt)

Grabbverdiene for stasjon C2 og C2alt er vist i Tabell 7 og Tabell 8.

De enkelte indeksene for begge stasjonene var i klasse I og II og nEQR for stasjonene var i tilstandsklasse I "Svært god".

Tabell 7. Resultater fra bunnfauna på C2 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Pundsvik, 2023.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	315	485	400	
Ant. arter	67	79	73	
H'	5,06	5,11	5,09	0,954
ES ₁₀₀	38,6	37,4	38,0	0,930
NQI1	0,770	0,772	0,771	0,857
ISI ₂₀₁₂	9,83	10,34	10,09	0,859
NSI	22,67	21,53	22,10	0,684
nEQR				0,857

Tabell 8. Resultater fra bunnfauna på C2alt (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Pundsvik, 2023.

St.	C2alt_01	C2alt_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	280	300	290	
Ant. arter	64	64	64	
H'	5,20	5,16	5,18	0,964
ES ₁₀₀	39,9	37,8	38,8	0,938
NQI1	0,740	0,821	0,781	0,868
ISI ₂₀₁₂	10,13	10,02	10,08	0,859
NSI	22,28	24,50	23,39	0,735
nEQR				0,873

5.2.1.3 Overgangssonen (C3, C4, C5, C6)

Grabbverdiene for stasjon C3, C4, C5 og C6 er vist i Tabell 9 til Tabell 12. De enkelte faunaindeksene på C3 var i klasse II, III og IV og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse III "Moderat". På C4 var de enkelte indeksene i klasse II, III, IV og V og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse III "Moderat". På C5 var de enkelte indeksene i klasse I, II, III, IV og V og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse II "God". På C6 var de enkelte indeksene i klasse I og II og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse I "Svært god".

Tabell 9. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1 og 2); arts- og individtall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Pundsvik, 2023.

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	2475	2810	2643	
Ant. arter	58	75	67	
H'	2,46	2,69	2,57	0,540
ES ₁₀₀	12,9	13,5	13	0,520
NQI1	0,525	0,622	0,574	0,519
ISI ₂₀₁₂	8,42	8,65	8,54	0,764
NSI	11,43	12,64	12,04	0,281
nEQR				0,525

Tabell 10. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Pundsvik, 2023.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	524	205	365	
Ant. arter	24	15	20	
H'	2,00	1,87	1,94	0,425
ES ₁₀₀	11,4	10,1	10,7	0,450
NQI1	0,445	0,420	0,432	0,336
ISI ₂₀₁₂	8,40	8,01	8,20	0,690
NSI	10,01	9,60	9,80	0,196
nEQR				0,419

Tabell 11. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Pundsvik, 2023.

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	56	1351	704	
Ant. arter	32	36	34	
H'	4,81	1,63	3,22	0,680
ES ₁₀₀	32,0	8,7	20,3	0,724
NQI1	0,818	0,431	0,625	0,592
ISI ₂₀₁₂	8,10	7,97	8,03	0,652
NSI	23,37	8,39	15,88	0,435
nEQR				0,617

Tabell 12. Resultater fra bunnfauna på C6 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Pundsvik, 2023.

St.	C6_01	C6_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	48	88	68	
Ant. arter	27	31	29	
H'	4,38	4,32	4,35	0,872
ES ₁₀₀	27,0	31,0	29,0	0,852
NQI1	0,731	0,771	0,751	0,834
ISl ₂₀₁₂	10,57	10,05	10,31	0,869
NSI	25,02	22,91	23,96	0,758
nEQR				0,837

5.3 Resultater referansestasjon

Opplysninger om referansestasjon som er brukt ved lokaliteten er vist i Tabell 13.

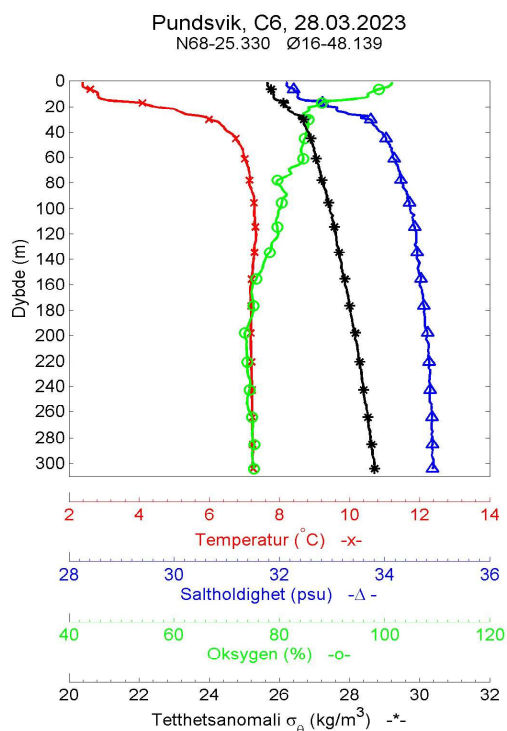
Tabell 13. Opplysninger om referansestasjon brukt ved lokaliteten.

Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	28.03.2023
Koordinater	6825,446 N 1644,922 Ø
Resultat nEQR	0,828

5.4 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning ved Pundsvik, 2023 er vist i Figur 9.

Temperaturen steg fra 2 °C i overflaten til 7 °C fra omtrent 60 m dyp og ned til bunnen. Oksygenmetningen sank fra 101 % i overflaten til 75 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



Figur 9. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen på stasjonene ved Pundsvik, 2023.

5.5 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 14. Sedimentene var moderat grov- til finkornet med pelittandel mellom 20,7 og 91,8 %.

Tabell 14. Kornfordeling på stasjonene ved Pundsvik, 2023. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	C6	Cref
Pelitt	67,1	65,0	71,0	35,6	40,9	20,7	85,3	91,8
Sand	32,7	33,1	28,5	60,6	58,3	78,9	14,7	8,1
Grus	0,2	1,9	0,5	3,8	0,8	0,4	0,0	0,0

5.6 Kjemiske parametere

Nivåer av de kjemiske parameterne i sedimentene er presentert i Tabell 15 og måleusikkerhet er oppgitt i analyserapporten i vedlegget.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,5 og 4,7 %. TN-nivåene var lave (0,3 – 3,6 mg/g) og det samme var C/N-forholdene. TOC var forhøyet og i tilstandsklasse III "Moderat" på C1, lett forhøyet på stasjon C3 og C5 med tilstandsklasse II "God" og lavt på de andre stasjonene med klasse I "Svært god". Kobbrenivået på C1 og C6 var lett forhøyet og i klasse II "God" og lavt med klasse I "Svært god" på de andre stasjonene. Kadmiumnivåene var lave og i klasse I "Svært god" på alle stasjonene.

Tabell 15. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), Totalt organisk karbon (TOC), finstoff (pelitt) og nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff). Nitrogen har ikke tilstandsklasser. Karbon-nitrogenforholdet (C/N) er oppgitt som ratio mellom TOC og TN. Kobber (Cu). Kadmium (Cd). Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020) og M-608:2016 (rev. 2020). Pundsvik, 2023.

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	C6	Cref
TOM (%)	3,7	3,1	3,3	2,6	2,3	2,1	4,7	1,5
TOC (mg/g)	21	7,2	8,8	11	7,4	8,8	11	2,6
Pelitt (%)	67,1	65,0	71,0	35,6	40,9	20,7	85,3	91,8
nTOC	27,4	13,5	14,0	22,4	18,0	23,1	13,8	4,1
TN (mg/g)	3,6	1,5	1,9	3,0	1,4	1,3	1,3	0,3
C/N	6,0	4,9	4,6	3,6	5,2	6,9	8,6	9,2
Cu (mg/kg)	20,2	16,5	16,7	12,4	10,8	7,4	22,1	2,0
Cd (mg/kg)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

6 Sammenfattende vurderinger

Veiledende antall prøvestasjoner til undersøkelse type C for lokaliteten er 6 stk, med veiledende avstand til ytterste prøvestasjon på 500 meter (Tabell 1). På bakgrunn av dette, samt resultater fra bunnkartlegging, strømmåling og undersøkelser med B- og C-metodikk, estimeres overgangssonen til lokaliteten. Stasjonsplassering gjøres på bakgrunn av bunntopografi og strømmålinger.

Bunnen under anlegget varierer mellom 79 meter som grunnest sørvest i anlegget til 415 meter som dypest nordøst i anlegget. Videre skråner bunnen i resipienten til om lag 740 meters dybde nordøst for anlegget.

Med hovedstrømretning for spredningsdyp mot sørøst er det formålstjenlig å plassere stasjon C2 i denne retningen. På grunn av todelt strøm ved spredningsdyp er det også plassert stasjoner vest for anlegget, inkludert en alternativ C2 stasjon (C2alt). Veiledende avstand til C2 stasjon er benyttet. Det er valgt å plassere en stasjon (C6) øst for anlegget, mot noe dypere områder for å fange opp eventuell akkumulering av materiale i returstrømmens retning. Referansestasjonen er plassert 1062 meter nord for anlegget, med tilsvarende dyp og sedimentforhold som under anlegget (Figur 10 og Figur 11).

Resultatene fra forundersøkelsen type B viste naturlige forhold uten tegn til organisk belastning i det meste av anleggssonen, unntatt ved stasjon 6. Dette er i området hvor det har vært drift på lokaliteten og hovedstrømretningen peker delvis inn mot skråningen i sør og sørøst for anlegget, som kan medføre at nedfall hoper seg opp i dette området.

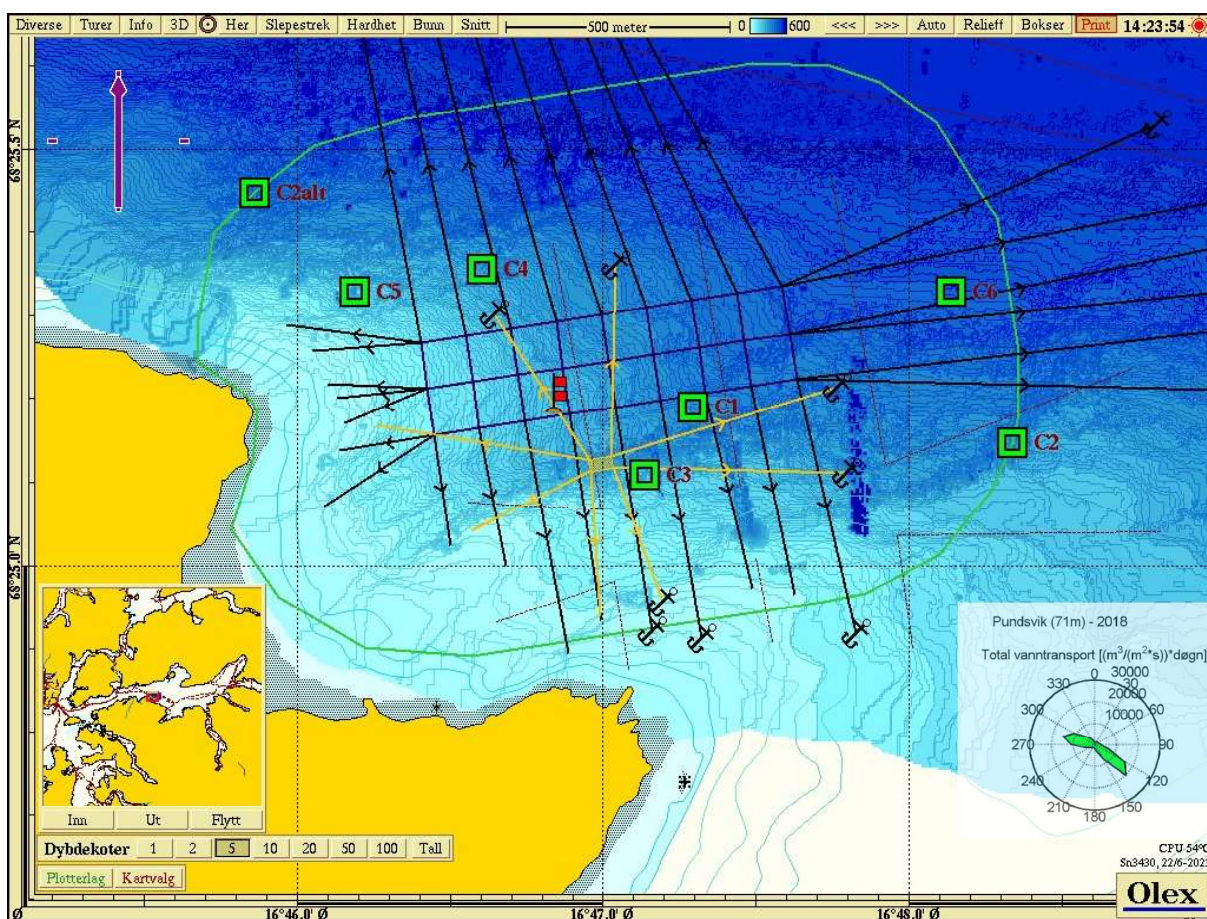
Resultatene fra forundersøkelsen type C viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse IV "Dårlig" på C1 og klasse III "Moderat" på C3 og C4. De andre stasjonene var lite eller ikke påvirket med klasse I "Svært god" og II "God". NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 2 (God). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på alle stasjonene unntatt C6 og Cref. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse III "Moderat" på stasjon C1 og lite eller ikke belastet med klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. Kobbrenivået var lett forhøyet på C1 og C6 og lavt på de andre stasjonene med klasse I "Svært god". Kadmiumnivåene var lave på alle stasjonene og i klasse I "Svært god". Sedimentene var moderat grov- til finkornet med pelittandel mellom 20,7 og 91,8 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i mars var god i hele vannsøylen med 75 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Anbefalt plassering av stasjoner til neste undersøkelse er i henhold til forundersøkelsen ved Pundsvik og er vist i Tabell 16. Fremtidig plassering av stasjon C1 vil bestemmes av resultater fra B-undersøkelse for de gjeldene produksjonssyklusene, og følgelig legges mot den delen av resipienten hvor B-undersøkelsen viser størst påvirkning. Referansestasjon inkluderes ikke i neste C-undersøkelse under drift.

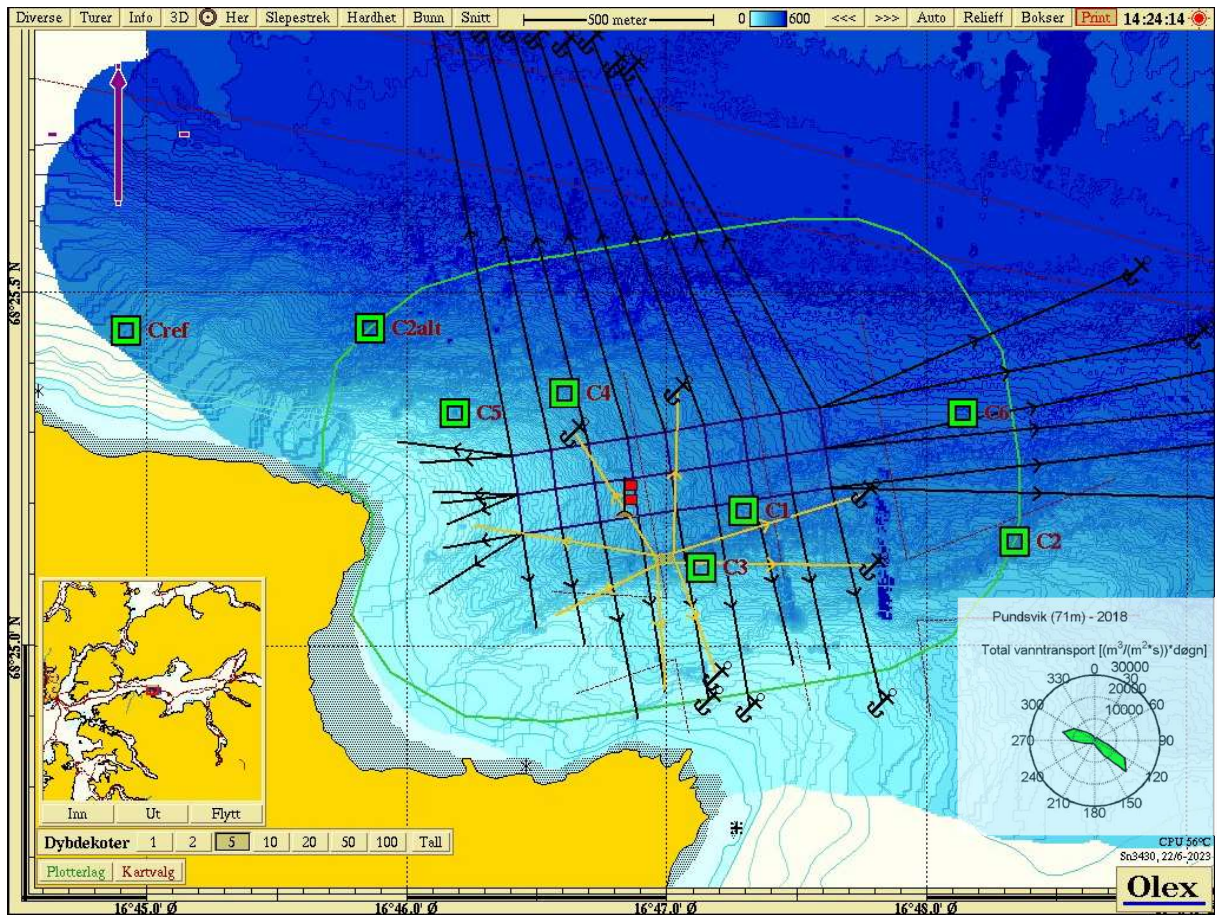
Overgangssone er estimert på grunnlag av bunntopografi, strømmåling og undersøkelse type C, samt veiledende avstand til C2 stasjon i NS 9410:2016 (Figur 10 og Figur 11).

Tabell 16. Stasjonsplassering undersøkelse type C. Endring i forhold til utført undersøkelse type C og anbefalt plassering neste undersøkelse.

Stasjon	Endring i forhold til utført C-undersøkelse	GPS-koordinater anbefalt plassering
C1	Flyttes til det mest belastede område ved neste B-undersøkelse.	-
C2	Ingen endring.	68°25,148 N 16°48,340 Ø
C2alt	Ingen endring.	68°25,449 N 16°45,860 Ø
C3	Ingen endring.	68°25,110 N 16°47,136 Ø
C4	Ingen endring.	68°25,334 N 16°46,572 Ø
C5	Ingen endring.	68°25,311 N 16°46,093 Ø
C6	Ingen endring.	68°25,330 N 16°48,139 Ø
C7ref	Skal ikke inkluderes i neste C-undersøkelse.	-



Figur 10. Anlegg med estimert overgangssone (grønn linje) og stasjoner undersøkelse type C ved MTB >6000 tonn, Pundsvik. Strømrose for spredningsstrøm er vist til høyre, og rødt flagg markerer posisjonen til strømmåleren (Heggen, 2018).



Figur 11. Anlegg med estimert overgangssone (grønn linje) og stasjonsplassering undersøkelse type C ved MTB >6000 tonn, Pundsvik. Referansestasjon (Cref) avmerket til venstre i bildet. Strømrose for spredningsstrøm er vist til høyre, og rødt flagg markerer posisjonen til strømmåleren (Heggem, 2018).

7 Referanser

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

Eriksen, S.D., 2018. Ballangen Sjøfarm AS. Forundersøkelse type B, april 2018. Nye Pundsvik. Akvaplan-niva rapport nr. 60073.03.

Direktoratgruppen, 2018 (revidert 2020). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018 - rev 2020.

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 akvakulturlokalteter i Nordland, Troms og Finnmark" versjon 1, datert 04.04.2018.

Heggem, T., 2018. Ballangen Sjøfarm AS. Strømmålinger Pundsvik. 5 m, 15 m, spredning- og bunn-dyp. Akvaplan-niva rapport nr. 60057.01.

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.

Justad, K. E. & Lippestad, L., 2023. Forundersøkelse med B-metodikk ved Pundsvik (45060), 2023. Ballangen Sjøfarm AS. Akvaplan-niva rapport nr. 64750.01.

Lippestad, L., 2023. B-undersøkelse ved Pundsvik (45060), mars 2023. Maksimal organisk belastning. Ballangen Sjøfarm AS. Akvaplan-niva rapport nr. 64742.01.

Mannvik, H.-P. & Eriksen, S. D., 2018a. C-undersøkelse på oppdrettslokalitet 19556 Pundsvik 2018. Akvaplan-niva rapport nr. 60073.02.

Mannvik, H.-P. & Eriksen, S. D., 2018b. Forundersøkelse på ny oppdrettslokalitet, Pundsvik 2018. Akvaplan-niva rapport nr. 60073.01.

Mannvik, H.-P. & Justad, K. E., 2023a. C-undersøkelse ved Pundsvik (45060), 2023. Ballangen Sjøfarm AS. Akvaplan-niva rapport nr. 64745.01.

Mannvik, H.-P. & Justad, K. E., 2023b. Forundersøkelse type C ved Pundsvik (45060), 2023. Ballangen Sjøfarm AS. Akvaplan-niva rapport nr. 64747.01.

Mannvik, H.-P. & Lorås, G.W., 2021. C-undersøkelse ved lokalitet Pundsvik (19556), 2021. Akvaplan-niva rapport nr. 62707.02.

NS 9410:2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunn-påvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Pers med. Kent David Pedersen, kvalitetskoordinator, Ballangen Sjøfarm AS.

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.

<https://www.statsforvalteren.no/nb/Nordland/>

www.fiskeridir.no