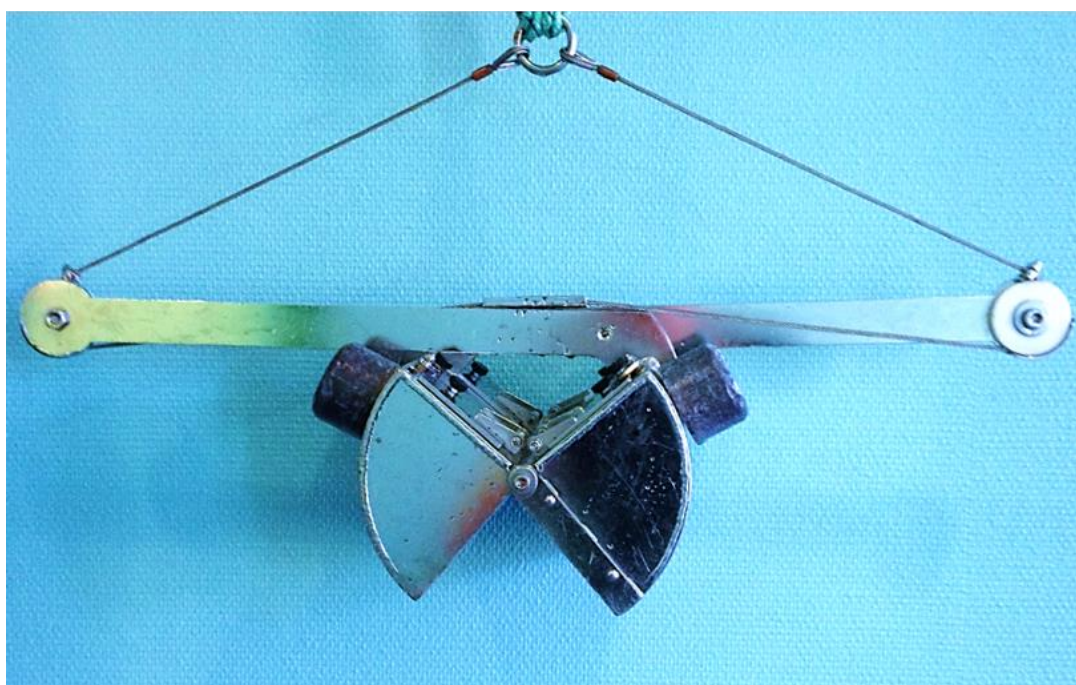


B-undersøkelse for lokalitet Havsundet

NS 9410:2016



Tilstand	1
Feltarbeid	15.01.2019
Oppdragsgiver	MOWI Norway AS

Tabell 1. Informasjon fra oppdragsgiver og oppsummering av resultater fra B-undersøkelsen.

A. Informasjon oppdragsgiver				
Rapport tittel	B-undersøkelse for «Havsundet»			
Rapport-nummer	B-M-19008	Lokalitetens navn	Havsundet	
Lokalitetsnummer	30897	Kartkoordinater (midtpunkt)	63°47.959´N/ 09°26.424´E	
Fylke	Trøndelag	Kommune	Bjugn	
MTB-tillatelse	1560 tonn	Driftsleder	Martin Harsvik	
Oppdragsgiver	MOWI AS			
B. Produksjonsstatus ved tidspunkt for B-undersøkelsen				
Fiskegruppe	V-18	Biomasse ved undersøkelse	909 tonn	
Utforet mengde	951 tonn			
Type undersøkelse				
Maksimal belastning		Oppfølgende undersøkelse	X	
Brakklegging		Ny lokalitet		
C. Hovedresultater fra B-undersøkelsen				
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand		
Gr. II pH/Eh	0,25	Gr. II pH/Eh	1	
Gr. III Sensorikk	0,81	Gr. III Sensorisk	1	
Gr. II+III	0,53	Gr. II + III	1	
Dato feltarbeid	15.01.2019	Dato rapport	24.01.2019	
Lokalitetstilstand		1		
Ansvarlig feltarbeid	Jan-Kristoffer Landro	Signatur		
D. Delresultater fra B-undersøkelsen				
Ant. grabbstasjoner	12	Ant. grabbhugg	12	
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende	
	Skjellsand	-	Grus	
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand				
Tilstand 1	11	Tilstand 3	1	
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0	
Indeks illustrert tilstand	1	2	3	4
	↑			

Tabell 2. Informasjon oppdrag og rapportansvarlig, Åkerblå AS.

B-undersøkelse for lokaliteten Havsundet		
Rapportnummer	B-M-19008	
Rapportdato	24.01.2019	
Dato feltarbeid	15.01.2019	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Havsundet	
	Bjugn kommune, Trøndelag fylke	
Lokalitetsnummer	30897	
Oppdragsgiver		
Selskap	MOWI Norway AS	
Kontaktperson	Martin Harsvik	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda	
Ansvarlig prøvetaking	Jan-Kristoffer Landro	
Forfatter (-e)	Jan-Kristoffer Landro	
Godkjent av	Nickolas James Hawkes	
Distribusjon	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.	

Sammendrag

På oppdrag fra MOWI AS har Åkerblå utført B-undersøkelse ved lokalitet Havsundet. Undersøkelsen dokumenterte et meget godt sedimentmiljø på lokaliteten, som er en forbedring fra forrige undersøkelse. Majoriteten av prøvene ble vurdert til beste tilstandsklasse, foruten om en stasjon som var belastet. Gravende bunndyr ble funnet ved 9 av 12 stasjoner, med moderate til høye individmengder.

Samlet får lokaliteten lokalitetstilstand 1 (meget god).

Ved lokalitetstilstand 1 ved halv maksimal produksjonsbelastning skal neste B-undersøkelse ifølge NS 9410:2016 gjennomføres ved neste maksimale produksjonsbelastning.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	5
2. MATERIALE OG METODE	6
2.1 OMRÅDE OG STASJONSVALG	6
2.2 PRØVETAKING	9
2.3 DRIFTSDATA OG TIDLIGERE UNDERSØKELSER	11
3. RESULTATER	13
4. DISKUSJON	17
5. LITTERATUR	18
6 VEDLEGG	19
VEDLEGG 1- APPENDIX 1. A SUMMARY IN ENGLISH	19
VEDLEGG 2 – BILDER FRA PRØVESTASJONER	20

1. Innledning

Åkerblå AS har på oppdrag fra MOWI AS utført B-undersøkelse på lokalitet Havsundet. Undersøkelsen er utført i forbindelse med halv-maksimal produksjonsbelastning.

Åkerblå AS utfører B-undersøkelse akkreditert (TEST 252) i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025. Dette utføres etter krav i NS 9410:2016 (Standard Norge 2016). B-undersøkelsen er en enkel trendovervåkning av bunnforholdene under et oppdrettsanlegg. Ved at undersøkelsen gjentas, med en frekvens bestemt av hvor belastet miljøet er, kan man følge utviklingen av miljøbelastningen fortløpende. Undersøkelsen omfatter en serie grabbprøver som vurderes etter fauna og biodiversitet, kjemiske forhold (pH og redokspotensiale) og sensoriske forhold (gass, farge, lukt, konsistens, volum og slamtykkelse). Alle parametere får tilstandsverdi etter hvor mye sedimentet er påvirket av organisk belastning. Skillet mellom «dårlig» og «meget dårlig» tilstand er satt til den største akkumuleringen som tillater gravende bunndyr å leve i sedimentet. Lokaliteten får en samlet tilstandsverdi fra 1 til 4, hvor 1 er best (meget god) og 4 dårligst (meget dårlig). Standarden «Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg» oppgir også i hvilket intervall undersøkelsen skal utføres (tabell 1.1).

Tabell 1.1. Minimumsfrekvens for B-undersøkelse i forhold til lokalitetsstilstand ved maksimal organisk belastning (Standard Norge 2016).

Tilstand	Tidspunkt for neste undersøkelse
1 – meget god	Ved neste maksimale belastning.
2 - god	Før utsett og igjen ved maksimal belastning.
3 - dårlig	Før utsett Dersom undersøkelsen før utsett gir: - tilstand 1 - undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning; - tilstand 2 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimale belastning; - tilstand 3 - undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning, og ved maksimal belastning. I forhold til neste produksjonssyklus planlegges tiltak. Dersom noen av undersøkelsene viser tilstand 4, vil det være overbelastning.
4 – meget dårlig	Overbelastning, Ved tilstand 4 beslutter myndighetene tiltak.

¹ Maksimal organisk belastning på anlegget inntreffer normalt når 75% til 90% av totalt fôr i en produksjonssyklus er utfôret (NS 9410:2016).

2. Materiale og metode

2.1 Område og stasjonsvalg

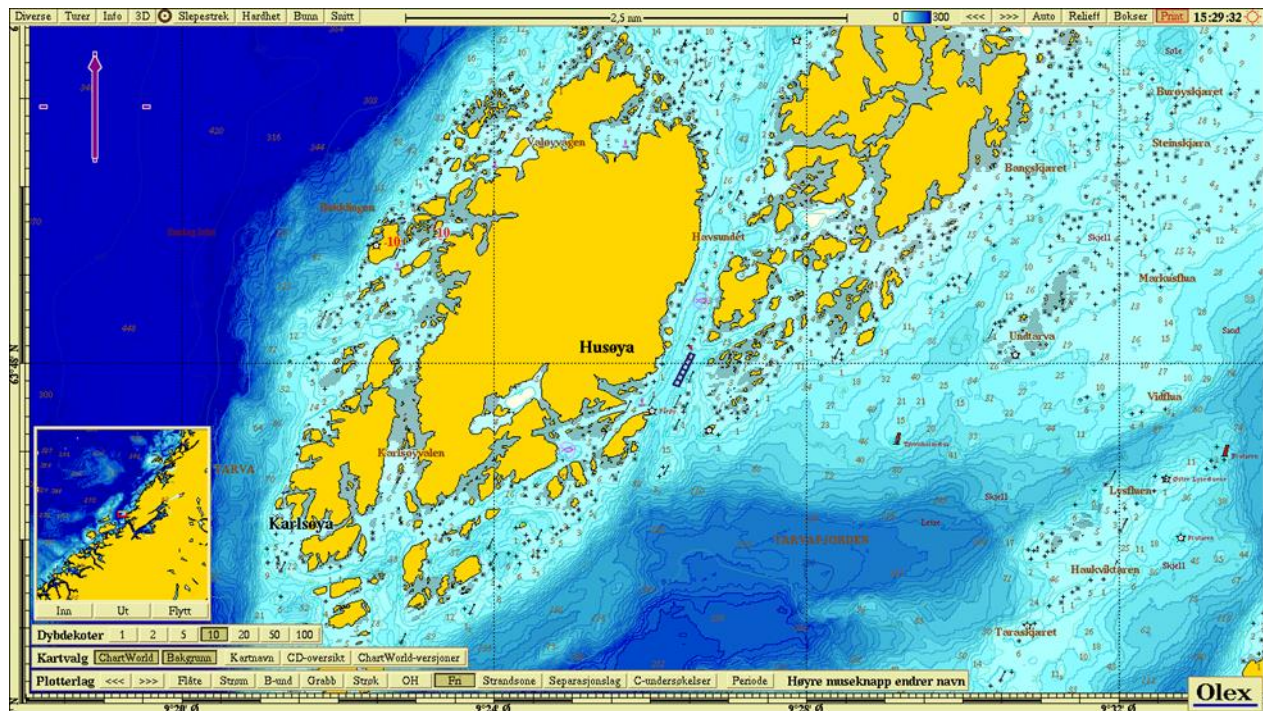
Lokaliteten Havsundet ligger i Bjugn kommune, rett nord for Tarvafjorden (Figur 2.1.1 og 2.1.2). Havsundet skiller Husøya fra øyene i Været, og oppdrettsanlegget ved samme navn ligger sørvest i sundet. Sundet er på det grunneste 5 meter dypt. Dybden under anlegget varierer mellom 25 og 35 meter, hvor dybden øker mot sør. Det er heller ingen terskler i retning sør.

Strømmålinger gjennomført på lokaliteten (Havbrukstjensesten AS, 2009) dokumenterte nord-nordøstlige hovedstrømmer på målte dyp i måleperioden, med god gjennomsnittlig strømhastighet og vannutskifting (figur 2.1.3).

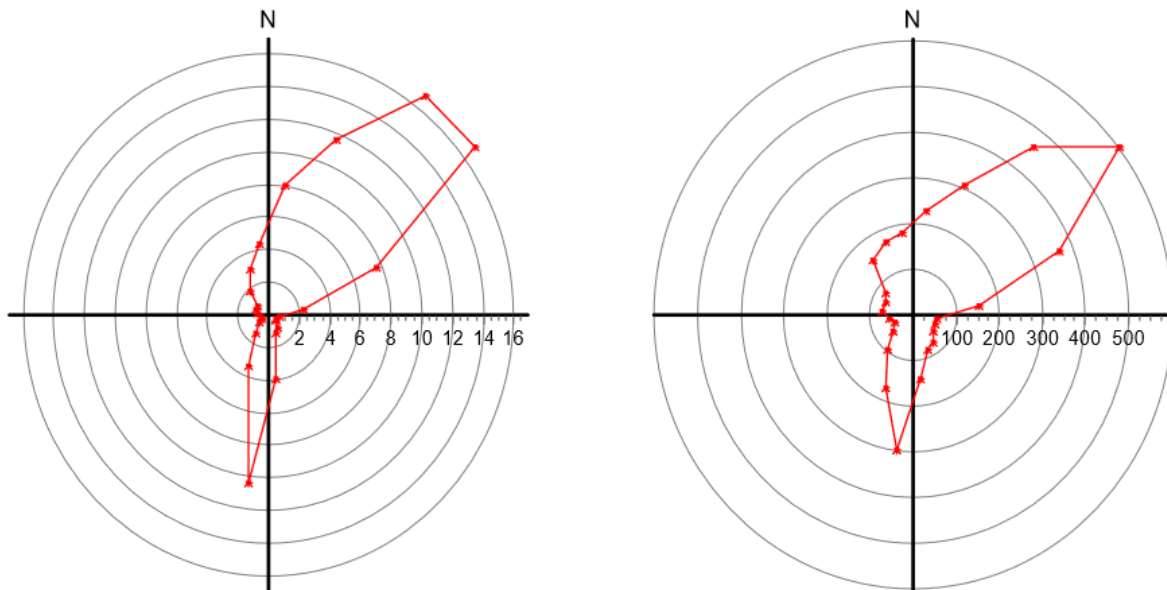
Lokaliteten har en ramme med 6 bur, og 5 av disse har vært i bruk under produksjonen. Det ble benyttet samme stasjonsoppsett i denne undersøkelsen som ved forrige. To prøvepunkter ble opprettet ved hver merd, til sammen 12 stasjoner (figur 3.1 og 3.2). Merdene var av varierende størrelse, to hadde omkrets på 120 meter, og tre med omkrets på 96 meter. Alle prøver ble tatt helt inn til burene eller merdene og ble jevnt fordelt slik at de best mulig dekker bunnområdet rett under anlegget (tabell 2.1.1).



Figur 2.1.1. Oversiktskart-sjøkart (nordlig orientering) med avmerking av Havsundet og omkringliggende lokaliteter (EUREF89, Fdir, 2019).



Figur 2.1.2 Topografisk kart (nordlig orientering) med avmerking av lokaliteten. Kartdatum WGS84



Figur 2.1.3 Relativ vannfluks til venstre og antall målinger på 15 meters dyp i måleperioden.

Tabell 2.1.1 Koordinater prøvetakingspunkter, kartdatum WGS84

Stasjon	1	2	3	4	5	6
Posisjon	63° 48.035 'N 09° 26.538 'Ø	63° 48.027 'N 09° 26.505 'Ø	63° 48.018 'N 09° 26.499 'Ø	63° 47.995 'N 09° 26.469 'Ø	63° 47.988 'N 09° 26.458 'Ø	63° 47.967 'N 09° 26.433 'Ø
Stasjon	7	8	9	10	11	12
Posisjon	63° 47.957 'N 09° 26.425 'Ø	63° 47.938 'N 09° 26.402 'Ø	63° 47.928 'N 09° 26.391 'Ø	63° 47.908 'N 09° 26.366 'Ø	63° 47.897 'N 09° 26.354 'Ø	63° 47.880 'N 09° 26.337 'Ø

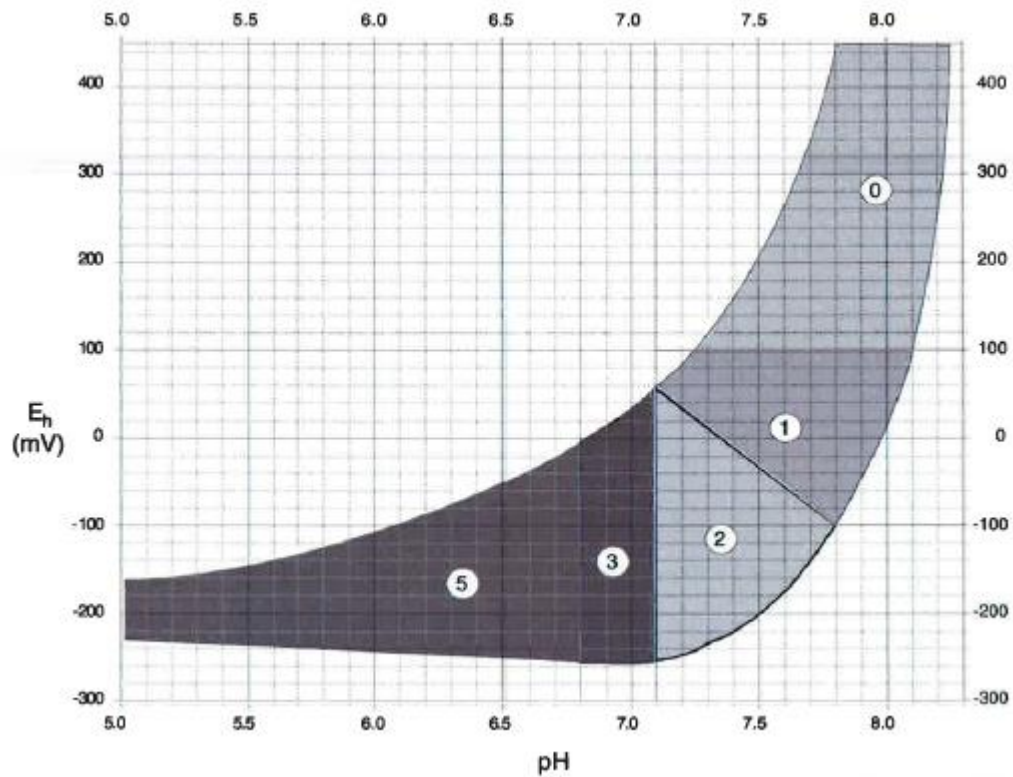
2.2 Prøvetaking

Prøver av sedimentet blir tatt med sedimentprøvetaker av typen Van Veen grabb. Grabben senkes åpen til den når bunnen og heves deretter lukket til overflaten. Ved hardbunn eller ufullstendig lukking av grabb gjøres et nytt forsøk på stasjonen.

Sedimentprøvetaker plasseres lukket i sikt i plastbalje før den åpnes på toppen. Eventuelt overvann dreneres bort før innføring av elektrode. pH og Eh måles ved å føre elektroden forsiktig ca. én cm ned i sediment. Kun grabber som har sediment med uforstyrret overflate måles. Når pH/Eh-måling er gjennomført tømmes grabben forsiktig ut i sikt hvor sedimentet vurderes ut ifra parameterne under gruppe III, prøveskjema B.1. Det tas bilde av sediment i sikt som merkes med stasjonsnummer som legges ved siden av prøven (tabell 2.2.1).

Sediment vaskes før gjenværende materiale i sikt undersøkes og fauna registreres. Det tas et nytt bilde av filtrert sediment med fauna som også gis stasjonsnummer som legges ved prøven. Bunndyr registreres i skjema B.1 (NS 9410:2016). Dyr større enn 1 mm gir 0 poeng, ingen dyr gir 1 poeng. Forekomsten av forskjellige dyregrupper og type sediment registreres i skjema B.2.

pH og Eh er overordnede kjemiske parametere kontrollert henholdsvis av syre-base- og reduksjons-oksidasjonslikevekter i prøven. Avlesing av redokspotensiale gjøres ved drift < 0,2 mV/sekund. Elektrodene stod i sjøvann mellom målingene. Avlesning av pH/Eh gis poeng etter graf i Figur D.1 i NS 9410:2016 (figur 2.2.1).



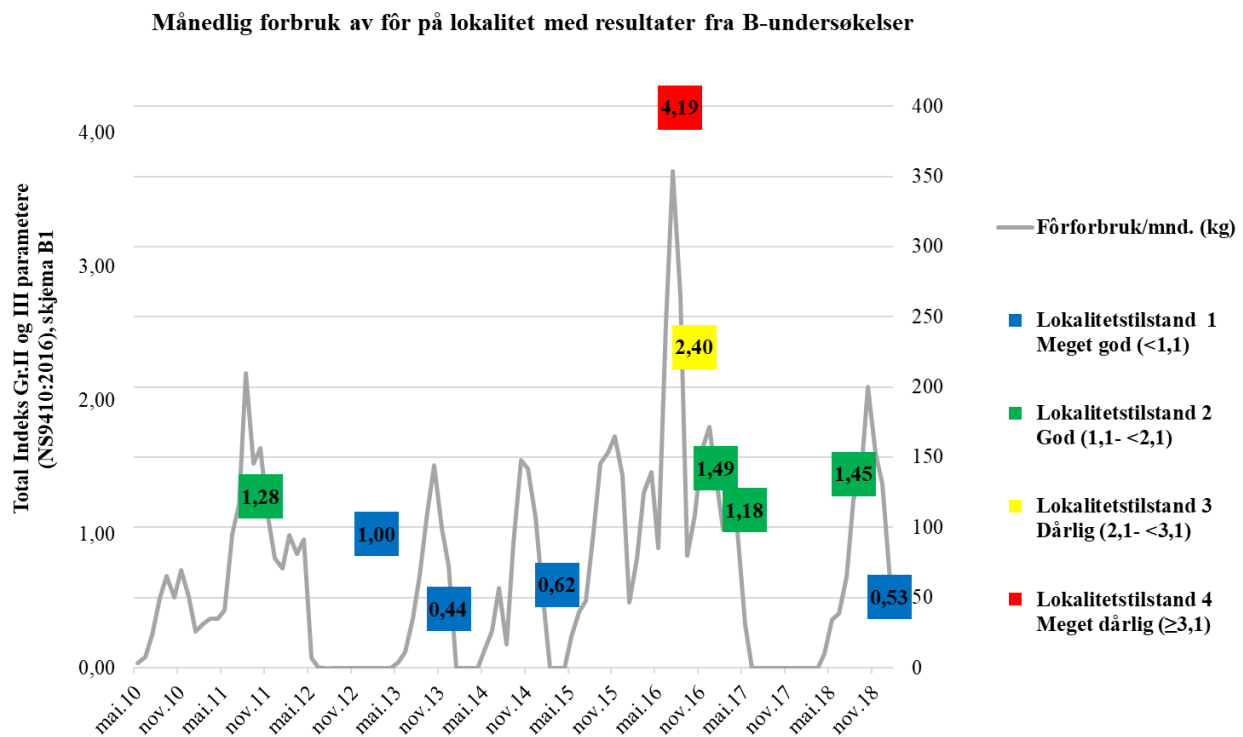
Figur 2.2.1 Poengavlesing på grunnlag av redokspotensialet (E_h) og pH (Figur D.1, NS 9410:2016).

Tabell 2.2.1. Oversikt over utstyr som benyttes i B-undersøkelse.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb 0,025 m ² (KC-denmark)
pH / redoks-målerutstyr	YSI Professional Plus/ YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Redoksmåleutstyr	YSI Professional Plus/ YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (KC-denmark)
Annet	Plastbalje, hevert, olex/GPS, kamera

2.3 Driftsdata og tidligere undersøkelser

Fisken på lokaliteten ble satt ut i april 2018. Forrige generasjon var ferdig utslaktet i mai 2017 (Martin Harsvik pers medd; figur 2.3.1). Forrige B-undersøkelse ble utført 28.08.2018, hvor lokaliteten fikk tilstand 2 som samlet vurdering (figur 2.3.1 og tabell 2.3.1).



Figur 2.3.1 Fôrforbruk på lokaliteten samt resultater fra B-undersøkelser fra innværende og tidligere undersøkelser ved lokalitet. NB! Verdiene er oppgitt i tonn.

Tabell 2.3.1 Oppsummering av B-undersøkelser utført av Åkerblå AS og produksjonsdata for lokaliteten.

For hver undersøkelse angir tabell dato for undersøkelsen, generasjon fisk (Gen) på lokalitet ved tidspunkt for undersøkelsen, resultat av undersøkelsen (samlet indeksverdi parameter II og III) samt lokalitetstilstand (1/2/3/4 iht. NS9410-2016). Tabell oppgir i tillegg utføret mengde ved tidspunkt for undersøkelsen samt budsjettert utføret mengde på generasjonen. Disse to parametrene gir % utføret i forhold til budsjettert mengde for på generasjonen som benyttes som mål på belastningen i anlegget. Eventuelle merknader til undersøkelsen er angitt.

Dato	Gen.	Indeks (Gr II og III)	Tilstand	Utføret mengde (tonn)	Budsjett for (tonn)	% utføret	Merknader
19.03.2009	NA	0,00	1	NA			
08.11.2011	V-10	1,28	2	1218 tonn			
07.02.2013	V-10	1,00	1	1733 tonn			
20.12.2013	V-13	0,44	1	542 tonn			
13.03.2015	V-14	0,62	1	652 tonn			
24.08.2016	V-15	4,19	4	2144 tonn			Maks prod.belastning
13.10.2016	V-15	2,40	3	2329 tonn			Oppfølging
31.01.2017	V-15	1,49	2	2830 tonn			Oppfølging
21.05.2017	V-15	1,18	2	3172			Oppfølging
28.08.2018	V-18	1,45	2	251,6	2335	11	Oppfølging
15.01.2019	V-18	0,53	1	951	2335	41	Halv maksimal belastning

3. Resultater

Resultatene fra B-undersøkelsen viste samlet indeks for gruppe II og III parametere på 0,53, med lokalitetstilstand 1 (tabell 3.1-3.3). 11 stasjoner ble vurdert til beste tilstand, mens en stasjon ble vurdert til tilstand 3 (figur 3.1 og 3.2).

Tabell 3.1. Oppsummering av resultater fra B-undersøkelsen.

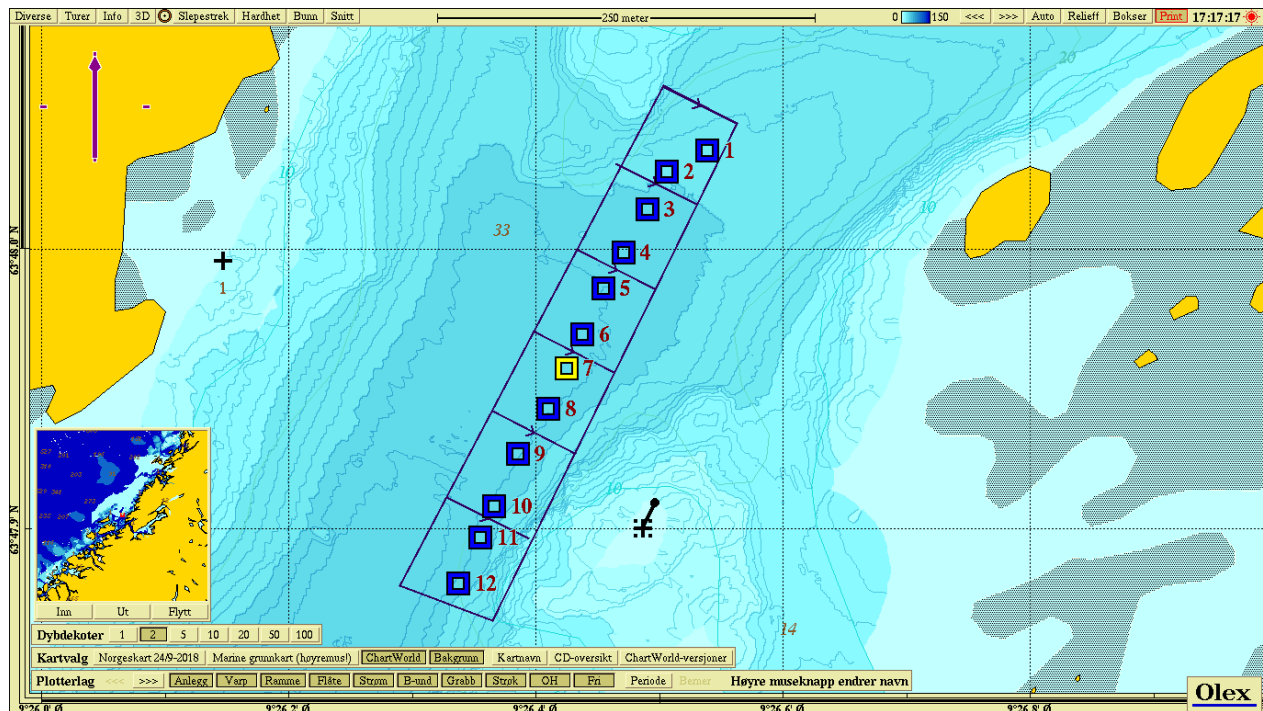
Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,25	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,81	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II+III	0,53	Gr. II + III	1
Dato feltarbeid	15.01.2019	Dato rapport	24.01.2019
Lokalitetstilstand		1	
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Ant. grabbstasjoner	12	Ant. grabbhugg	12
Type sediment	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Skjellsand	-	Grus
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand			
Tilstand 1	11	Tilstand 3	1
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		

Tabell 3.2. Prøveskjema B1.

ÅKERBLÅ		Prøveskjema B.1														
Firma:		MOWI AS					Dato :		15.01.2019							
Lokalitet:		Havsundet					Lokalitetsnummer :		30897							
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer												Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja (0) / Nei (1)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1		
II	pH	Målt verdi	7,8	8,0	7,9	8,0	7,5	7,8	7,0	7,6	7,7	7,9	7,9	7,7		
	Eh (mV)	Målt verdi	126	-10	40	152	-50	-28	-200	-100	70	155	120	106		
		*+ref. verdi	226	190	240	352	150	172	0	100	270	355	320	306		
	pH/Eh	Poeng (tillegg D.1)	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0,25	
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1		
Tilstand (Gruppe II)			1													
Buffertemp.: pH sjø: 8,1			Sjøvannstemp.: Eh sjø: 428			Sedimenttemp.: Referanselektrode: 200,0										
III	Gassbobler	Ja = 4														
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0					0	0	0		
		Brun/sort = 2							2	2	2	2				
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0				0	0	0	0		
		Noe = 2							2	2	2					
		Sterk = 4														
	Konsistens	Fast = 0												0	0	
		Myk = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
		Løs = 4														
	Grabbvolum	< ¼ = 0												0	0	
		¼ - ¾ = 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
		> ¾ = 2														
	Tykkelse på slamlag	0- 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2 cm - 8 cm = 1																
> 8 cm = 2																
Sum			3	3	3	3	3	7	7	7	5	3	0	0		
Korr. Sum (0.22)			0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	1,54	1,54	1,54	1,10	0,66	0,00	0,00		
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1		
Tilstand (Gruppe III)			1													
Middelverdi (Gruppe II & III)			0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,77	2,27	0,77	0,55	0,33	0,00	0,00		
Tilstand (prøve)			1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1		
Ph/Eh/Korr. sum Indeks Middelverdi		Tilstand														
<1,1		1														
1,1 - <2,1		2														
2,1 - <3,1		3														
≥ 3,1		4														
LOKALITETSTILSTAND													1			

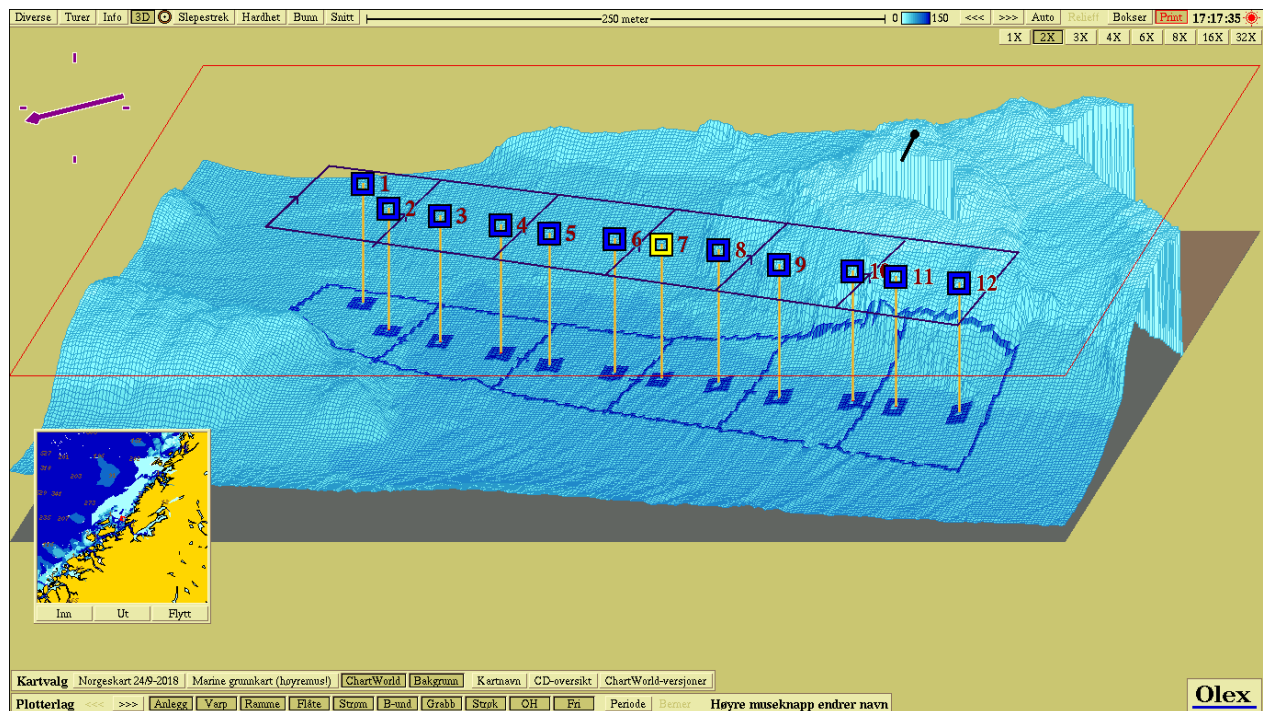
Tabell 3.3. Prøveskjema B2.

	Prøveskjema B.2											
	Firma: MOWI AS				Dato : 15.01.2019							
	Lokalitet: Havsundet				Lokalitetsnummer: 30897							
Informasjon fra prøvepunkt	Prøvepunkt											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dyp (m)												
Antall forsøk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobling (i prøve)												
Primærседiment												
Leire												
Silt												
Sand												
Grus	2	2	2	2	2	2						
Skjellsand	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Steinbunn												
Fjellbunn												
Pigghuder (antall)												
Krepsdyr (antall)												
Skjell (antall)												
Børstemark (antall)	25	50	100	100	36	70		100	30		5	
Andre dyr (totalt antall)												
Beggiatoa												
Fôr												
Fekalier	X											
Kommentarer					Litt slam		Litt slam					



Figur 3.1. Topografisk kart (nordlig orientering) med avmerking av anlegget og prøvestasjoner.

Blå firkant; Tilstand 1, Grønn firkant; Tilstand 2, Gul firkant; Tilstand 3, Rød firkant; Tilstand 4. 2 meters koter.



Figur 3.2 3D-visning (vestlig orientering) av anlegg og prøvestasjoner.

4. Diskusjon

Type sediment: Sedimentsammensetningen i samtlige prøver var dominert av skjellsand, med innblanding av grus i enkelte prøver.

Fauna: Det ble registrert bunngravende børstemark ved 9 av 12 prøvestasjoner. Individantallet var relativt høyt i enkelte prøver, og varierte mellom 5 og 100 individer.

Kjemiske målinger: Det ble utført kjemiske målinger i samtlige prøver, hvor pH varierte mellom 7,0 (st. 7) og 8,0 (st. 2 og 4). Eh-målingene varierte mellom 0 og 352 mV, hvor lavest Eh ble målt på stasjon 7. Stasjon 7 ble vurdert til tilstandsklasse 3 basert på de kjemiske målingene. De resterende prøvene ble vurdert til tilstandsklasse 1.

De kjemiske målingene fikk samlet tilstand 1.

Sensoriske vurderinger: Majoriteten av prøvene viste få tegn til organisk påvirkning, men det ble registrert noe lukt og misfarging i fire prøver, som ble vurdert til tilstandsklasse 2. To prøver ble vurdert til å ha fast konsistens, mens de resterende prøvene ble vurdert til å ha myk konsistens.

Samlet fikk de sensoriske vurderingene tilstand 1.

Miljø / Bæreevne: Undersøkelsen dokumenterte et svært godt sedimentmiljø på lokaliteten, som var dominert av skjellsand. Undersøkelsen viser at sedimentmiljøet har hentet seg inn igjen etter de foregående undersøkelsene, men det var fortsatt én stasjon som ble vurdert til å være belastet. Det ble også registrert relativt høye individmengder infauna for å være skjellsand miljø, noe som indikerer en viss gjødslingseffekt og et godt etablert faunamiljø.

Helhetsvurdering: Lokaliteten får i B-undersøkelsen **lokalitetstilstand 1**, som er en forbedring fra forrige undersøkelse.

Neste B-undersøkelse: I henhold til NS 9410:2016 skal det ved lokalitetstilstand 1 gjennomføres ny B-undersøkelse ved neste maksimale belastning.

5. Litteratur

Fiskeridirektoratets kartløsning (2019). <https://kart.fiskeridir.no/>

Standard Norge (2016) Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg (NS 9410:2016), 1-29.

6 Vedlegg

Vedlegg 1- Appendix 1. A summary in English

By January 2019, the estimated salmon biomass was 909 tonnes. From delivery in April/ 2018 to 15th of January 2019, 951 tonnes of fish feed was used. The site is classified as condition 1– Very good.

A. Company and site information			
Report title	B-examination for «Havsundet»		
Report number	B-M-19008	Site name	Havsundet
Site number	30897	Coordinates	63°47.959'N/ 09°26.424'E
County	Trøndelag fylke	Municipality	Bjugn kommune
Max. allowed biomass (MTB)	1560 tons	Site manager	Martin Harsvik
Company	MOWI Norway AS		
B. Production information			
Generation	Spring 18	Biomass at sampling	909 tonnes
Feed used	951 tonnes		
Type of B-examination			
Max. production load		Follow-up examination	X
Fallow		New location	
C. Main results			
Parameter and index		Parameter and condition	
Grp. II pH/Eh	0.25	Grp. II pH/Eh	1
Grp. III Physical evaluation	0.81	Grp. III Physical evaluation	1
Grp. II+III	0.53	Grp. II + III	1
Fieldwork date	15.01.2019	Report date	24.01.2019
Site condition		1	
Fieldwork responsible	Jan-Kristoffer Landro	Signature	
D. Additional results			
No. sampling locations	12	No. sampling attempts	12
Type of sediment	Predominant	Less dominant	Least dominant
	Shell sand	-	Gravel
Sampling locations (group II og III) and condition			
Condition 1 (very good)	11	Condition 3 (bad)	1
Condition 2 (good)	0	Condition 4 (very bad)	0
Index number illustrated / ranking	1	2	3
	↑		

Vedlegg 2 – Bilder fra prøvestasjoner

Bilder nedenfor viser sediment og ferdig vasket prøve ved stasjonene.

Bilde merket 1A,2A,3A...osv = sediment

Bilde merket 1B, 2B, 3B....= ferdig vasket prøve

