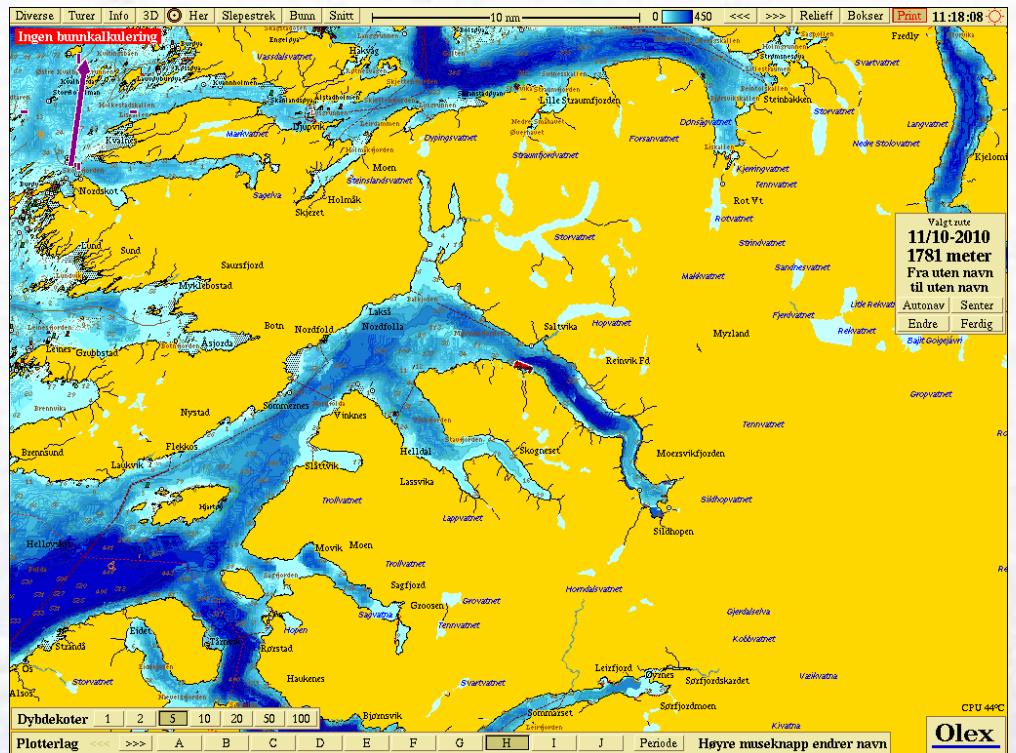


Mainstream Norway AS Utvidet miljøundersøkelse type B Martnesvik, oktober 2010. Revidert utgave.



Rapporttittel / Report title <h2 style="text-align: center;">Mainstream Norway AS</h2> <p style="text-align: center;">Utvidet miljøundersøkelse type B, Martnesvik oktober 2010. Revidert utgave.</p>	
Forfatter(e) / Author(s) Bjørn Erik Bye	Akvaplan-niva rapport nr / report no APN-5209.B03
	Dato / Date 29.10.2010
	Antall sider / No. of pages 12 + vedlegg
	Distribusjon / Distribution Gjennom Oppdragsgiver
Oppdragsgiver / Client Mainstream Norway AS , Nordfold, 8286 Nordfold.	Oppdragsg. referanse / Client's reference Kjell Hansen
Sammendrag / Summary <p><i>Rapporten omfatter sediment- og bunndyrsundersøkelse på oppdrettslokaliteten Martnesvik. Undersøkelsen ble utført som følge av at lokaliteten ble gitt Middeltilstand 4 ved en tidligere B-undersøkelse. Resultatene presenteres med en del av prøvene tatt direkte under anlegget, og en del av prøvene tatt i nærsonen like utenfor anlegget. Under anlegget består bunnen i hovedsak av fjell, med noe mudder og silt. Det ble registrert organisk belastning på lokaliteten i form av sverting og sterk lukt på fire av seks stasjoner. To av stasjonene hadde gassbobling. Bunnen i nærsonen utenfor lokaliteten består av fjell med silt eller sand, samt noe innslag av skjellsand. Det ble registrert noe organisk belastning på stasjonene i nærsonen. Dette i form av sverting på tre stasjoner og noe lukt på to stasjoner. Børstemark, samt pigghuder og krepsdyr ble registrert i nærsonen til anlegget. Målinger av totalt organisk karbon (TOC) viser organisk belastning i nærsonen utenfor anlegget. Bunnen direkte under anlegget gis Middeltilstand 4, mens nærsonen til anlegget gis Middeltilstand 1 i henhold til beregninger beskrevet under B.2 i NS 9410 med prøveskjema Tabell B.1 og B.2 (se Vedlegg).</i></p>	
Prosjektleder / Project manager  Bjørn Erik Bye	Kvalitetskontroll / Quality control  Roger Velvin

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	5
1 INNLEDNING	6
2 FAGLIG PROGRAM OG METODIKK.....	7
3 LOKALITETSBEKRIVELSE OG BUNNTOPOGRAFI.....	8
3.1 Drift	9
4 RESULTATER.....	10
4.1 Totalt organisk karbon.....	10
4.2 Sediment	10
5 LITTERATUR	12
6 VEDLEGG: SKJEMA NS 9410	13
6.1 Prøveskjema 6 stasjoner under anlegget.....	13
6.2 Prøveskjema 10 stasjoner utenfor anlegget.	15

© 2010 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

Forord

Forord

Foreliggende undersøkelser er gjennomført av Akvaplan-niva på oppdrag fra Mainstream Norway AS. Ved miljøundersøkelse type B utført på lokaliteten Martnesvik i Mørsvikfjorden, Steigen kommune i Nordland 22. juli 2010 (Bye, 2010) ble lokaliteten gitt Middeltilstand 4. På grunnlag av dette ønsket bedriften å få gjennomført utvidet miljøundersøkelse type B på lokaliteten. Undersøkelsene er gjennomført med basis i NS 9410:2007 "Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg" som omfatter sedimentundersøkelser, faunavurderinger og bunntopografiske registreringer.

Faglig program for undersøkelsen ble lagt opp i samråd med Torgeir Fahle hos Fylkesmannen i Nordland. Det ble tatt 6 prøver av totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling. TOC/korn ble fordelt med 1 stasjoner under anlegget og 5 stasjoner utenfor. Årsaken til at det kun ble tatt TOC på en stasjon under anlegget var at det viste seg umulig å få prøver med uforstyrret overflate på flere enn denne stasjonene. Feltarbeid ble utført 07. oktober 2010.

Resultatene fra undersøkelsen presenteres med et prøveskjema (Kap 6.1) for de seks stasjonene under anlegget, og med et prøveskjema (Kap 6.2) for de ti stasjonene utenfor anlegget.

Akkreditert virksomhet: Akvaplan-niva er akkreditert gjennom ISO/IEC 17025.

Følgende standarder og prosedyrebeskrivelser er benyttet: NS 9410, ISO 5667-19 og Akvaplan-nivas interne prosedyrer for prosjektgjennomføring og kvalitetssikring.

Følgende deler av foreliggende rapport er utført etter akkrediterte metoder: Innsamling og behandling av bløtbunnsprøver for sedimentanalyser, samt vurderinger og fortolkninger.

Følgende personer har deltatt:

Bjørn Erik Bye, Akvaplan-niva: Prosjektleder, feltarbeid og rapport.

Akvaplan-niva AS vil takke ansatte på lokaliteten Martnesvika for samarbeidet med undersøkelsen.

Tromsø den 29.10.2010



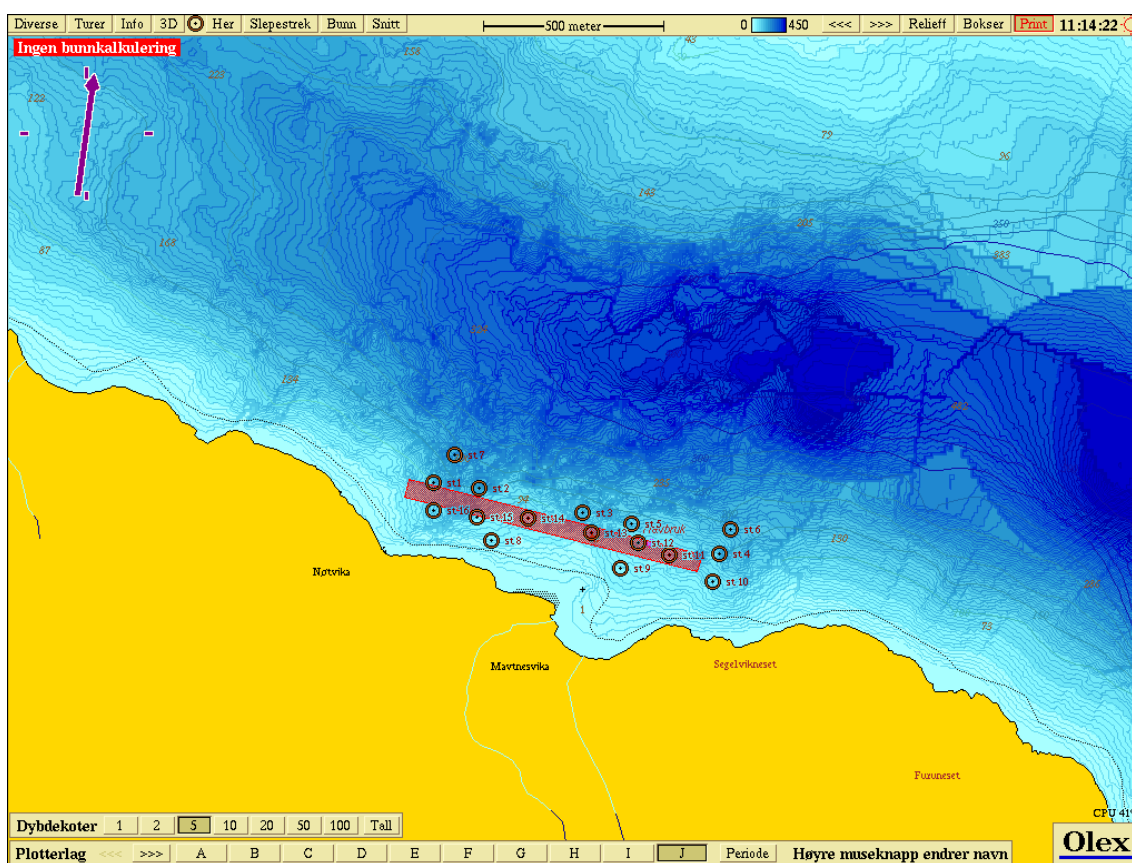
Bjørn Erik Bye

Prosjektleder

1 Innledning

I forbindelse med Mainstream Norway AS sin oppdrettsvirksomhet på lokaliteten Martnesvik i Steigen kommune i Nordland har Akvaplan-niva gjennomført en utvidet miljøundersøkelse type B på lokaliteten.

Formålet med den utvidete B-undersøkelsen var å dokumentere om miljøtilstanden på lokaliteten funnet ved forrige B-undersøkelse utført 22. juli 2010 (Bye 2010) fortsatt var representativ for lokaliteten, samt for nærområdet rundt lokaliteten. Dette gjøres i henhold til NS 9410:2007 "Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg, B-undersøkelse" som omfatter sediment- og faunavurderinger. Undersøkelsene vurderer lokalitetenes tilstand mht. organisk belastning, samt vurderer lokalitetenes egnethet for oppdrettsvirksomhet. **Figur 1** viser et utsnitt av Mørsvikfjorden med plassering av den aktuelle oppdrettslokaliteten.



Figur 1: Mørsvikfjorden der oppdrettslokaliteten Martnesvik er avmerket.

2 Faglig program og metodikk

Innsamlinger og registreringer samt bunnkartlegging er utført av Akvaplan-niva ved Bjørn Erik Bye. Undersøkelsene ble gjennomført den 7. oktober 2010 i henhold til beskrivelse av utvidet B-undersøkelse i NS 9410. Feltarbeidet omfattet:

- Sedimentinnsamlinger – van Veen grabb, 0,1 m². Sedimentbeskrivelse.
- Sedimentmålinger (pH, Redox) – YSI Professional Plus.
- TOC (totalt organisk karbon) og kornfordeling.
- Bunndyrsinnsamlinger – van Veen grabb. Bunndyrsvurderinger.

TOC og kornfordeling

På 6 av stasjonene ble det samlet inn sediment for analyser av totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling med en 0,1 m² van Veen grabb. En kvalitativ beskrivelse (farge/lukt/belastning) ble gjennomført på hver prøve. Prøver for TOC ble tatt av de øverste 2 cm av sedimentet, og for kornfordelingsanalyser fra de øverste 5 cm. Kun prøver med uforstyrret overflate ble godkjent, og prøvematerialet ble frosset for videre bearbeidelse i laboratorium.

Andelen finstoff, dvs. fraksjonen mindre enn 63 µm, ble bestemt gravimetrisk etter våtsikting av prøvene. Resultatene er angitt som andel finstoff på tørrvektbasis.

Etter tørking ble innhold av TOC bestemt ved IR deteksjon (LECO IR 212), etter behandling med konsentrert saltsyre (HCl) og katalytisk forbrenning ved 480 °C. For å kunne klassifisere miljøtilstanden basert på innhold av TOC er de målte konsentrasjonene normalisert for andel finstoff (NTOC) ved bruk av ligningen: $NTOC = TOC + 18(1 - F)$, hvor TOC og F står for henholdsvis målt TOC verdi og andel finstoff (%) i prøven (Aure *m. fl.* 1993).

Klassifisering av miljøtilstanden for sedimentene er basert på normalisert TOC, og er gjennomført i henhold til SFT (nå Klif) veiledning 97:03 (Molvær *m. fl.* 1997).

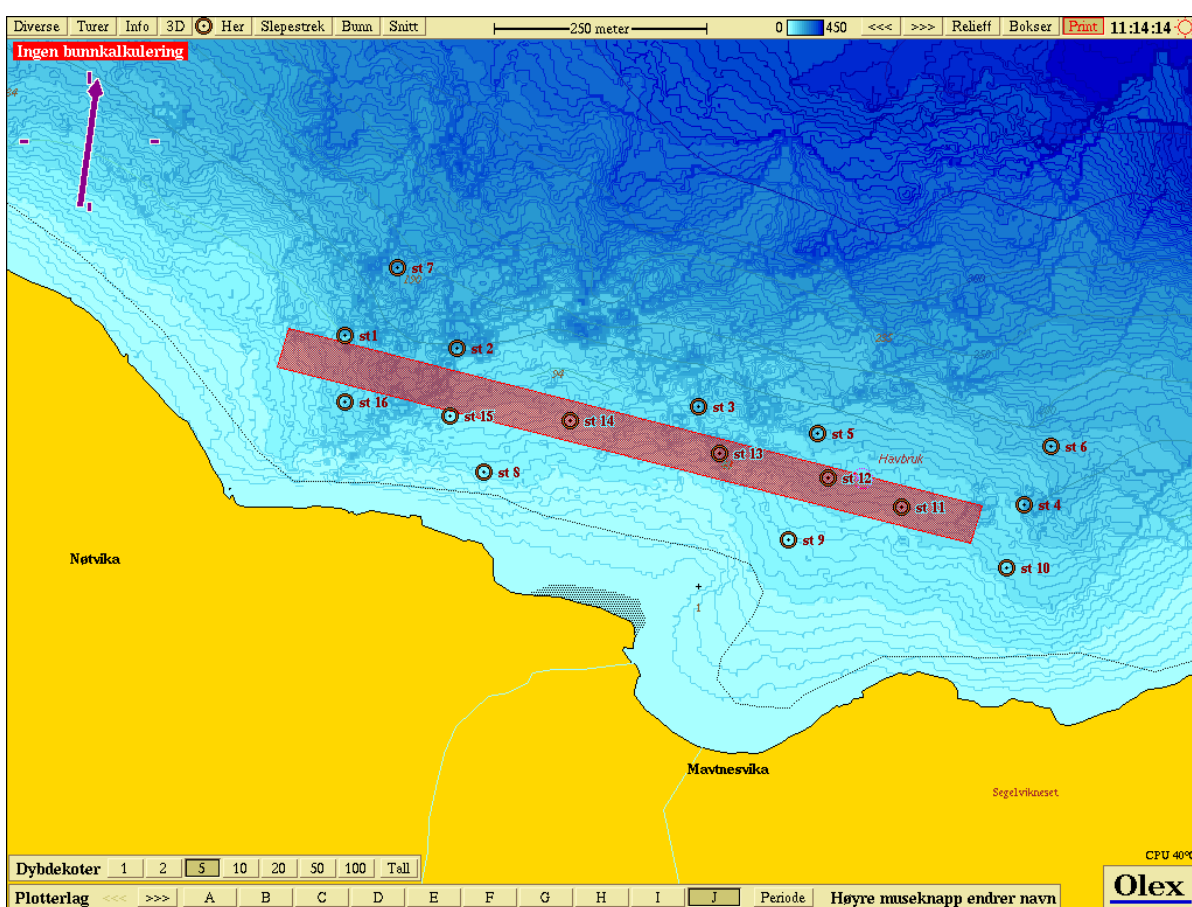
Tilstandsklassifisering av marine sediment (SFT 97:03)

NTOC, mg/g	< 20 I Meget god	20-27 II god	27-34 III mindre god	34-41 IV Dårlig	> 41 V meget dårlig
---------------	---------------------	-----------------	-------------------------	--------------------	------------------------

Stasjonsplasseringene ved Martnesvik er vist i **Figur 2**. Stasjonsdyp og GPS posisjoner er vist i **Tabell 1**.

3 Lokalitetsbeskrivelse og bunntopografi

Figur 2 viser oversiktskart der prøvetakingsstasjonene er tegnet inn. Lokaliteten ligger utenfor Martnesvika i Mørsvikfjorden i Steigen kommune. Lokaliteten er mest eksponert for vind og bølger fra nordvest. Anlegget ligger langs land med skråning nord for anlegget. Bunnen skråner relativt slakt ut fra land til midten av anlegget, og deretter brattere gjennom ytre del av anlegget. Dypet under anlegget varierer fra 51 – 88 meter. Videre skråner bunnen noe ut mot dyp på ca 420 m sentralt i fjorden. Under anlegget består bunnen hovedsaklig av fjell, med noe innslag av silt og mudder. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og fjordens sentrale dypområde.



Figur 2: Dybdekart ved lokaliteten Martnesvik i Mørsvikfjorden. Prøvetakingsstasjonene st.1 – 16 er tegnet inn.

Tabell 1. Stasjonsdyp og GPS-posisjoner på 16 stasjoner på lokalitet Martnesvik.

Stasjon	1	2	3	4	5	
Dyp (m)	86	133	69	92	105	
GPS	N 67°46,004 Ø 15°34,210	N 67°46,006 Ø 15°34,396	N 67°45,990 Ø 15°34,810	N 67°46,958 Ø 15°35,371	N 67°45,984 Ø 15°35,012	
Stasjon	6	7	8	9	10	
Dyp (m)	134	163	35	43	73	
GPS	N 67°45,997 Ø 15°35,402	N 67°46,051 Ø 15°34,280	N 67°45,930 Ø 15°34,470	N 67°45,915 Ø 15°34,990	N 67°45,916 Ø 15°35,358	
Stasjon	11	12	13	14	15	16
Dyp (m)	63	81	88	51	56	71
GPS	N 67°45,352 Ø 15°35,300	N 67°45,957 Ø 15°35,043	N 67°45,962 Ø 15°34,840	N 67°45,970 Ø 15°34,602	N 67°45,963 Ø 15°34,400	N 67°45,967 Ø 15°34,226

3.1 Drift

Det var ca. 400 tonn biomasse på lokaliteten ved tidspunktet for undersøkelsen.

Slakting av fisk har foregått siden juli 2010, og lokaliteten skal etter planen være ferdig utslaktet i løpet av oktober.

Det planlegges minimum seks måneders brakklegging på lokaliteten (Hansen, pers medd).

4 Resultater

4.1 Totalt organisk karbon

Resultatene fra analysen av TOC vises i **Tabell 3**. Stasjon 11, som ble tatt direkte under anlegget har tilstandsklasse IV dårlig. De fem stasjonene tatt i nærheten like utenfor anlegget har tilstandsklasse fra II God til V Meget dårlig.

Tabell 3. Kornstørrelse og totalt organisk karbon (TOC) på Martnesvik, januar 2010.

Stasjon	Kornstr. %<0.063	N-TOC mg/g	Tilstandsklasse
St 1	14	87	V
St 2	14,3	36	IV
St 4	42,9	25	II
St 7	15,2	27	II
St 8	4,5	24	II
St 11	14,9	35	IV

4.2 Sediment

Resultatene fra undersøkelsen på lokalitet Martnesvik i Mørsvikfjorden kan sammenholdes som følger:

6 stasjoner tatt under anlegget:

- Dybden under anlegget varierer fra 51 til 88 meter.
- Under anlegget består bunnen i hovedsak av fjell, dekket av noe mudder og silt. Det ble registrert organisk belastning på lokaliteten i form av sverting og sterk lukt på fire av seks stasjoner. To av stasjonene hadde gassbobling og tykt slam.
- Registreringer av pH og redox-potensialet i sedimenter viste mye lavere enn naturlige verdier for den stasjonen som var mulig å måle. For de stasjonene som ikke kunne måles på grunn av fjellbunn eller for mye slam ble verdiene i prøveskjema B.1 (Vedlegg) satt på grunnlag av øvrige observasjoner.
- Det ble funnet børstemark på en stasjon, mens de øvrige var uten dyreliv. Det ble registrert forekomster av den forurensningstolerante børstemarken *Ophryotrocha sp.* under anlegget.
- Den ene stasjonen (st. 11) som ble målt for TOC under anlegget hadde tilstandsklasse IV Dårlig, noe som bekrefter den organiske belastningen under anlegget.

- Fra et miljømessig synspunkt er bunnen under anlegget lokalt synlig påvirket av oppdrettsvirksomheten. Lokaliteten gis Middeltilstand 4 i henhold til beregninger beskrevet under B.2 i NS 9410 med prøveskjema Tabell B.1 og B.2 (se Vedlegg).

10 stasjoner utenfor anlegget:

- Bunnkartet viser at utenfor anleggslokaliseringen skråner bunnen fra 69 til ca 163 meter. Det ble også tatt tre stasjoner på innsiden av anlegget. Her varierte dybden 35-73 meter.
- Bunnen i nærsone utenfor lokaliteten varierer mellom fjellbunn og silt eller sand med innslag av skjellsand. Det ble registrert noe organisk belastning på stasjonene. Dette i form av sverting på tre stasjoner, samt noe lukt på to stasjoner.
- Registreringene av pH og redox-potensialet viste naturlige verdier (Vedlegg, 6.2).
- Det ble registrert dyreliv på seks av ti stasjoner utenfor anlegget, med børstemark som dominerende dyregruppe. I tillegg til børstemark ble det registrert krepsdyr, pigghuder og sjøtann. Fjellbunn og lite sediment i grabben kan være årsaken til at det ikke ble registrert dyreliv på de fire øvrige stasjonene.
- De fem stasjonene som ble målt for TOC utenfor anlegget viste tilstandsklasse II God til V Meget dårlig. Dette tyder på at nærsone utenfor anlegget i en viss grad er påvirket av oppdrettsvirksomheten.
- Undersøkelsen utenfor anlegget gis Middeltilstand 1 i henhold til beregninger beskrevet under B.2 i NS 9410 med prøveskjema Tabell B.1 og B.2 (Vedlegg, 6.2). Dette tilsier at bunnforholdene ikke er synlig påvirket av oppdrett. Resultatene fra TOC-analysene viser derimot at driften på lokaliteten bidrar til organisk belastning utenfor selve anlegget.

5 Litteratur

Aure, J., E. Dahl, N. Green, J. Magnusson, F. Moy, A. Pedersen, B. Rygg & M. Walday, 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensingsovervåking. *NIVA rapp.* 2827. 100s.

Bye, B.E. 2010. "Miljøundersøkelser type B, Martnesvik 2010". 10s.

ISO 5667-19, tidligere Norsk Standard NS 9422. Vannundersøkelse. Retningslinjer for sedimentprøvetaking i marine områder. 1. utgave september 1998.

Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., og Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. *SFT veiledning* 97:03. 36 sider.

Norsk Standard NS 9410:2007. "Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg". 23 s.

Pers medd.

Tor Hansen, driftsleder Martnesvik.

6 Vedlegg: Skjema NS 9410

6.1 Prøveskjema 6 stasjoner under anlegget.

Prøveskjema B.1															
Firma:		Mainstream Norway AS Martnesvika, 6 st under anlegg						Dato:		07.10.2010					
Lokalitet:								Konsesjonsnr:							
Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer								Indeks				
			11	12	13	14	15	16							
I	Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	1	1			1			0					0.8
Tilstand gruppe I			4												
II	pH	verdi	6,6												
	Eh (mV)	verdi	-80												
		+ ref.verdi													
	pH/Eh	fra figur	5	5	3	5	3	3							4.0
Tilstand, prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand, gruppe II			4	Buffer-temp	10.8	Sjø-temp	10.8	Sediment-temp							
				pH sjø	8.1	Eh sjø	175	Ref-elektrode		0					
III	Gassbobler	Ja (4) Nei (1)	1	4	1	4	1	1							
	Farge	Lys/grå (0)													
		Brun/sort (2)	2	2	2	2	2	2							
	Lukt	Ingen (0)													
		Noe (2)			2		2								
		Sterk (4)	4	4		4		4		4					
	Konsistens	Fast (0)			0		0								
		Myk (2)							2						
	Grabbvolum (v)	Løs (4)	4	4		4									
		v < 1/4 (0)			0		0								
1/4 < v < 3/4 (1)		1						1							
Tykkelse på slamlag	v > 3/4 (2)		2		2										
	t < 2 cm (0)			0		0									
	2 < t < 8 cm (1)	1						1							
	t > 8 cm (2)		2		2										
	Sum		13.0	18.0	5.0	18.0	5.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Korrigert (**0,22)		2.9	4.0	1.1	4.0	1.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
Tilstand (prøve)			3	4	2	4	2	3	1	1	1	1	1		
Tilstand gruppe III			3												
Middelverdi gruppe II og III			3.9	4.5	3.1	3.5	2.1	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	
Tilstand gruppe II og III			4												
pH/Eh		Korr.sum Indeks	Tilstand	Tilstand			Lokalitetstilstand								
Middelverdi				Gruppe I	Gruppe II og III										
< 1,1				1	1,2,3,4										
1,1 - <2,1				2	4										
2,1 - <3,1				3	4										
>=3,1		4	4												
LOKALITETSTILSTAN D												4			

Skjema for prøvetakingspunkt, B.2										
Firma:	Mainstream Norway AS						Dato:		07.10.2010	
Lokalitet:	Martnesvika, 6 st under anlegg						Konsesjonsnr:		0	
Prøvetakingssted (nummer)		11	12	13	14	15	16			
Dyp (m)		63	81	88	51	56	71			
Antall forsøk		2	1	2	1	2	1			
Bobling (i prøve)			x		x					
Primærsediment	Grus									
	Skjellsand									
	Sand									
	Mudder	x								
	Silt	x					x			
	Leire									
Fjellbunn					x	x	x			
Steinbunn										
Pigghuder, antall										
Krepsdyr, antall										
Skjell, antall										
Børstemark, antall							3			
Andre dyr, antall										
Skallus										
Snegl										
Albusnegl										
**Ophryotrocha sp.		1								
Fôr/fekalier	iv:ikke vurdert									
Beggiatoa										
Fôr										
Fekalier	iv:ikke vurdert									
Kommentar			Kun slam, full grabb		Kun slam, full grabb					
Grabb areal	0,1 m ²	*Få/Mange/En art dominerer. **Antall individer noteres								

6.2 Prøveskjema 10 stasjoner utenfor anlegget.

Prøveskjema B.1													
Firma:		Mainstream Norway AS					Dato:		07.10.2010				
Lokalitet:		Martnesvika, 10 st rundt anlegg					Konsesjonsnr:						
G r	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	0	0		0			0	0	0	0.0	
Tilstand gruppe I			A										
II	pH	verdi	7.9	7.7		7.9			8	7.8	7.7		
	Eh (mV)	verdi	72	139		150			139	12	-24		
		+ ref.verdi											
	pH/Eh	fra figur	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0.7
		Tilstand, prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand, gruppe II			1	Buffer-temp	10.8	Sjø-temp	10.8	Sediment-temp					
				pH sjø	8.1	Eh sjø	175	Ref-elektrode		0			
III	Gassbobler	Ja (4) Nei (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Farge	Lys/grå (0)		0	0	0	0	0	0	0		
	Lukt	Brun/sort (2)	2								2	2	
		Ingen (0)		0	0	0	0	0	0	0		0	
		Noe (2)	2								2		
	Konsistens	Sterk (4)											
		Fast (0)			0	0	0	0	0	0	0	0	
		Myk (2)	2	2									
	Grabbvolum (v)	Løs (4)											
		v < 1/4 (0)			0		0	0				0	
		1/4 < v < 3/4 (1)	1						1	1	1		
	Tykkelse på slamlag	v > 3/4 (2)		2		2							
		t < 2 cm (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 < t < 8 cm (1)											
		t > 8 cm (2)											
Sum			8.0	5.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	2.0	6.0	3.0	
Korrigeret (**0,22)			1.8	1.1	0.2	0.7	0.2	0.2	0.4	0.4	1.3	0.7	
Tilstand (prøve)			2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	
Tilstand gruppe III			1										
Middelvei gruppe II og III			1.4	0.6	0.6	0.3	0.6	0.6	0.2	0.7	1.2	0.8	0.7
Tilstand gruppe II og III			1										
pH/Eh		Tilstand	Tilstand			Lokalitetstilstand							
Korr.sum Indeks			Gruppe I	Gruppe II og III		Lokalitetstilstand							
Middelvei			A	1,2,3,4		1,2,3,4							
< 1,1			4	1,2,3		1,2,3							
1,1 - <2,1			4	4		4							
2,1 - <3,1													
≥3,1													
LOKALITETSTILSTAN											D	1	

Skjema for prøvetakingspunkt, B.2											
Firma:	Mainstream Norway AS					Dato:			07.10.2010		
Lokalitet:	Martnesvika, 10 st rundt anlegg					Konsesjonsnr:			0		
Prøvetakingssted (nummer)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m)		86	133	69	92	105	134	163	35	43	73
Antall forsøk		1	1	2	1	2	2	1	1	1	2
Bobling (i prøve)											
Primærsediment	Grus										
	Skjellsand				x			x			
	Sand								x	x	
	Mudder										
	Silt	x	x		x			x			
	Leire										
Fjellbunn				x		x	x				x
Steinbunn											x
Pigghuder, antall					2						
Krepsdyr, antall			1								
Skjell, antall											
Børstemark, antall		50+	50+		50+						
Andre dyr, antall											
Sjøtann					5						
Snegl											
Albusnegl								20+	30+	10+	
**Capitella capitata		noe									
Før/fekalier	iv:ikke vurdert										
Beggiatoa											
Før											
Fekalier	iv:ikke vurdert										
Kommentar					Mange arter, stor makk						
Grabb areal	0,1 m ²	*Få/Mange/En art dominerer. **Antall individer noteres									