Rapport nr. 1544-2017

RESIPIENTGRANSKING

B-gransking

LOKALITET LINDARHOLMEN

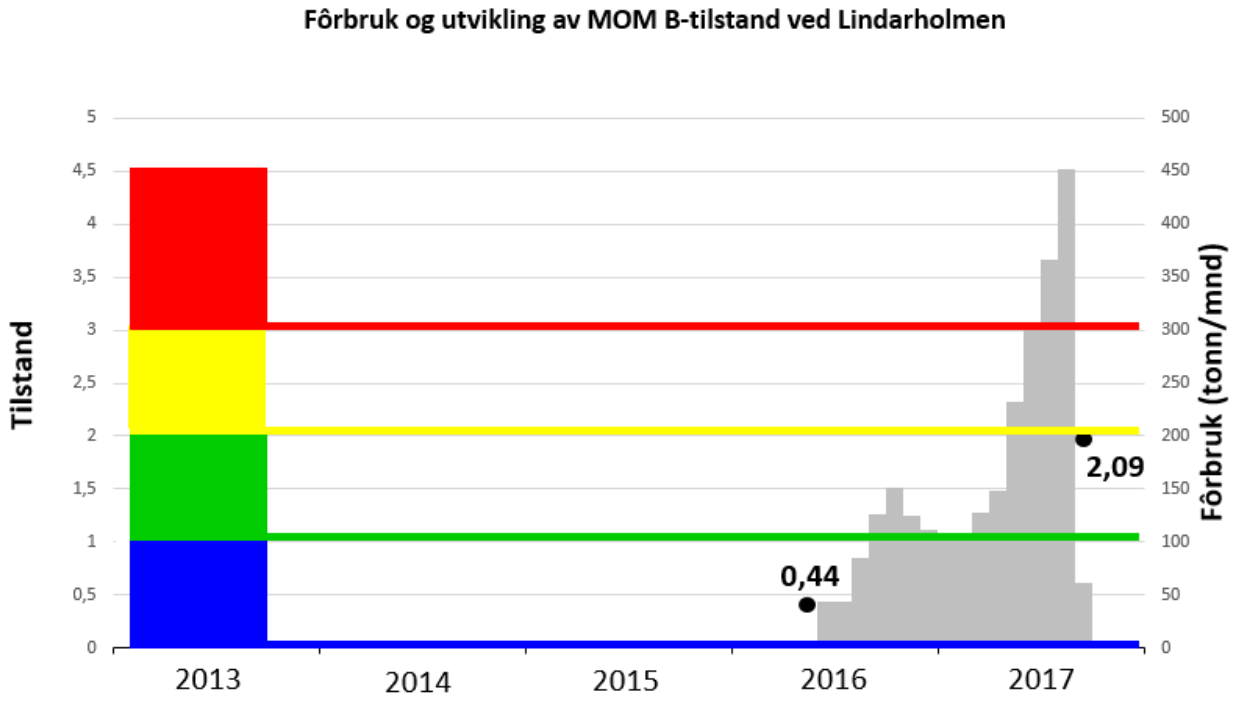
Tysnes kommune

Resipientanalyse AS
Foretaksnr.: NO 998 058 376 mva
Adresse: Nordåsbrotet 2
5235 Rådal
Kontaktperson: Frode Berge-Haveland
Telefon: 40 23 17 79
Epost: post@raas.no
Internett: http://www.raas.no

Lokalitet, lokalitetsnr. og biomasse	*Dato, rapport*
Lindarholmen – 28 396 – 3 100 tonn	14.09.2017
Kommune	*Dato, felt*
Tysnes kommune	04.09.2017
Oppdragsgjevar	*Rapport nr.*
Tysnes Fjordbruk AS	1544
Oppdragsart	*Rapportsider*
B-gransking etter NS 9410:2016	19

Kvalitetsoversikt i Resipientanalyse AS
Resipientanalyse AS har eit kvalitetssystem utarbeid etter NS-EN ISO / IEC 17025 (2005).

Feltarbeidar	*Miljøtilstand*
Yngve K. Johansen, *Master i marinbiologi* i Resipientanalyse AS *Båtmannskap ved feltarbeid* Thomas Tvedt, Tysnes Fjordbruk AS	**2**



Resipientanalyse AS
Foretaksnr.: NO 998 058 376 mva
Adresse: Nordåsbrotet 2
5235 Rådal
Kontaktperson: Frode Berge-Haveland
Telefon: 40 23 17 79
Epost: post@raas.no
Internett: http://www.raas.no

Samandrag:

Botnen i lokaliteten består i hovudsak av silt ved alle prøvepunkt. Blautbotn blei påvist ved alle prøvepunkt. Det blei ikkje påvist gassbobling i nokon av grabbprøvane. Det blei påvist lukt av hydrogensulfid i 12 av 14 grabbprøvane.

Ved seks av prøvepunkta, prøvepunkt 5, 9, 11, 12, 13 og 14 var miljøtilstanden 3, dårleg.

Det blei påvist botndyr ved seks prøvestasjonar.

Det blei påvist fôrrester i ei av grabbprøvane. Det blei påvist fiskefekalier i tre av grabbprøvane.

Denne B-granskinga viser at anleggssona i lokaliteten, totalt sett, er markert belasta med tilførsel av organisk materiale frå oppdrettsanlegget. Samla sett er miljøtilstanden 2, god.

Vurdering av miljøtilstand sidan sist B-gransking:

Indeksverdien ved denne B-granskinga er 2,09. Dette er fyrste generasjon fisk i lokaliteten. Sist B-gransking var derfor ei B0-gransking, som blei utført før utsett av fisk (Resipientanalyse, 1426-2016).

Dette tyder på at lokaliteten ved tidspunkt for prøvetaking, har ein tilfredstillande miljøtilstand ved MOB.

Ved fyrste generasjon produksjon på ein ny lokalitet, kan ein få ei ekstra høg belastning av organisk materiale. Når faunaen under oppdrettsanlegget har tilpassa seg produksjonen etter nokre generasjonar, kan ein forvente ei naturleg betring i miljøtilstanden ved lokaliteten, dersom lokaliteten har ein god spreiingsstraum og botnstraum.

Forslag til tiltak:

Vi vil anbefale at det blir utført ei ny B-gransking før nytt utsett av ein ny generasjon fisk i lokaliteten, for å få ei kvalifisert vurdering av rehabiliteringsevna til lokaliteten.

MOB (Maksimal Organisk Belastning) blir i NS9410:2016 definert som perioden når mellom 75 og 90 % av totalt fôr i løpet av produksjonssyklus er utfôra.

Kontroll av feltdata – Frode Berge-Haveland

Dagleg leiar i Resipientanalyse AS
Forfattar og godkjenning av rapport

Frode Berge-Haveland
Cand. Scient. Marin mikrobiolog

Frode Berge-Haveland
Digitalt signert av Frode Berge-Haveland
DN: cn=Frode Berge-Haveland, o=Resipientanalyse AS, ou, email=post@raas.no, c=NO
Dato: 2017.09.29 12:59:06 +02'00'

INNHALD

1.0	**Innleiing**	5
2.0	**Lokalitet og anlegg**	6
	Tabell 2.1 Fôrmengd og produksjon ved anlegg	6
	Figur 2.2 Sjøkart over resipientområdet	7
	Figur 2.3 Sjøkart over lokalitetsområdet	8
	Figur 2.4 Botnkart av anleggsområdet med prøvepunkt	9
3.0	**Prøveuttak**	10
	Figur 3.1 250 cm2 grabb og WTW pH3310 pH og Eh måler.	10
	Tabell 3.2 Prøveposisjon ved prøvetaking	11
4.0	**Metode**	12
5.0	**Resultat**	13
	Prøveskjema, B.1	13
	Prøveskjema, B.2	14
	Figur 5.1 Miljøtilstand i sediment, B-gransking	15
6.0	**Referansar**	16
7.0	**Oversikt B-gransking**	16
8.0	**Vedlegg**	17
	8.1 Bilete av grabbprøvar	17
	8.2 Bilete av grabbprøvar	18
	8.3 Bilete av grabbprøvar	19
	8.4 Bilete av grabbprøvar	20

1.0 Innleiing

Resipientanalyse AS er eit kompetent organ med kvalifisert personell for utføring av B-gransking etter NS 9410:2016. Resipientanalyse AS har personell som er utdanna marinbiolog og marin mikrobiolog. Dagleg leiar har gjennomført kurs hjå Standard Norge, godkjent av Fiskeridirektoratet, for utføring av B-gransking (2009).

Denne resipientgranskinga er utført på oppdrag for kunde av Resipientanalyse AS, for å kartlegge miljøtilstanden i anleggssona til lokaliteten etter NS 9410:2016.

Partikulære utslepp frå matfiskanlegg består av spillfôr og fekalier. Utsleppsmengda varierer mellom anlegg ut frå fôringsregimet, og utsleppa er størst mot slutten av produksjonssyklusen når det brukast mest fôr. Mengda spillfôr er anslagsvis mellom 5 og 11 % av utfôra mengde, medan mengda fekaliar er anslagsvis mellom 11 og 15 % av fôrmengda. Nye berekningar med bruk av massebalansebudsjett og nye fôrtypar, kan tyde på eit enno høgare utslepp av fekaliar frå oppdrettsanlegg. (Kap 7.2 Vurdering av utslipp i risikorapport av norsk fiskeoppdrett, Havforskingsinstituttet 2017).

Fôrpellet og fekalier har ulike fysiske eigenskaper, og det er i fyrste rekke djupne, vasstraum og søkjehastigheit som bestemmer partikkelspreiing og sedimentasjonsraten. Djupne og straumhastigheit varierer langs Norskekysten og fjordane, og straumforholda er også ulike inne i fjordane og ute på kysten. På grunn av de relativt høge søkjehastigheita til spillfôr og intakte fekalier vil lokalitetar med lave straumhastigheiter (< 5 cm/s) få deponert det meste av det organiske materialet under og i den umiddelbare nærleiken til anlegget. Ved lokalitetar med høge straumhastigheiter (> 10 cm/s) vil derimot partiklane bli spreidd over et større område, med relativt lite botnfelling rett under merdane. Sidan fjordlokalitetar kan ha god straum i merddjup, men ofte lite vassbevegelse i djupare vasslag, vil dei være meir utsatt for overbelastning, i motsetning til anlegg ute ved kysten som har straum i heile vassøyla (Kap 7.3 Vurdering av eksponering i risikovurdering av norsk fiskeoppdrett, Havforskningsinstituttet 2017).

2.0 Lokalitet og anlegg

Lokaliteten Lindarholmen vil ligge nordaust for Lindarholmen i Tysnes kommune. På nordsida av Tysnes i Bjørnafjorden mellom Godøya og Malkenes. Lokaliteten ligger opent til ut mot Bjørnafjorden. Bjørnafjorden er eit stort opent fjordbasseng med ein antatt stor resipientkapasitet.

Oppdrettsanlegget består av 4 plastmerdar med ein storleik på 160 meter i omkrins.

Ved lokaliteten har vi vurdert at ein bør ta 14 prøver ved ein godkjent biomasse på 3100 tonn.

Biomasse i anlegg ved prøvedato: 1 621 tonn.

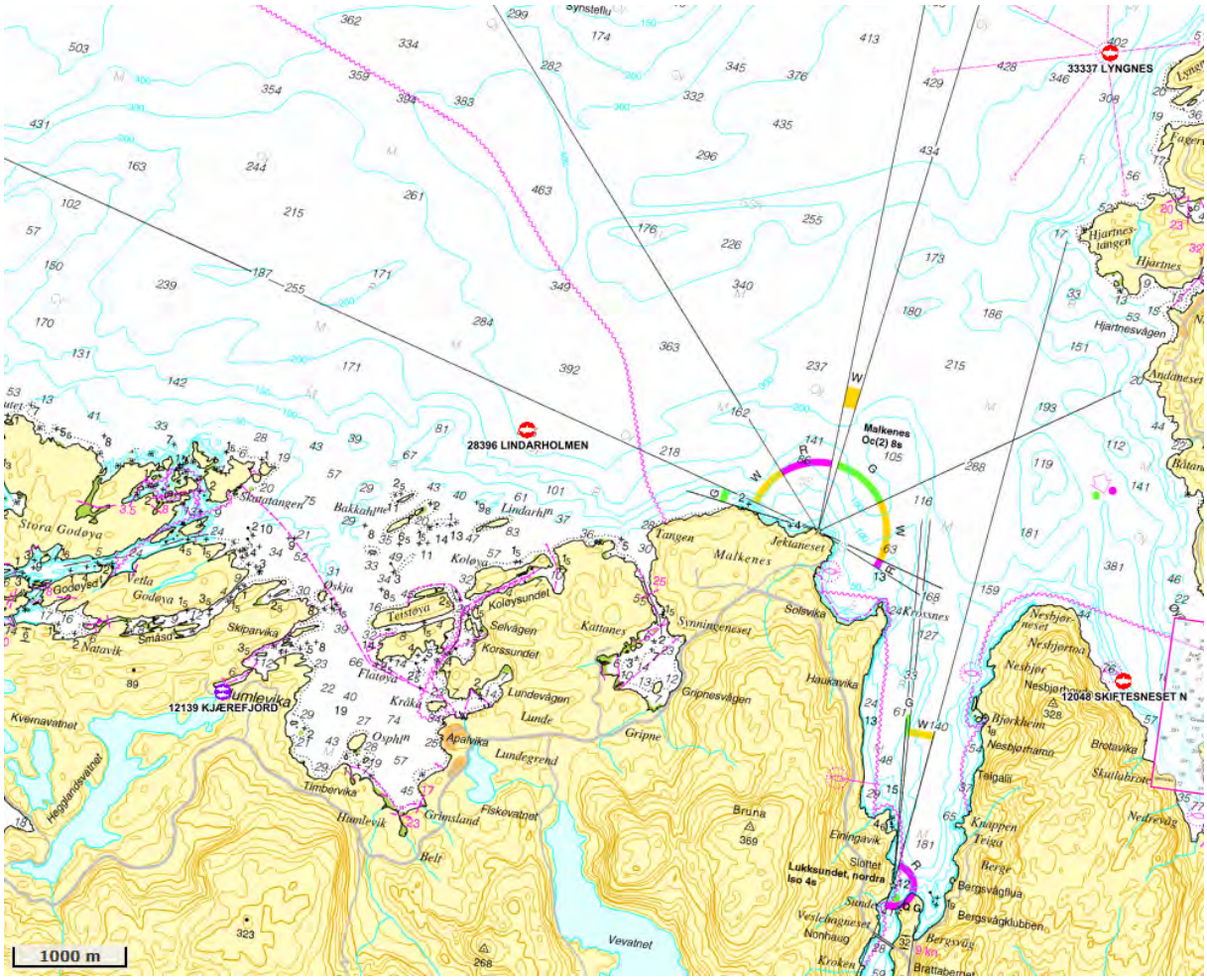
Lokaliteten har ikkje vore brakklagt tidlegare.

Oversikt over inneværande generasjon og dei 3 foregåande generasjonane er summert i tabell 2.1.

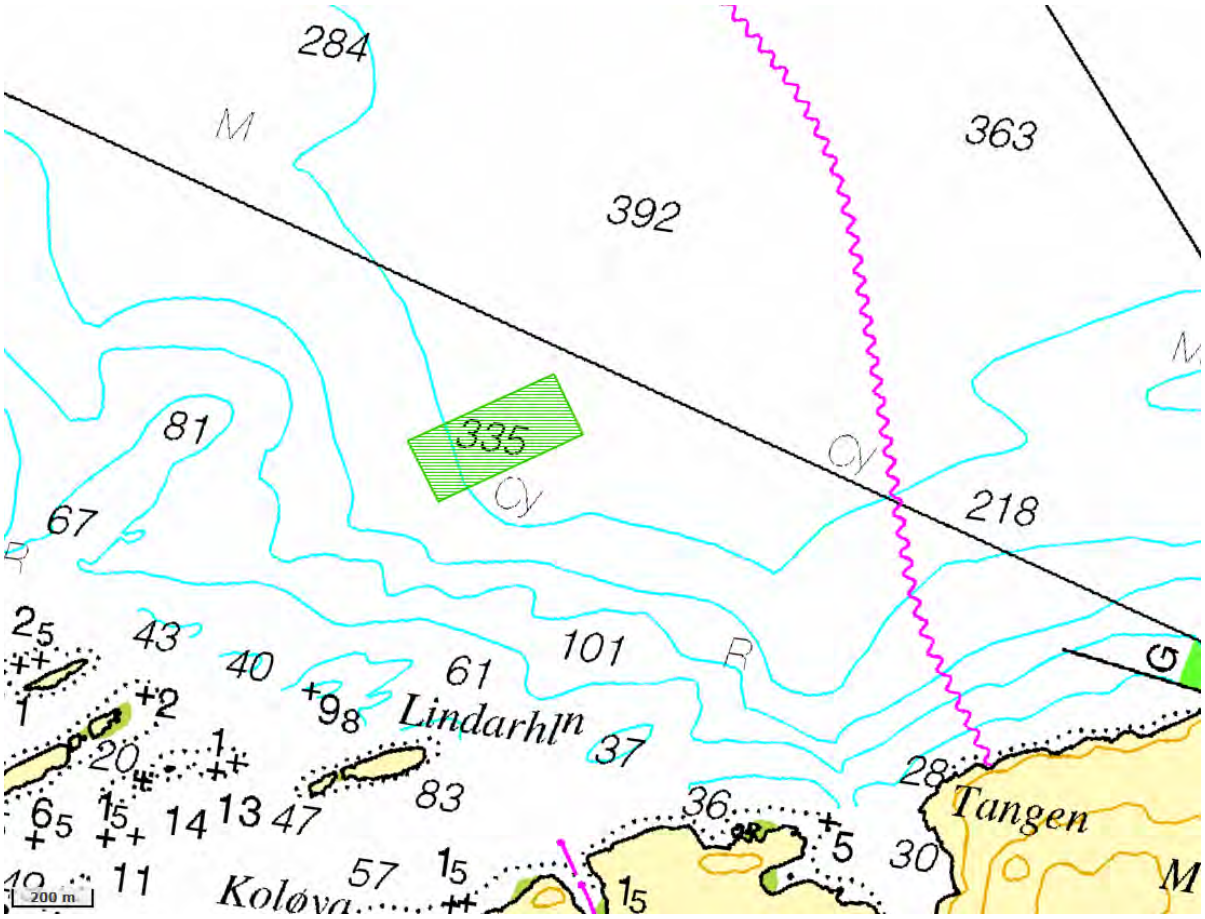
Tabell 2.1 Fôrmengd og produksjon ved anlegg.

	Inneværande generasjon	1. Foregåande generasjon	2. Foregåande generasjon	3. Foregåande generasjon
Fôrmengd (tonn)	2 870 144	- ny lokalitet	-	-
Produsert biomasse (tonn)	1 934 502	-	-	-

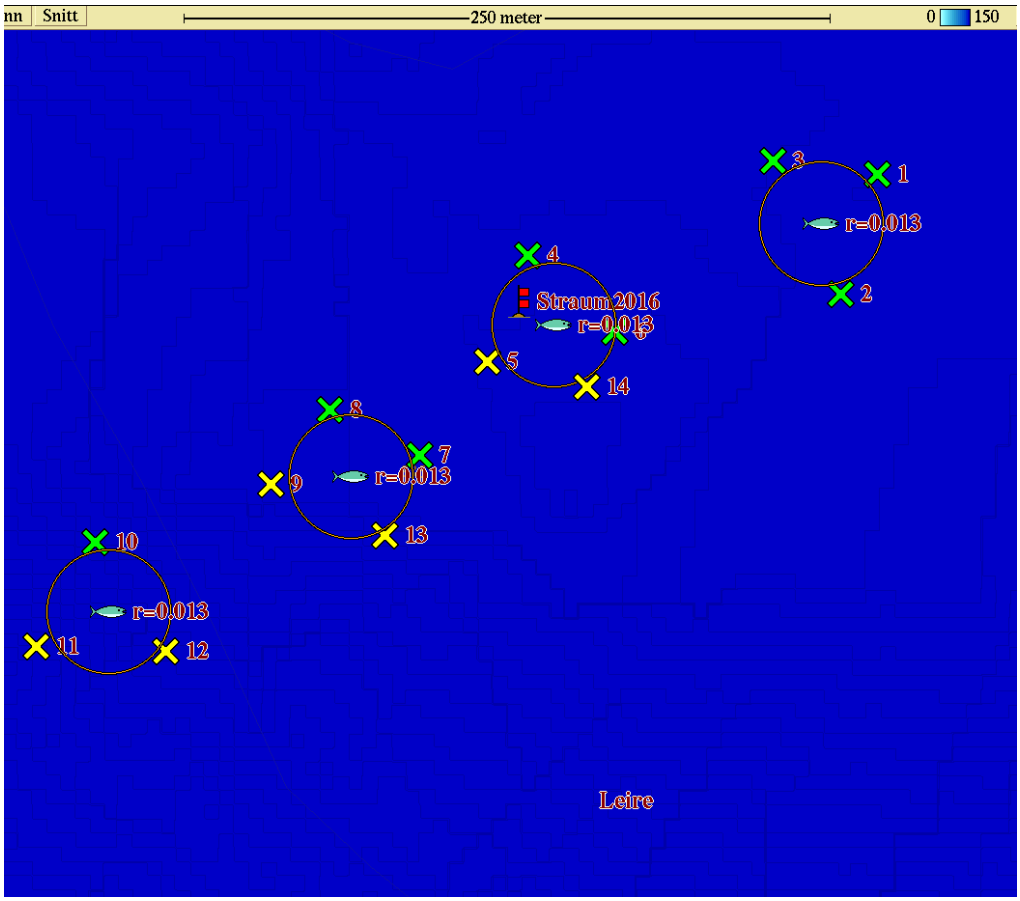
Den gjennomsnittlege spreiingsstraumen blei målt til 5 cm/s ved mellom 70 og 90 meters djup (Resipientanalyse 1398-2016). Ein god gjennomsnittleg spreiingsstraum, er normalt mellom 5 og 10 cm/s, og vil under normale forhold, sikre at der ikkje blir sedimentert større mengder organisk materiale rett under oppdrettsanlegget.



Figur 2.2 Sjøkart over resipientområdet.



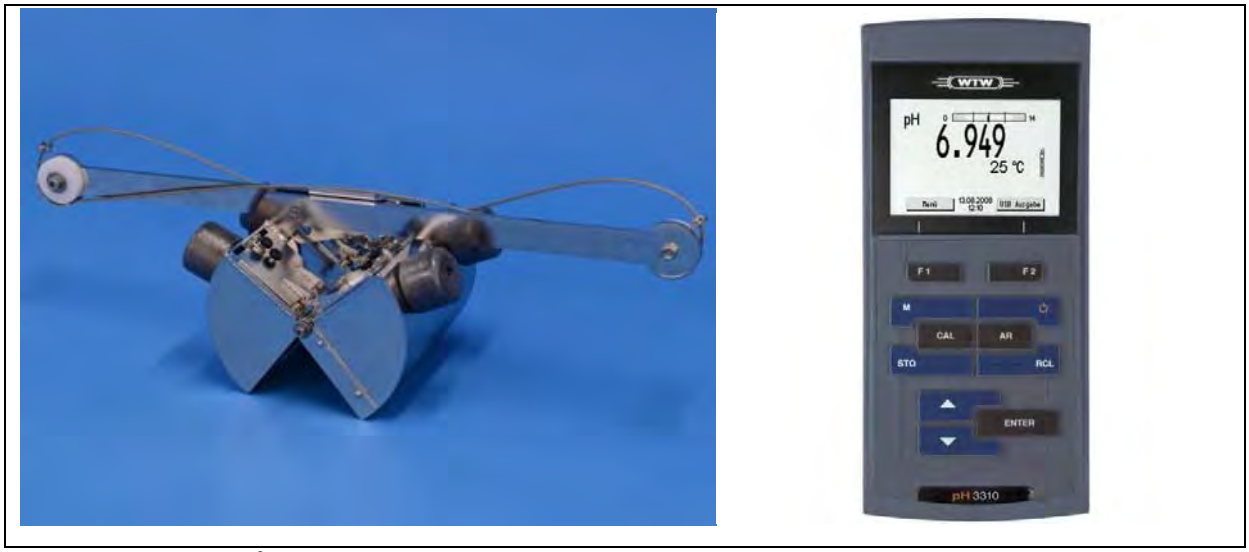
Figur 2.3 Sjøkart over lokalitetsområdet.



Figur 2.4 Botnkart av anleggsområdet med prøvepunkt.

3.0 Prøveuttak

Prøveuttak av sediment til denne B-granskinga er utført etter gjeldande krav i Norsk Standard (NS 9410:2016). Alle grabbprøvar blei tatt med ein Van Veen Grabb med prøveareal 250 cm^2. Surleik (pH) og elektrodepotensial (Eh) i sedimentprøvane blei målt med WTW pH3310 analyseinstrument. Sjå figur 3.1 av grabb og pH/Eh måler. Vi brukar Sentix 41 elektrode frå WTW, med fast kabel og temperaturelement for pH måling. For redoks- (Eh) måling brukar vi Sentix ORP kombinasjonselektrode med platina - sølv til sølvklorid frå WTW.



Figur 3.1. 250 cm^2 grabb og WTW pH3310 pH og Eh måler.

Før prøvetaking i felt blei pH-elektroden kalibrert med pH-buffer 7,00 og 4,01, mens Eh-elektroden blei kontrollert i Eh-buffer 475± 5 mV. Både pH- og Eh-elektroden blei kontrollert før kvar nye måling i sedimenta ved kontrollmåling i friskt sjøvatn.

Grabbprøvane blei tatt ca. 1 meter på utsida av merd, og posisjonar for prøvetaking (WGS84) er merka av i tabell 3.1. GPS-posisjon til prøvepunkta blei registrert ved prøvetaking med Garmin GPS map 78s. Djup ved prøvepunkta blei oppmålt med tau ved prøvetakinga.

Båt ved prøvetaking: Katla

Tabell 3.1

Prøve nr.	Prøveposisjon
1	N60° 05.105' E5° 38.498'
2	N60° 05.080' E5° 38.482'
3	N60° 05.108' E5° 38.454'
4	N60° 05.088' E5° 38.351'
5	N60° 05.066' E5° 38.334'
6	N60° 05.072' E5° 38.388'
7	N60° 05.046' E5° 38.306'
8	N60° 05.056' E5° 38.268'
9	N60° 05.040' E5° 38.244'
10	N60° 05.028' E5° 38.170'
11	N60° 05.006' E5° 38.146'
12	N60° 05.005' E5° 38.200'
13	N60° 05.030' E5° 38.292'
14	N60° 05.061' E5° 38.376'

4.0 Metode

Kvalitativ faunavurdering og sensorisk vurdering av botnsedimenta utgjer dei to hovudpunkta i ei B-gransking, ved sidan av måling av pH og redokspotensialet (Eh), etter Norsk Standard 9410:2016.

Hydrogensulfid (H_2S) blir danna ved reduksjon av sulfat (SO_4), når det oppstår oksygensvikt i marinesediment. Hydrogensulfid blir påvist ved lavt redokspotensiale (Eh), svartfarga sediment og svovelhaldig lukt. Gassbobling av metan (CH_4) og karbondioksid (CO_2) oppstår også ved oksygensvikt i sedimenta etter ei tid. Karbondioksid og metan blir påvist ved gassbobling. Karbondioksid blir og påvist ved lav pH i sedimenta. Resultat og vurdering av desse parametrar er å finne i tabell B.1 og B.2.

Hydrogensulfid er ein karakteristisk og giftig gass som blir danna av sulfatreduserande bakteriar i marine sediment ved reduksjon av sulfat. Denne prosessen oppstår naturlig i sjøvatn med lite vassutskifting og i innelukka pollar med brakkvatn. I sedimenta under oppdrettsanlegg med lite vassutskifting og sedimentering av organisk materiale finn ein denne prosessen igjen. Hydrogensulfid er ein vassløyselig gass, som oppløyser seg i sjøvatnet.

5.0 Resultat

NS 9410:2016 Trendovervåking i anleggssona - B - gransking

Prøveskjema B.1

Firma: Tysnes Fjordbruk AS **Dato for prøvetaking:** 04.09.2017

Lokalitet: Lindarholmen **Lokalitetsnummer:** 28396

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Indeks
Botntype: B(blaut) eller H(hard)			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1			
II	pH	verdi	7,5	7,3	7,6	7,1	7,0	7,1	7,1	7,4	6,9	7,1	6,9	7,0	6,9	7,0			
	Eh (mV)	verdi	-158	-361	-215	-368	-384	-382	-385	-310	-402	-370	-387	-389	-388	-403			
		Drift ↓ ↑					↓		↓	↓		↓	↓	↓	↓	↓			
		+ref. verdi	59	-144	2	-151	-167	-165	-168	-93	-185	-153	-170	-172	-171	-186			
	pH/Eh	fra figur	1	2	1	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3			2,29
	Tilstand, prøve		1	2	1	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3			
	Tilstand gruppe II		3																
	Sedimenttemperatur		10,3	9,6	9,5	10,5	10,4	10,1	10,6	10,4	10,5	9,5	10,2	11,2	10,9	10,2			

Buffertemp:	19,0	Sjøvannstemp:	15,2	Referanseelekt.:	475
pH sjø:	8,1	Eh sjø:	140		

Gr.	Parameter	Poeng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Indeks
III	Gassbobler	Ja = 4																	
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Farge	Lys/grå = 0																	
		Brun/sort = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	Lukt	Ingen = 0	0		0														
		Noe = 2		2		2		2	2	2		2							
		Sterk = 4					4				4		4	4	4	4			
	Konsistens	Fast = 0																	
		Myk = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
		Løs = 4																	
	Grabb-volum	<1/4 = 0																	
		1/4 - 3/4 = 1																	
		v > 3/4 = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2 - 8 cm = 1																	
		> 8 cm = 2																	
		Sum	6	8	6	8	10	8	8	8	10	8	10	10	10	10			
	Korrigert sum (*0,22)		1,3	1,8	1,3	1,8	2,2	1,8	1,8	1,8	2,2	1,8	2,2	2,2	2,2	2,2			1,89
	Tilstand prøve		2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3			
	Tilstand gruppe III		2																
	Middelverdi gruppe II og III		1,2	1,9	1,2	1,9	2,6	1,9	1,9	1,9	2,6	1,9	2,6	2,6	2,6	2,6			2,09
	Tilstand prøve		2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3			

pH/Eh Indeks / Korr.sum Middelverdi	Tilstand
< 1,1	1
1,1 - < 2,1	2
2,1 - < 3,1	3
≥ 3,1	4

LOKALITETSTILSTAND	**2**

NS 9410:2016 Trendovervåking i anleggssona - B - gransking

Prøveskjema B.2

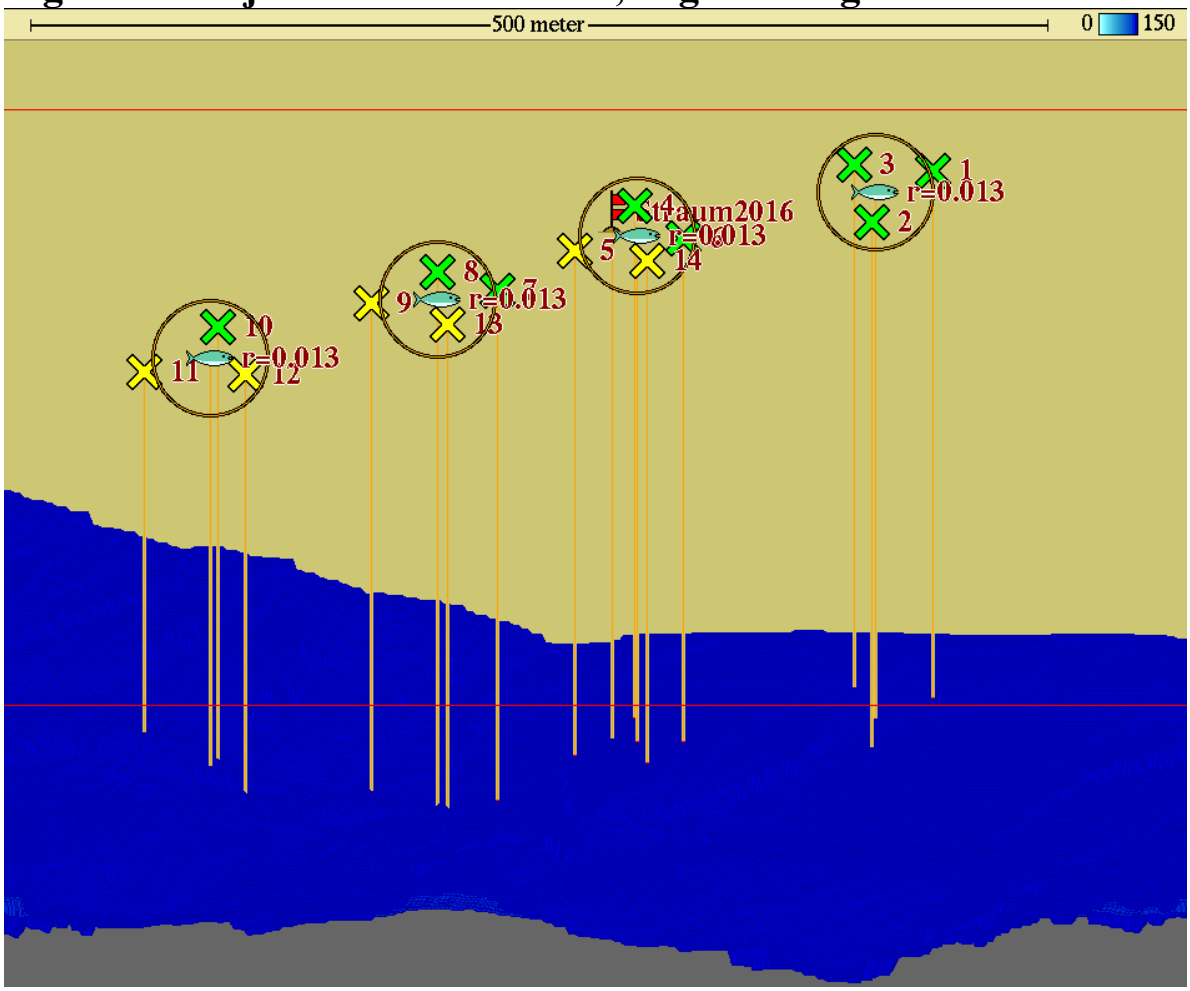
Firma: Tysnes Fjordbruk AS **Dato for prøvetaking:** 04.09.2017

Lokalitet: Lindarholmen **Lokalitetsnummer:** 28396

Prøvepunkt (nr)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Djup (m)		360	360	360	355	350	340	340	340	340	310	300	310	350	350		
Antall forsøk		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1		
Bobling (i prøve)																	
Primær-sediment	Leire																
	Silt	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Sand																
	Grus		(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)		
	Skjelsand																
Steinbotn																	
Fjellbotn																	
Pigghuder, totalt antall																	
Gravande kråkebolle																	
Slangestjerne																	
Krepsdyr, totalt antall				1													
Bladkreps																	
Tanglus																	
Tangloppe				1													
Skjel, totalt antall																	
Thyasira sp.																	
Skallus, leddsnegl																	
Børstemakk, totalt antall	2		2		40	5	1	80									
Capitella capitata					30		1	60									
Kambørstemark																	
Malacoceros fuliginosa																	
Vigtorniella spp.																	
Andre dyr (antall)																	
Nematoder																	
Beggiatoa (bakteriebelegg)																	
Fôr, evt. antall pellets		+															
Fekalier												+	+	+			
Lauv og kvist																	
Makroalger																	
Hydroider																	
Blåskjel frå anlegg																	

Kommentar:

Figur 5.1 Miljøtilstand i sediment, B-gransking:



Miljøtilstand:

- meget god
- god
- dårlig
- meget dårlig

Lokalitetens tilstand ved B-gransking:

6.0 Referansar

NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Havforskingsinstituttet, 2017. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2017, kap 7- Utslipp av partikulære og løste stoffer fra matfiskanlegg. Fisken og havet, særnr. 2-2017.

Kursbevis NS 9410. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Bergen, 2 og 3. september 2009.

Resipientanalyse AS, 1398-2016. Straummåling Lindarholmen 26.02 til 05.04.2016.

Sjøkart i figur 2.2 og 2.3 er henta frå kartportalen Yggdrasil 14.09.2017: https://kart.fiskeridir.no/akva.

Botnkart i figur 2.4 utarbeid av Resipientanalyse AS 14.09.2017.
Etter mottatte botndata og skisse av anlegg frå kunde.

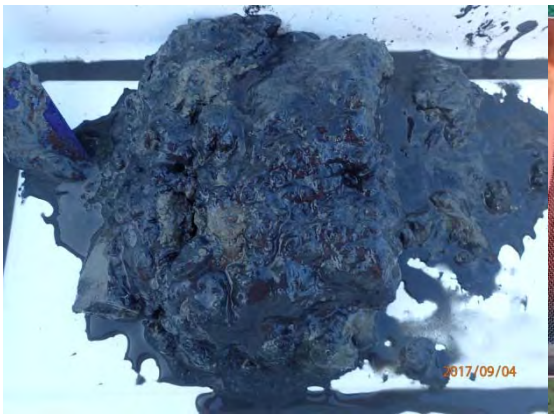
7.0 Oversikt B-gransking

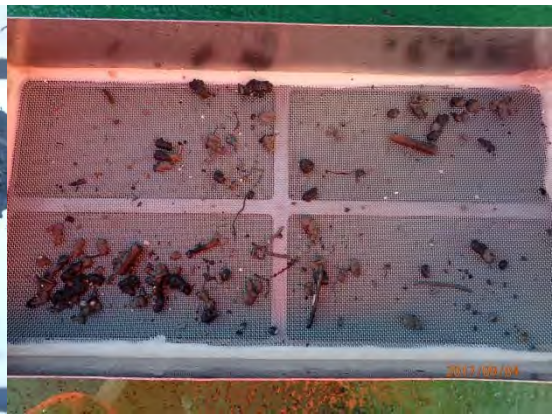
Resipientanalyse, 1426-2016. B0-gransking Lindarholmen 20.05.2016.
Resipientanalyse, 2006. B-gransking Lindarholmen 03.07.2006.

8.0 Vedlegg

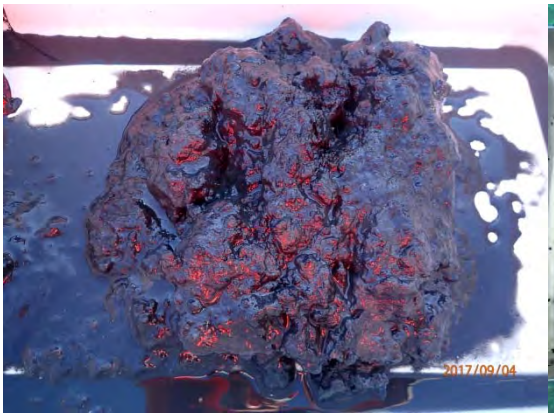
8.1 Bilete av grabbprøvar

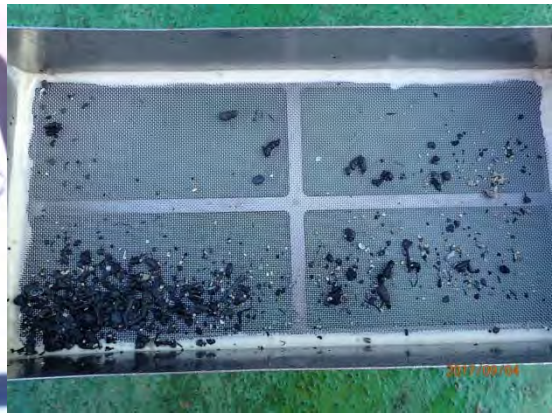
1





2





3

4

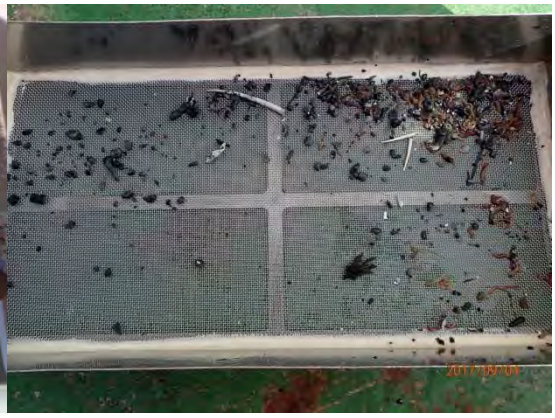
8.2 Bilete av grabbprøvar

5

6

7

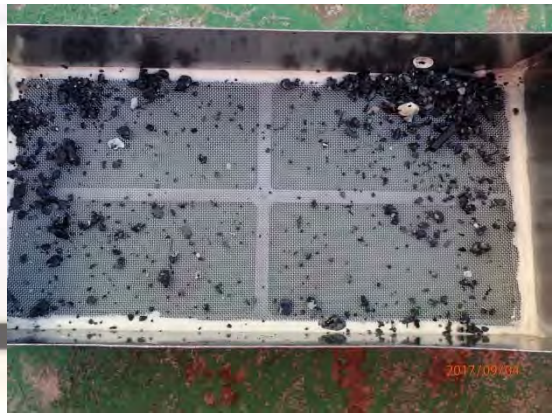
8



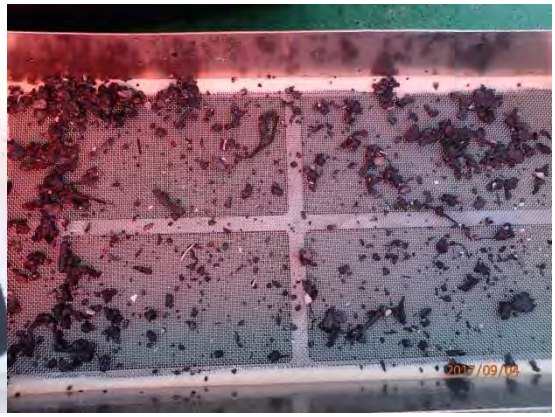
8.3 Bilete av grabbprøvar

9

10



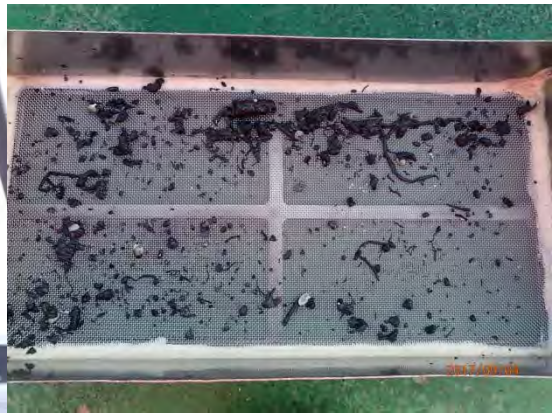
11



12

8.0 Vedlegg

8.4 Bilete av grabbprøvar

13

14