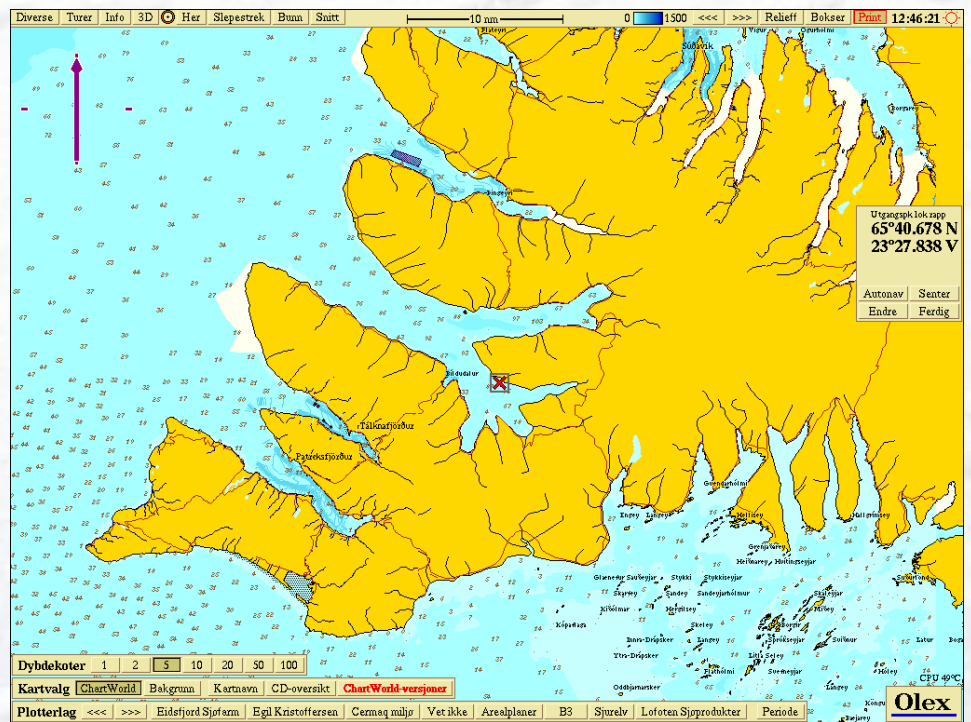



Arnarlax hf B-undersøkelse, Steinanes, (undersøkelse ved maksimal belastning)



Informasjon oppdragsgiver			
Tittel	Arnarlax. B-undersøkelse ved Steinanes,		
Rapportnummer	APN-60526.01		
Lokalitetsnummer		Kartkoordinater	65°40.678 N 23°27.838 V
Fylke		Kommune	Arnarfjörður
MTB-tillatelse	5000 tonn	Driftsleder/kontakt	Rolf Orjan Nordli
Oppdragsgiver	Arnarlax hf		

Biomasse/produksjonsstatus ved undersøkelsesdato			
Biomasse anlegg ved undersøkelse	7519 tonn	Utføret mengde	9845 tonn
Fiskegruppe	Laks	Produsert mengde	7519 tonn
Type/tidspunkt for undersøkelse	Angitt ved kryss	Merknad Første generasjon laks på lokaliteten	
Maksimal organisk belastning jf kap 7.9	<input checked="" type="checkbox"/>		
Oppfølgende undersøkelse	<input type="checkbox"/>		
Halv maksimal biomasse	<input type="checkbox"/>		
Før nytt utsett	<input type="checkbox"/>		
Krav fylkesmannen forundersøkelse	<input type="checkbox"/>		
Annet	<input type="checkbox"/>		
Siste brakkleggingsperiode:			

Resultat fra B-undersøkelse iht. NS 9410:2016 (hovedresultat)			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II. pH/Eh	2,47	Gr. II. pH/Eh	3
Gr. III. Sensorikk	1,32	Gr. III. Sensorikk	2
GR. II + III	1,89	GR. II+ III	2
Dato feltarbeid	25.09 2018	Dato rapport	18.02.20
Lokalitetstilstand (NS 9410:2016):			2

Rapport og prosjektledelse	Snorri Gunnarsson	Signatur	
Kvalitetskontroll		Signatur	

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	2
1 INNLEDNING	3
2 FAGLIG PROGRAM OG METODIKK.....	4
2.1 Utstyr	4
3 LOKALITETSBEKRIVELSE OG BUNNTOPOGRAFI.....	5
3.1 Drift	5
3.2 Nåværende og tidligere undersøkelser	5
3.3 Spredningsstrøm	5
3.4 Stasjonsopplysninger	5
4 RESULTATER.....	7
5 SAMMENFATTENDE VURDERING	8
6 LITTERATUR	9
7 VEDLEGG:	10
7.1 Skjema (B.1 og B.2) NS 9410:2016.....	10
7.2 Bilder av prøver ved Steinanes.....	14
7.3 Bunntopografi og 3D visning	17

Forord

Undersøkelsene er etter beste evne gjennomført i henhold til NS 9410:2016 som omfatter sedimentundersøkelser, faunavurderinger og bunntopografiske registreringer. Miljøundersøkelsene reguleres av § 35 i akvakulturdriftsforskriften.

Lokaliteten planlagte maksimal stående biomasse er 5.000 tonn. Biomasse er definert som den til enhver tid stående biomasse av levende fisk (målt i kilo eller tonn). Anleggets biomasse utløser krav om 15 stk prøvestasjoner.

Følgende har deltatt:


Snorri Gunnarsson	Akvaplan-niva AS	Prosjektleder, Feltarbeid. Kart (Olex). Rapport.
-------------------	------------------	--

Feltinnsamling og prøvetaking ved Steinanes ble utført den 25.09 2018.

Akkreditert virksomhet:


Følgende deler av denne rapporten er utført etter akkrediterte metoder:

Innsamling og behandling av bløtbunnsprøver for sedimentanalyser, samt vurderinger og fortolkninger.

	Akvaplan-niva AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking og faglig vurderinger og fortolkninger, akkrediteringsnummer TEST 079. Akkrediteringen er iht. NS-EN ISO/IEC 17025 Akkrediteringen omfatter bla. NS 9410, NS-EN ISO 5667-19 og NS-EN ISO 16665.
---	--

Akvaplan-niva AS vil takke Arnarlax og mannskap for samarbeidet med undersøkelsen og feltarbeidet.

Tromsø den 13.februar 2019



Snorri Gunnarsson
Prosjektansvarlig

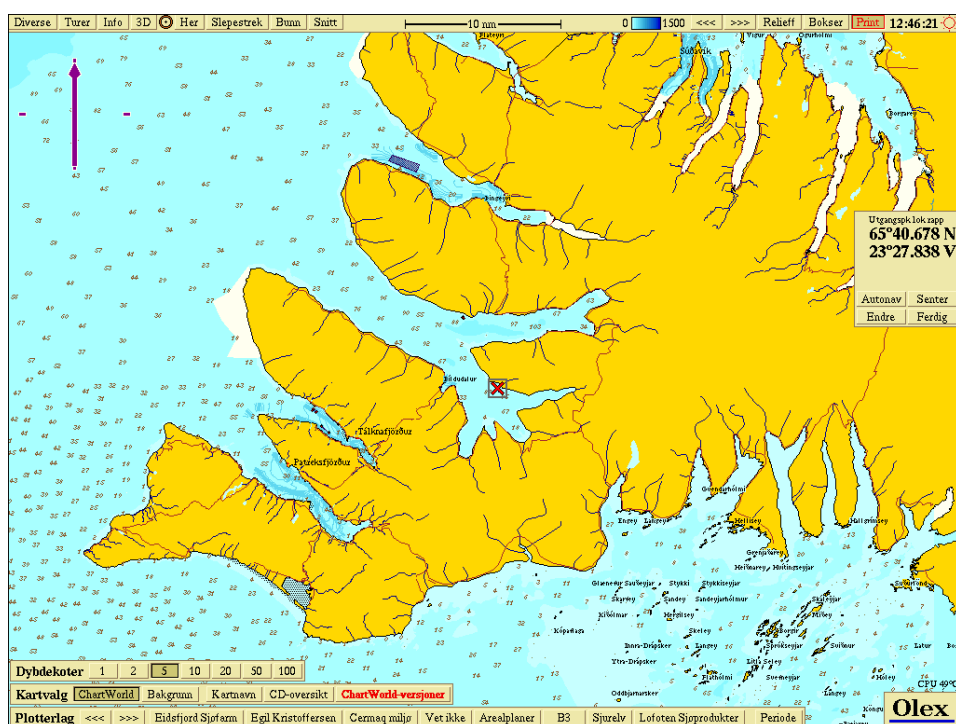
1 Innledning

Foreliggende undersøkelse er gjennomført 25.09 2018 av Akvaplan-niva AS på oppdrag fra Arnarlax i forbindelse med bedriftens oppdrettsvirksomhet på lokaliteten Steinanes i Arnarfjörður, Island.

Formålet med B-undersøkelsen er å dokumentere miljøtilstanden i lokalitetens anleggssone i henhold til NS 9410:2016 som omfatter sedimentundersøkelser, faunavurderinger og bunn-topografiske registreringer.

Undersøkelsene vurderer lokalitetenes tilstand mht. organisk belastning, samt egnethet for oppdrettsvirksomhet.

Figur 1 viser et kartutsnitt av Arnarfjörður der Steinanes ligger.



Figur 1. Oversiktskart ved Steinanes. Oppdrettsanleggene er markert med rød kryss på kartet.

2 Faglig program og metodikk

Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg er et system for standardisering av miljøovervåking for oppdrettsanlegg i sjø. Alle lokaliteter som er i bruk, skal regelmessig overvåkes. Overvåkningsprogrammet er hjemlet i akvakulturdriftsforskriften § 35 og metodikk for undersøkelsene er beskrevet i NS 9410:2016.

B-undersøkelsen er en trendovervåkning av bunnforholdene under og i den umiddelbare nærheten et akvakulturanlegg. Sedimentprøver tas ved hjelp av en grabb (min. 250 cm²). Hvert grabbhogg blir undersøkt med hensyn på tre grupper av sedimentparametre; faunaundersøkelse, kjemisk undersøkelse (pH og redoks-potensial) og en sensorisk undersøkelse (forekomst av gassbobler, lukt, sedimentets konsistens og farge, samt tykkelse av deponert slam). Sedimentparametrene gis poeng (skala fra 1 - 4) etter hvor mye sedimentet er påvirket av tilførsler av organisk stoff, jfr. Tabell 1. Antall prøvestasjoner bestemmes av lokalitetens produksjon (tonn), og det er et samlet gjennomsnitt for alle prøvene som fastsetter lokalitetstilstanden. På bakgrunn av klassifiseringen avgjøres det videre overvåkningsnivået.

Tabell 1. Frekvens for B-undersøkelse i lokalitetens anleggssone i forhold til lokalitetstilstand på lokaliteten.

Lokalitetstilstand ved maksimal organisk belastning	Overvåkingsfrekvens for B-undersøkelse
1-meget god	Ved neste maksimale belastning
2-god	Før utsett og igjen ved maksimal belastning
3-dårlig	Før utsett Dersom undersøkelse før utsett gir: <ul style="list-style-type: none">- Tilstand 1 – undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning- Tilstand 2 – undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved neste 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

2.1 Utstyr

Følgende utstyr ble anvendt i denne undersøkelsen:

Grabb: Van Veen grabb (0,1 m²)

Sikt 1 mm: Akvaplan-niva

pH måler: Elektrode, YSI Professional Plus

Redox-måler: Elektrode, YSI Professional Plus

Posisjonsbestemmelse – GPS map 62s. For posisjon på stasjoner.

Digital kamera

3 Lokalitetsbeskrivelse og bunntopografi

3.1 Drift

Anlegget er bestått av en rammefortøyning med 2 x 7 bur, totalt 14 merder på 160 meters omkrets. Lokaliteten har ikke vært i drift forut den nåværende generasjon fisk. Undersøkelsen ble gjennomført ved maksimal biomasse på lokaliteten. Stående biomasse ved undersøkelsestidspunkt var 7.519 tonn med snittvekt på om lag 2,5 kg. Forforbruk så langt er oppgitt 9.845 tonn. Anlegget er planlagt utslaktet i august 2019.

Tabell 2 Viser produksjon og fôrforbruk for inneværende generasjon (ny lokalitet med første generasjon)

Tabell 2. Produksjon og fôrforbruk for lokaliteten Steinanes, data er innhentet fra oppdragsgiver.

Generasjon av fisk (G)	Produksjon (tonn)	Fôrforbruk (tonn)
Inneværende generasjon	7.519 tonn	9.845 tonn
Forutgående generasjon 1	tonn	tonn
Forutgående generasjon 2	tonn	tonn
Forutgående generasjon 3	tonn	tonn

3.2 Nåværende og tidligere undersøkelser

Tabell 3 viser resultat og dato for gjennomføring av de siste B-undersøkelsene på lokalitet. Steinanes er en ny lokalitet som ikke har vært i drift før og derfor ingen data fra tidligere generasjoner utgår ut fra at dette er første utsett på lokaliteten (pers med. Þóra Dögg Jörundsdóttir). I juni 2017 før utsett var det gjort en samlet C og B undersøkelse.

Tabell 3. Foreliggende og tidligere gjennomførte B-undersøkelser ved lokaliteten.

Dato prøvetaking	Rapportnummer	Type undersøkelse	Lokalitetstilstand
27.06 2017	Juli 2017	Forundersøkelse ny lokalitet	1

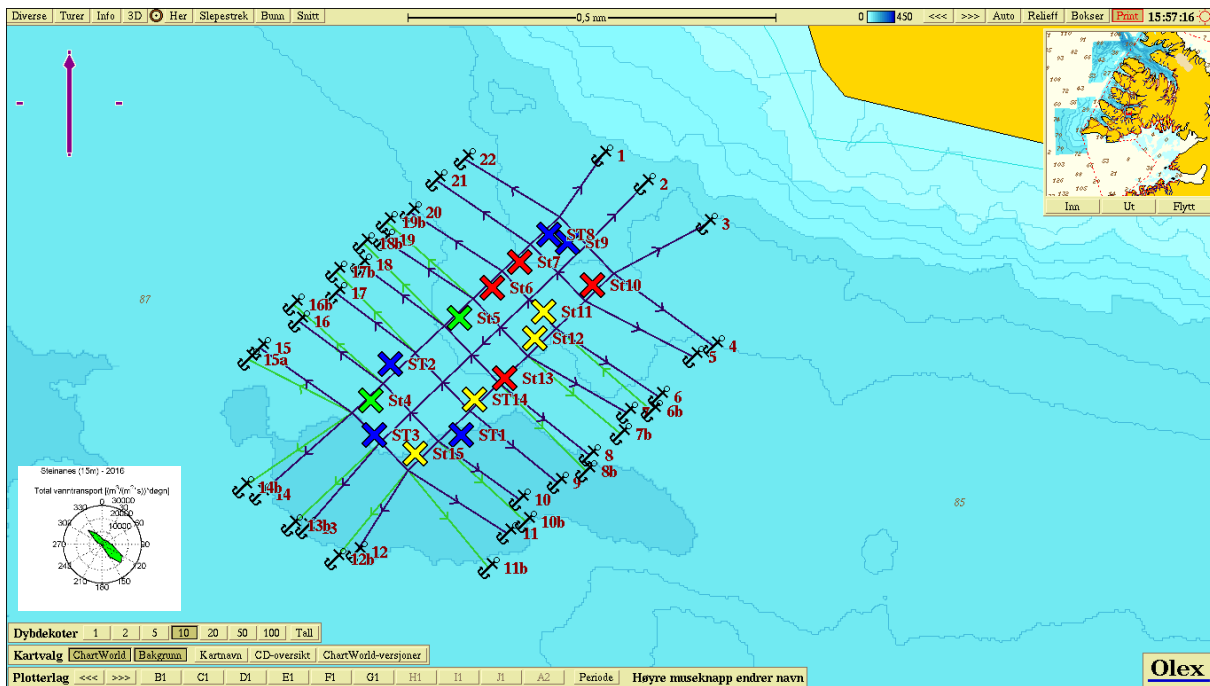
3.3 Spredningsstrøm

Det er spredningsstrøm som skal legges til grunn men siden dette ikke foreligger ennå er foretatt og brukt målinger på 15 m dybde (Eriksen, 2016). Hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot sørøst (135 grader) med en markant returstrøm mot nordvest (315 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 5,5 cm/s.

3.4 Stasjonsopplysninger

Stasjonene som ble undersøkt er beskrevet i Figur 2 og Tabell 4. Plasseringen ble valgt ut fra forundersøkelser av lokalitetens bunntopografi og konfigurasjon. Oppdretter har opplyst om at det ikke har vært produksjon i merd nr 5, nr 6 og 13 og all laks i merd nr. 7 var ned slaktet i april 2018 (pers med Þóra Dögg Jörundsdóttir). Det er en svak skråning fra land mot sør vestlig retning med mere dyp fra rundt 62 m nærmest land og til omlag 91 m på det dypeste. Plassering

av stasjoner ble satt for å kartlegge hele anleggssonen best mulig. Det er viktig å avklare anleggssonen både for de dypere og grunnere områder for lokaliteten innenfor dets konfigurasjon. Stasjonene ble hentet fra dyp som varierte fra 91 meter (st. 1) som dypest og 64 meter (st.8) som grunnest. Stasjonsplasseringen vurderes som representativ for undersøkelse av anleggssonen og iht. beskrivelse i NS 9410:2016.



Figur 2. Dybdekart ved Steinanes. Prøvetakingsstasjonene st.1 – 15 er tegnet inn med fargekoder som beskriver tilstand iht NS 9410:2016, kap 7.11. Fargekoder: Blå = meget god tilstand, grønn = god tilstand, gul = dårlig tilstand, rød = meget dårlig tilstand. (Strømrose er hentet fra Erikson, 2016)

Tabell 4. Posisjon og dybde for prøvetaking stasjonene som inngår i undersøkelsen.

Stasjonsnummer	Nordlig bredde	Vestlig lengde	Dyp (m)
St 1	65°40,280	23°28,245	91
St 2	65°40,280	23°27,057	85
St 3	65°40,282	23°28,551	88
St 4	65°40,328	23°28,562	88
St 5	65°40,440	23°28,270	88
St 6	65°40,481	23°28,162	77
St 7	65°40,516	23°28,070	71
St 8	65°40,554	23°27,947	64
St 9	65°40,543	23°27,914	65
St 10	65°40,485	23°27,830	76
St 11	65°40,449	23°27,922	79
St 12	65°40,413	23°28,022	79
St 13	65°40,358	23°28,121	82
St 14	65°40,330	23°28,221	87
St 15	65°40,256	23°28,416	90

4 Resultater

Resultatene fra klassifiseringen er vist i Tabell 5. Fullstendig utfylt prøveskjema med utregning av karakter på prøvene ligger som vedlegg.

Tabell 5. Resultat fra klassifisering av anleggssonen ved lokaliteten

Parameter	Tilstand
Gruppe II - parametere (pH/Eh)	3
Gruppe III – parametere, (sensorisk)	2
Gruppe II + III – parametere (middelvei)	2
LOKALITETSTILSTAND	2

Det ble funnet målbart sediment på alle stasjon unntatt stasjon 8 karakteriseres med hardbunn hvor gruppe II parametere kunne ikke måles. På stasjoner 3, 6, 7, 9 og 10 oppstår et bomskudd som oftest på grunn av stein i kjeft av bunngabb. Sediment består i hovedsak av leire og silt og eller grus og skjellsand.

Det var registrert påfunn av bunndyr på alle stasjoner (unntatt stasjon 8 med hardbunn) i hovedsak i form av børstemark. Gruppe II parameter (pH og redoks) var varierende på lokaliteten og av de totale 15 stasjoner undersøkt fikk seks stasjoner tilstand 1 (meget god), fem stasjoner fikk tilstand 3 (dårlig) og fire stasjoner fikk tilstand 4 (meget dårlig). På de fire stasjoner som fikk tilstand 4 for gruppe II parametere var det også registrert sterk lukt og noe forrester i prøvematerialet.

5 Sammenfattende vurdering

Ut fra vurderingskriteriene i NS 9410:2016 er det dokumentert at lokaliteten på prøvetidspunktet fikk tilstand 2 – «God». Det ble gjennomført totalt 21 grabbhugg med Van Veen grabb (0,1 m²), fordelt på 15 stasjoner lagt rundt anleggets 14 bur. Fem stasjoner fikk karakteren 1 – «Meget god», to stasjoner fikk karakteren 2 – «God», fire stasjoner fikk karakteren 3 «Dårlig» og fire stasjon fikk karakteren 4 «Meget dårlig».

Dominerende strømretning på 15 m dyp er mot sørøst (135 grader) med en markant returstrøm mot nordvest (315 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 5,5 cm/s. (Eriksen, 2016).

Fra et miljømessig synspunkt og i henhold til metodikk er det registrert organisk belastning fra oppdrettsvirksomheten markert høyest under merdene langs anleggets side nærmer land. Dette sammenfaller også med at tre av sek ytterste merdene var det ikke oppdrettet fisk og i den fjerde merd i nest ytterste rad fra land var all fisk slaktet ned i august 2017. Det har sannsynligvis vært mer organisk belastning i den nordlige delen av anlegget. Tidligere B-undersøkelse (som del av forundersøkelse) gjort på uberørt lokalitet viste lokalitetstilstand 1 – «Meget god» (ikke publiserte data). Tilstanden har derfor forverret seg og det er en dårligere tilstand nå enn ved forrige B-undersøkelse.

Lokaliteten planlegges brakklagt i løpet av neste sommer 2019.

Vurdering av resultatene fra denne undersøkelsen resulterer i lokaliteten gis lokalitetstilstand 2. Det påpekes likevel at av de femten stasjoner undersøkt fikk fire en samlet tilstand 4 «Meget dårlig».

Lokaliteten gis Lokalitetstilstand 2 "God" i henhold til beregninger i henhold til metodikk beskrevet i NS 9410:2016 og prøveskjema Tabell B.1 og B.2 (se kap.7 Vedlegg). I henhold til frekvens for B-undersøkelser angitt i NS 9410:2016, skal lokaliteten ha ny undersøkelse før neste utsett og ved neste maksimale belastning.

6 Litteratur

Forskrift om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften) §§ 35 og 36.

Eriksen, S.D. 2016. Arnarlax hf, lokalitetsrapport Steinanes. Akvaplan-niva AS rapport nr. 8453.01. 15 s.

Steinanes Miljøundersøkelser type B, utført av Akvaplan-niva AS sommer 2017 (ikke publiserte data).

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

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

Pers med. Þóra Dögg Jörundsdóttir, Quality manager, Arnarlax.

www.fiskeridir.no

7 Vedlegg:

7.1 Skjema (B.1 og B.2) NS 9410:2016

Sample scheme B.1														
Company		Arnarlax hf						Date:		25.09 2016				
Site:		Steinanes						Site no.:						
Fieldworker:		Snorri Gunnarsson												
Gr	Parameter	Point	Sample number											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Bottom type: S (soft) eller H (hard)		S	S	S	S	S	S	S	H	S	S		
I	Animals > 1mm	Yes (0) No (1)	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
II	pH	value	7.6	7.6	7.6	7.7	6.9	6.5	6.4		7.7	6.4		
	Eh (mV)	ORP	-15	-21	-115	-196	-220	-234	-240		-90	-210		
		plus ref. verdi	195	179	85	4	-20	-34	-40		110	-10		
	pH/Eh	from figure	0	0	1	1	3	5	5	0	0	5		
	Status station		1	1	1	1	3	4	4	1	1	4		
		Buffer-temp	5.0 C				Sea temp		7.6 C		Sediment temp		4.0 C	
	pH sea	8.05	ORP sea		141.0 mV		Eh sea		341.0 mV		Reference electrode		200.0 mV	
III	Gas bubbles	Yes (4) No (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Colour	Light/grey (0)	0	0							0			
		Brown/black (2)			2	2	2	2	2			2	2	
	Smell	None (0)	0	0	0						0	0		
		Light (2)				2	2							
		Strong (4)							4	4			4	
	Consistency	Solid (0)	0	0	0	0	0				0			
		Soft (2)							2			2	2	
		Aqueous (4)								4				
	Grab volume (v)	v < 1/4 (0)					0	0	0	0	0	0	0	
		1/4 < v < 3/4 (1)			1									
		v > 3/4 (2)	2	2		2								
	Thickness of sledge (t)	t < 2 cm (0)	0	0	0	0	0				0	0		
2 < t < 8 cm (1)								1	1			1		
t > 8 cm (2)														
	Sum		2.0	2.0	3.0	6.0	4.0	9.0	11.0	0.0	4.0	9.0		
	Corrected (*0.22)		0.4	0.4	0.7	1.3	0.9	2.0	2.4	0.0	0.9	2.0		
	Status station		1	1	1	2	1	2	3	1	1	2		
	Average group II & III		0.2	0.2	0.8	1.2	1.9	3.5	3.7	0.0	0.4	3.5		
	Status station		1	1	1	2	2	4	4	1	1	4		
Grab ID		K-3												
pH / Eh ID		YSI professional plus												

page 1 of 4 pages

Sample scheme B.2

Company:		Arnarlax hf				Date:		25.09 2018			
Site:		Steinanes				Site no.:		0			
Fieldworker:		Snorri Gunnarsson									

Sample number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Depth (m)	91	85	88	88	77	75	71	64	65	76
Number of trials	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2
Gas bubbles (in sample)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Sediment type	Clay	X	X	X	X	X			X	X
	Silt						X	X		
	Sand									
	Gravel		X			X	X	X	X	X
	Shellsand	X	X	X	X					
Reef										
Rocky bottom (cobbles, boulders)										
Echinodermata, count										
Crustaceans, count										
Molluscs, count										
Polychaetes, count	>100	>100	>100	>50	>100	>50	>50		>100	>10
Other animals, count										
<i>Beggiatoa</i>										
Feed	No	No	No	No	No	No	No		No	No
Faeces	No	No	No	No	No	Yes	Yes		No	Yes
Comments	A good deal of stones in samples at stations 5, 6 and 7. Stone in the sampler mouth in both trials at station 8 (Hard bottom).									
Grab	Area [m ²]		0.1		Grab ID			K-3		

Sample scheme B.1

Company:	Arnarfax hf
Site:	Steinanes
Fieldworker:	Snorri Gunnarsson

Date:	25.09 2018
Site no.:	0


Gr	Parameter	Point	Sample number										Index		
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	S%	H%	
	Bottom type: S (soft) or H (hard)		S	S	S	S	S							93	7
I	Animals > 1mm	Yes (0) No (1)	0	0	0	0	0								
II	pH	value	7.0	6.8	6.2	6.8	6.9								
		Eh (mV)	ORP	-230	-220	-208	-242	-240							
			plus ref. verdi	-30	-20	-8	-42	-40							
	pH/Eh	from figure	3	3	5	3	3							2.47	
	Status station			3	3	4	3	3							
	Status group II			3	3	4	3	3							
	pH see		8.05	ORP see	141 mV	Eh see	341 mV	Reference electrode	200 mV						
	Buffer temp			5.0 C	Sea temp	7.6 C	calibrate temp	4.0 C							
	III	Gas bubbles	Yes (4) No (0)	0	0	0	0	0							
		Colour	Light/grey (0)												
Brown/black (2)			2	2	2	2	2								
Smell		None (0)													
		Light (2)	2			2	2								
		Strong (4)		4	4										
Consistency		Solid (0)													
		Soft (2)	2	2		2	2								
		Aqueous (4)			4										
Grab volume (v)		v < 1/4 (0)	0	0	0	0									
		1/4 < v < 3/4 (1)													
		v > 3/4 (2)					2								
Thickness of sledge (t)		t < 2 cm (0)		0	0	0	0								
		2 < t < 8 cm (1)	2												
		t > 8 cm (2)													
Sum			8.0	8.0	10.0	6.0	8.0								
Corrected (*0.22)			1.8	1.8	2.2	1.3	1.8						1.32		
Status station			2	2	3	2	2								
Status group III			2												
Average group II & III			2.4	2.4	3.6	2.2	2.4						1.89		
Status station			3	3	4	3	3								
Status group II & III			2												
pH/Eh															
Corr.sum															
Index															
Average															
< 1,1													1		
1,1 - <2,1													2		
2,1 - <3,1													3		
≥3,1													4		
Status site:													2		

Grab ID	K-3
pH / Eh ID	YSI professional plus

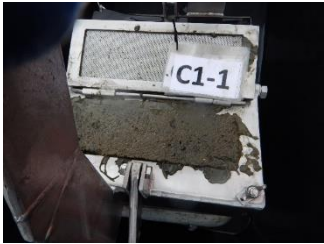






Sample scheme B.2









Company:	Arnarlax hf
Site:	Steinanes
Fieldworker:	Snorri Gunnarsson






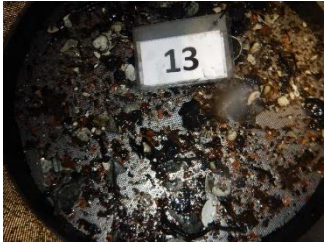




Date:	25.09 2018
Site no.:	0

Sample number	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Depth (m)	79	79	82	87	90					
Number of trials	1	1	1	1	1					
Gas bubbles (in sample)	Yes	No	No	No	No					
Sediment type	Clay				X					
	Silt									
	Sand									
	Gravel	X	X	X	X	X				
	Shellsand		X	X	X	X				
Reef										
Rocky bottom (cobbles, boulders)										
Echinodermata, count										
Crustaceans, count										
Molluscs, count										
Polychaetes, count	>10	>50	>50	>50	>50					
Other animals, count										
Beggiatoa										
Feed	No	No	No	No	No					
Faeces	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes					
Comments	Lots of faeces in sample station 13.									
Grab	Area [m ²]	0.1			Grab ID	K-3				
Signature fieldworker:										

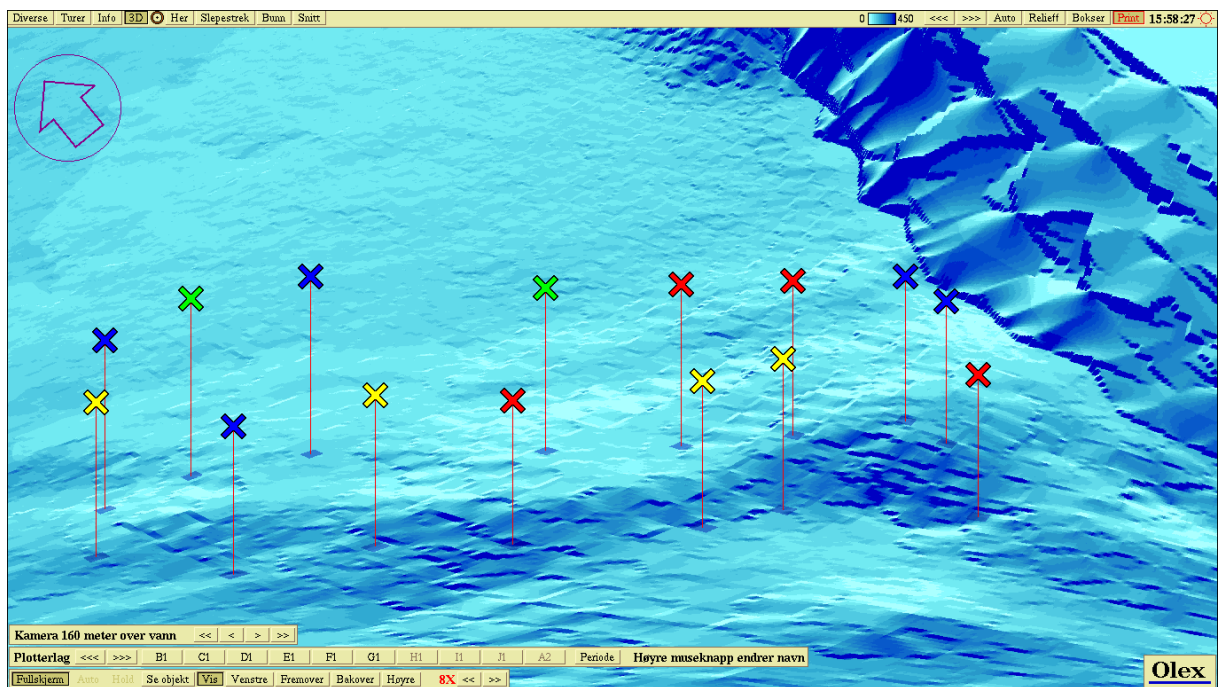
7.2 Bilder av prøver ved Steinanes

<i>St 1</i>		
<i>St 2</i>		
<i>St 3</i>		
<i>St 4</i>		
<i>St 5</i>		

<i>St 6</i>		
<i>St 7</i>		
<i>St 8</i>	NA	NA
<i>St 9</i>		
<i>St 10</i>		

<p><i>St 11</i></p>		
<p><i>St 12</i></p>		
<p><i>St 13</i></p>		
<p><i>St 14</i></p>		
<p><i>St 15</i></p>		

7.3 Bunntopografi og 3D visning



Figur 3. Visning bunntopografi 3D Steinanes med nummererte stasjoner gjengitt i Figur 2 og Tabell 4.