



NÁTTÚRUSTOFA  
VESTFJARÐA

# Súrefnismælingar í Arnarfirði

október og desember 2016

Margrét Thorsteinsson og Cristian Gallo

NV nr. 08-17  
Mars 2017

 <b>NÁTTÚRUSTOFA VESTFJARÐA</b>		<b>Dagsetning mán/ár:</b> Mars 2017
		<b>Dreifing:</b> <input type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til: <input checked="" type="checkbox"/> Háð leyfi verkkaupa
<b>Skýrsla nr:</b> NV nr. 08-17	<b>Verknúmer:</b> 475	
<b>Heiti skýrslu:</b> Súrefnismælingar í Arnarfirði 2016 - október og desember		<b>Blaðsíður:</b> 11
		<b>Fjöldi viðauka:</b> 1
<b>Höfundur:</b> Margrét Thorsteinsson og Cristian Gallo		<b>Upplag:</b> 5
		<b>Fjöldi korta:</b> 1
<b>Unnið fyrir:</b> Arnarlax		<b>Gerð skýrslu/Verkstig:</b> Lokaeintak
<b>Verkefnisstjóri:</b> Cristian Gallo		<b>Samstarfsaðilar:</b>
<h3>ÚTDRÁTTUR</h3> <p>Að beiðni Arnarlax framkvæmdi Náttúrustofa Vestfjarða súrefnismælingar í Arnarfirði 24. október og 6. desember árið 2016. Mælt var á þrem stöðum; út af Baulhús, við Gíslasker og út af Haganesi.</p> <p>Súrefnismettun 24. október var 48,8-55,5% við botninn og 72-91% á 65 m dýpi. Það munaði 3,8°C á hitastigi sjávar við botn og á 65 m dýpi og selta mældist 34,5-34,6 ‰ á öllum stöðum</p> <p>Súrefnismettun 6. desember var 48,7% og 61,3% við botninn og 92,3% og 88,4% á 65 m dýpi. Súrefnismettun var 93,7% og 98,9% á 45 m dýpi og 101,5% og 100,2% á 10 m dýpi. Það munaði 0,8°C á hitastig sjávar í neðri og efri sjávarlögum. Selta mældist (34,2-34,4‰) við botninn og á 65 m, 45 m og á 10 m dýpi á öllum stöðum nema á 10 m dýpi við Gíslasker mældist seltan 33,8‰.</p> <p>Niðurstöður þessarar mælinga voru svipaðar niðurstöðum Hafrannsóknastofnunar í október og nóvember 2013.</p>		
<b>Lykilorð íslensk:</b> Súrefni, hiti, selta		<b>Lykilorð ensk:</b> Oxygen, temperature, salinity
<b>Undirskrift verkefnastjóra:</b> 		<b>Yfirfarið af:</b> Nancy Bechtloff

**EFNISYFIRLIT**

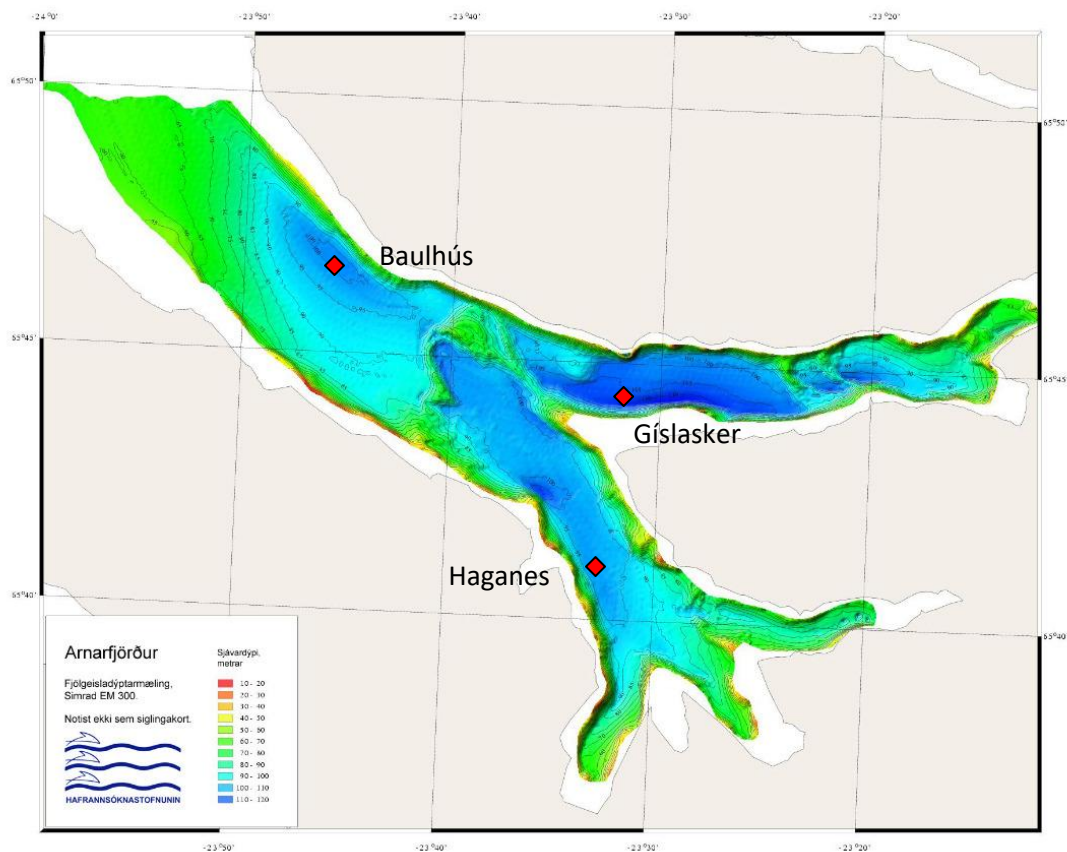
ÚTDRÁTTUR.....	2
INNGANGUR.....	4
AÐFERÐIR.....	4
NIÐURSTÖÐUR.....	5
UMRÆÐUR.....	9
ÞAKKIR.....	10
HEIMILDASKRÁ.....	10
VIÐAUKI I.....	11

## INNGANGUR

Að beiðni Arnarlax framkvæmdi Náttúrustofa Vestfjarða súrefnismælingar í Arnarfirði. Arnarfjörður er þróskuldsfjörður þar sem grunníð við mynni fjarðarins er á um 40 m dýpi en fyrir innan hann er um 100 m dýpi. Tveir aðrir hryggir eru í firðinum, annar liggur fyrir innan Baulhús og yfir að Hvestu en hinn liggur frá Baulhúsum að Langanesi. Allir mælingastaðirnir eru innan þróskulds Arnarfjarðar.

## AÐFERÐIR

Fyrri mælingin var gerð 24. október og önnur mælingin 6. desember 2016. Mælt var á þrem stöðum; út af Baulhúsum, við Gíslasker og út af Haganesi. Mæling tókst ekki við Baulhús í desember en aukamæling var gerð á 45 m og 10 m dýpi við Gíslasker og Haganes í desember (mynd 1).



Kort 1. Súrefnismælingar á þrem stöðum í Arnarfirði 2016. Staðirnir eru merktir inn á kort Hafrannsóknastofnunar Íslands.

Í töflu 1 er staðsetningarhnit og dýpi niður á botn s.k.v. dýptarmæli í báti.

**Tafla 1. Staðsetning og dýpi rannsóknastaða í október og desember 2016.**

Staðir	Dýpi (m)	Hnit
Baulhús	110	N65°45.833 V23°43.733
Gíslasker	114	N65°44.278 V23°29.726
Haganes	106	N65°40.241 V23°31.298

Notað var mælingatæki af gerð SD204 frá SAIV A/S sem mælir seltu/leiðni, hitastig og dýpi (STD/CTD) og er með viðbótar einingum sem mæla súrefni og blaðgrænu. Notað var línuspil með dýptamæli til að láta mælingatækið síga niður á botn og það dregið 5 m upp frá botninum, eftir það var tækið dregið upp í næstu mælihæð sem var 70 m dýpi. Í desember var mælt að auki á 45 m og 10 m dýpi við Gíslasker og Haganes. Tækið mælir í 10 mínútur á hverjum stað og skráir mælingar á 5 sekúndna fresti (121 mælingar alls). Lesið var af tækinu þegar komið var í land. Mælingar voru síðan bornar saman við mælingar sem Hafrannsóknastofnun gerði 10. október 2013 (Héðinn Valdimarsson og Magnús Danielsen 2014).

## NIÐURSTÖÐUR

Fyrri mælingin var gerð 24. október, þá var vindur og aðstæður til mælingar ekki góðar, það var töluvert rek og mælingatækið fór ekki lóðrétt niður við Baulhús eða Gíslasker en lítið rek var í síðustu mælingunni við Haganes. Önnur mælingin var gerð 6. desember, aðstæður til mælingar voru góðar, veður var stillt og við frostmark, rek á bátinum mældist 0,2 mílur á klst og mælingatækið fór lóðrétt niður. Mæling tókst þá ekki við Baulhús en aukamæling var gerð á 45 m og 10 m dýpi við Gíslasker og Haganes.

Í töflu 2 eru niðurstöður mælinga af sjávarbotni. Mælitækið var látið síga niður á botn og dregið upp um 5 m en vegna strauma og reks einkum við Baulhús í október þá mælir tækið ofar en áætlað var. Allar niðurstöður í skýrslunni eru fengnar frá mælingatækinu.

**Tafla 2. Mæling á hita, seltu, súrefnismettun, súrefnisstyrk og hæsta og lægsta súrefnisgildi við sjávarbotninn á þrem stöðum í Arnarfirði.**

Mælingar við sjávarbotn í Arnarfirði 2016					
	Baulhús	Gíslasker		Haganes	
	október (79 m)	október (99 m)	desember(99 m)	október (92 m)	desember (92 m)
Hiti °C	5,6	5,5	5,9	5	6,3
Selta ‰	34,6	34,6	34,6	34,6	34,5
O <sup>2</sup> ‰	55,5	55,3	48,7	48,8	61,3
O <sup>2</sup> mg/L	5,4	5,4	4,7	4,8	5,9
O <sup>2</sup> gildi*	5,3-5,6	4,9-5,9	4,1-6,2	4,7-4,8	4,9-7,4

\*Hæsta og lægsta gildi sem mælitækið skráði á 10 mínútum (121 mælingar).

Þrátt fyrir töluverðan mun á sjávardýpi á milli Baulhús og Gíslaskers (79-99 m) í október þá voru mæligildi þar svipuð 55,5 og 55,3% súrefnismettun og 5,4 mg/L súrefnisstyrkur en við Haganes mældist 48,8% súrefnismettun og 4,8 mg/L súrefnisstyrkur. Í desember mældist súrefnismettun við Gíslasker 48,7% og súrefnisstyrkur 4,7 mg/L en við Haganes 61,3% og 5,9 mg/L. Miklar sveiflur mældust í súrefnisgildum í desember.

Mælingatækið var dregið upp í næstu mælihæð sem var 70 m dýpi skv. dýptamæli á línuspili en skv. mælingatæki var það 54 og 65 m dýpi, vindur og rek var mikið eins og sést á dýpi (tafla 3).

**Tafla 3. Mæling á hita, seltu, súrefnismettun, súrefnisstyrk og hæsta og lágsta súrefnisgildi á 65 m dýpi á þrem stöðum í Arnarfirði.**

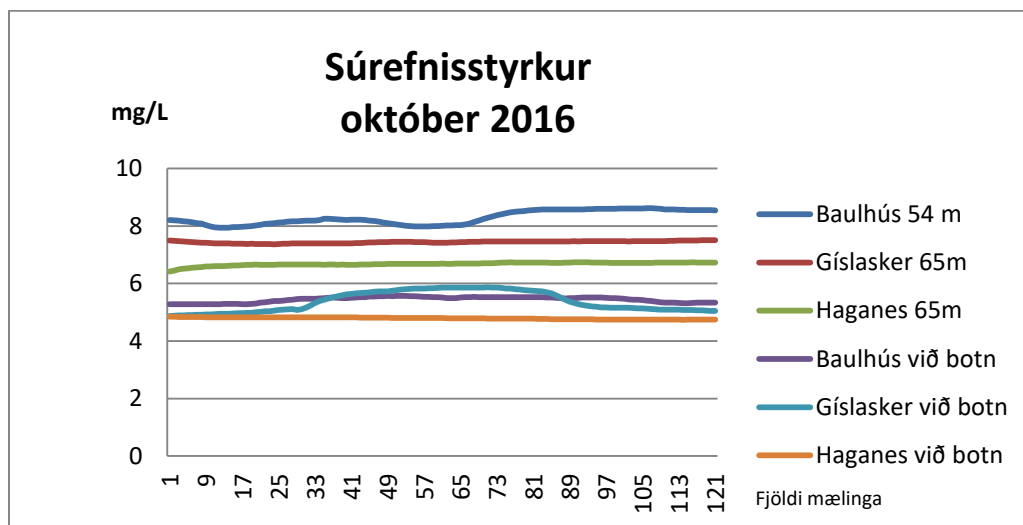
Mælingar á 65 m dýpi í Arnarfirði 2016					
	Baulhús	Gíslasker		Haganes	
	október (54 m)	október (65 m)	desember (65 m)	október (65 m)	desember (65 m)
Hiti °C	8,8	8,1	6,4	7,5	6,5
Selta ‰	34,5	34,6	34,4	34,6	34,4
O <sup>2</sup> %	91	81,3	92,3	72	88,4
O <sup>2</sup> mg/L	8,3	7,4	8,9	6,7	8,4
O <sup>2</sup> gildi	7,9-8,6	7,4-7,5	7,8-10,5	6,4-6,7	7,4-9,2

Í október var súrefnismettun við Baulhús 91% og súrefnisstyrkur 8,3 mg/L á 54 m dýpi. Súrefnismettun við Gíslasker var 81,3% og súrefnisstyrkur 7,4 mg/L en við Haganes 72% og 6,7 mg/L. Í desember var súrefnismettun við Gíslasker 92,3% og súrefnisstyrkur 8,9 mg/L. Við Haganes var súrefnismettun 88,4% og súrefnisstyrkur 8,4 mg/L.

Niðurstöður frá 24. október árið 2016 sýndu að súrefnismettun var hærri á 54 m og 65 m dýpi (72-91%) en við botninn (48,8-55,5%). Það munaði 3,8°C á hitastigi sjávar á 65 m dýpi og við botn á öllum stöðum. Selta mældist 34,6 ‰ á öllum stöðum nema við Baulhús 34,5‰ sem getur verið vegna þess að mæling þar var á 54 m en ekki 65 m dýpi.

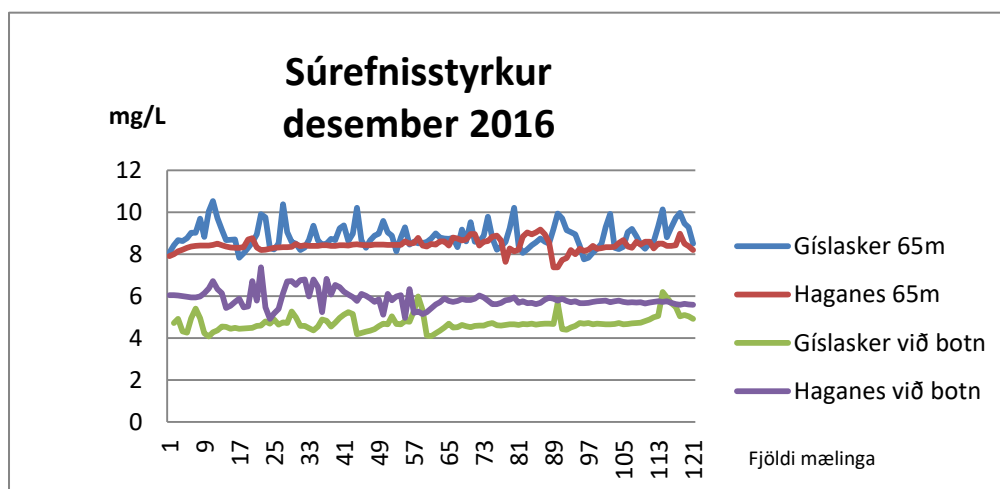
Súrefnisstyrkur við sjávarbotninn frá mælingu í október til desember lækkaði um 0,7 mg/L við Gíslasker en hækkaði um 1,1 mg/L við Haganes. Á 65 m dýpi mælist súrefnið herra í desember en október á báðum stöðum. Hæsta hitastigið, mesti styrkur súrefnis og minnsta seltan mældist út af Baulhúsum í október en mælingin var á 54 m dýpi og því á minna dýpi en á hinum stöðunum. Hitastig var herra við Gíslasker en Haganes í október en lækkar á báðum stöðum frá október til desember. Selta var eins á báðum stöðum.

Mynd 1 sýnir súrefnisstyrk eftir dýpi í október.



Mynd 1. Mæling á súrefnisstyrk eftir staðsetningu og dýpi í október 2016.

Í desember mældist bæði hæsta og lægsta súrefnisgildið og einnig var töluverð sveifla á súrefnisgildi innan hverrar mælingar (mynd 3).



Mynd 2. Mæling á súrefnisstyrk eftir staðsetningu og dýpi í desember 2016.

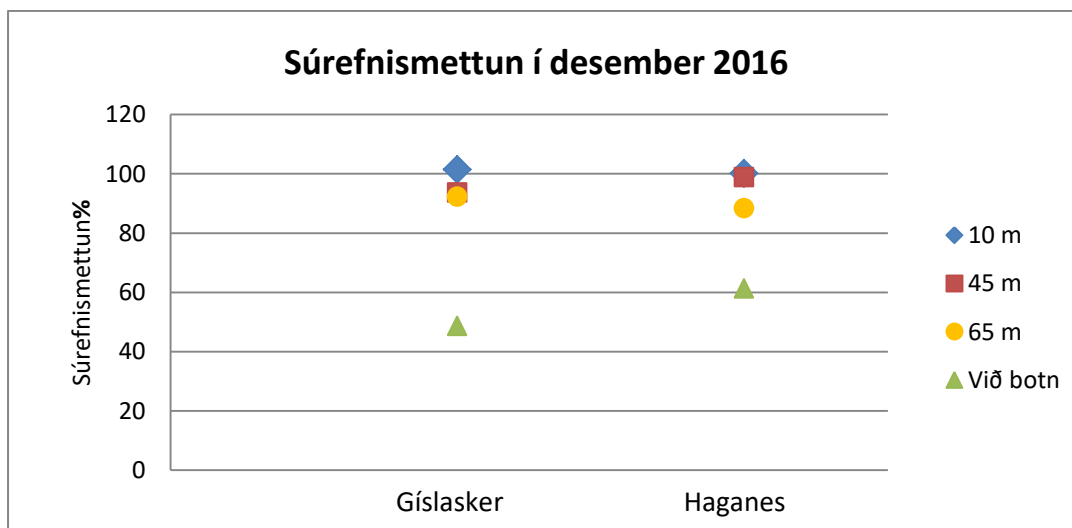
Mælingar voru gerðar á 10 m og 45 m dýpi við Gíslasker og Haganes 6. desember 2016 (tafla 4).

**Tafla 4. Mæling á hita, seltu og súrefni á 10 m og 45 m dýpi við Gíslasker og Haganes í desember 2016.**

Mæling á 45 m og 10 m dýpi desember 2016				
	Gíslasker 10 m	Gíslasker 45 m	Haganes 10 m	Haganes 45 m
Hiti °C	6,7	6,4	6,6	6,2
Selta ‰	33,8	34,4	34,2	34,3
O <sup>2</sup> %	101,5	93,7	100,2	98,9
O <sup>2</sup> mg/L	9,7	9	9,5	9,5
O <sup>2</sup> gildi	8,6-11,4	7,9-10,3	8-11,8	8,5-11,2

Niðurstöður frá 6. desember árið 2016 sýndu að súrefnismettun var hæst í efstu lögum (100-102%) og lítið lægri á 45 m dýpi (94-99%). Við botninn var súrefnismettun 49% við Gíslasker og 61% við Haganes. Hitastig við sjávarbotninn er hærra 6. desember en 24. október og er orðið svipað við yfirborðið og við botninn en lækkar á sama tíma á 65 m, 45 m og 10 m dýpi. Það munaði 0,8°C á hitastig sjávar í efri sjávarlögum og þeim neðstu. Selta mældist (34,2-34,4‰) á 10 m, 45 m, 65 m og við botninn á öllum stöðum nema á 10 m dýpi við Gíslasker mældist seltan 33,8‰.

Súrefnismettun eftir dýpi 6. desember við Gíslasker og Haganes er sýnt á mynd 4.

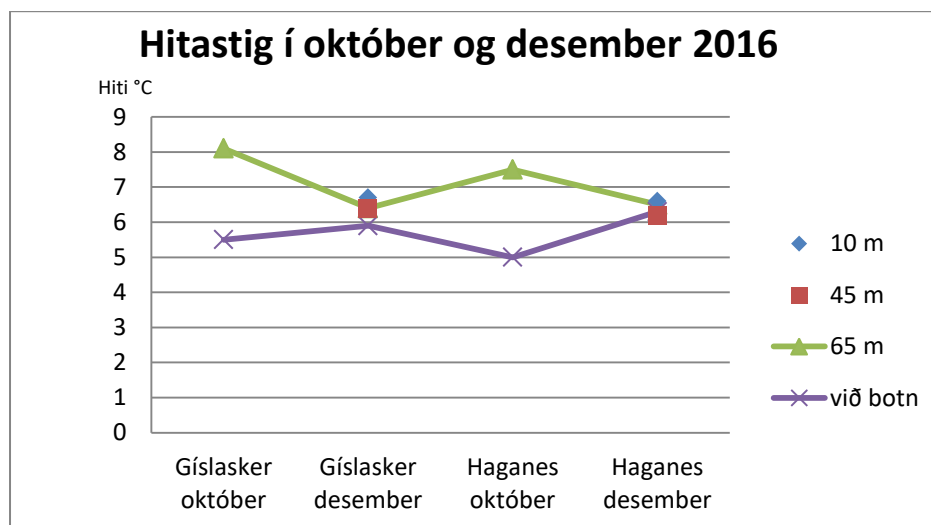


**Mynd 3. Mæling á súrefnismettun við Haganes og Gíslasker í desember 2016.**

Súrefnismettun ofan við 65 m dýpi mældist hærri en 80%. Súrefnismettun við sjávarbotninn var hærri við Haganes en Gíslasker en aðeins lægri á 65 m dýpi.



Hitastig var mælt 24. október eftir dýpi, við botn og á 65 m dýpi við Gíslasker og Haganes og við Baulhús á 54 m dýpi. Hitastig var mælt 6. desember við botn, 65 m, 45 m og 10 m dýpi við Gíslasker og Haganes (mynd 5).



Mynd 4. Mæling á hitastigi við Gíslasker og Haganes í október og desember 2016.

Hitastig við sjávarbotninn var hærra í desember en október og lækkar í efstu sjávarlögum og er svipað og við sjávarbotn í desember. Í viðauka I eru útprent úr mælingatæki sem sýnir seltu, hita, súrefnismettun og súrefnisgildi í mælingum 6. desember 2016.

## UMRÆÐUR

Í mælingum Hafrannsóknastofnunar 10. október 2013 voru lægstu gildi súrefnis neðan við 80 m dýpi almennt frá 3.9 ml/L og 55% mettnun, yst og dýpst í ytri firði til 4.6 ml/L og 65% mettnun nyrst í miðjum firðinum. Mæling 14. og 15. nóvember 2013 sýndi að lóðrétt blöndun fjarðarins náði nánast til botns á öllum mælistöðvum. Hiti var undir 6°C og seltan um 34.5‰ víðast hvar. Súrefnisgildi voru hærri en 6 ml/L og súrefnismettun var ofan við 85% (Héðinn Valdimarsson og Magnús Danielsen 2014).

Samkvæmt mælingum Náttúrustofu Vestfjarða 24. október 2016 mældist súrefnismettun 48,8-55,5% við botninn sem var svipað gildi en hjá Hafrannsóknastofnun 10. október 2013. Súrefnismettun á 65 m dýpi var 72-81% sem var svipað og niðurstöður Hafrannsóknastofnunar sem var um 65-83%. Súrefnisstyrkur 24. október mældist hjá Náttúrustofu Vestfjarða 4,8 og 5,4 mg/L og var umreiknaður þannig:  $1 \text{ mg/l} = 22.391 \text{ ml}/31.998 = 0.700 \text{ ml/l}$  (<http://ocean.ices.dk/Tools/UnitConversion.aspx>) sem er um 3,4-3,8 ml/L aðeins lægra en niðurstöður Hafrannsóknastofnunar 10. október 2013 sem var um 3,9-4,6 ml/L.

Samkvæmt mælingum Náttúrustofu Vestfjarða 6. desember 2016 mældist súrefnismettun 48,7 og 61,3% við botninn, 88,4 og 92,3% á 65 m dýpi og 93,7-101,5% á 45 m og 10 m dýpi. Súrefnismettun nær því ekki alveg niður að botni eins og í mælingum Hafrannsóknastofnunar 14. og 15. nóvember 2013. Súrefnisgildi í mælingum Náttúrustofu Vestfjarða í desember var 4,7 og 5,9 mg/L eða um 3,3 og 4,1 ml/L við botninn, 8,4 og 8,9 mg/L eða um 5,9 og 6,2ml/L á 65 m dýpi og 9-9,7 mg/L á 45 m og 10 m dýpi. Súrefnisgildi við botninn voru lægri í mælingum Náttúrustofu Vestfjarða í desember 2016 en mælingum Hafrannsóknastofnunar í nóvember 2013. Súrefnisgildi sem Náttúrustofa mældi á 65 m, 45 m og 10 m voru svipuð og hjá Hafrannsóknastofnun í nóvember 2013 sem var yfir 6 ml/L.

Samkvæmt mælingum Náttúrustofu 6. desember 2016 var hæsti hiti 6,7°C sem var aðeins hærri en 14. og 15. nóvember 2013 og seltan var um 3,4‰ víðast hvar sem er aðeins lægra en mælingar Hafrannsóknastofnunar voru í nóvember.

## ÞAKKIR

Lagt var af stað frá Bíldudal á bátum Góa, skipstjóri var Gunnar Karl Garðarsson og þökkum við honum fyrir aðstoð við mælingar.

## HEIMILDASKRÁ

Böðvar Þórisson, Cristian Gallo, Þorleifur Eiríksson. 2010. *Súrefnis-, seltu- og hitamælingar í Arnarfirði í ágúst 2010*. Unnið fyrir Arnarlax. NV nr. 17-10.

Böðvar Þórisson, Georg Haney og Þorleifur Eiríksson. 2011. *Straum- og súrefnismælingar í Arnarfirði: desember 2010 og janúar 2011*. Unnið fyrir Arnarlax. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 2-11.

Héðinn Valdimarsson og Magnús Danielsen, 2014. *Endurteknar mælingar á hita, seltu og súrefni sjávar á föstum stöðvum í Patreks-, Tálkna-, Arnar-, Dýra- og Öfundarfirði árin 2013 og 2014*. Hafrannsóknarstofnunin.

Sótt á heimasíðu þann 5. mars 2017. <http://ocean.ices.dk/Tools/UnitConversion.aspx>

**VIÐAUKI I**

Mælingar á seltu (svört lína), hita (rauð lína), súrefnismettun (blá lína) og súrefnisstyrk (brún lína) 6. desember 2016 við Gíslasker (vinstra megin) og Haganes (hægra megin).

