

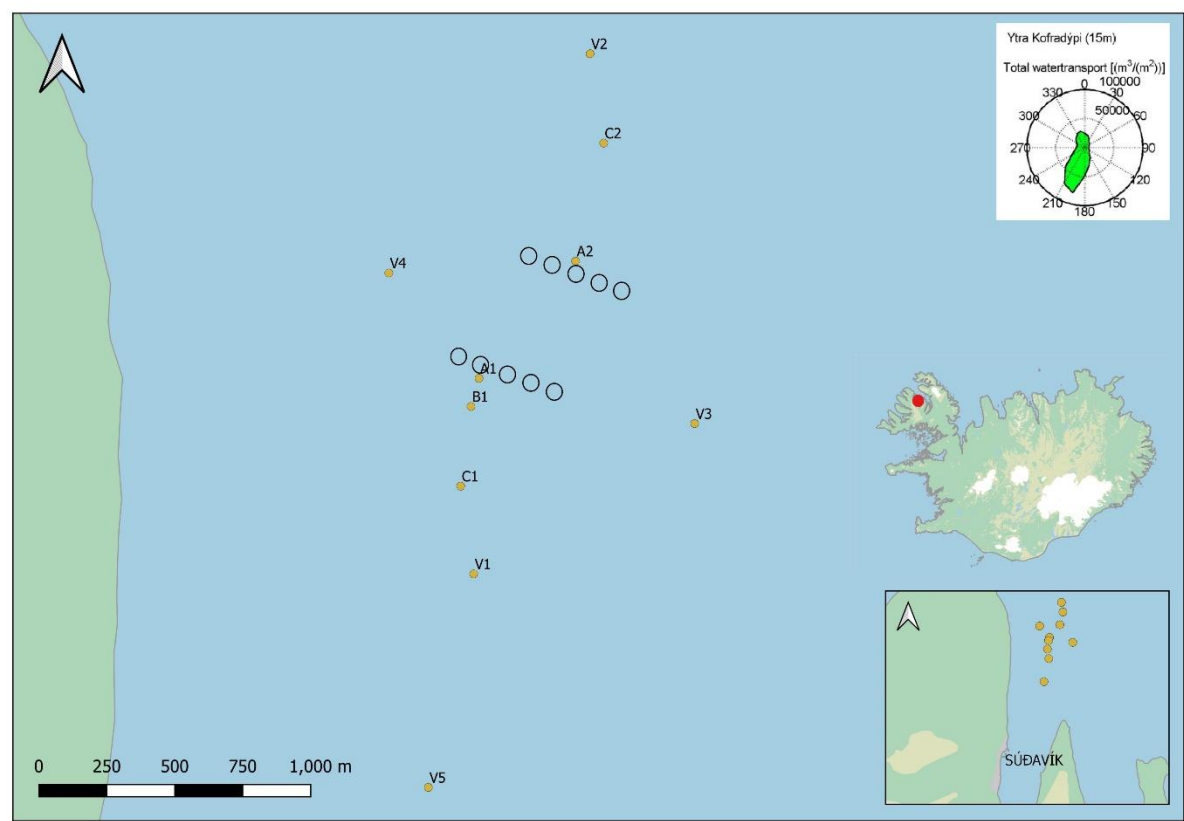
Samantekt vöktunar fyrir Háafell 2024 (Skýrsla 1. maí)

Skýrslan er yfirlit yfir vöktun fiskeldis Háafells árið 2024 samkvæmt starfsleyfi (UST 2019, 2020) og vöktunaráætlun fyrirtækisins (Margrét Thorsteinsson og Cristian Gallo 2019, Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2021). Fjallað verður um grunnsýnatöku við fiskeldissvæðið í Seyðisfirði sem tekið var í notkun árið 2024 og lokasýnatöku við fiskeldissvæðið við Ytra Kofradýpi. Farið verður yfir niðurstöður mælinga á efnalosun nitrats og fosfats í viðtaka Ytra Kofradýpis og útreikninga á efnalosun fosfórs í viðtaka allra eldissvæða fyrirtækisins. Þá verður fjallað um niðurstöður mælinga á efnalosun fosfórs og niturs frá seiðaeldistöðinni á Nauteyri sem fjallað var um í síðustu vöktunarskýrslu en þær eru gerðar þriðja hvert ár.

Efnalosun nitrats og fostats í viðtaka

Sjósýni til mælinga á nitrati og fosfati voru tekin við Ytra Kofradýpi þann 11. febrúar 2025 milli klukkan 9 og 11. Mælingarnar voru gerðar til að athuga hvort fiskeldið hafi haft áhrif á vatnsgæði vatnshlots fjarðarins. Ísafjarðadjúp hefur vatnshlotanúmer (ID) 101-1390-C og tæknigerð CN2152 hjá stjórn vatnamála. Viðmiðunargildi fyrir þessa tæknigerð vatnshlota eru fyrir níturat $13,5 \pm 0,8 \mu\text{mól l}^{-1}$ og fosfat $0,89 \pm 0,03 \mu\text{mól l}^{-1}$ (Sólveig R. Ólafsdóttir og fl. 2019). Sýnatökuflöskur voru fengnar frá Hafrannsóknastofnun. Sjósýni voru tekin á 10 stöðvum og GPS hnit skráð fyrir hverja stöð. Tvö sýni voru tekin við kvíar (A1 og A2), fjögur sýni voru tekin í straumstefnu frá kvíum, í 100 m fjarlægð (B1), 500 m fjarlægð (C1), 800 m fjarlægð (V1) og um 1500 m fjarlægð (V5). Þá voru tekin tvö sýni gegn straumstefnu, annað í um 500 m fjarlægð frá kvíum (C2) og hitt í 800 m fjarlægð (V2). Auk þess voru tekin tvö sýni í um 500 m fjarlægð hornrétt á straumstefnu sitt hvorum megin við kvíarnar (V3 og V4), kort 1.

Sýnin voru tekin í efri lögum sjávar með flösku sem fest var á 3 m langa stöng. Stöngin var teygð út frá bátnum, flöskunni snúið á hvolf og henni dýpt þannig niður í sjóinn. Flöskur voru settar í kælibox strax eftir sýnatöku. Eftir u.þ.b. einn tíma voru sýnin komin í frost á Náttúrustofu Vestfjarða. Öll sýni voru send til Hafrannsóknastofnunar þar sem styrkur nitrats og fosfats var mældur samkvæmt OSPAR leiðbeiningum.



Kort. 1. Sýnatökustaðir vatnssýna við Skarðshlíð þann 11. febrúar 2025.

Niðurstöður sýna að lítill munur var á styrk nitrats (NO_3+NO_2), fosfats (PO_4) og kísils (SiO_2) á ólíkum stöðvum (tafla 1 og viðhengi 1). Niðurstöður efnamælinga á viðmiðunarstöðinni (V5) voru óvenju lágar, sérstaklega fyrir níturat $8,93\text{ }\mu\text{M}$, og teljast vart raunhæfar. Á öðrum stöðvum var styrkur nitrats milli $11,71$ og $11,82\text{ }\mu\text{M}$, fosfats á milli $0,813$ og $0,852\text{ }\mu\text{M}$ en kísill var milli $8,69$ og $9,08\text{ }\mu\text{M}$ í lítra af vatni. Á öllum stöðvum voru gildin lægri en viðmiðunargildið fyrir CS2152 tæknigerð vatnshlota fyrir Ísafjarðardjúp. Þessar niðurstöður benda til þess að fiskeldið hafi ekki haft neikvæð áhrif á vatnsgæði vatnshlots fjarðarins.

Tafla 1. Niðurstöður mælinga á nitrati, fosfati og kísil í sjósýnum sem tekin voru við fiskeldi Háafells við Ytra Kofradýpi í Ísafjarðardjúpi þann 11. febrúar 2025.

Stöð	GPS hnit	Fjarlægð	$\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{ (}\mu\text{M/L)}$	$\text{PO}_4\text{ (}\mu\text{M/L)}$	$\text{SiO}_2\text{ (}\mu\text{M/L)}$
A1	N66.07274° W22.95811°	0	11,77	0,848	8,69
A2	N66.07680° W22.95086°	0	11,82	0,844	9,02
B1	N66.07179° W22.95862°	100	11,72	0,841	8,93
C1	N66.06872° W22.95860°	500	11,77	0,838	8,90
C2	N66.08074° W22.94919°	500	11,81	0,852	8,84
V1	N66.06629° W22.95755°	800	11,71	0,813	8,75
V2	N66.08366° W22.95075°	800	11,82	0,823	8,69
V3	N66.07169° W22.94039°	500	11,82	0,836	8,88
V4	N66.07602° W22.96596°	500	11,75	0,850	9,08
V5	N66.05916° W22.96013°	1500	8,93	0,823	8,69

Efnalosun fosfórs á fiskeldissvæðum Háafells

Eins og kemur fram í starfsleyfi fyrirtækisins má losun fosfórs í viðtaka ekki fara fram úr 10 kg/tonn af lífmassaukningu á ári (UST 2020). Efnalosun fosfórs í viðtaka var reiknuð út frá magni fódurs, hlutfalli þurrefnis og fosfórs í fódri samkvæmt eftirfarandi formúlu úr leiðbeiningum Umhverfisstofnunar.

Fosfór (P):

Í föstu formi [kg] : $([\text{Fóðurmagn, kg}] * \text{hlutfall þurrefnis} * \text{hlutfall fosfórs} * 0,44)$

Í uppleystu formi [kg]: $([\text{Fóðurmagn, kg}] * \text{hlutfall þurrefnis} * \text{hlutfall fosfórs} * 0,26)$

Magn fódurs sem notað var árið 2024 í Skötufirði var 3.436.018 kíló og við Ytra Kofradýpi voru notuð 4.437.610 kíló. Í Seyðisfirði frá upphafi eldisins í maí 2024 til loka þess þann 21. desember 2024 voru notuð 382.428 kíló. Notað var fóður af ólíkum tegundum og kögglastærðum yfir eldistímabilið (Ingibjörg Kristjánsdóttir, munn. uppl. 4.4.2025). Hlutfall þurrefnis í fódriinu var 93% og hlutfall fosfórs var milli 0,92 og 1.2% en hlutfall innihaldsefnanna fór eftir tegund fódursins og stærð kögglanna.

Árið 2024 var Netto lífmassa aukning í Skötufirði 3.048 tonn, við Ytra Kofradýpi 3.634 tonn og í Seyðisfirði 321 tonn (Ingibjörg Kristjánsdóttir, munn. uppl. 4.4.2025).

Samkvæmt formúlunni hér að ofan var losun fosfórs í Skötufirði, við Ytra Kofradýpi og í Seyðisfirði samtals um 50.221 kíló. Losun fosfórs á hvert tonn eldisfisks árið 2024 var því um 7,2 kg/tonn og innan viðmiða starfsleyfisins.

Grunnsýnataka við fiskeldissvæði í Seyðisfirði

Eftirfarandi texti er útdráttur úr skýrslu um grunnsýnatöku við fiskeldissvæðið í Seyðisfirði (Cristian Gallo 2025).

Grunnathugun á botngerð og lífríki botns fiskeldissvæðis í Seyðisfirði í Ísafjarðardjúpi fór fram 23. maí 2024. Framkvæmd sýnatökunnar var gerð samkvæmt ISO 12878 staðlinum. Niðurstöður benda til að botninn undir og í nágrenni kvíanna sé mjúkur sjávarbotn. Mælingar á setinu sýndu að hitastig botnsins var um 3,5 °C, afoxunarmáttur (E_{HSE}) var um 160 mV og sýrustig (pH) var um 7,4. Í Seyðisfirði fundust a.m.k. 68 dýrategundir eða hópar. Fjöldi hópa/tegunda á stöð var frá 13 til 41. Fjöldi dýra á stöðvum var milli 123 og 484 dýr á 0,1 m². Í botndýrasamfélaginu voru burstaormar algengasti hópurinn með a.m.k 43 flokkunareiningar og samlokur voru næstar í fjölda með 11 flokkunareiningar. Algengustu tegundirnar voru burstaormar eins og *Cossura pygodactylata*, *Euchone incolor*, *Prionospio steenstrupi* og *Sternaspis sp.* og samlokurnar gljáhnýttla og hrukkubúlða. Fjölbreytileikinn $H'(\log_e)$ var að meðaltali 2,3 og NQI1 var að meðaltali 0,62. Niðurstöðurnar (NQI1) sýna að ástand botnsins sé mjög gott samkvæmt íslensku viðmiðunargildi. Bray-Curtis skyldleika próf sýnir að um 60% skyldleiki sé milli stöðvanna sem teknar voru.

Lokasýnataka við fiskeldissvæði við Ytra- Kofradýpi

Eftirfarandi texti er útdráttur úr skýrslu um lokasýnatöku við fiskeldissvæði við Ytra Kofradýpi (Cristian Gallo og Kristjana Einarsdóttir, 2025b).

Lokasýnataka (við hámarks lífmassa) við Ytra Kofradýpi í Ísafjarðardjúpi fór fram 25. nóvember 2024. Sýnatakan var gerð samkvæmt ISO 12878 staðlinum. Við nærumhverfisvöktun voru tekin 9 dýrasýni við kvíar en við sniðumhverfisvöktun voru teknar 4 stöðvar til viðbótar með samtals 15 sýnum. Niðurstöður sýna að sýrustig var á bilinu 6,9 til 7,0 og EhSHE á bilinu -30 og +110 mV í sýnum við kvíar. Á stöðvum teknum á sniðum var sýrustig um 7,1-7,2 og EhSHE um 43-190 mV. TOC63 var milli 27,6 og 28,3 mg/gr við kvíar og á bilinu 24,1- 25,3 mg/gr á sniðum. Burstaormar (Polychaeta) voru algengasti hópurinn, bæði í fjölda og flokkunareiningum (taxa) en þær voru a.m.k 44. Lindýr voru næst í fjölda en þau voru að mestu samlokur með 12 flokkunareiningar.

Ástand botns við kvíar var metið með aðferðafræði MomB samkvæmt NS 9410-2016 staðlinum og heildar einkunnin var að ástandið væri gott. Samkvæmt viðmiðum fyrir TOC63 flokkast ástand sets við kvíar „moderate“ en strax í 50 m fjarlægð (á stöð B) flokkast það sem „gott“. Þegar botndýrasamfélögin á stöð B eru metin samkvæmt NS 9410 staðlinum er niðurstaðan einnig „gott ástand“. Niðurstöður útreikninga á NQI1 líffræðistuðlinum voru lægri fyrir nærsvæðið heldur en bæði í grunnathuguninni og því viðmiði sem stjórn vatnamála hefur sett fyrir vatnshlot Ísafjarðardjúps, en gildi hans á stöðvum fjærsvæðisins benda þó til að ástand þess svæðis sé gott. Á eldistímabilinu minnkaði pH og redox undir kvíum en á fjærsvæðinu í 50-300 m fjarlægð frá kvíum voru pH gildin hinsvegar álíka því sem mældist í grunnsýnatökunni þrátt fyrir það hafði redox lækkað en var þó enn ofar núlli. Við samanburð botndýrasamfélaga milli grunnathugunar og lokasýnatöku sáust algengustu tegundir grunnathugunarinnar einnig í lokasýnatökunni á stöðvum fjær kvíum. Skyldleiki botndýrasamfélaga þessarar stöðvar á árunum tveimur var um 60%. Súrefnismælingar sýndu ekki skort á súrefni og samkvæmt viðmiðum fyrir fiskeldissvæði er „gott ástand“ hvað það varðar (Buhl-Mortensen o.fl 2006). Þessar niðurstöður benda til að fiskeldi hafi áhrif á botndýralíf svæðisins. Talsverð áhrif eru þó takmörkuð við svæðið undir kvíunum en í 50 m fjarlægð var ástandið gott. Samkvæmt þeim stöðlum sem notaðir eru til matsins flokkast ástand fiskeldissvæðisins við Ytra Kofradýpi gott.

Vöktunarskýrsla fyrir seiðaeldi Háafells á Nauteyri 2024

Eftirfarandi texti er útdráttur úr vöktunarskýrslu seiðaeldisstöðvarinnar á Nauteyri sem framkvæmd er þriðja hvert ár (Cristian Gallo og Kristjana Einarsdóttir, 2025a).

Tekin voru vatnssýni til efnamælinga úr inn- og útrennsli seiðaeldisstöðvarinnar á Nauteyri 2. maí 2024. Hitastig og pH gildi voru mæld í sýnatöku en Sýni ehf mældi svifagnir, BOD5 heildarfosfór og heildarköfnunarefni í sýnunum. Myndir voru teknar af fjöru og við frárennsli. Ekkert athugavert sást við skynrænt mat.

Sjávarsetsýni voru tekin á þremur stöðvum utan stöðvarinnar 24. september 2024. Niðurstöðurnar voru bornar saman við þær úr grunnsýnatökunni sem fór fram á sömu stöðvum árið 2015 (Böðvar Þórisson og Cristian Gallo 2015). Á tímabilinu hefur fjöldi

dýrahópa/tegunda og fjöldi einstaklinga aukist og einnig fjölbreytileikinn. Skyldleikaútreikningar benda til að breytingar hafi verið meiri á stöðvum B og C nær landi. Algengustu dýr botndýrasamfélaganna voru að mestu þau sömu. Nýjar tegundir höfðu þó bæst við en margar þeirra voru með fáa einstaklinga. Ein ástæða aukningarinnar gæti verið stærri greip (250cm^2 í stað 200cm^2 árið 2015) í sýnatökunni nú. Einnig að botninn á stöð C var grófari nú en árið 2015 en meðal nýju tegundanna voru hrúðurkarlar og lindýr. Aukning á losun lífræns efnis í viðtakann (sjóinn) er þriðja skýringin á auknum dýrafjölda. Niðurstöður mælinga á pH og redox í setinu benda þó ekki til þess, néheldur fjarvera vísitægunda eins og Capitella capitata á stöðvum nær landi. Ekkert athugavert sást heldur í sjón- og skynmati og útrennsli settjarnar er í um 200 m fjarlægð frá sniðinu. Niðurstöður útreikninga á AMBI stuðlinum fyrir árið 2024 eru að stöð A sé „moderately disturbed“ og stöðvar B og C séu „slightly disturbed“. Samkvæmt viðmiðunargildum NQI1 og mörkum ástandsflokka fyrir botnlæga hryggleysingja á mjúkum botni í standsjó við Ísland flokkast ástand allra stöðvanna sem „gott“ eða „mjög gott“.

Efnalosun fosfórs og niturs frá seiðaeldistöðinni á Nauteyri

Eins og kemur fram í starfsleyfi fyrirækisins fyrir starfsstöðina á Nauteyri má losun fosfórs í viðtaka ekki fara fram úr 9 kg/tonn af lífmassaukningu á ári (UST 2019). Efnalosun fosfórs og niturs í viðtaka var reiknuð út frá magni fódurs, hlutfalli þurrefnis og fosfórs í fóðri samkvæmt eftirfarandi formúlu úr leiðbeiningum Umhverfisstofnunar.

Fosfór (P):

Í föstu formi [kg] : ([Fóðurmagn, kg] * hlutfall þurrefnis * hlutfall fosfórs * 0,44)

Í uppleystu formi [kg]: ([Fóðurmagn, kg] * hlutfall þurrefnis * hlutfall fosfórs * 0,26)

Niturs (N):

Í föstu formi [kg] : ([Fóðurmagn, kg] * hlutfall þurrefnis * hlutfall niturs * 0,15)

Í uppleystu formi [kg]: ([Fóðurmagn, kg] * hlutfall þurrefnis * hlutfall niturs * 0,48)

Árið 2024 voru notuð 85.526 kíló fódurs á Nauteyri (Ingibjörg Kristjánsdóttir, munn. uppl. 4.4.2025) og var hlutfall þurrefnis í fóðrinu 93%. Hlutfall fosfórs var milli 1,0 og 1,6% og hlutfall niturs milli 7,8 og 10% eftir gerð fódurs. Við lok ársins 2024 var netto lífmassa aukning við Nauteyri 89,82 tonn (Ingibjörg Kristjánsdóttir, munn. uppl. 4.4.2025).

Samkvæmt formúlunni hér að ofan var losun fosfórs var 666 kíló eða um 7,4 kg/tonn sem er innan viðmiðs starfsleyfisins.

Heimildir

Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson. 2021. *Vöktunaráætlun fyrir sjókvíaeldi lax í Ísafjarðardjúpi árin 2022-2027*. Unnið fyrir Háafell. NV nr. 3-21. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík.

Cristian Gallo og Kristjana Einarsdóttir. 2025a. *Vöktunarskýrsla fyrir seiðaeldi Háafells á Nauteyri 2024. Frárennslismælingar, botndýragreiningar og skynrænt mat á fjöru í nágrenni frárennslis*. Unnið fyrir Háafell. NV nr. 8-25. Náttúrustofa Vestfjarða.

Cristian Gallo og Kristjana Einarsdóttir. 2025b. *Lokasýnataka við Ytra Kofradýpi 2024*. Unnið fyrir Háafell. NV nr. 9-25. Náttúrustofa Vestfjarða.

Cristian Gallo. 2025. *Grunnathugun fiskeldissvæðis við Seyðisfirði*. Unnið fyrir Háafell. NV nr. 10-25. Náttúrustofa Vestfjarða.

Margrét Thorsteinsson og Cristian Gallo. 2019. *Vöktunaráætlun 2018-2025 fyrir seiðaeldi Háafell ehf. á Nauteyri*. Unnið fyrir Háafell ehf. NV nr. 1-19. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík.

OSPAR 2013. Revised JAMP Eutrophication Monitoring Guideline: Nutrients

Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson, Karl Gunnarsson. 2019. *Gæðaþættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota*. Hafrannsóknastofnun HV 2019-53. Unnið fyrir Umhverfisstofnun.

Stjórn vatnamála. 2020. Vatnavefsjá (skoðað 6.04.2021). <https://vatnshlotagatt.vedur.is/>
UST. 2020. Starfsleyfi Eldi á regnbogasilungi og þorski. Háafell ehf. Ísafjarðardjúp.

UST201608-134. Starfsleyfi Háafell ehf. fyrir framleiðsla á laxa- og regnbogasilungsseiðum við Nauteyri. Reykjavík 31. Janúar 2019.

UST202004-296/S.R.B.08.12.01. Starfsleyfi Háafell ehf. fyrir sjókvíaeldi á laxfiskum, Ísafjarðardjúp. Reykjavík 28.maí 2020.

Bolungarvík, 29. apríl 2025.

A blue ink stamp from Náttúrustofa Vestfjarða is visible, along with a handwritten signature in blue ink.

Viðhengi 1



Hafnarfjörður, 10.3.2025

Verkkaupi: Náttúrustofa Vestfjarða

Fulltrúi verkefnis: Cristian Gallo

Verkefni: Determination of Nitrate ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2$), Phosphate (PO_4) and Silicate (SiO_2) concentration in seawater samples.

Umsjón verkefnis: Alice Benoit-Cattin

Sýni: 10 seawater samples.

Niðurstöður efnamælinga eru eftirfarandi:

Sample	$\text{NO}_2 + \text{NO}_3 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$	$\text{PO}_4 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$	$\text{SiO}_2 \text{ } \mu\text{mol l}^{-1}$
1380	11.82	0.823	8.69
1388	8.93	0.669	6.70
1392	11.72	0.841	8.93
1393	11.75	0.850	9.08
1514	11.77	0.838	8.90
1516	11.77	0.848	9.30
1519	11.71	0.813	8.75
1527	11.81	0.852	8.84
1531	11.82	0.836	8.88
1541	11.82	0.844	9.02

The analyses were performed on a Seal Analytical 3-channel AutoAnalyzer AA3.

The samples were filtered through 0,45 μm polyethersulfone syringe filters (WHA- 67812504).

The method for $\text{NO}_2 + \text{NO}_3$ determination is the one described by Grasshoff et al. (1970).

The PO_4 analytical technique is based on the Murphy and Riley (1962) method which has been modified for automation on a 3-channel autoanalyzer.

SiO_2 determination is based on the Strickland and Parsons (1972) method.

Uncertainties estimations are based on the use of certified reference materials and duplicate measurements. They are as follows: $\text{NO}_2 + \text{NO}_3$: $\pm 2.5\%$, PO_4 : $\pm 2.5\%$, SiO_2 : $\pm 1.8\%$

Grasshoff, K., Kremling, K. and Ehrhardt, M. eds., 2009. *Methods of seawater analysis*. John Wiley & Sons.

Murphy, J.A.M.E.S. and Riley, J.P., 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Analytica chimica acta*, 27, pp.31-36.

Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R., 1972. A practical handbook of seawater analysis.