

# Mat á burðarþoli Dýrafjarðar m.t.t. sjókvíaeldis

## Niðurstaða

Hafrannsóknastofnun ráðleggur í samræmi við lög um fiskeldi (nr 71/2008 m.s.br.) að hámarklífmassi fiskeldis í Dýrafirði verði 10 þúsund tonn.

## Inngangur

Við breytingu á lögum um fiskeldi (nr. 71/2008) árið 2014 voru sett inn ný ákvæði um að rekstrarleyfi skuli fylgja burðarþolsmat sem framkvæmt sé af Hafrannsóknastofnun. Í lögnum er mat á burðarþoli svæða skilgreint sem mat á þoli fjarða eða afmarkaðra hafsvæða til að taka á móti auknu lífrænu álagi án þess að það hafi óæskileg áhrif á lífríkið þannig að viðkomandi vatnshlot uppfylli umhverfismarkmið sem sett eru samkvæmt lögum nr. 36/2011 um stjórn vatnamála. Hluti burðarþolsmats er að meta óæskileg staðbundin áhrif af eldisstarfsemi.

## Forsendur

Litið er meðal annars til laga um stjórn vatnamála nr. 36/2011 við mat á burðarþoli. Markmið þessara laga er að vernda vatn og vistkerfi þess, hindra frekari rýrnun vatnsgæða og bæta ástand vatnavistkerfa til þess að vatn njóti heilðrænnar verndar. Jafnframt er lögnum ætlað að stuðla að sjálfbærri nýtingu vatns og langtímavernd vatnsauðlindarinnar. Gerð er krafa skv. lögnum að ástand vatnshlota sé *mjög gott* eða *gott* m.t.t. eðlisefnafræðilegra og líffræðilegra gæðapátta.

Forsendur mats á burðarþoli byggja því á mati á áhrifum eldisins á gæðapætti strandsjávarvatnshlota eins og lýst er í reglugerð 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun (Sólveig R. Ólafsdóttir o.fl. 2019 a, b; Pamela Woods o.fl. 2021). Horft er sérstaklega til eðlisefnafræðilegra gæðapátta (*physico-chemical quality elements*) svo sem súrefnisstyrks og styrks næringarefna og líffræðilegra gæðapátta (*biological quality elements*) svo sem botndýra. Einkum er það álag á hafsbötn og áhrif þess á lífríki botns nærri eldissvæðum sem hefur rík áhrif á mat á burðarþoli.

Mat á burðarþoli lýtur þó einungis að lífrænu álagi, þrátt fyrir að sjókvíaeldi sé líklegt til þess að hafa víðtækari umhverfisáhrif. Við lögbundið mat á umhverfisáhrifum framkvæmda er því horft til fleiri umhverfisþátta, svo sem notkunar á lyfjum (t.d. gegn laxa- og fiskilús), áhættu á erfðablöndun við villta laxastofna, álags frá laxa- og fiskilús á eldisdýr og á villta fiska ásamt notkunar á ásætuvörnum á eldisnætur.

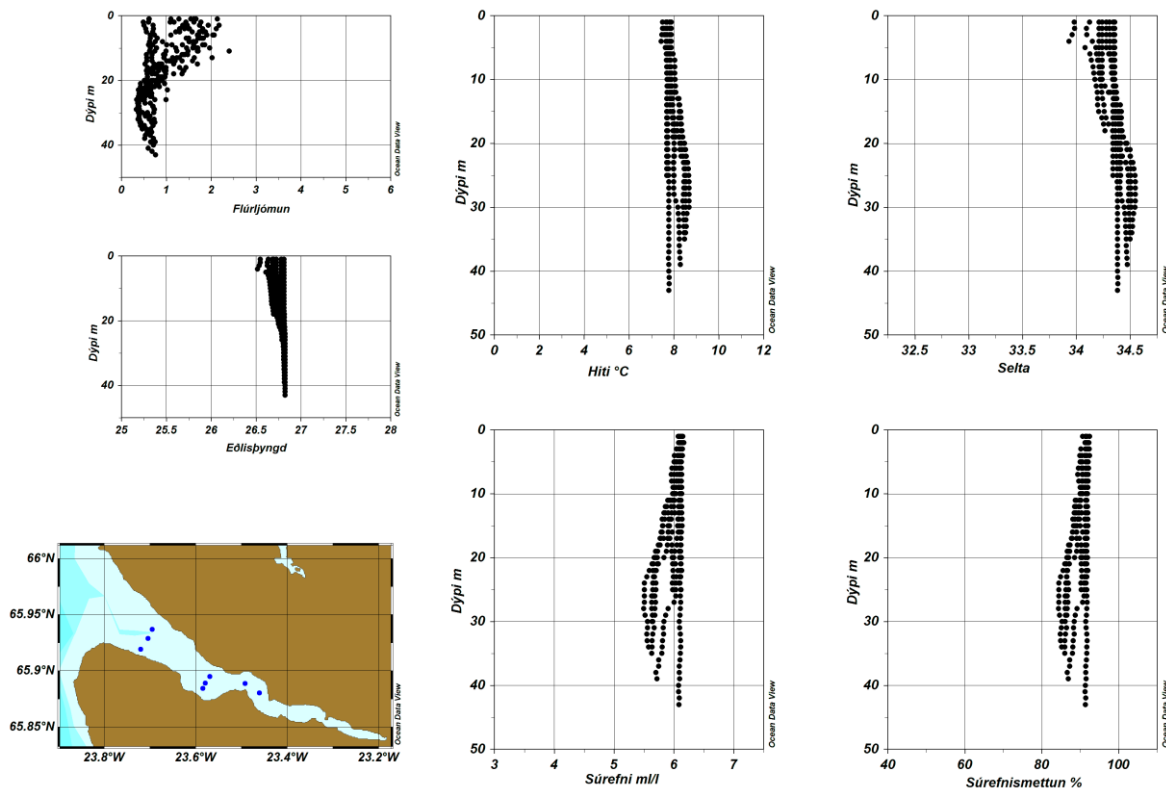
Til þess að spá fyrir um áhrif fiskeldis á umhverfið hefur m.a. verið notast við reiknilíkön. Reiknilíkan sem metur lífrænt álag þarf að líkja vel eftir hafeðlisfræðilegum, hafefnafræðilegum og vistfræðilegum ferlum í umhverfinu ásamt uppsprettu og afdrifum lífræns efnis, afdrifum næringarefna frá eldi og súrefnisnotkun vegna eldisins. Grundvöllur áreiðanlegs mats á álagi með slíkum líkönum eru þó ávallt tiltækar athuganir á straumum, hita, seltu, súrefni, næringarefnum og þeim þáttum sem snúa að vistkerfinu sem verið er að meta hverju sinni.

Hafrannsóknastofnun hefur notað líkanið ACExR/LESV (Tett o.fl., 2011) til þess að spá fyrir um lífrænt álag á ýmsa þætti umhverfisins vegna mats á burðarþoli. Líkanið hefur verið aðlagð að mæliniðurstöðum úr Arnarfirði. ACExR/LESV líkanið hermir meðal annars eftir áhrifum losunar kolefnis, nitrats ( $\text{NO}_3^-$ ) og fosfats ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) í uppleystu og föstu formi. Við losun úrgangs og næringarefna er miðað

við Wang o.fl. (2012) og fóðuráætlanir sem algengar eru í fiskeldi á Íslandi skv. því sem fram kemur í frummatsskýrslum um umhverfisáhrif vegna sjókvíældis.

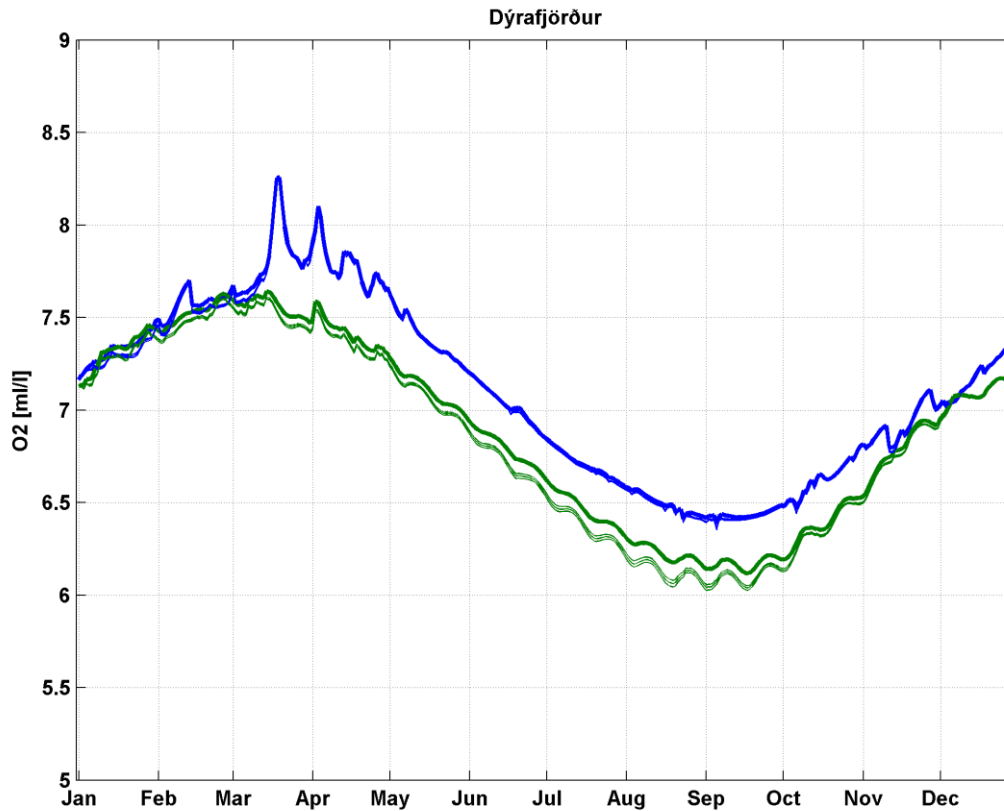
## Staðhættir og niðurstöður rannsókna

Dýrafjörður er tiltölulega grunnur og opinn fjörður. Allnokkrar grynningar eru fyrir utan fjarðarmynnið en þó er ekki um eiginlegan þröskuld er að ræða. Endurteknar mælingar með hita-, seltu- og súrefnisrita (mynd 1) hafa sýnt að sjórinn í firðinum er oftast vel uppblandaður og eiginlegt botnlag sjávar er ekki til staðar. Á árinu 2014 var lagt straumlögnum með síritum á fimm stöðum í firðinum. Mælt var samfelt frá apríl fram í september. Síritarnir mældu hita, seltu og súrefni.



**Mynd 1.** Niðurstöður mælinga í Dýrafirði þann 10. október 2013. Lóðréttir ferlar. Litlar myndir vinstra megin sýna eðlisþyngd, flúorljómun (ókvarðaða) og mælistöðvar. Stærri myndir hita, seltu, súrefnisstyrk og súrefnismettun.

Þessar mælingar staðfestu að fjörðurinn er vel blandaður yfir sumartímann þegar líklegast er að lagskipting sé til staðar. Innan við tíu metra djúpt yfirborðslag hefur þó verið merkjanlegt síðla sumars vegna ferskvatnsrennslis af landi. Súrefnisinnihald er að jafnaði hátt á haustmánuðum líkt og á öðrum árstímum. Straummælingar líkt og líkanakeyrsur sýna að endurnýjunartími sjávar í Dýrafirði er stuttur eða nálægt því ein vika.



**Mynd 2.** Niðurstöður AceXR líkansins fyrir súrefnisstyrk í Dýrafirði. Blá lína sýnir súrefnisstyrk (í ml l<sup>-1</sup>) í þunnu yfirborðslagi. Grænar línur sýna súrefnisstyrk í meginvatnsbol fjarðarins, þykk græn lína er styrkurinn án eldis. Grænu mjóu línurnar sýna niðurstöður líkansins fyrir áhrif 10, 12 og 14 þúsund tonna eldis í firðinum á súrefnisstyrk í botnlaginu.

Í Dýrafirði voru niðurstöður líkanareikninga að fjörðurinn væri lítt viðkvæmur fyrir lífrænu álagi hvað varðar súrefnisbúskap hans (mynd 2). Það er einnig í samræmi við niðurstöður mælinga á súrefni.

Með tilliti til stærðar fjarðarins og varúðarnálgunar varðandi raunveruleg áhrif eldisins á einkum botndýralíf telur Hafrannsóknastofnun að með þessu mati á burðarþoli sé hægt að leyfa allt að 10 þúsund tonna eldi í Dýrafirði á ári. Í þessu mati er gert ráð fyrir að heildarlífmassi verði aldrei meiri en 10 þúsund tonn og að vöktun á áhrifum eldisins fari fram. Slík vöktun yrði forsenda fyrir hugsanlegu endurmati á burðarþoli fjarðarins, til hækkunar eða lækkunar, sem byggt yrði á raungögnum.

Rétt er að taka fram að endanleg burðarþolsmörk fyrir ákveðna firði eða svæði verða seint gefin út enda hefur slíkt varla verið gert í nágrennalöndunum, heldur er alltaf tekið með í reikninginn hvaða staðsetningar og hvers konar eldi er um að ræða, enda fara umhverfisáhrifin eftir báðum þessum þáttum. Því má búast við að burðarþol fjarða og annarra eldissvæða verði endurmetið á næstu árum ef þörf krefur.

## Heimildir

Pamela Woods, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Rakei Guðmundsdóttir. 2021. Exploration of Benthic Invertebrate Diversity Indices and Ecological Quality Ratios of defining ecological status of coastal marine waters according to the Water Framework Directive (2000/60/EC). HV 2021-05. Haf og vatnarannsóknir.

Sólveig R. Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson, Karl Gunnarsson. 2019 a. Gæðabættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota / Quality Elements and Reference Conditions of Coastal Water Bodies. HV 2019-53. 2019.

Sólveig R. Ólafsdóttir 2019 b. Endurskoðun á skiptingu strandsjávar í vatnshlot. HV 2019-45. 2019.

Tett, P., Portilla, E., Gillibrand, P.A. og Inall, M., 2011. Carrying and assimilative capacities: the ACExR-LESV model for sea-loch aquaculture. Aquaculture Research. Special Issue: Proceedings of the International Symposium, Scottish Aquaculture: A sustainable future. Volume 42, Issue Supplement s1, pages 51–67.

Wang, X., L.M. Olsen, K.I. Reitan & Y. Olsen (2012). Discharge of nutrient wastes from salmon farms: environmental effects, and potential for integrated multi-tropic aquaculture. Aquaculture environment interactions, 2, 267-283.