

Náttúrurannsóknastöðin við Mývatn

Ársskýrsla 2016



YFIRLIT

Árið 2016 unnu nokkrir hópar vísindamanna að rannsóknum á svæðinu í samstarfi við RAMÝ. Hópur frá Wisconsinháskóla í Bandaríkjunum hélt áfram rannsóknum á sveiflum í lífríki Mývatns, með það fyrir augum að greina drifkrafta þeirra. Einnig hélt hópurinn áfram langtímarannsóknum á áhrifum rykmýs á vistkerfi og jarðveg vatnsbakkans. Fjölbjódlegur hópur með Hólaskóla í fararbroddi rannsakaði erfðafræði og þróun gjáarlontu við Mývatn. Annað teymi, einnig tengt Hólaskóla, brýtur til mergjar erfðafræði og þróun hornsíla í Mývatni. Þá vann hópur undir stjórn Ólafs K. Nielsen að rannsóknum á sníkjudýrabyrði rjúpunnar og breytingum á henni. RAMÝ vann að langtímavöktun lífríkisins í samvinnu við Veiðimálastofnun. Sérverkefni stöðvarinnar 2016, auk hefðbundinnar vöktunar, snerust mest um að ljúka kortun forngrarða í Þingeyjarsýslum, frumrannsókn á riðastöðvum silungs og útbreiðslu blábaktería í Mývatni. RAMÝ tók þátt í samstarfshópi Umhverfissráðuneytisins um Mývatn. Lífríkið einkenndist af rykmýi, hornsílalágmarki og hófstílltum, síðbúnum blóma blábaktería (aðallega í Ytriflóa en seinna í Syðriflóa), grænþörungablóma í Syðriflóa, vaxandi smábleikju. Talsverður blábakteríublómi var í Mývatni sumarið 2016 en hann var öðruvísi en blóminn 2015. Hann byrjaði seinna, einskorðaðist við Ytriflóa lengi vel, meðan grænþörungablómi (mest *Oocystis lacustris*) var í Syðriflóa. Blábakteríur mynduðu blóma í Syðriflóa seint um sumarið. Fylgst var vel með atburðarásinni, sbr. skýrslu hér fyrir aftan. Fram komu mjólkurhvítir flekkir á vatninu í Ytriflóa, líkt og í fyrra. Í stormi um vorið rak upp dálítið af mjög smávöxnum kúluskít við Vagnbrekku og Grímsstaði. Þetta voru einu merkin um að kúluskítur sé enn í Mývatni, þó aðeins í mjög litlum mæli. Enginn kúluskítur fannst á hefðbundnum stöðum hans í vatni, hvorki í Syðriflóa né Ytriflóa. Greinileg merki eru um að lífríkið sé að hjarna við eftir lögðina 2015. Talsvert var af mýi og krabbadýrum. Hornsílalastofninn var þó í algeru lágmarki. Smábleikja kom fram í silungsvöktuninni í ágúst og andarungar komust á legg.

Árni Einarsson, forstöðumaður

HVAÐ ER NÁTTÚRURANNSÓKNASTÖÐIN VIÐ MÝVATN ?

Náttúrufræðistofnunin við Mývatn (RAMÝ) er vísindastofnun á vegum Umhverfis- og auðlindaráðuneytisins, byggð á lögum um verndun Mývatns og Laxár frá 2004, en starfaði áður eftir lögum um verndun svæðisins frá 1974. Hlutverk RAMÝ er skilgreint í 3. gr. reglugerðar 664/2012. Þar segir: „Hlutverk Náttúrufræðistofnunarinnar við Mývatn er að stunda rannsóknir á náttúru og lífríki Mývatns- og Laxárvæðisins, sbr. 1. og 2. mgr. 2. gr. laga nr. 97/2004 um verndun Mývatns og Laxár í Suður-Þingeyjarsýslu. Stofnuninni er einnig heimilt að vinna að rannsóknum utan Mývatns- og Laxárvæðisins, enda fáið með þeim gagnlegur samanburður við náttúru þess og verndun svæðisins. Meginmarkmið náttúrufræðistofnunarinnar er að afla vísindalegrar þekkingar sem nýtist við verndun svæðisins í víðum skilningi. Í því felst að fá yfirlit yfir náttúru svæðisins og breytingar á henni, rannsaka orsakasamhengi í vistkerfi Mývatns og Laxár og kanna áhrif af umsvifum manna. Náttúrufræðistofnunin gerir rannsóknáætlun til fjögurra ára í senn.”

HÚSNÆÐI OG AÐSTAÐA

Rannsóknastöðin er til húsa að Skútustöðum 1, og er þar bæði gisti- og vinnuaðstaða. Stöðin leigir einnig gistiaðstöðu á Kálfaströnd og hefur til afnota gömul fjárhús og áfasta hlöðu sem tilheyra prestsetrinu á Skútustöðum. Stöðin á tvo opna plastbáta af Tehri-gerð og eina bifreið. Aðstaða fyrir þörungasírta er á Geirastöðum. Stöðin leigði einnig skrifstofuherbergi í Reykjavík fyrir vetrarstarfsemi og hefur vinnuaðstöðu í Öskju, náttúrufræðihúsi HÍ, þar sem Árni er gestaprófessor.

STARFSLIÐ

Árni Einarsson er forstöðumaður Náttúrufræðistofnunarinnar og starfaði mest að rannsóknum á fuglum og vatnalífi, auk vinnu við kortun fornminja. *Unnur Jökulsdóttir* sá um útgáfu- og kynningarmál, annaðist aðstoðarstörf í vöktun og rekstri stöðvarinnar og ritstörf um náttúru Mývatns. *Elísabet Ragna Hannesdóttir* vann að greiningum mýflugna um sumarið.

FAGRÁÐ

Fagráð RAMÝ skipa þau Gísli Már Gíslason (formaður) tilnefndur af HÍ, Halla Margrét Jóhannesdóttir (ritari), tilnefnd af Veiðimálastofnun, Ólafur Karl Nielsen, tilnefndur af Náttúrufræðistofnun Íslands, Erla Björk Örnólfsdóttir tilnefnd af RAMÝ og Hanna Sigrún Helgadóttir fulltrúi sveitarstjórnanna á starfssvæði RAMÝ. Fagráðið hélt einn fund, 24. nóvember og fjallaði um rannsóknáætlun RAMÝ.

SAMVINNA

Samningur milli RAMÝ og *Lif- og umhverfisvísindastofnunar HÍ* um gagnkvæma aðstöðu, frá 1994, er enn í gildi. Starfsmaður stöðvarinnar hefur skrifstofu- og rannsóknaraðstöðu í húsnæði stofnunarinnar í Reykjavík og gegnir stöðu gesta- prófessors þar, en starfsmenn Háskólans geta nýtt sér aðstöðuna á Skútustöðum. Samsvarandi samningar eru við *Hólaskóla* og *Náttúrustofu Norðausturlands*. Samvinna er einnig við *Veiðimálastofnun* um vöktun á silungi í Mývatni, og annast sú stofnun ráðgjöf til Veiðifélags Mývatns á grundvelli hennar. Hólaskóli – háskólinn að Hólum vinnur náið með RAMÝ að vöktun hornsílastofnsins í Mývatni. *Veðurstofan* rekur sjálfvirka veðurstöð að Syðri Neslöndum við Mývatn. Einnig rekur *Veðurstofan* athugunarstöð í Reykjahlíð og sólskinsmæli í Haganesi og *Veðurstofan* ásamt Landsvirkjun annast vatnamælingar á svæðinu. Þá má nefna *samvinnuhóp um rannsóknir á flórgoða* sem RAMÝ á aðild að ásamt Náttúrufræðistofnun, Náttúrustofu Norðausturlands, Konunglega breska fuglaverndarfélaginu (RSPB) og aðilum í Noregi.

Samvinna er við *Fornleifastofnun Íslands*, *INSTAAR Colorado* (Astrid Ogilvie) og *City University of New York* (Thomas McGovern) og *Edinborgarháskóla* (Andy Dugmore og Anthony Newton) um rannsóknir á minjum á svæðinu. Einnig er samvinna við *Anthony Ragnar Ives* og fleiri frá háskólanum í Wisconsin, Bandaríkjunum, um rannsóknir á lífríkissveiflum í Mývatni. Loks má geta samvinnu við *Lake Akan Eco-museum Center* í Japan (Isamu Wakana) um rannsóknir á kúluskít í Mývatni, samvinnu við *Fuglasafn Sigurgeirs* um fuglaathuganir á Mývatni og við *Umhverfisstofnun* um verndun Mývatns og Laxár.

FJÁRHAGUR

Afrit af staðfestum ársreikningi RAMÝ:

	<u>2016</u>	<u>2015</u>	<u>Fjárheimild</u>
Rekstrarreikningur			
Tekjur samtals.....	1.764.769	3.434.679	6.100.000
Gjöld samtals.....	28.107.499	25.606.132	32.600.000
Framlag úr ríkissjóði.....	26.500.000	24.900.000	26.500.000
Hagnaður/tap ársins.....	157.270	2.728.547	0
Efnahagsreikningur			
Eignir samtals.....	2.455.583	3.691.998	
Skuldir samtals.....	2.065.596	3.459.281	
Höfuðstóll í árslok.....	389.987	232.717	
Greiðslustaða við ríkissjóð.....	-1.150.433	-3.174.259	

VERKEFNI

A. Vöktun lífríkis Mývatns og Laxár

Vöktun lífríkis í Mývatni og Laxá er eitt af höfuðviðfangsefnum rannsóknastöðvarinnar og felst í því að skrásetja ástand þess með reglubundnum hætti ár eftir ár. Markmið með vöktun er þrjúþætt: (a) Að fá gögn um almennan breytileika í lífríkinu milli ára og yfir lengri tímabil; (b) að koma auga á langtímabreytingar svo að unnt verði að grípa til fyrirbyggjandi aðgerða ef æskilegt er talið og (c) að greina hvaða þættir lífríkisins breytast í takt, í von um að setja megi fram líklegar tilgátur um orsakatengsl. Við val á viðfangsefnum er tekið mið af því að hægt sé að beita einföldum og ódýrum en jafnframt traustum aðferðum og að vöktuð séu mismunandi þrep í fæðukeðjunni.

1. Vöktun fuglalífs

1a. Varpstofnar vatnafugla.

Talning vatnafugla á Mývatni og Laxá á vorin, 15. maí–10. júní. Talning er gerð í Svarfaðardal og á Svartárvatni til samanburðar. Taldir eru allir vatnafuglar. Verkefnið hófst árið 1975. Talning er stöðluð, farið er um öll votlendissvæði og allir vatnafuglar sem sjást skráðir.

1b. Mývatn og Laxá sem fellistöð vatnafugla.

Kafendur í felli (sárum) eru taldar í fyrstu viku ágúst. Markmiðið er (1) að meta notkun Mývatns og efsta hluta Laxár sem fellistöð fyrir duggönd, skúfönd, toppönd, hávellu og húsönd auk álfta og gæsa; (2) að fá heildartölu á húsandarstofninn, sem safnast allur saman á svæðinu á þessum tíma. Verkefnið hófst árið 1975.

1c. Framleiðsla vatnafugla.

Framleiðsla vatnafugla er metin með talningu á andarungum. Hún fer fram um leið og talning fellifugla (sjá 1b). Taldir eru allir ungar húsandar, hrafnsandar, straumandar og toppandar og tekin hlutföll duggandar- og skúfandarunga miðað við kvenfugla. Markmiðið er að meta fjölda unga sem kemst á legg og er talningin tímasett þannig að mestu afföllin séu um garð gengin. Sérstök talning rauðhöfðaunga fer fram um 10. júlí. Aðrar grændur (t.d. stökkönd, urtönd og gargönd) verða ekki taldar með góðu móti vegna þess hve felugjarnar þær eru. Verkefnið hófst árið 1975.

2. Vöktun fiskstofna í Mývatni

2a. Ástand silungsstofna í Mývatni og Laxá

Gerð er ein úttekt með netaseríum í lok ágúst-byrjun september. Markmiðið er að kanna veiði, árgangaskiptingu, fæðu, holdafar og sníkjudýrabyrði bleikju og urriða í Mývatni. Verkefnið hófst árið 1976. Veiðimálastofnun annast verkið fyrir RAMÝ. Veiðimálastofnun annast úttekt á seiðabúskap fyrir veiðifélög árinna; urriðaseiði ofan Brúa og laxa- og urriðaseiði neðan Brúa.

2b. Ástand hornsílastofnsins í Mývatni

Gerðar eru tvær úttektir með gildrum á átta stöðum í Mývatni, önnur um 20. júní, hin um 20. ágúst ár hvert. Verkefnið hófst árið 1989. Síðustu árin hefur vöktun verið aukin á hornsílum við vatnsbakkann, og er sú vinna í höndum Hólaskóla og tengist rannsóknum á erfða- og útlitsbreytileika sílanna.

3. Vöktun átustofna í Mývatni og Laxá

3a. Ástand mýflugustofna Mývatns og Laxár

Ástand mýflugustofna er kannað með gildrum sem hafðar eru uppi á 9 stöðum við Mývatn og Laxá sumarlangt og tæmdar hálfsmánaðarlega. Verkefnið hófst árið 1977.

3b. Ástand krabbadýrastofna

Ástand krabbadýrastofna er kannað með gildru sem lögð er á 10 daga fresti á einum stað í vatninu yfir sumarið. Verkefnið hófst árið 1990.

4. Önnur vöktun

4a. Plöntusvif. Fylgst er með plöntusvifi með reglubundnum mælingum á rýni (sjóndýpi) í Syðriflóa og (frá 2012) með síritandi litarefnum í útfallinu. Sumarið 2016 var tekin upp sú nýbreytni að kortleggja litarefni þörungna í öllu Mývatni nokkrum sinnum yfir sumarið.

4b. Efnasamsetning lindarvatns. Að jafnaði eru tekin vatnssýni á haustin úr Grjótavogi og Helgavogi til mælinga á næringarefnum. Það ver ekki gert 2015 og 2016, vegna endurskoðunar á vöktuninni.

4c. Svartárvatn. Fuglar eru taldir á Svartárvatni og efri hluta Svartár á vorin.

4d. Vatnshiti. Tveir síritandi hitamælur eru á svæðinu, annar í Syðriflóa, hinn í útfalli Laxár við Geirastaði. veiðimálastofnun rekur einnig mæla neðar í Laxá.

4e. Botngróður í Mývatni. Sumarið 2015 var botnþörungagróður í Syðriflóa Mývatns kortlagður með sýnatökum til samanburðar við kortun frá 2003. Gróðurinn var ekki kortlagður sérstaklega 2016, en drónamyndir voru teknar af lindarsvæðum í suðaustur, og austurhluta Mývatns sem sýna botngróður.

4f. Sýrustig í Mývatni. Sumarið 2016 voru settir niður þrjú síritandi pH-mælur til reynslu í Mývatni, einn í Helgavogi, annar í Dauðanesi og sá þriðji í útfallinu við Geirastaði (þar var einn mælir líka prufukeyrður haustið 2015).

B. Rannsóknaverkefni

1. Forngarðar í Þingeyjarsýslum

Verkefni þetta hófst 2004 og felst í rannsóknum á garðlögum frá Þjóðveldisöld í Þingeyjarsýslum. Garðlögin eru rakin á loftmyndum, sem sumar eru teknar sérstaklega í þessum tilgangi. Einnig eru tekin snið í garðana til að kanna aldur og byggingarlag. Verkið er unnið í samvinnu við Fornleifastofnun Íslands og kostað af RANNÍS (vinna fornleifafræðinga), Þjóðhátíðarsjóði (loftmyndataka) og RAMÝ (vinna Árna). Allri útivinnu er lokið, verið að leggja lokahönd á kort og skrifa texta. Stöð tvö sýndi sjónvarpsþátt um garðlögin 2016.

2. Eyðingarsaga birkiskóga í Suður-Þingeyjarsýslu

Athuganir úr flugvél á vegum RAMÝ hafa leitt í ljós fjöldann allan af kolagröfum, á stóru svæði allt frá Tjörnesi suður að Mývatni. Kolagerð var ríkur þáttur í búskap fyrri alda, en viðarkol þurfti til járngerðar og járnsmíða. Kolagrafir á skóglausu landi eru órækur vitnisburður um útbreiðslu birkiskógarins fyrr á tímum. Kolaleifar og gjóskulög í gröfunum gera okkur kleift að aldursgreina þær. Árið 2008 hófst verkefni sem felst í aldursgreiningum á kolagröfunum í Suður-Þingeyjarsýslu og er ætlunin með því að kortleggja eyðingarsögu birkiskóganna. Aldursgreiningarnar munu leiða í ljós hvenær skógur var síðast á svæðinu. Verkefnið er í biðstöðu vegna fjárskorts, en kort af kolagröfunum verður birt innan ramma Forngarðaverkefnisins (sjá hér að ofan).

3. Breytingar á vatnafuglastofnum

Gögn úr vöktun anda- og flórgoðastofna og átu nýtast til rannsókna á viðbrögðum stofnanna við breytingum á átuskilyrðum. Slíkar upplýsingar eru mikilvægar til að meta hlutfallslegt vægi varp- og vetrarstöðva í afkomu andastofna Mývatns. Allmörgum áföngum verkefnisins er lokið og hafa birst nokkrar greinar um það á undanförunum árum, mest í náinni samvinnu við Arnþór Garðarsson, prófessor emeritus við HÍ, en einnig Guðna Guðbergsson (Veidimálastofnun), Ævar Petersen (Náttúrufræðistofnun) og Gísli Mái Gíslason (HÍ). Rannsóknirnar sýna að framleiðsla unga nánast allra andartegunda á Mývatni og Laxá fylgir fæðuframboði.

4. Sveiflur í fæðukeðjum Mývatns

Fæðukeðjur Mývatns ganga í gegnum miklar sveiflur, sem talið er að stjórnist af samspili innan fæðuvefsins, einkum vegna áhrifa mýflugunnar *Tanytarsus* (slæðumý) á botnlagið. Þessar sveiflur hafa magnast á síðustu áratugum. Í samvinnu við Anthony R. Ives, University of Wisconsin (Madison) er unnið að rannsóknum á drifkröftum og eiginleikum sveiflnanna. Bandaríski vísindasjódurinn styrkir verkefnið til tíu ára og er nú unnið að viðamiklum sýnatökum yfir sumarið á ýmsum þáttum vistkerfisins og eiga þær að ná yfir eina sveiflu í kerfinu. Hópur bandarískra stúdenta vinnur að verkefninu undir stjórn Anthony R. Ives, prófessors. Sumarið 2016 voru það Joseph Phillips, Amanda McCormick, Aldo Arellano, Rebeca Blundell, Jamie Botsch, Aliza Fassler, Matthew McCary og Caroline Owens. Auk þeirra dvöldust prófessorarnir Claudio Gratton og Randall Jackson í stöðinni um hríð.

5. Nýtingarsaga Mývatns

Að frumkvæði NABO (North Atlantic Biocultural Organisation) og með styrk frá bandaríska vísindasjóðnum (NSF) hefur verið unnið að fornleifauppgreftri á sorphaugi á Skútustöðum. Efni haugsins spannar tímabilið frá landnámi til vorra daga og á að gefa hugmynd um mataræði fólks við Mývatn í ellefu hundruð ár. Verkið er unnið af fornleifafræðingum frá Háskóla New York borgar (CUNY, einkum Megan Hicks) og Fornleifastofnun Íslands en RAMÝ leggur til aðstöðu og sérþekkingu. Verkið hófst sumarið 2008. Nú er unnið úr gögnum sem fundust við uppgröftinn, en einnig er safnað gömlum ritheimildum í skjalasöfnum. Hluti verkefnisins snýst um að greina forna eggjaskurn og hefur tekist samvinna við Kesara Anamthawat Jónsson, Ægi Þórsson og Lilju Karlsdóttur hjá HÍ um myndatökur í rafeindasmásjá.

6. Áhrif rykmýs á vistkerfi vatnsbakkans

Háskólinn í Wisconsin (Madison, Bandaríkjunum) vinnur nú við rannsóknir á áhrifum mýflugna á gróður, jarðveg og smádýralíf umhverfis Mývatn og nokkur önnur vötn í Þingeyjarsýslum. Verkefninu er að mestu lokið en þó er enn fylgst með gangi mála á nokkrum stöðum rannsóknasvæðisins.

8. Stofnfræði og erfðabreytileiki gjáarlontu

Gjáarlonta nefnist dvergvasið bleikjuafbrigði sem finnst í hraunhellum við Mývatn. Árið 2012 hófst rannsókn að útliti og erfðabreytileika fiskanna og er það samvinnuverkefni margra aðila, m.a. RAMÝ, undir forystu Hólaskóla.

9. Stofnfræði, erfðabreytileiki og þróun hornsíla

Að frumkvæði Hólaskóla er unnið að viðamiklum rannsóknum á hornsílastofninum í Mývatni. Erfða- og útlitsbreytileiki sílanna er kortlagður og tengsl við stofnbreytingar (vöktun RAMÝ) eru könnuð.

10. Riðastöðvar silungs í Mývatni

Keyptur var dróni til RAMÝ á árinu og var hann notaður til að ljósmynda riðastöðvar bleikju og urriða í Mývatni haustið 2016. Þetta er tilraunaverkefni, sem gaf mjög góða raun og getur orðið grundvöllur undir vöktun riðanna framvegis, en einnig hnitmiðaðri rannsóknum á lífnaðarháttum bleikju og urriða í Mývatni.

11. Stofnsveiflur rjúpunnar

Náttúrufræðistofnun Íslands vinnur langtíma verkefni um stofnsveiflur rjúpunnar og hýsir RAMÝ fjölmennan leiðangurinn á haustin.

Annað

1. Fulltrúi RAMÝ tók þátt í samstarfshópi Umhverfis- og auðlindaráðuneytisins um Mývatn og skilaði skýrslu til ráðherra 17. júní.
2. RAMÝ átti fulltrúa (UJ) í nefnd umhverfis- og auðlindaráðherra um framtíð Hofstaða, en jörðin komst nýlega í eigu ríkisins. Hópurinn skilaði skýrslu 27. október.

Greinar um Mývatn og nágrenni í ritrýndum tímaritum árið 2016:

Árni Einarsson, Ulf Hauptfleisch, Peter R. Leavitt and Anthony R. Ives 2016. Identifying consumer–resource population dynamics using paleoecological data. *Ecology* 97: 361–371, DOI: 10.1890/15-0596.1

Megan Hicks, Árni Einarsson, Kesara Anamthawat-Jónsson, Ágústa Edwald, Ægir Þór Þórsson og Thomas H. McGovern 2016. Community and Conservation: Documenting Millennial Scale Sustainable Resource Use at Lake Mývatn Iceland. *The Oxford Handbook of Historical Ecology and Applied Archaeology*. Christian Isendahl & Daryl Stump (ritstj.). Oxford University Press. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199672691.013.36

Sayle, K. L., Hamilton, W. D., Gestsdóttir, H. og Cook, G. T. 2016. Modelling Lake Mývatn's freshwater reservoir effect: Utilisation of the statistical program FRUITS to assist in the re-interpretation of radiocarbon dates from a cemetery at Hofstaðir, north-east Iceland. *Quaternary Geochronology*, 36, bls. 1-11. (doi:10.1016/j.quageo.2016.07.001)

Sayle, K. L., Hamilton, W. D., Cook, G. T., Ascough, P. L., Gestsdóttir, H. og McGovern, T. H. 2016. Deciphering diet and monitoring movement: multiple stable isotope analysis of the Viking Age settlement at Hofstaðir, Lake Mývatn, Iceland. *American Journal of Physical Anthropology*, 160(1), bls. 126-136. (doi:10.1002/ajpa.22939) (PMID:26799531)

Skelton, Alasdair, Erik Sturkell, Martin Jakobsson, Draupnir Einarsson, Elin Tollefsen og Tim Orr 2016. Dimmuborgir: a rootless shield complex in northern Iceland. *Bulletin of Volcanology* 78:40.

Stenkewitz, Ute, Nielsen Ó.K., Karl Skírnisson og Gunnar Stefánsson. 2016. Host-parasite interactions and population dynamics of rock ptarmigan. *PLoS ONE* 11(11): e0165293. doi:10.1371/journal.pone.0165293

von Strandmann, P.A.E.P., Kevin W. Burton, Sophie Opfergelt, Eydís Salóme Eiríksdóttir, Melissa J. Murphy, Árni Einarsson og Sigurður R. Gíslason 2016. The effect of hydrothermal spring weathering processes and primary productivity on lithium isotopes: Lake Myvatn, Iceland. *Chemical Geology* 455: 4–13.

Skýrslur:

Gunnar Steinn Jónsson 2016. Mývatn. Ákoma og afrennsli. Umhverfis- og auðlindaráðuneytið.

Hugi Ólafsson (ritstj.) 2016. Skýrsla samstarfshóps um Mývatn. Ástand mála, orsakir vanda og mögulegar aðgerðir. Umhverfis- og auðlindaráðuneytið.

Erindi:

Anthony R. Ives og Árni Einarsson. The simple and complex ecology of Mývatn. Haldinn í Mývatnsstofu í Reykjahlíð 27. júní í samvinnu við UST og Mývatnsstofu.

Árni Einarsson. Mývatn – staða lífríkis. Fjöregg-félag um náttúruvernd og heilbriggt umhverfi í Mývatnssveit. Sel-Hótel Skútustöðum, 10. júní.

Árni Einarsson. Settling matters. Hólaskóli, Háskólinn á Hólum, Sauðárkróki, 11. nóvember.

Árni Einarsson. Ecodynamics of a shallow volcanic lake on the Arctic Circle. Universidad Autonoma de Madrid. 23. september.

Lífríki Mývatns – yfirlit í lok sumars 2016

Stutt yfirlit

Mývatn breytist á tvo vegu. Annars vegar eru *sveiflur* sem taka 5–9 ár og einkennast í lágmarksárum af átuleysi (fátt af mýi og krabbadýrum), viðkomubresti hjá bleikju og fuglum og mikilli fjölgun á blábakteríum. Hins vegar er *langtíma hnignun* (birtuskil-yrðum hrakar, botngróður er að hverfa, blábakteríumor er þéttara og varir lengur á sumrin, grænþörungasvif eykst, silungi fækkar).

Sveiflur: Sumarið 2016 sýndi fyrstu merki um breytingu til batnaðar eftir lægð tveggja undanfarinna sumra. Mýi fjölga, krabbadýr eru farin að sjást, andarungar komust upp, smábleikja finnst í vatninu og blábakteríur fóru sér hægt.

Hnignun: Í sumar hófust rannsóknir sem beinast sérstaklega að þætti blábakteríu- og þörungasvifs í hnignun lífríkisins, en þær lífverur einkenna vötn sem fá í sig of mikið af áburðarefnum (nitri og fosfór). Blábakteríumorið hófst í vikinni framan við Reykjahlíð og breiddist þaðan um gervallt Mývatn.

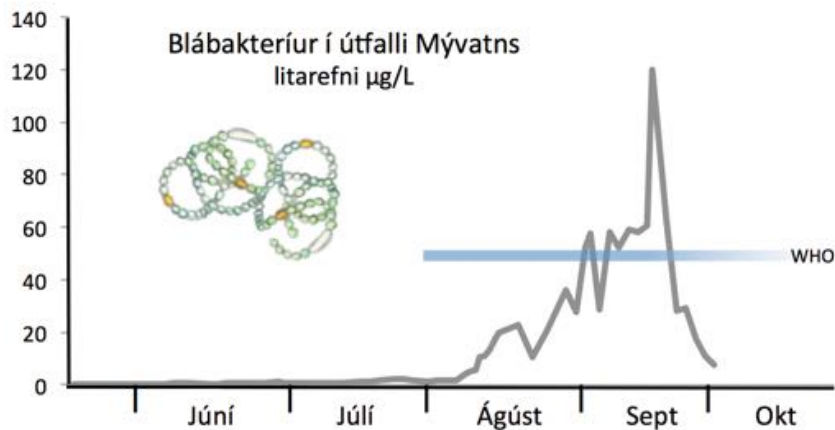
Blábakteríur og grænþörungar

Blábakteríur voru lengi að byggja upp verulegan þéttleika í vatninu og mynda blóma eða mor, og gafst því gott tækifæri til að fylgjast með atburðarásinni (1. mynd). Blóminn hófst í norðausturhorni vatnsins, framundan byggðinni í Reykjahlíð (2. mynd). Þar mallaði hann um hríð og dreifðist smám saman um allan Ytriflóa (norðurvatið). Hann dreifðist þaðan í Syðriflóa (meginhluta vatnsins) og smitaði hann næstum allan áður en bakteríugróðurinn tók að mora vatnið, en það gerðist í annarri viku ágústmánaðar (3. mynd). Tvær tegundir baktería mynduðu blómann framan við Reykjahlíð en aðeins önnur þeirra náði að breiðast til suðurhluta vatnsins.

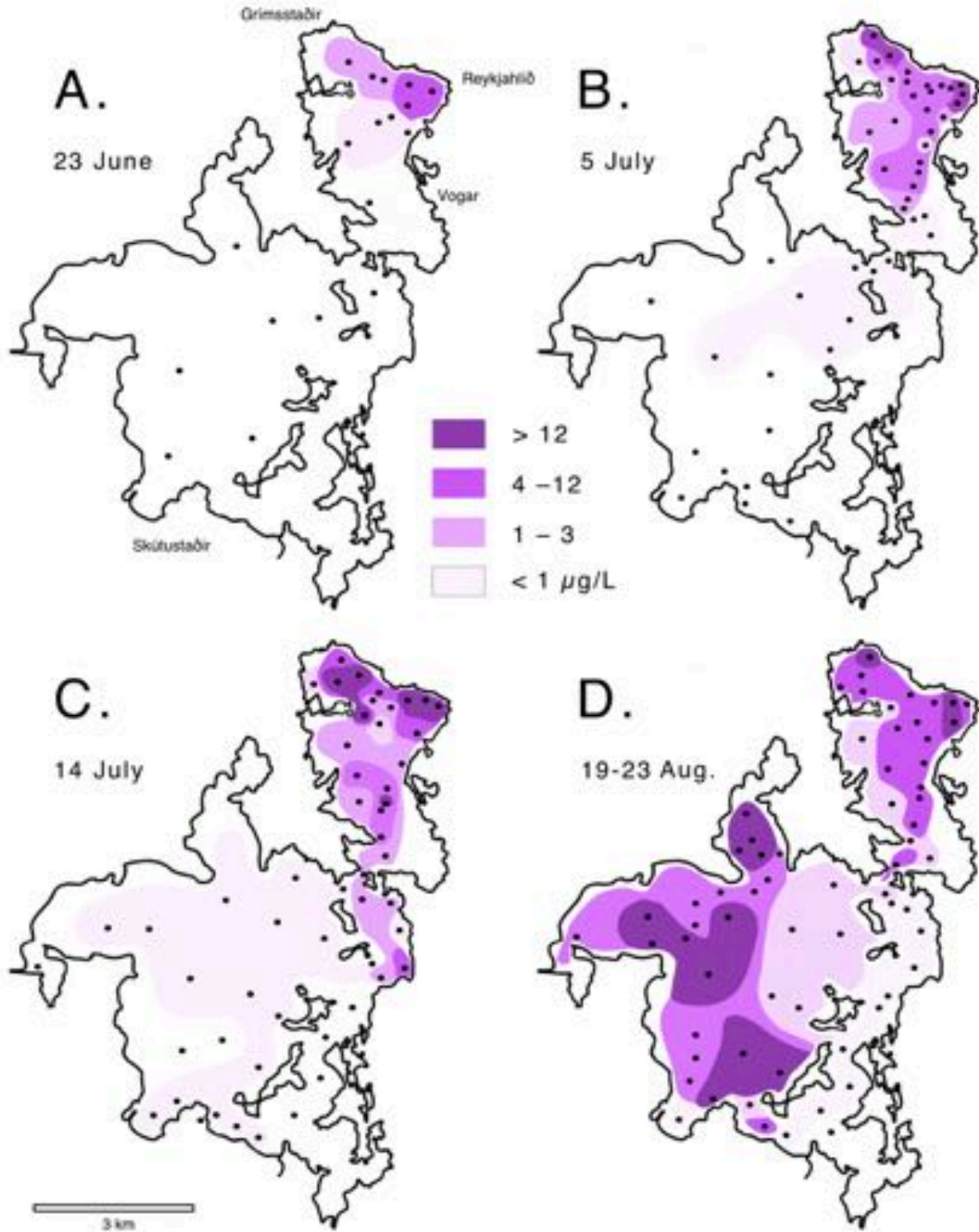
Áður en bakteríumorið náði sér á strik í Syðriflóa myndaðist þar annar blómi og var hann af völdum grænþörungna (aðallega *Oocystis lacustris*). Fyrir bragðið varð Mývatn ekki tært í sumar.

Þessi atburðarás var mjög lærdómsrík. Í fyrsta lagi sýnir hún að bakteríumorið getur myndast á vissum stað og breiðst út þaðan. Í öðru lagi var atburðarásin í samræmi við þá tilgátu að morið eigi uppruna sinn í sérstöku næringarefnaumhverfi Ytriflóa. Í þriðja lagi myndaðist blóminn meðan fiskstofnar vatnsins eru í sögulegu lágmarki, en í sumum vötnum hafa greinst orsakatengsl milli bakteríublóma og stórra fiskstofna. Í fjórða lagi fylgdi mor baktería og grænþörungna mynstri sem reiknilíkan hefur spáð fyrir um og byggist á samkeppni milli þessara tveggja lífveruhópa (óbirt). Í fimmta lagi sjáum við nú í smáatriðum hvernig Mývatn nær að gruggast þótt blábakteríur séu ekki ríkjandi í því öllu samtímis. Blábakteríur mynduðu morið í Ytriflóa en grænþörungar í Syðriflóa. Sá möguleiki virðist fyrir hendi að blábakteríur í Ytriflóa bindi nitur sem berst síðan til Syðriflóa og verki þar sem áburður á grænþörungna.

Blábakteríumor kemur yfirleitt tvö til þrjú sumur í röð í Mývatni, og er 2016 hið þriðja í röðinni. Blóminn 2016 var mun veikari en tvö árin á undan og hófst mjög seint. Ef miðað er við fyrri reynslu má búast við að enn minna verði af blábakteríum á næsta ári.



1. mynd. Blábakteríumorið fór seint af stað 2016 og kom ekki fram í útfalli Mývatns fyrr en í annarri viku ágúst. Bláa línan sýnir varúðarmörk Alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar varðandi frístundaiðju við bakteríusetin vötn.



2. mynd. Blábakteríumorið í sumar (2016) hófst í vikinni framán við þéttbýlið í Reykjaflói. Snemma í júlí hafði það breiðst út um allan Ytri-flóa (norðausturhluta Mývatns). Um miðjan júlí var komið þunnt smit um mestallt Mývatn nema á lindarsvæðunum í suðaustanverðu vatninu. Seinni hluta ágúst var komið þétt mor um allt Mývatn nema á lindarsvæðunum.



2. mynd. Mývatn litað af blábakteríum, 11. september 2016.

MYNDASYRPA FRÁ 2016



Amanda McCormick undirbýr tilraun með svifþörungum í Mývatni.



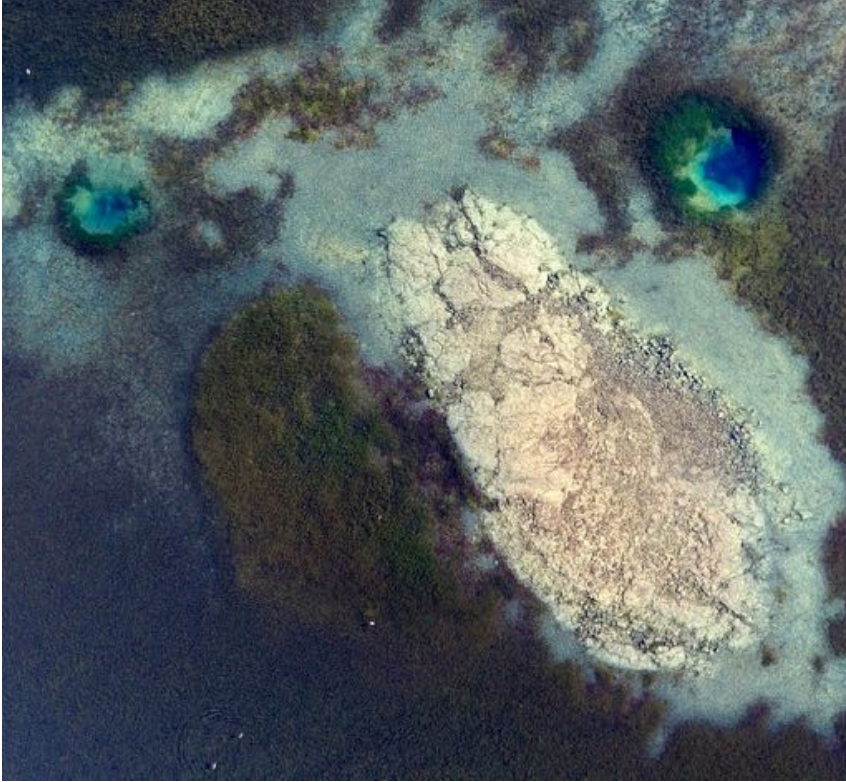
Blábakteríur í Ytriflóa. Myndin er tekin úr kafi og upp úr vatninu.



Þessi gæfi urriðagoggur varð á vegi okkar í uppsprettum við Voga þann 9. ágúst 2016.



Mjög mikið slý var í Ytriflóa sumarið 2016. Mývetningar kalla þetta „gula slýið“ og það þykir ekki auþúsugestur í silungnet. Slýið var aðallega í suðurhluta Ytriflóa og flæktist í hornsílagildrum stöðvarinnar. Vatnið er morað af blábakteríum (28. ágúst 2016).



Rannsóknastöðin notar nú flugmyndavél til að kanna ýmsa afkima Mývatns og Laxár. Eitt verkefnið snýst um hrygningarstöðvar silungs og botngróður á uppsprettusvæðum. Heldur brá okkur í brún þegar við mættum þessu andliti á botni Grænavatns. Vera þessi starði vatnsbláum augum, eilítið fjarrænum, upp í myndavélina, og virtist í öflugri kantinum. Grænavatn er tært uppsprettuvatn spölkorn sunnan við Mývatn. Þaðan rennur vatnsmikil á, Grænilækur, í Mývatn.



Úr síðari lontuleiðangri Hólamanna. Lonturnar (dvergvaxnar bleikjur) halda til í ótal hraunhellum við Mývatn og kveikja áhugaverðar rannsóknaspurningar.