

umhverfismengun á íslandi

vatn og vatnsgæði

Áhrif vatnsnýtingar, landnýtingar og
mengunar í vatni og sjó.

22. mars
2013



SKIPULAGSNEFND

Gunnar Steinn Jónsson, Umhverfisstofnun, gunnar@ust.is

Sophie Jensen, Matís, sophie@matis.is

Gísli Jónsson, Geislavarnir ríkisins, gj@gr.is

Gerður Stefánsdóttir, Veðurstofa Íslands, gerdur@vedur.is

VÍSINDANEFND

Hrund Ólöf Andradóttir og Kristín Ólafsdóttir, Háskóli Íslands

Gunnar Steinn Jónsson, Umhverfisstofnun

Hermann Sveinbjörnsson, Umhverfis- og auðlindaráðuneytið

Anna K. Daníelsdóttir, Helga Gunnlaugsdóttir og Hrönn Jörundsdóttir, Matís

Sigurður Emil Pálsson, Geislavarnir ríkisins

Gerður Stefánsdóttir, Veðurstofa Íslands

Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Hafrannsóknastofnunin



UMHVERFIS- OG
AUÐLINDARÁÐUNEYTIÐ



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Inngangur

Í anda samvinnu munu umhverfis- og auðlindaráðuneytið, fimm stofnanir ríkisins og Háskóli Íslands halda ráðstefnu um vatn og vatnsgæði á Íslandi. Ráðstefnan verður haldin í Nauthól, í dag, 22. mars, á degi vatnsins. Forstjóri Umhverfisstofnunar, Kristín Linda Árnadóttir, mun setja ráðstefnuna kl. 13:00 og henni lýkur kl. 17:00.

Lög um stjórn vatnamála voru samþykkt á Alþingi árið 2011. Markmið þeirra er að tryggja verndun vatns og gæði þess til framtíðar. Að því verkefni þurfa margir aðilar að koma og vinna saman, s.s. stjórnvöld, fyrirtæki, vísindamenn og almenningur.

Þekking á stöðu mála og skilningur á orsökum og afleiðingum álagspátta s.s. efnamengunar er mjög mikilvæg forsenda verndunar. Ein leið til að greina efnamengun er að kortleggja íbúadreifingu og athafnir manna og leggja mat á losun úrgangsefna. Önnur leið er að kanna með beinum mælingum ástand umhverfisins. Efnamengun er aðeins ein gerð álags. Ýmsar athafnir manna sem valda breytingum í rennsli, hafa áhrif á vatnsmagn og breyta samfellu stranda og farvega skapa líka álag sem getur haft áhrif á ástand vistkerfa.

Ráðstefnan er öllum opin enda vatn auðlind sem varðar okkur öll.

Samantekt

Á ráðstefnunni verður fjallað um fjölbreytt svið sem snerta vatn og vatnsgæði. Fluttir verða níu fyrirlestrar og 11 veggspjöld kynnt. Sagt verður frá niðurstöðum efnamælinga í vatnsveitum, sjúkdómsvaldandi örverum í grunnvatni og aðgerðum til verndar neysluvatni. Fjallað verður um reglulegar mælingar í ám, vötnum og strandsjó, þ.m.t. sérstakar áherslur á gerla og saurmengun í yfirborðsvatni við þéttbýlisstaði á Suður- og Suðvesturlandi og náttúrulegum baðstöðum. Flutt verða erindi um útskolun efna, annars vegar frá landbúnaðar- og hins vegar skógræktarsvæði. Gerð er grein fyrir kvikasilfri í urriða og þungmálum og þrávirkum efnum í kræklingi hér við land. Einnig er sagt frá lyfjaleifum í skólpi.

Dagskrá

FUNDARSTJÓRAR *Gísli Jónsson, Geislavarnir Ríkisins og Sophie Jensen, Matís*

- 13:00 – 13:10** Opnun ráðstefnu
Kristín Linda Árnadóttir, forstjóri Umhverfisstofnunar
- 13:10 – 13:30** Verndun vatnsgæða í Reykjavík
Árný Sigurðardóttir, framkvæmdastjóri Heilbrigðiseftirliti Reykjavíkur
- 13:30 – 13:50** Náttúrulegt efnainnihald í neysluvatni
María Gunnarsdóttir, nýdóktor Vatnaverkfræðistofu Háskóla Íslands
- 13:50 – 14:10** Örveruflóra Elliðavatns og Elliðaáa
Kristín Elísa Guðmundsdóttir, M.Sc. Matís /Háskóla Íslands
- 14:10 – 14:30** Styrkur uppleystra efna í írennsli og útfalli þingvallavatns
Eydis Salome Eiríksdóttir, doktorsnemi Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands
- 14:30 – 14:50** Vatnsvernd og gæði vatns
Hólmfríður Sigurðardóttir, umhverfisstjóri Orkuveitu Reykjavíkur
- 14:50 – 15:30** Kaffihlé og Veggspjaldakynningar
- 15:30 – 15:50** Efnamagn í afrennsli af ræktarlandi
Björn Þorsteinsson, prófessor Landbúnaðarháskóla Íslands
- 15:50 – 16:10** Leiða íslenskir barrskógar til súrnunar straumvatns?
Bjarni Diðrik Sigurðsson, prófessor Landbúnaðarháskóla Íslands
- 16:10 – 16:30** Kvikasilfur í urriða í 12 stöðuvötnum á Íslandi
Guðjón Atli Auðunsson, verkefnastjóri Nýsköpunarmiðstöð Íslands
- 16:30 – 16:50** Mengun við strendur Íslands
Erla Sturludóttir, doktorsnemi Matís /Háskóla Íslands
- 16:50 – 17:00** Ráðstefnulok
Kristín Ólafsdóttir, verkefnastjóri Ranns. í lyfja- og eiturefnafræði HÍ

Listi yfir veggspjöld

Titill og höfundar

Vatnsgæði í Kolgrafafirði í kjölfar síldardauða

Sólveig R. Ólafsdóttir, Hafrannsóknastofnunin

Ground-based measurements of suspended and re-suspended volcanic ash in Iceland after the Grímsvötn eruption in 2011

Sibylle von Löwis, Veðurstofa Íslands

Sjúkdómsvaldandi örverur í grunnvatni: athugun á vatnsbornum noróvírusfaraldri í Mývatnssveit

María J. Gunnarsdóttir, Vatnaverkefðistofa Háskóla Íslands

Heilnæmi og öryggi laugarvatns á náttúrulegum baðstöðum

Berglind Ósk Þórólfsdóttir, Matís

Prevalence of norovirus in urban surface water in the South of Iceland

Sveinn H. Magnússon, Matís

Pharmaceuticals and personal health care products (PPCP) in Icelandic sewage

Hrönn Ólína Jörundsdóttir, Matís

Microbial diversity and abundance in Icelandic seawater – preliminary data

Eyjólfur Reynisson, Matís

Vinna Veðurstofu Íslands í tengslum við stjórn vatnamála

Bogi Brynjar Björnsson, Veðurstofa Íslands

Pristine Arctic: kortlagning PAH efna á ósnortnum strandsvæðum norðurslóða

Halldór Pálmi Halldórsson, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum

Notkun úrkomugagna við mat geislavirks úrfellis

Sigurður Emil Pálsson, Geislavarnir Ríkisins

Grunnvatn, yfirsýn yfir auðlindina og notkun hennar

Davíð Egilson, Veðurstofa Íslands



UMHVERFIS- OG
AUÐLINDARÁÐUNEYTIÐ



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Ágrip Fyrirlestra

Verndun vatnsgæða í Reykjavík

ÁRNÝ SIGURDARDÓTTIR¹, KRISTÍN LÓA ÓLAFSDÓTTIR¹

¹HEILBRIGÐISEFTIRLIT REYKJAVÍKUR, UMHVERFIS- OG SKIPULAGSSVIÐI REYKJAVÍKURBORGAR, BORGARTÚNI 12-14, 105 REYKJAVÍK (ARNY.SIGURDARDOTTIR@REYKJAVIK.IS, KRISTIN.LOA.OLAFSDOTTIR@REYKJAVIK.IS)

Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur gegnir mikilvægu, lögboðnu hlutverki við verndun vatnsgæða í Reykjavík. Heilbrigðiseftirlitið kemur m.a. að reglubundnu eftirliti, vöktun, eftirliti með lóðum og lendum og þátttöku í skipulagsvinnu.

Vatnsgæði strandsjávar í Reykjavík. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur hefur frá árinu 2003 vaktað vatnsgæði strandsjávar í Reykjavík með sýnatöku og greiningu á saurgerlum á 11 stöðum meðfram strandlengjunni frá Kjalarnesi yfir í Nauthólsvík. Einnig vaktar Heilbrigðiseftirlitið þynningarsvæði skólphreinsistöðvanna ásamt Ylströndina í Nauthólsvík. Ástand strandsjávar m.t.t. gerlamengunar er gott í Reykjavík, enda hreinsun á frárennsli almennt í lagi.

Vatnsgæði áa og vatna í Reykjavík. Ár og vötn í Reykjavík voru flokkuð á árunum 2001 til 2007 og fór fram ítarleg vöktun árið 2009 skv. þeirri flokkun. Í Reykjavík eru laxveiðiár og veiðivötn, Elliðaár, Hólmsá, Úlfarsá, Kiðafellsá, Leirvogsa, Elliðavatn og Reynisvatn. Helstu niðurstöður vöktunarinnar 2009 voru þær að finna þyrfti uppsprettu gerlamengunar neðst í Elliðaánum, Úlfarsá og í Tjörninni. Mikilvægt er að hægt sé að sýna fram á hreinleika áa og vatna og halda þeim ómengduðum. Átak er í gangi við endurheimt votlendis í Vatnsmýrinni.

Vatnsverndarsvæðið og vatnsgæði grunnvatns. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur framkvæmir vikulegar rannsóknir á grunnvatninu sem er neysluvatn borgarbúa. Nægt grunnvatn er fyrir hendi og er það jafnframt frábært að gæðum. Allskonar starfsemi og framkvæmdir eru hafnar, eða fyrirhugaðar, á og við vatnsverndarsvæðið. Má þar nefna Þríhnúkagíga, nýtt fangelsi og fyrirhugað athafnasvæði á Hólmsheiði, lagningu suðvesturlína, tvöföldun Suðurlandsvegar, deiliskipulag Heiðmerkur, skógrækt og fyrirhugaða uppbyggingu skíðasvæðisins í Bláfjöllum. Öllu þessu fylgir aukið álag vegna umferðar og athafna mannsins. Mikilvægt er að meta heildstætt umhverfisáhrif allra fyrirhugaðra framkvæmda og starfsemi á og í nágrenni vatnsverndarsvæðis höfuðborgarsvæðisins þannig að koma megi í veg fyrir óæskilega framkvæmdir og uppbyggingu á svæðinu með tilliti til vatnsverndar og er sú vinna yfirstandandi.

Fráveituáttak. Hreinsun frárennslis er í góðum farvegi. Þó er ávallt í gangi átaksverkefni við rannsóknir og úrbætur hjá Heilbrigðiseftirliti Reykjavíkur vegna rangtenginga lagna hjá fyrirtækjum og einkaaðilum og endurnýjun rotþróa. Fráveitusamþykkt fyrir Reykjavík er í smíðum.

Vatn virðir ekki landamæri. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur leggur áherslu á að horft sé heildstætt á vatnsauðlindina. Sama framkvæmd á og við vatnasvið getur verið ógn í augum eins aðila en tækifæri í augum annars. Heilbrigðiseftirlitið hefur það að leiðarljósi að þau gæði sem felast í góðu ástandi vatns, hvort sem um er að ræða grunnvatn eða yfirborðsvatn er ómetanleg auðlind sem á að verja til framtíðar með öllum tiltækum ráðum.

HEMILDIR

Heimasíða Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur, vöktun á umhverfi, http://www.reykjavik.is/desktopdefault.aspx/tabid-3822/6631_view-2945/

Náttúrulegt efnainnihald í neysluvatni

MARÍA J. GUNNARSDÓTTIR^{1*}, SIGURÐUR M. GARÐASSON¹, GUNNAR ST. JÓNSSON² & JAMIE BARTRAM³

¹UMHVERFIS- OG BYGGINGARVERKFRÆÐIDEILD HÍ (MARIAG@HI.IS), ²UMHVERFISSTOFNUN, ³UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA, USA

Markmið rannsóknarinnar er að meta náttúrulegt efnainnihald í neysluvatni við jarðfræðilegar aðstæður á Íslandi. Grunnildið nýtist til viðmiðunar við mat á mengun í neysluvatni og hvort uppruninn sé af mannlegum eða náttúrulegum orsökum. Slík grunnildi munu auðvelda vatnsveitum og heilbrigðis-eftirliti að bregðast við frávikum. Þessar upplýsingar eru mikilvægar í lögboðnu fyrirbyggjandi innra eftirliti vatnsveitna og auðvelda gerð áhættugreiningar á neysluvatni frá upptökum til neytenda. Þekking á náttúrulegu grunnildi vatns er mikilvæg til að geta uppfyllt Vatnstilskipun Evrópusambandsins sem nýverið er búið að innleiða hér á landi. Þar segir m.a. að endurheimta eigi gæði vatns þar sem þau hafi farið forgörðum og til þess þarf að þekkja grunnildið. Árið 2001 var sett ný neysluvatnsreglugerð í samræmi við tilskipun Evrópusambandsins. Þar eru settar kröfur um hámarks innihald á mörgum náttúrulegum efnum og eiturefnum í vatni sem eru varasöm fyrir heilsu manna. Þetta er þó ekki nægjanlegt þar sem mengun af mannavöldum í vatni getur verið farið að gæta löngu áður en hún er farin að nálgast viðmiðunargildi í neysluvatnsreglugerð. Það er því mikilvægt að þekkja náttúrulegt grunnildi á ómenguðu vatni til að geta gert viðeigandi fyrirbyggjandi ráðstafanir tímanlega.

Í þessu verkefni eru niðurstöður 150 heildarefnagreininga frá 42 vatnsveitum sem tóku til 78 grunnvatnsveita notaðar til að áætla náttúrulegt efnainnihald neysluvatns. Notaðar eru aðferðir sem þróaðar voru í Evrópuverkefninu BRIDGE (Background Criteria for the Identification of Groundwater Thresholds) og hafa verið prófaðar á 14 veitum (aquifers) í Evrópu (Müller et al., 2006; Pauwels et al., 2007). Gerður er samanburður við þær niðurstöður og er efnainnihald hér mun lægra í flestum tilfellum. Styrkur nitrats og ammoníum er lágur hér á landi og fer aldrei yfir þau mörk sem sett eru fyrir að útiloka sýni við mat á náttúrulegu gildi. Þau er 10 mg/l fyrir nítat og 0,5 mg/l fyrir ammoníum. Miðgildi fyrir suma þungmála er einnig umtalsvert lægra hér á landi en í Evrópu.

HEIMILDIR

Müller, D., Blum, A., Hart, A., Hookey, J., Kunkel, R., Scheidleder, A., Tomlin, C. & Wendland, F. (2006). Final proposal for a methodology to set up groundwater threshold values in Europe. Specific targeted EU-research project BRIDGE-report D18.

Pauwels, H., Muller, D., Griffioen, J., Hinsby, K., Melo, T. & Brower, R. (2007). Publishable final activity report: BRIDGE. www.wfd-bridge.net

Örveruflóra Elliðavatns og Elliðaáa

KRISTÍN ELÍSA GUÐMUNDSDÓTTIR¹, ALEX KLONOWSKI², SVEINN MAGNÚSSON², EYJÓLFUR REYNISSON² OG VIGGÓ ÞÓR MARTEINSSON²

¹ HÁSKÓLI ÍSLANDS, SÆMUNDARGATA 2, 101 REYKJAVÍK (KEG⁴@HI.IS) ² MATÍS, VÍNLANDSLEIÐ 12, 113 REYKJAVÍK (ALEXANDRAM@MATIS.IS, SVEINNH@MATIS.IS, EYJOLFUR@MATIS.IS, VIGGO@MATIS.IS)

Elliðaárnar í Reykjavík eru einstakt vatnakerfi þar sem upptök þeirra í Elliðavatni allt til árósa í Elliðavogi er innan borgarmarka. Örveruflóra vatnakerfisins hefur lítið verið rannsökuð en markmið þessarar rannsóknar var að skoða náttúrulega örveruflóru vatnasviðsins og saurmengun frá stöðuvatni niður að ósum.

Sýni voru tekin á þremur stöðum í vatninu og sex stöðum í ánum fjórum sinnum yfir níu mánaða tímabil. Heildarbakteríufjöldi var talinn með örverugreini og með ræktunum við 4°C og 30°C. Skimað var fyrir *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp. og nóróveirum til að meta saurmengun. Fjölbreytileiki óræktaðra baktería var skoðaður og greint til tegunda með 16S rRNA gena raðgreiningu. Vatnið og árnar voru einnig flokkaðar m.t.t. reglugerðar nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns.

Niðurstöður rannsóknarinnar benda til þess að bæði árnar og vatnið séu undir talsverðum áhrifum byggðar. Mikil saurmengun fannst í vatninu og ákveðnum stöðum í ánum m.t.t. saurkólí baktería auk þess sem nóróveirur greindust á þremur öðrum stöðum sem bendir einnig til saurmengunar. Elliðavatn var flokkað í D flokk eða „verulega snortið vatn“ og árnar í B flokk eða „lítið snortið vatn“, að meðaltali. Örverufjölbreytileikinn sem greindist með 16S rRNA gena raðgreiningunni var nokkuð fjölbreytilegur og töluvert breytilegur milli sýnatökustaða. Aðferðin greindi þær bakteríur sem eru yfirgnæfandi í náttúrulegri örveruflóru ferskvatns en tvær ættkvíslir greindust í öllum sýnum, *Flavobacterium* spp. og *Limnohabitans* spp.

Saurmengun í Elliðavatni og Elliðaánum er áhyggjuefni. Gæðum vatnsins hefur hrakað úr „ósnotnu“ í „lítið snortið vatn“ fyrir árnar og „verulega snortið vatn“ fyrir vatnið. Greining nóróveiru í þremur sýnum eykur á þessar áhyggjur þar sem nóróveirur greinast eingöngu þar sem skólpmengun er. Almenn var heildarfjöldi örvera hærri í vatninu en í ánum, og hærri að sumri en að vetri. Örverugreinir greindi þúsundfalt meiri fjölda örvera en almenn ræktun. Fulltrúar úr fimm stærstu fylkingum baktería fundust með 16S rRNA raðgreiningar aðferðinni, Próteobakteríur, Actinóbakteríur, Bacteroidetes, Cýanóbakteríur og Verrucomicrobia og er tegundafjölbreytileiki í vatninu og ánum mikill.

Styrkur uppleystra efna í írennsli og útfalli Þingvallavatns

EYDÍS SALOME EIRÍKSDÓTTIR OG SIGURÐUR REYNIR GÍSLASON

JARÐVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS, STURLUGÖTU 7, 101 REYKJAVÍK (ESE@HI.IS)

Efnavöktun hófst í Þingvallavatni árið 2007 eftir að Umhverfisstofnun, Landsvirkjun, Orkuveita Reykjavíkur og Þjóðgarðurinn á Þingvöllum hófu samstarf um vöktun á lífríki og vatnsgæðum Þingvallavatns. Jarðvísindastofnun Háskólans hefur staðið fyrir mælingu á efna- og eðlisþáttum í írennsli, lindunum Silfru og Vellankötlu, og útfallinu ofan við Steingrímsstöð. Sýnum hefur verið safnað fjórum sinnum yfir árið í útfallinu en aðeins er safnað einu sinni á ári úr lindunum. Vöktun á efnasamsetningu Sogs við Þrastarlund hefur einnig staðið yfir síðan árið 1998.

Styrkur uppleystra aðalefna var yfirleitt stöðugur í lindunum og útfallinu á meðan styrkur næringarefna og snefilefna var breytilegri. Styrkur uppleystra efna í lindunum var sambærilegur nema styrkur Na, Cl, Ca, Cr, B og basavirkni (Alkalinity) sem var hærri í Silfru en í Vellankötlu. Næringarefni (SiO_2 , NO_3 , PO_4) voru í lægri styrk í útfallinu en í lindunum og nokkur efni t.d. Cl og SO_4 , sem berast inn á vatnasviðið með úrkomu voru í meiri styrk í útfallinu en í lindunum. Basavirkni og styrkur ýmissa efna voru sambærileg í Silfru og í útfallinu. Niðurstöður rannsókna úr Sogi við Þrastarlund eru sambærilegar niðurstöðum úr útfalli Þingvallavatns við Steingrímsstöð með nokkrum undantekningum.

Ljóstillífun krefst sólarljóss og næringarefna sem þurfa að vera til staðar í ákveðnum hlutföllum. Helstu næringarefnin eru kísill, fosfór (P) og köfnunarefni (N). Fosfór leysist auðveldlega úr nýju, hvarfgjörnu bergi sem einkennir vatnasvið Þingvallavatns en köfnunarefni andrúmsloftsins (N_2) þarf að hvarfast við súrefni eða vetni til að lífverur geti nýtt sér það. Ljóstillífun krefst 16 móla af N á móti hverju móli af P en að meðaltali eru 5 og 6 mól af bundnu, ólífrænu N fyrir hvert mól af P í Silfru og Vellankötlu. Köfnunarefni er því takmarkandi þáttur í ljóstillífun í Þingvallavatni. Þetta jafnvægi er óstöðugt og því nýtist öll ákoma köfnunarefnis þörungunum til vaxtar, sem á móti minnkar rýni í vatninu og getur þar með haft áhrif á búsvæði.

Styrkur köfnunarefnis í Silfru og Vellankötlu hefur verið breytilegur undanfarin ár og fáum sýnum hefur verið safnað. Líklegt er að eldri sýni (1975-81) úr Vellankötlu sé blanda af grunnvatni og Þingvallavatni, og því erfitt að kveða á um það hvort köfnunarefnisákoma í Þingvallavatn um grunnvatnsstrauma hafi breyst undanfarin ár.

HEIMILDIR

Eydís Salome Eiríksdóttir og Sigurður Reynir Gíslason (2012). Efnasamsetning Þingvallavatns 2007 – 2011. RH-04-2012, 32 bls.
Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Peter Torsander (2012). Efnasamsetning, rennsli og aurburður straum vatna á Suðurlandi XV. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar RH-06-2012, 52 bls.

Vatnsvernd og gæði vatns

HÓLMFRÍÐUR SIGURDARDÓTTIR

ORKUVEITA REYKJAVÍKUR (HOLMFRIDUR.SIGURDARDOTTIR@OR.IS)

Aðgangur að hreinu neysluvatni er ein verðmætasta auðlind fyrir íbúa og atvinnulíf. Flestir líta á hreint neysluvatn sem sjálfsagðan þátt í daglegu lífi. Þar sem vandamál hafa komið upp gera menn sér hins vegar grein fyrir því að það er óviðundandi að öryggi drykkjarvatns sé ógnað.

Orkuveitu Reykjavíkur eru faldar þær skyldur að fullnægja vatnspörf fólks og fyrirtækja á veitusvæði hennar. Vatnið er fólki nauðsyn og fjölmörg fyrirtæki, ekki síst í matvælaframleiðslu, byggja starf sitt á aðgangi að hreinu neysluvatni. Á undanförunum áratugum hefur verið gripið til aðgerða sem hafa orðið til þess að gæði neysluvatnsins hafa batnað verulega. Í því sambandi er vert að nefna að árið 1997 var HACCP eftirlitskerfi með vatnsgæðum innleitt hjá Orkuveitu Reykjavíkur og árið 2001 tók gildi neysluvatnsreglugerð sem byggði á neysluvatnstilskipun Evrópusambandsins. Nýlega tóku gildi lög um stjórn vatnamála sem meðal annars er ætlað að stuðla að langtímavernd vatnsauðlindarinnar.

Neysluvatn á höfuðborgarsvæðinu byggist alfarið á vinnslu úr grunnvatnsstraumum undir Heiðmörk og er vatnið nýtt án sérstakrar meðhöndlunar. Álag á vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins er vaxandi. Byggð hefur færst nær vatnsbólunum, vegir í Heiðmörk eru munaðarlausir, á sama tíma og umferð hefur aukist, ásamt því að ýmsar stórframkvæmdir eru fyrirhugaðar á svæðinu. Það er áríðandi að efla vísindalegan undirbúning þeirra ákvarðana sem teknar eru um landnotkun til framtíðar á vatnsverndarsvæðum og í nágrenni þeirra þannig að koma meg í veg fyrir uppbyggingu sem ógnar vatnsvernd. Verndun neysluvatnsauðlindarinnar og ábyrg stýring hennar á vatnsverndarsvæðum er ein af lykiláherslum Orkuveitu Reykjavíkur þannig að fyrirtækið geti tryggt neysluvatn til langrar framtíðar. Vatnsverndarsvæðin eru eftirsótt til marga annarra umsvifa en vatnstöku og því er almenn vitneskja nauðsynleg til að unnt sé að standa vörð um vatnsbólin.

Orkunýting á Hengilssvæðinu kallar á förgun affallsvatns frá virkjununum. Tilgangur niðurdælingar affallsvatns í jarðhitakerfið, eins og gert er við Hellisheiðarvirkjun, er að vernda yfirborðsvatn og grunnvatn því affallsvatnið hefur aðra efnasamsetningu, er heitara en grunnvatn og talið geta spillt því. Ennfremur er takmarkið að nýta betur jarðhitaauðlindina með því að skila aftur því vatni sem tekið er úr jarðhitakerfinu. Ekki hefur orðið vart við marktæka aukningu efna í eftirlitsholunum. Við Nesjavallavirkjun er hluta affallsvatnsins dælt niður í neðri grunnvatnslög en töluverðu affallsvatni er hins vegar fargað á yfirborði. Yfir sumartímann er stærsti hluti þess upphitað ferskt grunnvatn þegar minni þörf er fyrir heitt vatn til húshitunar. Niðurstöður mælinga sýna að vatn úr lindum við Þingvallavatn hefur hitnað og er unnið að úrbótum.

HEIMILDIR

Umhverfisskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur 2011.

Hrólfur Sigurðsson 2011. Greining mæligagna í gæðaeftirliti kalds vatns. Meistararitgerð. Háskóli Íslands, Matvæla- og næringarfræðideild.

Efnamagn í afrennsli af ræktarlandi

BJÖRN ÞORSTEINSSON¹, ÞORSTEINN GUÐMUNDSSON, ARNGRÍMUR THORLACIUS

¹LANDBÚNAÐARHÁSKÓLA ÍSLANDS, HVANNEYRI, 311 BORGARNES (BJORN@LBHI.IS, THORSTEINN@LBHI.IS, ARNGRIMUR@LBHI.IS)

Útskolun næringarefna af ræktarlandi er meðal þeirra þátta sem gögn vantar um í næringarefnabúskap í íslenskri jarðrækt. Sú rannsókn sem hér er kynnt er viðleitni til að bæta úr þekkingarskortum í þessum efnum. Reglulegar mælingar voru gerðar frá maí 2001 til júní 2002 á afrennslismagni og styrk efna í afrennslisvatni af túnum á Hvanneyri í Borgarfirði. Einnig var veðurgagna aflað frá sama svæði. Efna greiningar voru gerðar á eftirtöldum þáttum í afrennslisvatni: heildarstyrk köfnunarefnis (N), fosfórs (P), kalís (K), kalsíums (Ca), magnesíums (Mg), natríums (Na) og brennisteins (S). Einnig var mælt magn ólífræns köfnunarefnis (NH₄-N+NO₃-N) og fosfats (PO₄-P).

Flest túnin á Hvanneyri mynda eitt afrennslisvæði sem sameinast í einum læk, þar sem sýnasöfnun og rennslismælingar fóru fram. Túnin (64,3 ha) eru í blandaðri notkun, að mestu í grasrækt, en einnig byggakrar, skjólbelti, beitt svæði o.s.frv. Áburðargjöf á túnin á Hvanneyri er að jafnaði 110 kg N, 24 kg P og 45 kg K. Þau stykki sem fá búfjáráburð (15-20 t ha⁻¹) fá tilbúinn áburð að auki 9 kg N, 15 kg P og 25 kg K. Magn afrennslis var mælt með sírita og sýnum safnað á um tveggja til þriggja daga fresti á tímabilinu frá maí 2001- júní 2002.

Hæsta gildi nitrats sem mældist hér var innan við 20 mg L⁻¹. Styrkur fosfórs í sýnunum var óverulegur. Þegar litið er nánar á innbyrðis samband milli þátta í gagnasafninu kemur í ljós að breytingar í styrk á Na, Ca og Mg fylgjast marktækt að ($p < 0,001$). Öll þessi steinefni lækka einnig í styrk með vaxandi rennsli ($p < 0,001$). Breytingar á styrk K sýnir fylgni við lífrænt N og fosfór. Ekki sést nein marktæk fylgni milli rennslismagns og styrks K, S, P og lífræns N. Nítrat, ammóníum og heildar-N aukast hins vegar marktækt í styrk með vaxandi rennsli. Heildarútskolun annarra mældra þátta reiknast: S 45; PO₄-P 0,1; NO₃-N 6,87; NH₄-N 4,75; heildar N 14,65 og lífrænt N 3,02, allt mælt sem kg ha⁻¹ ár⁻¹. Séu allir mældir útskolunarþættir lagðir saman fást rúmlega 400 kg ha⁻¹ í efnaafrennsli á ári.

Styrkir mældra efna í afrennslisvatninu af Hvanneyrartúnunum reyndust vera innan þess breytileikasviðs sem tilgreint hefur verið fyrir ýmis vatnakerfi á Íslandi í fyrri rannsóknum. Hæstu gildi á nitrati og súlfati eru einnig innan þeirra marka sem sett eru í reglugerð um neysluvatn og reglugerð um varnir gegn mengun vatns af völdum köfnunarefnissambanda frá landbúnaði og öðrum atvinnurekstri.

Leiða íslenskir barrskógar til súrnunar straumvatns?

BJARNI DIÐRIK SIGURÐSSON¹

¹LANDBÚNAÐARHÁSKÓLI ÍSLANDS, KELDNAHOLTÍ, IS-112 REYKJAVÍK (BJARNI@LBHI.IS)

Hvaða máli skiptir gróðurfar landsins fyrir efnasamsetningu straumvatns sem um það rennur? Hafa breytingar á landnýtingu sem leiða til breytts gróðurfars á stórum samfelldum svæðum, svo sem skógrækt og landgræðsla, áhrif á straumvatn og þær lífverur sem það byggja? Þessar spurningar voru viðfangsefni rannsóknaverkefnisins SkógVatns (www.skogvatn.is), sem fór fram á S- og A-landi á árunum 2007-2010. Verkefnið var samstarfsverkefni Landbúnaðarháskólans, Háskóla Íslands, Veiðimálastofnunar, Skógræktar ríkisins, Landgræðslu ríkisins og MATÍS. Fyrstu niðurstöður verkefnisins hafa birst í formi tveggja meistararitgerða (Medelyt 2010, Helena Marta Stefánsdóttir 2010) og í þó nokkrum greinum á íslensku (t.d. Bjarni Diðrik Sigurðsson 2010). Í þessu erindi verður fjallað um helstu niðurstöður frá Austurlandi, þar sem þrjú skóglaus vatnasvið, þrjú vaxin birkiskógum og þrjú vaxin miðaldra barrskógum voru borin saman.

Reglulegar mælingar fóru fram á rafleiðni, sýrustigi, vatnshita, rennsli og ýmsum efnabáttum straumvatnsins, svo sem ammoníum, nítrati, lífrænu köfnunarefni (DON), kolefnissamböndum, fosfór, o.fl.

Áhrif skóganna á sýrustig lækjanna var lítið, og enginn munur var á sýrustigi vatns sem rann um barrskóga og birkiskóga. Þessar niðurstöður eru í samræmi við birtar niðurstöður um sýrustig í jarðvegi í mólendi, birkiskógum og barrskógum á Fljótsdalshéraði (Bjarni Diðrik Sigurðsson o.fl. 2005). Varast skal að heimfæra umræðu um mikla súrnun jarðvegs og yfirborðsvatns sem vissulega verður stundum í kjölfar gróðursetningar barrtrjáa erlendis á íslenskar aðstæður. Þar eru súrnunaráhrifin yfirleitt að mestu óbein áhrif vegna súrrar loftmengunar sem barrtrén fanga meira af en önnur gróðurlendi, en slík súr loftmengun er ekki til staðar hér. Jarðvegsgerð og aldur berggrunnsins skiptir einnig höfuðmáli í því hvort og hversu mikil áhrif gróður hefur á sýrustig, en íslenskur eldfjallajarðvegur hefur ýmsa eðlisþætti sem draga úr slíkum áhrifum.

HEIMILDIR

Medelyt G 2010. Influences of forests on invertebrate communities in Icelandic streams. M.S. ritgerð, Háskóli Íslands.

Bjarni Diðrik Sigurðsson 2010. Áhrif gróðurs á vatnasviðum á efnasamsetningu straumvatns og aðra eðlisþætti: fyrstu niðurstöður SkógVatns. Rit Fræðapings landbúnaðarins 7, 176-181.

Helena Marta Stefánsdóttir 2010. Transport and decomposition of allochthonous litter in Icelandic headwater streams: Effects of forest cover. MS ritgerð, Landbúnaðarháskóli Íslands, Hvanneyri.

Bjarni D. Sigurðsson, Ásrún Elmarsdóttir & Borgþór Magnússon 2005. Áhrif skógræktar á sýrustig jarðvegs og gróðurfar. Rit Fræðapings landbúnaðarins, 2005, 303-306.

Kvikasilfur í urriða í 12 stöðuvötnum á Íslandi

GUÐJÓN ATLI AUÐUNSSON¹, JÓN ÓLAFSSON², GUÐNI GUÐBERGSSON³, OG HILMAR J. MALMQUIST⁴

¹NÝSKÖPUNARMÍÐSTÖÐ ÍSLANDS, ÁRLEYNIR 2-8, 112 REYKJAVÍK (GUDJONATLI@NMI.IS) ²JARÐVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLA ÍSLANDS OG HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN, SKÚLAGATA 4, 101 REYKJAVÍK (JON@HAFRO.IS) ³VEIÐIMÁLASTOFNUN, ÁRLEYNIR 22, 112 REYKJAVÍK (GUDNI.GUDBERGSSON@VEIDIMAL.IS) ⁴NÁTTÚRUFRÆÐISTOFA KÓPAVOGS, HAMRABORG 6A, 200 KÓPAVOGUR (HILMAR@NATKOP.IS)

Árið 2002 voru sýni af urriða tekin úr fjórum stöðuvötnum á Íslandi (Mývatn, Stóra-Fossvatn, Þingvallavatn og Elliðavatn) og kvikasilfur mælt í holdi þeirra (Eirik Fjeld, NIVA, óbirt gögn). Niðurstöðurnar bentu m.a. til hærri styrks í urriða úr Þingvallavatni en vænst var. Af þessum sökum var verkefni skipulagt í því augnarmiði að leita skýringa á því hvaða þættir hefðu þýðingu fyrir styrk kvikasilfurs í urriða á Íslandi. Fram til 2002 voru upplýsingar um kvikasilfur í vatnafiski á Íslandi mjög takmarkaðar. Umhverfis- og orkusjóður Orkuveitu Reykjavíkur (UOOR) styrkti verkefnið og fór sýnataka fram 2008 en mælingar fóru fram á árinu 2009.

Sýni af urriða voru tekin úr 12 stöðuvötnum á Íslandi. Vötnin voru auk Þingvallavatns: Apavatn, Baulárvallavatn, Elliðavatn, Hraunsfjarðarvatn, Kvíslaveitur, Ljótípollur, Mývatn, Skálavatn, Skorradalavatn, Stóra-Fossvatn, og Þórisvatn. Samtals voru 246 urriðar rannsakaðir. Mæld var þyngd og lengd, kyn var ákvarðað og aldur, magainnihald skoðað og heildarstyrkur kvikasilfurs mældur í heilum flökum fiskanna. Að auki voru mældar stöðugar samsætur köfnunarefnis ($\delta^{15}\text{N}$) og kolefnis ($\delta^{13}\text{C}$) í holdi 160 urriða, flúor í beinum og ýmis snefilefni í lifur í nokkrum sýnahópum. Gerð verður grein fyrir hvernig líffræðilegir þættir og umhverfisþættir hafa áhrif á styrk kvikasilfurs í urriða á Íslandi og niðurstöður fyrir íslenskan urriða bornar saman við urriða í erlendum rannsóknum.

Mjög mikill mismunur reyndist vera í styrk kvikasilfurs í urriða vatnanna 12. Að teknu tilliti til lengdar reynist ekki vera marktækur munur milli niðurstaðnanna frá 2002 og þessarar rannsóknar (Elliðavatn, Þingvallavatn, Stóra-Fossvatn og Mývatn).

Heildarstyrkur kvikasilfurs í holdi urriða þeirra 12 stöðuvatna, sem til rannsóknar voru, ræðst að langmestu leyti af lengd/aldri fisksins og útskolunartíma þess vatns sem hann lifir í, þ.e. náttúrulegir áhrifaþættir ráða þar mestu. Niðurstöður þessa verkefnis gera kleift að bera saman kvikasilfur í fiskholdi mismunandi vatna og þ.a.l. gera grein fyrir því hvort vatn sé undir mengunarálagi af völdum kvikasilfurs eða ekki.

Mengun við strendur Íslands

ERLA STURLUDÓTTIR^{1,2}, KRISTÍN ÓLAFSDÓTTIR³, HELGA GUNNLAUGSDÓTTIR², HRÖNN ÓLÍNA JÖRUNSDÓTTIR²,
ELÍN VALGERÐUR MAGNÚSDÓTTIR³, GUNNAR STEFÁNSSON¹

¹ RAUNVÍSINDASTOFNUN, HÁSKÓLI ÍSLANDS, TÆKNIGARÐUR, DUNHAGI 5, 107 REYKJAVÍK (GSTEFANS@GMAIL.COM),

² MATÍS OHF, VÍNLANDSLEIÐ 12, 113 REYKJAVÍK (ERLAS@MATIS.IS, HELGAG@MATIS.IS, HRONN@MATIS.IS),

³ RANNSÓKNASTOFA Í LYFJA- OG EITUREFNAFRÆÐI, HÁSKÓLI ÍSLANDS, HOFSVALLAGATA 53, 107 REYKJAVÍK (STINAOLA@HI.IS, ELINMAG@HI.IS)

Mengun við strendur Íslands hefur verið vöktuð síðan 1990 og hafa snefilefni og þrávirk lífræn efni m.a. verið mæld í kræklingi (*Mytilus edulis*) sem hefur verið safnað á 11 stöðum við strendur landsins. Markmið þessa verkefnis var að nota tölfræðilíkön til að meta hvort breyting hefði verið á mengun á þessum 11 stöðum og bera niðurstöðurnar saman við breytingar og styrk sem finnst í öðrum löndum.

Snefilefnin arsen (As), blý (Pb), kadmíum (Cd), kopar (Cu), kvikasilfur (Hg), seleníum (Se) og sink (Zn) voru greind hjá Matís og þrávirku lífrænu efnin p,p'-dichlorodiphenyl dichloroethene (DDE), hexachlorobenzene (HCB), α -hexachlorocyclohexane (α -HCH), polychlorinated biphenyl (PCB-153) og trans-nonachlor á Rannsóknastofu í lyfja- og eiturefnafræði, HÍ. Til að prófa hvort mengun hefði breyst á tímabilinu og hvort að mengun væri sambærileg eftir stöðum voru notuð svokölluð slembipáttalíkön.

Styrkur þrávirku lífrænu efnanna hefur minnkað undanfarin ár, þó var hægt að greina aukningu á nokkrum stöðum sem gáfu til kynna að þar væri nýjar uppsprettur að finna. Hugsanlega er um að ræða mengun frá hvalskurði við Hvalstöð árin 2009-2010; mengun frá sorpbrennslunni Funa við Skutulsfjörð; og loks mengun frá fiskeldi í Mjóafirði. Styrkur snefilefnanna reyndist nokkuð stöðugur að undanskildu Cd og ekki voru merki um snefilefnamengun nema í Skutulsfirði þar sem styrkur As var um 4-6x hærri en á hinum stöðunum. Samanborið við mælingar frá Noregi og USA þá var styrkur snefilefnanna, að undanskildu Hg og Pb, hærri hér við land. Lífrænu efnin reyndust í lægri styrk í kræklingi sem safnað var við strendur Íslands miðað við þann sem safnað var í Noregi og USA.

Niðurstöðurnar sýna að maðurinn hefur áhrif á umhverfis sitt með margvísilegum hætti og að vöktunarmælingar eru nauðsynlegar til að fylgjast með breytingum á mengun.

Þetta verkefni var styrkt af Rannsóknasjóði Rannís, Rannsóknarnámssjóði Rannís og Matís ohf. Umhverfisstofnun hefur umsjón með mengunarvöktun við strendur Íslands sem er fjármagnað af Umhverfis- og auðlindaráðuneytinu.



Ágrip veggspjalda

Vatnsgæði í Kolgrafafirði í kjölfar síldardauða

SÓLVEIG R. ÓLAFSDÓTTIR¹, ALICE BENOIT-CATTIN, HÉÐINN VALDIMARSSON, GUÐMUNDUR J. ÓSKARSSON, ÞORSTEINN SIGURÐSSON

¹HAFRANNSÓKNASTOFNUN, SKÚLAGÖTU 4, 101 REYKJAVÍK (SOLVEIG@HAFRO.IS, STEINI@HAFRO.IS)

Í desember 2012 drápust 30 þúsund tonn af síld í Kolgrafafirði og 1. febrúar 2013 drápust þar um 20 þúsund tonn til viðbótar. Talið er að orsök dauðans sé súrefnisskortur sem rekja má til þess gríðarlega lífmassa sem var í firðinum dagana á undan en þá mældust meira en 250 þúsund tonn af síld þar. Hafrannsóknastofnun hefur vaktað ástand sjávar og lífríkis í firðinum frá því í desember 2012 þar sem markmiðið hefur verið annars vegar að meta magn dauðrar síldar, afdrif hennar og hvort um frekari dauða sé að ræða og hins vegar rannsókn á vatnsgæðum og eðliseiginleikum sjávar. Hér eru kynntar frumniðurstöður úr mælingum á súrefni og uppleystum næringarefnum. Styrkur súrefnis í firðinum hefur mælst mjög lágur, allt niður í 1 ml/L og styrkur næringarefna, einkum köfnunarefnissambanda fer vaxandi. Um 2 vikum eftir fyrri dauðann var styrkur NH₄⁺ um 30 µmól/L að meðaltali í firðinum og enn hærri í síðari mælingum. Þetta er gríðarleg aukning í næringarefnaákomu sem á sér fá fordæmi og kann að hafa mikil áhrif á þörungablóma næsta sumar.

Ground-based measurements of suspended and re-suspended volcanic ash in Iceland after the Grímsvötn eruption in 2011

SIBYLLE VON LÖWIS¹, C. FISCHER², A. VOGEL², K. WEBER², R. REICHARDT² AND T. JÓHANSSON³

¹ICELANDIC METEOROLOGICAL OFFICE, REYKJAVIK, ICELAND (SIBYLLE@VEDUR.IS)

²UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCE, ENVIRONMENTAL MEASUREMENT TECHNIQUES, DUSSELDORF, GERMANY

³ENVIRONMENTAL AGENCY, REYKJAVIK, ICELAND

In the evening of the 21st May 2011 an eruption started in Grímsvötn volcano, a sub-glacial volcano beneath the Vatnajökull glacier ice sheet in Southeast Iceland. The eruption plume exceeded 20 km in altitude during the first hours but decreased in the early hours of 22 May to 10-15 km altitude [1]. The eruption plume was observed until 25 May and the eruption was defined as deceased at 07 UTC 28 May. During the first hours of the eruption, ash fall was observed to the south and west of Vatnajökull glacier. In the evening of the 22nd of May the volcanic ash cloud was advected over the South and Southwest part of Iceland due to strong north-easterly and easterly winds. Local ash fall was observed as well as severe reduced visibility and air quality.

The particle number concentrations were measured with optical particle counters at two different locations in South Iceland, in Skógar, 145 km southeast of Grímsvötn volcano, and in Hvolsvöllur, 160 km southeast of the volcano. The particle number concentrations were converted to mass concentrations assuming a density of volcanic ash of approximately 2600 kg/m³. During this event, high number concentrations were measured at both stations. The calculated mass concentrations are shown in Figure 1.

In the aftermath of the eruption in Eyjafjallajökull volcano in 2010, volcanic ash was frequently remobilised by wind [2]. Those events were observed especially in South-Iceland and continued to occur into 2011 [3]. The Grímsvötn eruption added volcanic material in nearly the same region as the eruption one year before. And volcanic ash and dust resuspension was occasionally observed in summer and autumn 2011. In September 2011, during a period of several days, heavy dust and sand storms were observed in the south part of Iceland. The dust cloud can clearly be seen on MODIS images of this time period. The PM₁₀ concentrations, measured in Southeast Iceland, exceeded the European health limit value of 50 µg/m³ for several days. The PM₁ concentration was also significantly increased during this period. Strong northerly and north-easterly winds caused these events but when the wind direction turned to southeast, mineral dust and volcanic aerosols were also observed in the west part of Iceland including the capital region.

HEIMILDIR

[1] Björnsson, H., G. N. Petersen and Þ. Arason (2012), Geophysical Research Abstracts, 14, EGU2012-9706

[2] Thorsteinsson, T., T. Jóhannsson, A. Stohl, and N. I. Kristiansen (2012), J. Geophys. Res., 117, B00C05

[3] Leadbetter, S. J., M. C. Hort, S. von Löwis, K. Weber, and C. S. Witham (2012), J. Geophys. Res., 117, D00U10

Sjúkdómsvaldandi örverur í grunnvatni: athugun á vatnsbornum nóróvírusfaraldri í Mývatnssveit

MARÍA J. GUNNARSDÓTTIR¹, SIGURÐUR M. GARDASSON¹, HRUND Ó. ANDRADÓTTIR¹

¹UMHVERFIS- OG BYGGINGARVERKFRÆÐIDEILD HÍ (MARIAG@HI.IS)

Skoðuð var dreifing og afdrif örverumengunar við aðstæður í köldu loftlagi og grunnvatnsveitum með háa lekt. Vatnsborinn nóróvírusfaraldur, sem varð síðsumars árið 2004 í lítilli vatnsveitu í dreifbýli og talið er hafa sýkt um 100 manns, er notaður til viðmiðunar. Mengunarvaldur var talinn vera rotþró sem staðsett er 80 metrum ofan við vatnsbrunninn. Niðurstöður vatnssýna voru neikvæð fyrir bakteríum en mjög jákvæð fyrir nóróvírus. Niðurstöður hermana úr tvívíðu dreiflíkani gefur til kynna 4.8-log10 minnkun á örverum í jarðvegi ofan grunnvatnsborðs og 0.7-log10 og 2.7-log10 minnkun í grunnvatni á annarsvegar vírusum og hinsvegar E.coli. Niðurstöður líkanreikninga styðja því þær niðurstöður að 80 metra fjarlægð frá rotþró að vatnsból sé ófullnægjandi og að u.p.b. 900 metra fjarlægð þyrfti til að ná fram 9-log10 minnkun á örverum. Næmnigreining á niðurstöðum sýndi að þeir þættir sem hafa mest áhrif á að fjarlægja örverumengunina eru kornastærð, grunnvatnshraði, hitastig og sýrustig. Niðurstöðurnar sýna að þörf er á kerfisbundnu mati á staðsetningu og ástandi rotþróa í dreifbýli með tilliti til vatnajarðfræðilegra aðstæðna og með því styrkja grunn fyrir reglur um staðsetningu þeirra og fjarlægð við vatnsból.

HEIMILDIR

Gunnarsdottir, M.J., Gardarson, S.M., Andradottir, H.O. (2012). Microbial contamination in groundwater supply in cold climate and coarse soil: Case study of norovirus outbreak at Lake Myvatn, Iceland. Accepted for publication in Hydrology Research.

Heilnæmi og öryggi laugarvatns á náttúrulegum baðstöðum

BERGLIND ÓSK Þ., ÞÓRÓLFSDÓTTIR¹, VIGGÓ ÞÓR MARTEINSSON²

¹HÁSKÓLI ÍSLANDS, SÆMUNDARGATA 2, 101 REYKJAVÍK (BTH650@GMAIL.COM)

²MATÍS, VÍNLANDSLEIÐ 12, 113 REYKJAVÍK (VIGGO@MATIS.IS)

Náttúrulegar eru skilgreindar sem laugar með jarðhitavatni sem ekki er meðhöndlað með sótthreinsun, geislun eða annarri hreinsun (Umhverfisstofnun, 2003). Með aukningu ferðamanna á Íslandi verður aukið álag á vinsælustu náttúrulegar landsins, en það getur haft áhrif á heilnæmi þeirra og öryggi. Í dag gilda engar ákveðnar reglur um náttúrulegar, þar sem vatnið er ekki til neyslu og laugarnar eru ekki skilgreindar sem sundlaugar í rekstri. Lítið hefur því verið skoðað hvort að laugarnar séu í reynd eins heilnæmar og nú er talið.

Í þessari rannsókn var gerð örverufræðileg greining í þremur ólíkum náttúrulegum á Íslandi; að Lýsuhóli, á Hveravöllum og í Landmannalaugum. Heildarbakteríufjöldi var rannsakaður með frumutalningu og með ræktun við 22°C, 37°C og 50°C. Skimað var fyrir *Escherchia coli*, *Enterococcus* spp., *Pseudomonas aeruginosa* og Nóróveirum. Ræktaðar og óræktaðar bakteríur úr laugunum voru tegundagreindar með 16S rRNA gena raðgreiningu.

Niðurstöður rannsóknarinnar benda til þess að töluverð saurmengun verður í náttúrulegum ef rennsli er lítið og gestafjöldi er mikill. Þá er fjöldi *Pseudomonas* spp. mikill í náttúrulegum, og nokkrar tegundir flokkast til tækifærissýkla. Nóróveira greindist ekki í laugunum þremur. Örverufjölbreytileikinn sem greindist með 16S rRNA gena klónun og raðgreiningu var nokkuð fjölbreyttur og var ólíkur milli lauga en það gæti komið heim og saman við þá staðreynd að gerð og umhverfi lauganna þriggja er í raun mjög ólík.

HEIMILDIR

Umhverfisstofnun. (2003). Könnun á gerlamagni í nokkrum náttúrulegum. Reykjavík: Umhverfisstofnun.

Prevalence of norovirus in urban surface water in the south of Iceland

SVEINN H. MAGNÚSSON¹, EYJÓLFUR REYNISSON AND VIGGÓ P. MARTEINSSON

¹MATÍS, VÍNLANDSLEIÐ 12, 113 REYKJAVÍK (SVEINNH@MATIS.IS, EYJOLFUR@MATIS.IS, VIGGO@MATIS.IS)

Norovirus are the most common cause of foodborne illness in developed countries. The viruses are transmitted by fecally contaminated waters, foods and by person to person spread (1). Numerous cases of norovirus outbreaks have been documented due to contaminated drinking water (2) and recreational waters (3) although their distribution in urban surface waters has not been widely studied. This study presents a preliminary survey of the prevalence of norovirus in urban surface waters in Iceland.

Environmental water samples were collected from rivers and rivulets in the south of Iceland in the winters of 2011 and 2012. One litre samples were collected at ten locations from February through April in 2011 and at five locations from February through May in 2012. Norovirus in the samples were concentrated by adsorption/elution followed by molecular detection of genotypes GI and GII using Real-Time RT-PCR.

Results reveal that the incidence of norovirus contamination was high in the urban waters during the winter months, with a seasonal trend towards reduced prevalence in the spring, as expected. In total norovirus was found in four out of ten locations surveyed: Varmá in Hveragerði, Suðurá in Mosfellsdalur, Bugða in Kjós and Fossvogslækur. Norovirus was detected in Varmá at all sampling dates. No correlation was observed between numbers of fecal coliforms and presence of norovirus in the samples.

The study presents preliminary data on the prevalence of norovirus in environmental waters in urban vicinity in Iceland. The presence of norovirus genotypes GI and GII in the samples demonstrates sewage contamination in these rivers, which could pose a public health risk. The detection of norovirus or enteric viruses could present a more reliable manner for assessing water quality as compared to the conventional use of bacterial indicators. Further plans are currently being formed for continued surveillance and study of environmental norovirus strains.

REFERENCES

- (1) M. Koopmans and E. Duizer. 2004. Foodborne viruses: an emerging problem. *Int. J. Food Microbiol.* 90:23-41.
- (2) B.A. Lopman, M. H. Reacher, Y. van Duynhoven, F. X. Hanon, D. Brown, and M. Koopmans. 2003. Viral gastroenteritis outbreaks in Europe, 1995-2000. *Emerg. Infect. Dis.* 9:90-96
- (3) C. Hoebe, H. Vennema, A. M. D. Husman, and Y. van Duynhoven. 2004. Norovirus outbreak among primary schoolchildren who had played in a recreational water fountain. *J. Infect. Dis.* 189:699-705.

Pharmaceuticals and personal health care products (ppcp) in Icelandic sewage

HRÖNN ÓLÍNA JÖRUNSDÓTTIR¹, SOPHIE JENSEN¹, JETTE VESTER², MARIA DAM³

¹MATIS OHF, VÍNLANDSLEIÐ 12, 113 REYKJAVÍK, ÍSLAND (HRONN@MATIS.IS, SOPHIE@MATIS.IS),

²DEPARTEMENTET FOR INDENRIGSANLIGGENDER, NATUR OG MILJØ/MINISTRY OF DOMESTIC AFFAIRS, NATURE AND ENVIRONMENT, P.O.BOX 1614, 3900 NUUK, GREENLAND, ³ ENVIRONMENT AGENCY, TRÁÐAGØTA 38, FO-165 ARGIR, FAROE ISLANDS

Pharmaceuticals and Personal Care Products (PPCPs) are products used by individuals for personal health or cosmetic reasons, as well as products used by agribusiness to boost growth or health of livestock. Chemicals used in PPCPs are expected to emit into the environment in their consumed form or in a degraded form. The question remains as regards to which compounds are present in our environment, and if they may negatively impact the environment and public health. In this manner, in the past few years, there has been an increased focus on the environmental impacts of pharmaceuticals, both human and veterinary, and personal care products. Thereby, screening of the Icelandic Waste Water Treatment Plants (WWTP) has been carried out to assess the occurrence of PPCPs in different compartments of the WWTP process. The study was a part of a larger Nordic study where samples from the Faroe Islands and Greenland were also analysed. The results were compared to results from a recent Nordic study, including Sweden, Norway, Finland and Denmark.

Influent, effluent, sludge and recipient sediment samples were taken as possible from three WWTPs in Iceland (Reykjavík - Klettagarðar, Hveragerði and Akureyri) as well as one effluent sample from Landsþítali, Fossvogur, and analysed by contract laboratories in Sweden/Norway.

In most cases, the concentration of PPCPs was lower in Icelandic samples compared to samples from the larger Nordic countries with some exceptions. Ibuprofen, estradiol and atenolol are examples of PPCPs that were in higher concentration in Icelandic samples. There is no cleaning of waste water in Icelandic WWTPs except for precipitation and filtering, so untreated sewage is pumped into the environment. The purpose of the project was not to draw any ecotoxicological conclusions, rather to give a snapshot of the current situation and generate pilot results so that in depth targeted studies can be organised. The study gives researchers and official stakeholders important information and gives indications of the next steps.

This project has been initiated by the Nordic Screening group and financed by the Nordic Council of Ministers, The Arctic Co-operation Program. The results have been compiled in a Nordic comparative TemaNord report "PPCP monitoring in the Nordic Countries – Status Report", DOI: <http://dx.doi.org/10.6027/TN2012-519> and a specific TemaNord report on Iceland, Greenland and the Faroe Islands has been submitted. Partners at the WWTP in Reykjavík, Hveragerði and Akueyri are acknowledged for their assistance in sampling.

Microbial diversity and abundance in Icelandic seawaters - preliminary data

EYJÓLFUR REYNISSON¹, VIGGÓ ÞÓR MARTEINSSON¹, SVEINN HAUKESSON¹,
BERGLIND ÞÓRÓLFSÐÓTTIR¹, SIGMAR KARL STEFÁNSSON¹, KRISTINN GUÐMUNDSSON²

¹ MATÍS OHF. (EYJOLFUR@MATIS.IS), ² MARINE RESEARCH INSTITUTE

Communities of diverse Bacteria, Archaea, and Protista have been estimated to account for more than 98 percent of oceanic biomass. These are the microscopic factories and are the essential catalysts for all of the chemical reactions within the biogeochemical cycles. New generation sequencing, genomics, and information technology have revealed unforeseen levels of microbial diversity and metabolic potential in the seawater and sediments. However, information on that is very limited for Icelandic marine ecosystems. Here we present preliminary results of an Icelandic survey on microbial populations in the Icelandic marine ecosystem, on samples collected in the spring of 2011 and 2012. Flow cytometry analysis of autotrophic phytoplankton showed that the general trend is an increase in cell densities south and east of Iceland and in shallower waters near the coast line while the northeast area shows lower density. Similar pattern is also recognized for larger phytoplankton such as diatoms and dinoflagellates and demonstrates higher primary productivity south of Iceland. Heterotrophic bacteria which show by far the highest cell densities in the samples collected show more random distribution around Iceland and less variation.

Analysis of 15,097 16S rRNA sequences of 19 samples collected in 2011 around Iceland generated by pyrosequencing (FLX) showed that proteobacteria (53.0%) was the most abundant phyla in the dataset followed by bacteroidetes (32.3%) and actinobacteria (11.2%). Of the proteobacteria alpha- and gamma proteobacteria constituted 93.4% of all the sequences while flavobacteriia was most common amongst bacteroidetes. Samples collected from the south and east showed higher ratio of proteobacteria (62.4%) than samples collected in the north and northwest seas (41.3%), while it was the opposite for bacteroidetes, 29.7% and 51.0% respectively. Water samples collected at greater depths (800-1000m) north of Iceland revealed high abundance of actinobacteria (55.3%-68.2%), with the genus *Microbacterium* in dominance. On the contrary, comparable water samples from south of Iceland contained only 13.1% actionbacteria, but 67.7% proteobacteria.

These are the first data available on bacterioplankton diversity and abundance around Iceland. Further research in these waters is essential to pinpoint and monitor changes or shifts in these communities and to correlate them to different environmental conditions. How this microscopic ecosystem responds to a rise in temperature and acidification of the oceans will be decisive for the wellbeing and sustainability at higher levels in the food chain, as well as for the health of the ecosystem in whole.

The project was supported by the Project fund of the Ministry of Industries and Innovation and the EU through the MicroB3 project.

Vinna veðurstofu Íslands í tengslum við stjórn vatnamála

BOGI B. BJÖRNSSON¹, GERÐUR STEFÁNSDÓTTIR²

¹VEÐURSTOFA ÍSLANDS (BBB@VEDUR.IS), ²VEÐURSTOFA ÍSLANDS (GERDUR@VEDUR.IS)

Árið 2007 samþykkti Alþingi að innleiða vatnstilskipun ESB hér á landi og var hún síðan innleidd með lögum um stjórn vatnamála vorið 2011. Með stjórn vatnamála er komið á lögbundinni stjórnun og verndun vatnsauðlindarinnar með tímasettri áætlun um aðgerðir til að bæta ástand vatns eða viðhalda góðu ástandi þess.

Samkvæmt reglugerð um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun skal skipta öllu vatni, bæði yfirborðsvatni og grunnvatni í vatnshlot (e. water body). Vatnshlot er sú eining vatns sem notuð er við skilgreiningu á gerðum vatns og ástandi þess. Öllu vatni (yfirborðs- og grunnvatni) á að skipta í gerðir. Reynt er að greina þá grundvallar eiginleika sem móta það vistkerfi sem verður til staðar við náttúrulegar aðstæður. Markmiðið þess er að skilgreina viðmiðunaraðstæður fyrir hverja gerð svo hægt sé að meta ástand vatns með samanburði við niðurstöður mælinga.

Umhverfisstofnun samdi við Veðurstofu Íslands um uppsetningu upplýsingakerfis vegna stjórnar vatnamála og er hluti þess kerfis kynnt hér. Umhverfisstofnun samdi við Hafrannsóknastofnun, Orkustofnun, Veðurstofu Íslands og Veiðimálastofnun um að skipta öllu vatni upp í vatnshlot og gera tillögu að gerðum.

Veðurstofan nýtti landfræðileg upplýsingakerfi við úrvinnslu og greiningar auk þess sem vefsjár voru notaðar til að gera gögn um skiptingu vatnshlota og greiningu í gerðir sýnileg milli stofnana á meðan vinnunni vatt fram. Vefsjái sem hér er kynnt var t.a.m. notuð við greiningu vatns í vatnshlot og gerðir. Mögulegt er að skoða uppskiptingu alls vatns í vatnshlot og forsendur og greiningu vatns í samræmi við þá frumtillögu að gerðum sem lögð hefur verið fram af fagstofnunum.

Í framtíðinni munu sérfræðingar færa inn í upplýsingakerfið viðeigandi gögn um ástand, álag og aðgerðir í tengslum við vatn í gegnum aðgangsstýrða vefsjá/vefgátt. Almennir og hagsmunaaðilar munu hafa aðgang að sömu upplýsingum í gegnum samskonar aðgangsfjálsa vefsjá. Þannig verður söfnun og miðlun upplýsinga um vatn samræmd í heildstæðu upplýsingakerfi sem mun einfalda alla stjórnsýslu og vonandi hjálpa til við að tryggja gott ástand vatns á Íslandi til framtíðar.

Fyrstu niðurstöður vinnunnar skiluðu 1865 straumvatnshlotum, sem skiptast í 9 gerðir, 386 stöðu-vatnshlotum, sem einnig skiptast í 9 gerðir, 66 árósa/strandlönunum (ekki enn skipt í gerðir), 309 grunnvatnshlotum (skiptast ekki í gerðir) og 49 strandsjávarhlotum sem skiptast í 4 gerðir.

Vinna þarf áfram að öflun og úrvinnslu gagna við skiptingu í vatnshlot og styrkja forsendur gerðargreiningar vatna til þess að geta byggt upp raunhæfa og vandaða greiningu á ástandi vatns á Íslandi.

Pristine Arctic verkefnið: kortlagning þah efna á ósnortnum strandsvæðum norðurslóða

HALLDÓR PÁLMAR HALLDÓRSSON^{1*}, SOPHIE JENSEN², ÁSDÍS ÓLAFSDÓTTIR¹, TOR FREDRIK HOLTH³, KETIL HYLLAND³, JÖRUNÐUR SVAVARSSON^{1,4}, KATRIN HOYDAL⁵, ANDERS BIGNERT⁶, FRANK RIGET⁷, JAKOB STRAND⁷ OG HRÖNN ÓLÍNA JÖRUNDSDÓTTIR²

¹RANNSÓKNASETUR HÁSKÓLA ÍSLANDS Á SUÐURNESJUM (HALLDOR@HI.IS), ²MATÍS OHF, ³UNIVERSITY OF OSLO, ⁴HÁSKÓLI ÍSLANDS, ⁵FAROESE ENVIRONMENT AGENCY, ⁶SWEDISH MUSEUM OF NATURAL HISTORY, ⁷UNIVERSITY OF AARHUS

Á komandi árum má búast við auknum skipasiglingum á norðurslóðum, í kjölfar opnunar nýrra siglingaleiða í norðurhöfum. Þessu mun fylgja aukið mengunarálag og þar við bætist fyrirhuguð olíuleit og vinnsla á norðurslóðum. Helst má búast við mengun af völdum PAH efna (Polycyclic aromatic hydrocarbons; fjölhringa kolvatnssambönd) sem finnast m.a. í olíum og myndast við bruna á lífrænu eldsneyti, en þessi efni eru eitruð og geta verið krabbameinsvaldandi. Styrkur PAH sambanda og áhrif þeirra á lífverur á norðlægum slóðum eru illa þekkt og bakgrunnsgildi fyrir ósnortin svæði nánast óþekkt.

Pristine Arctic er samnorrænt verkefni til þriggja ára sem hófst með sýnatökum árið 2011. Markmið verkefnisins er annars vegar að kortleggja útbreiðslu, uppruna og styrk PAH efna í lífríki ósnortinna strandsvæða á norðurslóðum, og hins vegar að rannsaka áhrif efnanna á sjávarlífverur með notkun líffræðilegra mælikvarða (bíómarkera). Niðurstöður kortlagningarinnar eru kynntar hér en úrvinnsla á líffræðilegum mælikvörðum stendur yfir. Styrkur PAH efna ($\Sigma 16$ EPA) var mældur í kræklingi (*Mytilus edulis*) sem safnað var haustið 2011 við Grænland, Ísland, Færeyjar, Noreg og Svíþjóð. Alls var safnað á 20 stöðum en þar af voru 4 mengaðir staðir til viðmiðunar. Að auki voru snefilefnin arsen (As), blý (Pb), kadmín (Cd) og kvikasilfur (Hg) mæld í kræklingi.

Styrkur PAH efna var á bilinu 28-480 ng/g dw og reyndust lægstu gildin í kræklingi frá Álftafirði á Vestfjörðum og hæstu gildin í kræklingi úr Ísafjarðarhöfn. Að jafnaði var PAH styrkurinn lágur, þ.e. í kræklingi frá Grænlandi (50-280 ng/g), Færeyjum (170-210 ng/g), Noregi (39-98 ng/g) og Svíþjóð (38-44 ng/g). PAH samböndin pyrene, fluoranthene, chrysene og phenanthrene voru ríkjandi.

Styrkur As var á bilinu 8.2 mg/kg dw (Normunilik, Grænlandi) til 79 mg/kg dw (Ísafjarðarhöfn). Lægstu Cd gildi reyndust frá sömu stöð á Grænlandi (0.69 mg/kg) en hæst í kræklingi frá Mjóafirði á Austurlandi (4.3 mg/kg). Styrkur Hg var lægstur í kræklingi frá Svinair í Færeyjum (0.049 mg/kg) en hæstur í kræklingi frá Odda í Noregi (0.23 mg/kg). Styrkur Pb var á bilinu 0.064 mg/kg (Bjarnarhöfn) til 21 mg/kg (Normunilik, Grænlandi).

Bakgrunnsgildi PAH efnanna voru oftast lág og útbreiðsla þeirra á ósnortnum strandsvæðum norðurslóða reyndist áþekkt á milli svæða. Samsetning ríkjandi PAH sambanda bendir til þess að bruni á lífrænu eldsneyti sé helsta PAH uppsprettan. Mun meiri breytileiki var á milli svæða í uppsöfnun arsens, blýs, kadmíns og kvikasilfurs hjá kræklingi, sem endurspeglar staðbundnari uppruna þessara efna.

Þessar fyrstu niðurstöður verkefnisins eru mikilvægur grunnur til framtíðar fyrir rannsóknir og vöktun á mengunarálagi á norðurslóðum.

Notkun útkomugagna við mat geislavirks úrfellis

SIGURÐUR EMIL PÁLSSON¹, BRENDA J. HOWARD², KJARTAN GUÐNASON¹

¹GEISLAVARANIR RÍKISINS (SEP@GR.IS, KG@GR.IS)

²CENTRE FOR ECOLOGY AND HYDROLOGY, LANCASTER ENVIRONMENT CENTRE UK (BJHO@CEH.AC.UK)

Tilraunir með kjarnorkuvopn í andrúmsloftinu, sem hófust árið 1945 og lauk að mestu í kjölfar alþjóðlegs banns árið 1963, eru meginuppspretta þeirra manngerðu geislavirku efna sem finna má á jörðinni. Heilsufarsleg áhætta að nokkrum mánuðum liðnum er einkum af völdum sesín-137 (¹³⁷Cs) og strontín-90 (⁹⁰Sr).

Í þessari rannsókn var stórt gagnasafn áratuga tímaraða um geislavirkt úrfelli ⁹⁰Sr og ¹³⁷Cs frá mörgum mælistöðvum um alla jörðina greindar tölfræðilega með því að beita samvikagreiningu (ANCOVA, analysis of covariance), þar sem svarbreytan (response variable) var lógaritmi af mánaðarlegu úrfelli á flatareiningu (Bq m⁻² mán⁻¹). Ýmsar stærðir voru prófaðar sem skýribreytur (explanatory variables), jafnt samfelldar mælistærðir sem ósamfelldar flokkunarbreytur (categorical variables) með það að markmiði að fá fram sem einfaldast líkan með sem mestri skýringarhæfni, mældri með leiðréttu skýringarhlutfalli (adjusted coefficient of determination, adjusted R²). Skýringarhæfni var fyrst prófuð með almennum samleggjanlegum líkönum (GAM, generalized additive models), þar sem skýribreytur gátu verið þjálpar (smoothed) og engar forsendur gefnar um samband skýribreyta og svarbreytu. Þar sem greinilegt samband sást var síðan sett fram línulegt líkan með sömu skýribreytum og skýringarhæfni borin saman við almenna samleggjanlega líkanið.

Helstu skýribreytur reyndust úrkoma og hnattbreidd. Sett var fram einfalt líkan með breytunum og lagt tölulegt mat á skýringargetu hvorrar um sig. Veldisvísir úrkomu var greinilega <1, þannig að aukin úrkoma hefur minni áhrif en búast mætti við út frá hlutfallssambandi úrfellis og úrkomu eins og almennt er gert. Dreifing hnattræns úrfellis ¹³⁷Cs á Íslandi var metin og kortlögð. Helmingunartími brotthvarfs úr vistkerfi á Suðurlandi reyndist 10,5 ár, en 13,5 ár á Norðurlandi.

Áhrifa mengunar af völdum ¹³⁷Cs myndi gæta lengur hér en á sambærilegum svæðum á norður-slóðum. Þau vensl úrfellis og úrkomu sem hér fundust hafa einnig gildi fyrir mat ákomu ógeislavirkra efna, svo framarlega sem hegðun í lofthjúpi er svipuð, enda sjaldgæft að hafa áratuga hnattræn gagnasöfn yfir ákomu efna og tengdar skýribreytur.

HEIMILDIR

Pálsson, S. E., B. J. Howard, et al. (2006). „Prediction of spatial variation in global fallout of Cs-137 using precipitation.“ *Science of the Total Environment* 367(2-3): 745-756.

Pálsson, S. E., B. J. Howard, et al. (2012). „Long-term transfer of global fallout Cs-137 to cow's milk in Iceland.“ *Environmental Monitoring and Assessment* 184(12): 7221-7234.

Pálsson, S. E., B. J. Howard, et al. (2012). „A simple model to estimate deposition based on a statistical reassessment of global fallout data.“ *J Environ Radioact*.

Pálsson, S. E. (2012). „Prediction of global fallout and associated environmental radioactivity.“ Faculty of Physical Sciences. Reykjavík, University of Iceland. Doktorsritgerð: 131 s.

Grunnvatn – yfirsýn yfir auðlindina og notkun hennar

DAVÍÐ EGILSON¹

¹VEÐURSTOFA ÍSLANDS (DAVIDE@VEDUR.IS)

Nýjasta mat á meðafrennsli af landinu með vatnafræðilíkaninu Wasim er frá árinu 2007 og gefur til kynna að það sé um 4770 m³/s. Líkanið nær ekki til grunnvatns sérstaklega en talið er að meðalfrennsli þess sé um 1000 m³/s og þar af komi um 400 m³/s fram á láglandi.

Grunnvatn er nýtt á margan hátt. Um 97% af neysluvatni landsmanna er grunnvatn. Þá er eftirsótt að virkja vatnsföll sem hafa stóran grunnvatnsforða þar sem að jafnt rennsli dregur úr þörf á miðlun. Loks er víða mikil náttúrufegurð þar sem lindavatn streymir fram og mörg lindasvæði fjölsótt af ferðamönnum.

TVENNNS KONAR VIÐFANGSEFNI VERÐA KYNNT:

Kannað hefur verið víða um land hvernig grunnstreymi vatnsfalla hjaðnar að þegar dregur úr innstreymi til þeirra. Aðfallsferill grunnrennslis ræðst af ýmsum þáttum svo sem vatnsleiðni jarðlaganna, þykkt þeirra veita sem vatnið rennur um og geymslurýmd þeirra. Líkangerð verður því betri og nákvæmari sem þekking á þessum ferlum eykst. Aðfallsgreining hjálpar við líkangerð og gerir ennfremur kleyft að segja með þokkalegri vissu hver er líkleg lágstaða grunnvatns og hvert verður líklegt lágrennsli á hverjum tíma við langvarandi þurrðir.

Veðurstofan hefur, í náinni samvinnu við Orkustofnun, verið að afla upplýsinga um vatnstöku er varðar nýtingu grunnvatns. Leitað hefur verið fanga hjá rekstraraðilum vatnsveitna, sveitarfélögum, fyrirtækjum sem nýta vatn í verulegum mæli og heilbrigðiseftirliti sveitarfélaga. Upplýsingarnar hafa verið færðar í gagnagrunn og eru aðgengilegar á lokaðri vefsíðu.

Grunnrennsli fyrir fjölmörg vatnsföll er nú orðið vel þekkt. Frumniðurstöður gefa vel til kynna hvert er líklegt lágrennsli þeirra á hverjum tíma við langvarandi þurrka.

Fyrstu niðurstöður um notkun grunnvatns til neyslu og í rekstri fyrirtæja liggja nú fyrir og eru:

	2010	2011
Heildarmagn l/s	9075	9418

Nákvæm líkangerð af afrennsli af Íslandi ásamt upplýsingum um nýtingu vatns hlýtur að vera endanlegt markmið svo unnt sé að nýta vatnsauðlindina á sjálfbæran hátt.

Aðfallsgreining er gagnleg grunnvinna til að fá yfirsýn yfir hegðun vatnsfalla. Sú þekking auðveldar mjög stýringu á auðlindinni og hjálpar til við að grípa til viðeigandi ráðstafana í tíma.

Gagnagrunnur um nytjavatn er eitt af nauðsynlegum skrefum til að geta nýtt vatnsauðlindina á sjálfbæran hátt. Virði hans mun aukast til muna ef mismunandi aðilar, ss veitur, fyrirtæki og eftirlitsaðilar, koma að því að setja umræddar upplýsingar beint í grunninn. Hluti hans gæti verið aðgangsstýrður eftir því sem við á. Með þessu móti hefðu stjórnvöld, fyrirtæki og almenningur yfirsýn yfir nýtingu auðlindarinnar.

