

# VEIÐIMÁLASTOFNUN

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

## Áhrif affalsvatns frá fyrirhugaðri hitaveitu, Kjósaveitu, á vatnalíf á vatnasviði Laxár í Kjós

### Framkvæmdin

Áform eru um að leggja hitaveitu í Kjós í 85 íbúðarhús og um 300 frístundahús. Gert ráð fyrir að veitan skiptist á þrjá hluta frá borholunum sem eru við Möðruvelli. Lögn verður lögð til austurs og suðurs að Vindáshlíð, Norðurnesi, Hækingsdal og Fremri Háls. Önnur lögn verður lögð til norðurs og vesturs. Hún greinist á móts við Hvassnes annars vegar til vesturs að Meðalfellsvatni, Eyri og Kiðafelli og hins vegar til norðurs meðfram Laxá að Reynivöllum, Káranesi, Hálsi og niður að sumbústaðabyggðinni við Hvalfjörðinn.

Holurnar við Möðruvelli gefa samtals 26 l/sek af vatni. Hiti vatns úr annarri holunni (MV-19) er 80-82 °C og 100 °C úr hinnari (MV-24), það verður blandað þannig að frá holum fer um 90 °C heitt vatn. Gert er ráð fyrir að meðalhiti til neytenda sé um 65-75 °C og að affallsvatnið frá húsum verði að jafnaði um 33 °C. Hámarksafköst hitaveitunnar er 46,5 l/sek sem getur dreifst á allt að 385 notendur, sem þýðir 0,12 l/sek jafnaðarhámarksrennsli á notanda.

### Umhverfi, lífríki og veiðinytjar

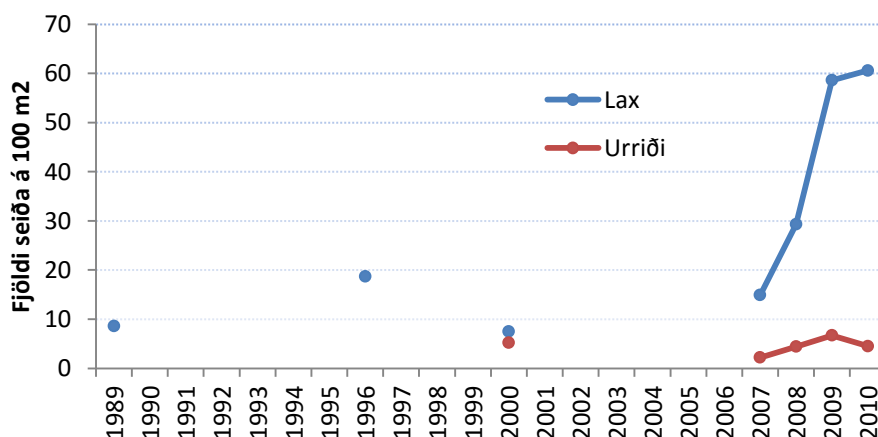
Laxá í Kjós er 20 km löng og á hún upptök sín í Stíflidalvatni sem er í 178 m h.y.s. Áin er dragá og er vatnasvið hennar 211 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990). Laxá er fiskgeng að Þórufossi sem er um 1,5 km neðan við Stíflidalvatn. Rafleiðni vatns í Laxá hefur mælst 40-64 µS/cm (Gagnagrunnur Veiðimálastofnunar). Ekki eru til samfelldar rennismælingar í Laxá í Kjós. Meðaltal sjö rennismælinga á árabílinu 1983 til 2003 var 13,2 m<sup>3</sup>/sek, lægsta gildi var 0,9 m<sup>3</sup>/sek og hæsta 40,8 m<sup>3</sup>/sek (gagnabanki Veðurstofu Íslands). Bugða er helsta þverá Laxár og sameinast þær um 1 km frá ósi í sjó. Svínadalsá, Hálsá og Þverá eru smærri ár sem falla til Laxár á efri hluta fiskgengra svæða.

Vatnasvið Bugðu er 64 km<sup>2</sup> og á hún upptök sín í Meðalfellsvatni. Meðalrennsli í Bugðu á tímabilinu maí–október 1983 var um 3,7 m<sup>3</sup>/sek (Þóra Hrafnadóttir o.fl 2015). Dælisá, sem er dragá, sameinast Bugðu nokkru neðan við Meðalfellsvatn. Til Meðalfellsvatns falla dragárnar Sandá og Flekkudalsá. Meðalfellsvatn er í 46 m h.y.s. og er um 2 km<sup>2</sup> að stærð. Meðaldýpið er 4,4 m og mesta dýpi er 18,5 m. Rúmtak vatnsins er 8,9 Gl og viðstöðutími vatnsins er tæplega 28 dagar. Stærð vatnasviðsins við útfall er 37 km<sup>2</sup>. Rafleiðni í vatninu hefur mælst á bílinu 58,6–64,2 µS/cm og sýrustig (pH) á bílinu 7,4–8,4 (Þóra

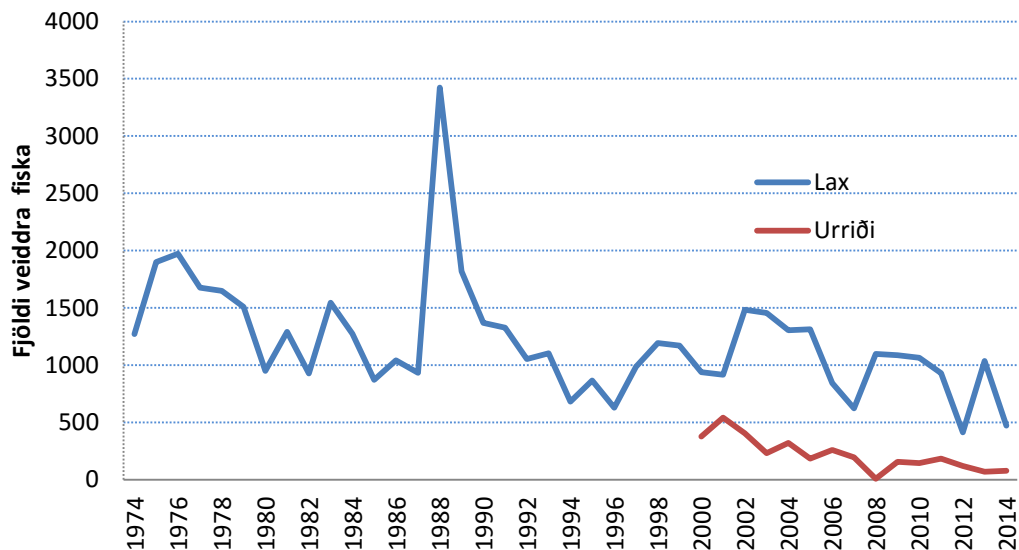
Hrafnisdóttir o.fl. 2015). Fiskgengt er í vatnið frá sjó um Laxá í Kjós og Bugðu og í vatninu finnst lax, urriði, bleikja, áll og hornsíli (Sigurður Már Einarsson 1999).

Rannsóknir á seiðabúskap Laxár í Kjós voru gerðar árin 1989, 1996, 2000 (Friðjón Már Viðarsson 1990, Sigurður Már Einarsson 1997 og 2001,) og aftur á árunum 2008-2010 (Þórólfur Antonsson 2008-2011). Laxaseiði hafa verið ríkjandi tegund laxfiska en einnig hafa fundist urriðaseiði en í mun minna mæli. Þéttleiki laxaseiða jókst talsvert á árunum 2007-2010 (mynd 1).

Aðrar rannsóknir sem fram hafa farið á svæðinu er mat á hentugum búsvæðum fyrir laxfiska sem gert var árið 1998 á vatnasvæði Laxár í Kjós (Sigurður Már Einarsson 1999). Metin voru stærð og gæði búsvæða fyrir laxfiska m.t.t. grófleika botnsins. Kortlagning búsvæða fyrir laxaseiði á vatnasvæði Laxár sýnir að alls eru um 36,5 km fiskgengir fyrir lax. Heildar flatarmál árbotns er 894.266 m<sup>2</sup>. Af framleiðslueiningum, sem er mat á framleiðsugetu fyrir laxaseiði, leggur Laxá lang mest til eða 76,7%, næst kemur Bugða með 13,3%, en aðrar ár leggja minna til. Þá hafa verið gerð ítarlegri námsverkefni bæði á botndýraframleiðslu og laxfiskum í Bugðu og Meðalfellsvatni (Magnús Jóhannsson 1984, Sigurður Már Einarsson 1987, Vigfús Jóhannsson 1986). Rannsóknir á Bugðu sýndu að talsvert af laxaseiðum elst upp í og nálægt útfallinu úr Meðalfellsvatni. Þar var einnig mikið magn bitmýs, en lírfur þess nýta sér lífrænt rek úr vatninu sem fæðu. Í Meðalfellsvatni eru stórir stofnar urriða og bleikju og laxaseiði virðast að einhverju leyti nýta sér vatnið til uppeldis (Sigurður Már Einarsson 1987). Loks hefur lífríki Meðalfellsvatns verið ítarlega rannsakað af Náttúrufræðistofu Kópavogs (Þóra Hrafnisdóttir o.fl. 2015). Niðurstöður þeirra rannsókna sýndu að Meðalfellsvatn er lífauðugt vatn og gildir þar einu hvort um er að ræða vatnagróður, smádýr eða fiska. Jafnframt leiddu rannsóknirnar í ljós að vatnsgæði Meðalfellsvatns virðast almennt í góðu lagi.



Mynd 1. Þéttleiki laxa- og urriðaseiða í Laxá í Kjós, sem veidd seiði í einni yfirferð í rafveiði. Meðaltal 6 stöðva sem dreifðar voru um ána frá Þórufossi að ósi í sjó. Byggt á skýrslu Þórólfs Antonssonar 2011.



Mynd 2. Fjöldi veiddra fiska á stöng í Laxá í Kjós laxa, fyrir lax árin 1974-2014 og urriða árin 2000-2014.

Lax er ríkjandi tegund á vatnasvæði Laxár í Kjós og er áin í hópi bestu veiðivatna á Íslandi (Guðni Guðbergsson 2015). Laxveiðin hefur verið nokkuð stöðug í ánni í gegnum tíðina en meðalveiði síðustu 15 ár (2000-2014) var 999 laxar (mynd 2). Auk lax er töluverð sjóbirtingsveiði (sjógengin urriði) í vatnakerfinu og var meðalveiðin síðustu 15 árin 219 urriðar. Sárálítið veiðist af bleikju í Laxá í Kjós og hafa að jafnaði veiðst 0-4 bleikjur síðustu 15 árin samkvæmt veðiskýrslum. Nokkur veiði lax og silungs er einnig í Bugðu (nokkur hundruð laxar að jafnaði á ári) og í Meðalfellsvatni veiðist lax en vatnið vinsælt veiðivatn.

### Áhrif

Hugsanleg áhrif á vatnalíf í ám og lækjum sem taka við heitu affallsvatni líkt og kynnt eru í þessu minnisblaði geta helst verið:

- 1) Hitaáhrif – allar líkur eru til þess að áhrif hitans verði staðbundin, þannig að þau verði bundin við svæðin næst útrásunum. Mikilvægt er að staðið verði þannig að framkvæmdinni að affallið nái að kólna áður en það rennur út í ár eða læki til að lágmarka skaðleg áhrif á vistkerfi vatnsins. Þekkt er að lítil hækkun á vatnshita getur haft mikil áhrif á samfélög hryggleysingja (Sigurður S. Snorrason o.fl. 2011). Laxfiskar þola illa hita mikið yfir 20 °C og kjörhiti til vaxtar er mun lægri eða 13-15°C (Elliott og Elliott 2010).
- 2) Efnaáhrif – Sýnum til greininga á uppleystum efnum var safnað úr borholunum í júní 2014 (Ísor, minnisblað 15. ágúst 2014). Niðurstöðurnar sýna að styrkur uppleystra aðalefna og uppleysts áls í sýnum var hærra í MV-24 sem og heildarstyrkur uppleystra efna. Styrkur uppleystra snefilefna var hærri í MV-19. pH gildi vatns úr borholunum var svipað, um 9,6. Vatni úr þessum tveimur borholum verður blandað saman í hlutföllunum 1:3 þar sem MV-19 er minnihlutinn. Blöndunarreikningar gefa til kynna

að styrkur uppleystra efna í þeirri blöndu sem fer í hitaveituna sé lægri en drykkjarvatnsviðmið WHO og EU nema styrkur Al sem er 0,3 mg/l (drykkjarvatnsviðmið 0,2 mg/l).

Ferskvatnsfiskur er viðkvæmur fyrir styrk á uppleystu áli og lífslíkur regnbogasilungs minnka um helming við 0,3 mg/l af uppleystu áli vegna útfellinga á álútfellingum og stíflunar á tálknum (Dietrich og Schlatter, 1989) en það er sami styrkur og mældist í borholunum.

Borholuvatnið mun blandast við árvatnið úr Laxá í Kjós áður en það kemst í snertingu við fiskinn í ánni. Við það verður þynning á borholuvatninu þar sem líklegt er að styrkur þessara efna sé í minna magni í ánni en í borholuvatninu. Einnig er líklegt að pH sé lægra í ánni en í borholunum. Leysni áls er minnst við hlutlaust pH (~7) en hækkar við hækkað og lækkað pH. Ekki eru til mælingar á uppleystum efnum í Laxá í Kjós en reikningar með blöndun borholuvatns við vatn úr Norðurá í Borgarfirði (sem er dragá líkt og Laxá í Kjós) (Eydís Salome o.fl., 2014) sýna að þynningin verður mikil. Einnig veldur blöndunin lækun á pH gildi vatnsins sem lækkar leysni áls í vatni og veldur því að það fellur út sem útfellingasteindir í vatninu. Því mun álstyrkurinn ekki valda álagi á ferskvatnsfiska.

Lífríki er einnig viðkvæmt fyrir uppleystum klór (Cl) í vatni en þá er um að ræða bleikiklór, eða svokallað hypochlorite (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Klórstyrkur í borholuvatninu var um 20 mg/l, ríflega tvöfaldur styrkur klórs í viðmiðunarstraumvatni, Norðurá í Borgarfirði (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2014), og ólíklegt má teljast að hann sé á formi hypochlorits, líklega er þar um sjávar- og bergættaðan klór að ræða (Na/Cl). Ólíklegt er því að lífríki í Laxá í Kjós stafi ógn af ofangreindum efnabáttum við blöndun borholuvatns við árvatnið.

- 3) Leggja verður ríka áherslu á eftirlit með affallsvatni á meðan á framkvæmdum stendur og eftir að regluleg nýting borholanna er hafinn m.t.t. þátta 1-2 hér að ofan og eftir að starfsemi hefst.

## Heimildir

- Eydís Salome Eiríksdóttir, Rebecca A. Neely, Svava Björk Þorlákssdóttir og Sigurður Reynir Gíslason (2014). Efnasamsetning, rennsli og aurburður Norðurár í Norðurárdal III. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar, RH-02-2014, 44 bls.
- Elliott, J.M. og Elliott, J.A. 2010. Temperature requirements of Atlantic salmon *Salmo salar*, brown trout *Salmo trutta* and Arctic charr *Salvelinus alpinus*: predicting the effect of climate changes. *Journal of Fish Biology* 77: 1793-1817.
- Friðjón Már Viðarsson 1990. Rannsóknir í Laxá í Kjós og Bugðu 1989. Skýrsla .Veiðimálastofnunar, VMST-R/90021. 11 bls.
- Gudni Guðbergsson 2015. Lax- og silungsveiðin 2014. VMST/15022: 38 bls.
- Magnús Jóhannsson 1984. Ernæring, thetthet og vekst hos ársyngel af laks (*Salmo salar* L.) í elven Bugða í Island. Cand. Sci. Thesis. Univerisitetet i Oslo. 85 bls.
- Magnús Jóhannsson, Tryggvi Þórðarson og Benóný Jónsson (2008). Klórslys í Varmá í Ölfusi í nóvember 2007 og áhrif þess á fisk. VMST/08002, 29 bls.

- Sigurður Már Einarsson 1987. Utilization of fluvial and lacustrine habitat by a wild stock og anadromous Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in an Icelandic watershed. M.Phil. thesis. University of Edinburgh. 188 bls.
- Sigurður Már Einarsson 1999. Mat á búsvæðum fyrir lax á vatnasvæði Laxár í Kjós. Skýrsla Veiðimálastofnunar VMST-V/99002. 14 bls.
- Sigurður Már Einarsson 2001. Rannsóknir á seiðabúskap Laxár í Kjós árið 2000. Skýrsla Veiðimálastofnunar VMST-V/01008. 9 bls.
- Sigurður S. Snorrason, Hilmar J. Malmquist, Hrefna B. Ingólfssdóttir, Þórey Ingimundardóttir & Jón S. Ólafsson (2011). Effects of geothermal effluents on macrobenthic communities in a pristine sub-arctic lake. *Inland Waters*, 1(3):146-157.
- Sigurjón Rist 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs: 248 bls.
- Veðurstofu Íslands gagnabanki. Gögn afgreidd 8. Apríl 2016.
- Vigfús Jóhannsson 1986. Life history strategies of blackflies (Diptera: Simuliidae) in Icelandic lake- outlet. Ph.D. Theses. University of Newcastle Upon Tyne.
- Þóra Hrafnisdóttir, Kristín Harðardóttir, Stefán Már Stefánsson, Haraldur R. Ingvason og Finnur Ingimarsson 2015. Grunnrannsókn á lífríki Meðalfellsvatns árið 2014. Náttúrustofna Kópavogs. Fjölrit nr. 2-15:
- Þórólfur Antonsson 2008. Seiðabúskapur og veiði í Laxá í Kjós 2007. VMST/08008. 11 bls.
- Þórólfur Antonsson 2009. Seiðabúskapur og veiði í Laxá í Kjós 2008. VMST/09017. 12 bls.
- Þórólfur Antonsson 2010. Seiðabúskapur og veiði í Laxá í Kjós 2009. VMST/10023. 13 bls.
- Þórólfur Antonsson 2011. Seiðabúskapur og veiði í Laxá í Kjós 2010. VMST/11020: 12 bls.

Gert í apríl 2016

Eydís Salome Eiríksdóttir, Jón S. Ólafsson, Magnús Jóhannsson