

LÍFFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLANS

FJÖLRIT NR. 59

Smádýralíf í vötnum á Hellisheiði,
könnun í júlí 2001

Jón S. Ólafsson og Gísli Már Gíslason

REYKJAVÍK 2002

Efnisyfirlit

Ágrip.....	2
Inngangur.....	3
Aðferðir.....	3
Sýnataka.....	3
Úrvinnsla.....	4
Niðurstöður.....	5
Lýsing á sýnatökustöðvum.....	5
Eðlis- og efnapættir.....	11
Botndýr.....	12
Lífriki vatna í austanverðum Henglinum.....	19
Umræða og ályktanir.....	25
Lokaorð.....	26
Þakkarorð.....	27
Heimildaskrá.....	28

Ágrip

- Smádýralíf var kannað 6. júlí 2001 í Hengladalsá ofan Kamba og í læk í Sleggjubeinsskarði. Við sýnatökur var smádýrum safnað af steinum og úr botnseti vatnanna, þrjár stöðvar voru í Hengladalsá og ein í læknum í Sleggjubeinsskarði.
- Rennsli Hengladalsár var um $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$, rafleiðnin var tiltölulega há á öllum stöðvunum ($206\text{-}215 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$) og vatnshiti var nánast sá sami og lofthiti ($11\text{-}12^\circ\text{C}$).
- Rennsli lækjarins í Sleggjubeinsskarði var um $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$, rafleiðnin var $344 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ og áhrif jarðhitavatns lítil sem engin á vatnshita lækjarins þar sem sýnin voru tekin.
- Þéttleiki botndýra var mestur á efstu stöðinni í Hengladalsá, rúmlega 26 þúsund einstaklingar á fermetra, en var töluvert lægri á neðri tveimur stöðvunum. Í læknum í Sleggjubeinsskarði var þéttleiki botndýra nokkuð lægri en í Hengladalsá.
- Lirfur rykmýsins, einkum bogmý voru mest áberandi meðal botndýra í báðum vötnunum.
- Í samanburði við hliðstæð vatnakerfi á nálægum svæðum er þéttleiki botndýra í þeim vötnum sem skoðuð voru fremur lítill.
- Lífrík Draugatjarnar var lauslega kannað og bendir allt til þess að tjörnin sé nokkuð gróskumikil og nýtt af vatnafuglum í einhverum mæli.
- Búsvæði ferskvatns á Hellisheiði og við Hengilinn eru sérstæð fyrir þær sakir að vatnið er mjög steinefnaríkt vegna áhrifa heitra vatns- og gufuhvera og einnig fyrir þær sakir að ferskvatnsbúsvæði eru fremur sjaldgæf á þessu svæði.

Inngangur

Að beiðni Orkuveitu Reykjavíkur tók Líffræðistofnun Háskólans að sér könnun á smádýralífi í völdum vötnum á Hellisheiði. Um er að ræða vötn vestan Hengilsins, sem eiga að miklu eða öllu leyti uppruna sinn í heitum lindum eða gufuhverum. Markmið könnunarinnar var að afla grunnþekkingar um smádýralíf í vötnum á Hellisheiði og við Hengil, þannig að nýta megi við kortlagningu svæða á Hellisheiði og við Hengil með tilliti til verndarflokkunar. Lífríki vatna með ríkum hveraáhrifum er allnokkuð þekkt hér á landi. Skal þar fyrst benda á doktorsritgerð Danans Sören L. Tuxen sem birt var í ritröðinni *Zoology of Iceland 1944, "The hot springs of Iceland, their animal communities and their zoogeographical significance"*. Tuxen safnaði efniviði í rannsóknarverkefni sitt víða um land, snemma á fjórðaáratug tuttugustu aldarinnar. Hann beindi einkum sjónum sínum að heitum lindum í því sambandi. Síðar hafa verið unnin afmörkuð rannsóknarverkefni, einkum á Suður- og Vesturlandi, þar sem lífverusamfélög í heitum lækjum eða uppsprettum hafa verið skoðuð. Þessar rannsóknir tóku m.a. fyrir lífríki Varmár í Mosfellssveit og Varmár í Ölfusi (Gísli Már Gíslason 1980), varmalinda í Borgarfirði (Tryggvi Þórðarson 1981), lífríki Þverár, Kaldár og Ölfusvatnsáar austan í Henglinum (Hafsteinn Gunnarsson óbirtar niðurstöður). Eitt af því sem sameinar vötn sem eru upprunnin á hverasvæðum er hve steinefnaríkt vatnið er. Bent hefur verið á að vatnavistkerfi á Íslandi mótist öðru fremur af jarðfræði (steinefnauðgi), auk landslags og gróðurfars (Gísli Már Gíslason o.fl. 1998). Á hálendinu eru vatnasvið mikið til á gróðurvana auðnum en á láglandi er holta- og mýragróður ríkjandi. Trjágróður, sem áður einkenndi vatnasviðin, er að mestu horfinn fyrir mörgum öldum. Á einstökum svæðum, sérstaklega í Borgarfirði, á sunnanverðum Vestfjörðum og í dölum á Norður- og Austurlandi, finnast þó skógarleifar. Efnafræði straumvatna, fjölbreytileiki og þéttleiki smádýra og fjöldi laxfiska sem ganga í þau úr sjó virðist ákvarðast af einkennum vatnasviðanna. Til að mynda er lax fyrst og fremst í ám sem eiga upptök sín í stöðuvötnum eða á velgrónum vatnasviðum (Gísli Már Gíslason o.fl. 1998).

Aðferðir

Sýnataka

Sýnataka fór þannig fram að á hverri stöð voru teknir 5 steinar af handahófi sem víðast á sniði þvert yfir ána. Áður en steinn var fjarlægður af botni var háfi með möskvastærð 250

µm komið fyrir hlémeigin steinsins, þannig að allt sem af steininum féll, þegar hann var fjarlægður, lenti í háfnum. Hver steinn var því næst skrúbbaður rækilega í fötu með vatni og allar lífverur hreinsaðar af. Sýnið var því næst síað í gegnum sigti með 250 µm möskva. Það sem eftir varð í sigtinu var skolað niður í krukku með 70% alkóhóli og varðveitt. Mesta breidd, lengd og hæð hvers steins var síðan mæld. Auk þess var ofanvarp hans dregið upp með því að leggja steininn, eins og hann hafði legið í ánni, á rúðustrikað blað og útlínur hans dregnar upp. Ofanvarp hvers steins var notað til að umreikna fjölda dýra hvers sýnis á flatareiningu. Á hverri stöð voru einnig tekin 2 sparksýni. Sparkað (rótað) var af 30x30 cm svæði á botninum í 40 sek. Áður var komið fyrir háfi með möskvastærð 250 µm neðan við sparksvæðið þannig að allt sem rótaðist upp lenti í háfnum. Sýnið var því næst síað í gegnum sigti með 250 µm möskva. Það sem eftir varð í sigtinu var skolað niður í krukku með 70% alkóhóli til varðveislu. Megin ástæða tvíþættrar sýnatöku er að tryggja söfnun flestra dýrahópa sem lifa á og í botni árinna. Steinasýnin veita upplýsingar um magn og hlutfall þeirra dýra sem lifa ofan setyfirborðs, en sparksýni veita upplýsingar um þau dýr sem lifa niðurgrafin í botnseti eða halda sig ofan á setyfirborði. Botngerð var lýst á sniði yfir ána á hverri stöð og gróðurþekja á bökkunum var metin. Breidd árinna var mæld, dýpi hennar með 1 m millibili og á sömu stöðum var straumhraði mældur. Á hverri stöð voru enn fremur tekin ómagnbundin sýni úr reki, enn fremur var sýrustig, leiðni og hitastig vatnsins mælt.

Úrvinnsla

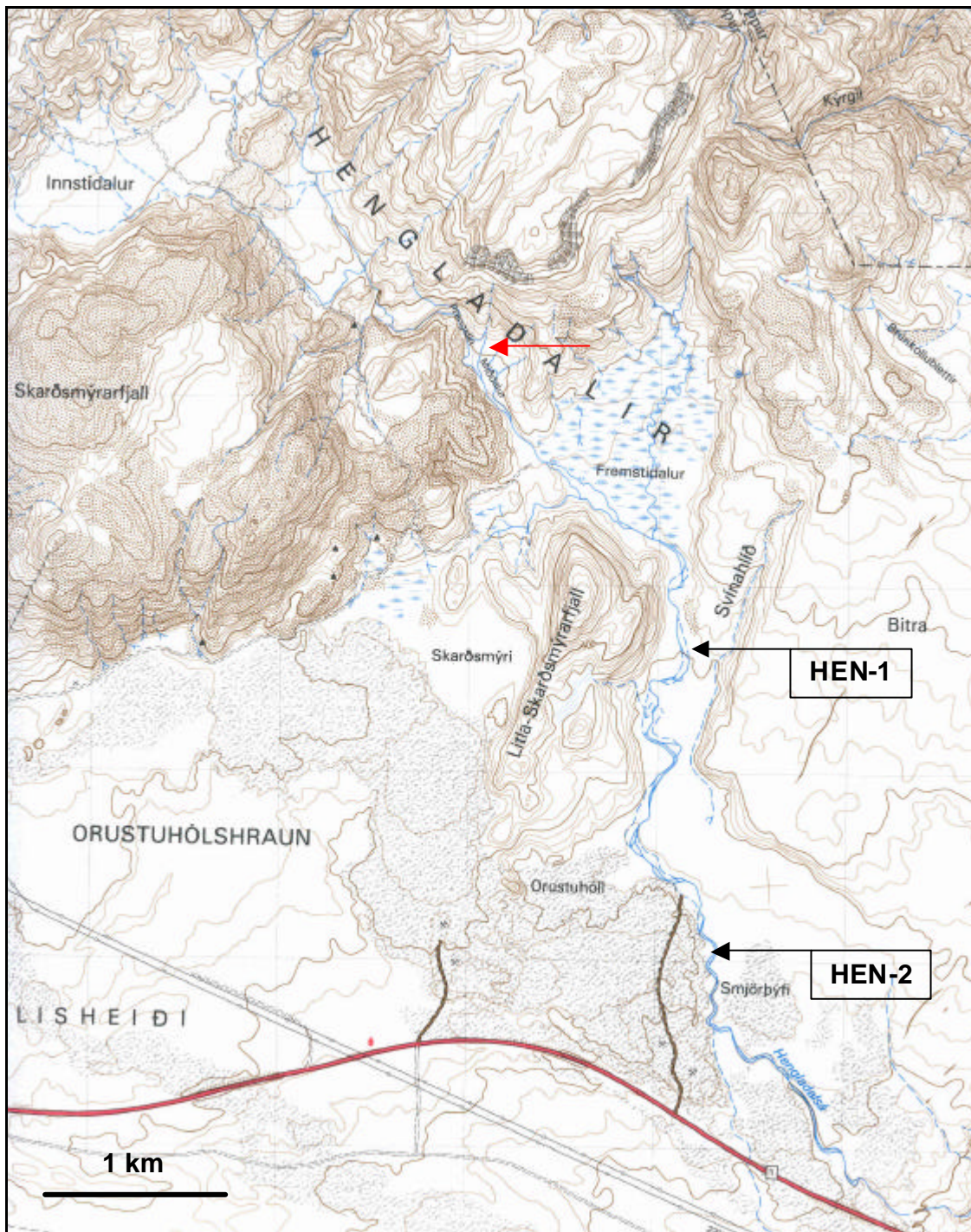
Unnið var úr öllum sýnum sem tekin voru, þ.e. 5 steina- og 2 sparksýnum af hverri stöð. Allflestar lífverur voru greindar til tegunda eða hópa undir víðsjá. Nær ógerlegt er þó að sundurgreina lifur rykmýsins, nema við 400-1000 sinnum stækkun í smásjá. Þar sem rykmý er ríkjandi hópur botndýra var ekki stætt á öðru en að sundurgreina það frekar en niður í undirættir. Til að flýta verkinu voru í sumum tilfellum tekin hlutsýni úr hverju steina- eða sparksýni. Miðað var við að a.m.k. 150-200 einstaklingar væru greindir til tegunda/ættkvíslar af hverri stöð. Þéttleiki botndýra er mældur út frá ofanvarpi þess steins sem dýr fundust á, þessi nálgun var notuð fremur en að reikna þéttleikann t.d. út frá yfirborði steinsins (Gísli Már Gíslason og Vigfús Jóhannsson 1985).

Niðurstöður

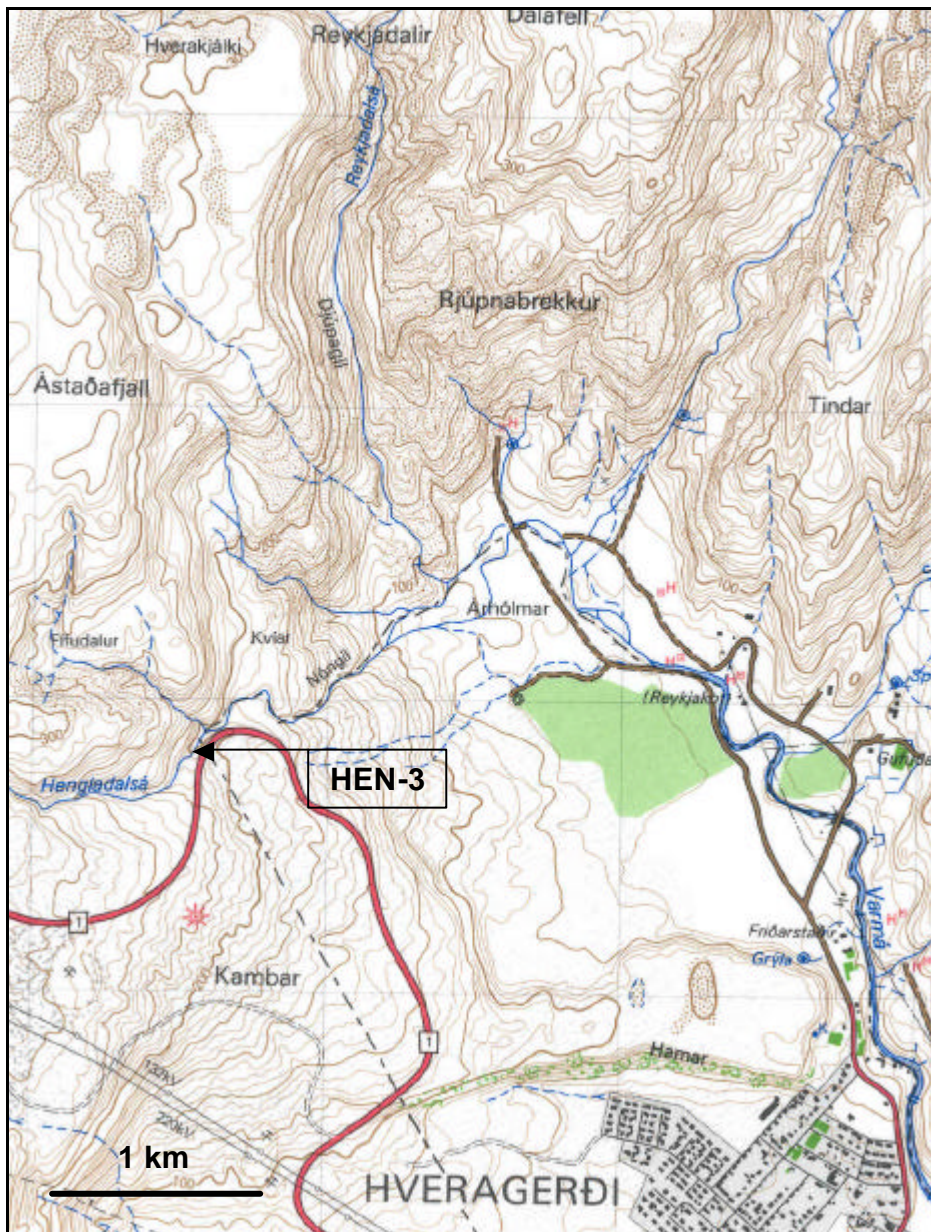
Lýsing á sýnatökustöðvum

Hengladalsá (Hengladalaá) kemur upp í vesturhlíðum Hengilsins, í Innstadal og úr austur hlíðum Skarðsmýrarfjalls (1. og 4. mynd). Vatn árinna er að mestu samansafn úr heitum uppsprettum sem renna í ána auk vatns sem fellur til vegna úrkomu á vatnsviðinu. Áin rennur um Þrengslin niður á sléttlendi í Miðdal og Fremstadal, austan við Litla Skarðsmýrarfjall, síðan til suðurs fram með Bitru (1. og 5. mynd). Þar rennur áin um nokkuð vel gróið land og sandeyrar. Stöð 1 var á sandeyrum suðaustan við Litla Skarðsmýrarfjall. Eyrarnar eru að mestu grónar við sýnatökusvæðið, nema á þeim svæðum þar sem áin breiðir úr sér í flóðum (5. mynd). Botninn var alsettur smáum steinum og sandi. Gróður var mikill í ánni á þessum stað, einkum við bakkana. Þörungagrá og bakteríuskánir á steinum voru mjög áberandi og bera merki um áhrif jarðhitans ofar í ánni. Stöð 2 er við hraunjaðar í vel grónu landi, suðvestan við Smjörþýfi (1. og 6. mynd). Á þessum stað var botn árinna fremur grýttur og sendinn. Þörungagróður var ekki eins áberandi á þessari stöð eins og á stöð 1. Stöð 3 var efst í Kömbunum, rétt áður en áin rennur niður í Nóngil. Þar rennur áin í mjög stórgrýttum farvegi á milli stórra bjarga, en þar á milli eru hyljir með grjóti. Stórgrýtt var meðfram bökkunum og mjög lítið set í árfarveginum. Á þessum stað var gróður fremur lítill, en bakkarnir voru sémilega vel grónir. (2. og 7. mynd). Nokkru neðan við Nóngil sameinast Hengladalsá og Reykjadalásá og síðar bætast við Grænadalsá og Sauðá, eftir það nefnist áin Varmá.

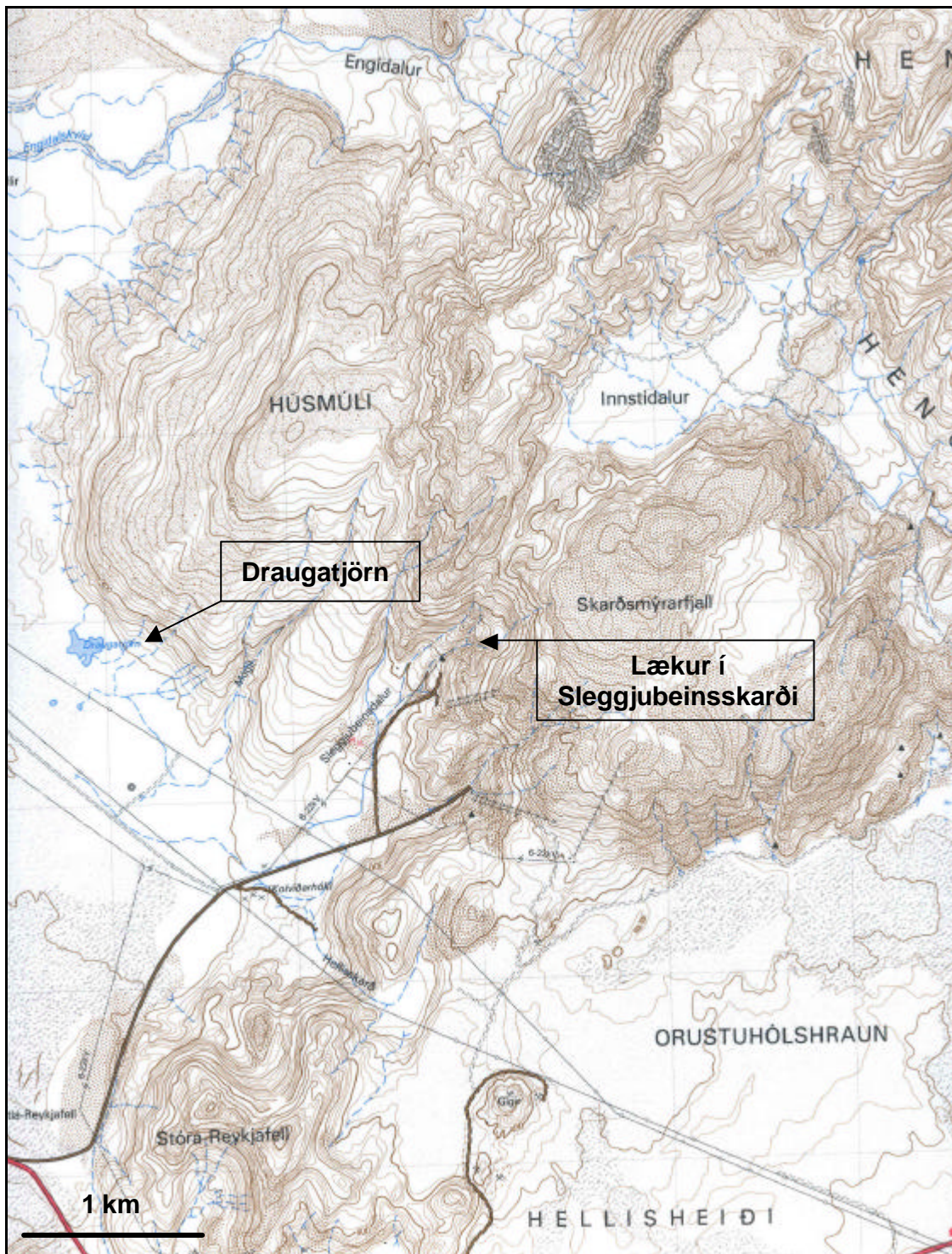
Lækur í Sleggjubeinsskarði: Sýni voru tekin um 300-400 m ofan við skíðaskála Víkings. Vatn í læknum er að hluta eða miklu leyti úr heitum hverum ofar í gilinu og ber gróður í læknum þess glögg merki, en ryðbrún þörungagrá og bakteríuslikja einkenndu farveg lækjarins. Umhverfi lækjarins og skarðið sjálft er nánast gróðurlaust (3. og 8. mynd). Draugatjörn er í lægð við rætur Húsmúla, suðvestanvert (3. mynd). Að öllum líkindum er tjörninn grunn, þar sem botngróður sást víða hafa vaxið upp í vatnsyfirborðið (28.09.2001). Bakkar tjarnarinnar voru vel grasi grónir. Við bakkana var tjarnarbotninn nokkuð grýttur, en auk þess einkenndist hann af fíngerðu seti er utar kom. Gróskumikill vatnagróður var meðfram tjarnarbökkunum, meðal annarra tegunda sem sáust 28. september 2001, má nefna lónasóley, síkjamara og nykru.



1. mynd. Kort af upptökum Hengladalsár og sýnatökustöðvum ofarlega í ánni. Rauða örin ofarlega á kortinu vísar á þann stað sem 4. mynd er tekin. Byggt á korti Landmælinga Íslands í mælikvarðanum 1:25.000.



2. mynd. Kort sem sýnir sýnatökustöð 3 í Kömbunum. Byggt á korti Landmælinga Íslands í mælikvarðanum 1:25.000.



3. mynd. Kort af sýnatökusvæðum í Sleggjubeinsskarði og Draugatjörn. Byggt á korti Landmælinga Íslands í mælikvarðanum 1:25.000.



4. mynd. Hengladalsá við Þrengslin, örin vísar á eina af mörgum heitum uppsprettum sem renna í ána (Ljósmynd: Jón S. Ólafsson).



5. mynd. Hengladalsá austan Litla Skarðsmýrarfjalls, myndin er tekin nálægt stöð 1 (HEN-1) (Ljósmynd: Jón S. Ólafsson).



6. mynd. Við sýnatökustöð 2 í Hengladalsá (HEN-2), hraunjaðarinn er í skugganum til hægri á myndinni (Ljósmynd: Jón S. Ólafsson).



7. mynd. Við sýnatökustöð 3 í Hengladalsá (HEN-3), efst í Kömbunum (Ljósmynd: Jón S. Ólafsson).



8. mynd. Lækur í Sleggjubeinsskarði við sýnatökustað (SLE-1). Á myndinni má sjá vatnslögn sem liggur í skíðaskála Víkings (Ljósmynd: Jón S. Ólafsson).

Eðlis- og efnaþættir

Vatnshiti var nálægt lofthita á öllum sýnatökustöðvunum, milli 11 og 12 °C. Leiðni, sem er mælikvarði á magn uppleystra jóna, var hæst í læknum í Sleggjubeinsskarði (344 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Í Hengladalsá var leiðnin á milli 206 og 215 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lækkaði eftir því sem fjær dró upptökunum. Í heitum læk (22,8 °C) sem rann í ána skammt frá Þrengslunum (4. mynd), mældist leiðnin 310 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sýrustig var lægst í læknum í Sleggjubeinsskarði (pH=6,7), en var á milli 6,9 og 7,4 í Hengladalsá (Tafla1).

Tafla 1. Upplýsingar um efna- og eðlisþætti á sýnatökustöðvum í Hengladalsá og

í læk í Sleggjubeinsskarði, 6.7.2001. Dýpi er gefið sem meðaldýpi og í sviga aftan við er gefið mesta dýpi á sniði yfir árnar á hverri sýnatökustöð.

Straumvatn	Hengladalsá			Lækur í
	HEN-1	HEN-2	HEN-3	Sleggjubeinsskarði
Sýnatökustöð	HEN-1	HEN-2	HEN-3	SLE-1
Dagsetning sýnatöku	6.7.2001	6.7.2001	6.7.2001	6.7.2001
Hnit (norður)	64.02.739	64.01.565	64.00.874	64.03.024*
Hnit (vestur)	21.17.076	21.16.831	21.14.123	21.22.316*
Hæð yfir sjó (m)		334	216	329
Hitastig (°C)	12,3	12,4	11,4	12
Leiðni (µS/cm)	215	214	206	344
pH	6,9	7,4	7,2	6,7
Breidd (m)	12,5	15,5	7,3	0,7
Dýpi (cm)	11,3 (16,5)	14,4 (28)	28,2 (48)	(8)
Straumhraði (m/s)	0,30	0,17	0,23	(0,26)
Rennsli (m ³ /s)	0,56	0,49	0,57	(0,02)

* stöðin var 300 m ofan við þetta hnit

Straumhraðinn mældist mestur á efstu stöðinni í Hengladalsá (0,3 m/s) en var töluvert lægri á báðum neðri stöðvunum (0,17 – 0,23 m/s). Rennsli Hengladalsár var á bilinu 0,49 til 0,57 m³/s. Mæliniðurstöður fyrir straumhraða og rennsli í læknum í Sleggjubeinsskarði ber að taka með fyrirvara vegna erfiðleika við mælingar (Tafla 1).

Í Draugatjörn var leiðnin 87 µS/cm og vatnshiti 6 °C (28.09.2001), ensýrustig var ekki mælt í tjörninni. Heildarflatarmál tjarnarinnar er vart meira en 500 m².

Botndýr

Eins og getið er í aðferðalýsingu var um tvennskonar sýnatökur að ræða í straumvötnunum, dýrum var safnað af steinum (steinasýni) og safnað með því að róta af yfirborði árfarvegs og úr botnsetinu (sparksýni). Til hagræðingar verður héðan í frá talað um “steinasýni” og “sparksýni” í þessu samhengi. Í Draugatjörn voru dýr einungis háfuð úr vatninu meðfram bökkum.

Heildarþéttleik botndýra var mestur á stöð 1 í Hengladalsá, 26.590 einstaklingar á fermetra (steinasýni) og 275 einstaklingar í sýni (sparksýni) (9. mynd). Mun minni þéttleiki botndýra var á stöð 2, bæði í steinasýnunum (12.885 einst./m²) og í sparksýnunum (127 einst./sýni). Á stöð 3 í Hengladalsá jókst þéttleiki botndýra miðað við stöð 2 hvað steinasýnin varðar (17.308 einst./ m²) en var mun lægri en fannst á báðum stöðvunum ofar í ánni sé miðað við sparksýnin (52 einst./sýni). Heildarþéttleiki botndýra í læknum í Sleggjubeinsskarði var

minni en í Hengladalsá þegar steinasýnin eru skoðuð (11.661 einst./ m²), hins vegar var magn dýra í sparksýnum álíka eða meira en í Hengladalsá (190 einst./sýni). Eins og sést á 9. mynd er stærstur hluti botndýra á öllum stöðvunum, nema stöð 2 í Hengladalsá, rykmý. Á milli 80 og 90% af heildarfjölda botndýra á þessum stöðvum var rykmý, en um og yfir 50% allra botndýra á stöð 2 tilheyrði rykmýi. Ef hlutföll einstakra hópa í Hengladalsá eru skoðuð frekar sést að stærstur hluti rykmýsins á stöð 1 tilheyrði undirætt bogmýs (Orthocladiinae) (10. og 11. mynd). Þá gildir einu hvort skoðaðar eru niðurstöður steinasýna eða sparksýna. Ættkvíslirnar, *Orthocladius*, *Eukiefferiella* og *Thienemanniella* voru mest áberandi. Á stöð 2 var, sem fyrr segir, hlutur rykmýsins lægri en á hinum stöðvunum, en engu að síður skipar áðurnefnd undirætt stóran sess meðal botndýra. Á stöð 3 var önnur undirætt rykmýs nokkuð áberandi, þeymý (Chironominae), þá einkum hópurinn Tanytarsini (10. og 11. mynd). Á þessari stöð, var ættkvíslin *Micropsectra* (undirætt: Þeymý) ríkjandi, en í lítið eitt minni þéttleika var tegundin *Eukiefferiella minor* (Tafla 2). Af öðrum botndýrum voru ánar (Oligochaeta) all áberandi á stöð 2, einkum í sparksýnunum. Auk þeirra komu áttfætlumaurar (Acarina) og skelkrabbar (Ostracoda) fyrir í töluverðu mæli í báðum sýnagerðunum (Tafla 2). Lirfur lækjarflugunnar (*Limnophora riparia*) voru nokkuð áberandi á stöð 1 og á sömu stöð komu einnig fyrir einu bitmýslirfurnar sem fundust í Hengladalsá. Lirfur lækjarflugunnar fundust einnig á stöð 3 (sparksýni), en í mjög litlum mæli. Á stöðvum 2 og 3 í Hengladalsá fundust lirfur strandflugunnar (*Clinocera stagnalis*) og vatnabobbar (*Lymnaea peregra*) í nokkru mæli, en þessar tegundir fundust ekki á efstu stöðinni (Tafla 2).

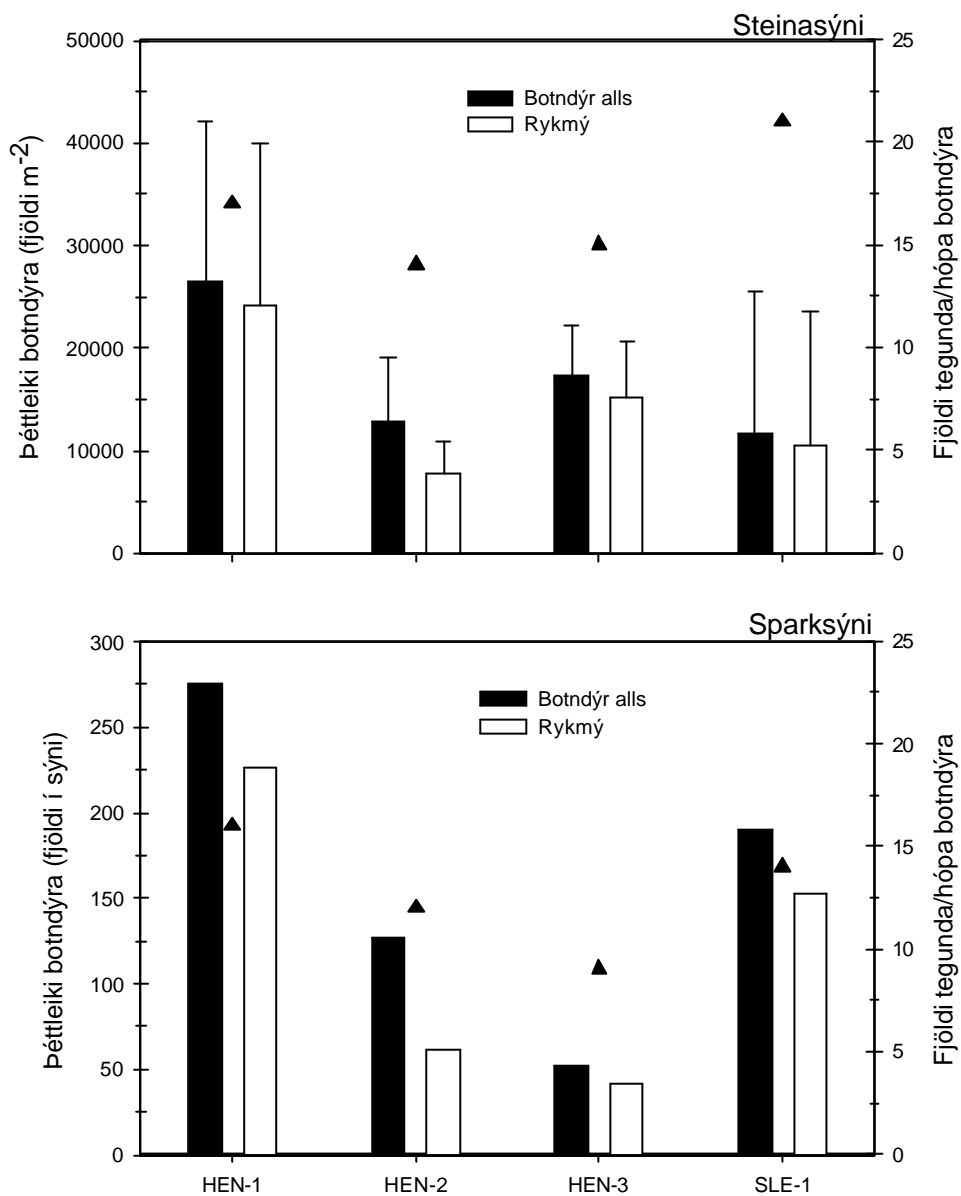
Nokkuð önnur mynd birtist okkur þegar botndýrasamfélag lækjarins í Sleggjubeinsskarði er skoðað. Þar var þeymýið ríkjandi, þá einkum ættkvíslin *Micropsectra* og var hlutur hennar mun meiri en bogmýs og kulmýs til samans (10. og 11 mynd). Kulmýstegundin *Diamesa bertrami*, fannst í töluverðum þéttleika í læknum og var mun algenari en aðrar tegundir sömu ættkvíslar (*Diamesa*) samanlagt á einstökum stöðvum í Hengladalsá (Tafla 2). Af öðrum tvívængjum má nefna strandfluguna og bitmý, sem fundust í nokkru mæli í læknum. Ánar, vatnamaurar og skelkrabbar voru einnig nokkuð áberandi í læknum, einkum í steinasýnunum (Tafla 2).

Þegar borin eru saman sýni sem tekin voru með mismunandi aðferðum sést að hlutföll einstakra dýrahópa eru lík innan stöðva, nema að því leyti að dýrahópar eins og ánar,

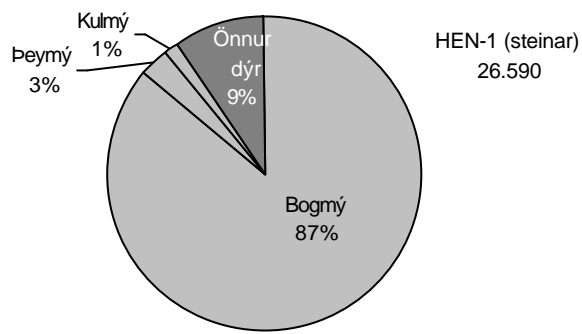
vatnamaurar og lirfur lúsmýsins (*Ceratopogonidae*) koma fyrir í meira mæli í sparksýnunum en í steinasýnunum (10. og 11. mynd og Tafla 2).

Fjölbreytileiki botndýra (fjöldi tegunda eða hópa) var mestur í læknum í Sleggjubeinsskarði (23) og lægstur á stöð 2 í Hengladalsá (16). Nítján tegundir/hópar botndýra fundust hinsvegar á stöðvum 2 og 3 í Hengladalsá. Að jafnaði var nokkru minni fjölbreytileiki í sparksýnunum en var í steinasýnunum (Tafla 2). Nokkuð góð samsvörun var á milli mismunandi sýnatökuaðferða, þrátt fyrir að einstaka lífveruhópar kæmu frekar fyrir í annarri sýnagerðinni en hinni (Tafla 2 og 12.mynd). Sé skyldleiki dýrasamfélaga skoðaður milli mismunandi stöðva sést að lækurinn í Sleggjubeinsskarði og stöð 3 í Hengladalsá skera sig frá öðrum stöðvum hvað varðar tegundasamsetningu (12. mynd).

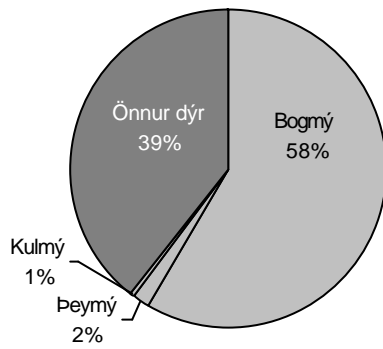
Lífríki Draugatjarnar var einungis kannað lauslega, með því að háfa dýr úr vatnagróðri meðfram bökkum tjarnarinnar. Áberandi var hvað krabbadýr, einkum rauðdílar (*Diaptomus* c.f. *glacialis*.) voru áberandi auk annarra krabbadýra. Meðal skordýra bar nokkuð á tjarnatítum (*Arctocorisa carinata*), vatnsköttum (*Agabus bipustulatus*) auk lirfa rykmýsins, einkum bogmýs og slæðumýs. Vatnabobbinn *Lymnaea peregra* var mjög áberandi á fjörusteinunum, þéttleiki þeirra virtist mjög mikill sem e.t.v. bendir til þess að ekki sé mikið um fisk í tjörninni.



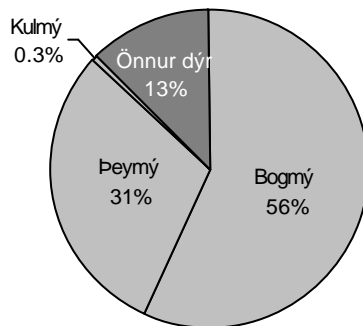
9. mynd. Péttleiki botndýra í Hengladalsá og í læk í Sleggjubeinsskarði. Súlnar sýna heildarpéttleika allra botndýra (svartar súlur) og rykmýs (hvítar súlur). Fjöldi tegunda/hópa botndýra (þríhyrningar). Efri myndin sýnir meðalpéttleika dýra á steinum, gefið er staðalfrávik meðaltala. Neðri myndin sýnir fjölda dýra í sparksýnum, meðaltal tveggja sýna. HEN-1 - HEN-3: Hengladalsá stöðvar 1-3 og SLE-1: Lækur í Sleggjubeinsskarði.



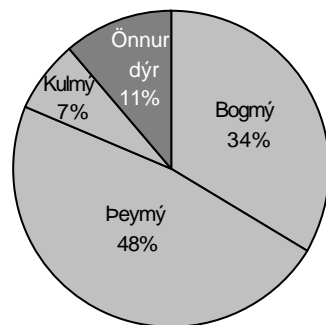
HEN-1 (steinar)
26.590



HEN-2 (steinar)
12.885

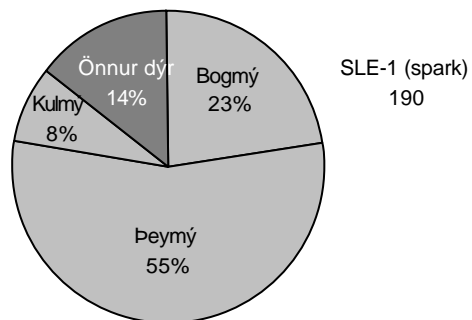
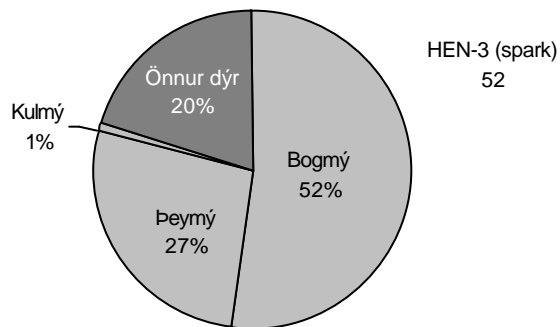
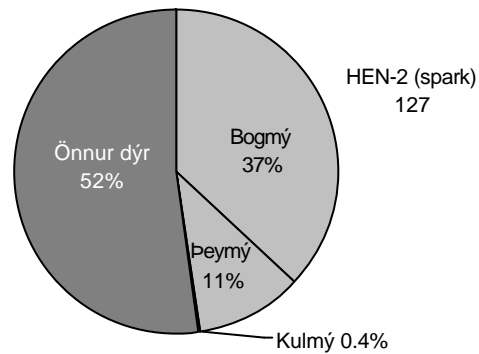
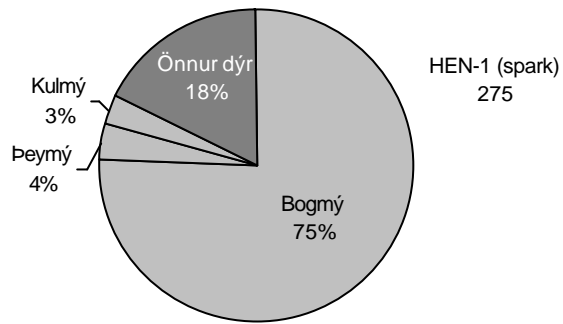


HEN-3 (steinar)
17.308



SLE-1 (steinar)
11.661

10. mynd. Hlutfallsleg skipting mismunandi botndýrahópa í steinasýnum af þremur stöðvum í Hengladalsá (HEN) og af einni stöð í læk í Sleggjubeinsskarði (SLE). Meðalþéttleiki botndýra fyrir hverja stöð er sýndur hægra megin við kökuritin.

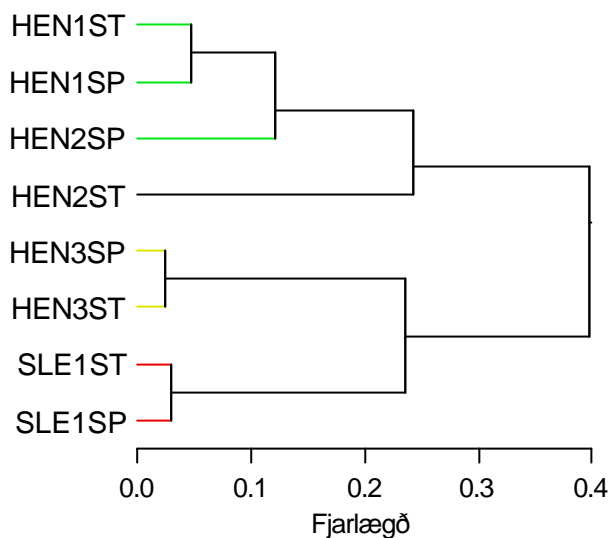


11. mynd. Hlutfallsleg skipting mismunandi botndýrahópa í sparksýnum af þremur stöðvum í Hengladalsá (HEN) og af einni stöð í læk í Sleggjubeinsskarði (SLE). Meðalfjöldi botndýra fyrir hverja stöð er sýndur hægra megin við kökuritin.

Tafla 2. Niðurstöður úr könnun á smádyrum í Hengladalsá og læk í Sleggjubeinsskarðil 6. júlí 2001. Fyrir hverja stöð eru gefnar niðurstöður yfir meðalþéttleika dýra úr fimm sýnum auk staðalfrákviks hvers meðaltals. Auk þess er gefinn meðalfjöldi dýra í tveimur sparksýnum. Efst í töflunni er mat á þekju þörungna og baktería á botni á hverri stöð (því fleiri krossar, því meiri þekja). Neðst í töflunni er að finna upplýsingar um fjölda tegunda eða hópa sem komu fyrir á hverri stöð.

Hellisheiði 6. júlí 2001	Hengladalsá									Lækur í Sleggjubeinsdal		
	HEN-1			HEN-2			HEN-3			SLE-1		
	steinar		spark	steinar		spark	steinar		spark	steinar		spark
	fj./m ²	sd	fjöldi	fj./m ²	sd	fjöldi	fj./m ²	sd	fjöldi	fj./m ²	sd	fjöldi
Þörungar	++++		++++	+		+	+++		+	+++		++
INSECTA - (Skordýr)												
COLLEMBOLA - (stökkmor)	49	69	1	31	43	0	0	0	1	39	55	0
DIPTERA (tvívængjur)	0	0	0	0	0	0	11	25	0	24	53	0
CHIRONOMIDAE (rykmý) - púpur	70	64	1	42	63	0	32	72	0	204	244	2
" - flugur	0	0	0	0	0	0	24	55	0	24	53	0
" - lirfur												
Diamesinae - kulmý												
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i>	320	405	1	75	102	0	0	0	0	33	73	2
<i>Diamesa bertrami</i>	0	0	2	0	0	1	0	0	1	615	430	18
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	52	116	0	0	0	0	0	0	0	102	139	2
<i>Diamesa bertrami/latitarsis</i> gr.	0	0	14	0	0	0	60	133	0	105	235	6
Orthoclaadiinae - bogmý												
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	1419	1218	11	0	0	0	63	141	0	888	743	9
<i>Eukiefferiella minor</i>	5596	4914	56	3209	2937	18	4876	5715	35	1112	1032	17
<i>Orthocladus consobrinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Orthocladus frigidus</i>	1844	1087	34	780	384	2	1345	1400	5	982	2006	4
<i>Orthocladus oblidens</i>	10758	8355	264	2643	2155	70	2518	1119	11	140	145	12
<i>Orthocladus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	221	0
<i>Rheocricotopus effusus</i>	52	116	8	41	91	0	204	245	0	262	404	14
<i>Thienemanniella</i> sp.	2926	2606	42	749	562	2	609	372	3	210	189	15
Ógr. Orthoclaadiinae	321	641	0	80	109	2	167	174	0	191	121	9
Chironominae - þeymý												
<i>Micropsectrasp.</i>	805	500	20	187	218	16	5291	2145	28	5563	10807	194
<i>Paracladopelma laminata</i>	0	0	0	51	115	11	0	0	0	0	0	0
SIMULIIDAE (bitmý) - lirfur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	72	1
<i>Simulium vittatum</i>	43	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prosimulium ursinum</i>	62	138	2	0	0	0	0	0	0	16	37	0
CERATOPOGONIDAE (lúsmý) - lirfur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	117	15
EMPIDIDAE												
<i>Clinocera stagnalis</i> (strandfluga) - lirfur	0	0	0	64	73	3	214	207	0	441	535	6
MUSCIDAE												
<i>Limnophora riparia</i> (lækjarfluga) - lirfur	291	265	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0
" - flugur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	37	0
CELECERATA - (áttfætlur)												
ACARINA - (vatnamaurar)	139	149	4	935	476	18	247	230	0	111	77	1
ARACHNIDA - (köngulær)	0	0	0	0	0	0	118	212	0	0	0	0
CRUSTACEA - (krabbadýr)												
OSTRACODA - (skelkrabbar)	419	628	17	241	374	10	114	107	2	80	84	2
COPEPODA - (árfætlur)	163	194	2	23	52	4	16	36	0	0	0	0
OLIGOCHAETA - (ánar)	1259	542	21	3712	4191	32	1367	891	8	194	247	0
MOLLUSCA - (lindýr)												
<i>Lymnaea peregra</i> - (vatnabobb)	0	0	0	23	52	0	33	47	0	0	0	0
Meðalþéttleiki botndýra	26590	15482	275	12885	6295	127	17308	4954	52	11661	13814	190
Fjöldi tegunda/hópa	17		16	14		12	15		9	21		14

Skýldleikatré



12. mynd. Skýldleikatré (klasagreining) fyrir mismunandi sýnatökustöðvar og aðferðir við sýnatöku í Hengladalsá (HEN1-HEN3) og læknum í Sleggjubeinsskarði (SLE1). Fjarlægð: 1 - Pearson's fylgnistuðull, ST: Steinasýni og SP: Sparksýni.

Lífríki vatna í austanverðum Henglinum

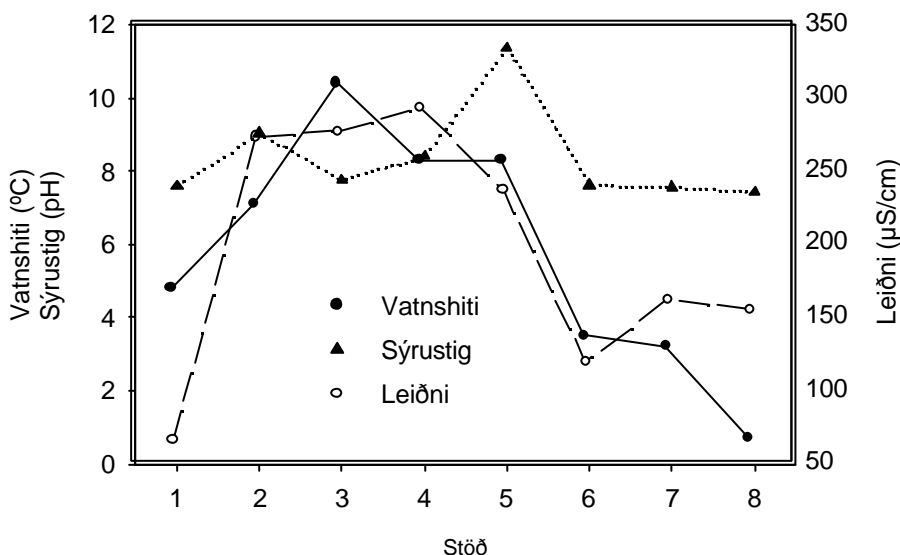
Upplýsingar um eðlis- og efnabætti og lífríki Þverár, Kaldár og Ölfusvatnsár austan við Hengilinn. Áður óbirt gögn frá Hafsteini Gunnarssyni, sem tók sýnin og greindi smádyrin. Jón S. Ólafsson tók saman með leyfi Hafsteins.

Sýnatökur fóru fram snemma í nóvember og í desember 1994. Um var að ræða hefðbundna sýnatöku eins og lýst er í aðferðafræðikafla hér að framan. Miðað var við að sýnatökur væru ofan og neðan þar sem náttúrulegt affalls af hverasvæðum gætti. Hitaáhrifin má sjá ef borinn er saman vatnshiti og lofthiti á mismunandi sýnatökustöðvum (Tafla 3). Áhrif frá jarðhita gætir lítið eða ekkert á stöð 1, líklegt er að kaldavermsl komi inn ofan við stöðina. Neðan við stöð 1 fer jarðhita hinsvegar að gæta, eins og sést á vatnshita á stöðvum 2 og 3 (Tafla 3 og 14. mynd). Hitaáhrifin dvína fljótt, vegna loftkælingar, eftir því sem lengra dregur frá upptökunum. Á stöð 8 var vatnshitinn síðan kominn niður í það sem vænta má miðað við árstíma (14. mynd). Rafleiðni vatnsins var nokkuð lág á stöð 1 sé miðað við

kaldavermsl. Á stöðvum 2-4 var leiðnin komin í tæp 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, en lækkaði síðan nokkuð mikið og var komin niður í 153 $\mu\text{S}/\text{cm}$ á neðstu stöðinni (14. mynd). Sýrustigið var á bilinu 7,4 og 11,4, lægst á stöð 8 en hæst á stöð 5. Meðalstraumhraði var á bilinu 0,2 og 0,6 m/s (Tafla 3).

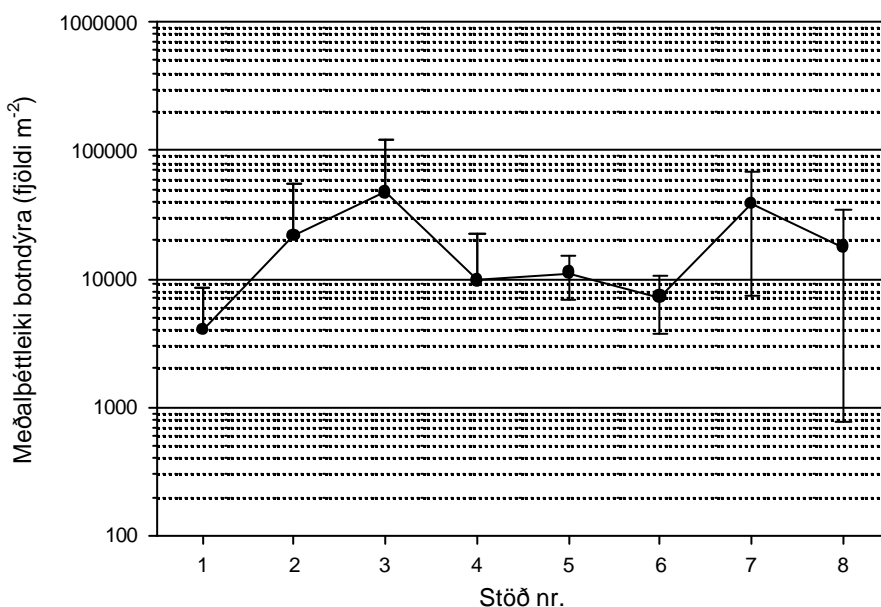
Tafla 3. Upplýsingar um staðsetningar á sýnatökustöðvum auk eðlis- og efnafræði Þverár, Kaldár og Ölfusvatnsár austan til í Henglinum (óbirtar niðurstöður frá Hafsteini Gunnarssyni).

Stöð	1	2	3	4	5	6	7	8
Dagsetning sýnatöku	06.12.94	13.12.94	10.12.94	10.12.94	13.12.94	03.11.94	03.11.94	04.11.94
Tími dags	14:50	14:30	15:45	13:45	12:45	13:30	15:00	10:30
Hnit - Vestlæg breiddargr.	64.03.580	64.03.668	64.03.840	64.04.105	64.04.	64.06.275	64.06.323	64.06.925
Hnit - Norðlæg breiddargr.	021.14.883	021.14.488	021.14.335	021.14.569	021.14.	021.08.844	021.08.853	021.08.127
Staðsetning	Þverá, efst	Þverá, fyrir neðan stíflu	Þverá, c.a. 8 m fyrir ofan foss	Þverá, ofan ármóta	Þverárdalur neðan ármóta	Kaldá	Ölfusvatnsá fyrir neðan Kaldá	Ölfusvatnsá fyrir neðan brú
Breidd (m)	1,80	3,00	2,15	2,95	5,2	5,8	4,0	7,7
Vatnshiti (°C)	4,7	7,0	10,3	8,2	8,2	3,4	3,1	0,6
Lofthiti (°C)	-3,90	-3,30	-5,0	-5,7	-3,6			
Leiðni ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	64	271	275	291	235	117	160	153
Sýrustig - pH	7,59	9,02	7,75	8,4	11,36	7,61	7,56	7,42
Meðalstraumhraði (m/sek)	0,236	0,363	0,598	0,434	0,438	0,388	0,595	0,267

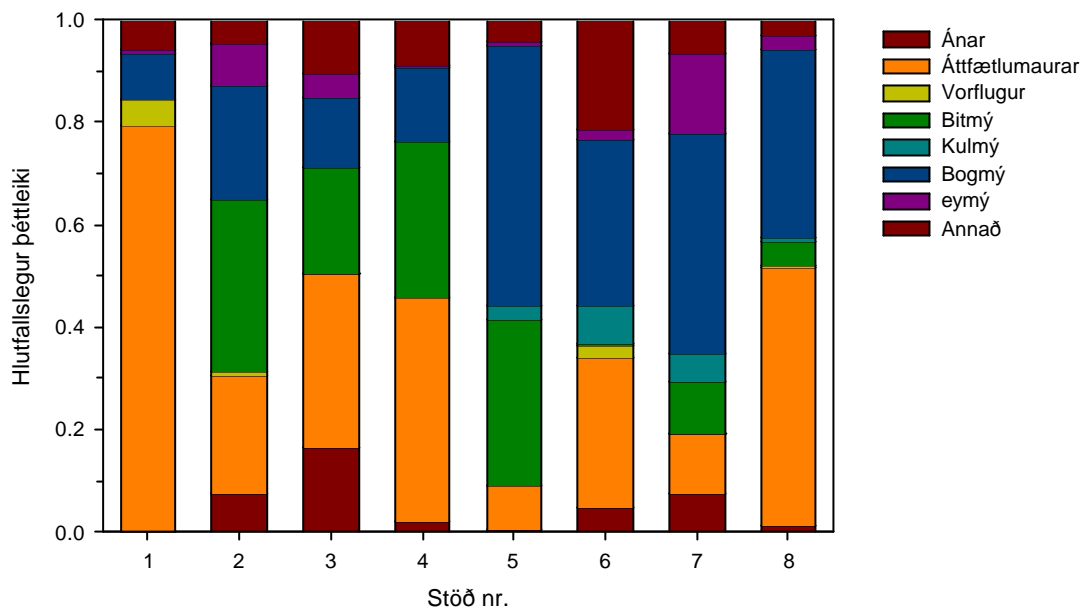


13. mynd. Vatnshiti, sýrustig og leiðni ám í austanverðum Henglinum, í nóvember og desember 1994. Sjá töflu 3 varðandi upplýsingar um staðsetningu stöðva, óbirt gögn frá Hafsteini Gunnarssyni.

Á stöðvum 2, 3, 6 og 7 komu fyrir nokkuð fjölbreytt botndýrasamfélög, en þar var fjölbreytileikinn mestur (28, 31, 34 og 31 tegund/hópur) og minnstur (10 og 12 tegundir/hópar) á stöðvum 1 og 4 (Tafla 4). Meðalþéttleiki botndýra var mestur á stöð 3 (46.855 einst./m²) og lítið eitt lægri á stöð 7 (40.136 einst./m²). Minnstur var þéttleiki botndýra á stöð 1 (3.980 einst./m²) og á stöðvum 4-6, innan við og rúmlega 10 þúsund einstaklingar á fermetra (14. mynd og Tafla 4). Breytileiki í þéttleika milli sýna innan stöðva var mjög mikill, sem bendir til hnappdreifingar lífvera á botninum. Ánar voru mest áberandi á stöð 3 og 7, hlutur þeirra var innan við 10% af heildinni á öðrum stöðvum (15. mynd). Áttfætlumaurar voru ríkjandi á stöð 1 og skipuðu einnig stóran sess á stöðvum 4 og 8 (15. mynd). Hlutur vorflugna var mestur á stöð 1 og 6, en var hverfandi á öðrum stöðvum. Bitmý varð vart á öllum stöðvunum, nema á efstu stöðinni. Þéttleiki þess var mestur á stöðvum 2 og 3 (Tafla 4 og 15. mynd). Af rykmýi var bogmýið mest áberandi á öllum stöðvunum, einkum ættkvíslin *Eukiefferiella*. Kulmý kom bara fyrir á stöðvum 5-7 (Tafla 4). Þeymý fannst á öllum sýnatökustöðvunum, en hlutur þess af heildarþéttleika botndýra var innan við 10%, nema á stöð 7 (15. mynd). Samanlagður hlutur annarra botndýra var innan við 10% af heildarþéttleika botndýra, nema á stöðvum 3 og 6, en um var að ræða vatnabobba (stöð 3), þráðorma og krabbadýr (stöð 6).



14. mynd. Meðalþéttleiki botndýra í ám og lækjum í austanverðum Henglinum, lóðréttar línur gefa til kynna staðalfrávik meðaltalanna.



15. mynd. Hlutföll aðal botndýrahópa í ám og lækjum í austanverðum Henglinum.

Tafla 4. Niðurstöður úr könnun á smádyrum í Þverá, Kaldá og Ölfusvatnsá ausan til í Henglinum í nóvember og desember 1994. Fyrir hverja stöð er gefin meðalþéttleiki dýra (fjöldi á fermetra) úr tíu sýnum auk staðfrákvíks hvers meðaltals. Neðst í töflunni er að sjá upplýsingar um fjölda tegunda eða hópa sem komu fyrir á hverri stöð.

Flokkunareining	Stöð 1		Stöð 2		Stöð 3		Stöð 4		Stöð 5		Stöð 6		Stöð 7		Stöð 8	
	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd
Nematoda - Þráðormar	0	0	328	989	1015	1933	0	0	31	68	696	1513	1115	2628	164	159
Oligochaeta - Ánar																
Naididae - Sundánar	0	0	248	696	0	0	0	0	0	0	0	0	1941	4694	0	0
<i>Nais</i> sp.	11	35	757	1308	3912	7381	31	57	51	127	256	555	0	0	89	189
<i>Nais communis/variabilis</i>	0	0	93	294	1806	4132	14	29	0	0	15	47	28	89	0	0
<i>Nais elinguis</i>	0	0	0	0	446	912	0	0	0	0	47	103	296	935	0	0
<i>Pristina idrensis</i>	0	0	0	0	50	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tubificidae	0	0	0	0	55	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tubifex</i> sp.	0	0	12	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limnodrilus</i> sp.	0	0	0	0	388	1052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peloscolex</i> sp.	0	0	0	0	17	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enchytraeidae - Pottormar	0	0	34	73	302	597	14	45	0	0	6	14	21	66	0	0
Ógreint (Tubificidae/Enchytraeidae)	0	0	527	1064	763	1215	132	357	7	22	25	37	39	123	149	204
Hirudinea - Blódsugur																
<i>Helobdella stagnalis</i>	0	0	0	0	155	234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crustacea - Krabbadýr																
Ostracoda - Skelkrabbar	17	36	0	0	491	856	0	0	0	0	532	793	270	546	0	0
Copepoda - Árfætlur	0	0	37	81	191	468	17	54	0	0	6	12	174	376	6	17
Mollusca - Lindýr																
<i>Lymnaea peregra</i>	111	116	508	1185	2937	3553	801	1337	209	662	9	28	13	29	0	0
Acarina - Áttfætlumaaurar																
Hydracarini	3141	4131	2062	3657	1385	2612	159	168	375	595	2155	3008	3518	3658	9261	9430
Orbatidae	0	0	2948	4715	14532	29967	4059	10323	572	1328	12	36	20	64	17	54
Insecta - Skordýr																
Collembola - Stökkmor																
<i>Collembola</i>	0	0	0	0	38	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plecoptera - Steinflugur																
<i>Capnia vidua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	69	70	97	0	0
Trichoptera - Vorflugur																
<i>Limnephilus griseus</i>	0	0	151	399	0	0	0	0	0	0	13	36	27	57	20	43
<i>Limnephilus affinis</i>	0	0	55	121	19	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apatania zonella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	221	6	20	6	21
<i>Potamophylax cingulatus</i>	201	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ógreindar vorf lugulirfur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	22	0	0	0	0
Coleoptera - Bjöllur																
<i>Agabus bipustulatus</i> - brunnskluður	0	0	12	37	14	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Flokkunareining	Stöð 1		Stöð 2		Stöð 3		Stöð 4		Stöð 5		Stöð 6		Stöð 7		Stöð 8	
	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd	meðalt.	sd
Diptera - Tvívængjur																
<i>Clinocera stagnalis</i> - Strandflugur	67	79	23	74	0	0	0	0	22	46	180	206	272	286	375	360
<i>Limnophora riparia</i> - Lækjarflugur	0	0	70	221	85	148	27	69	48	76	8	18	39	123	14	31
Tipulidae - Hrossaflugur	0	0	12	37	0	0	6	18	0	0	6	18	0	0	0	0
Simuliidae - Bitmý																
<i>Simulium vittatum</i>	0	0	7302	8812	9722	10140	2956	3387	3582	2299	24	50	3091	5287	878	1833
Chironomidae - Rykmý																
Tanypodinae - Ránmý																
<i>Macropelopia nebulosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0
Diamesinae - Kulmý																
<i>Diamesa bertrami</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	198	239	54	95	84	156	17	39
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	27	196	340	990	863	92	205
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	0	0	0	0	0	0	0	0	61	156	37	62	355	820	0	0
<i>Diamesa</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	43	84	260	247	234	452	17	39
Orthoclaadiinae - Bogmý																
<i>Chaetocladius</i> sp.	0	0	63	102	75	170	8	23	0	0	8	25	0	0	0	0
<i>Chaetocladius piger</i> gr.	0	0	54	130	161	508	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0
<i>Cricotopus</i> cf. <i>sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	41	0	0
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	52	129	659	1109	648	1231	35	43	453	360	52	64	520	688	13	30
<i>Eukiefferiella minor</i>	250	362	3769	6763	4684	8960	1237	1085	4231	3279	1634	1335	9235	6502	6252	9613
<i>Meteriocnemus obscuripes</i>	0	0	0	0	34	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Orthocladus (Eudactylocladius)</i> sp.	0	0	11	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Orthocladus (Orthocladus) frigidus</i>	42	72	186	462	24	77	7	20	23	74	25	57	29	76	175	208
<i>Orthocladus (O.) oblidens</i>	0	0	0	0	13	42	0	0	12	38	0	0	0	0	0	0
<i>Orthocladus (Pogonocladus) consobrinus</i>	0	0	14	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Orthocladus</i> sp.	0	0	12	38	0	0	0	0	0	0	26	79	448	1022	17	39
<i>Psectrocladus limbatellus</i> gr.	22	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rheocricotopus effusus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	25	495	1144	0	0
<i>Smittia aterrima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	36	0	0
<i>Thienemanniella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	9	29	0	0	0	0	0	0
<i>Thienemanniella</i> sp. B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	29	136	246	0	0
Orthoclaadiinae ógreindar lifur	0	0	121	280	773	1133	70	101	884	1187	629	731	2123	2731	317	330
Chironominae - Peymý																
<i>Micropsectra atrofasciata</i>	28	46	122	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	361	506
<i>Micropsectra</i> sp.	0	0	1611	4894	1936	3838	41	101	72	163	148	215	4797	11747	92	205
<i>Tanytarsus</i> sp.	0	0	0	0	134	424	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rykmý - ógreindar lifur	0	0	43	79	16	52	13	41	119	212	86	182	0	0	8	25
Rykmý - púpur	37	79	9	28	34	83	13	41	45	63	16	34	74	59	12	26
Rykmý - flugur	0	0	0	0	0	0	0	0	7	22	0	0	0	0	14	29
Meðalþéttleiki	3980	4405	21852	32340	46855	73937	9713	12567	11065	4088	7184	3381	38338	30940	17723	16940
Fjöldi tegunda/hópa	10		28		31		16		19		34		31		21	

Umræða og ályktanir

Þau straumvötn sem rannsökuð voru á Hellisheiði eru á margan hátt sérstök, einkum af því leyti að upptök vatnanna eru að miklu eða öllu leyti heitar lindir eða affall af háhitasvæðum. Upplýsingar um slík vatnakerfi eru fremur fátæklegar þrátt fyrir að slík vötn séu ekki óalgeng á Íslandi, einkum innan virka gosbeltisins. Þar er að finna vötn sem að öllu jöfnu er með háan styrk uppleystra jóna, sem oft skilar sér í mikilli framleiðslu þessara sömu vatnakerfa (Gísli Már Gíslason o.fl. 1998). Þéttleiki botndýra getur vart talist hár, hvort heldur er í Hengladalsá eða í læknum í Sleggjubeinsskarði, sé miðað við vatnsföll sem upprunnin eru í heitum lindum, sambærileg að stærð og á svipuðum berggrunni (9. og 14. mynd). Þetta á einnig við ef þéttleiki botndýra er borinn saman við mældan þéttleika í Varmá 1977 og 1978 (Gísli Már Gíslason 1980). Hins vegar, er sammerkt með öllum þessum vötnum hve ríkjandi þáttur rykmýsins er í vatnakerfunum. Þetta kemur einnig berlega í ljós bæði í Hengladalsá og í læknum í Sleggjubeinsdal. Bogmý var ríkjandi á öllum stöðvunum í Hengladalsá, en hlutur þeymýs var nokkur á neðstu stöðinni. Í læknum í Sleggjubeinsskarði var það hinsvegar þeymýið sem var ríkjandi botndýr ásamt bogmýinu. Athygli vekur hve hátt hlutfall kulmýs er í læknum, en hlutur þess var fremur lítill í Hengladalsá. Kulmý er algengast í fremur næringarsnauðum ám, s.s. dragám og jökulám eða í fjallalækjum (Jón S. Ólafsson o.fl. 2001, Lods-Crozet 2001). Rykmý innan bogmýsundirættarinnar finnst mjög víða í straumvötnum, til þessarar undirættar heyra margar tegundir með ákaflega margbreytilega útbreiðslu. Þeymýið er hins vegar einkum neðarlega í vatnsföllum, gjarnan þar sem þau flæða um í lygnum á láglandi og þar sem fíngert set hefur náð að setjast til. Farvegur lækjarins í Sleggjubeinsskarði er því dæmi um ákjósanlegt búsvæði fyrir þeymý, einkum ættkvíslina *Micropsectra*. Bogmýstegundirnar sem fundust eru dæmigerðar fyrir straumvötn á Íslandi, með ættkvíslirnar *Orthocladius*, *Eukiefferiella* og *Thienemanniella* ríkjandi (Jón S. Ólafsson o.fl. 2001). Hliðstæðar niðurstöður fengust í rannsókn Hafsteins Gunnarssonar á lífríki vatna austan megin í Henglinum (Tafla 4). Þar var bogmý algengt, einkum ættkvíslin *Eukiefferiella*, sem er dæmigerð ættkvísl í straumvötnum (Jón S. Ólafsson o.fl. 2001). Fjölbreytileiki botndýra var mestur í læknum í Sleggjubeinsskarði (23 tegundir/hópar), en nokkuð lægri í Hengladalsá (16-19 tegundir/hópar). Til samanburðar var fjölbreytileiki

botndýra mun meiri í ám og lækjum í austanverðum Henglinum (niðurstöður Hafsteins Gunnarssonar) en í vötnum sem falla af vestanverðum Henglinum. Hafa ber í huga að Hafsteinn greindi ána og áttfætlu maura til tegunda eða ætta, en við gerðum það ekki. Sé leiðrétt m.t.t. þess er fjölbreytileiki samt sem áður meiri á allflestum stöðvunum austan megin í Henglinum (Töflur 2 og 4). Samsetning botndýrafánunnar er nokkuð frábrugðin á milli svæðanna í austanverðum Henglinum og í Hengladalsá og í Sleggjubeinsskarði. Ólíklegt er að þessi munur stafi af því að rannsóknirnar voru framkvæmdar á mismunandi árstímum.

Þar sem vötn á Hellisheiði og við Hengilinn eru fremur sjaldgæf má í sjálfu sér líta á tilveru þeirra fáu vatna og ferskvatnsbúsvæða þar sem sérstök fyrirbæri, auk tengsla þessara vatna við háhitasvæðin. Þetta á jafnt við hvort heldur þau standi undir gróskumiklu lífríki eður ei. Í lækjum og ám sem eru undir hitavatnsáhrifum má gera ráð fyrir að vöxtur þörunga og efnaskiptahraði lífvera sé mun meiri en almennt gerist í vatnsföllum. Þessi vistkerfi eru líklega einnig eldri en þau köldu, þar sem umhverfis þessi svæði var fyrr íslaut í lok síðustu ísaldar a.m.k. nálægt laugum og hverum. Því má gera ráð fyrir að framleiðni þessara heitu vatnsfalla geti verið mun meiri en vatnsfalla sem koma úr köldum lindum á svipuðum vatnasviðum með tilliti til gróðurfars og landslags. Aukin framleiðni kemur fram í fleiri lífsferlum einstakra tegunda á ári, en ekki er þar með sagt að vötnin kunni að vera mikið frábrugðin öðrum lindavötnum hvað varðar gerðir smádýrasamfélaga. Vegna þess hve lítið varmár og affallsvatn af jarðhitasvæðum hefur verið rannsakað hefur ekki fengist haldbær staðfesting þessa. Vísindalegt gildi þessara vatnakerfa er mikið, ekki síst vegna þess hve sjaldgæf slík vistkerfi eru á heimsvísu. Niðurstöður þessara rannsókna, ásamt fyrri rannsóknarniðurstöðum, benda til þess að fáar tegundir séu einskorðaðar við heita læki, heldur sé um sömu tegundir að ræða og finnast í öðrum gerðum vatnsfalla. Hins vegar gæti lífssaga þessara tegunda verið töluvert mismunandi m.a. með tilliti til vatnshita.

Lokaorð

Vötn á Hellisheiði og við Hengilinn eru ekki algeng. Verndargildi þeirra verður því að teljast nokkuð. Tegundasamsetning botndýra í þeim svipar til þess sem finnst víða annars staðar á landinu. Á landsvísu hafa þau því ekki hátt verndargildi.

Vötn sem eiga upptök sín í jarðhitavatni hafa mikið rannsóknar- og upplýsingagildi. Þessi vötn eru aðallega á eldvirka svæðinu, en finnast einnig annars staðar þar sem eru laugar.

Meðan lífríki þeirra hefur ekki verið skoðað á skiplagðan hátt, er erfitt að skera úr um vísinda- og upplýsingagildi vatna á Hellisheiði og á Hengilssvæði.

Lífríki vatna á Hellisheiði og við Hengil er breytilegt milli svæða. Vötn í austanverðum Henglinum eru tegundaríkari og með meiri þéttleika en í vestanverðum Henglinum. Þau hafa því meira verndargildi. Samanburður við önnur svæði er erfiður vegna skorts á upplýsingum eins og getið er um í inngangi skýrslunnar.

Líkleg áhrif virkjana á vatnalíf á Hellisheiði tengist einkum eftirtöldum atriðum: 1) minnkun á affalli náttúrulegs jarðhitavatns, 2) hvernig fráveitu verður háttáð og 3) breytingar á grunnvatnsstöðu. Þessir þættir gætu dregið úr jarðhitavatni í straumvötnunum vegna lægri grunnvatnsstöðu og aukið þéttivatn sem er með lágan efnastyrk. Þær breytingar sem helst verða er að kulmý mun ná fótfestu í ám og lækjum verði eingöngu kalt vatn í þeim og bogmý verður algengara. Þannig mun vatnalífið verða líkara því sem er í ám sem renna úr köldum lindum.

Á framkvæmdatíma er hætta á raski, því er lagt til að hafa athafnasvæðin sem minnst, eins og Orkuveitan ætlar sér með því að skáborá nokkrar holur frá sama borplani. Meðan á framkvæmdunum stendur er rétt að sem minnt af affalsvatni bætist í straumvötnin.

Verði virkjað á Hellisheiði væri rétt að fylgjast með lífríki þeirra vatna sem verða fyrir breytingum s.s. Draugatjörn og lækjum eða ám sem líklegt er að verði fyrir áhrifum vegna rennslisbreytinga. Slík vöktun þarf ekki að vera tíma- né kostnaðarsöm, einkum ef miðað er við að nota ómagnbundið mat t.d. á botndýrahópum sem líklegir eru að svara hverskonar umhverfisbreytingum á skjótan hátt s.s. rykmý eða vatnamaurar. Lagt er til að slík könnun yrði gerð einu ári eftir að starfsemi hæfist og síðan eftir 5 ár. Þá verði tekin ákvörðun hvort ástæða er til að vakta vistkerfin frekar.

Þakkarorð

Að sýnatöku unnu, auk höfunda, Eyrún Nanna Einarsdóttir, Iris Hansen og Stefán Már Stefánsson, en auk þess sá Eyrún um grófúrvinnslu og Stefán Már aðstoðaði við greiningar á rykmýi. Höfundar eru þeim þakklátir fyrir aðstoðina.

Heimildaskrá

- Gísli Már Gíslason 1980. Áhrif mengunar á dýralíf í varmám. Náttúrufræðingurinn 50:35-45.
- Gísli Már Gíslason og Vigfús Jóhannsson 1985. Bitmýið í Laxá í Suður-Þingeyjarsýslu. Náttúrufræðingurinn 55:175-194.
- Gísli Már Gíslason, Jón S. Ólafsson & Hákon Aðalsteinsson 1998. Animal communities in Icelandic rivers in relation to catchment characteristics and water chemistry. Preliminary results. Nordic Hydrology, 29:129-148.
- Jón S. Ólafsson, Hákon Adalsteinsson & Gísli Már Gíslason 2001. Classification of running waters in Iceland, based on catchment characteristics. Í: *Classification of Ecological Status of Lakes and Rivers* (ritstj. S. Bäck & K. Karttunen) *TemaNord* 2001: 584: 57-59.
- Lods-Crozet, Brigitte, Valeria Lencioni, Jón S. Ólafsson, Debbie L. Snook, Gaute Velle, John E. Brittain, Emmanuel Castella and Bruno Rossaro 2001. Chironomid (Diptera: Chironomidae) communities in six European glacier-fed streams. *Freshwater Biology* 46: 1791 - 1809.
- Tryggvi Þórðarsson 1981. Varmalindir, Hvítársíða, Hálsasveit og innanverður Reykholtsdalur. Náttúruverndarkönnun. Náttúruverndarráð, fjölrít nr. 10, 77 bls.
- Tuxen, S.L. 1944. The hot springs of Iceland; their animal communities and their zoogeographical significance. *The zoology of Iceland*, vol. 1, part 11, 206 bls.

FJÖLRIT LÍFFRÆÐISTOFNUNAR

1. Agnar Ingólfsson, Arnþór Garðarsson og Sveinn Ingvarsson. 1972. *Botndýralíf í Akureyrarpolti, könnun í marz 1972.*
2. Arnþór Garðarsson, Jónbjörn Pálsson og Agnar Ingólfsson. 1974. *Könnun og kortlagning lífríkis í suðurhluta Leiruvogs nærri Reykjavík.*
3. Agnar Ingólfsson og Svend-Aage Malmberg. 1974. *Vistfræðilegar rannsóknir í Hvalfirði, Borgarfirði og Hraunfirði. Yfirlitsskýrsla.*
4. Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson. 1975. *Forkönnun á lífríki Laxárvogs, Álftafjarðar og Öndarfjarðar.*
5. Agnar Ingólfsson og Jón G. Ottósson. 1975. *Rannsóknir á umferð fugla við Keflavíkurlugvöll.*
6. Sveinn Ingvarsson. 1976. *Skýrsla um gagnasöfnun vegna hugsanlegrar mengunar af völdum járnblendiverksmiðju.*
7. Arnþór Garðarsson, Agnar Ingólfsson og Jón Eldon. 1976. *Lokaskýrsla um rannsóknir á óshólmasvæði Eyjafjarðarár 1974 og 1975.*
8. Agnar Ingólfsson. 1976. *Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorskafjarðar, Djúpaþfjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða.*
9. Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir. 1977. *Rannsóknir í Skerjafirði. I. Botndýralíf.*
10. Agnar Ingólfsson. 1977. *Rannsóknir í Skerjafirði. II. Lífríki fjöru.*
11. Agnar Ingólfsson. 1978. *Greiningarlykill yfir stórkabba (Malacostraca) í fjörum.*
12. Arnþór Garðarsson, Ólafur K. Nielsen og Agnar Ingólfsson. 1980. *Rannsóknir í Öndarfirði og víðar á Vestfjörðum 1979. Fuglar og fjöru.*
13. Agnar Ingólfsson, Anna Kjartansdóttir og Arnþór Garðarsson. 1980. *Athuganir á fuglum og smádýralífi í Skarðsfirði.*
14. Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson. 1980. *Botndýralíf í Hvalfirði.*
15. Agnar Ingólfsson og Árni Einarsson. 1980. *Forkönnun á lífríki Nýpslóns og Skógalóns við Vopnafjörð.*
16. Agnar Ingólfsson og Guðmundur Víðir Helgason. 1982. *Athuganir á lífríki Skógalóns við Vopnafjörð.*
17. Hörður Kristinsson, Bergþór Jóhannsson og Eyþór Einarsson. 1983. *Grasafræðirannsóknir við Hvalfjörð.*
18. Gísli Már Gíslason. 1983. *Könnun á dýralífi í Eiðisvatni, Borgarfjarðarsýslu.*
19. Jón Eldon. 1983. *Pungmálmar í mosa, jarðvegi og regnvatni í nágrenni Grundartanga 1978 og 1979.*
20. Guðni Á. Alfreðsson, Jakob K. Kristjánsson og Guðmundur Eggertsson. 1984. *Líftækni á Íslandi, kynning á líftæknilægri örverufræði og erfðatækni.*
21. Þóra Ellen Þórhallsdóttir. 1984. *Þjórsárver. Gróður og jarðvegur og áhrif Kvíslaveitu.*
22. Þóra Ellen Þórhallsdóttir. 1985. *Þjórsárver. Vistfræðirannsóknir 1984.*
23. Guðmundur A. Guðmundsson og Arnþór Garðarsson. 1986. *Fuglaathuganir í Dýrafirði 1985.*
24. Agnar Ingólfsson. 1986. *Fjörulíf í innanverðum Dýrafirði.*
25. Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson. 1986. *Botndýralíf í Dýrafirði.*
26. Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson. 1989. *Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar.*
27. Agnar Ingólfsson. 1990. *Rannsóknir á lífríki fjöru umhverfis kerbrotagryfjur í Straumsvík.*
- 27b. Agnar Ingólfsson. 1990. *A survey of intertidal organisms around dumping pits for pot linings at Straumsvík, southwestern Iceland.*
28. Jörundur Svavarsson. 1990. *Studies on the rocky subtidal communities in vicinity of a dumping pit for pot linings at Straumsvík, southwestern Iceland.*
29. Agnar Ingólfsson. 1990. *Athuganir á rauðbrýstingum í Gilsfirði í maí 1990.*
30. Guðmundur Víðir Helgason og Jörundur Svavarsson. 1991. *Botndýralíf í Þerneyjarsundi.*
31. Agnar Ingólfsson. 1991. *Athuganir á lífríki fjöru við Álfsnes.*
32. Einar Árnason. 1991. *Rýnt í skýrslur Hafrannsóknarstofnunar.*

33. Einar Árnason, Snæbjörn Pálsson, Aðalgeir Arason og Vilhjálmur Þorsteinsson. 1992. *Stofngerð Þorsks (Gadus morhua) við Ísland og víðar metin með breytileika í DNA orkukorna (mtDNA).*
34. Jörundur Svavarsson, Guðmundur V. Helgason og Stefán Á. Ragnarsson. 1991. *Rannsóknir á lífríki klettbotns neðansjár í Hraunsvík við Hafnarfjörð.*
35. Einar Árnason og Snæbjörn Pálsson. 1992. *Skerðibútagreining á mtDNA bleikju, lax og urriða.*
36. Jörundur Svavarsson og Halldóra Skarphéðinsdóttir. 1993. *Vansköpun af völdum tríbútyltinmengunar hjá íslenskum nákuðungum.*
37. Jörundur Svavarsson. 1995. *Tributylin in the marine environment, with special reference to Nordic waters. - A literature survey.*
38. Gísli Már Gíslason, Guðrún Lárusdóttir, Hákon Aðalsteinsson, Ólöf Ýrr Atladóttir og Þóra Hrafnadóttir. 1996. *Dýralíf austan Hágangna og í Vonarskarði. Könnun í ágúst 1996. Skýrsla til Landsvirkjunar.*
39. Anne-Charlotte Fasquel, Hlynur Sigurgíslason, Gunnar Gunnarsson og Einar Árnason. 1997. *Mitochondrial cytochrome b DNA sequence variation of Atlantic cod, Gadus morhua, from Greenland and Ísafjarðardjúp, Iceland.*
40. Arnþór Garðarsson. 1997. *Fjöldi heiðagæsar í Þjórsárverum 1996.*
41. Jón S. Ólafsson, Guðrún Lárusdóttir og Gísli Már Gíslason. 1998. *Botndýralíf í Elliðaánunum.*
- 42a. Gísli Már Gíslason. 1998. *Áhrif kerbrotagryfja á lífríki í Straumsvík.*
- 42b. Gísli Már Gíslason. 1998. *The environmental impact of dumping pits for potlinings and filterdust from ISAL aluminium smelter at Straumsvík.*
43. Guðmundur V. Helgason, Jón S. Ólafsson og Arnþór Garðarsson. 1998. *Lífríki við Hvaleyri.*
44. Jörundur Svavarsson. 1999. *Vansköpun af völdum tríbútyltins hjá nákuðungi (Nucella lapillus) við Íslandsstrendur.*
45. Gísli Már Gíslason. 1999. *Áhrif lóns á vatnalíf á áhrifasvæði Norðlingaölduveitu.*
46. Agnar Ingólfsson og María Björk Steinarsdóttir. 1999. *Forkönnun á lífríki fjöru við iðnaðarlóðina Hraun í Reyðarfirði.*
47. Agnar Ingólfsson. 1999. *Rannsóknir á lífríki í Kolgrafafirði. Fuglar, fjörur og sjávarbotn.*
48. Þóra Ellen Þórhallsdóttir. 1999. *Kolgrafafjörður. Rannsóknir á flóru og gróðri.*
49. Jörundur Svavarsson. 1999. *Forkönnun á lífríki botns neðan fjöru við iðnaðarlóðina Hraun í Reyðarfirði.*
50. Agnar Ingólfsson og María Björk Steinarsdóttir. 1999. *Lífríki í grýttum fjörum milli Geldinganes og Gunnunes. Unnið fyrir verkefnisstjórn Sundabrautar.*
51. Agnar Ingólfsson. 1999. *Lífríki í leirum í Leiruvogi og við Blikastaði. Unnið fyrir verkefnisstjórn Sundabrautar.*
52. Jörundur Svavarsson. 2000. *Botndýralíf við mynni Leiruvogs. Unnið fyrir verkefnisstjórn Sundabrautar.*
53. Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson. 2000. *Rannsóknir á lífríki við Borgarnes: leirur, fitjar, gróður á landi og fuglar.*
54. Jón S. Ólafsson, Gísli Már Gíslason, Sesselja G. Sigurðardóttir og Stefán Már Stefánsson. 2001. *Botndýr í Úlfarsá: Könnun í maí 1999. Unnið fyrir Borgarverkfræðinginn í Reykjavík.*
55. Karen Jenný Heiðarsdóttir og Eva Benediktsdóttir. 2001. *Culture media for optimal isolation of Moritella viscosa from Atlantic Salmon (Salmo salar) with winter ulcer.*
56. Gísli Már Gíslason og Jón S. Ólafsson. 2001. *Lífríki Hnífár í Þjórsárverum. Könnun gerð í ágúst 2001.*
57. Arnþór Garðarsson. 2002. *Landnotkun heiðagæsar á grónu landi í sunnanverðum Þjórsárverum.*
58. Arnþór Garðarsson. 2002. *Könnun á fuglalífi á Hengli og Hellisheiði vorið 2001.*