



Fjölrit nr. 2-06

MAT Á HUGSANLEGUM HITAVATNSÁHRIFUM Á LÍFRÍKI GLJÚFURHOLTSÁR Í ÖLFUSI

Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur

Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson og Haraldur Rafn Ingvason

Mái 2006



Náttúrufræðistofa
Kópavogs

Hamraborg 6a - 200 Kópavogur - www.natkop.is

Efnisyfirlit

1. Inngangur	3
2. Mæliniðurstöður og lýsing árinna.....	4
2.1 Straumhraði og rennsli	4
2.2 Stöð 1	6
2.3 Stöð 2	8
2.4 Stöð 3	8
3. Hugsanleg hitaáhrif	9
4. Heimildir	10

1. Inngangur

Í Ölfusi á milli Hveragerðis og Selfoss er brú yfir Gljúfurholtsá á Þjóðvegi nr. 1, Suðurlandsvegi. Utan á brúnni hangir leiðsla (mynd 1) sem flytur allt að 20 l/s af nær 80 °C heitu vatni. Festingar heitavatspípunnar á brúnni eru farnar að gefa sig og ekki útilokað að leiðslan rofni og að heitt vatn renni út í Gljúfurholtsá. Af þessu tilefni fór Orkuveita Reykjavíkur fram á það við Náttúrufræðistofu Kópavogs að stofan gerði gróft mat á hugsanlegum áhrifum á vatnalífriki árinna ef heitt vatn bærst í ána. Ekki var farið fram á sýnatöku af neinu tagi af hálfu verkbeiðanda.

Skýrsluhöfundum er hvorki kunnugt um vatnafræðilegar mælingar á Gljúfurholtsá, né að gerðar hafi verið athuganir á lífríki árinna. Því var farin vettvangsferð að ánni þ. 1. mars 2006 í því skyni að afla nauðsynlegra lágmarksupplýsinga um nokkra eðlisþætti sem máli skipta varðandi umrætt mat. Hér er átt við þætti á borð við rennsli og straumhraða, vatnshita, rafleiðni, sýrustig og botngerð árinna m.t.t. dýpis og undirlags (efnisgerð og kornastærð). Framangreindir þættir ráða töluverðu um lífvænleika í ám almennt.



Mynd 1. Brúin yfir Gljúfurholtsá á Þjóðvegi nr. 1, Suðurlandsvegi. Heitavatsleiðslan hangir í girðum á brúnni norðanverðri.

2. Mæliniðurstöður og lýsing árinna

Tveir starfsmenn Náttúrufræðistofu Kópavogs fóru að Gljúfurholtsá þann 1. mars 2006. Veður var bjart, vindhraði á bilinu 5-10 m/s og frost um -6 °C.

Valdir voru þrjú staðir í ánni til mælinga og athugunar (kort 1). Stöð 1 var nokkru fyrir ofan brúna á Suðurlandsvegi, stöð 2 um miðja vega frá Suðurlandsvegi að ósnum við Ölfusá og stöð 3 rétt ofan við ósinn. Auk þessara þriggja stöðva var botngerð og dýpi kannað sérstaklega undir brúnni við þjóðveginn og áfram niður eftir ánni á u.þ.b. 200 m löngum kafla. Á þessum kafla var enn fremur hugað að gróðri á botni og steinum velt við og spáð í smádýralíf.



Kort 1. Staðsetning sýna- og athugunarstöðva í Gljúfurholtsá (Sandá).

2.1 Straumhraði og rennsli

Rennslismagn í Gljúfurholtsá var metið út frá straumhraðamælingu og mælingu á ummáli árfarvegarins á stöð 1, rétt ofan við brúna á þjóðvegi nr. 1 (mynd 2). Á þessum stað rennur áin í einum u.þ.b. 10 m breiðum farvegi. Notaður var SonTek FlowTracker Doppler rennslismælir sem mælir straumhraða með nákvæmni upp á 0,1 cm/s. Straumhraðinn var mældur á 10 mælistöðum á sniði þvert yfir ána með u.þ.b. eins metra bili á milli mælistaða. Þar sem dýpst var á þversniðinu var mælt á tveimur dýpum, um 5 cm yfir botni og 15 cm undir vatnsborði og notast við meðaltal mælinganna.



Mynd 2. Stöð 1 ofan brúar á þjóðvegi nr. 1 þar sem straumhraðamælingar voru gerðar.

Meðalstraumhraði á þversniðinu á stöð 1 var á bilinu 3,5-19,2 cm/s (tafla 1), en einstakar mælingar voru á bilinu 3,5-24,2 cm/s. Meðalstraumhraði í heild, reiknaður út frá 16 stökum mælingum, var 12,4 cm/s. Samkvæmt síðastnefndu tölunni ásamt útreiknuðu ummáli árfarvegarins á mælisniðinu (10 m x 30,9 cm) var heildarrennsli árinna því um 3,6 m³/s, eða 3.600 l/s. Þetta er umtalsvert rennsli og til samanburðar má nefna að meðalrennsli í Elliðaánum er á ársgrunni um 5,5 m³/s.

Tafla 1. Straumhraðamælingar á þversniði á stöð 1 í Gljúfurholtsá ofan brúar. Þversniðið var um 10 m breitt og meðaldýpi 30,9 cm (12-44 cm).

Mælistaður	Botndýpi cm	Meðal- straumhraði cm/s
1	20	3,5
2	20	11,6
3	32	15,1
4	30	19,2
5	36	17,0
6	41	18,6
7	44	16,9
8	44	11,7
9	28	7,0
10	12	3,9

2.2 Stöð 1

Á stöð 1 (mynd 2) ásamt svæðinu undir brúnni á Suðurlandsvegi (mynd 1 og 3) og spottakorn niður fyrir brúna (mynd 4) rennur áin um flatlendi í farvegi sem er 8-15 m breiður. Á þessu svæði er áin fremur lygn og hvergi eru fossar eða flúðir.

Sýrustig, vatnshiti og rafleiðni á stöð 1 (tafla 2) eru á eðlilegu róli miðað við árstíma og uppruna vatns (að mestu dragavatn á grónu vatnasviði) og gefa ekki tilefni til að ætla að um jarðhitaáhrif sé að ræða eða mengun af manna völdum.

Tafla 2. Mæliniðurstöður á eðlisþáttum á þremur stöðvum í Gljúfurholtsá.

Stöð	Sýrustig pH	Vatnshiti °C	Rafleiðni μS/cm	Rafleiðni v. 25°C μS/cm	GPS hnit N	GPS hnit V
1. Ofan brúar	7,55	0,3	60	114,2	63°58,393'	21°08,393'
2. Um miðja á	7,59	0,2	58	110,2	63°56,588'	21°10,577'
3. Við Ölfusá	7,32	0,6	80	149,8	63°57,771'	21°09,870'



Mynd 3. Við brúna á þjóðvegi nr. 1 yfir Gljúfurholtsá.



Mynd 4. Skammt neðan við brúna á þjóðvegi nr. 1 yfir Gljúfurholtsá.

Á stöð 1 þar sem straumhraðamælingar fóru fram var malarbotn allsráðandi og steinarnir yfirleitt ekki meira en hnefastórir (um 10 x 10 cm) (mynd 5). Undir mölinni var fínn leir og sandur. Steinarnir voru yfirleitt vel sorfnir og sléttir á yfirborði, en einnig bar nokkuð á hrufóttu og blöðróttu grjóti. Töluvert líf reyndist vera á nokkrum steinum sem velt var við af handahófi á stöð 1. Meðal annars mátti sjá vorflugulirfur, vatnabobba og mýlirfur.



Mynd 5. Á stöð 1 var malarbotn allsráðandi og steinar yfirleitt ekki stærri en um 10 cm í þvermál. Töluvert líf var á steinum.

Undir brúnni á Gljúfurholtsá, á því svæði sem hitaáhrifa mun gæta ef óhapp verður með heita vatnið, er malarbotninn mjög einsleitur og nokkru neðar er búsvæðið töluvert raskað vegna efnistöku (mynd 6). Röskun af uppgreftri getur haft veruleg áhrif á tegundafjölbreytileika og magn einstakra tegunda og því má segja að staðsetning áhrifasvæðisins sé sú illskásta þar sem botn árinna er þegar raskaður.



Mynd 6. Töluvert rask hefur átt sér stað með efnistöku á malarbotninum neðan við brúna á þjóðvegi nr. 1. Myndin sýnir uppgroft á árbakkanum skammt fyrir neðan brúna.

Lítið var um gróður í ánni á svæðinu í kringum stöð 1 og átti það einnig við um hinar tvær stöðvarnar. Aðeins var að sjá stöku mosagrein á einum og einum steini. Ekki varð vart við neinn fisk, enda fer litlum sögum af veiðiskap í ánni. Það er helst neðarlega í ánni nálægt Ölfusá að kunnugt sé um einhverja laxfiskaveiði.

2.3 Stöð 2

Neðan Suðurlandsvegar fellur áin langleiðina til ósa í Ölfusá í fremur beinum, manngerðum farvegi í gegnum framræst mýrlendi. Botngerð á stöð 2 samanstendur af fíngerðri mól sem áin hefur borið fram en undir henni er mókenndur jarðvegur. Mikill krapí var í ánni á stöð 2 (mynd 7) þannig að fremur erfitt var að átta sig á botngerðinni og lífvænleika þar.



Mynd 7. Stöð 2. Á löngum kafla neðan brúar á Suðurlandsvegi og langleiðina að Ölfusá rennur Gljúfurholtsá í beinum, gröfnum skurði.

2.4 Stöð 3

Nærri ósnum við Ölfusá fellur áin aftur að því er virðist í nokkuð náttúrulegum farvegi þar til þrengir að henni undir brú á stöð 3 (mynd 8). Litur vatnsins á þessum stað ásamt hærri rafleiðni miðað við efri stöðvarnar, bendir til þess að járnsmiðað mýrrvatn hafi bæst út í vatnið á leið um mýrlendið. Þá benda flóðaför á árbökkum til þess að nokkurrar sveiflu gæti í vatnshæð á þessum slóðum, mun meiri en ofar í ánni, t.d. við brúna yfir Þjóðveg nr. 1.



Mynd 8. Stöð 3. Undir brú við ós Gljúfurholtsár þar sem hún rennur í Ölfusá. Við brúna á þjóðvegi nr. 1 er vatnið tært, en við neðri brúna hefur það litast af járnríku mýrarvatni.

3. Hugsanleg hitaáhrif

Rofni heitavatnsleiðslan á brúnni við Gljúfurholtsá munu renna í ána í mesta lagi 20 sekúndulítrar af u.þ.b. 80 °C heitu vatni. Þessi viðbót er innan við 1% af rennsli árinna (3.600 l/s) eins og það var mælt í vettvangsferðinni. Miðað við að vetrarvatnshiti árinna sé 0-4 °C og meðalstraumhraði 12 cm/s má búast við að heitavatnsviðbótin hafi kólnað vegna þynningar í 10-12 °C eftir að hafa runnið 3-5 metra. Þetta hitastig, 10-12 °C, er mjög líklega algengur vatnshiti í ánni að sumri til. Miðað við sumaraðstæður í ánni, þ.e. að vatnshiti sé 10-12 °C, má reikna með að heitavatnsviðbótin hafi kólnað vegna þynningar í 13-15 °C eftir að hafa runnið 3-5 metra. Gengið er út frá því að fljótlega yrði skrúfað fyrir rennsli í heitavatnspípunni skyldi hún rofna og heitt vatn renna í ána.

Að gefnum framgreindum forsendum um rennsli og vatnshita í ánni er ekki við öðru að búast en að rof á heitavatnsleiðslunni muni hafa mjög staðbundin hitaáhrif í ánni, e.t.v. á kafla sem er í mesta lagi 5 m á lengd og 1 m á breidd. Þá er ekki við því að búast að lífverur muni drepast af völdum heita vatnsins nema nánast beint undir þar sem vatnið mun renna í ána.

Að nokkrum tegundum örvera og þörungum undanskildum eru lífverur í íslenskum straumvötnum almennt ekki aðlagðar miklum vatnshita og þol gagnvart snöggum hitasveiflum er lítið. Bleikja virðist ekki þola vatnshita yfir 20 °C til lengri tíma

(Hilmar J. Malmquist o.fl. 2004) og talið er að vatnshiti um og yfir 42 °C drepi öll vatnadýr sem hér er að finna (Gísli Már Gíslason 1980).

Lífríki Gljúfurholtsár við brúna á Suðurlandsvegi, þar sem hitaáhrifa kann að gæta, er að öllum líkindum hvorki mikið að magni né fjölbreytt af tegundum. Þetta má m.a. ráða af lítilli mosapekju á steinum og einsleitri gerð malarundirlags á botninum, en botninum fyrir neðan brúna hefur verið raskað töluvert með efnistöku. Röskun af uppgreftri getur ein og sér haft veruleg áhrif á þéttleika og fjölbreytileika tegunda og má því segja að staðsetning áhrifasvæðisins sé sú illskásta þar sem botn árinna er þegar raskaður.

Óvissa í mati á hitaáhrifum í Gljúfurholtsá felst aðallega í breytilegu rennsli árinna, og þá helst hversu mikið minna rennslið verður að sumri til. Af farveginum má ráða að rennslið getur orðið nokkru meira en það mældist í vettvangsferðinni, en erfitt er að átta sig á hversu mikið niður fyrir 3.600 l/s rennslið fer. Þó rennslið fari niður í einn fimmta af því sem það mældist í vettvangsferðinni, eða niður í um 700 l/s, þá yrði rennslið úr heitavatspípunni ekki nema um 3% af heildarrennsli árinna. Önnur óvissa í þessu mati felst augljóslega í því að engin magnbundin sýnataka eða athugun á lífríki fór fram í ánni.

Til fróðleiks er að endingu vert að tæpa lítilla á óhappi þegar 476 l/s af 82 °C heitu vatni runnu á 14 mínútum úr dælustöð Orkuveitu Reykjavíkur út í Varmá í Mosfellsbæ. Afleiðingar þessa óhapps voru greinilegar á allt að 650 m kafla (dauðir þörungar og vatnagróður, engin smádýr á steinum), en þar fyrir neðan virtist vatnið hafa kólnað nóg, m.a. vegna þynningar, þannig að gróður og dýralíf hlaut ekki sjáanlegan skaða af (Línuhönnun-verkfræðistofa 2001). Ári eftir óhappið virtist svæðið hafa náð sér að mestu, þ.e. að þörungagróður á steinum virtist með eðlilegum hætti og þéttleiki botndýra á áhrifasvæði óhappsins hafði aukist frá því sem það var rétt eftir óhappið (Línuhönnun-verkfræðistofa 2002). Hins vegar var ekki kannað hvort munur væri í fjölbreytileika tegunda.

4. Heimildir

- Gísli Már Gíslason. 1980. *Áhrif mengunar á dýralíf í varmám*. Náttúrufræðingurinn, 50 (1): 35-45.
- Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson og Haraldur Rafn Ingvason. 2004. Vöktun á lífríki Elliðavatns: Forkönnun og rannsóknatillögur. Greinargerð unnin fyrir Reykjavíkurborg og Kópavogsbæ. Náttúrufræðistofa Kópavogs. Fjölrit nr. 1-04. 43 bls.
- Línuhönnun-verkfræðistofa. 2001. *Varmá og Suðurá í Mosfellsbæ: Lífríkisathugun í kjölfar mengunaróhapps*. 17 bls.
- Línuhönnun-verkfræðistofa. 2002. *Varmá í Mosfellsbæ: Vöktun á lífríki ári eftir hitamengun*. 12 bls.