

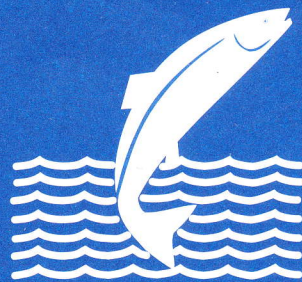
VMST-N/0302

**Mat á búsvæðum laxaseiða
á vatnasvæði Miðfjarðarár**

**Eik Elfarsdóttir,
Friðbjófur Árnason
og Bjarni Jónsson**

Norðurlandsdeild

mars 2003



Veiðimálastofnun
Institute of Freshwater Fisheries

Inngangur

Á Íslandi er fjölbreytileiki áa og vatnakerfa mikill. Einstakar ár eða vatnakerfi eru oftast flokkuð með gerð berggrunns og landslags í huga (Arnþór Garðarsson 1979; Sigurður Guðjónsson 1990), en stundum þarf að skoða árnar á smærri kvarða, m.a. flokka einstaka árhluta eða afmörkuð búsvæði vatnalífvera. Þá er oftast byggt á vatnafræðilegum einkennum eins og botngerð, halla farvegs og dýpi (Frissell C.A. ofl. 1986; Þórólfur Antonsson 2000). Það sem almennt ræður mestu um frjósemi íslenskra vatnakerfa er gerð berggrunnsins, viðstöðutími vatns, gróðurfar vatnasviðsins og hitastig árvatnsins.

Á Íslandi finnast þrjár laxfiskategundir í ferskvatni; lax, bleikja og urriði. Tegundirnar hafa aðlagast fjölbreytilegum vistsamfélögum og umhverfisþáttum á mismunandi hátt og felst breytileikinn bæði í mun á tegundum og ólíkum aðlögunum innan tegunda (Skúli Skúlason, Sigurður S. Snorrason og Bjarni Jónsson 1999; Bjarni Jónsson og Skúli Skúlason 2000; Bjarni Jónsson 2002; Guðmundur Ingi Guðbrandsson 2002; Guðmundur Ingi Guðbrandsson og Bjarni Jónsson 2002). Nokkur munur er á því hvaða búsvæði henta mismunandi tegundum laxfiska best en straumur, dýpi, magn uppleystra næringarefna, vatnshiti og botngerð skipta þar einna mestu máli (Johnson 1980; Heggberget 1984; Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996; Elín Ragnheiður Guðnadóttir 2002). Halli lands skiptir einnig nokkru máli en bæði straumur og botngerð ræðst af hallanum. Í meiri halla verður straumhraði vatnsins meiri og hrífur fíngerðasta botnefnið með sér niður á lygnari svæði þar sem það fellur út og safnast fyrir sem leir og sandur. Oft er aðeins ber klöppin eftir þar sem halli og straumur er mikill (Davíð Egilsson o.fl. 1990). Seiði laxfiska finnast ekki í miklum þéttleika á sand og leirbotni m.a. vegna einsleits umhverfis og takmarkaðs fæðuframboðs. Fæða er oft meiri þar sem botngerð er flóknari og grófari, þar er yfirborð botnflatar meira og betra skjól fyrir afræningjum. Á svæðum þar sem mikið stórgrýti og klöpp er að finna er straumur þó oftast orðinn of mikill til að laxfiskaseiði þrífist þar vel. Sem dæmi um mismunandi búsvæðaval laxfiskategundanna á Íslandi má t.d. nefna að laxa- og urriðaseiði eru frekar á svæðum

þar sem vatnshiti er hærrí, en bleikjan þrífst vel á kaldari svæðum. Laxaseiði eru oftast í meiri straumhraða og þar sem botngerð er grófari en bæði bleikja og urriði. Bleikjan virðist geta nýtt sér mun fjölbreyttari búsvæði en urriði og lax (Heggberget 1984; Sigurður Guðjónsson 1990; Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996; Elín Ragnheiður Guðnadóttir 2002).

Talsvert er vitað um búsvæðaval laxfiskaseiða og hefur það verið nýtt við rannsóknir og ráðgjöf um nýtingu laxfiska á Íslandi í mörg ár. Á Veiðimálastofnun hefur verið þróað kerfi til að meta búsvæði seiða í ám með svokölluðu botnmati. Botnmatskerfið er byggt á reynslu erlendis frá (Caron og Talbot 1993; Klemm og Lazorchack 1994) ásamt nokkurra ára þróunarvinnu hérlendis (Sigurður Guðjónsson og Bjarni Jónsson 1998; Sigurður Már Einarsson 1998; Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1998; Þórólfur Antonsson 2000). Botnmatið byggist á því að meta grófleika botns og er það mat notað til að segja til um hve gott svæðið er til seiðauppeldis (Þórólfur Antonsson 2000). Botnmat má nota til að skilgreina og vernda búsvæði seiða fyrir raski eins og malartekju úr ám og til hliðsjónar við seiðasleppingar. Botnmat hefur einnig verið notað sem einn af grundvallarþáttum við arðskrárgerð áa. Botnmat segir að nokkru til um hve mikið af seiðum einstakir árkaflar geta framfleytt og getur aðstoðað við að skýra þá þætti sem hafa áhrif á lífsögu mismunandi laxastofna.

Botnmat var gert á vatnakerfi Miðfjarðarár haustið 2002 og náði sú athugun til alls fiskgenga hluta svæðisins. Rannsókn þessi var gerð til að meta uppeldisskilyrði fyrir laxaseiði í ánum og mun hún nýtast á marga vegu í komandi framtíð, við arðskrárgerð, verndun lífríkis og búsvæða í ánum en einnig mun hún almennt auka skilning manna á lífríki ána.

Umhverfi Miðfjarðarár

Miðfjarðarárvatnakerfið samanstendur af mörgum misstórum ám og er vatnasvið þess 790 km² (Sigurjón Rist 1990). Miðfjarðarárnar eru flokkaðar sem heiðavotlendisár og eru helstu einkenni þeirra þau að þær koma af grónum lynchheimum þar sem nokkuð er um votlendi og vötn (Sigurður Guðjónsson 1990). Slíkar ár eru frekar næringaríkar þar sem úrkoma er lengi að renna í árnar af landinu í kring og síast næringarefni við það í vatnið.

Helstu ár Miðfjarðarvatnakerfisins eru Vesturá, Núpsá og Austurá sem eftir sameiningu kallast Miðfjarðará. Vesturá á upptök sín á Tvídægri en margir lækir safnast í hana á leið til byggða. Helstu upptakakvíslar Vesturár eru Ytrikvísl og Blöndukíll. Blöndukíll rennur úr Ketilvatni en Ytrikvísl kemur að mestu úr smávötnum austur og suðaustur af Þorvaldsvatni. Núpsá á upptök sín í Kvíslavötnum á Núpsheiði og er hún nokkuð vatnsminni en Vesturá og Austurá. Austurá er hinsvegar þeirra vatnsmest og á aðalupptök sín í Arnarvatni stóra en kvíslar bætast við úr nokkrum öðrum vötnum. Þar sem Austurá og Núpsá koma saman vilja sumir kalla Miðfjarðará en aðrir ekki fyrr en Vesturá hefur bæst í. Nokkrar minni ár renna í hinar stærri á leið þeirra til sjávar og má þar helstar nefna Urriðaá og Steinsstaðaá en þær falla báðar í Miðfjarðará eftir að Vesturá sameinast Austurá og Núpsá. Urriðaá rennur að mestu úr Urriðavatni en Steinsstaðaá úr Grensvatni.

Sjávarfalla gætir nokkuð upp í Miðfjarðarána þar sem halli lands er mjög lítil á neðsta hlutanum.

Aðferðir

Búsvæðamat Miðfjarðarakerfisins fór fram dagana 2. til 4. og 10. til 12. september 2002. Farið var með öllum fiskgengu hlutum Núpsár, Vesturár, Austurár, Urriðaár, Steinsstaðaár auk allrar Miðfjarðará. Einnig voru minni hliðarár kannaðar.

Við búsvæðamatið var ánum skipt upp í einsleita kafla (mynd 1) og við skilgreiningu á einsleitum kafla var aðallega tekið tillit til þess að botngerð og straumlag væri svipað. Á hverjum kafla voru tekin nokkur þversnið en fjöldi sniða á hverjum kafla fór eftir lengd hans (Þórólfur Antonsson 2000). Á hverju þversniði var breidd árinna mæld og grófleiki botnsins metinn til hundraðshluta en grófleikaflokkar botnefnanna voru 5 (tafla 1). Dýpi árinna var mælt með því að reka kvarðaða stiku í botn árinna með ákveðnu millibili á hverju sniði. Á stikunni var einnig þverslá með kvörðum sem sýndu 1 cm, 7 cm og 20 cm sem auðveldaði matið á grófleika botnefnisins.

Lengd Miðfjarðará og hliðaráa hennar var mæld af korti Landmælinga Íslands (1:250000) í landfræðilega upplýsingakerfinu ArcView. GPS-hnit voru tekin við hvert snið og var lengd hvers kafla fundin með því að mæla fjarlægðina milli punkta í ArcView af korti Landmælinga Íslands.

Þversniðin á hverjum kafla voru 1 til 24 og var tekið meðaltal af mælingum á þeim til að fá eitt gildi fyrir hvern kafla. Til að finna út framleiðslugildi (FG) kaflanna var sá hundraðshluti sem hver kornastærð botnefnis fékk margfölduð með svokölluðu botngildi (tafla 1). Margfeldi botngilda og hundraðshluta hveirrar kornastærðar var svo lagt saman fyrir hvern kafla og þá fékkst framleiðslugildið (FG) fyrir kaflann. Framleiðslugildi hvers kafla var margfaldað með botnfleti sama kafla og að lokum deilt í með 1000, þá var kominn fjöldi framleiðslueininga (FE) kaflans. Með því að leggja saman framleiðslueiningar allra kaflanna í hverri á fékkst heildarfjöldi framleiðslueininga árinna fyrir laxaseiði (Þórólfur Antonsson 2000). Á nokkrum stöðum í ánum fór dýpi yfir 100 cm, þar sem það gerðist var stærð svæðisins metin og deilt í framleiðslueiningar þess með 2 því slík búsvæði eru nokkuð verri fyrir laxfiskaseiði en ef dýpi væri minna (Þórólfur Antonsson 2000).

Niðurstöður

Fiskgengi hluti Miðfjarðarvatnakerfisins reyndist vera um 2.453.912 m² að flatarmáli eða nálægt 2,45 km² og var heildarlengd þeirra áa sem skoðaðar voru 83,4 km (tafla 2). Fiskgengum hluta ána var skipt upp í einsleita kafla eins og áður sagði og voru framleiðslugildi þeirra á bilinu 5,7 - 43,5 (tafla 2). Þess má geta að hæsta mögulega framleiðslugildi kafla er 55, sem fæst ef botnefni er 100% smágrýti (tafla 1).

Heildarframleiðslueiningar fiskgenga hluta vatnakerfisins voru 75.617,9. Tæp 28% eininganna voru í Vesturá eða 20.979,1 og tæp 30% í Miðfjarðará neðan ármóta við Vesturá eða 22.437,3 en þessar tvær ár höfðu mesta flatarmálið (tafla 3). Austurá virtist hinsvegar hafa bestu búsvæðin á hvern fermeter af stærri ánum eða 0,039 framleiðslueiningar, á meðan Miðfjarðará hafði aðeins 0,026 framleiðslueiningar á hvern m². Framleiðslueiningar Austurár voru um 18% af heildarframleiðslueiningum vatnasvæðisins en Núpsár um 11%. Framleiðslueiningar á kaflanum frá ármótum Núpsár og Austurár að ármótum þeirra við Vesturá voru tæp 12% af heildarframleiðslueiningum vatnasvæðis Miðfjarðará (tafla 3).

Vesturá reyndist vera 25,1 km löng frá Rjúkanda að ármótum við Austurá og Núpsá og var henni skipt upp í 12 mislanga kafla (tafla 2a). Kaflarnir voru 214 – 5736 m langir og framleiðslugildi þeirra voru á bilinu 15,2 – 39,2 (tafla 2a). Þrjú svæði í ánni

höfðu áberandi hæstu framleiðslugildin en það voru kaflar VD, VF og neðsti kaflinn VL. Kafli VD var um 3,2 km langur kafli sem endaði um 3,5 km ofan við Dalgeirsstaði. Þar rann Vesturá á eyrum en inn á milli voru nokkrir stuttir hyljir, botngerðin var að mestu smágrýti (tafla 2a). Kafli VF byrjaði um 3,3 km ofan Dalgeirsstaða og náði um 1,2 km niður fyrir bæinn Húk. Þessi kafli skiptist einnig í breiðar lygnur og stutta hylji (sjá mynd í viðauka 1). Botngerð var mest smágrýti og nokkuð af mól (tafla 2). Neðsti kaflinn (VL) var aðeins um 800 m langur og byrjaði um 40 m ofan við brú og náði að ármótum við Miðfjarðará. Á þessum kafla voru engir hyljir en áin var nokkuð misdjúp og skiptust á straumhörð tiltölulega grunn brot og dýpri strengir. Þeir kaflar sem höfðu lægri framleiðslugildi voru oftast með hlutfallslega mikið af klöpp og stórgrýti en lítið var um kafla með miklu af leir/sandi í Vesturá.

Tekið var snið í einni hliðará Vesturár, Lambá, sem rennur í hana um 1,5 km neðan við Rjúkanda en aðeins voru um 50 m að ófiskgengum fossi í Lambá. Botngerð var að mestu klöpp en einnig var nokkuð um smágrýti (tafla 2a).

Austurá var skipt í 5 kafla og byrjaði efsti kaflinn við Valsfoss, áin mældist vera um 16 km löng niður að ármótum við Núpsá (tafla 2a). Framleiðslugildi kaflanna voru á bilinu 11,5 – 43,5 og heildarframleiðslueiningar árinna 13.935,8 (tafla 2a). Austurá hafði tæp 19% framleiðslueininga alls vatnakerfisins sem skoðað var (tafla 3). Kafli AB var lengsti kafli Austurár og hafði hæsta framleiðslugildið og þar af leiðandi langflestar einingarnar (tafla 2a). Kafli AB hafði einnig hæsta framleiðslugildið á öllu vatnasvæði Miðfjarðará (tafla 2a-c). AB byrjaði tæpum 900 m neðan við ármót við Þorvaldsá, við enda gilsins sem Valsfoss er í, og náði alla leið niður að Kambsfossi. Á kaflanum rann áin víðast á grónum eyrum og var smágrýti 68,6% af botnefni þar (tafla 2a). Kafli AD hafði lægsta framleiðslugildið og rann áin þar í þröngum klapparfarvegi, um 5-6 m breiðum og all djúpum. Kafli þessi var um 740 m langur og náði niður að brú við Barkarstaði (mynd 1).

Farið var upp að fossi í Þorvaldsá um 660 m frá ármótum hennar við Austurá, botngerð var að mestu stórgrýti. Framleiðslugildi árinna reyndist vera 24,0 og framleiðslueiningar 108,7 (tafla 2a).

Í Núpsá var farið upp að Efri Fosskotsfossi og botnmat gert þaðan að ármótum við Austurá. Núpsáin reyndist vera um 16,6 km að lengd og var henni skipt í 14 einsleita

kafla. Heildarframleiðslueiningar Núpsár voru 8.348,8 og meðalframleiðslugildið 32,9 (tafla 2b). Í Núpsá voru 11,0% framleiðslueininga alls svæðisins sem skoðað var (tafla 3). Kaflarnir í Núpsá voru nokkuð misjafnir hvað botngerð varðar og var framleiðslugildi þeirra á bilinu 11,4 – 41,0. Efsti kaflinn í Núpsá sem náði frá Efri Fosskotsfossi og um 2 km niður hafði hæsta framleiðslugildi árinna, 41,0 og var hann mjög smágrýttur en einnig var þar nokkuð af stórgrýti og mól, á þessum kafla voru 14,4% framleiðslueininga Núpsár (tafla 2b). Þrjú kaflar um miðbik Núpsár (NG, NH og NI) höfðu allir nokkuð hátt framleiðslugildi og samtals var rúmlega 31% framleiðslueininga árinna á þessum 3,6 km (tafla 2b).

Þverá rennur í Núpsá úr Núpsgili rétt ofan við skil kaflanna ND og NE, um 1,8 km neðan við Fosskot (mynd 1). Tæpir 600 m voru upp að fossi í Þverá en þar virtist vera nokkuð gott búsvæði fyrir laxaseiði því framleiðslugildi kaflans var 42,7 og framleiðslueiningar árinna því 162,8 (tafla 2b).

Eftir að Austurá og Núpsá sameinast og áður en Vesturá kemur í þær rennur áin um 5,7 km leið eftir tiltölulega fíngerðum botni sem samanstóð að mestu af mól og smágrýti (tafla 2b). Breidd árinna var þarna að meðaltali 42,4 m og dýpi 44,6 cm. Framleiðslugildi kaflans var 36,5 og framleiðslueiningarna 8802,6 (tafla 2b) eða 11,6% Miðfjarðarárkerfisins (tafla 3).

Þegar Vesturá hefur sameinast Austurá og Núpsá renna þær saman 15,5 km leið til sjávar (mynd 1, tafla 3). Þessum hluta vatnakerfisins var skipt upp í þrjú kafla. Fyrsti kaflinn (MA) var tæplega 12 km langur, hann byrjaði við ármót Vesturár og endaði um 400 m fyrir ofan skólann á Laugarbakka (mynd 1). Frá ármótunum og niður að Grjóthyl (neðan við flugvöll) rann áin á eyrum, að mestu leyti í einum farvegi þó smá læna hafi runnið austast á eyrunum. Á svæðinu fyrir neðan flugvöll skiptust á langar tiltölulega lygnar breiður (hyljir) og grynri brot sem sums staðar voru mjög breið. Framleiðslugildi kafla MA var 30,5 en einingarna á svæðinu tæplega 18.000 enda var þessi kaflur mjög stór að flatarmáli (tafla 2b). Botngerð var að mestu mól og smágrýti (tafla 2b). Kaflaskil MA og MB voru ekki mjög greinileg en botngerð árinna varð smám saman fíngerðari og halli lands minni. Botninn á kafla MB samanstóð aðallega af mól (70,5%) og leir/sandi (13,5%) (tafla 2b). Framleiðslugildi var nokkuð lægra en á MA eða 23,2 (tafla 2b). Kaflur MB náði talsvert niður fyrir brú á Þjóðvegi 1 og var 2,1 km að lengd. Neðsti kaflinn í Miðfjarðará var tæpir 1,4 km að lengd og

framleiðslugildið var aðeins 11,5 enda botngerðin 50,1% leir/sandur og 48,5% möl (tafla 2b). Dýpi á um 30% kaflans var yfir 1 m og því deilt í framleiðslueiningar þess svæðis með 2. Kaflinn náði þó 1.372 framleiðslueiningum enda áin mjög breið á þessum kafla og rann í nokkrum kvíslum.

Urriðaá rennur í Miðfjarðará nokkuð neðan við bæinn Króksstaði. Áin mældist rúmur 1,1 km að lengd og framleiðslueiningar hennar voru 0,44% af heildarframleiðslueiningum vatnakerfisins (tafla 3). Urriðaá var skipt í tvo kafla og náði sá fyrri frá fossi, við brú yfir ána, um 700 m niður. Framleiðslugildi kafla UA var 29,2 en gildið var 38,7 á kafla UB sem var um 440 m langur og náði niður að ármótum við Miðfjarðará (mynd 1, tafla 2c). Heildarframleiðslueiningar Urriðaár voru 330,4 (tafla 2c).

Steinsstaðaá rennur í Miðfjarðará neðan við bæinn Barð, rétt ofan við sjávarós Miðfjarðará. Ánni var skipt í fimm kafla en heildarlengd árinna var tæpur 2,1 km. Meðalframleiðslugildi Steinsstaðaár var 27,1 en framleiðslugildin voru á bilinu 5,7 – 34,5 (tafla 2c). Heildarframleiðslueiningar árinna voru 505,9 (tafla 2c). Á köflum SA og SC var botngerðin að mestu klöpp og voru framleiðslugildi þeirra mjög lág (tafla 2c), lægsta framleiðslugildi vatnakerfisins var á kafla SA, 5,7 (tafla 2c). Neðsti kaflinn í Steinsstaðaá hafði einnig frekar lág gildi en þar var halli mjög lítill og botngerð leir/sandur og möl að stærstum hluta (tafla 2c). Kaflar SB og SD voru hins vegar aðallega með smágrýti í botni og framleiðslugildi þeirra yfir 30 (tafla 2c).

Umræður

Miðfjarðarárvatnakerfið er umfangsmikið en farið var með öllum fiskgenga hluta þess við gerð búsvæðamatsins, alls rúmlega 83 km. Fiskgenga hluta vatnakerfisins var skipt upp í fjölmarga einsleita kafla sem voru mjög ólíkir og framleiðslugildi þeirra voru því einnig mjög misjöfn. Meðalframleiðslugildi hvefarr ár fór aldrei undir 23,7 og var í flestum tilfellum yfir 30. Flestar framleiðslueiningar gáfu stærstu árnar enda var flatarmál þeirra mest. Tæp 70% framleiðslueininga vatnakerfisins voru ofan við ármót Vesturár við Austurá og Núpsá en þegar neðar dró og halli varð minni urðu botnefni fingerðari og svæðin því ekki eins ákjósanleg sem uppeldissvæði seiða.

Austurá hafði hæsta meðalframleiðslugildi vatnakerfisins ef frá er skilin hin 600 m langa Þverá. Það sem er athyglisverðast þegar botnmat Austurár er skoðað betur er að það svæði sem hefur hæsta framleiðslugildi vatnakerfisins er kafla AB, en hann er á því svæði sem gert var fiskgengt árið 1991 þegar stigi var byggður í Kambsfossi. Opnaði sú framkvæmd um 11 km langt, 265 þúsund fermetra svæði fyrir fiskstofna árinna. Þetta svæði (kaflar AA og AB) hefur að bera um 11.000 framleiðslueiningar sem eru um 79% framleiðslueininga Austurár og um 14,5% framleiðslueininga alls vatnakerfisins sem skoðað var. Það leikur því enginn vafi á því að við það að opna svæðið fyrir ofan Kambsfoss var geta árinna og vatnakerfisins til seiðauppeldis bætt til muna. Nú er á þessu svæði þó nokkuð af náttúrulegum seiðum og þörf fyrir sleppingar eldisseiða hefur minnkað talsvert (samantekt í vinnslu).

Þegar borin eru saman rafveiðigögn árinna 1984 – 2002 og botnmatið koma ekki skýr tengsl í ljós milli fjölda seiða og framleiðslugilda viðkomandi kafla. Þess ber þó að geta að rafveiðistöðvar eru yfirleitt litlar miðað við heildarflatarmál einstakra kafla, og valdar á bestu svæðum innan hvers kafla. Þannig geta tvær rafveiðistöðvar sem valdar eru á mismunandi köflum haft svipað góð búsvæði þó meðaltal kaflanna sé ekki endilega það sama.

Einna mesti þéttleiki seiða var fyrir neðan Núpsfossa í Núpsá en það svæði hafði frekar lágt framleiðslugildi. Miðfjarðará hafði einna minnstan þéttleika laxaseiða og í samræmi við það voru framleiðslugildi þar einnig nokkuð lág. Aðallega var rafveitt á köflum MA og ANA í Miðfjarðará (samantekt í vinnslu).

Á svæðinu ofan Kambsfoss í Austurá hefur laxinn ekki alveg náð sér á strik miðað við hin miklu gæði búsvæðisins en það getur tekið laxinn nokkurn tíma að fara að nýta þetta nýja búsvæði að fullu. Fullorðnir laxar koma aftur á sínar eigin uppeldisslóðir til að hrygna en kynslóðabilið er nokkuð langt hjá löxum og tekur það því nokkurn tíma að koma upp sæmilega stórum náttúrulegum stofni. Afkvæmi þeirra laxa sem komust á svæðið haustið 1991 og hrygndu þá, gengu líklega til sjávar að mestu vorið 1996 og komu aftur í ána til hrygningar 1997-1998. Önnur kynslóð náttúrulegra laxaseiða fyrir ofan Kambsfoss hefur því verið um þriggja til fjögurra vetra gömul sumarið 2002. Þrátt fyrir að svæði til seiðauppeldis séu góð fyrir ofan Kambsfoss í Austurá er á köflum langt á milli hrygningastaða þar og getur það hamlað útbreiðslu árganga um ána. Veiði fyrir ofan Kambsfoss hefur verið í kringum 100 laxar á sumri síðan svæðið var opnað og veiddust þar 99 laxar sumarið 2002.

Samkvæmt fiskteljara sem staðsettur er í laxastiga í Kambsfossi gengu 198 laxar upp teljarann sumarið 2002, 176 smálaxar og 22 stórlaxar. Að auki gengu 39 bleikjur/urriðar um teljarann (Ingi Rúnar Jónsson 2002).

Þó að botngerð skipti miklu máli varðandi þéttleika seiða í ám eru aðrir umhverfisþættir svo sem hitastig vatns, næringarefni og fæðuframboð sem spila inni. Þessi atriði geta verið nokkuð misjöfn innan vatnakerfis þar sem svo margar ár koma saman og því ekki framleiðslugildið eitt sem segir allt um það hve mikið af seiðum geta verið í ánum.

Mæling á rafleiðni árvatns er einföld og fljótleg leið til að meta magn uppleystra næringarefna en sýnt hefur verið fram á að því sem næst línulegt samband er milli rafleiðni og magns uppleystra efna í árvatni (Siguður Guðjónsson 1990). Ef skoðaðar eru leiðnimælingar í vatnakerfi Miðfjarðarár kemur í ljós að leiðni er langhæst í Urriðaá og Steinsstaðaá (tafla 4) en þar hefur þéttleiki seiða verið nokkuð mikill (samantekt í vinnslu). Leiðni var svipuð neðst í Miðfjarðará og Núpsá en nokkuð minni t.d. neðst í Austurá. Þetta gefur vísbendingu um það að Núpsá sé nokkuð næringarríkari en Austurá og getur það útskýrt að hluta þann mun sem er á þéttleika seiða, þó botngerð sé ekki alveg eins hagstæð er meira af næringarefnum og þá líklega fæðu í Núpsá. Núpsá er einnig almennt grynri en hinar árnar og búsvæðin í henni veita því enn betra skjól fyrir seiði en búsvæði á árköflum þar sem dýpra er. Þær aðferðir sem beitt er við búsvæðamatið kunna því að vanmeta nokkuð gildi Núpsár til uppeldis laxaseiða samanborið við stærri og vatnsmeiri árnar.

Á heildina litið eru í vatnakerfi Miðfjarðarár víðast hvar góð búsvæði fyrir laxaseiði og í samanburði við aðrar laxveiðiár sem búsvæðamat hefur verið gert fyrir sést það greinilega (tafla 5). Miðfjarðarárkerfið hefur næstflestar framleiðslueiningar á hvern fermetra, aðeins Laxá á Ásum hefur fleiri (tafla 5) (Þórólfur Antonsson 2001; Bjarni Jónsson og Eik Elfarsdóttir 2002). Ef árnar í Miðfirði eru skoðaðar hver í sínu lagi sést að framleiðslueiningar á hvern fermeter í Austurá og á kaflanum sem Austurá og Núpsá renna saman á áður en þær sameinast Vesturá eru fleiri en meðaltal fyrir Laxá á Ásum. Urriðaá, Vesturá og Núpsá standa þeim ekki langt að baki (töflur 3 og 5). En þó að framleiðslueiningar séu fleiri í einni á en annarri geta margar aðrir þættir spilað inni gæði árinna sem uppeldissvæðis laxfiskaseiða eins og áður var sagt. Þó svo að botnmat gefi nákvæma vísbendingu um gæði búsvæða vantar marga aðra þætti inn í

matið og því getur samanburður milli áa sem aðeins er byggður á framleiðslueiningum gefið nokkuð ranga mynd. Til dæmis má nefna að í vatnakerfi Laxár á Ásum eru tvö nokkuð stór stöðuvötn sem lengja viðstöðutíma vatnsins og auka framleiðni árinna. Þó að framleiðslueiningar Austurár t.d. séu fleiri en Laxár á Ásum getur verið að framleiðni Laxár sé meiri vegna vatnanna tveggja auk annarra þátta og laxaseiði dafni því betur þar.

Mikilvæg vitneskja hefur fengist um Miðfjarðarárkerfið með þessu búsvæðamati og bætist sú vitneskja við allt það sem áður hefur verið kannað þar. Þetta er góður grunnur til að byggja á í framtíðinni. Hægt er að meta búsvæði bleikju og urriða út frá þessum gögnum en bleikjuveiði er mjög mikilvæg í vatnakerfinu. Einnig ætti að vera hægt að leggja mat þetta til grundvallar þó haldið verði áfram með þróun á útreikningum framleiðslugilda. Búsvæðamat þetta á að geta gefið vísbendingu um hve stórum hluta seiða einstakir kaflar eiga að jafnaði að geta skilað. Það á einnig að geta nýst við mat á æskilegu veiðiálagi ákveðinna svæða og þjónað veiðifélaginu á ýmsan hátt. Búsvæðamat er oft lagt til grundvallar arðskrármati og á því byggt við verndun, nýtingu og fiskrækt vatnakerfa.

Heimildaskrá

Arnþór Garðarsson, 1979. Vistfræðileg flokkun íslenskra vatna. *Týli* 9:1-10.

Bjarni Jónsson 2002. Evolution of diversity among Icelandic arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.). *Fisheries Science*. Supplement í prentun.

Bjarni Jónsson og Skúli Skúlason 2000. Polymorphic segregation in arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) from Vatnshlíðarvatn, a shallow Icelandic lake. *Biological Journal of the Linnean Society*, 69: Bls. 55-74.

Bjarni Jónsson og Eik Elfarsdóttir, 2002. Mat á búsvæðum laxaseiða í Laxá á Ásum. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-N/0210.

Caron, F. og Talbot, A. 1993. Re-evaluation of classification criteria for juvenile salmon. Í: Gibson, R.J. og Cutting, R.E. (ritstj.), Production of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*, in natural waters. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 118: Bls. 139-148.

Davíð Egilsson, Freysteinn Sigurðsson, Helgi Jóhannesson, Páll Sigðurðsson, Sigurður Guðjónsson, Sigurður Már Einarsson og Stefán H. Sigfússon 1990. Fallvötn og landbrot. Rit gefið út sameiginlega af Landgræðslu ríkisins, Náttúruverndarráði, Orkustofnun, Vegagerð ríkisins og Veiðimálastofnun. 40 bls.

Elín Ragnheiður Guðnadóttir 2002. Áhrif umhverfisþátta á útbreiðslu ferskvatnsfisktegunda í Héraðsvötnum og hliðarám þeirra. Fimm eininga rannsóknaverkefni, maí 2002. Háskóli Íslands, Líffræðiskor.

Frissell, C.A., Liss, W.J., Warren, C.E., and Hurley, M.D, 1986. A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. *Environmental Management* (10) no. 2. Bls. 199-214.

Guðmundur Ingi Guðbrandsson 2002. Phenotypic and genetic basis of segregation in shape and life history among Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in River Víðidalsá, NW-Iceland. Fimm eininga rannsóknaverkefni, júní 2002. Háskóli Íslands, Líffræðiskor.

Guðmundur Ingi Guðbrandsson og Bjarni Jónsson 2002. Phenotypic and genetic basis of segregation in shape and life history among Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in River Víðidalsá, NW-Iceland. *Fisheries Science*. Supplement í prentun.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson, 1996. Fiskar í ám og vötnum. 4. kafli, Líffræði og vistfræði ferskvatnsfiska. Landvernd. 191 bls.

Heggberget, T.G. 1984. Habitat selection and segregation of parr of arctic charr (*Salvelinus alpinus*), brown trout (*Salmo trutta*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*) in two streams in North Norway. Í L.Johnson and B.L. Burns (ritstjórar): Biology of the Arctic charr. Univ.Manitoba Press, Winnipeg. Bls 217-231.

Ingi Rúnar Jónsson 2002. Fiskgengd um teljara í Kambsfossi í Austurá í Miðfirði 2002. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0221.

Johnson, L., 1980. The arctic charr, *Salvelinus alpinus*. Í E.K. Balon (ritstjóri): Charrs, salmonid fishes of the genus *Salvelinus*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague. Bls 15-98.

Klemm D.J og Lazorchak, J.M (ritstj.) 1994. Environmental monitoring and assessment program - Surface water 1994. Streams pilot operations and methods manual. Cincinnati, Ohio. 93 bls.

Sigurður Már Einarsson 1998. Mat á búsvæðum fyrir lax í Grímsá og Tunguá. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-V/98001.

Sigurður Guðjónsson, 1990. Classification of Icelandic watersheds and rivers to explain life history strategies of Atlantic salmon. Ph.D. Thesis, Oregon State University. 136 bls.

Sigurður Guðjónsson og Bjarni Jónsson 1998. Búsvæði og nýting bleikju í Svarfaðardalsá. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/98016.

Sigurjón Rist, 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs. 248 bls.

Skúli Skúlason, Sigurður S. Snorrason og Bjarni Jónsson 1999. Sympatric morphs, populations and speciation in freshwater fish with emphasis on arctic charr. Í: Evolution of Biological Diversity (Ritstj. Anne E. Magurran og Robert M. May). Oxford University Press. Bls. 70-92.

Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1998. Búsvæði laxfiska í Elliðaám. Framvinduskýrsla í lífríkisrannsóknunum. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/98001.

Þórólfur Antonsson 2000. Verklýsing fyrir mat á búsvæðum seiða laxfiska í ám. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0014.

Þórólfur Antonsson, 2001. Mat á búsvæðum laxaseiða í Hofsá. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0118.

Kort Landmælinga Íslands, kortablöð 2 og 5, mælikvarði 1:250000.

Tafla 1. Botngerðarflokkar eftir þvermáli botnefna og botngildi fyrir lax sem gefið er fyrir hvern botngerðarflokk (Þórólfur Antonsson 2000).

Botngerð	Þvermál botnefna (cm)	Botngildi lax
Leir/sandur	0 - 1	0,02
Möl	1 - 7	0,20
Smágrýti	7 - 20	0,55
Stórgrýti	> 20	0,20
Klöpp		0,03

Tafla 2a. Búsvæðamat Miðfjarðarárkerfisins með tilliti til uppeldisskilyrða fyrir laxaseiði. Svæði eru táknuð með bókstöfum (sjá mynd 1).

Nöfn kaffla	Lengd (m)	Leir/sandur	Möl	Smágrýti	Stórgrýti	Kjöpp	Breidd (m)	Meðal dýpi (cm)	N-gráða	V-gráða	Flatarmál m ²	Framleiðslugildi (FG)	Framleiðslusvæði (FE)	% FE
VA	1511	2,5	19,2	18,3	17,5	42,5	18,6	43,2	6503240	2049754	28155,0	18,7	527,7	2,5
VB	2508	0,0	28,0	42,0	7,0	23,0	28,7	29,9	6503259	2051401	71979,6	30,8	2216,3	10,6
VC	214	0,0	8,3	23,3	11,7	56,7	15,0	61,3			3210,0	18,5	49,6	0,2
VD	3151	0,0	20,0	56,3	16,0	7,8	32,2	25,3	6504920	2052706	101383,4	38,4	3890,1	18,5
VE	269	3,3	20,0	26,7	48,3	1,7	23,2	45,5	6506290	2052925	6231,8	28,5	177,3	0,8
VF	5736	0,6	32,4	51,6	15,3	0,0	29,5	28,8	6506532	2052999	168996,9	38,0	6415,7	30,6
VG	3108	7,8	57,9	34,3	0,0	0,0	32,5	27,5	6509028	2053618	100906,4	30,6	3087,0	14,7
VH	1562	9,0	46,0	31,3	8,8	5,0	27,6	34,1	6510974	2053157	43033,1	28,5	1225,0	5,8
VI	1488	5,6	6,9	21,3	18,8	47,5	15,9	104,5	6511593	2052524	23696,4	18,4	562,1	2,7
VJ	2536	10,0	10,6	25,6	33,8	18,8	21,5	66,6	6512194	2052158	54619,1	23,7	1450,8	6,9
VK	2208	0,0	8,0	13,0	24,0	55,0	22,1	81,7	6513591	2051538	48752,6	15,2	681,3	3,2
VL	809	3,3	13,3	56,7	26,7	0,0	21,9	43,8	6514478	2050288	17744,1	39,2	696,2	3,3
Samtals	25100										668708,4		20979,1	100,0
Lambá	50		20,0	30,0	10,0	40,0	5,6	18,0	6503210	2051189	280,0	23,7	6,6	100,0
AA	1482	0,0	2,5	10,0	87,5	0,0	18,7	50,0	6505532	2036347	27713,4	23,5	651,3	4,7
AB	9362	1,0	14,9	68,6	13,5	2,0	25,4	37,5	6506016	2037460	237701,2	43,5	10339,5	74,2
AC	3874	2,9	25,0	44,0	19,0	9,2	18,6	43,2	6510542	2042533	72137,1	33,3	2302,7	16,5
AD	736	0,0	10,0	0,0	40,0	50,0	5,5	>100	6511793	2045944	4048,0	11,5	23,3	0,2
AE	587	0,0	15,0	55,0	30,0	0,0	26,9	34,3	6511823	2046836	15770,7	39,3	619,0	4,4
Samtals	16041										357370,4		13935,8	100,0
Þorvaldsá (ÞA)	662	5,0	10,0	12,5	75,0	0,0	6,9	19,5	6505428	2037223	4534,7	24,0	108,7	100,0

Tafla 2b. Búsvæðamat Miðjarðararkersins með tilliti til uppeldisskilyrða fyrir laxaseiði. Svæði eru táknud með bókstöfum (sjá mynd 1).

Nöfn kafla	Lengd (m)	Leir/sandur	Möl	Smágrýti	Stórgrýti	Klöpp	Breidd (m)	Meðal dýpi (cm)	N-gráða	V-gráða	Flatarmál m ²	Framleiðslugildi (FG)	Framleiðslueiningar á svæði (FE)	% FE
NA	2062	0,0	13,3	60,0	26,7	0,0	14,3	30,3	6503761	2043612	29417,9	41,0	1206,1	14,4
NB	1263	1,7	38,3	38,3	20,0	1,7	15,3	27,0	6504888	2044274	19366,0	32,8	635,9	7,6
NC	245	0,0	10,0	15,0	0,0	75,0	10,1	42,5	6505271	2044349	2462,3	12,5	30,8	0,4
ND	1739	9,5	55,0	35,0	0,5	0,0	19,5	34,0	6505492	2044456	33910,5	30,5	1035,6	12,4
NE	2823	11,0	75,0	14,0	0,0	0,0	15,4	29,6	6506343	2044489	43333,1	22,9	993,2	11,9
NF	980	5,0	51,7	8,3	0,0	35,0	15,6	33,0	6507936	2045090	15320,7	16,1	246,2	2,9
NG	2015	2,5	36,3	53,8	6,3	1,3	20,8	31,5	6508113	2044900	41861,6	38,2	1597,0	19,1
NH	438	5,0	18,3	51,7	25,0	0,0	15,3	44,3	6509233	2045209	6701,4	37,2	249,2	3,0
NI	1153	5,0	31,7	58,3	5,0	0,0	16,9	41,3	6509615	2045271	19524,1	39,5	771,5	9,2
NJ	288	5,0	37,5	15,0	25,0	17,5	14,1	47,5	6510013	2045715	4046,4	21,4	86,5	1,0
NK	817	11,3	45,0	35,0	6,3	2,5	18,4	35,8	6510133	2045893	15053,2	29,8	448,6	5,4
NL	1751	3,8	18,8	10,0	0,0	67,5	16,2	42,8	6510779	2046457	28278,7	11,4	321,0	3,8
NM	1008	6,7	21,7	48,3	23,3	0,0	20,2	41,0	6511614	2046950	20361,6	35,7	727,2	8,7
Samtals	16582										279637,4		8348,8	100,0
pverá (NP)	584	0,0	23,3	60,0	25,0	0,0	6,5	21,7	6506218	2043949	3815,5	42,7	162,8	100,0
ANA	5691	1,3	42,9	47,9	7,9	0,0	42,4	44,6	6512351	2047550	241013,9	36,5	8802,6	100,0
MA	11956	6,6	59,5	33,4	0,3	0,1	49,0	35,1			585844,0	30,5	17854,8	79,6
MB	2138	13,5	70,5	16,0	0,0	0,0	65,3	35,6	6518700	2053343	139504,5	23,2	3210,6	14,3
MC	1372	50,1	48,5	1,4	0,0	0,0	102,5	64,9	6519911	2054536	140607,1	11,5	1372,0	6,1
Samtals	15466										865955,6		22437,3	100,0

Tafla 2c. Búsvæðamat Miðfjarðararkerfisins með tilliti til uppeldisskilyrða fyrir laxaseiði. Svæði eru táknuð með bókstöfum (sjá mynd 1).

Nöfn kafla	Lengd (m)	Leir/sandur	Möl	Smágrýti	Stórgrýti	Klöpp	Breidd ár (m)	Meðal dýpi (cm)	N-gráða	V-gráða	Flatarmál m ²	Framleiðslugildi (FG)	Framleiðslueiningar á svæði (FE)	% FE
UA	706	0,0	8,8	27,5	61,3	2,5	8,3	41,3	6517281	2049525	5824,5	29,2	170,1	51,5
UB	438	0,0	43,3	53,3	3,3	0,0	9,5	28,0	6517170	2050389	4146,4	38,7	160,3	48,5
Samtals	1144								9970,9				330,4	100,0
SA	136	0,0	3,0	2,5	5,0	89,5	8,9	32,0	6519752	2056462	1203,6	5,7	6,8	1,3
SB	90	5,0	35,0	40,0	20,0	0,0	10,9	31,0	6519844	2056417	976,5	33,1	32,3	6,4
SC	449	0,0	18,3	15,0	3,3	63,3	7,7	39,0	6519906	2056369	3442,3	14,5	49,9	9,9
SD	761	13,3	18,3	50,0	15,0	3,3	11,1	31,3	6519912	2055970	8421,7	34,5	290,8	57,5
SE	631	40,8	53,3	5,8	0,0	0,0	13,6	60,0	6520028	2055753	8581,6	14,7	126,1	24,9
Samtals	2067								22625,8				505,9	100,0

Tafla 3. Lengd, flatarmál, framleiðslugildi og framleiðslueiningar áa í Miðfjarðararkerfinu.

	Lengd (m)	Flatarmál m ²	Framleiðslu- gildi (FG)	Framleiðslu- einingar á svæði (FE)	FE/m ²	% FE
Vesturá	25100	668708,4	32,92	20979,1	0,031	27,74%
Núpsá	16582	279637,4	32,89	8348,8	0,030	11,04%
Austurá	16041	357370,4	40,54	13935,8	0,039	18,43%
Austurá og Núpsá**	5691	241013,9	36,52	8802,6	0,037	11,64%
Miðfjarðará	15466	865955,6	28,09	22437,3	0,026	29,67%
Urriðaá	1144	9970,9	33,79	330,4	0,033	0,44%
Steinsstaðaá	2067	22625,8	27,13	505,9	0,022	0,67%
Lambá	50	280,0	23,70	6,6	0,024	0,01%
Þorvaldsdalsá	662	4534,7	23,98	108,7	0,024	0,14%
Þverá	584	3815,5	42,67	162,8	0,043	0,22%
Samtals	83387	2453912,5		75617,9		

**sá kafli eftir að Austurá og Núpsá sameinast, áður en Vesturá rennur í þær.

Tafla 4. Hnit (skv. GPS), sýrustig (pH), leiðni, vatnshiti og tímasetning sýnatöku í Miðfjarðarárkerfinu í september 2002.

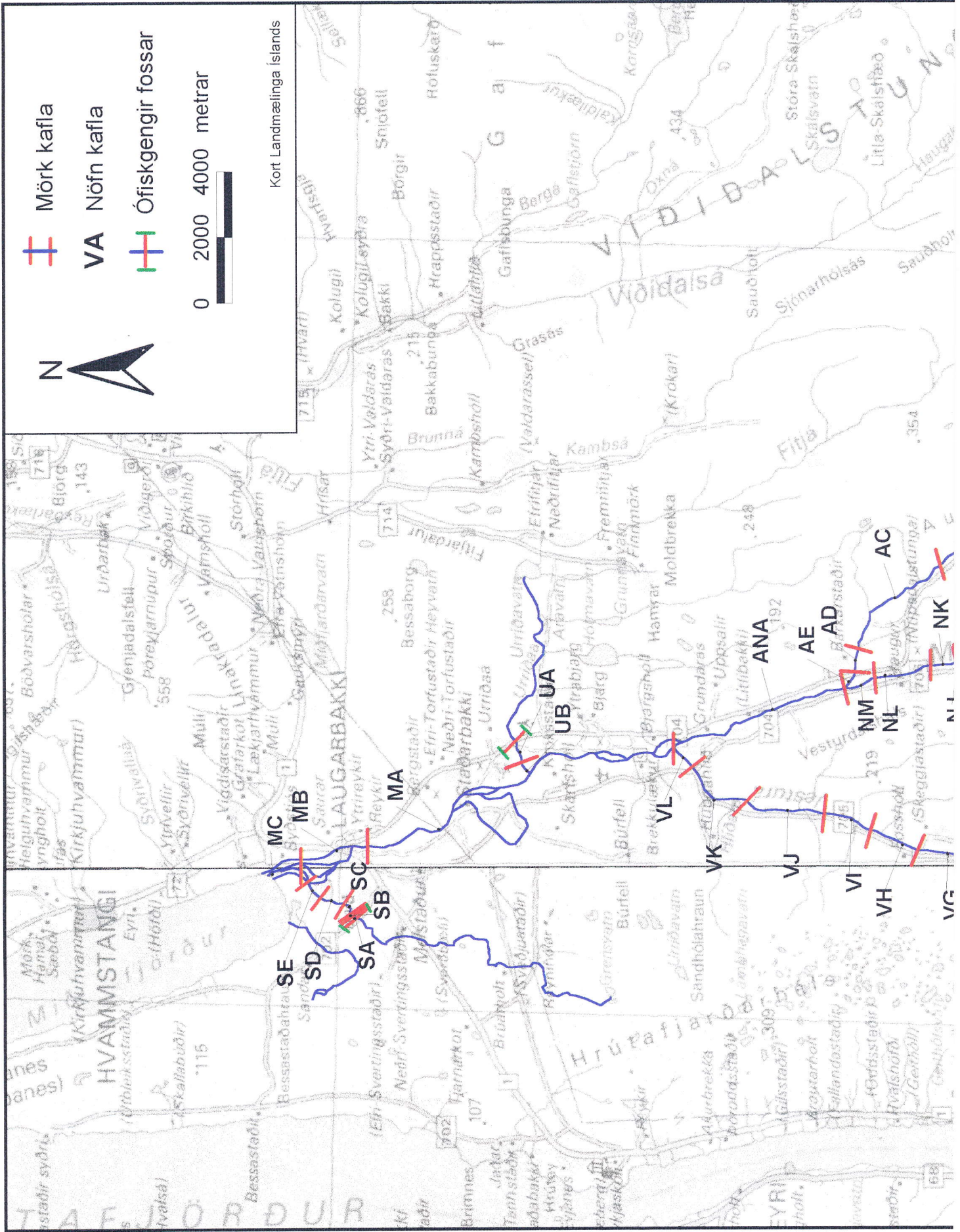
	GPS-hnit		Leiðni					Athugasemdir
	N	V	pH	ppm	uS	Vatnshiti °C	Kl:	
Vesturá, ofarlega	6503265	2051153	8	37	70	8,8	16:30	
Vesturá, við ármót við Miðfjarðará	6514674	2049814	7,6	38	75	7,2	19:00	
Lambá í Vesturá	6503210	2051189	8	23	40	7,6	14:00	
Núpsá, rétt neðan Efri Fosskotsfoss	6503037	2043133	7,6	30		6,8	17:00	
Núpsá, við ármót Austurár	6512034	2047261	7,7	53		7,8	16:50	
Þverá í Núpsá	6506254	2044325	7,5	37		3,8	09:00	
Austurá, rétt ofan Þorvaldsdalsár	6505573	2037140	8	31	62	5,2	14:30	
Austurá, við ármót Núpsár	6512002	6047208	7,7	41		7,4	17:00	3.9.2002, flóð í ánni
Austurá, við ármót Núpsár	6511938	2047061	8,1	40	77	7,8	12:30	10.9.2002
Þorvaldsdalsá í Austurá	6505558	2037214	8,1	39		5,8	13:30	
Miðfjarðará, rétt neðan brúar á Þjóðvegi 1	6519923	2054090	8	52	96	9,1	14:10	
Urriðaá	6517086	2050792	7,9	69		6,8	12:00	
Steinsstaðaá	6519763	2056416	7,7	72	132	7,4	19:30	

Tafla 5. Framleiðslueiningar á m² í völdum laxveiðiam samkvæmt búsvæðamati Veiðimálastofnunar (Þórólfur Antonsson 2001; Bjarni Jónsson og Eik Elfarsdóttir 2002).

	Flatarmál m ²	Framleiðslu- einingar á svæði (FE)	FE/m ²
Austurá	357370	13936	0,039
Austurá og Núpsá**	241014	8803	0,037
Laxá á Ásum	274189	9468	0,035
Urriðaá	9971	330	0,033
Vesturá	668708	20979	0,031
Miðfjarðarárkerfið*	2453913	75618	0,031
Núpsá	279637	8349	0,030
Laxá í Leir	418683	11524	0,028
Straumfjarðará	402320	10677	0,027
Krossá	114270	2983	0,026
Miðfjarðará	865956	22437	0,026
Selá	962800	23376	0,024
Þverá í Borgarfirði	2365065	54343	0,023
Vesturdalsá	470990	10673	0,023
Langá á Mýrum	1008704	22736	0,023
Steinsstaðaá	22626	506	0,022
Laxá í Kjós	894266	17823	0,020
Hofsá	1792000	32913	0,018
Úlfarsá	95111	1715	0,018
Grímsá	2395118	28254	0,012

*Hér er Miðfjarðarárkerfið sýnt í heild, Austurá, Núpsá, Vesturá, Miðfjarðará, Urriðaá og Steinsstaðaá allar saman ásamt þremur minni hliðarám.

**sá kafli eftir að Austurá og Núpsá sameinast, áður en Vesturá rennur í þær.



Mörk kafli

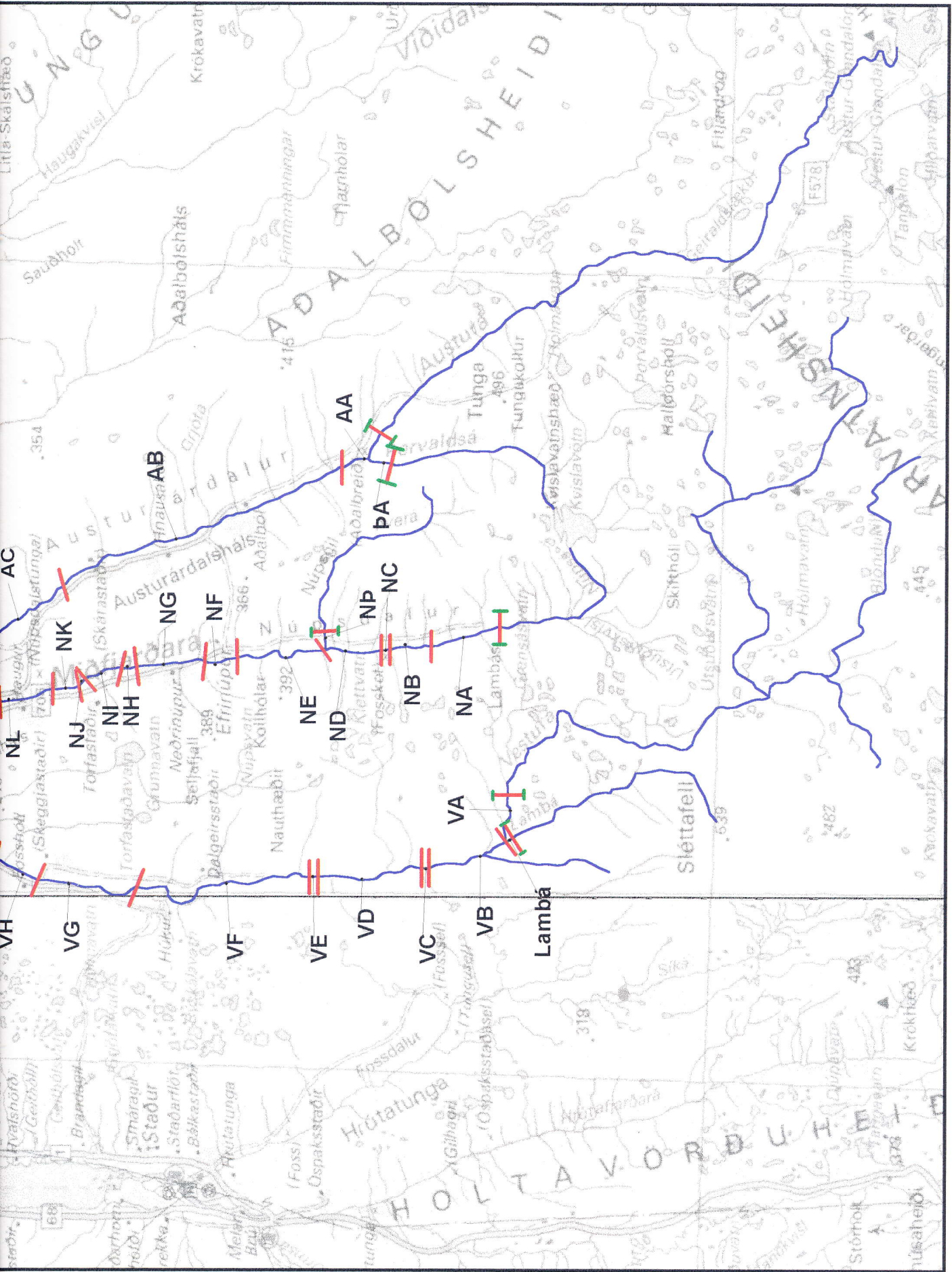
VA Nöfn kafli

Ófiskgengir fossar

0 2000 4000 metrar

Kort Landmælinga Íslands





Mynd 1. Kaflikskipting við búsvæðamat í Miðfjarðarárkerfinu.