



**Eldhraunsvötn. Staða rannsókna í október  
1995 og verkáætlun 1996-98**

**Kristinn Einarsson,  
Freysteinn Sigurðsson**

**Greinargerð KE-FS-95-06**

**- ELDHRAUNSVÖTN -**  
**Staða rannsóknna í október 1995 og verkáætlun 1996-98**

## INNGANGUR

Rannsóknarverkefni til athugunar á sambandinu milli rennslis í Skaftá og lindarennslis í Landbroti og Meðallandi hefur nú verið í gangi frá miðju sumri 1993. Verkbeiðendur eru Vegagerð ríkisins, Landgræðsla ríkisins og Skaftárhreppur, en verkið er unnið af Orkustofnun í nánu samráði við og með aðstoð heimamanna.

Í ljósi þeirra niðurstaðna sem þegar liggja fyrir úr rannsóknnum síðustu ára, og í kjölfarið á stórhlaupi í Skaftá sumarið 1995, þykir rétt að gera grein fyrir framvindu verksins og endurskoða fyrri áætlanir um eftirlit með svæðinu í nánustu framtíð.

## 1. STAÐA RANNSÓKNA

Áður hefur verið gerð grein fyrir vatnshæðarmælum og legu þeirra (Kristinn Einarsson og Freysteinn Sigurðsson 1993). Fyrir liggja endurskoðaðar verkáætlanir frá síðasta ári (Kristinn Einarsson og Freysteinn Sigurðsson, 1994a, 1994b). Framvinduskýrsla Snorra Zóphóníassonar (1994) inniheldur nánari upplýsingar um stöðuna í október 1994 hvað varðar úrvinnslu gagna frá vatnshæðarmælum. Unnið er að skýrslugerð í kjölfar Skaftárhlaups 1995. Endurbætur hafa verið gerðar á mælakerfinu og mælar fluttir til í samræmi við áætlanir síðasta árs, sjá hér að neðan.

- vhm 184 Tungulækur, Landbroti; Efstalækjarbrú. Mælirinn hefur verið rekinn á kostnað verkbeiðenda síðan skráning á vatnshæð hófst að nýju árið 1992. Lykill milli vatnshæðar og rennslis hefur haldizt óbreyttur frá upphafi mælinga 1972. Jafn hár rennslistoppur og í hlaupinu 1972 kom í Tungulæk í kjölfar Skaftárhlaups sumarið 1995, en við þá vatnshæð fer að vatna bak við siritabrunninn. Vatnshæðarmælirinn er meginheimild um langtímabreytingar í grunnvatni í ofanverðu Landbroti.
- vhm 328 Ása-Eldvatn; Eystri Ásar. Vatnshæðarmælirinn var reistur í maí 1993 á kostnað Orkustofnunar, og er sömuleiðis rekinn á hennar kostnað. Mælistöðin hefur reynst mjög vel, og gefur mikilsverðar upplýsingar ásamt eldri mælum Orkustofnunar við Sveinstind, í Skaftárdal og við Kirkjubæjarklaustur um rennslí Skaftár, sbr. framvinduskýrslu Snorra Zóphóníassonar (1994).
- vhm 329 Grenlækur, Landbroti; ofan Þjóðvegur. Mælirinn var reistur í júní 1993 og rekinn á kostnað verkbeiðenda fram í desember 1994, þegar hann var lagður niður. Fyrir liggur rennslislykill til bráðabirgða. Mælingar bentu til þess að rennslissveiflur í Grenlæk rétt ofan Þjóðvegur séu nánast spegilmynd af sveiflum í eldri vatnshæðarmæli við Tungulæk hjá Efstalækjarbrú.
- vhm 330 Eldvatn, Meðallandi; Hnausar. Mælirinn var reistur og hefur verið rekinn á kostnað verkbeiðenda. Fyrir liggur rennslislykill til bráðabirgða, bæði gagnvart vatnshæð við Hnausa og vatnshæð við brúna á Þjóðveginum, sem mæld hefur verið um leið og rennslismælingar fara þar fram. Reynslan benti til þess að færa ætti vatnshæðarmælinn að

brúnni, því samband vatnshæðar og rennslis er betur skilgreint þar en við Hnausa, og var það gert í apríl 1995.

- vhm 339 Grenlækur, Landbroti; ofan Landbrotsár. Mælirinn var reistur í apríl 1995 og hefur verið rekinn á kostnað verkbeiðenda. Vatnshæðarmælirinn er settur upp í þeim tilgangi að kanna rennslisveiflur í grunnvatni neðan til við Grenlæk. Upphaflega var ætlunin að hann yrði settur í Grenlæk neðan Landbrotsár, en í ljós kom að bakvatn frá veitumannvirkjum við heimarafstöðina í Seglbúðum hafði truflandi áhrif þangað upp, og var hann því settur lítið eitt ofar. Rennslismælt er bæði í Grenlæk og Landbrotsá þegar lykilmælingar fara fram, og verða gerðir tveir lykilar fyrir samband vatnshæðar og rennslis, annar fyrir vhm339 Grenlæk ofan Landbrotsár og hinn fyrir "gerfi"vatnshæðarmælinn vhm369 Grenlæk neðan Landbrotsár. Þegar liggja fyrir fjögur vel dreifð þör rennslismælinga á staðnum, og hefur verið gerður rennslislykill til bráðabirgða.
- vhm 341 Þykkvabæjarlækur, Landbroti; Þykkvibær. Mælistífla var reist í Þykkvabæjarlæk í maí 1995 og settur við hana kvarði, og í júní 1995 var settur við hana vatnshæðarskynjari með skráningartæki. Rennslismælingar eru óþarfar, þar sem þekkt er sambandið milli vatnshæðar og rennslis við mælistífluna, og minnkar það verulega kostnað við rekstur mælisins. Tilgangur mælinganna er að fylgjast með rennslisbreytingum í lindalækjum neðan til í Landbroti. Á grundvelli gagna úr skráningartækinu má meta framtíðarþörf fyrir álestra á kvarðann, þ.e. hve oft þarf að lesa af honum í viku hverri, þegar skipt er yfir í það rekstrarform.

Megináherzla hefur eins og fyrr verið lögð á að mæla rennslis við vatnshæðarmæla, þannig að góðir rennslislyklar fáiast sem fyrst. Frá í ágúst 1993 hafa verið gerðar átta rennslismælingar í Tungulæk, tólf ofan þjóðveg og fimm ofan/neðan Landbrotsár í Grenlæk og fimm í Eldvatni í Meðallandi, samtals þrjátíu mælingar við vatnshæðarmæla. Á sama tíma hafa verið gerðar tvær rennslismælingar utan vatnshæðarmæla, ein í Tungulæk við þjóðveg og ein í Jónskvísl.

Svo sem kunnugt er var næstsíðasta Skaftárhlaup í ágúst 1994 að ýmsu leyti afbrigðilegt, og ekki var hið síðasta í júlí 1995 neinn eftirbátur í því efni. Þá voru liðnir 47 mánuðir frá síðasta stóra hlaupi úr eystri katlinum, en eitthvað mun hafa lekið úr honum 35 mánuðum áður, á árinu 1992. Hlaupið kom bæði fram í Skaftá og Hverfisfljóti og jafnframt kom skvetta í Djúpá. Mesta rennslis var um  $1750 \text{ m}^3/\text{s}$  og rúmmál um 350 Gl (milljónir  $\text{m}^3$ ). Þar af fóru um 250 Gl um Skaftá.

Í upphafi verksins var gert ráð fyrir því að skv. eðlilegum aðstæðum ætti eitt stórt hlaup að koma á rannsóknartímabilinu og gefa tækifæri til þess að skoða hin ýmsu áhrif slíkra stórhlaupa á rannsóknarefnið. Forsenda verkáætlunar ársins 1995 var að stórhlaup kæmi fyrir mitt árið, og var sú "spá" mjög nærri lagi að standast.

Hiti, rafleiðni og sýrustig var mælt mánaðarlega í fallvötnum (9 staðir) og lindauppkomum (22 staðir). Sýni til greiningar á súlfati og klóríði voru tekin mánaðarlega úr Skaftá, á tveggja mánaða fresti úr fimm öðrum fallvötnum og á þriggja mánaða fresti úr ellefu lindum. Um mælingar og sýnatöku sá Benedikt Lárusson á Kirkjubæjarklaustri. Frá júlílokum til byrjunar september unnu tveir þýzkir jarðfræðistúdentar að prófverkefnum við rannsókn á grunnvatni í hrauninum, og er von á niðurstöðum frá þeim þegar líða fer á veturinn. Nokkrar aukalegar mælingar og sýnatökur voru gerðar í kjölfar Skaftárhlaups í júlí 1995.

Fyrirliggjandi niðurstöður úr mælingum, efnagreiningum, vatnamælingum og vatnajarðfræðilegum athugunum benda til þess, að greina megi sundur upprunapætti vatns í lindum og fallvötnum og bera megi kennsl á áhrif Skaftárhlaups og jafnvel annarra breytinga í sumum af þessum vötnum, en að því var einmitt stefnt með rannsókninni. Virðist hún því ætla að skila tilætluðum árangri.

Vera má, að síðustu Skaftárhlaup hafi valdið varanlegum breytingum á vatnafari í hraununum. Því er þörf á að fylgjast með því enn um hríð, auk þess sem tímaráðir um ástand vatns eru enn með skemmsta móti (2 ár), einkum ef þær eiga að vera nothæfar í samanburðarskyni til að meta mögulegar breytingar á vatnafari í kjölfar hugsanlegra vatnaveitinga í Skaftá. Í ljósi fenginnar reynslu má nú hins vegar draga verulega úr umfangi rannsókna.

## 2. FRAMVINDA VERKSINS

Fyrst verður farið nokkrum orðum um hvernig borið hefur saman við reynslu áætlun um vinnu og kostnað 1993-1995. Síðan verður sett fram áætlun um skýrslugerð fyrir verkið, sem unnin verði veturinn 1995-'96. Að lokum verður sett fram áætlun um eftirlit með svæðinu á árunum 1996 til 1998.

### 2.1 Áætlanir og reynsla 1993-1995

Endurskoðuð áætlun ársins 1993 gerði ráð fyrir 610 klst. vinnuframlagi frá Orkustofnun og kostnaði um hennar hendur að upphæð kr. 2.547.926 án VSK. Reyndin varð sú að unnar voru 637 klst. og innheimtur kostnaður nam kr. 2.046.952 án VSK. Fyrningar námu kr. 500.974 án VSK í lok ársins.

Endurskoðuð áætlun ársins 1994 gerði ráð fyrir 626 klst. vinnuframlagi frá Orkustofnun og kostnaði um hennar hendur að upphæð kr. 2.236.385 án VSK. Reyndin varð sú að unnar voru 930 klst. og var innheimtur kostnaður fyrir áramót kr. 2.613.597 án VSK, en frestað var fram yfir áramót 1994-'95 innheimtu á kr. 818.259 án VSK. Reiknaðar fyrningar námu því enn kr. 211.427 án VSK miðað við innheimtu í lok ársins, en umframkostnaður var orðinn kr. 606.832 án VSK þegar árin 1993-'94 eru gerð upp í heild.

Endurskoðuð áætlun ársins 1995 gerir ráð fyrir 650 klst. vinnuframlagi frá Orkustofnun og kostnaði um hennar hendur að upphæð kr. 2.815.597 án VSK. Til septemberloka hefur verið skilað 492 klst. vinnuframlagi og innheimtar fyrir því og öðrum kostnaði kr. 2.053.589 án VSK.

Fyrningar (mismunur áætlunar og innheimts kostnaðar) fyrir verkið í heild eru þá kr. 155.176 án VSK og skilað hefur verið 2.059 klst. vinnuframlagi á árunum 1993-'95, en áætlanir gera ráð fyrir 1886 klst.

Í heild má telja verkið í jafnvægi, bæði hvað varðar kostnað og vinnuframlag. Aukinn kostnaður og vinna hlýzt af því, að á verktímanum var við að glíma tvö óvenjuleg Skaftárhlaup, annað lítið og hitt stórt, meðan áætlanir miðuðust við eitt venjulegt hlaup af stærri gerðinni. Þetta kemur svo fram í því, að nokkurri úrvinnslu ásamt heildarskýrslugerð er enn ólokið, og þarf væntanlega að ýta þeim þætti fram yfir næstu áramót. Sömuleiðis hefur nokkur umframtími farið í verkfundi, kynningarfundi og áfangaskýrslugerð. Er vonast til, að sá þáttur hafi ekki verið verr heppnaður en til stóð. Tekizt hefur að dreifa innheimtum kostnaði sæmilega jafnt yfir verktímann.

### 2.2 Áætlun fyrir árið 1996

Forsenda áætlunar fyrir næsta ár er sú, að úrvinnsla gagna fari fram í vetur og skilað verði heildarskýrslu um verkið fyrir maílok 1996. Um leið og þessi áætlun verður rædd, er gert ráð fyrir að skoða ástand svæðisins í leiðinni. Í mars-apríl 1996 verði haldinn sérstakur skilafundur til að kynna efni væntanlegrar heildarskýrslu og fá ábendingar um það sem betur mætti fara. Sú ferð verði einnig notuð til eftirlits á svæðinu.

Gert er ráð fyrir að reka vatnshæðarmæli í Grenlæk við Landbrotsá a.m.k. fram á haust 1997, þegar þörfin verði endurmetin. Vatnshæðarmælarnir í Tungulæk og Eldvatni í Meðallandi

verði reknir til frambúðar, sé þess nokkur kostur. Fylgst verði vikulega með vatnshæð á kvörðum við yfirfallsstíflu í Þykkvabæjarlæk og við brú á Jónskvísl, en í Fljótsbotni um leið og efnasýni eru tekin.

Eftirlit með efnainnihaldi grunnvatns verði gert umfangsminna og strjálra en hingað til. Engar heildargreiningar fari fram. Sýnum til mælinga á sulfati og klóríði fækki úr 66 í 37 á ári. Ný endurskoðun verði gerð á umfangi þessa eftirlits haustið 1997.

| <b>ÚRVINNSLA OG SKÝRSLUGERÐ 1996</b>    |                   | kr. (án VSK)     |
|---|-------------------|------------------|
| Úrv. og skýrslug. um rennsli.....       | 80 klst. @ 2.974  | 237.920          |
| Úrv. og skýrslug. um grunnvatn.....     | 120 klst. @ 2.974 | 356.880          |
| Úrv. og skýrslug., heildaryfirlit ..... | 100 klst. @ 2.974 | 297.400          |
| Skilafundur/svæðisúttekt.....           | 60 klst. @ 2.974  | 178.440          |
| Bíll, sérbúinn .....                    | 3 dagar @ 12.526  | 37.578           |
| Uppihald .....                          | 5 dagar @ 8.855   | 44.275           |
| <b>Samtals án VSK</b>                   |                   | <b>1.152.493</b> |

#### **REKSTRARKOSTNAÐUR VHM 1996**

(Vhm í Tungulæk, Eldvatni og neðar í Grenlæk)

|  |                  |                  |
|--|------------------|------------------|
| Leiga vhm m.v. 5 ára afskriftartíma .....                          | 2 stk. @ 39.500  | 79.000           |
| Viðhald og eftirlit .....  | 80 klst. @ 2.974 | 237.920          |
| Rennslismælingar .....   | 60 klst. @ 2.974 | 178.440          |
| Bíll, sérbúinn .....   | 6 dagar @ 12.526 | 75.156           |
| Uppihald .....   | 12 dagar @ 8.855 | 106.260          |
| Úrvinnsla og gagnageymsla án<br>uppfyllingar á töpuðum gögnum..... | 60 klst. @ 2.974 | 178.440          |
| Úrvinnsla rennslismælinga .....                                    | 51 klst. @ 2.974 | 151.674          |
| Vikulegir kvarðaálestrar á 2 stöðum (*).....                       | 104 klst. @ 875  | 91.000           |
| Móttaka og skráning gagna v/kvarða.....                            | 24 klst. @ 2.974 | 71.376           |
| <b>Samtals án VSK</b>  |                  | <b>1.169.266</b> |

#### **EFTIRLIT 1996**

Mæliferð 6 sinnum á ári

|   |                   |                |
|---|-------------------|----------------|
| Mælingar og sýnataka (*).....                 | 120 klst. @ 2.142 | 257.040        |
| Bíll, alm. (*) .....                          | 10 dagar @ 7.529  | 75.290         |
| Uppihald (*).....                             | 10 dagar @ 3.850  | 38.500         |
| Efnagreiningar, sulfat og klór .....          | 37 sýni @ 3.768   | 139.416        |
| Móttaka og skráning mæligagna og efnasýna ... | 24 klst. @ 2.974  | 71.376         |
| Verkefnisstjórn.....                          | 30 klst. @ 3.450  | 103.500        |
| <b>Samtals án VSK</b>                         |                   | <b>685.122</b> |

**SAMTALS 1996 án VSK..... 3.006.881**

Stjórnumerkir liðir (\*) geta verið á hendi heimamanna, eins og verið hefur. Kostnaður skiptist þannig, að um hendur Orkustofnunar fara kr. 2.545.051 án VSK (kr. 3.168.588 með VSK), eða 85 %, en um hendur heimamanna kr. 461.830 án VSK (kr. 574.978 með VSK), eða 15 %. Verðlagsforsendur eru skv. gildandi gjaldskrá Orkustofnunar í september-nóvember 1995.

### **2.3 Drög að áætlun 1997-'98**

Árið 1997 yrði sami rekstur á vatnshæðarmælum og sama eftirlit eins og árið 1996 (sjá sundurliðun hér að ofan), sem þýðir kostnað árið 1997 að upphæð **kr. 1.854.388 án VSK**. Þá færu kr. 1.392.558 án VSK um hendur Orkustofnunar, eða 75 %, en um hendur heimamanna eins

og áður kr. 461.830 án VSK, eða 25 %. Hér munar því að heildarskýrslugerð er lokið.

Stefnt yrði, eins og áður hefur komið fram í fyrri áætlunum, að frekari niðurskurði á eftirlitinu frá og með 1998, en þá ættu að liggja fyrir nægilegar upplýsingar til þess þrengja enn hringinn um lykilatriðin í eftirliti með svæðinu. Næsta víst má t.d. telja að leggja megi þá niður vatns-hæðarmælinn á neðri staðnum í Grenlæk. Við það lækkar kostnaðurinn 1998 niður í kr. 1.356.382 án VSK, og fer jafnvel neðar ef fækka má enn árlegum sýnum til efnagreiningar.

## HEIMILDIR

Kristinn Einarsson og Freysteinn Sigurðsson 1993: *Eldhraunsvötn. Viðfangsefni og staða rannsóknna*. Orkustofnun, greinargerð KE/FS-93/02, 8 s.

Kristinn Einarsson og Freysteinn Sigurðsson 1994a: *Eldhraunsvötn. Staða rannsókna í október 1994 og framhald þeirra*. Orkustofnun, greinargerð KE/FS-94/04, 4 s.

Kristinn Einarsson og Freysteinn Sigurðsson 1994b: *Eldhraunsvötn. Endurskoðuð verkáætlun 1995-1997*. Orkustofnun, greinargerð KE/FS-94/05, 3 s.

Snorri Zóphóníasson, 1994: *Rennsli Skaftár og samband þess við lindarennisli. Framvinduskýrsla*. Orkustofnun OS-94037/06B, 7 s. + myndir