

Skipulag ríkisins

Geymslueintak

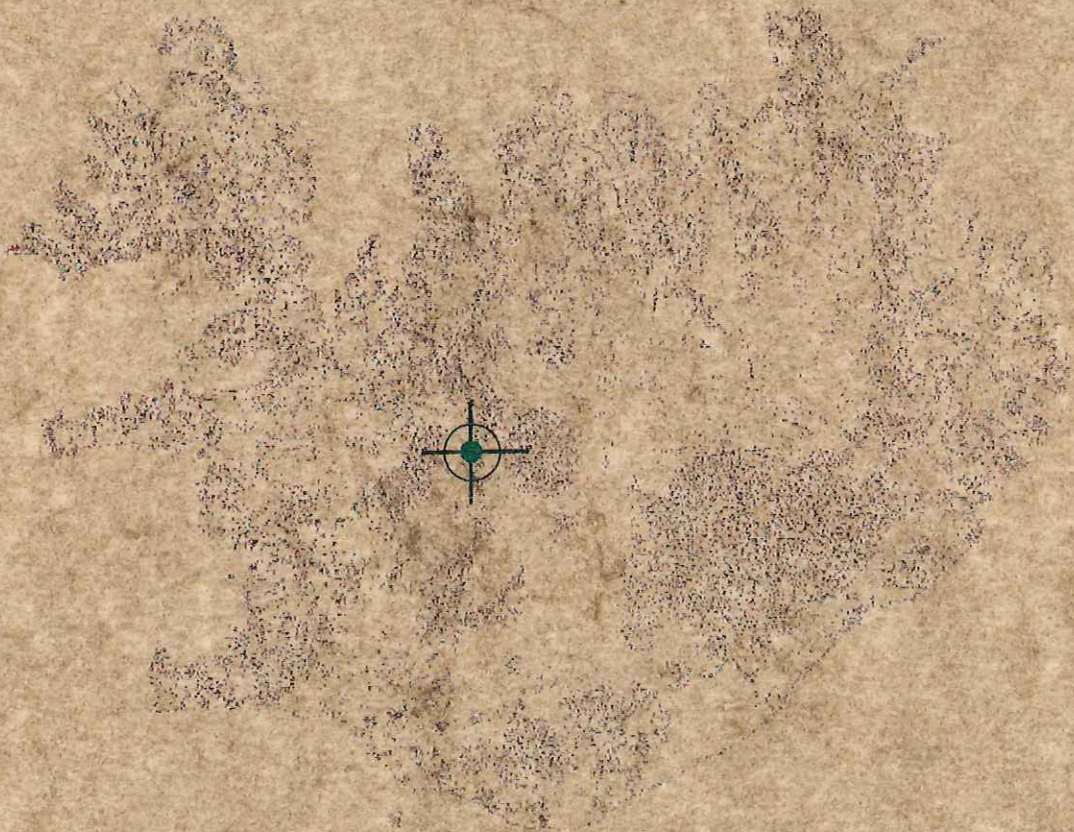
Má ekki fjarlægja

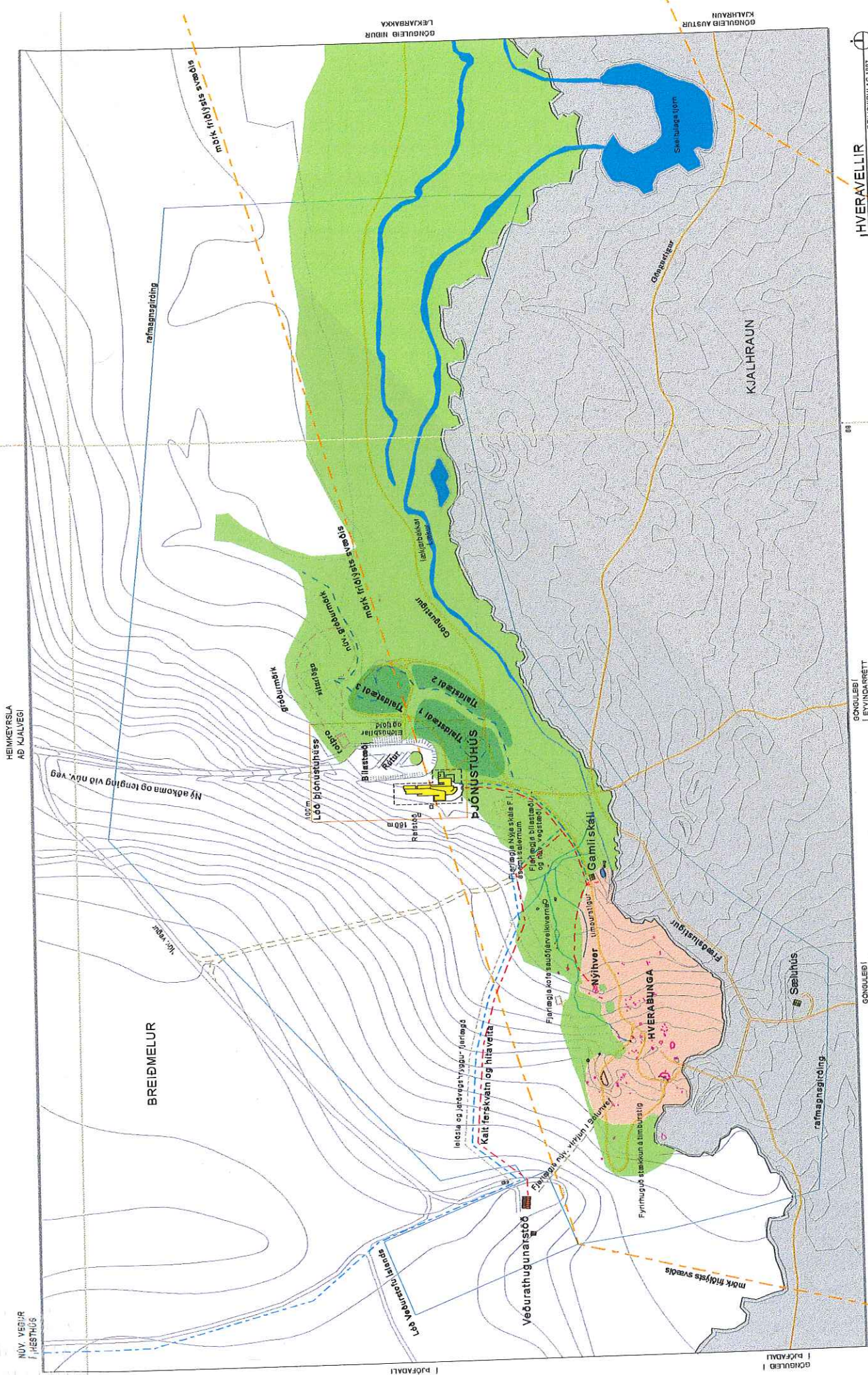


Deiliskipulag Hveravalla

1997

Frekara mat á umhverfisáhrifum framkvæmda





HEIMKEYRSLA
AF KJALVEGI

NÚV. VEGUR
I ÞJÓNUSTUHÚSI

54

BREIÐMELUR

rafmagnsgirðing

mótt. friðlyfts svæðis

gróubúðir

þótt. friðlyfts svæðis

ÖNGULEIB AUSTUR
LEKJARAUKA

NÚV. VEGUR
I ÞÓFRADU

Véðurathugunarstöð

Þjónustuhús

Gamli skáli

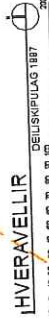
HVERABINGA

KJALHRAUN

ÖNGULEIB
I ÞÓFRADU

Sæðihús

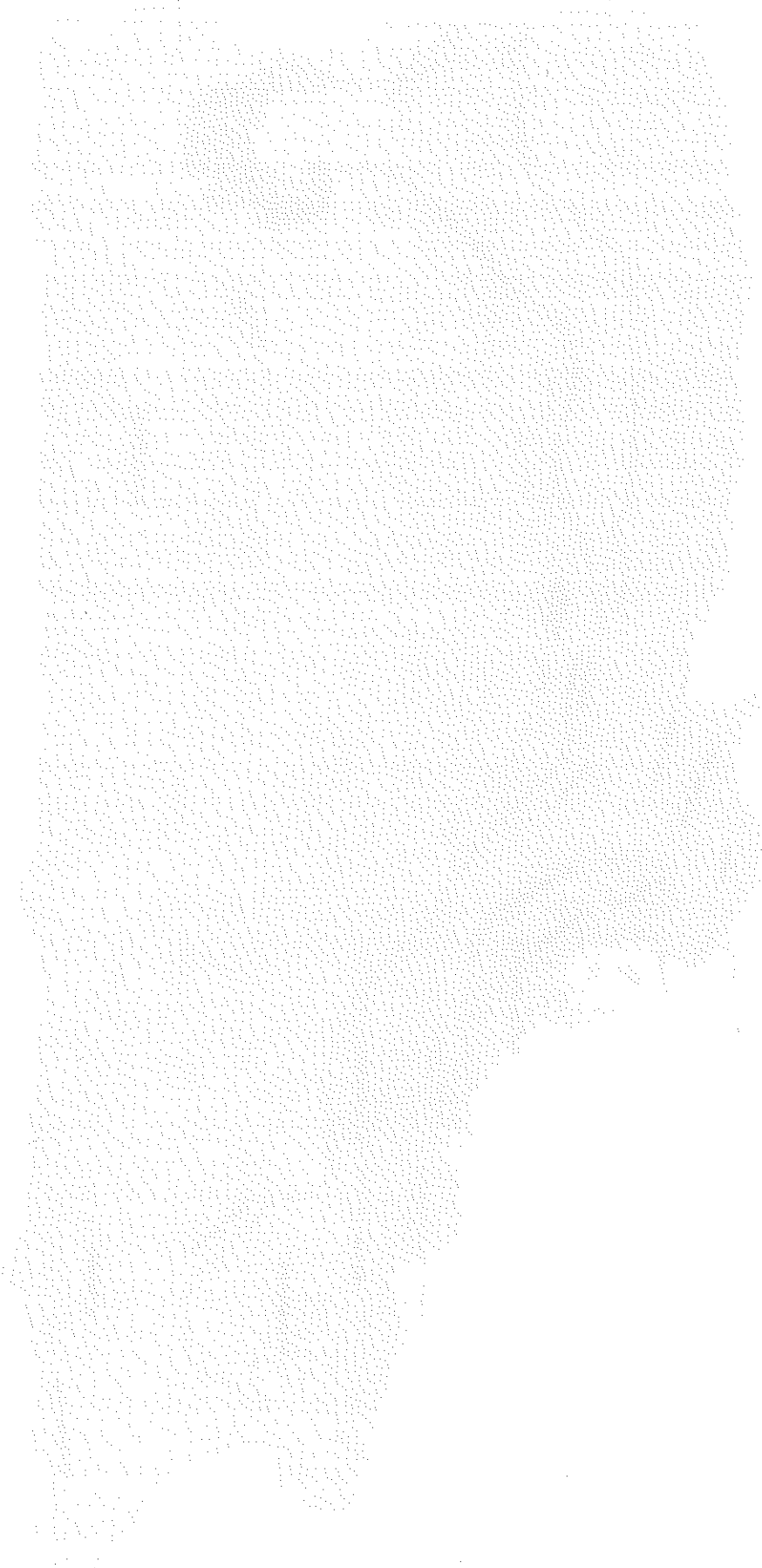
rafmagnsgirðing



ÖNGULEIB
I EYVINDARRETT

ÖNGULEIB OG
EYVINDARRETTI

- HRAUN
- GRASLENDI
- ÞJÓNUSTUMANNVIRKI
- AÐ OG VÖTN
- ÖFNIBERSTOFNUN.
- MELUR



DEILISKIPULAG HVERAVALLA 1997

FREKARA MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM FRAMKVÆMDA

Mái 1997

Svínavatns- og Torfalækjarhreppur
í Austur Húnavatnssýslu

Nýja Teiknistofan hf.
Verkfræðistofan Fjölhönnun hf.
Orkustofnun Jarðhitadeild
Rannsóknarstofnun Landbúnaðarins

Samantekt

Markmið fyrirhugaðra framkvæmda er að vernda náttúru Hveravalla og gera staðinn þannig úr garði að heimsóknir gesta valdi eins lítilli röskunn á umhverfi og kostur er.

Deiliskipulag Hveravalla 1997 sameinar stóran hluta núverandi mannvirkja á Hveravöllum í nýju þjónustuhúsi. Þjónustuhúsið, sem verður um 640 m², er að mestu leiti staðsett utan friðlýsta svæðisins og í hvarfi frá aðalhverasvæðinu. Það leysir af hólmi byggingar sem lítt prýða staðinn í dag svo sem kofa Sauðfjárveikivarna rétt ofan við aðalhverasvæðið, núverandi salernisaðstöðu á lækjarbökkunum og nýrri skála Ferðafélags Íslands.

Í þjónustuhúsinu verður góð aðstaða til að taka á móti gestum, sérstaklega batnar aðstaða daggesta á eigin vegum mikið frá því sem nú er, en í þessum hópi er stór hluti íslenskra gesta sem heimsækja Hveravelli.

Samhliða gerð þjónustuhússins verður gerð ný heimreið og bílastæði norðaustan við þjónustuhúsið og utan friðlýsta svæðisins. Nýja bílastæðið kemur í stað núverandi bílastæðis á lækjarbökkunum. Gamla stæðið og vegurinn að því verður grætt upp.

Gróður á núverandi tjaldstæði á lækjarbökkunum austan bílastæðisins er illa farin af umgangi og afrennsli frá núverandi bílastæði. Notkun þessa tjaldsvæðis verður hætt en þess í stað grætt upp nýtt tjaldsvæði norðan núverandi gróðurmarka.

Kalt vatn á Hveravöllum er í dag af skornum skammti, blandað hveravatni og ekki gott til drykkjar. Aflað verður kalds neysluvatns með því að leggja vatnslögn að Hvannavallakvísl um 1400 m frá áningarsvæðinu, en á þeim stað er nokkuð tryggt um kalt gæðavatn.

Deiliskipulagið og fyrirhugaðar framkvæmdir hafa verið kynntar Náttúruvernd ríkisins, sérstaklega göngustígar, fyrirhuguð uppgræðsla og gróðurannsóknir ásamt áætlun um umhverfissvöktun. Deiliskipulagið hefur einnig verið kynnt fyrir Ferðamálastjóra, formanni Ferðamálaráðs og fjölda annarra aðila.

Framkvæmdaraðili er Svínavatns- og Torfulækjarhreppur sem jafnframt eru ábyrgir fyrir rekstri þjónustuhússins. Stofnað verður hlutafélag um rekstur þjónustuhússins og leitað eftir hlutdeild aðila í ferðaþjónustu, t.d. FÍ, í félaginu.

Rannsóknir á jarðhita- og hverasvæðinu sýna að hitasvæðið á Hveravöllum er stærra en áður var talið, 4-5 km² miðað við hver, laugar og ummyndun á yfirborði. Líklega er það stærra að flatarmáli er neðar dregur í jarðskorpuna. Svæðið er ílangt í norður-suður.

Rennsli alls jarðhitavatns af svæðinum mældist 8,5 l/s sumarið 1996, en minnkar er líður á haustið. Þessi tala inniheldur bæði hveravatn komið djúpt að og einnig grunnvatn sem hitað er upp nálægt yfirborði.

Rennsli alls jarðhitavatns af svæðinum mældist 8,5 l/s sumarið 1996, en minnkar er líður á haustið. Þessi tala inniheldur bæði hveravatn komið djúpt að og einnig grunnvatn sem hitað er upp nálægt yfirborði.

Hiti mældist hæðstur 98.5°C en er mjög breytilegur í ólgandi hverum. Hitamælingar í jarðvegi gefa til kynna að hiti nái lengra til norðurs en áður var talið, og að hrúðurhellan stjórni hita og rennsli vatns við yfirborð.

Hætt verður að taka vatn úr Bólhver og gerð sameiginleg hitaveita fyrir skálana með vatnstöku úr Nýjahver.

Núverandi nýting á hveravatni veldur því að nýmyndun hrúðurs er minni en ella við þá hveru sem nýttir eru. Þar er hrúður sumstaðar farið að láta á sjá.

Fyrirhuguð nýting hveravatns verður aðeins úr einum hver með þrískiptri varmaskiptapró og stýringu á vatnstöku úr hvernum. Lögð verður áhersla á snyrtilegan frágang og ætíð látið renna 0,4 - 0,5 l/s út á hrúðrið við hverinn.

Sauðfjárbeit verður létt af svæðinu.

Gróður var kannaður á Hveravöllum, sem liggja í um 625 m hæð yfir sjó. Rannsakað var um 1200 m langt og 300 m breitt svæði umhverfis hverasvæðið og austur af því. Markmiðið var að lýsa gróðri og meta hvaða áhrif framkvæmdir þær sem fyrirhugaðar eru á vegum Svínavatnshrepps og Torfalækjarhrepps munu hafa á gróður. Svæðið var flokkað eftir landgerðum. Á hverri landgerð voru skráðar tegundir háplantna og gróðri lýst. Mosum var safnað á nokkrum stöðum, bæði við volgrur og þar sem hiti var ekki í jörðu. Reynt var að meta áhrif manna og dýra á gróður, svo sem áhrif uppgræðslu, framkvæmda, traðks og beitar.

Land á Hveravöllum er breytilegt að gerð. Helstu gerðir þurrlandis eru hraun, melar, uppgræðslur og þurrlandi á mörkum mela og votlandis, en megingerðir votlandis eru hverahrúður, hallamýri, mýri og tjarnastæði. Gróður á Hveravöllum var nokkuð fjölbreyttur og voru alls skráðar 118 tegundir háplantna. Í háplöntuflóru Hveravalla er fátt um sjaldgæfar tegundir. Miðað við legu svæðisins er flóra Hveravalla hins vegar mjög sérstæð en á hverasvæðinu og með volgum lækjum sem frá því renna vaxa ýmsar kulvísar tegundir sem annars fengju ekki þrifist á svo hálendum stað.

Áhrif beitar voru töluverð, en land var þó hvergi nauðbitið.

Sauðfjárbeit var mest í hraunbollum, á hverasvæðinu og við tjarnir.

Gæsabeit var mest í votlandi með Hveralæk.

Gróður Hveravalla er nú undir miklum áhrifum manna en þau eru mjög breytileg eftir stöðum. Á hverasvæðinu er álag fremur lítið en það er hins vegar verulegt næst skálum Ferðafélagsins, á tjaldsvæðinu og sum staðar við göngustíga vegna traðks og umferðar. Hitalagnir, sem lagðar hafa verið ofanjarðar, hafa einnig talsverð áhrif á gróður.

Þær uppgræðsluágerðir sem unnar hafa verið á Hveravöllum hafa haft áhrif á gróður, einkum í gömlum tilraunareitum, við skála Ferðafélagsins, á tjaldsvæði og meðfram vatnsleiðslum. Reikna má með að uppgræðslan hafi aukið við flóru svæðisins.

Gera má ráð fyrir að fyrirhugaðar framkvæmdir muni hafa veruleg áhrif á gróðurfar. Undir nýbyggingar, göngustíga, bílastæði og veg fer töluvert land og einnig verður röskun vegna nýrra lagna. Breytt varmanám mun líklega hafa fremur lítil áhrif á gróður. Fyrirhuguð uppgræðsla mun hins vegar breyta gróðri mikið á afmörkuðum svæðum. Líklegt er að friðun,

bætt stjórn á umferð gangandi fólks, breytingar á lögnum o.fl. muni víða stuðla að þróun gróðurs í átt til fyrra horfs. Með tilliti til náttúruverndar má reikna með að framkvæmdirnar í heild verði mjög til bóta fyrir gróður svæðisins.

Umhverfisáhrif fyrirhugaðra framkvæmda og áhrif núverandi starfssemi á jörð, sjónræn áhrif, lífríki og fólk eru sett fram í vennislafylki (í kafla 5). Þar kemur fram að umhverfisáhrif fyrirhugaðra framkvæmda eru í lang flestum tilfellum hagstæðari, en í sumum tilfellum jafngild, umhverfisáhrifum núverandi starfssemi.

Skrifleg greinargerð um umhverfisvöktun verður unnin tvisvar á ári í samráði við Náttúruvernd ríkisins. Í umhverfisvöktuninni verður fylgst með gróðri, jarðhita og hverasvæði, umhirðu, umgengni, viðhorfi gesta og fleiri atriðum.

Efnisyfirlit.

1-HLUTI MATSSKÝRSLA

1.	INNGANGUR	1
2.	FYRIRHUGAÐAR FRAMKVÆMDIR	3
2.1	Þjónustuhús	3
2.2	Aðkoma og bílastæði	3
2.3	Göngustígar	5
2.4	Tjaldstæði og girðing	5
2.5	Orku- og veitumannvirki	5
2.5.1	Varmaafspörf	5
2.5.2	Sameiginleg hitaveita	7
2.5.3	Kalt neysluvatn	9
2.5.4	Raforka	11
2.5.5	Fráveita	11
2.6	Birgðargeymsla fyrir olíu og bensín	12
2.7	Gamla laugin	12
2.8	Meðferð sorps	12
3.	JARÐHITA- OG HVERASVÆÐIÐ	13
3.1	Rannsóknir hverasvæðis, nýting á jarðhita	13
3.2	Valkostir í varmaafstöflun	13
4.	FYRIRHUGUÐ STARFSEMI	15
4.1	Spá um gestafjölda á sumrin	15
4.1.1	Fjöldi sumargesta síðustu ár	15
4.1.2	Fyrirhuguð þjónusta á Hveravöllum á sumrin	17
4.1.3	Spá um fjölda sumargesta í tengslum við fyrirhugaða þjónustu	17
4.2	Rekstrarform og fyrirhuguð starfssemi	20
5.	SAMANBURÐUR Á UMHVERFISÁHRIFUM MIS MUNANDI UPPBYGGINAR Á HVERAVÖLLUM	21
5.1	Uppbygging við Kjalveg	21
5.2	Umhverfisáhrif óbreyttrar þjónustu fyrir ferðamenn borin saman við fyrirhugaðar framkvæmdir	21
6.	UMHVERFISVÖKTUN	26

2. - HLUTI JARÐHITARANNSÓKNIR Á HVERAVÖLLUM 1996

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	2
EFNISYFIRLIT	3
TÖFLUSKRÁ	4
MYNDASKRÁ	5
1. INNGANGUR	7
2. FYRRI ATHUGANIR	8
2.1 Rannsóknir á 18. öld	8
2.2 Rannsóknir á 19. öld	8
2.3 Rannsóknir á 20. öld	11
3. ATHUGANIR 1996	19
4. JARFRÆÐI Í NÁGRENNI HVERAVALLA	20
5. JARÐHITAKORT AF HVERAVÖLLUM	21
6. HITI OG RENNSLI HVERA	22
7. HITI Í JARÐVEGI	23
8. HVERAHRÚÐUR OG UMMYNDUN	25
9. ÁHRIF VATNSTÖKU - HUGSANLEGAR BORANIR	27
9.1 Bóluhver - Nýting Veðurstofu	27
9.2 Bóluhver - Vatn í kofa Sauðfjárveikvarna	27
9.3 Vatnstaka úr Nýjahver	28
9.4 Boranir	28
10. LÍFRÍKI HVERANNA	31
11. EFNAFRÆÐI HVERAVATNSINS	33
12. NIÐURSTÖÐUR	37
13. TILLÖGUR UM VÖKTUN SVÆÐISINS	38
HEIMILDIR - RITALISTI	40
VIÐAUKI I : Lýsing á hverum og laugum á Hveravöllum	42
H-201	43
H-202	44
H-203	45
H-204	50
H-205	53
H-206	55
H-207 Mýrarhver	57
H-208 Eyvindarhver, Rauðihver og Öskurhóll	58
H-209 Bláhver, Grænihver og Bræðrahverir	63
H-210 Nýi Strokkur	70
H-211 Nafnlausir hverir	72
H-212 Skálahitur	73
VIÐAUKI II: Lýsing á hverum og laugum í nágrenni Hveravalla	74
H-213 Syðri Breiðmelur	74
H-214 Þegjandi	74

3. - HLUÐI GRÓÐURATHUGANIR Á HVERAVÖLLUM SUMARIÐ 1996

YFIRLIT	2
INNGANGUR	3
RANNSÓKNARSVÆÐIÐ	4
AÐFERÐIR.....	4
NIÐURSTÖÐUR.....	7
<i>Þurlendi</i>	7
Gróið hraun.....	7
Hraunmelar	7
Þurlendi milli mela og votlendis	7
Bakkar með Hveralæk	10
Melar	10
Uppgræðslureitur Rala	10
<i>Votlendi</i>	12
Hverahrúður	12
Hallamýri	12
Mýri	12
Tjarnastæði.....	12
<i>Gróður við jarðhita</i>	13
<i>Beit</i>	13
<i>Áhrif manna á gróður</i>	13
<i>Fuglalíf</i>	15
UMRÆÐA	15
<i>Núverandi ástand gróðurs</i>	15
Flóra Hveravalla og áhrif manna á gróður.....	15
Áhrif dýra á gróður	17
Gróður á lækjarbökkum og melum.....	18
<i>Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á gróður</i>	18
Friðun.....	18
Byggingar	18
Breytingar á heimreið og bílastæði	19
Frágangur lagna og nýting varma	19
Áhrif gangandi fólks á gróður	21
<i>Uppgræðsla</i>	21
Endurmyndun melagróðurs.....	22
Myndun grasvíðis- og stinnastarmóa.....	22
Myndun graslendis.....	23
<i>Áhrif framkvæmda á dýralíf</i>	23
<i>Umhverfissvöktun</i>	24
LOKAORÐ.....	24
PAKKARORÐ.....	24
HEIMILDIR	25
LJÓSMYNDIR	27

FYLGISKJÖL

- 1. Nýja Teiknistofan hf
Páll Hjaltason og Gunnar Guðnason
DEILISKIPULAG HVERAVALLA 1997 - Greinargerð**

FYLGISKJÖL INNBUNDIN Í MATSSKÝRSLU

- 2. Nýja Teiknistofan hf
Páll Hjaltason og Gunnar Guðnason
DEILISKIPULAG HVERAVALLA 1997 - Skipulagsuppdráttur**
- 3. Fundur með fulltrúum úr LÍV á Suðvesturlandi
haldinn á verkfræðistofunni Fjölhönnun hf, fundargerð**
- 4. Ljósmyndir**
 - a) Efnistökuastaður fyrir fyllingarefni**
 - b) Land í lagnarstæði kaldavatnslagnar**
 - c) Staðsetning varmaskiptaþróar fyrir sameiginlega hitaveitu**
- 5. Heimreið að Hveravöllum**
- 6. Orkustofnun Jarðhitadeild
Kristján Sæmundsson
Kalt vatn fyrir Hveravelli**

1. INNGANGUR

Matsskýrsla þessi hefur að geyma frekara mat á umhverfisáhrifum framkvæmda samkvæmt deiliskipulagi Hveravalla 1997.

Skýrslan er unnin eftir úrskurði skipulagsstjóra ríkisins frá 7. mars 1996 sem kveður á um frekara mat á umhverfisáhrifum framkvæmda.

Deiliskipulagið er unnið í tengslum við samþykkt aðalskipulag fyrir Svínavatnshrepp og greinargerð með svæðisskipulagi miðhálandis Íslands. Haft var samráði við fjölmarga hagsmuna- og umsagnaraðila eins og fram kemur í fylgiskjöllum með skipulagsgreinargerð.

Í deiliskipulagsgreinargerð er fjallað um núverandi mannvirki og aðstöðu á Hveravöllum, gesti staðarins, umgengni, aðbúnað ofl. Gerð er grein fyrir fyrirhugaðri uppbyggingu svo sem nýrri þjónustumiðstöð og heimreið, endurbótum á göngustígum og uppgræðslu nýrra tjaldstæða.

Deiliskipulagskortíð og greinargerðin fylgja matsskýrslunni sérinnbundin, sjá nánar lista yfir fylgiskjöl.

Matsskýrslan byggir á umfangsmiklum rannsóknum, sem unnar voru síðastliðið sumar.

Hvera- og jarðhitasvæðið ásamt kaldavatnsbúskap var rannsakað af Helga Torfasyni jarðfr. og Kristjáni Sæmundssyni jarðfr. á vegum Orkustofnunar.

Rannsókn á gróðri á Hveravöllum, ásamt tillögum að uppgræðslu var unnin af Sigurði H. Magnússyni gróðurvistfræðingi á Rannsóknastofnun landbúnaðarins. Niðurstöður rannsókna eru settar fram í öðrum og þriðja hluta skýrslunnar. Enn fremur hefur í tengslum við gerð matsskýrslunnar verið unnið að landmælingum, vali námustæða, efnisrannsóknum ofl.

Fyrirhugaðar framkvæmdir á Hveravöllum hafa verið kynntar fyrir ýmsum aðilum ferðaþjónustunnar.

Samgönguráðaneytið hefur gefið út stefnumörkun í ferðaþjónustu, [7]. Þessi stefnumörkun var notuð við ákvarðanatöku um uppbyggingu þjónustu og áherslur í starfssemi.

Samhliða viðræðum við þá sérfræðinga sem staðið hafa að rannsóknum og aðila í ferðaþjónustu, heilbrigðisyfirvöld, höfunda svæðaskipulags miðhálandis Íslands og fleiri hafa deiliskipulagshöfundar unnið að forhönnun ýmissa þátta skipulagsins. Dæmi um þetta er forhönnun þjónustuhúss, skipulagning tjaldstæða í samvinnu við gróðursérfræðinga ofl.

Vegna þessarar forhönnunar er nú unnt að gera skýrari grein fyrir fyrirhuguðum framkvæmdum. Deiliskipulagskort og greinargerð hafa verið endurskoðuð í samræmi við forhönnunina.

Matsskýrslan skiptist í þrjá hluta. Í fyrsta hluta er að finna frekara mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðra framkvæmda.

Í öðrum hluta skýrslunnar er fjallað um jarðhitarannsóknir á Hveravöllum og nýtingu jarðhita.

Í þriðja hluta er fjallað um gróðurannsóknir á Hveravöllum og fyrirhugaða uppgræðslu.

Fyrsti hluti matsskýrslunnar er þannig uppbyggður að fyrst er gerð grein fyrir fyrirhuguðum framkvæmdum, samkvæmt forhönnun deiliskipulagshöfunda, ásamt útreikningum á aflþörf ofl. fyrir mannvirkin.

Síðan er út frá niðurstöðum rannsókna á hvera- og jarðhitasvæðinu og gróðurannsóknnum fjallað um umhverfisáhrif framkvæmdanna.

Í lokin er fjallað um fyrirhugaða starfssemi og aðra valkosti í uppbyggingu Hveravalla ásamt umhverfisvöktun.

Matsskýrslan er unnin á verkfræðistofunni Fjölhönnun hf. af Bjarna Viðarssyni verkfr. og á Nýju Teiknistofunni hf af Helga Sigurðssyni tæknifr. í samvinnu við Jóhann Guðmundsson oddvita Svinavatnshrepps og Pál Hjaltason arkitekt á Nýju Teiknistofunni. Auk þess hafa sérfræðingarnir Helgi Torfason jarðfr., Kristján Sæmundsson jarðfr. og Sverrir Þórhallson verkfr. á Orkustofnun og Sigurður H. Magnússon gróðurvistfræðingur á Rannsóknarstofnun landbúnaðarins lesið yfir og unnið að þeim köflum sem snerta þeirra sérsvið.

Gunnar H. Guðmundsson umdæmisverkfræðingur Vegagerðarinnar á NV-landi stýrði vinnu við hönnun nýrrar heimreiðar að Hveravöllum.

2. FYRIRHUGAÐAR FRAMKVÆMDIR

2.1 Þjónustuhús

Deiliskipulagshöfundar hafa forhannað þjónustuhúsið.

Frumdrög að grunnmynd hússins og myndir af útliti þess og afstöðu í landinu eru í greinargerð með deiliskipulaginu.

Einnig er í greinargerð með deiliskipulaginu fjallað um rými hússins hlutverk þeirra og stærði ásamt fjölda gistiþlása ofl.

Stærð hússins er um 640 m^2 að grunnfleti, og rúmmál þess um 1700 m^3 .

2.2 Aðkoma og bílastæði

Gerð hefur verið nákvæm yfirborðsmæling á landi í vegstæði nýrrar heimreiðar og á fyrirhuguðu bílastæði við þjónustuhúsið. Vegurinn hefur verið forhannaður á grundvelli þessara mælinga.

Grunnmynd og langsníð heimreiðarinnar eru sýnd á mynd 2.1. Myndin sýnir hæðarlegu lands, veg, vegfláa og skeringar ásamt ræsum. Þversnið í veginn með 20 m millibili ásamt kennisniði eru í fylgiskjali 5.

Vegurinn tengist núverandi heimreið að Hveravöllum við stöð 2800, sem er um 550 m norðan þjónustuhússins.

Vegagerðin á Sauðárkróki vinnur nú að hönnun og gerð matsskýslu fyrir hluta Kjalvegur og heimreið að Hveravöllum frá vegamótum við Kjalveg að stöð 2800.

Vegflokkur, hönnunarhraði og markstærðir heimreiðarinnar eru sambærilegar við Kjalveg þar sem hann hefur verið byggður upp, nema á u.þ.b. 50 m kafla næst bílastæðinu þar sem hönnunarhraði er lægri.

Vegtegund	C4 (með skertri vegbreidd í 6,0 m)
Hönnunarhraði	$F_F = 70 - 80 \text{ km/klst}$, (nema 60 km/klst næst bílaplani)
Lágmarks hábogi	$H_H = 2800 \text{ m}$
Lágmarks lágbogi	$H_L = 950 \text{ m}$, (næst bílaplani)

Vegurinn verður með malarslitlagi.

Ákveðin stefna um uppbyggingu Kjalvegur hefur ekki verið mótuð af yfirvöldum. Kjalvegur er á landsvegarskrá og endurbætur á honum hafa verið unnar í framhaldi af virkjunarframkvæmdum við Blöndu. Ljóst er að gera þarf verulegar endurbætur á Kjalvegi, sérstaklega sunnan Hveravalla áður en slitlag á honum verður bundið.

Nýja heimreiðin liggur beint niður að bílastæðum og þjónustuhúsi. Aðkoma að Veðurstofu og inn í Þjófadali verður með biðskyldu við nýja veginn. Leiðarmerki við veginn verða sett upp í samráði við Náttúruvernd ríkisins.

Ræsi verða lögð undir veginn á fjórum stöðum eins og mynd 2.1 sýnir. Við neðri ræsisenda verður grjótlór til að ekki grafist frá ræsinu. Staðalútfærsla grjótlórs

er sýnd í fylgiskjali 5. Á fyrsta ári eftir byggingu vegarins verður fylgst með yfirborðsvatni við veginn og ræsum undir hann fjölgað ef í ljós kemur að vatn grefur sig niður og flytur til jarðveg. Auðvelt er að rjúfa veginn þar eð hann verður ekki með bundnu slitlagi.

Á rúmmynd í deiliskipulagi er vegurinn sýndur eins og hann mun liggja í landinu samkvæmt fyrirbyggjandi veghönnun.

Um frágang og uppgræðslu vegfláa er fjallað í rannsóknarskýrslu Sigurðar H. Magnússonar.

Námur og efnistaka

Efnisnotkun í plan og heimreið frá stöð 2800, ásamt tengingu vegar að Veðurstofu er eftirfarandi:

Burðarlag fyllinga sem sótt verður í námu er alls um 5500 m³.

Vegagerðin á Sauðárkróki hefur kannað mögulega námustaði í nágrenni vegarins. Tillaga Vegagerðarinnar er að velja námustað um 500 m suðvestan við hesthús Svínavatnshrepps. Þessi staður er sýndur á ljósmynd í fylgiskjali 4 og á korti og loftmynd í fylgiskjali 5.

Í sumar var grafin prufuhola á þessum stað, efni úr henni rannsakað og reyndist uppfylla kröfur um burðarlag.

Fyrirhugaður efnistökuastaður sést ekki frá hverabungunum.

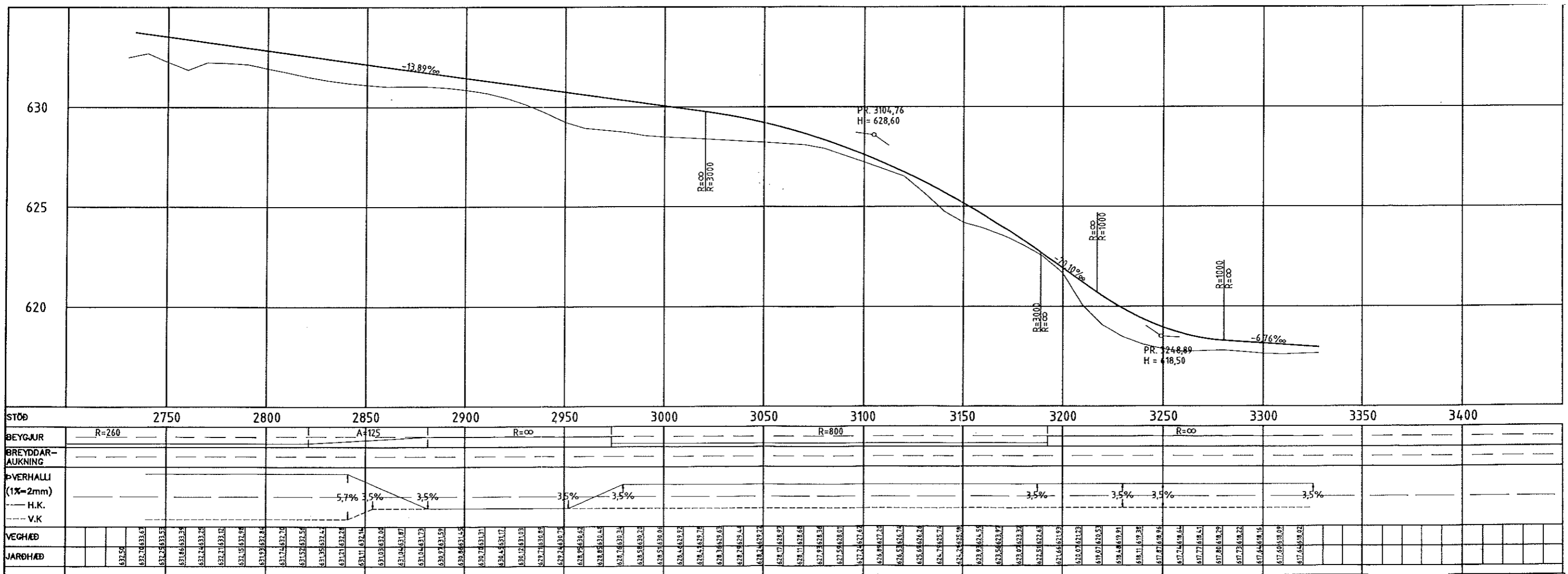
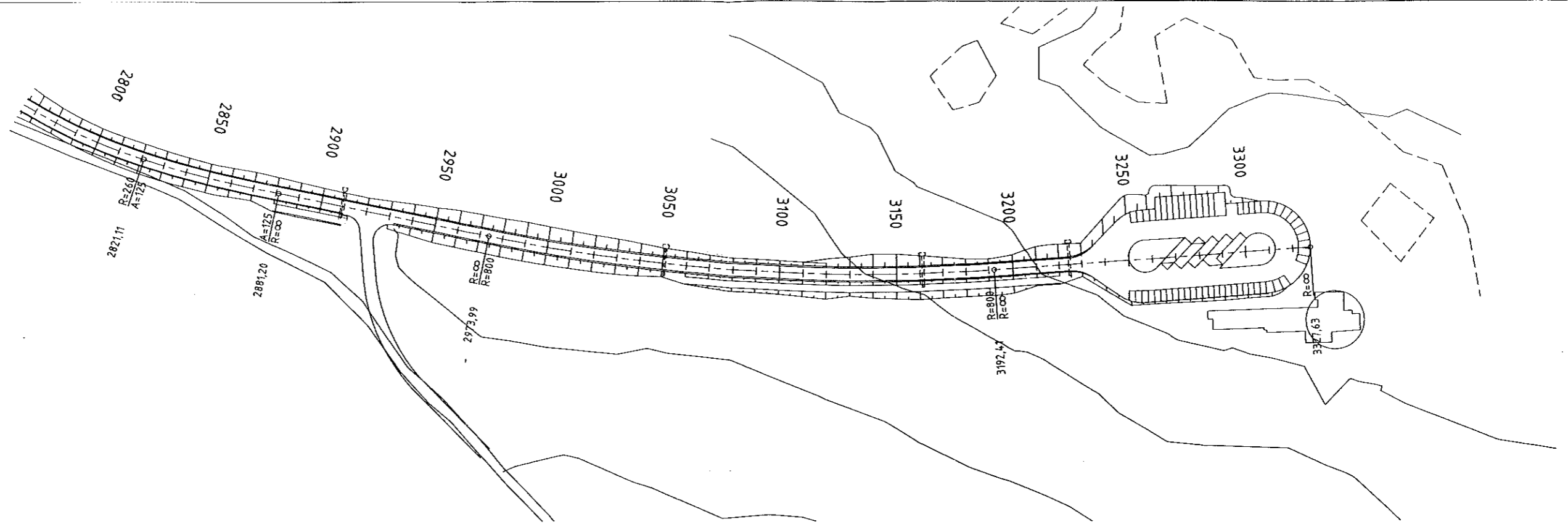
Að mati Vegagerðarmanna er landslagið við efnistökuastaðinn þannig að auðvelt er að ganga frá námunni á þann hátt að sýnileg ummerki efnistökkunnar verði lítil.

Endanleg ákvörðun um efnistöku á þessum stað verður tekin í samráði við fulltrúa Náttúruverndar ríkisins á Norðurlandi vestra.

Malarslitlag á veginn og planið er um 590 m³ miðað við 10 cm þykkt slitlag.

Malarslitlagið verður fengið við hlið vegar um stöð 1900 - 2000. Þar liggur vegurinn um bungumyndaðan gróðursnauðan mel. Áætlað er að malarslitlag verði unnið (harpað) úr fremur þunnu lagi, (0,5 m), ofan af melnum. Sýnileg ummerki eftir efnistöku munu verða lítil sem engin eins og í burðarlagnámu.

Vegagerðin á Sauðárkróki vinnur nú að gerð frummatsskýrslu þar sem fjallað er um fyrirhugaða efnistöku malarslitlags.



Mynd 2.1

Nr: _____ Dags: _____ Breyting: _____ Af: _____	VERKFRÆÐIST. FJÓLHÖNNUN hf. Grensásveg 8, 108 Reykjavík Sími 568 02 33 Fax 568 03 94	VEGAGERÐIN Heimreið að Hveravöllum Vegnr.: 735-001 Mkv. 1:1000 1:100 Dags. 9.7.02.07
	Máll: GJ Hannað: HFG BV Teiknað: BV Yfirfarið: _____ Teikn. nr. _____	GRUNNMYND OG LANGSNÍÐ

2.3 Göngustígar

Lega göngustíga er sýnd á deiliskipulagskortu í kvarða 1:2000. Lega stíga að tjaldstæði og frá þjónustuhúsi að hverasvæðinu hefur verið yfirfarin í tengslum við skipulagningu tjaldstæða á grundvelli gróðurannsóknna og tillaga um uppgræðslu í skýrslu Sigurðar H. Magnússonar. Nýju göngustígarnir voru kynntir fyrir Náttúruvernd ríkisins sem kom með gagnlegar ábendingar um gerð og umfang stígakerfisins. Nýir stígar á hverabungunni verða úr gegnfúavörðu timbri, sambærilegir við núverandi stíga. Malarstígar utan hverasvæðisins verða endurbættir. Göngubrú yfir lækinn verður endurnýjuð. Nýja brúin verður látlaus bitabré.

2.4 Tjaldstæði og girðing

Nýtt skipulag tjaldstæða er sýnt á deiliskipulagsupprætti. Í rannsóknarskýrslu Sigurðar H. Magnússonar gróðurvistfræðings eru tillögur um hvernig staðið skuli að myndun grasvíðis- og stinnarstarmóa á nýjum tjaldstæðum. Þessar tillögur hafa verið kynntar fyrir Náttúruvernd ríkisins. Sameiginleg niðurstaða var að heppilegra væri að rækta gróðurinn á Hveravöllum en að flytja úr byggð þökur með sambærilegum gróðri vegna hættu á að fá á svæðið aðfluttar tegundir.

Gerð verður létt rafmagnsgirðing, með 4 - 5 strengjum, sem tekin verður niður að vetri til. Rimlahlið verður við girðingu á heimreið og sjálflokandi gönguhlið við göngustíga. Líkur eru til að ekki verði mörg ár þar til sauðfé hverfur af afréttinum við Hveravelli. Þegar það verður þarf ekki lengur að girða staðinn af og verður girðingin þá fjarlægð.

2.5 Orku og veitumannvirki

2.5.1 Varmaafloppur

Þjónustuhús

Varmaorkuþörf þjónustuhúss skiptist í orku til að hita hús og orku til að hita neysluvatn.

Útreikningar á varmatapi hússins liggja fyrir. Forsendur reikninganna eru stærð hússins samkvæmt forhönnun deiliskipulagshöfunda. Húsið verður vel einangrað og á veturnum verða settir hlerar fyrir hluta af gluggum til að minnka varmatap. Einangrunarefni er eftirfarandi:

Útveggir 125 mm steinull
Þak 200 mm steinull
Gólfplata og sökkulveggir 75 mm steinull
Gluggar, þrefalt einangrunargler
Hlerar fyrir hluta af gluggum að vetri, 25 mm steinull

Samkvæmt upplýsingum frá Flosa Hrafní Sigurðssyni á Veðurstofu Íslands hafa á síðustu árum komið dagar þar sem útihiti er um - 23 til - 25 °C samfara vindi fimm til sex vindstigum. Með tilliti til þessa er varmatap reiknað miðað við útihita - 25 °C. Hitastig inni er reiknað 20 °C og mismunur hita úti og inni er því 45° C. Reiknað leiðni- og loftskiptavarmatap þjónustuhússins er 52 kW.

Notkun á heitu neysluvatni er reiknuð út frá fjölda notkunarstaða, áætluðum af skipulagsarkitektum fyrir þau rými sem sýnd eru á grunnmynd hússins. Hámarksrennsli reiknað samkvæmt ÍST 67 er 0,5 l/sek af 60 - 65 °C heitu vatni.

Meðaltalsnotkun yfir sólarhringinn er allmiklu lægri og er áætluð um 0,1 l/sek af 60 - 65 °C heitu vatni, sem jafngildir 23 kW miðað við 5 °C hitastigi á grunnvatni. Í þjónustuhúsinu verður 1000 - 2000 l jöfnunartankur til að jafna heitavatsnotkunina.

Hús Veðurstofunnar

Grunnflötur húss Veðurstofunnar er 90 m² og rúmmál 250 m³, samkvæmt upplýsingum frá Flosa Hrafní Sigurðssyni á Veðurstofu Íslands. Áætlað leiðni- og loftskiptavarmatap hússins er um 10 kW.

Notaður verður áfram sá búnaður sem nú er í húsinu til að hita neysluvatn, hitakútur með elementi sem tengdur verður nýju hitaveitunni. Áætluð aflþörf fyrir heitt neysluvatn er 2 kW.

Gamli Skáli

Mældur grunnflötur Gamla Skálans er 49 m² og rúmmál um 150 m³.

Áætluð leiðni- og loftskiptavarmatap Gamla Skálans er um 7 kW.

Heitt neysluvatn má fá með heitavatsgeymi með u.þ.b. 2 kW elementi frá hitaveitu. Þetta er samskonar útfærsla á hitakerfi og nú er notuð í húsi Veðurstofunnar.

Gamla laugin og laug við þjónustuhús

Gamla laugin verður hituð með afrennslisvatni úr varmaskiptapró.

Í lagina við þjónustuhúsið verður notað heitt- og kalt neysluvatn frá þjónustuhúsinu. Sú laug verður einungis notuð á sumrin og hefur því ekki áhrif á hámarksaflþörf hitaveitunnar.

Heildarvarmaafliþörf

Heildarvarmaafliþörf til upphitunar og fyrir heitt neysluvatn í þeim húsum sem tengjast hitaveitunni er:

Þjónustuhús	75 kW
Hús Veðurstofu Íslands	12 kW
Gamli skáli	9 kW
Tap í veitulögnum	<u>5 kW</u>
Samtals	101 kW

2.5.2 Sameiginleg hitaveita.

Mannvirki sameiginlegrar hitaveitu eru varmaskiptaþró, að- og frárennislagnir hennar og hitalagnir að húsum.

Varmaskiptaþóin verður staðsett við Gamla Skála vestan við núverandi varmaskiptaþró FÍ eins og sýnt er á ljósmyndum í fylgiskjali 4. Jarðvegurinn vestan við húsgaflinn er gróinn en við enda trégöngustígsins að hverabungunni er hellulagður stígur. Hellurnar verða teknar upp, tréstígurinn lengdur og tengdur palli úr sambærilegu efni er hylur lok þróarinnar. Ganga skal frá yfirborði lands kringum þróna þannig að það verði sambærilegt því sem var fyrir gerð hennar. Einnig skal þess gætt að ganga frá jarðvegi í kringum þróna þannig að ekki verði breytingar á grunnvatnsrennsli næst henni. Staðsetning þróarinnar er valin þannig að rennislisfarvegur hveravatnsins verði eins stuttur og hægt er auk þess sem gott sjálfrennsli fæst í gegnum þróna og í laugina.

Með því að staðsetja þróna og aðrennislagnir við núverandi hitaveitumannvirki verður rask á óhreyfðu landi vegna framkvæmdanna minna en ella. Snyrtilega skal gengið frá öllum hitalögnum að og frá þrónni, þær niðurgafnar eða huldar hleðslu. Lögn frá þrónni að hveralæknum skal koma í lækinn undir vatnsborði hans til að hún sjáist sem minnst.

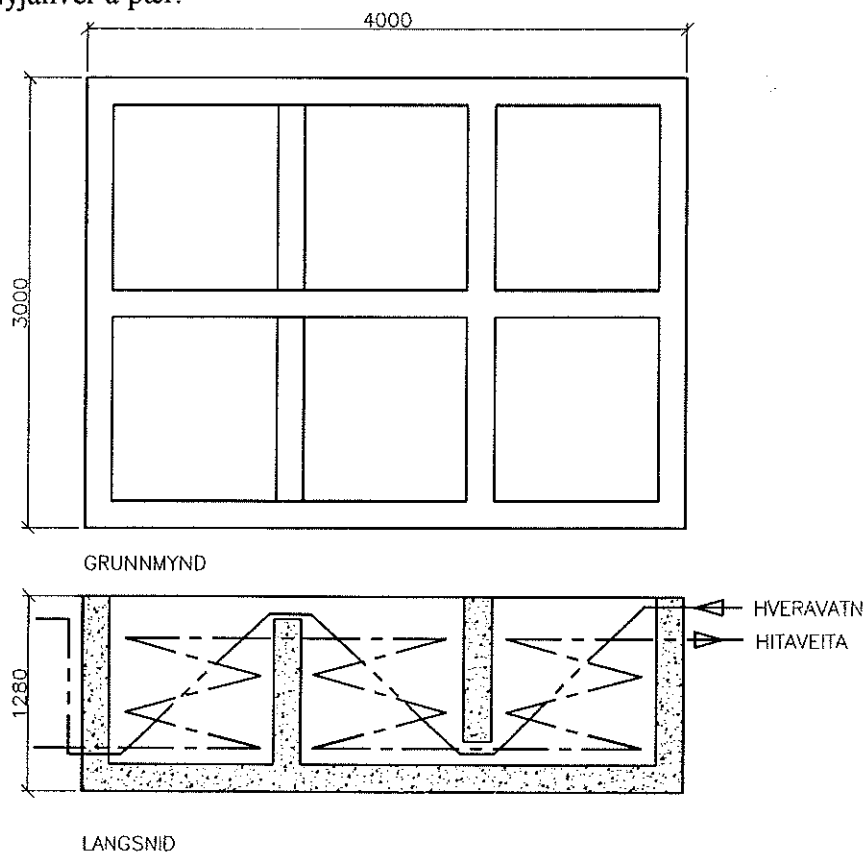
Í rannsóknarskýrslu Helga Torfasonar í töflu 6 á síðu 22 kemur fram að minnsta mælda rennsli úr Nýjahver er 1,8 l/sek. Einnig er í skýrslunni lagt til að aldrei renni minna vatn en 0,4 - 0,5 l/sek yfir hveraskálina. Samkvæmt þessum tillögum mættu því mest renna 1,3 - 1,4 l/sek úr Nýjahver að varmaskiptaþró við þessar aðstæður.

Gerðir hafa verið reikningar á þró með þrískiptum rennislisfarvegi, sjá grunnmynd og langsnið á mynd 2.2.

Samkvæmt upplýsingum frá Helga Torfasyni sýnir efnagreining 82-127 á síðu 35 í öðrum hluta matsskýrslunnar efnainnihald vatnsins í Nýjahver.

Vegna þess hversu hveravatnið er kísilríkt myndast mikil útfelling á varmaskiptum og í veitulögnum. Útfellingin minnkar afköst varmaskiptanna og því þarf að hreinsa þá reglulega. Samkvæmt upplýsingum frá starfsmanni Veðurstofu Íslands á Hveravöllum sem fylgst hefur með rekstir núverandi hitaveitu þarf að hreinsa varmaskiptana við Gamla Skálann einu sinni til tvisvar á ári. Vegna útfellinga verður nýja varmaskiptaþróin tvískipt með tveimur sjálfstæðum varmaskiptaeiningum sem hvor um sig getur þjónað þörfum hitaveitunnar. Unnt verður að tæma og hreinsa hvort hólfi fyrir sig þó hitt sé í notkun.

Varmaskiptaþróin verður úr steinsteypu, líklega forsteyptum einingum, og er áætluð lengd 4 m, breidd 3 m og dýpt um 1,3 m. Lok þróarinnar verður úr steinsteypum einingum og skal vera læst þannig að þróin skapi ekki slysahettu. Skipting rennslisfarvegsins verður eftir endilöngu. Báðum varmaskiptaeiningunum verður skipt í þrjú hólfi til að auka nýtingu á hveravatninu. Í forhönnun varmaskiptaþróarinnar er reiknað með um 35 °C hitafalli í hveravatninu og verður yfirborðsflötur varmaskiptanna við það miðaður. Reiknuð aflþörf veitunnar er 101 kW og því þarf rennsli hveravatns í gegnum þróna að vera 0,68 l/sek. Þetta er vel innan við þá 1,3 - 1,4 l/sek sem mættu renna að þrónni miðað við fyrrnefndar mælinar og tillögur í rannsóknarskýrslu Helga Torfasonar. Í rannsóknarskýrslu Helga Torfasonar á síðu 31 er fjallað um örverur á hverasvæðinu og áhrif umgengni ferðamanna og nýtingu vatns úr Nýjahver á þær.



Mynd 2.2 Varmaskiptaþró

2.5.3 Kalt neysluvatn.

Kalt neysluvatn verður sótt að Hvannavallakvísl um 1,3 - 1,4 km frá þjónustuhúsinu, samkvæmt tillögum Kristjáns Sæmundssonar jarðfræðings á Orkustofnun. Sjá fylgiskjal nr. 6.

Áætluð vídd borholu er 5" - 6". Holan verður með fódurröri úr stáli. Dýpt borholu verður 15 til 30 m. Í holunni verður komið fyrir ferskvatnsdælu. Vatnið verður flutt að þjónustuhúsi í PEH vatnslögn með nafnmáli um 40 mm. Vatnslögnin verður grafin í um 2,0 m djúpan skurð. Rafstrengur að dælu liggur í sama skurði og vatnslögnin.

Lögnin mun sjá húsi Veðurstofunnar, þjónustuhúsinu og Gamla Skála fyrir vatni. Fyrirhuguð lagnaleið er sýnd á mynd 2.3.

Farið er frá vatnstökustað að vegaslóð norðan Veðurstofunnar. Síðan meðfram vegaslóðinni að húsi Veðurstofunnar. Frá Veðurstofuhúsi verður lögnin lögð í lagnastæði núverandi kaldavatnslagnar Veðurstofunnar. Lögnin liggur síðan um núverandi veg og plan niður að Gamla Skála og í sama skurði og hitaveitulögn að nýja þjónustuhúsinu. Lega lagnanna er sýnd á deiliskipulagsupprætti.

Þessi lagnaleið er valin til að jarðvinna við gerð lagna verði eins og kostur er á svæðum sem þegar hafa verið tekin undir mannvirki. Það er í vegköntum, á núverandi bílaplani og undir garði núverandi vatnslagnar. Í rannsóknarskýrslu um gróður er bent á að útlitslega sé æskilegt að garðurinn yfir núverandi kaldavatnslögn að Veðurstofunni verði fjarlægður, og verður unnið að því samhliða gerð nýju lagnarinnar.

Helstu sýnilegu umhverfisáhrifin af gerð kaldavatnslagnarinnar séð frá friðlýsta svæðinu verða því að fyrrnefndur jarðvegsgarður hverfur.

Frá vatnstökustað að vegi að hesthúsum fer lögnin um óhreyft land. Ljósmyndir í fylgiskjali 4 sýna gerð landsins. Við borholustaðinn er gróinn mói en síðan tekur við gróðursnauður melur mestan hluta leiðarinnar.

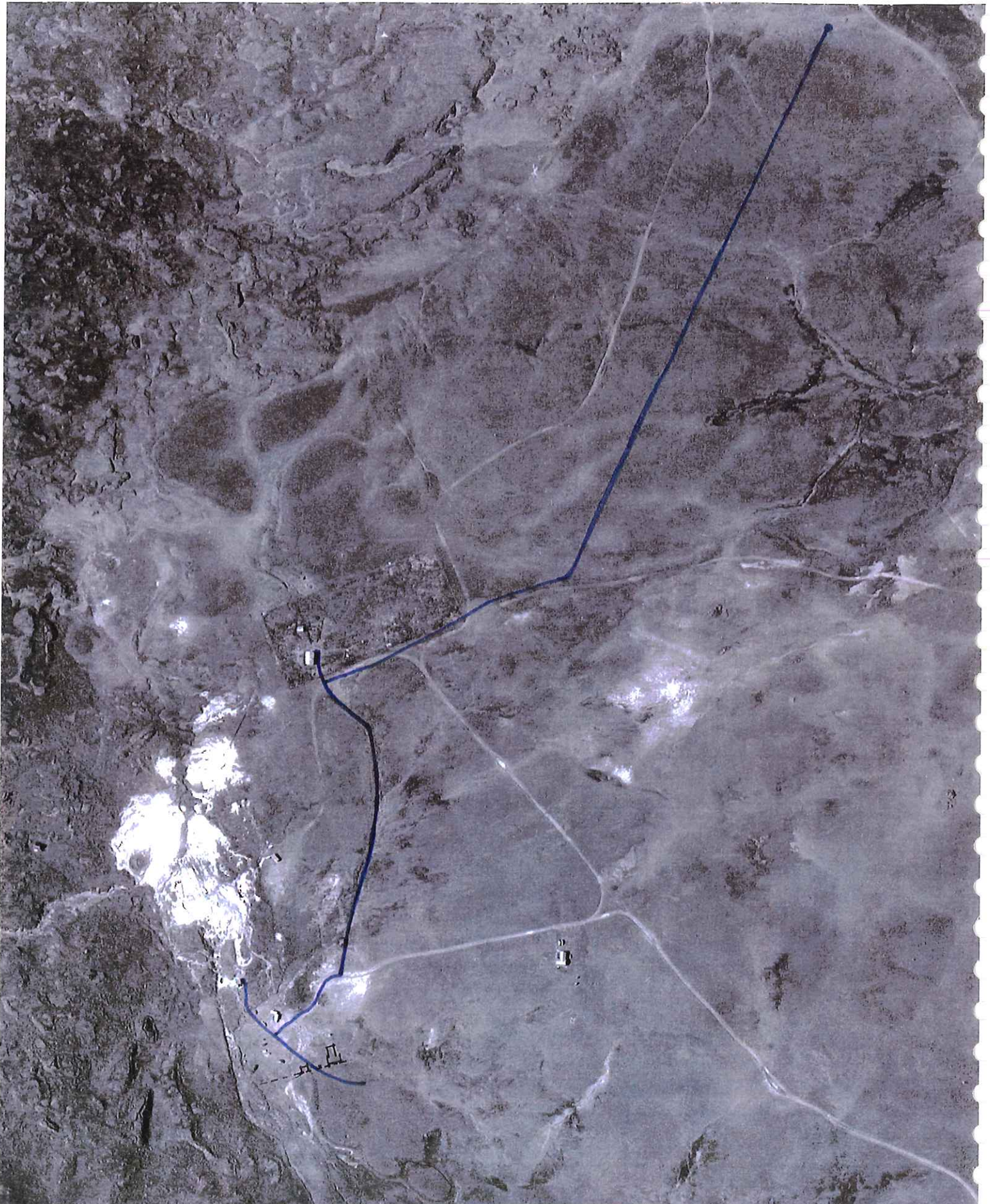
Til að bora vatnstökuholuna er samkvæmt upplýsingum Helga Torfasonar unnt að nota sérútbúna beltagröfu, ekki er því nauðsynlegt að leggja veg að borholunni.

Unnið skal að gerð borholu og vatnslagnar á þeim tíma sem land er þurrt til að spor í jarðvegi verði eins lítil og unnt er. Þar sem vatnslögnin liggur um mólendið skal rista torfur ofan af skurðinum leggja til hliðar og nota til að tyrfa aftur yfir skurðinn að framkvæmd lokinni. Einnig skal leggja dúk undir ruðninginn úr skurðinum þannig að auðvelt verði að hreinsa moldina af grasinu þegar mokað er ofan í hann.

Að framkvæmdinni lokinni skal svæðið hreinsað vandlega og spor og hjólför jöfnuð út.

Í skýrslu Sigurðar H. Magnússonar í kafla um endurmyndun melagróðurs á síðu 22 er fjallað um uppgræðslu lands í lagnastæði kaldavatnslagnarinnar.

Að lokinni borun og prufudælingu úr borholunni skal fara fram efnagreining á neysluvatni úr holunni.



Mynd 2.3 Lagnir fyrir kalt neysluvatn

2.5.4 Raforka

Rafaflspörf fyrir þjónustuhúsið hefur verið reiknuð og aflað upplýsinga frá framleiðendum um eiginleika rafstöðva.

Reiknuð hámarksaflþörf fyrir ljós og tengla hússins er 25 kW. Þetta er áætlaður afltoppur en að jafnaði verður vélin keyrð á lægra afli.

Álitlegast þykir að velja rafstöð með eftirfarandi búnaði.

Vatnskælda vél með raflæsingum og 12 v geymi.

Rafstöð á stálramma með titringsdeyfum. Stjórnborð er með voltmæli, ampermæli, riðmæli og klst. mæli.

Rafstöðin verði í hljóðeinangruðum kassa.

Hávaði frá vél undir fullu álagi fari ekki yfir 70 DBA við 7 mtr.

Byggt verður hús fyrir rafstöðina vestan við þjónustuhúsið, eins og deiliskipulagsuppdrátturinn sýnir.

Gengið verður þannig frá húsi, loftinntaki og útblæstri rafsöðvarinnar að hávaði frá rafstöð mælt utan hússins verði innan við 35 - 45 dBA.

2.5.5 Fráveita

Frárennsli verður leitt í þriggja hólfa rotþró. Frárennsli frá eldhúsi verður leitt í gegnum fitugildru áður en það fer í rotþró. Staðsetning rotþróar og siturlagna er sýnd á deiliskipulagskortu.

Til að hækka hitastigið í þrónni og bæta skilyrði fyrir rotgerla í henni á veturna verður hún einangruð að utan með harðpressaðri steinullar-einangrun.

Afrennsli þróarinnar verður tengt siturlögn sem komið verður fyrir í melnum. Melurinn er hæfilega opinn til að taka við hreinsuðu vatni frá henni, eins og reynslan af núverandi rotþró sýnir, en hún er grafin 2 - 3 m niður í melinn, án afrennislagna að yfirborði lands eða í lækinn. Í hefðbundinni siturlögn má, samkvæmt heimild [2], gera ráð fyrir að hreinsist um 99 % lífrænna mengla og gerla, 60-80 % fosförs og 20 - 40 % köfnunarefnis.

Í töflu 4.2 í kafla 4.1.3 er að finna spá um fjölda sumargesta.

Miðað við 70 daga á sumri og að daggestir teljist hálf persónueining, fæst meðalfjöldi persónueininga um 250. Neðri og efri mörk eru 208 til 287 persónueiningar á sólarhring.

Samkvæmt heimild[1] þarf um 52 m³ rotþró fyrir 250 persónueingar á sólarhring. Þar sem kostnaðarsamt er að tæma þróna verður stærð hennar yfir þessu marki eða um 70 m³.

Allur frágangur rotþróar skal vera samkvæmt leiðbeiningum og upplýsingum um rotþrær gefnum út af Hollustuvernd ríkisins, heimild[1]:

Stærð siturlagnar skal samkvæmt upplýsingum frá Þór Tómassyni verkfræðingi á Hollustuvernd ríkisins vera um 5 m af röri pr. persónueiningu.

Lengd siturlagna miðuð við væntanlegt gildi gestafjölda samkvæmt spá um gestafjölda verður því um 250 m.

Bil milli röra verður um 2,5 m og liggur siturlögnin því á um 0,3 ha svæði.

Svæðið sem rörin liggja um er sýnt á deiliskipulagsupprætti. Það er að mestu gróðursnauður melur og hluti þess lands sem græða skal upp samkvæmt deiliskipulagi. Umfjöllun um gróður á svæðinu, ásamt tillögum um uppgræðslu og áhrifum næringarsalta á gróður er að finna í rannsóknarskýrslu Sigurðar H. Magnússonar.

Hreinsivirki skulu þannig hönnuð að auðvelt verði að stækka þau síðar ef með þarf.

Losun á rotþró og eftirlit með jarðvegi við siturlögn skal framkvæma í samráði við Heilbrigðisfulltrúa Norðurlands Vestra.

2.6 Birgðageymsla fyrir olíur og bensín

Í miðeyju á bílaplani verður komið fyrir niðurgröfnum olíugeymi fyrir rafstöð. Þar verður einnig komið fyrir niðurgröfnum bensíngeymi fyrir dælu sem ætluð er til notkunar í neyðartilfellum á sumrin og fyrir vélsleðamenn á vetrum.

Bensindælunum verður komið fyrir í skýli við plan þjónustuhússins, sjá deiliskipulagskort og frumdrög þjónustuhúss. Gengið verður þannig frá dælunum að þær sjást ekki þegar þær eru ekki í notkun.

Allur frágangur olíugeyma og aðstöðu verður í samræmi við mengunarvarnarreglugerð og reglugerð nr. 35/1994 um olíustöðvar á landi.

2.7 Gamla laugin

Gamla laugin verður notuð áfram en gerðar á henni eftirtaldar endurbætur: Sýnilegar plastslöngur á lækjarbökkunum verða fjarlægðar og lagnir að lauginni frá nýju varmaskiptaþrónni og úr hveralæknum huldar jarðvegi og hleðslu.

Rennsli í laugina verður stýrt með lokum á aðrennslislögnum.

Frárennslis laugarinnar verður komið fyrir í lágpunkti hennar til að létta þrif.

Sturtur og búningsklefar í þjónustuhúsinu eru ætlaðir laugargestum.

2.8 Meðferð sorps

Ruslagámur fyrir sorp verður staðsettur bakvið þjónustuhúsið, eins og sýnt er í deiliskipulagi.

Sorpinu verður ekið til eyðingar í sorpeyðingarstöð í Húnavatnssýslu.

3 JARÐHITA- OG HVERASVÆÐIÐ.

3.1 Rannsóknir hverasvæðis, nýting á jarðhita

Orkustöfnun gerði umfangsmikla úttekt á hverasvæðinu og núverandi nýtingu þess. Sjá rannsóknarskýrslu Helga Torfasonar, í öðrum hluta matsskýrslunnar.

Áform um sameiginlega hitaveitu voru yfirfarin og umhverfisáhrif þeirra metin.

Í niðurstöðum rannsókna er lagt til að hætt verði vatns- og varmanámi úr Bóluhver.

Jarðhiti verði aðeins nýttur í einum hver það er Nýjahver.

Lágmarksrennsli yfir hveraskál verði 0,4 - 0,5 l/sek og jafnframt verði fylgst með að ekki verði lýti á hrúðurmyndun, útfellingum og gróðri vegna vatnstökunnar.

Jákvæð umhverfisáhrif fyrirhugaðrar hitaveitu, borið saman við núverandi nýtingu hveravatns eru meðal annars að:

Vatns- og varmatöku úr Bóluhver verður hætt og mannvirki við hverinn sem hafa mjög óæskileg sjónræn áhrif verða fjarlægð.

Minna vatn verður tekið úr Nýjahver en gert er í dag. Fylgst verður með uppbyggingu og útliti kísilhellunar neðan við hverinn í umhverfisvöktun.

Gengið verður frá lögnum við gömlu laugina þannig að óæskileg sjónræn áhrif þeirra hverfi.

Helstu umhverfisáhrif sameiginlegrar hitaveitu borið saman við hverasvæðið væri ekkert virkjað eru hægari kísiluppbygging neðan við Nýjahver. Útlit hrúðurs, litir og gróður ætti hins vegar ekki að raskast þar sem margir fallegir hverir eru með mun minna rennsli yfir skál en verður úr Nýjahver eftir virkjun, t.d. Bláhver og Eyvindarhver, sjá ljósmyndir í rannsóknarskýrslu Helga Torfasonar.

Í umhverfisvöktun verður sérstaklega fylgst með hrúðurmyndun, útliti og umhverfi Nýjahvers. Meta skal hverju sinni hvort vatnstakan úr hvernnum hafi skaðleg áhrif á hverahrúðrið og minnka vatnstökuna ef svo færi.

3.2 Valkostir í varmaafstöflun

Möguleikar á borun eftir heitu vatni utan aðalhverasvæðisins hafa verið kannaðir sjá rannsóknarskýrslu Helga Torfasonar. Niðurstaðan var að helst kæmi til greina að bora um 1500 m NNV frá hverasvæðinu á bakka árinna Þegjandi.

Fram kemur í skýrslu Helga Torfasonar að líklega þyrfti að bora fleiri en eina holu til að staðsetja vinnsluhölu. Óvíst er hversu mikið sjálfrennandi

vatn fengist úr vinnsluholu. Dælingu úr holu þarna yrði að beita með mikilli varúð vegna hugsanlegra áhrifa á hverasvæðið. Kostnaður vegna boranna, dælu og hitaveitulagna að þjónustuhús er mjög hár og gæti samkvæmt grófri kostnaðaráætlun numið 8 - 14 mkr.

Kostnaður við notkun olíu við öflun varmaorku fyrir hitaveituna hefur verið kannaður.

Stofn- og rekstrarkostnaður fyrir 100 kW ketil sem skilar um 60 kW meðalorku yfir árið er um 1,2 - 1,4 mkr á ári. (Míðað er við 15 ára afskriftatíma ketils og 6 % vexti). Þessi kostur er því að öllum líkindum hagkvæmari en borun utan jarðhitasvæðisins.

4. FYRIRHUGUÐ STARFSEMI

4.1 Spá um gestafjölda á sumrin

4.1.1 Fjöldi sumargesta síðustu ár

Gestfjöldi sumargesta á Hveravöllum frá 1990 er sýndur í töflu 4.1 hér að neðan. Gestafjöldi vetrargesta hefur ekki verið skráður undanfarin ár. Áætlanir um fyrirhugaða vetrarstarfssemi er að finna í kafla 4.2 en fjallað er nánar um einstaka flokka sumargesta hér að neðan.

ÁR	GISTINÆTUR Í SKÁLA	GISTINÆTUR Í TJALDI	GISTINÆTUR SAMTALS	DAGGESTIR Í SKIPLULÖGÐUM HÖPFERÐUUM	SAMTALS
1990	2026	4282	6308	5050	11358
1991	1620	4643	6263	5849	12112
1992	1723	3750	5473	6041	11514
1993	1761	3707	5468	3900	9368
1994	1779	3707	5486	4735	10221
1995	2343	3334	5677	5675	11352
1996	2168	3304	5472	6185	11657
Meðaltal	1917	3818	5735	5348	11083
Staðalfrávik	266	487	383	827	949

Tafla 4.1 Gestafjöldi

Næturgestir

Gistinætur skiptast í gistingu í skála og gistingu á tjaldsvæði.

Að meðaltali gistu 67 % gestanna á tjaldsvæði og 33 % í skála á árunum 1990 til 1996.

Þróun gestafjölda frá 1991 hefur verið sú að fleiri gista í skála og færri á tjaldsvæði.

Árið 1996 gistu 2168 í skála og 3304 á tjaldsvæði. Gistinætur voru því 5472. Meðaltal gistinátta á árunum 1990 til 1996 var 5735. Gistinætur voru fæstar 5468 árið 1993 en hefur verið að fjölga síðan.

Árið 1996 voru 80 % þeirra sem gistu á Hveravöllum útlendingar og 20 % Íslendingar.

Daggestir í skipulögðum hópferðum

Skráning land- og skálavarða hefur undanfarin ár einungis tekið til þeirra daggesta sem eru í skipulögðum hópferðum eða eins og segir í skýrslu land- og skálavarða frá 1995 á síðu 15, “þá er ekki talinn sá fjöldi sem stoppaði stutt við, eða notfærði sér ekki aðstöðuna og var því ekki rukkaður um dagsferðagjald.”

Tafla 4.1 sýnir fjölda daggesta í skipulögðum hópferðum. Meðalfjöldinn er 5348 gestir. Staðalfrávik daggesta er meira en tvisvar sinnum hærra en staðalfrávik gistinátta þó að mismunur meðaltals sé ekki nema um 7%. Breytileiki í fjölda daggesta á milli ára hefur því verið mun meiri en í fjölda næturgesta.

Í skýrslu land- og skálavarða 1995 er fjallað um núverandi aðstöðu fyrir daggesti, þar segir: “Á Hveravöllum er mikil umferð af dagsferðafólki og komu þar við um 5675 manns stóastliðið sumar. Að meðaltali eru þetta 95 manns á dag og allflestir þeirra vilja borða innandyra. Engin aðstaða er fyrir þetta fólk. Erfitt er að nýta skálana vegna þess að þeir eru ætlaðir fyrir fólk sem gistir. Ekki er hægt að bjóða fólki að því sé ýtt út í horn mörgum sinnum á dag þegar fullar rútur af dagsferðagestum koma í heimsókn á Hveravelli.”

Daggestir á eigin vegum

Í þessum hópi eru íslenskir og erlendir ferðamenn sem fara um Kjalveg og koma við á Hveravöllum. Þjónusta við þessa gesti er mjög ábótavant. Skortur er á að tekið sé á móti daggestum á eigin vegum og þeim veittar upplýsingar um sérkenni staðarins og sögu.

Þar sem ekki er unnt að bjóða gestum í skipulögðum dagsferðum aðstöðu inni til að matast er vart að búast við að hægt sé að bjóða fólki sem kemur á eigin vegum slíka þjónustu.

Sú þjónusta sem þessum gestum er veitt nú takmarkast að mestu við vatnssalerni, vask og notkun göngustíga um svæðið, auk neyðarsölu á bensíni sem skálavörður annast úr bensíndælum á Veðurstofuhæð.

Samkvæmt heimild [4] var fjöldi daggesta á eigin vegum áætlaður um 50 manns á dag árið 1990. Samkvæmt skýrslum landvarða kom meginhluti gestanna á tímabilinu frá 24.06 til 31.08 eða á um 70 dögum. Því má áætla að um 3500 daggestir á eigin vegum hafi farið um Hveravelli á þeim tíma. Í frummatsskýrslu var fjöldi daggesta á eigin vegum áætlaður um 8.700 gestir á sólarhring, út frá umferðartalningu á Kjalvegi 1995.

Ágiskun þeirra sem þekkja til umferðarinnar um staðinn, sumarið 1996, var að fjöldi daggesta á eigin vegum væri sambærilegur fjölda annarra gesta eða um 10.000 gestir á sumri.

4.1.2 Fyrirhuguð þjónusta á Hveravöllum á sumrin

Stefna framkvæmdaraðila um fyrirhugaða þjónustu á Hveravöllum er sú að á næstu árum verði ekki veruleg fjölgun sumargesta a.m.k. ekki fyrr en ljóst er út frá niðurstöðum umhverfissvöktunar að aukning gestafjölda hafi ekki skaðleg áhrif á umhverfið að mati Náttúruverndar ríkisins og sveitarstjórna Svínvatns- og Torfalækjarhreppa.

Á fyrsta rekstrarári er stefnt að því að aukning í fjölda sumargesta fari ekki yfir 15 %

Hús og mannvirki eru miðuð við um 30 % aukningu í meðalfjölda gesta á sumrin frá því sem nú er. Ástæður þess að ekki er stefnt að hraðari fjölgun gesta eru:

Breytingar í fjölda sumargesta milli ára þurfa að vera hægar og í samræmi við niðurstöður umhverfissvöktunar.

Miðað við þær mótvægisáðgerðir sem gerðar verða mun fyrirhuguð aukning í gestafjölda ekki hafa skaðleg umhverfisáhrif, sjá rannsóknarskýrslu Sigurðar H. Magnússonar. Mótvægisáðgerðirnar felast í endurbættu stígakerfi, nýjum tjaldsvæðum utan lækjarbakkanna og aukinni vöktun svæðisins.

Ekki þykir skynsamlegt að byggja stærri mannvirki nú vegna þess að það leiddi líklega til hraðari aukningar á fjölda sumargesta og að stækkun húsakost á Hveravöllum er veruleg frá því sem nú er.

Spá um gestfjölda og áherslur í fyrirhugðri þjónustu fyrir einstaka hópa gesta er sett fram í næsta kafla.

4.1.3 Spá um fjölda sumargesta í tengslum við fyrirhugaða þjónustu.

Tjaldsvæði

Stefnt er að því að gisting færist í vaxandi mæli í hús og gistináttum á tjaldsvæði fækki. Þetta er í samræmi við:

Greinargerð með svæðisskipulagi miðhálandis Íslands en þar segir um hálandismiðstöðvar í kafla 6.5.2 : "Gisting er í ríkari mæli í húsum en á tjaldsvæðum"

Þróun í gestafjölda undanfarinna ára sem hefur verið í þessa átt, sjá töflu 4.1. Þetta er æskileg þróun þar sem gisting á tjaldsvæðum veldur meira álagi á land en gisting í húsi.

Stefnumótun í ferðamálum, sem unnin var af Samgönguráðaneytinu en þar segir: "Gistirými og þjónusta verði samkeppnishæf og í samræmi við mismunandi þarfir ferðamanna." Þar sem stór hluti gistingar hefur verið á tjaldsvæði, er það í samræmi við þessa stefnumörkun að auka hlut gistingar í húsi.

Í samræmi við framangreind atriði og fjölda gistinátta á tjaldsvæði, er stefnt að því að gistinætur í tjaldi verði á næstu árum á bilinu 2000 til 2500 á sumri.

Gisting í húsi

Gistirými í þjónustuhúsinu verða 78. Samkvæmt bréfi Heilbrigðiseftirlits Norðurlans vestra er 13 manns leyfilegt að gista á neðri hæð Gamla Skála ekki kemur fram hvort eða hversu mörgum er leyfilegt að gista á svefnlofti en hér er reiknað með að þar gætu gist um 6 manns. Gistirými verða því samtals um 97.

Stefnt er að því að ná nýtingu milli 60 og 90 % í þjónustuhúsi og reiknað er með sambærilegri nýtingu í Gamla skála.

Gistinætur á sumri yrðu þá á bilinu 58.2 til 87.3 á sólarhring sem jafngildir 4074 til 6111 gestum á sumri miðað við 70 gistinætur með framangreindri nýtingu gistiþláss.

Daggestir í skipulögðum ferðum

Bætt aðstaða í þjónustuhúsinu, þ.e. viðveruherbergi, matssalur og eldhús mun gera staðinn áhugaverðari fyrir þessa gesti.

Hins vegar mun uppbygging jaðarmiðstöðvarinnar Áfanga við Áfangafell og væntanlegrar Hálendismiðstöðvar í Árbúðum verða til að draga úr álagi af Hveravöllum.

Skipulagðar hópferðir eru bókaðar fyrirfram og því er unnt að stýra fjölda gesta sem tekið er á móti í slíkum ferðum.

Miðað við framangreindar upplýsingar og gestafjölda undanfarinna ára er stefnt að því að fjöldi gesta í skipulögðum hópferðum verði á bilinu 6000 til 8000 manns á sumri.

Daggestir á eigin vegum

Fjöldi daggesta á eigin vegum er óvissasti þátturinn í spá um gestafjölda.

Talning þessara gesta er ekki gerð með jafn markvissum hætti og þeirra gesta sem greiða gisti- eða dagsdvalargjöld. Enn fremur er fjöldi þessara gesta ekki ákvarðanlegur með markaðssetningu og bókunum fyrirfram eins og með aðra gestahópa.

Uppbygging hálendismiðstöðvarinnar í Árbúðum og jaðarmiðstöðvarinnar í Áfanga munu létta álagi af Hveravöllum vegna þessara gesta, þ.e. draga úr álagi á matsal og hreinlætisaðstöðu.

Vegna óvissu í gestafjölda er unnið með há vikið fyrir þennan hóp gesta. Miðað er við að meðaltal verði um 13.000 gestir á sumri.

Yfirlit

Tafla 4.2 sýnir spá um gestafjölda í samræmi við fyrirhugaða þjónustu á Hveravöllum. Mikilvægt er að gera sér grein fyrir að unnt er að stýra gestafjölda þriggja fyrstu hópanna í töflunni þar sem um er að ræða ferðir sem eru bókaðar og seldar fyrirfram. Þessir hópar hafa lengsta viðdvöl á staðnum. Gestafjöldinn hverju sinni er því að miklu leyti háður ákvörðun rekstraraðila í samráði við Náttúruvernd ríkisins með hliðsjón af niðurstöðum umhverfisvöktunar.

Tafla 4.2 Spá um fjölda sumargesta á Hveravöllum

Flokkur gistingar	Neðri mörk	Efri mörk	Meðaltal
Gisting á tjaldsvæði	2000	2500	2250
Gisting í húsi	4074	6111	5092
Skipulagðar dagsferðir	6000	8000	7000
Daggestir á eigin vegum	11000	15000	13000

4.2 Rekstrarform og fyrirhuguð starfssemi

Svínavatns- og Torfalækjarhreppar verða ábyrgir fyrir rekstri þjónustuhússins. Stofnað verður hlutafélag um rekstur þess og leitað eftir hlutdeild aðila í ferðaþjónustu, t.d. FÍ, í félaginu.

Sumarstarfssemi mun felast í landvörslu og umsjón staðarins í samráði við Náttúruvernd ríkisins, ásamt rekstri þjónustuhússins.

Um fyrirhugaða þjónustu og aðstöðu tengda henni er fjallað í greinargerð með deiliskipulagi. Þar er gert ráð fyrir að fyrir utan veðurathugunarmenn starfi alls 5 manns á svæðinu á sumrin.

Undanfarna vetur hefur veðurathugunarmaður annast umsjón skála FÍ og tekið á móti gestum. Vetrarumferðin er mest í mars, apríl og fyrri hluta maí. Einnig eru álagspunktur í kringum áramót, langar helgar og páska. Skráning á fjölda vetrargesta á Hveravöllum undanfarin ár liggur ekki fyrir, en eins og fram kemur í fylgiskjali nr. 3 er umferðin mest um helgar en liggur niðri í miðri viku. Oft eru skálarni full bókaðir um helgar og því um 60 manns sem gista á staðnum.

Áformað er að tveir starfsmenn hafi viðveru í þjónustuhúsinu í mars, apríl og fyrrihluta maí og að þá verði farnar reglulegar ferðir á Hveravelli með ferðamenn á jeppum. Viðvera í húsinu á öðrum tímum að vetrinum verður háð aðsókn og ákvörðun rekstaraðila. Leitað verður samstarfs við Veðurstofu Íslands um að fylgjast með húsinu á þeim tímum sem það er mannlaust.

Samkvæmt viðræðum við aðila í ferðaþjónustu er mjög æskilegt að aukning verði á framboði þjónustu á vetrartímanum og eru þessi áform því jákvæð í því samhengi.

Vetrargestir verða því jeppa- og vélsleðamenn á eigin vegum og ferðamenn í skipulögðum jeppaferðum til staðarins.

Í þjónustuhúsinu verður á veturna viðgerðaraðstaða fyrir vélsleða og jeppa. Þessi aðstaða kemur í stað gáms sem vélsleðamenn hafa komið upp við hús Veðurstofu Íslands.

Frá því að snjóa tekur að leysa á vorin og þar til að jörð er orðin þurr verður þjónustuhúsið lokað og umferð ferðamanna um staðinn óheimil.

5. SAMANBURÐUR Á UMHVERFISÁHRIFUM MISMUNANDI UPPBYGGINGAR Á HVERAVÖLLUM

5.1 Uppbygging við Kjalveg

Í sveitarstjórn Svínavatnshrepps hefur verið fjallað um byggingu þjónustuhúss við Kjalveg nærri vegamótunum að Hveravöllum. Þeir aðilar sem að matsskýrslunni unnu, skoðuðu staðinn í sumar og fundu ekki álitlegan stað fyrir þjónustuhús á þessum slóðum. Þarna er laut sem snjóá leysir seint úr og mikill raki er í jörðu. Auk þess er svæðið mjög gróðursnautt.

Staðurinn er um 1,5 km frá hverasvæðinu og gróðurlendinu á Hveravöllum. Gestir sem áhuga hafa á að heimsækja Hveravelli myndu stoppa þarna í einhverjum mæli og aka síðan að hverasvæðinu og dveljast þar. Salernisaðstaða og aðstaða fyrir landverði yrði að vera áfram á þeim slóðum sem hún er í dag.

Öll starfsemi á Hveravöllum yrði því tvískipt. Eftirlit með hverasvæðinu á veturna samhliða vetrarstarfsemi í húsinu yrði illmöguleg. Síðast en ekki síst yrði þjónustuhús á þessum stað, að mati skýrsluhöfunda lítið aðlaðandi að óvist er að fólk veldi að gista þar. Af framangreindum ástæðum hafa sveitarstjórnirnar ákveðið að láta ekki gera nánari athuganir á uppbyggingu á þessum stað þar sem ljóst er að Svínavatns- og Torfalækjahreppar muni ekki standa að deiliskipulagi sem gerir ráð fyrir byggingu húss á þessum slóðum.

5.2 Umhverfisáhrif óbreyttrar þjónustu fyrir ferðamenn borin saman við fyrirhugaðar framkvæmdir

Í rannsóknarskýrslu Sigurðar H. Magnússonar gróðurvistfræðings á Rannsóknarstofnun Landbúnaðarins er fjallað um gróður og álag á land vegna þeirrar þjónustu fyrir ferðamenn sem nú er boðið upp á. Fram kemur að skemmdir hafa orðið á landi innan friðlýsta svæðisins, á tjaldsvæðinu vegna ágangs og afrennslis af bílaplani.

Núverandi aðstaða og þjónusta á staðnum hefur að þessu leiti óæskileg umhverfisáhrif á gróður.

Samkvæmt tillögum um fyrirhugaðar framkvæmdir verða gerðar mótvægisáðgerðir til að vanda gróður t.d. með uppgræðslu nýrra tjaldsvæða sem létta álagi af lækjarbökkunum, rífi og uppgræðslu núverandi bílastæðis og vegi að því ásamt endurbótum á göngustígum.

Í rannsóknarskýrslu Helga Torfasonar er fjallað um núverandi nýtingu FÍ, Veðurstofu Íslands og Sauðfjárveikivarna á jarðhita. Gerð er grein fyrir umhverfisáhrifum núverandi tilhögunar og fyrirhugaðra framkvæmda.

Mælt er með fyrirhuguðum framkvæmdum, það er að hætta vatnstöku úr Bóluhver en gera sameigilega hitaveitu fyrir allt svæðið úr Nýjahver.

Gerð nýrra göngustíga um efri hverabunguna munu, eins og núverandi stígar hafa gert, minnka umgang á hverahrúðrinu þar sem alltaf eru einhverjir sem fara að Bóluhver.

Í skýrslu land- og skálavarðar frá 1995, er fjallað um núverandi aðstöðu á Hveravöllum. Fram kemur meðal annars að:

- *Aðstöðu fyrir dagsferðarfólk og daggesti vantar*
- *Svefnsalurinn í Nýja Skála FÍ hýsir 40 manns. Oft er lítið svefnsamt þar vegna hrota og umgangs. Einnig brakar í gólfu sem þarfnast endurnýjunar.*
- *Niðurfall úr vaski í Gamla Skála rennur beint í lækinn*
- *Salernisaðstaðan er með minnsta móti og á álagspunktum myndast röð við salernin. Fjölga þyrfti salernum en í dag gengur það ekki og er það vegna vatnsskorts í fyrsta lagi. Í öðru lagi er rotþróin að öllum likindum of litil til að þola þetta álag.*
- *Frárennslisvatn úr vöskum á tjaldstæði er leitt í drenlagn.*
- *Tjaldstæði næst salernishúsum og plani er orðið illa farið af áralöngum átrodningi og afrennslisvatni af bílplani.*

Framangreind lýsing sýnir annmarka þess að halda óbreyttri þjónustu við ferðamenn á Hveravöllum. Bæði með tilliti til umhverfisáhrifa hennar og þess aðbúnaðar sem gestum er boðið upp á. Í þessu sambandi er vitnað til Stefnuþóttunar í ferðaþjónustu sem Samgönguráðaneytið hefur gefið út, en samkvæmt henni er það meginsteftna að gæði ferðaþjónustu á Íslandi verði meiri en í samkeppnislöndum okkar.

Á næstu síðum er að finna vennslafylki fyrir áhrif fyrirhugaðra framkvæmda og núverandi starfssemi á Hveravöllum. Samanburður milli óbreyttrar þjónustu og fyrirhugaðra framkvæmda fæst með að bera saman dálkana í töflunni. Í töflunni er vísað til umfjöllun um viðkomandi umhverfisþátt í deiliskipulagi og matsskýrslu.

Í vennslafylkinu kemur fram að umhverfisáhrif fyrirhugaðra framkvæmda eru í lang flestum tilfellum hagstæðari, en í sumum tilfellum jafngild, umhverfisáhrifum núverandi starfssemi.

Vennslafylki fyrir áhrif fyrirhugaðra framkvæmda og núverandi starfssemi á Hveravöllum.
Blað 1 af 3

Jörð	Landslag, sjónræn áhrif	Ný heimreið ásamt rífi á núv. heimreið og pláni	Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda	Áhrif núverandi starfssemi	Umfjöllun í deiliskipulagi og matsskýrslu
Jörð	Landslag, sjónræn áhrif	Ný heimreið ásamt rífi á núv. heimreið og pláni	😊	😞	Deiliskipulag, samanburðar myndir fyrir og eftir framkvæmdir á síðum 13 og 14 ásamt umfjöllun í texta. Matsskýrsla, 3. hluti 18. Ljósmynd á síðu 35. Afrennsli af núverandi bílastæði. Kafli um breytingar á heimreið og bílastæði á síðu 19 Matsskýrsla, 1. hluti, kafli 2.2
		Nýtt þjónustuhús ásamt rífi á hulta af núv. húsum	😞	😞	Deiliskipulag, samanburðarmyndir fyrir og eftir framkvæmdir á síðum 8, 13, 14 og 22 ásamt umfjöllun í texta
		Kaldavatnstaka / veita	😐	😞	Matsskýrsla, 1. hluti, kafli 2.5.3 á síðu 9. Matsskýrsla, 3. hluti, mynd 20, garður yfir núv. vatnsleiðslu. Frágangur núv. lagna og nýting varma á síðu 19
		Sameiginleg hitaveita	😞	😞	Matsskýrsla, 1. hluti, kafli 2.5.1 og 2.5.2. Kafli 2.7 núv. sýnilegar lagnir við gömlu laugina. Matsskýrsla, 2. hluti, kafli 9.1 - 9.3. Mynd 14, rör að Veðurathugunarstöð. Mynd 16a og 16b. -Kafli 12 niðurstöður, liður 7 á síðu 37.
		Fráveitukerfi	😐	😞	Deiliskipulagsuppráttur, rotþró og siturlagnir. Matsskýrsla, 1. hluti, kafli 2.5.5. kafli 5.2 síða 22 Matsskýrsla, 3. hluti, síðu 19, Frágangur lagna ...

Skýringar: 😞 - Óhagstæð áhrif
 😐 - Fremur óhagsstæð áhrif

😐 - Lítil eða engin áhrif

😊 - Fremur hagstæð áhrif

😄 - Hagstæð áhrif

Samanburður fyrirhugaðra framkvæmda og núverandi starfssemi fæst með að bera saman dálka vennisstöflurnar

Vennslafylki fyrir áhrif fyrirhugaðra framkvæmda og núverandi starfssemi á Hveravöllum..

Blað 2 af 3

Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda

Áhrif núverandi starfssemi

Umfjöllun í deiliskipulagi og matsskýrslu

Gróður, Gróður dýralíf	Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda	Áhrif núverandi starfssemi	Umfjöllun í deiliskipulagi og matsskýrslu
	Heimreið. Ný heimreið metin samhliða rífi á núv. heimreið og plani	😞	Deiliskipulag, samanburðarmyndir fyrir og eftir framkvæmdir á síðum 8 og 22 ásamt umfjöllun í greinargerð. Matsskýrsla, 3. hluti 18. Ljósmynd á síðu 35. Afrennsli af núverandi bílastæði. Einnig 6. tafla á síðu 21 og kaflar um endurmyndun melagróðurs og myndun graslendis á síðum 22 og 23
	Tjaldsvæði,	😞	Deiliskipulagsgreinargerð síða 16. Deiliskipulagskort, skipulag og staðsetning nýrra tjaldsvæða.
	Kaldavatnstaka / veita	😞	Matsskýrsla 3. hluti áhrif manna á gróður síður 13 og 15. Mynd 9 bls 31. Tafla 6 á síðu 21. Myndun grasviðis- og stinnarstarmóa á síðu 22.
	Sameiginleg hitaveita	😞	Matsskýrsla, 3. hluti., mynd 20, garður yfir núv. vamsleiðslu. Kaflar um frágangur núv. lagna og nýting varma á síðu 19
	Fráveitukerfi	😞	Matsskýrsla, 3. hluti. Frágangur lagna og nýting varma síðu 19.
	Göngustígar	😞	Matsskýrsla, 3. hluti. Frágangur lagna og nýting varma síðu 19.
	Fríðun, (girðing)	😄	Matsskýrsla, 3. hluti. Áhrif manna á gróður síður 13. Áhrif gangandi fólks á gróður síðu 21.
	Heildaráhrif	😄	Matsskýrsla, 3. hluti. Áhrif manna á gróður síður 13. Áhrif gangandi fólks á gróður síðu 21. Matsskýrsla, 2. Hluti. Áhrif framkvæmda á dýralíf síðu 23. Matsskýrsla, 2. Hluti. Lífríki hveranna síðu 31.

Dýralíf

Skýringar:

- 😞 - Óhagstæð áhrif
- 😄 - Fremur óhagstæð áhrif

😞 - Lítil eða engin áhrif

- 😄 - Fremur hagstæð áhrif
- 😄 - Hagstæð áhrif

Samanburður fyrirhugaðra framkvæmda og núverandi starfssemi fæst með að bera saman dálka vennislatöflunna

Vennslafylki fyrir áhrif fyrirhugaðra framkvæmda og núverandi starfssemi á Hveravöllum..
Blað 3 af 3

Fólk	Gistaðstaða	Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda kvæmda	Áhrif núverandi starfssemi	Umfjöllun í deiliskipulagi og matsskýrslu
	Aðstaða fyrir daggesti	😊	😞	Deiliskipulag. Staðarlýsing síðu 7. Matsskýrsla 1. hluti, kafli 5.2 á síðu 22
	Aðstaða fyrir næturgesti	😊	😞	Deiliskipulag. Staðarlýsing síðu 7. Matsskýrsla 1. hluti, kafli 5.2 á síðu 22
	Fagurfræði	😊	😞	Deiliskipulagsgreinargerð
	Atvinna	😊	😞	Matsskýrsla 1. Hluti, kafli 4.2. á síðu 20

Skýringar:

😞 - Óhagstæð áhrif

😊 - Fremur óhagsstæð áhrif

🙄 - Lítil eða engin áhrif

😊 - Fremur hagstæð áhrif

😊 - Hagstæð áhrif

Samanburður fyrirhugaðra framkvæmda og núverandi starfssemi fæst með að bera saman dálka vennisatöftunnar

6.0 UMHVERFISVÖKTUN

Svínavatns- og Torfalækjarhreppur verða ábyrgir fyrir umhverfisvöktun. Samkomulag eru um að umhverfisvöktunin verði unnin í samráði við Náttúruvernd ríkisins.

Skriflega greinargerð um umhverfisvöktun skal gera tvisvar á ári, að vori 1 - 3 vikum eftir að þjónustuhúsið er opnað og að hausti í lok annátíma fyrir sumargesti. Landverðir og rekstraraðili munu vinna að vöktuninni þar sem þeir annast daglega gæslu og umsjón svæðisins.

Umhverfisvöktun á gróðri

Umhverfisvöktun á gróðri skal unnin samkvæmt tillögum Sigurðar H. Magnússonar, sjá einnig matsskýrslu, 3. hluta síðu 24. Niðurstöður vöktunarinnar á haustin skulu lagðar til grundvallar bókana á gestafjölda næsta árs.

Vöktunin skal hafin áður en framkvæmdir hefjast þannig að unnt sé að fylgjast með breytingum frá upphafi framkvæmda. Vöktun verður með eftirfarandi hætti:

1. Umsjónarmenn staðarins fylgjast með og skrá ástand gróðurs á svæðinu, svo sem á tjaldsvæði, við göngustíga og annarsstaðar þar sem álag er. Með þessu móti verður unnt að taka í taumana ef í óefni stefnir.
2. Teknar verði myndir árlega á sama tíma af fyrirfram völdum stöðum og gróðri og öðrum aðstæðum lýst. Þetta er tiltölulega ódýr vöktunaraðferð en gefur samt allgóðar upplýsingar um þær breytingar sem verða.
3. Lagðir verða út fastir reitir og mælingar gerðar á gróðri og jarðvegi. Gæta verður þess að merkingar á reitum sjáist ekki. Þetta er nokkuð kostnaðarsöm aðferð, en gefur fyllri upplýsingar um ástand gróðurs og jarðvegs en hinar aðferðirnar. Aðferðin myndi t.d. nýtast vel til að fylgjast með árangri uppgræðsluáðgerða og gróðurbreytingum almennt. Mælingar í föstum reitum skal endurtaka á um tveggja ára fresti í byrjun, en síðan á um 5-10 ára fresti.

Umhverfisvöktun jarðhita- og hverasvæðis

Í umhverfisvöktun jarðhita- og hverasvæðisins skal lögð sérstök áhersla á mat á útlit kísilútfellinga neðan við Nýjahver og mat á umhverfisáhrifum vatnstöku úr hvernum.

Ljósmynda skal hverahrúðrið við Nýjahver tvisvar á ári samhliða greinargerð um umhverfisvöktun og skrá hvar hverahrúður er að myndast eða veðrast.

Skrá skal rennsli í varmaskiptapró að minnsta kosti einu sinni í mánuði.

Skráðar skulu athugasemdir landvarða um umgengni á hverasvæðinu. Ákvarðanir um nýtanlegt vatnsmagn úr Nýjahver skal taka út frá ástandi hverahrúðursins við hverinn og skráningu á rennsli í varmaskiptaþró.

Umhverfissvöktun, almenn atriði

Í greinargerð um umhverfissvöktun skulu einnig koma fram eftirfarandi þættir:

- Markverðir þættir í náttúruferi undanfarinna mánaða.
- Áhrif afrennslis- og leysingavatns t.d. við nýju heimreiðina.
- Umhirða svæðisins, t.d. hvort beri á lausu rusli o.s.frv.
- Hvort unnar hafi verið skemmdir á landi t.d með akstri utan vega. Ásamt tillögum um aðgerðir til að sporna við þeim
- Umgengni gesta utan stíga ásamt tillögum um bættu gæslu eða fyrirkomulag stíga ef með þarf. (komi fram í greinargerð í lok sumars).
- Viðhorf gesta til umhverfis og aðbúnaðar á staðnum samkvæmt viðhorfskönnun
- Ábendingar um hluti sem að áliti landvarða og rekstraraðila mættu betur fara.

Heimildir.

Rannsóknarskýrslur Helga Torfasonar og Sigurðar H. Magnússonar, í öðrum og þriðja hluta matsskýrslunnar, ásamt deiliskipulagsuppdrætti og greinargerð með deiliskipulagi Hveravalla 1997 sem unnin er af arkitektunum Páli Hjaltasyni og Gunnari Guðnasyni, er hluti af mati þessu.

- [1] Hollustuvernd ríkisins, mengunarvarnir
Um rotþrær, leiðbeiningar og upplýsingar.
Reykjavík 1992.
- [2] Hollustuvernd ríkisins. Náttúruverndarráð. Skipulag ríkisins.
Leiðbeiningar um rotþrær við sumarbústaði.
Rit 2. 1991.
- [3] Þór Tómasson verkfr.
Hollustuvernd ríkisins
Persónulegar upplýsingar
- [4] Ferðafélag Íslands .
Árbækur árána 1990 - 1995
- [5] Mengunarvarnarreglugerð .
nr. 48 frá 27. janúrar 1994.
- [6] Ferðafélag Íslands, Náttúruverndarráð
Hveravellir 1995
Skýrsla Land- og Skálavarða
Tímabilið 24 júní til 31 ágúst
- [7] Samgönguráðuneytið .
Stefnumótun í ferðaþjónustu
2. útg. September 1996

2. - HLUTI JARÐHITARANNSÓKNIR Á HVERAVÖLLUM 1996



ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Verknr. 760 500
ROS

JARÐHITARANNSÓKNIR
Á HVERAVÖLLUM 1996

Samvinnuverk Orkustofnunar,
Náttúruverndarráðs og Svínavatnshrepps

HELGI TORFASON

OS-97025 Júní 1997
ISBN 9979-827-94-7

ÁGRIP

Vegna deiliskipulags á Hveravöllum voru sumarið 1996 gerðar sértækar athuganir á jarðhitasvæðinu þar. Í tengslum við þessar athuganir voru einnig gerðar rannsóknir fyrir Náttúruverndarráð og Orkustofnun. Jarðhitasvæðið á Hveravöllum, sem er í rúmlega 600 m hæð, telst nú stærra en áður var álitid. Það hefur verið álitid um 1 km að flatarmáli, en nú má telja flatarmál þess um 4-5 km² og er þá miðað við útbreiðslu jarðhita á yfirborði. Nýtt jarðhitakort hefur verið unnið af hverasvæðinu og eru hverir merktir inn með um 0,5 m nákvæmni. Slík kort eru forsenda þess að unnt sé að meta breytingar á svæðinu í heild. Heildarafrennsli jarðhitasvæðisins er 8,5 l/s um mitt sumar, og er það bæði jarðhitavatn og upphitað kalt grunnvatn sem kemur inn á svæðið nálægt yfirborði. Ekki hefur verið unnt að mæla heildarrensli á öðrum tímum árs enn, líklega minnkar það á vetrum. Í rigningartíð eykst rennsli af svæðinu því vatn sytrar ekki að marki niður í hverahrúðrið.

Hverahrúður var kortlagt, en það myndast þar sem jarðhitavatn kólnar við að renna á yfirborði. Ekki myndast hrúður þar sem upphitað grunnvatn rennur.

Hverir og laugar eiga það til að flytja sig um set, einkum í jarðskjálftum og á það einnig við um Hveravelli. Þó er ljóst að sumir hverirnir á Hveravöllum hafa verið lítið breyttir í yfir 108 ár, eins og t.d. Bláhver. Aðrir hafa breyst lítillega, einkum vegna þess að hrúður hefur hlaðið hverina upp. Svo virðist sem meira vatn renni nú af austurhluta svæðisins en á öldum áður. Þetta er þó erfitt að sannreyna vegna þess hve litlar mælingar á hita og rennsli hafa farið þarna fram.

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	2
EFNISYFIRLIT	3
TÖFLUSKRÁ	4
MYNDASKRÁ	5
1. INNGANGUR	7
2. FYRRI ATHUGANIR	8
2.1 Rannsóknir á 18. öld	8
2.2 Rannsóknir á 19. öld	8
2.3 Rannsóknir á 20. öld	11
3. ATHUGANIR 1996	19
4. JARFRÆÐI Í NÁGRENNI HVERAVALLA	20
5. JARÐHITAKORT AF HVERAVÖLLUM	21
6. HITI OG RENNSLI HVERA	22
7. HITI Í JARÐVEGI	23
8. HVERAHRÚÐUR OG UMMYNDUN	25
9. ÁHRIF VATNSTÖKU - HUGSANLEGAR BORANIR	27
9.1 Bóluhver - Nýting Veðurstofu	27
9.2 Bóluhver - Vatn í kofa Sauðfjárveikvarna	27
9.3 Vatnstaka úr Nýjahver	28
9.4 Boranir	28
10. LÍFRÍKI HVERANNA	31
11. EFNAFRÆÐI HVERAVATNSINS	33
12. NIÐURSTÖÐUR	37
13. TILLÖGUR UM VÖKTUN SVÆÐISINS	38
HEIMILDIR - RITALISTI	40
VIÐAUKI I : Lýsing á hverum og laugum á Hveravöllum	42
H-201	43
H-202	44
H-203	45
H-204	50
H-205	53
H-206	55
H-207 Mýrarhver	57
H-208 Eyvindarhver, Rauðihver og Öskurhóll	58
H-209 Bláhver, Grænihver og Bræðrahverir	63
H-210 Nýi Strokkur	70
H-211 Nafnlausir hverir	72
H-212 Skálahitur	73
VIÐAUKI II: Lýsing á hverum og laugum í nágrenni Hveravalla	74
H-213 Syðri Breiðmelur	74
H-214 Þegjandi	74

H-215 Beljandatungur	74
H-216 Beljandatungur	74
H-217 Sandkúlufell	74
Hraunhitur H-218 til H-228	75
H-218 Sunnan Veðurathugunarstöðvar	75
H-220 Sunnan gamla skála FÍ	75
H-221 Gangnamannakofi	77
H-222 Sunnan Gangnamannakofa	77
H-223 Suðaustan Hraunhóls	77
H-224 Hraun vestan við ummyndunarflekk	77
H-225 Gufuaugu suð-austan ummyndunarflekks	78
H-227 Suðurendi hitasvæðis	78
H-228 Suðausturendi hitasvæðis	78
VIÐAUKI III: Hiti í jarðvegi á Hveravöllum	79

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1 Breytingar á hverum á Hveravöllum skv. Þorkeli Þorkelssyni (1910)	11
Tafla 2 Breytingar á hverum á Hveravöllum skv. Humlum og Tuxen (1935)	13
Tafla 3 Breytingar á Djúpahver á Hveravöllum 1888-1937 skv. Barth (1950)	14
Tafla 4 Rennsli og hiti í nokkrum hverum skv. Stefáni Arnórssyni (1969)	17
Tafla 5 Efnagreiningar úr Nýjahver skv. Stefáni Arnórssyni (1969, 1985)	17
Tafla 6 Heildarrennsli frá Nýjahver og hverasvæðinu 1996	22
Tafla 7 Lífríki hveravatni á Hveravöllum (Tuxen 1944, Humlum og Tuxen 1935)	31
Tafla 8 Þörungar í nokkrum hverum á hverasvæðinu (Locher og Binder 1972)	32
Tafla 9 Rennsli og hiti í nokkrum hverum (Stefán Arnórsson 1969)	33
Tafla 10 Efnagreiningar úr Bræðra- og Fagrahver (Stefán Arnórsson 1969, 1985)	34
Tafla 11 Efnagreiningar af Hveravöllum (Stefán Arnórsson 1969, 1985)	35
Tafla 12 Tillaga um atriði sem gæta þarf að í vettvangsrannsóknum á jarðhita	39
Í Viðauka	
Tafla 13 Hiti og rennsli á Hveravöllum	42
Tafla 14 Rennsli í laug H-202b	44
Tafla 15 Ævi Fagrahvers (Djúpahvers) H-203i	46
Tafla 16 Hverir í hóp H-205	53
Tafla 17 Saga Öskurhóls H-208g	59
Tafla 18 Saga Grænahvers H-209b	63
Tafla 19 Saga Fagrahvers H-209c	64
Tafla 20 Hvar Bræðrahverir H-209e voru	65
Tafla 21 Saga Bræðrahvera H-209e	65
Tafla 22 Nafnlausir hverir H-210	72

MYNDASKRÁ

Mynd 1 Afstaða jarðhitasvæðisins á Hveravöllum	7
Mynd 2 Kort Þorvalds Thoroddsen (1889) af Hveravöllum	9
Mynd 3 Kort Daniels Bruun (1899) af Hveravöllum	10
Mynd 4 Kort Þorkels Þorkelssonar (1910) af Hveravöllum	12
Mynd 5 Kort Humlum og Tuxen (1935) af Hveravöllum	13
Mynd 6 Kort Barth's (1950) af Hveravöllum	14
Mynd 7 Kort Sigurðar Péturssonar (1961) af Hveravöllum	15
Mynd 8 Kort Stefáns Arnórssonar (1969) af Hveravöllum	16
Mynd 9 Kort Locher og Binder (1972) af Hveravöllum	18
Mynd 10 Yfirlitskort af af jarðhita á Hveravöllum	21
Mynd 11 Kort af hita í jarðvegi	24
Mynd 12 Jarðhitakort af hverasvæðinu	Laust
Mynd 13 Útbreiðsla hverahrúðurs á Hveravöllum 1996	26
Mynd 14 Ljósmynd af Bóluhver og röllum sem liggja til Veðurstofu	29
Mynd 15 Ljósmynd af Gjósanda	29
Mynd 16 Ljósmynd af Nýjahver	30
Í Viðauka	
Mynd 17 Ljósmynd af Meyjarauga	48
Mynd 18 Ljósmynd af Meyjarauga	48
Mynd 19 Ljósmynd af Fagrahver	49
Mynd 20 Ljósmynd af Fagrahver	49
Mynd 21 Ljósmynd af leirhver H-204h, nær er H-204f	52
Mynd 22 Ljósmynd af leirhver H-204h 1994 og 1996	52
Mynd 23 Ljósmynd af Rótanda H-206a 1934	56
Mynd 24 Ljósmynd af Rótanda H-206a 1996	56
Mynd 25 Ljósmynd af Eyvindarhver H-208a 1934	60
Mynd 26 Ljósmynd af Eyvindarhver H-208a 1996	60
Mynd 27 Ljósmynd af Rauðahver H-208c 1934	61
Mynd 28 Ljósmynd af Rauðahver H-208c 1991	61
Mynd 29 Ljósmynd af Öskurhól H-208g 1934	62
Mynd 30 Ljósmynd af Öskurhól H-208g 1996	62
Mynd 31 Ljósmynd af Bláhver H-209a 1996	67
Mynd 32 Ljósmynd af Gamla Fagrahver H-209c 1996	67
Mynd 33 Ljósmynd af Ljósmynd af Grænahver 1970	68
Mynd 34 Ljósmynd af Ljósmynd af Grænahver 1996	68
Mynd 35 Ljósmynd af Bræðrahver H-209e	69
Mynd 36 Ljósmynd af hverum austan við Bræðrahver	69
Mynd 37 Kort af yfirborðshita á hverasvæðinu sunnan Hverabungu	76

11 11

1. INNGANGUR

Að beiðni Náttúruverndarráðs og Svínavatnshrepps var farið á Hveravelli til rannsókna í júlí og ágúst 1996. Vinna fyrir Svínavatnshrepp fólst einkum í könnun hvera sem nota á fyrir sameiginlega hitaveitu á staðnum. Einnig var gerð könnun á möguleikum á öflun neysluvatns utan hverasvæðisins. Vegna fyrirhugaðrar nýtingar var gert hitakort í míri sem er ofan við eldri skála Ferðafélags Íslands (FÍ) og athugað rennsli úr "Nýjahver" (hvernum sem skálar FÍ fá hita sinn úr). Tilgangur þessara rannsókna var eftirfarandi:

Gera nákvæmt jarðhitakort af hverasvæðinu öllu; sýna dreifingu hvera, hrúðurs og kanna ummerki eftir eldri hver.

Mæla hita og rennsli hvera, eftir því sem við verður komið, þá einkum einstakra hvera til að fylgjast með breytingum.

Meta áhrif vatnstöku og varmanáms á svæðinu.

Kanna hita í jarðvegi.

Yfirfara fyrirbyggjandi tillögur að sameiginlegri hitaveitu og meta umhverfisáhrif slíkrar veitu á hverasvæðið.

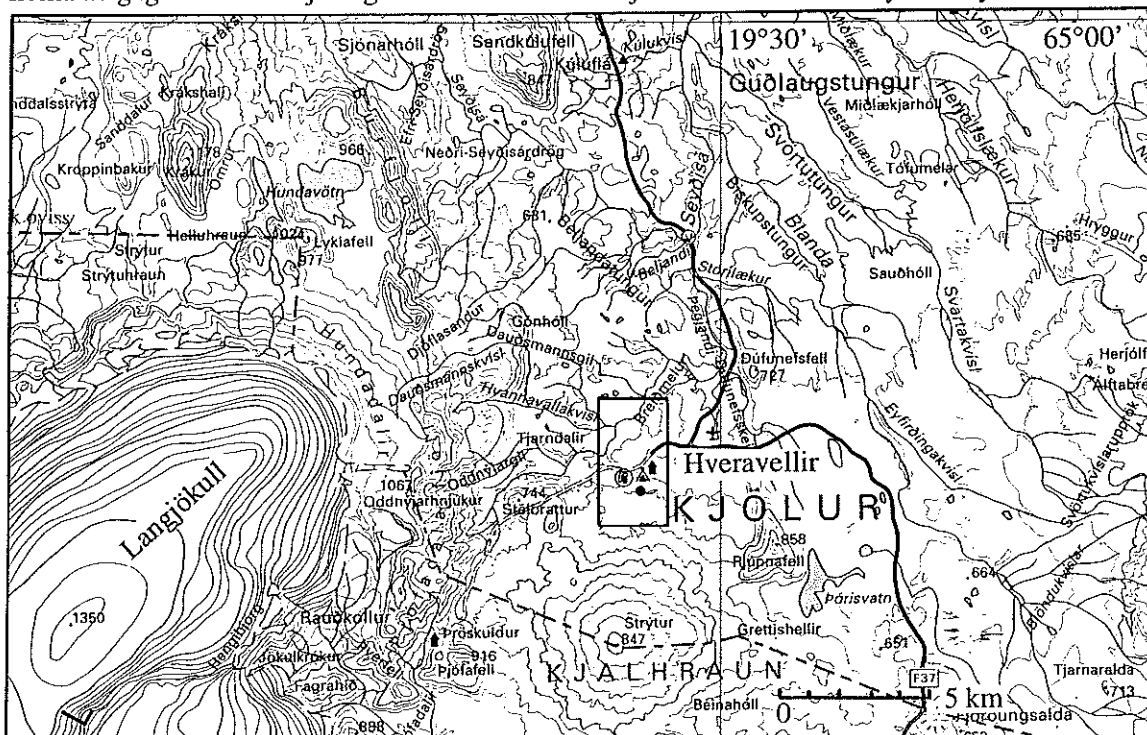
Athuga möguleika á borun eftir heitu vatni utan hverasvæðisins.

Afla gagna frá staðkunnugum og kanna heimildir um svæðið og breytingar á því.

Gera áætlun um umhverfisvöktun svæðisins og áhrif ferðamanna á það.

Þessi atriði voru athuguð 1996 og fylgja í næstu köflum hér á eftir niðurstöður þeirra rannsókna og jafnframt fyrri kannana á svæðinu.

Hverasvæðið á Hveravöllum liggur í rúmlega 600 metrum yfir sjó og hefur verið kannað nokkrum sinnum áður (sjá ritaslista og umfjöllun í kafla 2), en þó aðeins sá hluti þar sem vatns hverir eru á. Hiti hvera breytist ört og er einnig breytilegur frá einum stað til annars í sama hver. Því getur verið erfitt að bera saman hita mældan á mismunandi stöðum af ýmsum mönnum. Gufuaugu hafa ekki verið kortlögð áður né hiti í jarðvegi. Farið var norður fyrir hverasvæðið en ekki mikið lengra í suður en syðstu gufur. Í ritaslista sem fylgir þessari skýrslu er ská yfir rit sem koma að gagni við að rekja sögu svæðisins. Afstaða jarðhitasvæðisins er sýnd á mynd 1.



Mynd 1 Afstaða jarðhitasvæðisins á Hveravöllum.

2. FYRRIATHUGANIR

Kjalvegur liggur um Hveravelli og hafa menn því um langan tíma fylgst með því svæði. Elstu heimildir um Hveravelli eru í Landnámu og eru þeir þar nefndir Reykjavellir.

2.1 Rannsóknir á 18. öld

Eggert Ólafsson og Bjarni Pálsson (1772) fóru um landið 1752-1757. Þeir komu á Hveravelli 18. september 1752 og er þeir nálgast vellina nefna þeir hávaða frá hverunum (Eggert Ólafsson og Bjarni Pálsson (1943).

"Drunur þessar líktust helzt ljónsöskri, en jafnframt var sem í þeim heyrðist skerandi blísturshljóð."

Nefna þeir hverinn "Brölehöjen", Öskurhól. Það var einkum Öskurhóll sem hafði uppi hávaðann og lýsa þeir honum líkt og hann er í dag. Einnig lýsa þeir hverum við Öskurhól:

"Skammt frá hólnum eru þrír miklir hverir, og hefir vatnið í þeim öllum mikinn steingerðarmátt. Mest sýður í miðhvernum og þeytir hann vatninu 3 álnir (=1,6 m/HeTo)

upp í loftið. Nyrzti hverinn er 8 faðma frá honum. Hann gýs minnst, en syðsti hverinn er aðeins tvo faðma frá miðhvernum. Þeir standa í mjög nánu sambandi hvor við annan, þannig að þegar annar þeirra gýs sem ákafast, er hinn alltaf kyrr, og skiptast þeir þannig stöðugt á um að gjósa."

Þarna er lýst Bláhver, Grænahver og hver sem nú er sofnaður. Líklega er það Grænihver sem gýs 1,6 m og gerir enn. Líklega er Bláhver syðstur, en sá nyrsti, 4-5 m norðan við miðhverinn, er nú horfinn. Verið getur að þar sé átt við kísilhól sem merktur er H-209c. Nefna þeir félagar að eldra nafn sé Hvinverjadalur en hverasvæðið var þá nefnt Reykjavellir. Ekki nefndu þeir nein örnefni önnur.

Uno von Troil kom til Íslands 1772 og fór um Hveravelli (Uno von Troil 1961). Hann kvað þar vera fjölda sjóðandi hvera og þrjá gjósandi

"Þar er fjöldi sjóðandi vera og gjósa þrír þeirra með ferlegum gný og hátt í loft upp, en litlu sunnar er goshver undir Geitlandsjökli."

Ekki lýsir hann svæðinu nákvæmlega, en greinilga hefur Öskurhóll verið virkur á þessum tíma.

2.2 Rannsóknir á 19. öld

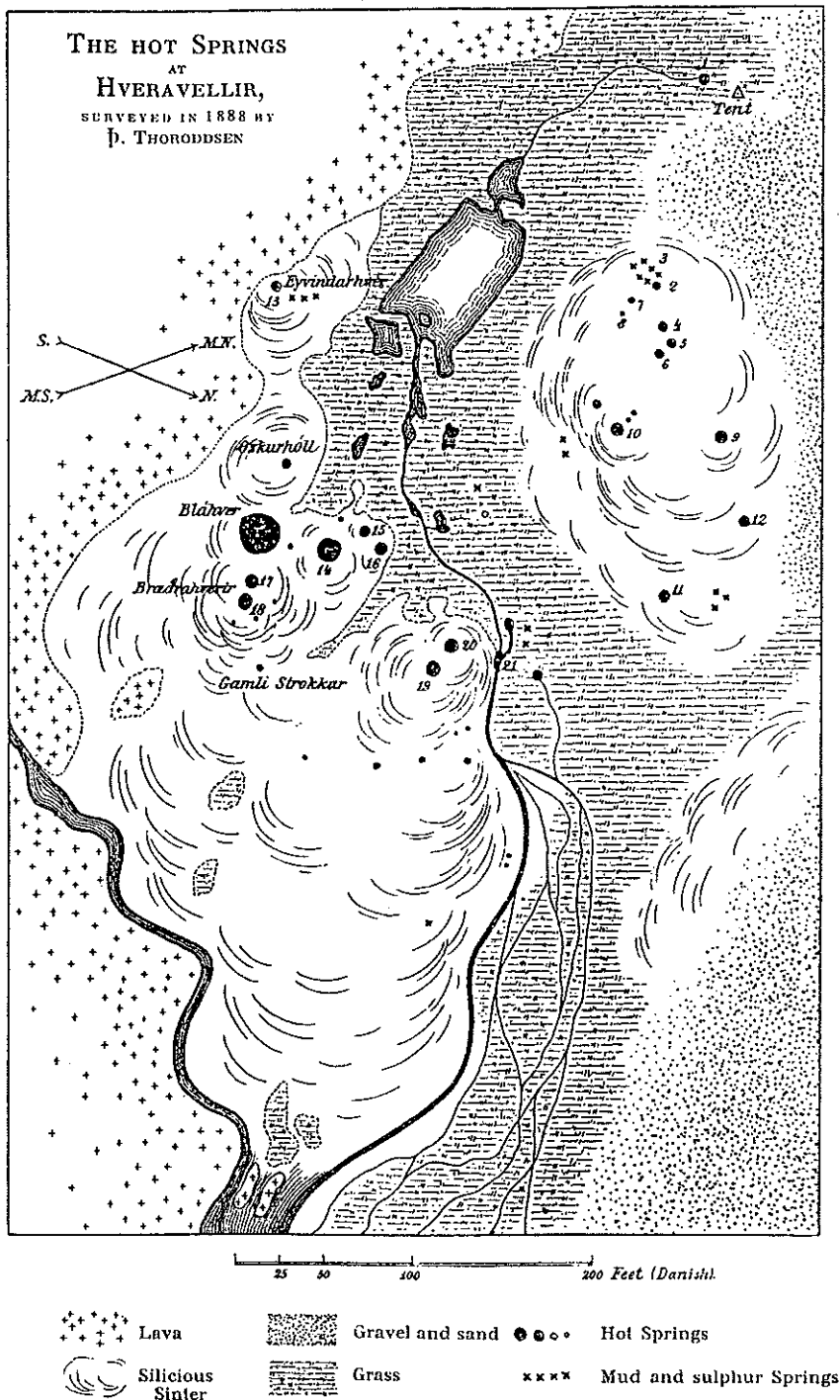
Ebeneser Henderson var á ferð árin 1814 og 1815 (Henderson 1818, 1957). Kom hann á Hveravelli 24. júlí 1815 og nefnir mikinn gufublástur á svæðinu og hávaða. Lýsir hann Öskurhól og hverunum í kring og segir að hann sé nefndur "Auscrhollin" eða "The Roaring Mount", útleggst "Öskurhóll". Er Henderson var þarna virðist sem margir hverir hafi gosið og mun meiri virkni í hverasvæðinu en nú er.

Metcalfe fór um Hveravelli 1860 og segir svo frá að Öskurhóll sé nú aðeins gufuauga: *"..the chief one of which I believe is now effete"*, Metcalfe (1861).

Þorvaldur Thoroddsen kom á svæðið 1888 og dvaldi í 3 nætur, 24.-27. ágúst og gerði fyrsta uppdráttinn af jarðhitasvæðinu og sýndur er á mynd 2 (Þorvaldur Thoroddsen 1889, 1932). Hann skírir Bláhver vegna litarins og nefnir að hann gjósi ekki og sé 82°C við barmana. Eyvindarhver nefnir hann eftir útilegumanninum sem þarna dvaldi, Bræðrahveri eftir Reynisstaðabræðrum og Gamla Strokk skírir hann einnig, en hann var reyndar sofnaður þá. Gamli Strokkur er nú horfinn

og ekki er vitað nákvæmlega hvar hann var. Kort Þorvalds er á mynd 2 (Þorvaldur Thoroddsen 1889). Þorvaldur skírir einnig Grænahver eftir lit vatnsins og er það réttnefni enn í dag þótt stundum hafi hverinn verið fremur blár en grænn (Þorvaldur Thoroddsen 1910).

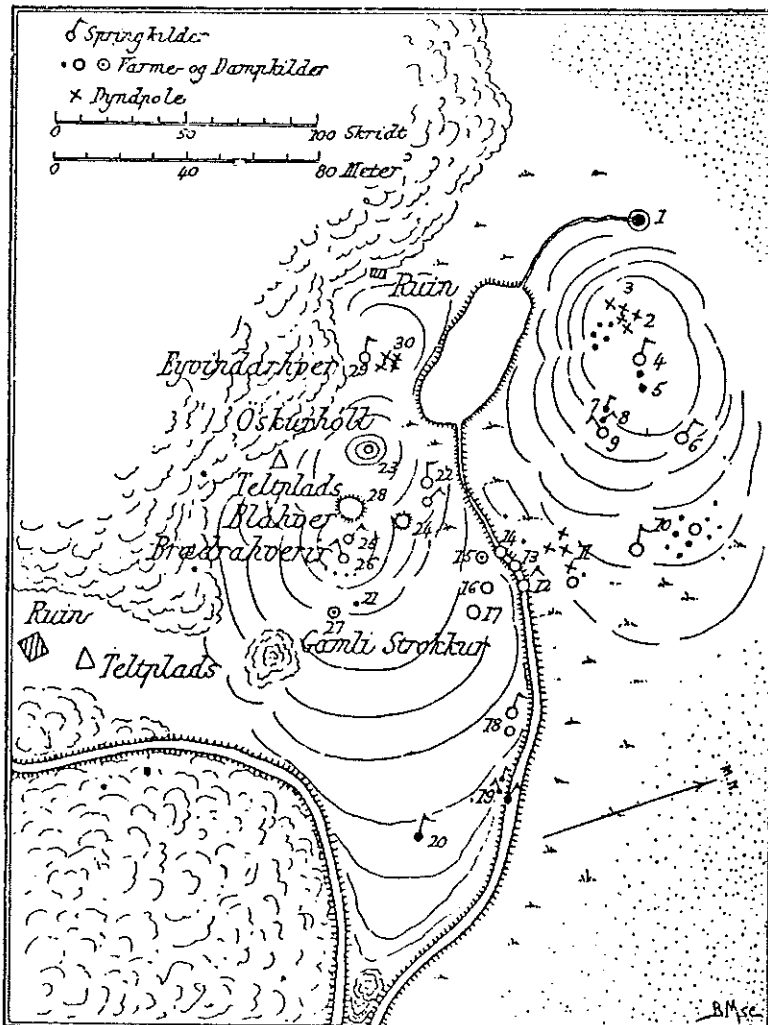
Þorvaldur getur þess að er hann var þarna á ferð 1888 þá hafi Öskurhóll verið þagnaður, en annars lýsir hann hvern um vel. Einnig nefnir Þorvaldur að hiti sé í Beljandatungum á mótis við Sandfell og spýttist vatnið úr 3 götum sem liggja í röð til suð-austurs. Það svæði var ekki kannað 1996.



Mynd 2 Jarðhitakort Þorvalds Thoroddsen (1889) af Hveravöllum.

Daniel Bruun fór um Kjöl 1897 og 1898 (Bruun 1899), 10 árum á eftir Þorvaldi. Hann kortlagði svæðið 1898, en virðist hafa stuðst við kort Þorvalds frá 1889 (mynd 3). Er Daniel var þarna á ferð í ágúst var Öskurhóll enn óvirkur. Einnig nefnir hann að greinilega sé hveravirkni minni en þegar Henderson var þarna á ferð 1815. Bræðrahverir eru þó virkustu hverirnir á svæðinu og gjósa í 2-2,5 m (7-8") hæð.

W. Bisiker fór Kjalveg rétt um aldamótin (Bisiker 1902). Hann lýsir hverasvæðinu lítið, nefnir þó að einn hverinn hafi gosið, en ekki hver það var. Gos voru í sumum hveranna en risu ekki hærra en 1 m (3'). Þó er greinilegt að Öskurhóll var ekki virkur er Bisiker reið þarna um, annars hefði hann vafalaust getið hans. Bisiker og félagar tóku ljósmyndir af hverunum, en aðeins ein er í bók hans. Þetta munu vera með elstu ljósmyndum af Hveravöllum og illt að hafa þær ekki til samanburðar.



Mynd 3 Jarðhitakort Daniels Bruun (1899) af Hveravöllum.

2.3 Rannsóknir á 20. öld

Þorkell Þorkelsson kom á Hveravelli og dvaldi þar 22-26. júlí 1906 (Þorkell Þorkelsson 1910). Hann skoðaði hverasvæðið vel og bar það saman við rannsóknir Þorvaldar Thoroddsen frá 1888 og er útdráttur úr þeim samanburði dregin fram í töflu 1. Kort Þorkels er á mynd 4.

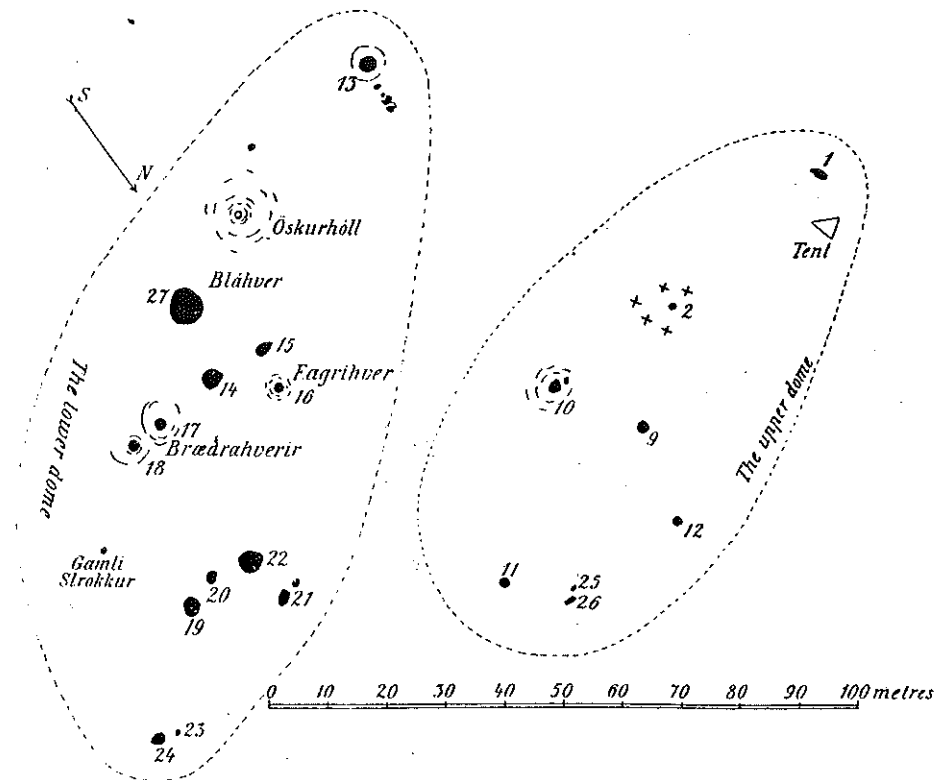
Tafla 1 Breytingar á hverum á Hveravöllum (Þorkell Þorkelsson 1910).

Nr. ÞÞ	1888 °C	1906 °C	
1	64	77	
2	leirpyttir	95	ÞÞ: Leirhver sem þeytir leir í 1 m
3	leirpyttir	horfnir	
4-8	hverir	horfnir	
9	virkur	virkur	virðist dvínandi
10	90-95	84	gos 1906 0,3 m, rólegri en 1888
	3 holur	2 holur	
11	goshver	81-91	gýs sjaldnar en 1888
12	65	56-86	hækkar og lækkar
13	91	87	Eyvindarhver, óbreyttur
14	82	81	óbreytt
15	67	64	óbreytt, minni gufa
16	89	93,5	Fagríhver, ekki mikið breyttur, þó leggur talsverða gufu frá honum
17		81	Bræðrahver
18		84	Bræðrahver (H-209e)
17&18			Bræðrahverir, gusu í 2-3 m 1888, en 1,5 m 1906
19		85	lítið breyttur, engar gufur
20		57	lítið breyttur, litlar gufur
21		72-90	sjóðandi hver, líflegur
22		75	víður hver
23		-	hola í hrúðri, heitt vatn gýs upp um hana
24		95	N við neðri kísilbunguna, mikill kraftur er í hvernum og er hann stöðugt ókyrr
25		81	fullur af vatni án útfellinga, gufur í hvernum
26		89	fullur af vatni án útfellinga, gufur í hvernum
27	82	82	Bláhver, óbreyttur, hiti við A barm
00	hljóður	virkur	Öskurhóll, sofandi 1888 en
		91	gufa stóð 1 m beint upp í strekkingi 1906
00	37	27	Gamli Strokur, sofnaður 1906

Þorkell getur þess að auga nr. 16 (mynd 19) hafi þróast í mjög fallegan hver og skírir hann Fagrahver. Vatnsrennsli minnkaði í þessum hver er leið á öldina og á síðari árum hefur hverinn þornað upp en nafnið flust á annan hver, sem raunar var kallaður Djúpihver. Myndir 19 og 20 eru af hvernum sem í dag er nefndur Fagríhver en mynd 32 er af Gamla Fagríhver (H-209c) sem hefur verið alveg þurr a.m.k. síðan 1989 og líklega lengur. Hiti er enn í hvernum, sem er ansi falleg kísilþúfa rétt sunnan við göngustíginn á hverasvæðinu. Bræðrahveri telur hann lítið breytta, þó virðist sem gos séu lægri. Samkvæmt fjarlægðum sem Þorvaldur Thoroddsen (1889) gefur upp er ekki um sömu hveru að ræða, sá vestari líklega horfinn og aðeins sá austari, nr. 18 (H-209e) virk-

ur (sá hver gaus ekki 1996).

Þorkell minnst á að svæðið sé greinilega rólegra en 1888, einkum á efri kísilbungunni. Þó hefur Öskurhóll tekið aftur við sér og virkni í hverum nr. 16, 23 og 24 hefur aukist. Þorkell telur að virkni hafi færst á lægri staði og er það í samræmi við það sem virðist hafa gerst frá því hann var þarna á ferð og til ársins 1996. Þorkell tók nokkur sýni úr hverunum og einnig 2 sýni úr gufúsvæðinu suður af hverabungunum, annað 110 m sunnar og hitt um 1 km sunnan við svæðið.



Mynd 4 Kort Þorkels Þorkelssonar (1910) af Hveravöllum.

Pálmi Hannesson lýsir Hveravöllum lítið og virðist ekki hafa stoppað þar lengi (Pálmi Hannesson 1927, 1958). Hann vísar til athugana Þorvaldar og Þorkels. Það er mikill skaði, því Pálmi var glöggur náttúruskoðandi og hefði verið gagnlegt að hafa athuganir hans til hliðsjónar.

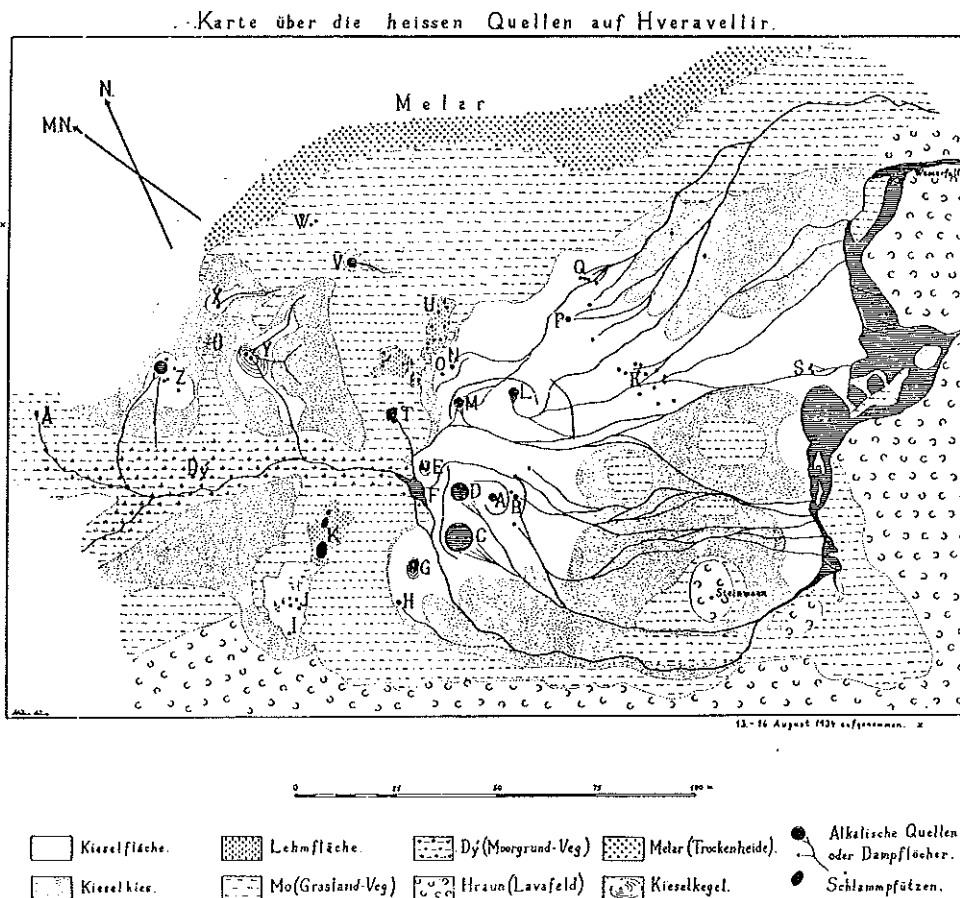
Wolfgang Oetting kom á Hveravelli 1928 (Oetting 1930) og lýsir stuttlega hverum á svæðinu. Hann hefur greinilega stansað stutt en getur Bláhvers sem sé stór og fallegur hver. Einnig minnst hann á Bræðrahveri og getur þess að nú gjósi aðeins annar þeirra og ekki nema tæplega 0,5 m, en þeir gusu 2-2,5 m er Daniel Bruun (1899) var þarna á ferð. Einnig nefnir Oetting að vatnið eða tjörninn sem er á kortum Þorvaldar Thoroddsen (1889) og Bruun (1899) sé ekki lengur til staðar, né heldur goshverir sem voru norðan til á svæðinu.

Humlum og Tuxen dvöldu á Hveravöllum sumarið 1934 og rannsökuðu hverasvæðið mjög vel (Humlum og Tuxen 1935). Ekki er pláss til að rekja rannsóknir þeirra hér, en kort þeirra er á mynd 5 og niðurstöður samandregnar í töflu 2. Þeir röktu breytingar á hverum síðan Þorvaldur Thoroddsen, Daniel Bruun og Þorkell Þorkelsson voru þar. Merkingar á hverum voru í stafrófsröð hjá Humlum og Tuxen en í tölum hjá þeim sem fyrr voru þarna að rannsóknum. Stafrófsröð var einnig notuð síðar, hjá Locher og Binder (1972).

Tafla 2 Breytingar á hverum á Hveravöllum (Humlum og Tuxen 1935).

Númer	nafn	athugasemd
C	Bláhver	óbreyttur í 46 ár
D	Grænihver	
E	Meyjarauga	nefnt af þeim vegna dökkblás litar
G	Fagríhver	vatn rís og stígur og nær 0,3 m í gosum
I	Öskurhóll	97°C, kraftmikill gufuhver
	Eyvindarhver	sýður upp í 0,15 m, 92°C.
	Gamli Strokkur	horfinn
	C,D,E,I,N,X,Ä	óbreytt
	G,P,M,W	aukin virkni
	A,Y,L	minnkuð virkni
	B,F,V,Z	virkni hætt

Breytingar sem þeir félagar rekja á hverunum eru aðallega minnkuð virkni (tafla 2) og er annars vísað til rits þeirra (Humlum og Tuxen 1935) og lýsinga í viðauka. Þó má vara sig á að rekja breytingar á hita því þær eru oft mjög mismunandi og ekki auðvelt að sjá hvað er raunveruleg lækkan á hita og hvað er mæling á nýjum stað. Því miður mældu þeir ekki né geta um rennsli frá hverunum.



Mynd 5 Kort Humlum og Tuxen (1935) af Hveravöllum.

Tom F.W. Barth kom til Íslands 1934 og 1937, kortlagði og skoðaði hverir auk þess sem hann kynnti sér vel heimildir um þá. Rit hans var ekki birt fyrr en 1950 vegna stríðsátaka og er það enn eitt heilstæðasta yfirlit um jarðhita á landinu (Barth 1950). Hann virðist hafa komið á Hveravelli og rekur sögu hveranna, styðst við heimildir, einkum Humlum og Tuxen (1935) og rannsóknir Helga Sigurðssonar (hitaveitustjóra) frá 1937 sem því miður hafa aldrei birst. Barth númeraði hverina frá 479-510. Númer 510 er gjósandi hver við Beljandatungur, 10 km norðan Hveravalla og gýs sá upp í 0,5 m hæð og eru einnig þrír aðrir hverir þar hjá. Kort Barths er á mynd 6. Hann nefnir Bóluhver (481) sem er nýtt nafn og er eldra heiti á hver sem nú er oft kallaður "Heimilishver" eða "Rörahver" og er hvorugt nafnið fallett. Annað hveranafn er Djúpihver sem var nýr hver, ekki á svæðinu 1888 er Þorvaldur Thoroddsen (1889) var þar á ferð. Barth getur þess að Gamli Strokkur sé alveg horfinn. Hann getur þess að talsverðar breytingar hafi orðið á svæðinu síðan Humlum og Tuxen (1935) voru þar og vísar til rits þeirra. Barth rekur sögu Djúpahvers nr. 503 (sem nú er nefndur Fagrihver) og næsta hvers við nr. 502 (tafla 3).

Tafla 3 Breytingar á Djúpahver á Hveravöllum 1888-1937 (Barth 1950).

ár	Hver 502	Djúpihver 503	athugasemdir
1888	sjóðandi	ekki til	Thoroddsen (1889)
1906	85°C	75°C	(Þorkell Þorkelsson 1910)
1924	30°C	-	
1934	14-20°C	93°C	(Humlum og Tuxen 1935).
1937	horfinn	91,5°C	við yfirborð, líkl. athugasemdir Helga Sigurðssonar
		95,8°C	á 1 m dýpi, "-"
		100,8°C	a 2 m dýpi, "-"

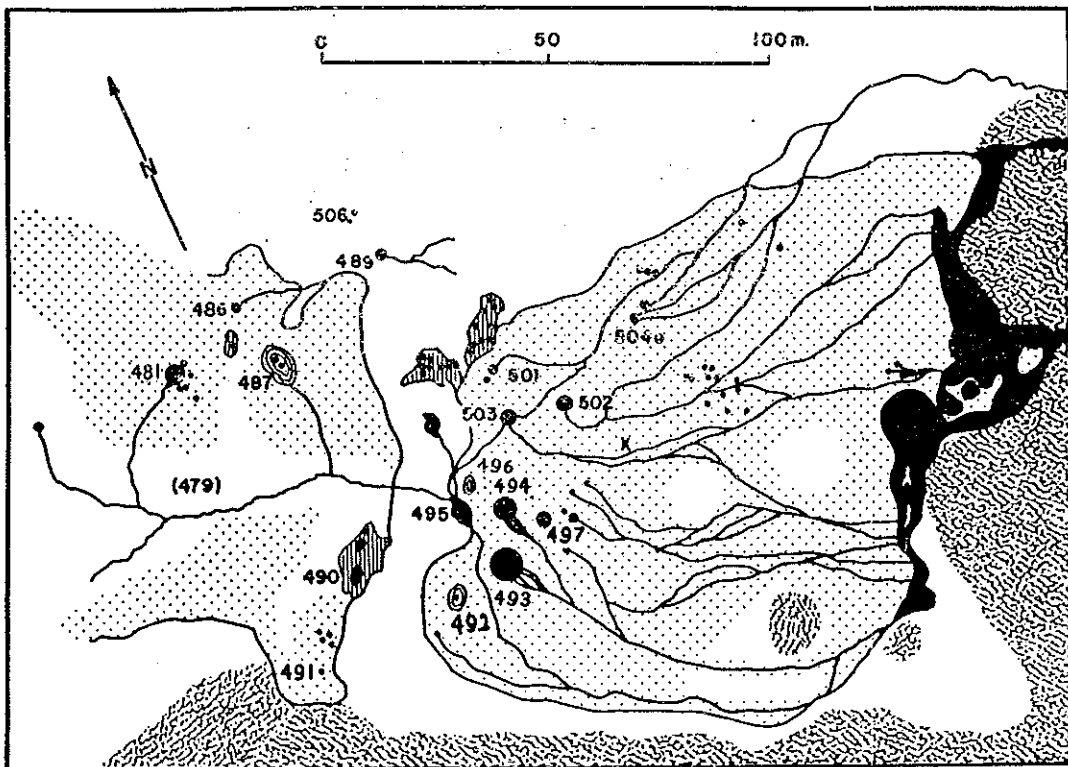
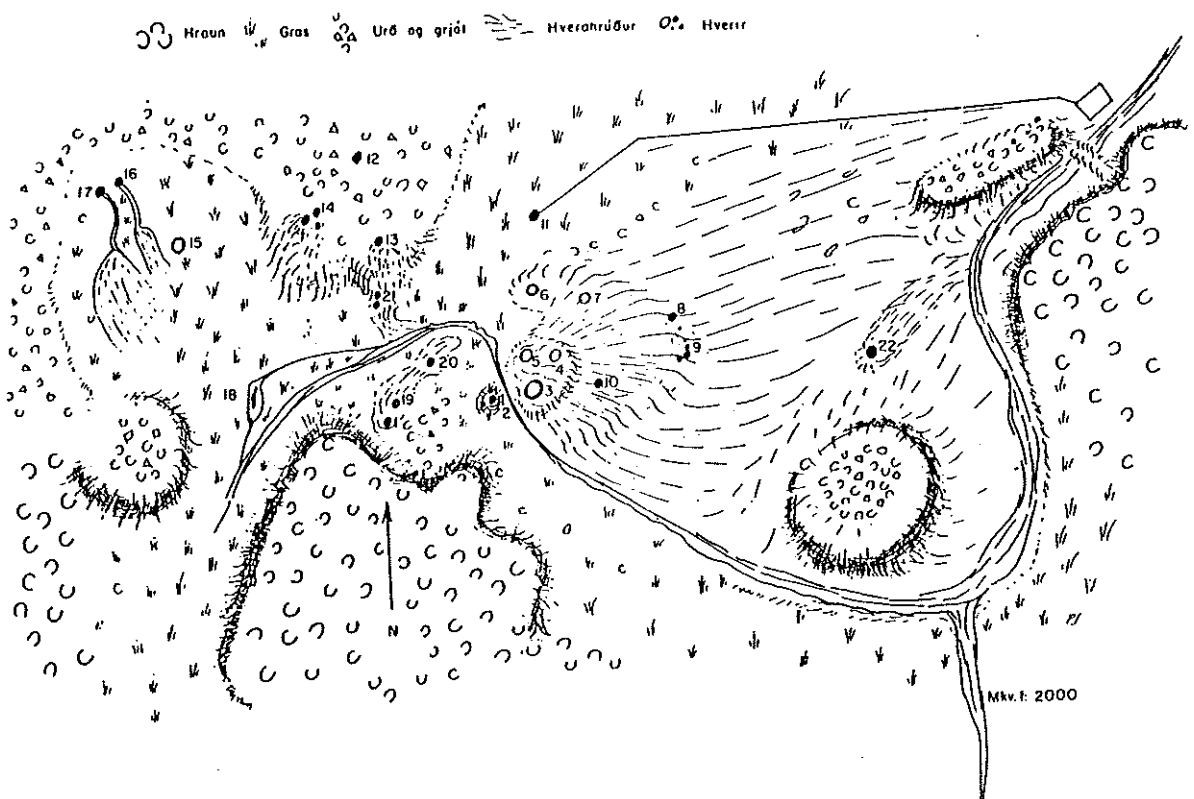


FIG. 66. Hot springs of Hveravellir. (Modified from Humlum and Tuxen.) Black: water. Dotted areas: silica sinters. Lined areas: clay deposits. Mottled areas: lava fields. x approximate former position of the geyser Gamli Strokkur.

Mynd 6 Kort Barth's (1950) af Hveravöllum.

Sigurður Pétursson skoðaði hveralíffræði á Hveravöllum frá 1944 til 1960 (Sigurður Pétursson 1961). Hann gerði lauslegt kort af svæðinu eftir athuganir 1957 og 1958 (mynd 7) og mat breytingar á hverum, einkum miðað við athugarnir þeirra Humlum og Tuxen (1935). Kort Sigurðar er fremur lélegt og slæmt að hann skuli ekki hafa mælt hita í hverunum og eytt meiri tíma í kortið. Sigurður getur nokkurra breytinga á hverunum, t.d. nefnir hann að Grænihver sem Þorvaldur Thoroddsen (1913-14) nefndi svo eftir litnum 1888, var grænleitur 1958 en bláleitur árið 1960. Þannig hefur hann líklega kólnað í millitíðinni og síðan hitnað aftur seinna; Sigurður nefnir ekki hita hversins 1960. Á korti Sigurðar eru sýndir tveir hverir með rennsli, nr. 17 og 18, en þetta eru hverir sem virkjaðir voru fyrir Veðurathugunarstöðina árið 1965 og hurfu síðan. Ekki er sýnt rennsli úr hver nr. 15 sem nú er kallaður Rótandi (H-206a), en hann er sýndur með rennsli á öllum öðrum kortum og rennur úr honum enn í dag.

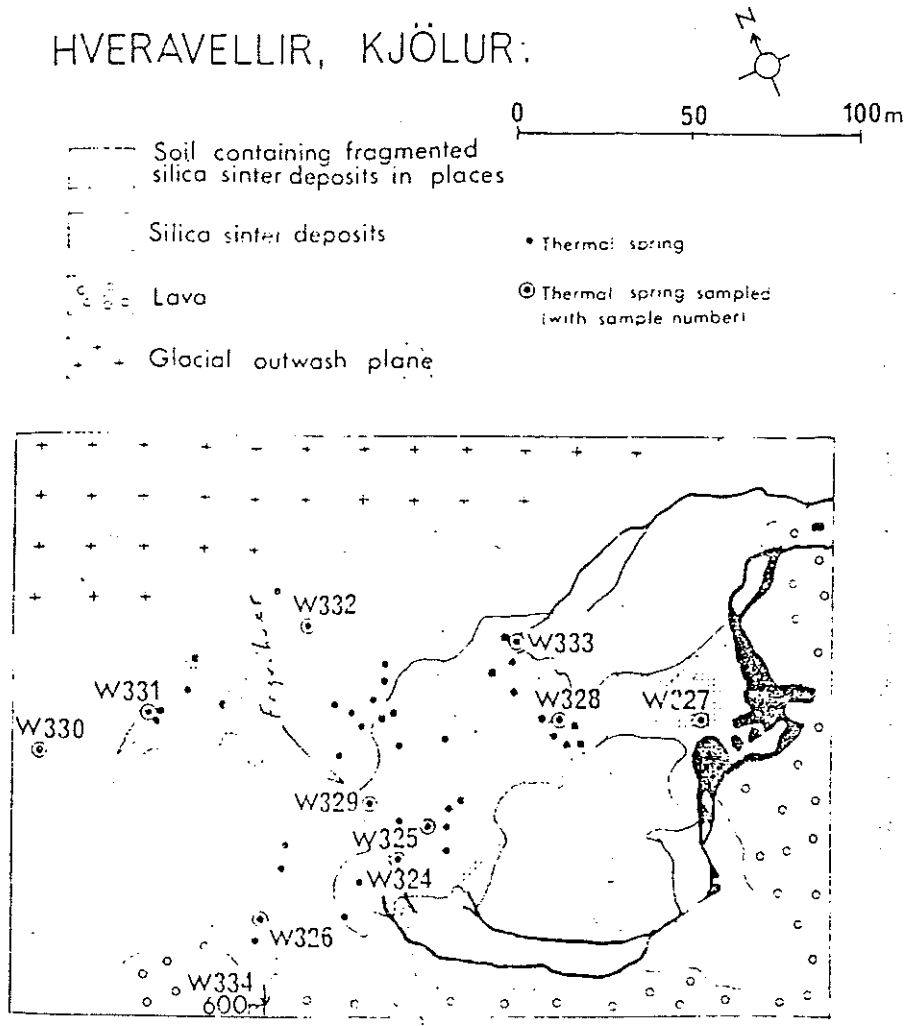


Mynd 7 Kort Sigurðar Péturssonar (1961) af Hveravöllum.

Hveravellir voru friðlýstir sem náttúruvætti með lögum 13. febrúar 1960.

Veðurstofa Íslands reisti hús á bingu vestan hverasvæðisins 1965 og var þá steipt þró yfir hver sem var í brekkurótunum austan hússins. Við að hækka vatnsborð hversins hvarf vatn úr honum og hefur ekki sést síðan, en steypuhallurinn stendur enn. Þá var brugðið á það ráð að setja ofnaþró í einn fallegasta hverinn á efri hverabungunni og hefur það verið óbreytt síðan. Þessu er lýst betur í kafla um nýtingu vatnsins og áhrif hennar á hverasvæðið.

Stefán Arnórsson safnaði sýnum til efnagreininga á Hveravöllum á árunum kringum 1969 og greindi (Stefán Arnórsson 1969). Stefán kortlagði ekki svæðið en notaði fyrri kort og merkti sýnatökustaði inn á það (mynd 8).



Mynd 8 Kort Stefáns Arnórssonar (1969) af sýnatökustöðum á Hveravöllum.

Stefán giskaði á að heildarvatnsrennsli væri 10-15 l/s frá hverasvæðinu, en mældi ekki rennsli frá neinum hveranna. Hann giskaði á rennsli þeirra hvera sem hann tók sýni úr og er það rakið í töflu 4.

Tafla 4 Rennsli og hiti í nokkrum hverum (Stefán Arnórsson 1969, 1985).

Nr 1969	Nr 1985	Nafn	Hiti °C l/s	Rennsli ágiskað	Kísill ppm SiO ₂
W324	-	Bláhver	90	0,5	599
W325	82-124	Bræðrahver	85	1,0	610
W326	-	-	88	0,1	482
W327	-	-	88	0,1	431
W328	-	-	96	0	210
W329	82-125	Fagrihver	91	0,5	610
W330	-	-	94	1,0	238
W331	-	Bóluhver	94	0,1	610
W332	-	-	89	<0,1	480
W333	-	Nýihver	71	0,2	396
W334	-	-	95	0,1	520

Samkvæmt efnagreiningum Stefáns er hiti í djúpkerfinu á Hveravöllum á bilinu 243-274°C. Kísilinnihald mældist allt að 610 ppm, sem er með því hæsta í hverum hér á landi, svo ekki er furða að kísilútfellingar séu fallegar og miklar að vöxtum (Stefán Arnórsson 1969). Stefán efnagreindi vatn úr vatnshver sem hann númeraði W333 og er að öllum líkindum sami hver og nú er nefndur Nýihver og er sú greining í töflu 4b; að vísu er ekki vitað úr hvaða auga sýnið var tekið, en rennsli var á að giska 0,2 l/s. Stefán kom aftur til sýnatöku á Hveravelli 1982 (Stefán Arnórsson 1985) og er tæpt á þeim niðurstöðum síðar í þessari skýrslu. Í þeirri ferð er sýni nr. 82-132 líklega úr Nýjahver eða sýni 82-130, sem þó er ólíklega vegna ólíkrar efnafræði og hita. Staðsetningarkort Stefáns eru ekki nógu nákvæm til að skera örugglega úr þessu. Athyglivert er að rennsli er á að giska 0,2-0,5 l/s úr "Nýjahver" en úr kaldara auga eru 2 l/s. Nú renna um 2 l/s úr Nýjahver og getur þetta bent til þess að hitnað hafi í honum eða rennsli aukist.

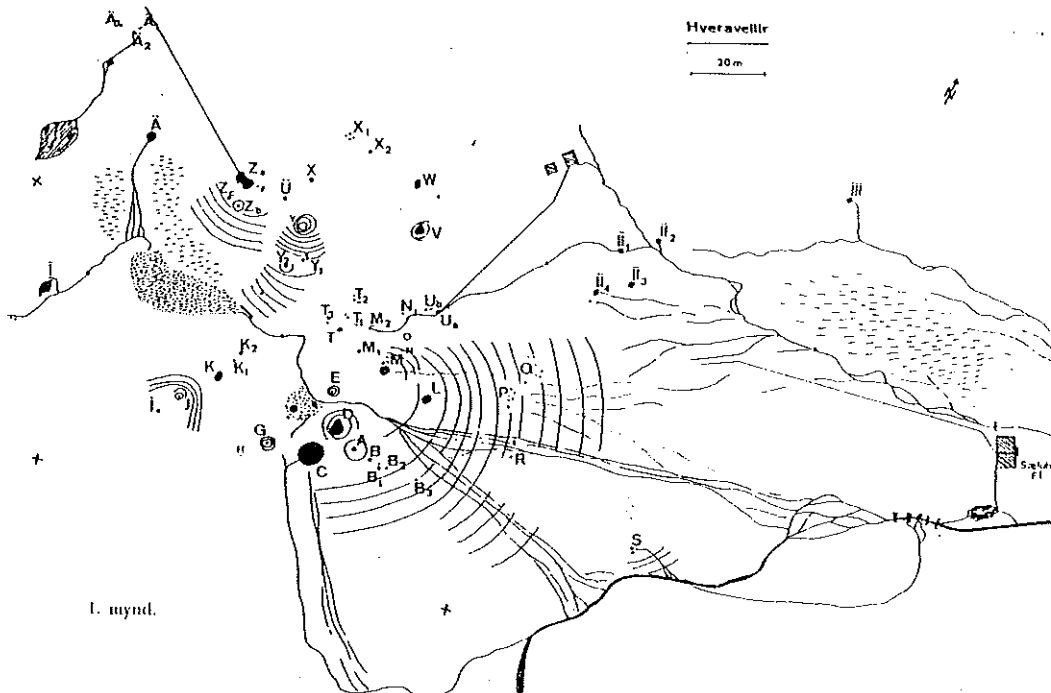
Tafla 5 Efnagreiningar úr Nýjahver og hverum þar nálægt (Stefán Arnórsson 1969, 1985); magn efna er í ppm.

Nr	Hiti °C	Rennsli l/s	pH/°C	SiO ₂	B	Na	K	Ca	Mg	Li	CO ₂	SO ₄	H ₂ S	Cl	F
W333	71	0,2	9,3	396	0,67	135,5	10,2	1,3	0,04	-	18,4	136,3	2,5	54,0	2,6
82-132	89	0,5	9,41	384,8	0,38	132,6	10,4	2,56	0,049	0,169	23,3	121,8	1,07	59,0	2,39
82-130	40	2	8,8	74,8	0,14	74,7	3,00	8,56	0,800	0,042	42,5	86,8	<0,01	38,6	0,50

P. Locher og A. Binder komu til Hveravalla að skoða hveragróður, einkum blágrænupörunga. Þeir komu á Hveravelli 2-8. september 1969 og Binder aftur 23. júlí 1970 (Locher og Binder 1972). Þeir félagar gerðu kort af svæðinu (mynd 9) og bæta við rannsóknir Humlum og Tuxen (1935), nota samskonar bókstafakerfi við merkingu hvera, en bæta við tölustöfum þar sem nýir hverir hafa myndast við gamla, B1, B2 o.s.fr.v. Þeir félagar mæla hita en geta ekki í rennsli hveranna, né gera þeir samanburð á breytingum. Þeir athuguðu einkum hveragróður.

Björn Hróarsson og Sigurður Sveinn Jónsson geta Hveravalla í bók sinni um hverir á Íslandi en gera ekki athuganir á svæðinu (Björn Hróarsson og Sigurður Sveinn Jónsson (1991). Þeir nefna nokkur ný hveranöfn, Rauðihver, Dúandi, Rótandi, Heimilishver eða Rörahver og Gjósandi, líklega sama nafn og "Goshver" hjá Barth (1950).

1995-1996 voru gerðar athuganir á nýtingu hveravatns og á öflun á köldu vatni (Kristján Sæmundsson og Sverrir Þórhallsson 1996; Kristján Sæmundsson 1996) og er þessi skýrsla liður í þeirri rannsókn.



Mynd 9 Kort Locher og Binder (1972) af Hveravöllum.

3. ATHUGANIR 1996

Farið var á Hveravelli 6-10. júlí 1996 til að skoða og kortleggja hverir og laugar. Fyrirliggjandi kort af jarðhitasvæðinu og nágrenni í kvarða 1:2000, sem lagt var til grundvallar að skipulagi á staðnum og unnið var að hluta til úr mældu korti af svæðinu umhverfis Veðurathugunarstöðina og að hluta til af loftmynd, reyndist ónákvæmt á hverasvæðinu. Var því seinlegt að merkja inn hverir og hverahrúður en í lok ágúst voru hverirnir og göngustígur mældir inn (Fjölhönnun og Nýja Teiknistofan) og því er til gott kort af svæðinu nú.

Lagðar voru út tvær grunnlínur til að auðvelda kortlagningu og voru þær mældar inn með horna- og lengdarmælingu í lok ágúst. Önnur grunnlína var lögð frá Öskurhól, yfir Bláhver til austurs, hin frá vatnsbóli til vesturs. Grunnlína frá vatnsbóli var notuð til að kortleggja hita í jarðvegi og voru þar lagðar út fimm 200 m langar línur og hiti mældur á 50 cm dýpi þar sem því var við komið.

Rennsli var mælt úr hverum og laugum þar sem unnt var og einnig heildarrennsli af svæðinu. Þar sem ekki var unnt að mæla rennsli með góðu móti var giskað á rennsli.

Hitasvæðið var rakið til austurs, suðurs og norðurs og merktar inn gufur og hverir. Kort af hverasvæðinu er á myndum 12, 10 og 37.

Aftur var farið á Hveravelli 30. ágúst-1. september og var tilgangurinn að mæla rennsli ákveðinna hvera og mæla inn hverir á svæðinu vestan við skála Ferðafélags Íslands. Veðurspá var hagstæð en breyttist til hins verra og var úrhellisrigning seinni dagana. Rennsli var því aðeins mælt áður en byrjaði að rigna, en ekki var að marka mælingar á heildarrennsli vegna úrkomu. Allt hverasvæðið sem er vestan skála FÍ var mælt inn og er nú til gott kort af því. Farið var að hver sem er vestan við ána Þegjandi, 4 km norðan við hverasvæðið, en hann hefur ekki verði skoðaður fyrr og er reyndar nýkominn á yfirborð, en hiti var þar fyrir. Svæðið er því greinilega stærra en áður var talið.

Athuganir þær sem hér eru settar fram gefa til kynna ástand svæðisins í ár. Æskilegt er að í framhaldi af þessum rannsóknum verði fylgst með svæðinu og það skoðað á öðrum árstímum. Á vetrum er auðveldara að sjá volgrur og volgan-heitan jarðveg en um sumar þegar sumarhitinn felur slíkt. Þá er rétt að fylgjast vel með breytingum á rennsli hvera, útliti og fleiri þáttum. Síðar í skýrslunni eru settar fram nokkrar hugmyndir um vöktun svæðisins.

Af breytingum sem ekki tengjast hverunum er rétt að geta þess að á kortum Þorvaldar Thoroddsen (1889) og Bruun (1899) er merkt tjörn norðanvið Eyvindahver (myndir 2 og 3). Er Oetting var þarna 1928 minnst hann á að tjörnin sú arna sé ekki lengur til staðar, né heldur goshverir sem voru norðan til á svæðinu. Þorkell Þorkelsson (1910) minnst ekkert á tjörnina svo líklega hefur hún verið þarna 1906 og horfið milli 1906 og 1928, en hann hefði vafalítið tekið eftir slíkum breytingum.

Lýsing á hverum og laugum er í viðauka 1.

4. JARFRÆÐI Í NÁGRENNI HVERAVALLA

Jarðfræði Hveravalla er fremur einföld. Berggrunnur er úr basalti, móbergi og grágrýti, en ekki hefur það verið kortlagt enn að neinu marki. Opnur eru víðast fremur lélegar og berggerð fremur einhæf. Veðurathugunarstöðin stendur á grágrýti og móberg stingur sér uppúr jökulruðningi skammt vestan við jarðhitasvæðið. Í fjöllum vestan við Hveravelli kemur Líparít fram í Oddnýjarhnúki og þar innan um móbergsmýndanir. Líparítið bendir til þess að þarna sé megineldstöð, sem hefur verið virk um langan tíma og er raunar enn, þótt gos hafi verið fá eftir að ísöld lauk. Jarðhitinn á Hveravöllum tengist þeirri eldstöð sem stundum er kennd við Þjófadali. Kjalfell sunnan við Kjalhraun er stapi frá ísöld og móbergsfjöll eins og Rjúpnafell sem er austan við jarðhitasvæðið. Eina jarðfræðikortið af svæðinu er kort Guðmundar Kjartanssonar (1965) í kvarða 1:250.000 og kort í skýrslu nokkra jarðfræðistúdenta frá Edinborg (Barclay o.fl. 1991).

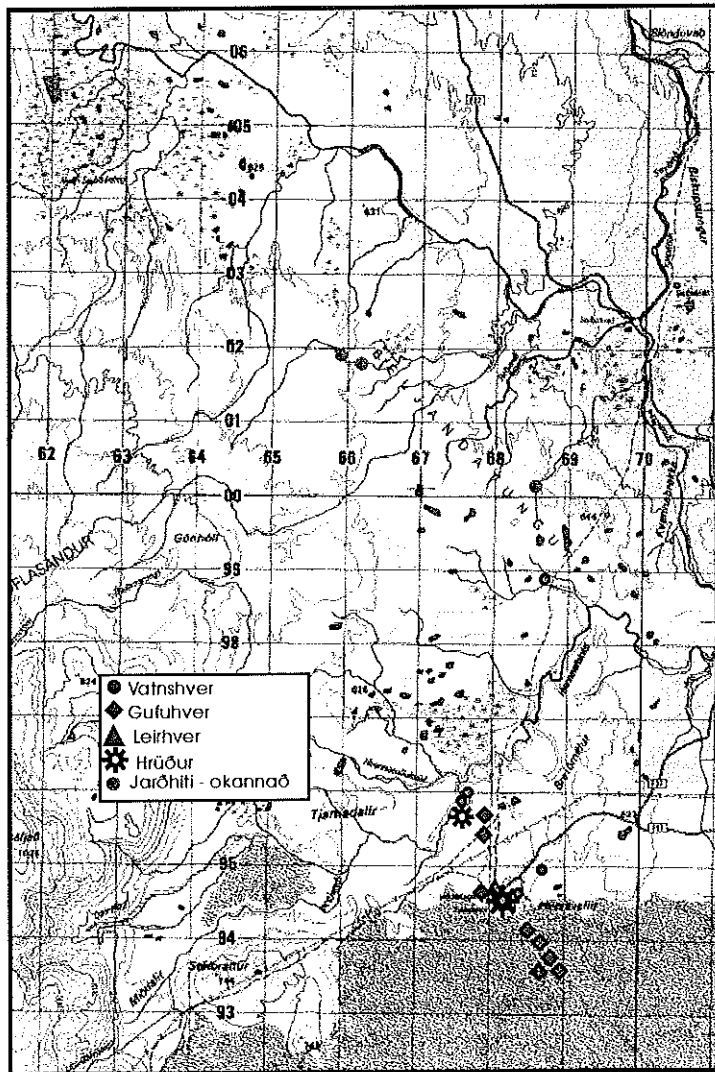
Brotalínur hafa yfirleitt norðlæga stefnu og ekki er að sjá miklar hreyfingar á þeim eftir að ísöld lauk fyrir um 10.000 árum. Í hrauninu sunnan jarðhitasvæðisins má sjá opnar sprungur sem vitna um fremur litlar hreyfingar á sl. 5-6.000 árum, en ekki var unnt að rekja þær að neinu marki og því óljóst um hve mikilvægar þær eru fyrir rennsli heita vatnsins. Er kemur norður fyrir svæðið eru laus jarðlög það þykk að erfitt er að rekja ung brot. Þó má sjá gufu koma upp um opna sprungu í hörðnuðum ruðningi 4 km norðan við hverasvæðið, skammt vestan við Þegjandi.

Laus jarðlög eru þykk, mestmegnis jökulruðningur eftir jökla ísaldar. Árnar á svæðinu, Þegjandi, Hvannavallakvísl, Seyðisá og Beljandi hafa grafið niður úr lausum setlögum þar sem þær renna ekki á sléttlendi. Kjalhraun er dyngja sunnan við Hveravelli og hefur samnefnt hraun runnið uppað og yfir suðurhluta jarðhitasvæðisins og koma gufur upp um ung brot í því. Norðurjaðar hraunsins liggur um hverasvæðið við gamla skála FÍ, en hann stendur á hraunbrúninni. Nibbur úr Kjalhrauni stinga sér upp úr hverahrúðrinu hér og þar, en hraunbrúnin er að mestu hulín hrúðri þar sem jarðhitasvæðið er. Aldur Kjalhrauns er óviss, en talið er að það sé eldra en 5-6.000 ár.

5. JARÐHITAKORT AF HVERAVÖLLUM

Jarðhiti sem tengist Hveravöllum nær frá hitum í Kjalhrauni að sunnan allt norður í Beljandatungur (mynd 10). Hverasvæðið næst skálum FÍ hefur nú verið kortlagt nákvæmlega og er uppdráttur af því á mynd 12. Þriðja kortið er af hitamælingum í jarðvegi skammt norðvestan við gamla skála FÍ (mynd 11).

Jarðhitasvæðið tengist norðlægum brotum og raða hverir sér yfirleitt í línur með þá stefnu. Hverir, volgrur og gufuaugu eru fjölmörg og til að hafa einhverja stjórn á upplýsingum um þau er þeim skipað í staði eða hópa 50-80 m í þvermál og síðan einstök augu innan þeirra. Fyrri rannsakendur á Hveravöllum hafa ýmist notað númer eða bókstafi til að einkenna einstaka hverir og getur verið erfitt að átta sig á hvað er hvað. Jafnframt hafa fyrri rannsóknir nær eingöngu beinst að hverasvæðinu milli gamla skála FÍ og Veðurathugunarstofnu, enda fallegasti hluti svæðisins með mörgum vatnshverum. Kortið á mynd 12 nær yfir þennan hluta Hveravalla og eru fjölmörg augu sýnd á kortinu. Flest hafa verið mæld, en alltaf getur verið að þau færi sig um set eða sofni. Þó að flest augun hafi verið skoðuð og hitamæld var ekki unnt að rennslismæla þau öll án mikilla tilfæringa, enda tæki það mikinn tíma. Er hverir voru mældir inn í lok ágúst var göngustígur á svæðinu einnig mældur inn og hentar hann vel til að miða við í framtíðinni, þ.e.a.s. svo lengi sem hann verður til staðar.



Mynd 10 Yfirlitskort af af jarðhita á Hveravöllum, hver reitur er 1 km í þvermál.

6. HITI OG RENNSLI HVERA

Hitastig hvera á Hveravöllum fer upp í 98,5°C sem er suðumark í þessari hæð, 610-620 m. Hiti í sjóðandi vatnshverunum er breytilegur því gufa og vatn sem streymir upp um þröngar rásir í berginu hitar að hluta upp kalt grunnvatn og blandast því. Norðurhluti hverasvæðisins er ekki sjóðandi því þar kemur inn upphitað yfirborðsvatn og kalt vatn af litlu dýpi. Það merkist einnig að því að litlar útfellingar eru þar, en heitt vatn sem kemur djúpt að flytur með sér meir af uppleystum efnum sem falla síðan út við yfirborð. Þegar hiti er gefinn upp fyrir hverri er alltaf miðað við hæsta hita sem mælist á hverjum stað. Í stórum hverum eins og Bláhver er hiti nokkuð breytilegur eftir því hvar er mælt, en heitast við suðu í suðurhluta hversins. Mælt var með 1 m löngum mælistaf þar sem vatn eða gufa streymir upp um berggrunninn.

Rennsli var mælt með því að láta vatn renna í ílát með þekktu rúmmáli og taka tímann sem tók að fylla það. Ætíð var mælt nokkrum sinnum á hverjum stað og tekið meðaltal. Heildarrensli var mælt af svæðinu í júlí. Mælt var við nokkra hylji neðarlega í læknum sem rennur til austurs af svæðinu (mynd 10). Ekki var auðvelt að mæla rennsli lækjarins ofar vegna hættu á raski. Niðurstöður mælinga á rennsli eru í töflu 6.

Tafla 6 Heildarrensli frá Nýjahver og hverasvæðinu 1995 og 1996.

Hver	dags	l/s mælt	l/s framhjá	l/s alls	T°C á mælistað	upphafshiti
Nýihver (BV&JG pers. uppl*)	14 07 95	1,9	0,1	2,0	83	(>90)
Nýihver (KS/SÞ-95/17)	00 11 95	2,4	0,0	2,4	-	>90
Nýihver	07 07 96	2,2	0,0	2,2	82,0	93
Nýihver	09 07 96	2,0	0,1	2,1	79,4	-
Nýihver	10 07 96	2,0	0,0	2,0	79,8	-
Nýihver	31 08 96	1,65	0,1	1,8	78,2	-
Hæll 250 N gamla skála	07 07 96	1,07	0	1,1	-	-
Hæll 250 N gamla skála	31 09 96	0,92	0	0,9	33,4	-
Syðri hluti, v.foss+rör	10 07 96	4,9	0,3	5,2	-	-
(Syðri hluti, v.foss+rör**)	31 08 96	7,34	1,0	8,3	-	-
Allt svæðið	10 07 96	8,2	0,3	8,5	17,0	

* Bjarni Viðarsson og Jóhann Guðmundsson.

** Þegar mælt var byrjaði að rigna og mæling er því ekki marktæk.

Stefán Arnórsson (1969) giskaði á að heildarrensli af svæðinu væri 10-15 l/s en mælingar 10. júlí sýndu að það er 8,5 l/s með volgrum norðan við skála. Landverðir telja að rennsli sé meira á vorin og fari minnkandi er líður á sumarið. Þegar giskað er á rennsli gefur það aðeins til kynna stærðargráðu, en er gagnslítið þegar meta skal breytingar á svæðum eins og á Hveravöllum.

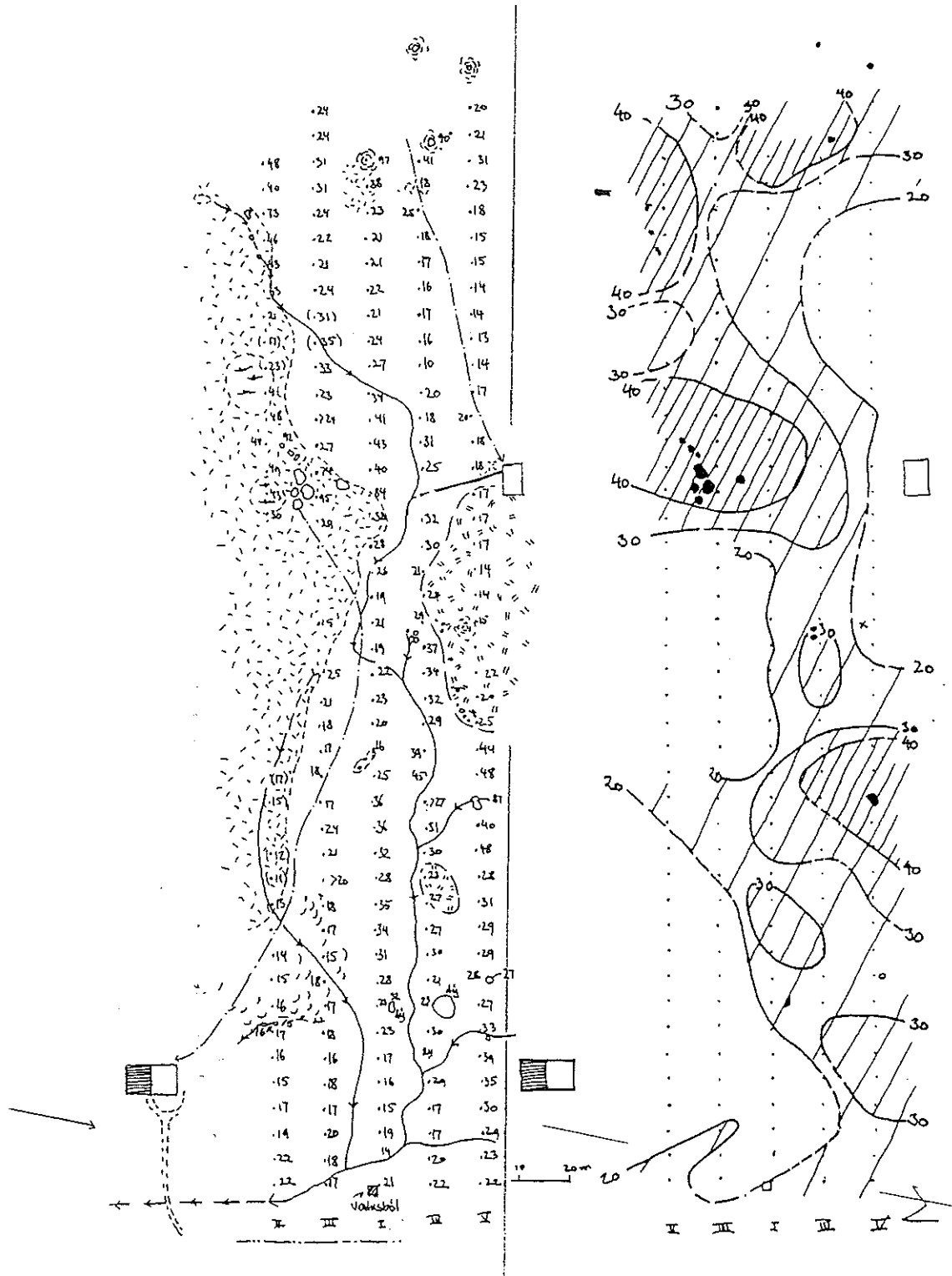
7. HITI Í JARÐVEGI

Hiti í jarðvegi var kannaður á svæðinu milli kofa Sauðfjárveikivarna, göngustígs og austur að bílastæði (mynd 11). Mælt var á 50 cm dýpi þar sem mögulegt var, en hrúðurhella nær undir talsverðan hluta svæðisins og var því ekki unnt að mæla á sama dýpi alls staðar. Mælt var með 5 m millibili á fimm 200 m löngum línum og voru hafðir 10 m milli lína. Grunnlína hefur austurpunkt 0,3 m frá NV-horni vatnsbóls og vesturpunkt í hveraskál (H203-b); grunnlína er merkt á meðfylgjandi kort (mynd 12).

Niðurstöður mælinga eru sýndar á mynd 11 en mælingarnar sjálfar eru í viðauka II. Á kortinu sést að hiti nær talsvert norðar en hverir sýna, raunar er hiti undir allri mýrinni og nær upp í hæðina norðan svæðisins. Líklega er hiti við nýja skála FÍ, en ekki var mælt þar, auk þess sem svona lágur hiti í jarðvegi sést illa um hásumar. Er grafið var fyrir undirstöðum skálans rauk úr moldinni þar og veðrað og brotið hverahrúður kom í ljós í uppgreftrinum. Rétt framanvið skálann bræðir auk þess af dálitlum bletti á vetrum. Ekki er ljóst hve langt hiti nær í þá áttina, til norð-austurs, en eftir ummyndun að dæma er það ekki langt frá skálanum.

Hiti er mestur kringum Nýjahver og í sunnanverðri hverabungunni. Einnig er hitablettur með 87°C heitum vatnshver (um 0,5 l/s) þar í mýrinni (H201a). Þykk hverahella er undir mestum hluta mýrarinnar og stjórnar hún hita og rennsli við yfirborð, en víða seitlar vatn úr brotum eða lagskiptingu í henni. Hiti liggur undir öllu mælda svæðinu, en hrúðrið skermar hann af á blettum. Heitari blettir á mynd 11 gætu tengst sprungum sem liggja undir hrúðrinu, sem hefur reft yfir misfelli af því tagi.

Vegna hrúðursins var ekki unnt að mæla lengra til suðurs og ekki var ástæða til að rekja hitann í aðrar áttir með þessari aðferð. Áhugavert er að sjá þróun þessa svæðis í framtíðinni, en svo virðist sem hiti hafi færst lengra í norður og austur í tímans rás.



Mynd 11 Kort af hita í jarðvegi á Hveravöllum.

8. HVERAHRÚÐUR OG UMMYNDUN

Í hveravatni er mikið af uppleystum efnum sem berast af miklu dýpi til yfirborðs og falla þar út er vatnið kólnar. Á Hveravöllum er hrúðurmyndun mjög ör vegna mikils magns af uppleystum efnum (Stefán Arnórsson 1969, 1985). Hrúðurmyndun er í hlutfalli við vatnsmagn í hver, magn af kísli í því og kólnunarhraða vatnsins. Þannig myndast mest hrúður við vatnsmestu hverina, þó ekki þar sem gufa er að hita upp yfirborðsvatn. Þegar vatnið kólnar tekur dálítinn tíma fyrir efnin að byrja að falla út og útfellingin heldur áfram í langan tíma eins og sjá má af hveralæknum sem rennur frá hverasvæðinu. Á Hveravöllum er hrúðrið kringum hverina raunar ein meginástæða þess að svæðið er friðað. Því þarf að huga vel að vexti þess og viðgangi. Þó að skemmdir lagist aftur getur það tekið langan tíma, stundum ár eða áratugi, allt eftir því hve mikið fellur út úr hveravatninu. Á Hveravöllum ættu skemmdir að lagast tiltölulega fljótt.

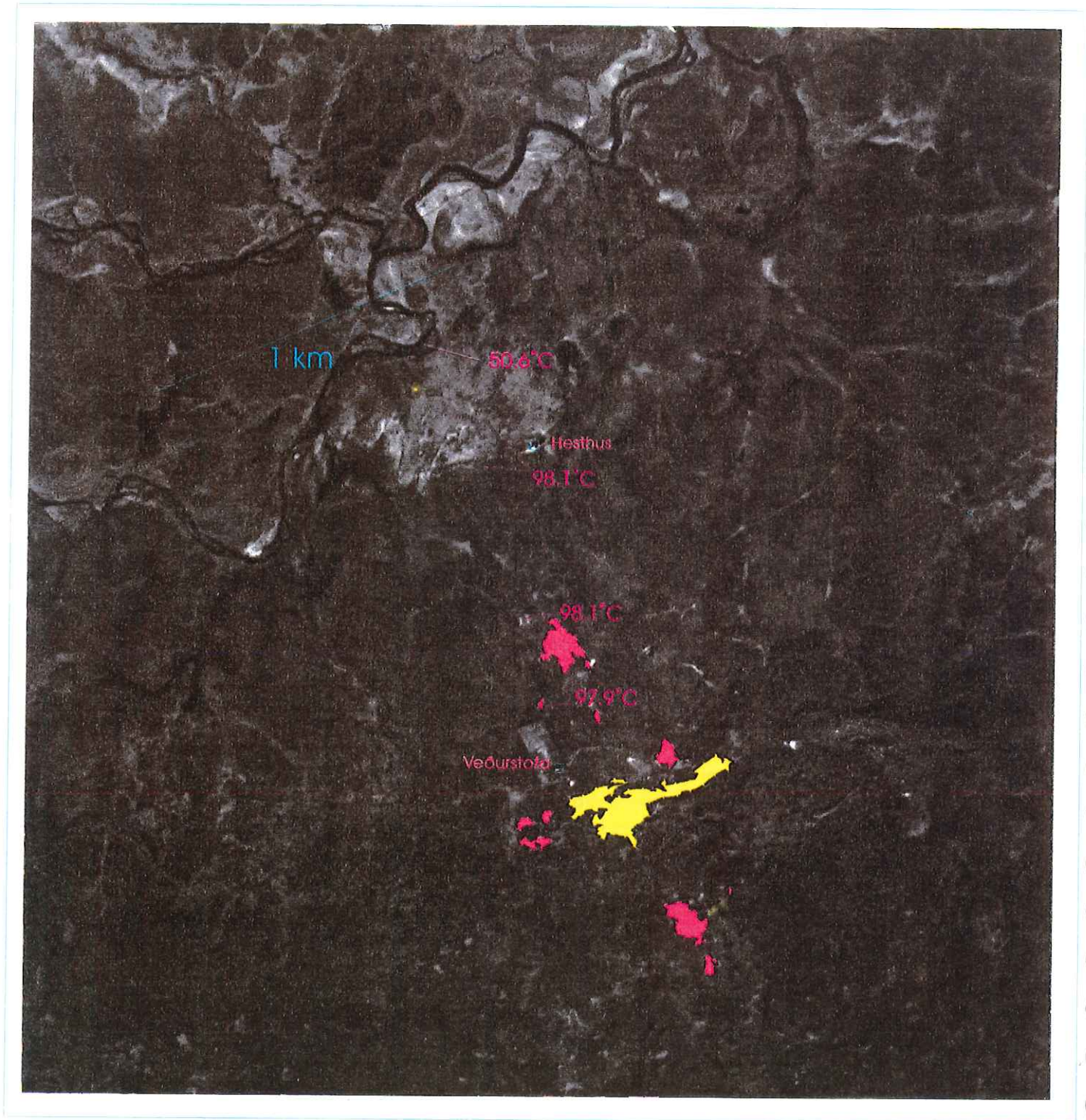
Á Hveravöllum er myndun hrúðurs í dag einkum við hverabungurnar þar sem fallegustu vatnshverirnir eru. Gamalt og uppbrotið hrúður er í hallanum upp af mýrinni norðan skálanna. Einnig er gamalt hrúður um 1 km NNV af Veðurstofuhúsinu, í móa innan hestagirðingar. Auk þess kalt hrúður á smábletti austan gufuhverasvæðis sem er sunnan við hverabungurnar. Þetta hrúður vitnar til meiri og víðtækari hveravirkni á öldum áður, en um nákvæman aldur þessa hrúðurbletta er ekki vitað. Þó er nokkuð örugg að allir eru þeir yngri er 10.000 ára og í Kjalhrauni líklega yngri en 6.000 ára.

Útbreiðsla hrúðurs á hverasvæðinu er sýnd á mynd 13 og var reynt að merkja inn þá staði þar sem hrúður var að myndast sumarið 1996.

Það gefur auga leið að þegar vatn er leitt frá hverum, eins og gert er í varmaskiptaþró fyrir skála FÍ, hættir myndun hrúðurs við hverinn eða minnkar til muna. Gamla hrúðrið byrjar að veðrast, brotna upp og skemmast. Í Bólhver, sem notaður er til upphitunar í Veðurathugunarstöð, eru ofnar og er vatni dælt um þá til að færa varma úr hvernum upp í íbúðarhúsið. Þar með kólnar vatnið í hvernum eitthvað sem hraðar útfellingu í vatninu, þó líklega sé það ekki mikið. Að taka vatn á þennan hátt er ekki gott því hrúðurmyndun er mun minni á hábungunni vegna þessa vatnsráns. Þó að lítið falli út af hrúðri þarna á sumrum bætir það úr skáka að á vetrum er lokað fyrir rennsli í Sauðfjarvarnakofann og því myndast meira hrúður á þeim tíma.

Þó að hrúður skemmist eitthvað vegna ágangs er það þó sífellt að myndast þar sem hveravatnið rennur um. Því ætti að varast eftir megni að taka vatn af svæðinu umfram það sem nauðsynlegt getur talist. Erfitt er að segja til um hve mikið af vatni þarf til að hrúðrið viðhaldi sér, það er breytilegt eftir hverum og þeir breytast öðru hvoru. Aðalatriðið er því alltaf að taka ekki vatn úr hverunum að óþörfu.

Eitt af einkennum háhitasvæða er mikil ummyndun á stöðum þar sem hiti er eða hefur verið á yfirborði. Algengast er að sjá dimmrauðan leir á yfirborði hverasvæðanna og gráan leir þar sem leirhverir eru. Sums staðar er leirinn bleikur, gulur eða blandaður af ýmsum litbrigðum, allt eftir ummyndunarstigi, efnasamsetningu o.fl. Á Hveravöllum er rauður leir algengur á jarðhitasvæðinu en teygir sig einnig upp í hæðirnar norðan við hverasvæðið. Blettir á Breiðamel eru þannig rauðir af hveraleir, þó yfirleitt séu þeir kaldir núna. Þessi ummyndun sýnir hvar jarðhiti hefur verið virkur á yfirborði og er einn þeirra þátta sem tekið er tillit til þegar stærð svæðanna er metin. Þverskurðarflatarmál jarðhitasvæða stækkar ætíð þegar lengra kemur niður í jarðskorpuna. Ekki eru nein not af þessum leir né hefur hann aðra þýðingu en að vera hluti af náttúru háhitasvæðanna.



Mynd 13 Útbreiðsla hverahrúðurs (gult) og ummyndunar (rautt) á Hveravöllum 1996.

9. ÁHRIF VATNSTÖKU - HUGSANLEGAR BORANIR

Áhrif núverandi nýtingar heita vatnsins á staðnum eru aðallega þau að hrúður myndast ekki við hverina þar sem vatn kemur upp og /eða frágangur við þá er fremur óaðlaðandi og hrúður verður til þar sem vatn rennur úr lögnum. Varðandi áframhald þessarar nýtingar eru ýmsar leiðir, en við fyrstu athugun er nokkuð ljóst að á fjölsóttum ferðamannastað hlýtur umgengni um hverasvæði, sem er verndað með lögum, að verða að vera betri en nú er á Hveravöllum.

9.1 Bóluhver - Nýting Veðurstofu

Veðurathugunarstöð var reist sumarið og haustið 1965 á Breiðamel, melöldu vestan við hverasvæðið. Í bréfi sem Flosi Hrafn Sigurðsson, veðurfræðingur sendi með athugasemdum sínum til Skipulags ríkisins 24. febrúar 1996 segir vegna nýtingar hveranna:

Við áðurnefnda könnunar- og undirbúningsferð til Hveravalla sumarið 1964 var þó ætlunin að haga þessu öðruvísi og hagnýta feiknamikið rennsli af heitu vatni sem þá var vestan við aðalhverasvæðið beint neðan og sunnan við veðurstöðina (H-206b). Sumarið 1965 var því þar steipt þró fyrir forhitara. Þegar leið á sumarið 1965 dró hins vegar svo úr rennsli heita vatnsins að breyta varð fyrirkomulagi og setja forhitarann í heimilishver. Á hinum fyrri stað hefur löngum síðan verið lítið og jafnvel ekkert rennsli og þar fyrir sunnan hafa horfið pollar eða tjarnir sem enn má sjá ummerki um.

Er steipt var kringum hverinn hefur vatnsborð hans líklega verið hækkað og hann því flutt sig á annan stað. Því miður var ekki fylgst með svæðinu við þessar framkvæmdir og því ekki vitað hvar vatnið kom fram. Við þetta hvarf hverinn að mestu og var lítið rennsli eftir það úr honum. Sumarið 1996 var þarna ekkert rennsli, en hiti neðan við steypuþrónna. Steipta þróin stendur þarna enn og er rétt að fjarlægja hana, enda hefur hún enga þýðingu fyrir staðinn.

Eftir að þróar-hverinn hvarf var ákveðið að setja ofna í hver sem nefndur var Bóluhver (H204-1) (það er eldra nafn en nöfnin Heimilishver, Ofnahver eða Rörahver og er í grein Barth (1950) og Stefán Arnórsson (1969)). Áhrif þessarar vatnstöku eru aðallega sjónræn. Hitakerfið er lokað, vatn hitnar upp í ofnunum, flytur varmann upp í húsið, kólnar og fer til baka. Vatnið í hvernum sýður ákaft undir ofnunum og mældist þar 93°C hiti sumarið 1996. Á vetrum er reft yfir hverinn til að minnka kælingu vegna skafrennings og snjóá.

Ofnarnir skemma ekki hverinn sjálfan, en umbúnaður veldur því að kísill fellur út við planka sem halda ofnunum uppi og einnig sjást för eftir gamla planka eða hús á börmum hversins (mynd 14). Við aukna kælingu vatnsins verður útfelling hraðari. Rennsli frá hvernum er 0,4 l/s úr slöngu við Sauðfjárveikivarnakofa og um 0,1 l/s rennur út á hverahelluna við hverinn, um 0, 5 l/s alls. Þessi háttur er hafður á um sumur, en á vetrum er slangan tekin úr hvernum og vatnið rennur yfir hverahelluna. Hiti er 93°C við ofnana í hvernum og í frárennslisröri frá kofa Sauðfjárveikivarna er 76°C hiti. Við þetta hitafall verður vafalaust útfelling á kísli, en trúlega verður hún aðallega í rorum og ofnum í kofanum. Í hvernum sjálfum er ekki víst að muni miklu vegna stöðugs innrennslis á >93°C heitu vatni. Hitt er verra að taka 80% af vatni frá hvernum á þennan hátt sem veldur því að kísill fellur ekki út við hverinn. Þar verður því minni nýmyndun hverahrúðurs og kísill byrjar að brotna upp og eyðast, en ekki er það þó áberandi ennþá.

9.2 Bóluhver - Vatn í kofa Sauðfjárveikvarna

Frá Bóluhver liggur svört plastleiðsla í kofa Sauðfjárveikvarna sem stendur neðan við efri hverabunguna. Er vatnið leggur af stað er það um 90°C en frá kofanum komu 0,5 l/s af 75,8°C heitt vatn þann 10. júlí 1996. Orkan í því vatni sem tekið er úr hvernum nægir til að hita upp nokkur einbýlishús. Áhrif vatnstökunnar eru aðallega þau að hrúðurmyndun er hægari á hverabungunni. Afleiðing þess er sú að hrúður á bungunni eyðist vegna ágangs og einnig að frost og veður eiga betur með að vinna á hrúðrinu. Í nýmynduðu hrúðri í frárennsli hvera eru litbrigði

mikil og þar vaxa einnig ýmsar bakteríur og þörungar sem gerir þessa staði mjög fallega. Þegar vatninu er veitt frá hverunum tekur fyrir þessar fallegu og merkilegu myndanir. Þar sem vatnið fellur úr leiðslunni verður útfelling á hrúðri, en ekki nándar eins falleg og ef útfellingin væri á bungunni sjálfri og auk þess á röngum stað. Eins og áður sagði er vatn aðeins tekið úr Bólúhver á sumrum, en á veturnum rennur það óhindrað úr hvernum. Samt sem áður er óviðunandi miðað við verndargildi svæðisins að tekið sé vatn úr þessum hver og er mælt með því að því verði hætt, ekki síst vegna þess að Bólúhver er mun fallegri og sérstæðari en Nýihver er í dag.

9.3 Vatnstaka úr Nýjahver

"Nýihver" er nafn á fjórum hverum (H205-a, b, c, e) sem eru 110 m vestan við eldri skála FÍ. (mynd 16). Megnið af vatninu í hvernum er tekið í svarta plastleiðslu og leitt í varmaskiptaþró vestanundir gamla skála FÍ. Orkan er notuð til að hita upp báða skála FÍ, en vatnið er síðan notað til að hita upp baðlaug við gamla skálann. Í töflu 5 má sjá mælingar á rennsli frá Nýjahver og næsta hver við (H-205a,c), en rennsli er aðallega úr tveimur hverum. Er svæðið var skoðað í júlí 1996 var smáseitl, um 0,05-0,1 l/s yfir hrúðrið en 2 l/s runnu í leiðslu frá hverunum. Áhrif eru aðallega þau að nýmyndun hrúðurs er engin eða mjög hæg við hverina og engin myndun fallelgra útfellinga eða gróðurs. Útfelling verður hins vegar við baðlaug sunnanundir gamla skála, en þar er umferð of mikil til að hún njóti sín. Með því að byggja tví- eða þrískipta þró dálítið frá hverunum og hafa eina sameiginlegar hitaveitu fyrir öll hús á svæðinu yrði nýting orkunnar betri. Þá þyrfti að láta um 0,4-0,5 l/s af vatni renna úr hvernum út á hverahrúðrið og ganga vel frá leiðslum þannig að þær sjáist sem minnst. Með þessari aðferð ætti að vera möguleiki á að stýra rennsli og nýta orkuna betur. Einnig ætti að vera möguleiki á að stjórna betur rennsli í laugina og hita vatnsins er það rennur í hana.

9.4 Boranir

Boranir inni á svæðinu koma ekki til álita vegna verndargildis þess. Úr holu innan svæðisins kæmi vafalaust gufa undir þrýstingi og líklega þyrfti að gera borplan og kjallara fyrir holuna og fódra hana með járnleiðara. Ef afla á vatns með borunum þarf að fara talsvert frá svæðinu til að áhrif slíkra framkvæmda stofni svæðinu ekki í hættu.

Til að afla heits vatns með borunum þarf að fara um 1500 m NNV frá hverasvæðinu, og bora holu á bakka Þegjandi. Þar kemur allt að 51°C heitt vatn upp um mól í farvegi og á bökkum árinna (mynd 10). Ekki er gott að átta sig á rennsli þarna, en svæðið þar sem hita verður vart er um 50x100 m að stærð. Til að kanna þennan möguleika þarf að byrja á að bora 50-150 m djúpa rannsóknarholu á árbakkanum. Þess má vænta að bora þurfi fleiri holur til að staðsetja vinnsluholu. Líklega verður sjálfrennsli úr holunni ekki meira en rennur þarna upp af náttúrulegum orsökum og ætti ekki að hafa áhrif á jarðhitasvæðið þar sem hverirnir eru. Dælingu úr holu þarna ætti að beita með mikilli varúð og fylgjast vel með áhrifum á hverasvæðið. Hins ber að gæta að boranir eru kostnaðarsamar og ekki unnt að meta árangur fyrir en að þeim loknum.

Einum 3 km norðar er hver með 95°C heitri gufu rétt við hestagötuna sem þar liggur, um 600 m vestan við Þegjandi. Þessi hver er rúma 4 km norðan við hverasvæðið. Líklega kæmi þar gufa í borholu og dýrara að leggja hitann svo langa leið. Þorvaldur Thoroddsen (1889) varð var við jarðhita í Beljandatungum enn norðar og Barth (1950) getur þar um hver sem gýs í 0,5 m og þrjá aðra sjóðandi hver. Þeir voru ekki skoðaðir 1996.



Mynd 14. Ljósmynd af Bóluhver og rörum sem liggja að Veðurathugunarstöð. Rör að kofa Sauðfjárveikivarna liggur til hægri (austurs) frá hvernunum (ljósm. Helgi Torfason, 07. 07 1996).



Mynd 15 Ljósmynd af Gjósanda, svart plaströr liggur frá Bóluhver að kofa Sauðfjárveikivarna. Fjær sér í stiku í enda á mælilínu 1 (ljósm. Helgi Torfason, 09. 07 1996).



Mynd 16a. Ljósmynd af Nýjahver, séð austur að dæluskúr (torfhús) og til hægri er nýi skáli Ferðafélags Íslands; platrör að varmaskiptaþró (ljósm. Helgi Torfason, 09. 07 1996).



Mynd 16b. Ljósmynd af Nýjahver, norft til norðurs að kofa Sauðfj.veikivarna. Leiðsla í varmskipta við eldri skála FÍ er tekin úr neðsta hvernnum. Veðurathugunarstöð er á brekkubrún og kofi Sauðfjárveikivarna til hægri (ljósm. Helgi Torfason, 09. 07 1996).

10. LÍFRÍKI HVERANNA

Eitt sem almennur ferðamaður áttar sig ekki á er komið er á hverasvæði eins og Hveravelli er hið merkilega gróður og dýralíf sem er í hverum og laugum. Það hefur verið rannsakað nokkrum sinnum og fer hér á eftir lauslegur útdráttur úr því sem gert hefur verið. Til nánari lýsingar á þeirri vinnu er vísað til rita sem tiltekin eru í textanum. Á síðari árum hefur einkum verið hugað að örverulífi í hverum og laugum en ekki hefur birst neitt um það varðandi Hveravelli. Texti sá hér að neðan sem fjallar um örverur var lesinn yfir og lagfærður af Jakobi K. Krisjánssyni (1996).

Humlum og Tuxen (1935) og Tuxen (1944) rannsökuðu jarðhita og dýralíf í hverum og afrennsli þeirra árið 1934. Þeir félagar fjölluðu lítið um lífríkið í grein sinni (1935), en Tuxen (1944) lýsti því nánar (tafla 7 í grein hans). Hann lýsti einkum lífríki við og í hver L á Hveravöllum (hiti í yfirborði: 20,5°C 14. ágúst 1934 og 14,5°C 16. ágúst 1934), nú er þessi hver nefndur Rótandi (H-206a). Þessi hver er einn af þeim elstu á svæðinu og sýndur á korti Þorvaldar Thoroddsen (1889). Pálmi Hannesson safnaði sýnum fyrir Tuxen árið 1923.

Tafla 7 Lífríki í hveravatni á Hveravöllum (Tuxen 1944, Humlum og Tuxen 1935).

1923	Tuxen (1944), Pálmi Hannesson safnaði Chydorus sphaericus Mull ungar Cyclops sp.	
1934 Dýr	Tuxen (1944) lirfur Chironomiden Daphnia pulex De.G. (20,5°C) Alona (Lynceus) guttata G.O.Sars (20°C) Cyclops viridis jur. (16-20,5°C) Cyprinotus incongruens Ramd. (16°C) Hydrozetes lacustris Mich. (16°C) Chydorus sphaericus Mull (16°C) Limnaea peregra Mull teg. Enchytraeide Pirata piraticus Cl	Vatnabobbi (<35°C) Laugakönguló (<40°C)
Skordýr	Hydroporus nigrita F. (20,5°C) Procladius sp. (9°C) Metriocnemus sp (16°C) Eucricotopus sylvestris F. f. thermicola n.f. (16°C) Scatella thermarum Coll. (9°C)	Laugafluga
Skeljar	Radix ovata Drap. f.pr. (9°C) Radix ovata f. peregra Mull. (9°C)	
Ormar	Oligochaeta sp (20,5°C)	
Gróður	Humlum og Tuxen (1935), Tuxen (1944) Batrachium paucistamineum Cyanophyceae	
Grænþörungar	Potamogeton pusillus L. Ranunculus paucistamineus Tausch.	

Af þessum tegundum verða flestir varir við hverafluguna (*Scatella thermarum* Coll.), sem lifir við hveru og laugum um allt land og unír sér vel í allt að 47,7°C hita (Tuxen 1944). Hveraflugan lifir á þörungum og bítur ekki fólk. Tuxen (1944) lýsir hins vegar á dramatískan hátt er köngu-

lóin *Pirata piraticus* læðist aftan að hveraflugu sem var að gæða sér á þörungum. Skyndilega stökk hún á fluguna, drap hana og saug úr henni næringu með mikilli áfergju (bls. 76). Tuxen lýsir einnig dýralífi í nágrenni hveranna, en ekki er það talið upp hér (sjá töflu XI bls. 140-153, Tuxen 1944).

Sigurður Pétursson skoðaði hveralíffræði, einkum þörungna á Hveravöllum frá 1944 til 1960 (Sigurður Pétursson 1961). Segir hann að hinn eiginlegi hveragróður sé aðallega blágrænuþörungur. Sigurður virðist aðeins hafa greint tvær tegundir *Phormidium laminosum* og *Hapalosiphon laminosum* (hveraskánir), en báðar lifa við allt að 58°C hita.

P. Locher og A. Binder komu til Hveravalla að skoða hveragróður, einkum blágrænuþörungna. Þeir komu á Hveravelli 2-8. september 1969 og Binder aftur 23. júlí 1970 (Locher og Binder 1972). Þeir Locher og Binder geta einkum blágrænu þörungisins *Mastigocladus laminosus* sem vex við allt að 60°C hita og er hann sem grænt slý í afrennsli hveranna (pH 6,8-9,5). Þar sem *Mastigocladus* er ljóstíllíffandi minnkar magn þeirra að vetri til og hverfur næstum, en vex fljótt aftur að vorinu. Einnig nefna þeir félagar að þeir hafi fundið bakteríuna *Flexibacteria* sem þéttan gróður af gráleitum þráðum (0,5 míkrón í þvermál). Þeir félagar nefna *Mastigocladus* í nokkrum hverum, tafla 8.

Tafla 8 Þörungur í hveravatni á Hveravöllum (Locher og Binder 1972).

Staður	Lýsing	Gróður
	hver	magn af <i>Mastigocladus</i>
L	pollur 2X2 m	grænþörungur
M2	hola 0,2 þm.	mikill gróður af M.I. og gráum þráðum (<i>Flexibacteria</i>)
T2	5 litlar holur	mikill gróður af grænþörungum
W	pollur 1,5X3 m	þörungagróður við röndina
Ä	pollur, 3 m þm.	mikill gróður af M.I. og grönnum þráðum (<i>Flexibacteria</i> ?)
Ä1	tvær holur	talsvert af M.I. í frárennsli
Ä2	lítil hola, sjóðandi	Mikið af M.I. og granir þræðir
I	pollur 3 m þm.	skán af M.I.
II1	hola, 1X2 m	þörungagróður í frárennsli
II2	hola, 0,5X0,5 m	þörungagróður í frárennsli
II4	hola, 0,3X0,5 m	mikill þörungagróður

Jakob K. Krisjánsson og Guðni Á. Alfredsson (1986) hafa vakið athygli á fjölbreytilegu lífríki hverasvæða og er nokkuð greinilegt að svæði eins og Hveravellir eru mun lífvænlegri en ætla mætti fyrir ýmsar örverur, bakteríur, þörungna, frumdýr o.fl. Hitakærar bakteríur lifa við hita allt að 110°C (Fornbakteríur *Archaeobactereria*) og ljóstíllíffandi bakteríur við allt að 85°C (Jakob K. Krisjánsson og Guðni Á. Alfredsson 1986). Á vegum Iðntæknistofnunar Íslands hefur sýnum verið safnað á Hveravöllum til rannsókna á ýmsum örverum. Einkum hefur verið safnað hitakærum bakteríum af ættkvíslunum *Thermus* og *Bacillus*. Komið hefur í ljós að fjölbreytileiki í stofnum baktería er mikill á svæðinu og er verið að vinna við frekari rannsóknir á sumum þessara stofna (Jakob K. Krisjánsson pers. uppl. 1996).

Á Hveravöllum ber einkum á blágrænuþörungum í laugum og hverum þar sem hiti er um eða undir 70°C (grænt slý). Þar sem vatn er fremur basískt á Hveravöllum ber minna á brennisteinskærum þörungum og bakteríum, þó má sjá fornbakteríur í leirhverunum, sem skán er flýtur á eðjunni. Lítil hættu er á að ferðamannastraumur eða rask vegna smávægilegrar virkjunar hafi áhrif á vöxt eða tilveru örvera í hverunum.

11. EFNAFRÆÐI HVERAVATNSINS

Vegna nýtingar hveravatnsins lét Veðurstofa Íslands gera efnagreiningar á vatni á Hveravöllum. Aðrar greiningar hefur Stefán Arnórsson (1969, 1985) birt af sýnum sem hann tók úr hverunum og hefur hann efnagreint suma tvisvar.

Efnafræði hveravatnsins er mikilvæg til að greina breytingar á svæðinu, aukið innstreymi af heitu eða köldu vatni, mengun, áhrif jarðskjálfta, eldsumbrota eða annarra hluta. Að vísu hafa jarðskjálftar ekki verið tíðir í nágrenni Hveravalla undanfarna áratugi og eldsumbrot hafa ekki verið í nágrenninu í árþúsundir. Til að jarðhiti sé virkur á yfirborði þarf hins vegar að halda vatnsrásum opnum og þar eru jarðskjálftar hjálplegir. Ekki er ólíklegt að hverasvæðið breytist eitthvað ef jarðskjálftar verða þar og nýjar sprungur opnast.

Ekki hafa verið tekin efnasýni af hverum og laugum norðan við hverasvæðið og er það áhugavert rannsóknarefni. Einnig væri áhugavert að fylgjast með efnafræði hveranna í nokkur ár. Slíkar rannsóknir eru áhugaverðar vegna aukinnar þekkingar á svæðum eins og Hveravöllum, en breyta ekki hugmyndum um skipulag eða nýtingu.

Stefán Arnórsson hefur safnað sýnum úr nokkrum helstu hverunum á Hveravöllum og efnagreint (Stefán Arnórsson 1969, 1985). Stefán giskaði á að vatnsrennsli í heild væri 10-15 l/s frá hverasvæðinu öllu, en mældi ekki rennsli (tafla 9, mynd 8). Í töflu 11 eru efnagreiningar Stefáns og rennsli nokkurra hvera sem hann giskaði á rennsli frá (sjá einnig töflu 9). Sýnatökustaðir eru sýndir með á mynd 8 og á mynd við töflu 11.

Tafla 9 Rennsli og hiti í nokkrum hverum á Hveravöllum (Stefán Arnórsson 1969)

Nr 1969	Nr 1985	Nafn °C	Hiti ágiskað l/s	Rennsli SiO ₂	Kísill
W324	-	Bláhver	90	0,5	599
W325	82-124	Bræðrahver	85	1,0	610
W326	-	-	88	0,1	482
W327	-	-	88	0,1	431
W328	-	-	96	0	210
W329	82-125	Fagrihver	91	0,5	610
W330	-	-	94	1,0	238
W331	-	Bóluhver	94	0,1	610
W332	-	-	89	<0,1	480
W333	-	-	71	0,2	396
W334	-	-	95	0,1	520

Samkvæmt efnagreiningum er hiti í djúpkerfinu á Hveravöllum á bilinu 240-280°C (Stefán Arnórsson 1969, 1985). Kísilinnihald mældist allt að 610 ppm, sem er með því hæsta á landinu í hverum svo ekki er furða að kísilútfellingar séu fallegar og miklar að vöxtum (Stefán Arnórsson 1969).

Ekki er ljóst hvort Stefán hefur reynt að taka sýni úr sömu hverum 1969 og 1982. Erfitt er að sjá úr hvaða hverum tekið hefur verið og því ekki unnt að bera saman efnagreiningar nema að litlu leyti. Þó hefur hann tekið tvisvar úr Bræðrahver og Fagrahver (líklega þeim sem nú er nefndur Fagrihver) og eru efnagreiningar í töflu 10. Ekki er að sjá miklar breytingar í efnainnihaldi á þeim 13 árum sem liðu milli sýnatöku.

Tafla 10 Efnagreiningar úr Bræðra- og Fagrahver (Stefán Arnórsson 1969, 1985)

		Bræðrahver 1969	Bræðrahver 1982	Fagrahver 1969	Fagrahver 1982
Hiti	T°C	85	96	91	93
Rennsli	ca l/s	1	1	0,5	0,1
Sýrustig	pH/°C	9,1	9,75/10	8,8	9,59/10
Kísill	SiO ₂	610	606,5	610	595,5
Bór	B	0,71	0,51	0,79	0,54
Natríum	Na	161,0	169,6	158,4	159,6
Kalíum	K	18,2	16,7	15,9	15,7
Kalsíum	Ca	2,7	2,28	2,5	2,17
Magnesium	Mg	0,08	0,053	0,02	0,020
Lithíum	Li	-	0,315	-	0,293
Karbónat	Tot CO ₂ /CO ₂ CO ₂	34,1	16,8	33,7	26,9
Brennsisteinn	S ₄	133,9	137,3	133,9	142,1
Vetni	H ₂ S	4,1	3,51	2,6	2,10
Klór	Cl	67,5	70,0	65,1	73,0
Flúor	F	3,6	3,12	4,0	3,12
Tvívetni	D o/oo	-	-91,0	-	-91,1
Súrefni	O18 (o/oo Smow)	-	-11,00	-	-10,69
Uppleyst efni		1160	-	1147	-

Þegar farið er um svæði eins og Hveravelli er áberandi munur á útfellingum við einstaka hver. Til dæmis fellur lítið sem enginn kísill út úr vatni úr laugum og volgrum norðan við gamla skála FÍ. Það er vegna þess að þar er upphitað kalt grunnvatn sem ekki hefur farið djúpt í jörðu og því ekki tekið upp efni úr berginu. Líkast til er rólegt gufustreymi undir mun stærra svæði en hverir sjást á og þar hitnar upp kalt grunnvatn sem sitrað hefur niður í jökulmeli kringum svæðið. Er kemur suður fyrir svæðið er grunnvatn komið niður fyrir yfirborð og þar er einungis vatnsgufa sem líður upp um sprungur og glufur í hrauninu. Gamalt kísilhrúður skammt norðan við H-223 vitnar þó um að þar hafi fyrir löngu streymt upp kísilríkt vatn.

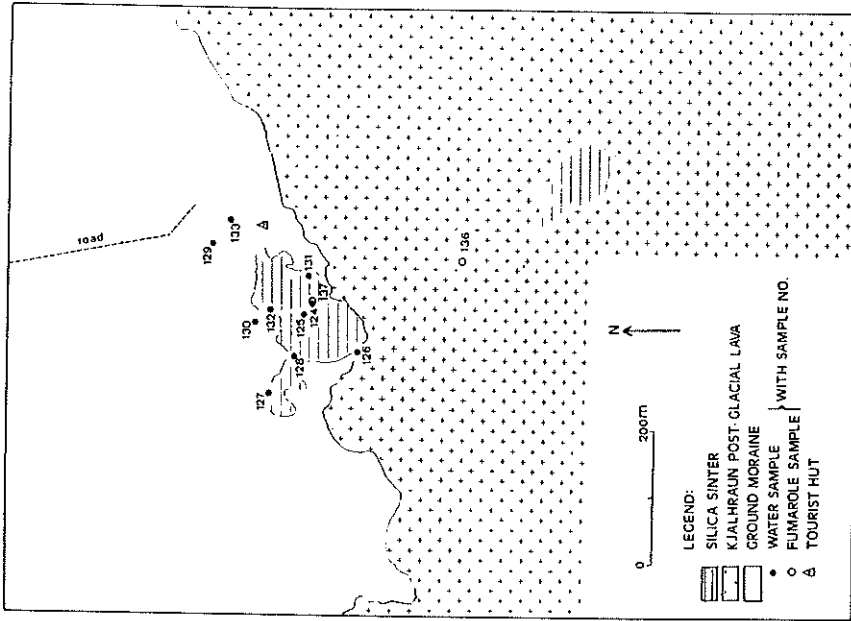


TABLE 2

Composition of waters from the Hveravellir geothermal field, central Iceland (concentrations in ppm)

Sample No.	Location	Temp. (°C)	Flow ^b (dm ³ s ⁻¹)	pH ^c	SiO ₂	B	Na	K	Ca	Mg	Li	CO ₂ ^a	SO ₄	H ₂ S ^a	Cl	F	δD‰	δ ¹⁸ O‰
82-124	Braedrahver	96	1	9.75/10	606.5	0.51	169.6	16.7	2.28	0.053	0.315	16.8	137.3	3.51	70.0	3.12	-91.0	-11.00
82-125	Fagrihver	93	0.1	9.59/10	595.5	0.54	159.6	15.7	2.17	0.020	0.293	26.9	142.1	2.10	73.0	3.12	-91.1	-10.69
82-126	Eyvindarhola	97	0.3	9.26/10	478.8	0.46	147.5	8.56	3.22	0.042	0.165	47.3	142.8	1.92	67.2	2.20	-96.3	-9.49
82-127		97	2	9.48/10	196.9	0.34	115.8	4.81	4.04	0.020	0.083	25.7	118.7	0.38	54.5	1.34	-91.4	-11.45
82-128		92		9.60/10	564.5	0.51	158.0	16.2	2.93	0.015	0.277	23.5	145.8	2.50	74.0	3.12	-94.2	-10.60
82-129		35	0.5	8.73/20	42.3	0.10	45.5	2.32	9.63	0.559	0.024	30.6	55.3	<0.01	29.0	0.33	-88.0	-11.97
82-130		40	2	8.80/20	78.4	0.14	74.7	3.00	8.56	0.800	0.042	42.5	86.8	<0.01	38.6	0.50	-88.8	-11.83
82-131		65	0.1	9.12/20	280.9	0.26	105.3	8.86	3.52	0.080	0.140	41.7	81.3	3.22	39.6	1.58	-97.2	-12.21
82-132		89	0.5	9.41/20	384.8	0.38	132.6	10.4	2.56	0.049	0.169	23.3	121.8	1.07	59.0	2.39	-11.37	-11.37
82-133		20		7.34/20	50.6	0.10	45.9	1.76	7.77	1.046	0.033	40.0	51.8	<0.01	26.4	0.40	-88.8	-11.97

^aTotal carbonate and total sulphide, respectively.

^bEstimated.

12. NIÐURSTÖÐUR

Helstu niðurstöður eru eftirfarandi:

1. Hitasvæðið á Hveravöllum er stærra en áður var talið, 4-5 km² miðað við hver, laugar og ummyndun á yfirborði. Líklega er það stærra að flatarmáli er neðar dregur í jarðskorpuna. Svæðið er flangt norður-suður.
2. Rennsli alls jarðhitavats af svæðinu mældist 8,5 l/s sumarið 1996, en minnkar er líður á haustið. Þessi tala inniheldur bæði hveravatn komið djúpt að og einnig grunnvatn sem hitað er upp nálægt yfirborði.
3. Hiti mældist hæstur 98,5°C en er mjög breytilegur í ólgandi hverum.
4. Hitamælingar í jarðvegi gefa til kynna að hiti nái lengra til norðurs en áður var talið, og að hrúðurhellan stjórni hita og rennsli vatns við yfirborð.
5. Lagt er til að hætt verði að taka vatn úr Bóluhver og gerð verði sameiginleg hitaveita fyrir skálana, t.d. með vatnstöku úr Nýjahver.
6. Núverandi nýting á svæðinu veldur því að nýmyndun hrúðurs er minni en ella við þá hver sem nýttir eru. Þar er hrúður sumstaðar farið að láta á sjá.
7. Nýting ætti aðeins að vera úr einum hver, t.d. með tví- eða þrískiptri varmaskiptaþró, og stýringu á vatnstöku úr hvernum. Leggja þarf áherslu á snyrtilegan frágang og láta ætíð renna 0,4-0,5 l/s út á hrúðrið við hverinn.
8. Til vara er lagt til að bora holu utan hverasvæðisins til að ná nýtanlegu vatni. Alls ekki má bora holur inni á eða í námunda við virka hverasvæðið, enda er það friðlýst.
9. Ekki ætti að heimila sauðfjárbreit á svæðinu, einkum vegna gróður- og hrúðurskemmda.

13. TILLÖGUR UM VÖKTUN SVÆÐISINS

Í framhaldi af þeim rannsóknum sem gerðar voru árið 1996 er rétt að fylgjast með svæðinu í framtíðinni. Vöktun svæðisins er tvískipt: annars vegar

A) til að meta náttúrulegar breytingar á hverasvæðinu, ekki háðar nýtingu jarðhitans eða umgengni um svæðið, og hins vegar

B) til að met áhrif vatnstöku fyrir hitaveitu ásamt vöktun á áhrifum umgangs um hverassvæðið.

Að minnsta kosti árlega ætti að mæla rennsli og fylgjast með hvernig hiti og rennsli breytist með árstíðum eða af öðrum völdum. Til að byrja með mætti hugsa sér að eftirtalin atriði verði könnuð reglulega.

Vöktun jarðhitasvæðisins á Hveravöllum.

1. Mæla rennsli fjórum sinnum á ári (vetri, vori, sumri og hausti).
2. Fylgjast með hverum sem breyta sér og haldin skrá yfir hverina og breytingar á þeim.
3. Fylgjast með gosum í hverum og breytingum á þeim.
4. Þar sem hlutar svæðisins eru að hitna upp eða kólna þarf að velja nokkrar línur til að hita-mæla t.d. annað hvort ár. Miðað er við t.d. 2-300 m línur og mæla á 50 cm dýpi. Mælilínur gætu verið þvert á hitasvæðið sunnan hveranna, 2 línur við Nýjahver að nýja skála FÍ, 2 línur norðan Veðurathugunarstöðvar og 2 línur efst á Breiðamel. Aðrar línur þarf að setja út eftir þörfum og reynslu.
5. Gott væri að setja síritandi hitamæla í 2-3 hverri til að fylgjast með hitabreytingum í langan tíma. Gagnlegt væri að setja slíka mæla í Rótandi, hverri austan Grænahvers og í vatnsból.
6. Fylgjast þarf með hverahrúðri, hvar það er að brotna upp og hvar að myndast.
7. Fylgjast þarf með vatnstöku á svæðinu og hver áhrif hún hefur.
8. Mjög áhugavert er að fylgjast með efnafræði t.d. tveggja til þriggja hvera til að sjá breytingar sem geta orðið á svæðinu.
9. Ljósmyndir þarf að taka af svæðinu og ákveðnum hverum innan þess til að fylgjast með breytingum. Það er ódýr og einföld aðferð.

Tillögur um atriði sem rannsaka þarf í vettvangsrannsóknum er í töflu 12.

Athuganir dags:					
Tími					
Svæði					
Staður					
Staðarnúmer					
Annað númer					
Vatnshver					
Gufuhver					
Leirhver					
Brennisteinshver					
Heit jörð					
Volg gufa					
Lind <5°C					
Hiti við yfirborð					
25cm(dýpi)/hiti					
50cm(dýpi)/hiti					
75cm(dýpi)/hiti					
100cm(dýpi)/hiti					
hámarkshiti/dýpi					
Hiti úr bergi, sprungu					
Hiti í jarðvegi, skriðu					
Hitasvæði N X N					
Vatn l/s mælt					
Vatn l/s ágiskað					
Bólustreymi					
Gufa					
Gufa undir þrýstingi					
Gufa þrýstingslaus					
Sýni tekið					
Hvítar útfellingar					
Brennisteinn nýr v.op					
Brennisteinn gamall 1m rad					
Brennisteinn enginn 1m rad					
Leir hvítur 1m radíus					
Leir gulur 1m radíus					
Leir grár 1m radíus					
Leir rauður 1m radíus					
Leir bleikur 1m radíus					
Gífs (+/-)					
Ljósmynd					
Slidesmynd					
Ástand hæls					
Útihiti					
Úrkoma					
Skýjafar					
Vindur					
Annað					

Tafla 12 Tillaga um atriði sem gæta þarf að í vettvangsrannsóknum á jarðhita.

HEIMILDIR - RITALISTI

- Barclay, J., A.D. Miller, M. Bentley, A. Reading, J. Herries og J. Stunell 1991: Borgarfell Rock Glacier, near Kverkfjöll, North Vatnajökull. Thjófadalur volcanic centre, NE Langjökull. Edinburgh University, Geological Expedition to Iceland 1991, 61 s.
- Barth, T.F.W. 1950: Volcanic geology, hot springs and geysers of Iceland. Carneg. Inst. Wash, publ. 587, 174s.
- Bisiker, W 1902: Across Iceland. Edward Arnold, London (bls. 57-60 um Hveravelli).
- Björn Hróarsson og Sigurður Sveinn Jónsson 1991: Hverir á Íslandi. Mál og Menning, Reykjavík, 160 s.
- Daniel Bruun 1899: Turistrouter paa Island. Tværs Kover "Kölen" fra Søderkrog til Reykjavik. D.Danske Turistforen. Tidsskr. 121-188.
- Eggert Ólafsson og Bjarni Pálsson 1772: Ferðabók Eggerts Ólafssonar og Bjarna Pálssonar um verðir þeirra á Íslandi árin 1752-1757. Þýðing Steindórs Steindórssonar 1943. Ísafoldarprentsmiðja, Reykjavík.
- Freysteinn Sigurðsson 1990: Groundwater from glacial areas in Iceland. Jökull, 40, 119-145.
- Guðmundar Kjartanssonar 1965: Jarðfræðikort af Íslandi, blað 5, mið-Ísland; 1:250.000. Menningarsjóður, Reykjavík.
- Henderson, E 1818: Iceland, or the journal of a Residence in that Iceland, during 1814 and 1815. Oliphant, Waugh and Innes, Edinburgh.
- Henderson, E 1957: Ferðabók. Frásagnir um ferðalög um þvert og endilangt Ísland árin 1814 og 1815. Snæbjörn Jónsson, Reykjavík.
- Humlum, J. & S.L. Tuxen 1935: Die heissen Quellen auf Hveravellir in Island. Geogr. Tidsskr., 38, 3-35.
- Jakob K. Krisjánsson og Guðni Á. Alfreðsson 1986: Lífríki hveranna. Náttúrufræðingurinn 56, 49-68.
- Kristján Sæmundsson og Sverrir Þórhallsson 1996: Varðar notkun hveravatns á Hveravöllum. Orkustofnun greinargerð, KS/SP-95/17, 3s.
- Kristján Sæmundsson 1996: Kalt vatn fyrir Hveravelli. Orkustofnun greinargerð, KS-96/16, 2s.
- Locher, P og A. Binder 1972: Hitakærir þelingar í hverum á Íslandi. Náttúrufræðingurinn, 41, 129-143.
- Metcalf, F. 1861: The Oxonian in Iceland. London.
- Oetting, W. 1930: Deutsche Islandsforschung 1930. (Í Hans Spetmann, ritstj.) Ferdinand Hirtin, Breslau.

Pálmi Hannesson 1927: Frá óbyggðum. Rjettur, 12, 123-148.

Pálmi Hannesson 1958: Í óbyggðum. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík.

Sigurður Pétursson 1961: Frá Hveravöllum. Náttúrufræðingurinn, 3, 117-126.

Stefán Arnórsson 1969: A geochemical study of selected elements in thermal waters of Iceland. Dr. Ritgerð, Royal Sch. of Mines, London.

Stefán Arnórsson 1985: The use of mixing models and chemical geothermometers for estimating underground temperatures in geothermal systems. Journ. Volcanol. and Geoth. Research, 23, 299-335.

A geochemical study of selected elements in thermal waters of Iceland. Dr. Ritgerð, Royal Sch. of Mines, London.

Tuxen, S.L. 1944: The hot springs, their animal communities and their zoogeographical significance. The Zoology of Iceland, Munksgaard, Kaupmh.& Reykjavík, 206 s.

Uno von Troil 1961: Bréf frá Íslandi. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík, 176 s.

Þorkell Þorkelsson 1910. The hot springs of Iceland. Det Kgl. Danske Vid. Selsk. Skr., 7, 4, 181-264 auk mynda.

Þorvaldur Thoroddsen 1889: Del varme kilder paa Hveravellir i Island. Ymer, 49-59.

Þorvaldur Thoroddsen 1910: Del varme kilder paa Island, deres fysisk-geologiske forhold og geografiske udbredelse. Overs. Vid. Selsk. Skr. Forh. 97-153, 183-257.

Þorvaldur Thoroddsen 1913-1914: Ferðabók II Reykjavík, 2. útg. 1959:

Þorvaldur Thoroddsen 1932: Lýsing Íslands. 2. útg. Ísafoldarprentsmiðja, Reykjavík.

Viðtöl við eftirfarandi:

Sigurður Sv. Jónsson, jarðfræðingur á Orkustofnun

Magnús Björnsson, veðurathugunarmaður á Hveravöllum

VIÐAUKI I : Lýsing á hverum og laugum á Hveravöllum

Rannsóknir á rennsli og hita á Hveravöllum voru gerðar 6-10. júlí og 30. ágúst -1. september 1996. Hér á eftir fylgir lýsing á þeim stöðum sem athugaðir voru í þessum tveimur ferðum, mælingar á rennsli eru mest frá júlí en hiti var einnig mældur í ágústlok.

Til að hafa yfirlit yfir jarðhitastaðina er þeim skipað í ákveðna flokka eftir útbreiðslu á yfirborði. Við lýsingu af svæðum er skipulag á gögnunum nauðsynlegt og eitthvert kerfi eins og hér að neðan óhjákvæmilegt. Það kerfi sem hér er notað er með bókstöfum og tölustöfum, þó eru yfirlætt ekki notaðir bóksatafir i, l, o vegna ruglings við tölustafi, né eru notaðir íslenskir brodd og sérstafir eins og ð, æ og þ. Undantekning er þessi skýrsla þar sem i, l og o eru notaðir við augu. Ætíð er miðað við hámarshita og heildarrennsli.

1. Reitir hafa radíus 500 m og eru ekki notaðir í þessari skýrslu. Reitir eru númeraðir eftir kjördæmum, þ.e. fyrsti stafur er tölustafur sem bendir til kjördæmis. Miðað er við að unnt sé að greina staði að á kortum í kvarða 1:500.000.
2. Innan reits eru staðir eða hópar, H-200, H-201 o.s.frv. Miðað er við að þvermál staða sé um 50-70 m, en er breytilegt eftir aðstæðum. Slíka staði á að vera unnt að greina að á kortum í kvarða 1:50.000.
3. Minnsta eining er auga, þá sérhver uppkoma vatns sem unnt er að greina sem sérstaka. Þetta eru þeir staðir sem sýni eru tekin úr og eru nefnt bókstöfum, H-200a, H-200b o.s.frv. Augu eru breytileg eftir tíma, enda misstór, allt frá Bláhver sem er um 18 m² niður í augu sem eru um 1 cm².

Staðsetning hópa er sýnd á mynd 12 (kort).

Tafla 13 Hiti og rennsli á Hveravöllum.

Staður, hopur	Max.T (°C)	Fjöldi augna	Heildar rennsli (l/s)		Athugasemdir dags
H-200					
H-201	89,1	4	0,3	að hluta upphitað grunnvatn	9. júlí 1996
H-202	36,8	7	1,2-1,3	mest upphitað grunnvatn	9. júlí 1996
H-203	96,4	17	0,1	mest gufuhverir	10. júlí 1996
H-204	98,4	13	0,5-0,6	rennsli aðallega úr Bóluhver	10. júlí 1996
H-205	97,1	7	3,8	mest vatnshverir	10. júlí 1996
H-206	91,9	2	0,1	Rótandi	10. júlí 1996
H-207	70,1	1	0,5	einn vatnshver	júlí 1996
H-208	97,5	7	0,2-0,3	aðallega gufuhverir	júlí 1996
H-209	98,5	16	0,5-1	vatns- og gufuhverir	júlí 1996
H-210	97,7	25	0,5	mest gufuhverir	júlí 1996
H-211	92,0	7	0,2-0,3	gufuaugu og laugar	júlí 1996
H-212	97,9	5	0	gufuhverir, heit jörð	júlí 1996

H-201

Hópur H-201 er í mýri norðan við skála FÍ. Hiti mældist hæstur 89,1°C í fallegum hver sem kemur upp í dálítilli dæld. Í eldri umfjöllunum um svæðið hefur þessi hópur ekki verið merktur. Jarðhiti er sem vatnshverir sem koma allir upp í jarðvegi. Rennsli frá þessum hópi var mælt í læk sem rennur til austurs. 7. júlí mældist rennslið 0,27 l/s.

H-201a mældist 89,1°C 30. 08 1996. Þetta er vatnshver norðan til í hverasvæðinu. Mælt var í miðjum hvernum sem er um 1,5 m þvmál og kemur upp í mýri. Rennsli er um 0,1 l/s, illmælanlegt. Ekkert slý er í hvernum, en neðar í læknum er rennur frá hvernum er grænt slý (Mastigocladus?).

H-201b er 54,0°C laug í mýri. Um 1m austar rennur lækur til A og sameinast þar öðrum læk. Rennsli er um 0,1-0,2 l/s, illmælanlegt.

H-201c mældist 57,8°C og er laug rétt við a og d. Hópurinn er í mýri og rennsli er illmælanlegt.

H-201d er 47°C heit laug í mýri og rennsli er illmælanlegt.

H-202

Hópur 202 er í mýrinni ofan við skála FÍ. Allt eru þetta laugar eða volgrur. Hiti er undir mýrinni og kemur bæði fram í laugum og í dýjum. Grunnt er þarna á hverahrúður. Hiti nær að slóða sem liggur að skálunum, ekki var unnt að rekja hita með vissu lengra í norð-austur, þar er komið á vegslóða að svæðinu og grófan melinn.

H-202a er 32,4°C, þetta er vatnsból staðarins, steipt þró rétt rúmum 40 m norðan við skála FÍ, við austubakka lækjar sem rennur ofan hæðina. Þegar mælt var 7. júlí var vatnstaka lítil, en rennsli um 0,1 l/s frá þrónni. Erfitt er að átta sig á eðlilegu rennsli, því dælt er úr þrónni og vatn notað í Veðurathugunarstöð, báða skálana og í salerni og þvottaaðstöðu.

H-202b er 39,9°C laug í læk sem kemur upp skammt neðanvið dæluhús (torfkofa). Lækurinn er niðurgrafinn og er allur volgur, upphitað grunnvatn. Ekki er nýmyndað hrúður að neinu marki í læknum. Skammt neðan við laugina er hæll merktur NR. 250 og var rennsli mælt við hann nokkrum sinnum.

Tafla 14 Rennsli frá laug H-202b og hiti á mælistað.

dags mælt	hiti °C	rennsli l/s
7. júlí	34	1,07
9. júlí	35	1,04
31. ágúst	33	0,92

H-202c er 15°C heit volgra, við jaðar Kjalhrauns. Volgran kemur undan brekku og er rennsli lítið.

H-202d er 16°C heit volgra rétt við 202c, einnig við jaðar Kjalhrauns. Volgran kemur undan brekku og er rennsli lítið.

H-202e er 32°C heitt dý í mýrinni, ekkert rennsli frá því.

H-202f er 28°C heitt dý í mýrinni og lítið sem ekkert rennsli frá því.

H-202g er 36,8°C heit laug, 8-10 m SV við veg að bílastæði. Vatnið kemur upp í grasinu og er rennsli lítið frá því.

dags mælt	hiti °C	rennsli l/s
7. júlí	37	0,24

H-203

Hópur H-203 er allur norðanvið göngustíg nema ein hveraskál sem er rétt sunnan við stíginn (H-203v). Hiti í hverunum er upp að 97,9°C sem er suðuhiti á staðnum. Samanlagt rennsli var mælt 0,05 l/s í læk sem rennur niður hverahelluna til austurs. Eitthvað af vatni tapast niður í hrúðrið og er rennsli því líklega á bilinu 0,1-0,2 l/s, en hverirnir eru flestir gufu- eða leirhverir. Hópurinn er allur á hverahrúðri sem hallar til austurs. Innan hópsins eru tveir nafngreindir hverir, Meyjarauga og Fagrihver (mynd 17, 18, 19 og 20).

H-203a er 59,8°C vatnshver sem er flangur NA, 2x1 m. Hverinn er grasi gróinn og rennur ekkert vatn frá honum.

H-203b er hrúðurskál og er hvorki vatn né gufa sjáanleg í henni. Hiti er samt 81,9°C í miðri skálinni svo ekki er langt niður á heita gufu. Í miðri hveraskálinni er endi á mælilínu 1 sem mælt var út frá er hiti í jarðvegi var kortlagður. Hveraskálin er með 3 m radíus og hefur verið falletur hver áður fyrr, en nú er hrúðrið að brotna upp.

H-203c er 97,5°C heitur gufuhver í læk sem rennur frá Meyjarauga og Fagrahver. Áköf suða er í hvernum en lítið vatn kemur upp.

H-203d er sjóðandi samliggjandi augu, 90,4°C og 95,7°C heit, tæpum metra austan við H-203c. Þarna er róleg suða og eru fleiri augu sunnar og vestar. Ekkert rennsli er frá þessum augum.

H-203e er 97,1°C heitur og ákaft sjóðandi gufuhver sunnan við stóran stein rétt við læk frá Meyjarauga. Talsverður hávaði er frá suðunni.

H-203f er 96,8°C heitur leirhver norðan við sama stein. Lækur er um 2,5 m sunnan við steininn. Rétt neðar er annar steinn og er suða líka þar.

H-203g er lygn vatnshver, 91,3°C heitur þar sem innstreymi er í hann. Hverinn er ekki allur svona heitur því hann er flangur í átt til lækjarins, um 2 m á breidd og um 3-4 m á lengd (N-S). Ekki er að sjá mikið innrennsli í hverinn, um 0,01 l/s rennur frá honum og augum ofan við hann. Mest er þetta þéttivatn úr gufu.

H-203h er 96,2°C heitur vatnshver sem heitir **Meyjarauga** (mynd 17 og 18). Á síðari árum hefur hverinn stundum verið kallaður "Dúandi" vegna þess að suða í honum veldur því að yfirborðið dúar stöðugt og öldur ganga út frá miðjunni. Raunar er þetta rangnefni því fram kemur í Humlum og Tuxen (1935) og Barth (1950) að á tíma hafi litur Grænahvers verið ljósblár og sá hver því nefndur "Meyjarauga". Ekki hef ég fundið hvenær nafnið flyst á þetta auga, en það er líklega ekki fyrr en á síðustu árum. Líklega er rétt að halda sig við nafnið Meyjarauga á þessum hver, því slæmt er að rugla mikið með nafngiftir. Uppstreymisaugað í miðju hversins er um 15 cm vítt og vatn stendur uppi í grunnri skál. Pollurinn umhverfis augað er misjafnlega stór, var um 1 m í þvermál 1996, en 1991 var þvermálið um 2,5-3 m. Árið 1984 var þvermál pollsins um 1 m. Nær ekkert rennsli er frá hvernum og skv. athugunum Magnúsar Björnssonar veðurathugunarmanns er augað stundum alveg tómt og eintóm gufa sem streymir þar upp. Litbrigði í auganu fara líklega eftir innstreymi, stundum er það rautt, líklega vegna járns, en það hefur ekki verið athugað.

H-203i mældist 92,8°C (6. júlí 1996) og heitir **Fagrihver**. Þetta er raunar ekki upprunalegt nafn hversins, hinn raunverulegi Fagrihver er nú dauður úr öllum æðum og stendur sem hljóðlát kísilþúfa sunnan við göngustíginn, 18 m til suð-vesturs (H209c). Fagrihver er vatnshver og er mjög fallett kísilhrúður kringum hann. Vatnið er ljósblátt og er hverinn sporöskjulaga, um 1,5 m í NS

og 1 m á breidd. Barth (1950) nefnir þennan hver **Djúpihver** og segir hann vera tiltölulega nýjan. Þorvaldur Thoroddsen (1889) nefnir ekki hver þarna. Hiti hvera breytist ört og er einnig breytilegur frá einum stað til annars í sama hver. Því getur verið erfitt að bera saman hita mældan á mismunandi stöðum af ýmsum mönnum. Í töflu 15 er hvernum lýst (sjá einnig Barth 1950).

Tafla 15 Ævi Fagrahvers (Djúpahvers) H-203i

dags	hiti °C	athugasemd	heimild
1888	-	ekki til	P. Thoroddsen (1889)
1906	75	-	
1924	-	-	
1934	93	-	
1937	95,1	við yfirborð	Barth (1950)
	95,8	1 m dýpi	Barth (1950)
	100,3	2 m dýpi	Barth (1950)
06 07 1996	92,8	yfirborð	þessi skýrsla
07 07 1996	89,6	yfirborð	þessi skýrsla
	90,4	1 m dýpi	þessi skýrsla
31 08 1996	82,4	yfirborð	þessi skýrsla

H-203j er 97,9°C heitur sjóðandi vatnshver skammt norðan göngustígs. Þetta er rauðleitt auga, um 30 cm í þvermál og rennsli lítið sem ekkert.

H-203k er 96,4°C vatnshver um 0,5 m norðan við H-203j. Nær ekkert rennsli er úr auganu en það litla sem frá því streymir rennur í langa hverinn neðar, H-203g.

H-203l er 72,0°C leirhver sem ekkert rennur frá. Í hvernum er bobblandi grár leir, en hann er um 50 cm djúpur og 1x0,5m.

H-203m smáhola með leir um 0,5 m fyrir sunnan l. Lítil virkni.

H-203n er 63,3°C heitur vatnshver. Hverinn er 1 m í þvermál og um 0,3 m á dýpt, grænn á börmum og ekkert rennur frá honum.

H-203o er 87,8°C vatnshver, engin suða og loftbólur fáar. Hann er um 1 m á lengd og 0,8-1 m á breidd, 0,5 m djúpur.

H-203p er 89,5°C leirhver, 0,3x1 m og sýður í honum og hefur leirinn skvesst á barma hans, grá slika er á vatninu. Dálítið dunkar í jörðinni við hverinn.

H-203q er 96,4°C heitur, sjóðandi leirhver en opið er lítið gat um 10 cm í þvermál og hrúður í kring.

H-203r er 71,3°C heitur leirhver. Leirhverinn er 3 m SV við H-203q og er leirgrauturinn vatnsþunnur og á talsverðri hreyfingu. Grátt kringum hverinn.

H-203s 1 m frá H-203r er hitahola með 94,7°C hita, engu rennsli. Í júlí var þetta leirhver en vatn var í holunni í endaðan ágúst.

H-203t er 87,5°C vatnshver fast við göngustíginn að norðan. Hverinn er 0,3x0,2 m og er ekki suða í honum og ekkert rennsli frá honum.

H-203u um 1 m austan við H-203t er álíka hola með 96,6°C hita á 1 m dýpi. Engin suða var þarna í lok ágúst. Ekkert rennur frá auganu.

H-203v er um 4 m sunnan göngustígs, 45,6°C laug ef miðað er við vatnið sem í henni stendur en á botni er 91,3°C hiti á um 10-15 cm dýpi undir hverahrúðri, möl og gróðri í botninum. Engin gufa er þarna né rennsli. Hverinn er dauður eða sofandi og skálin er 2x2 m, grasigróin í botninn. Um 0,5 m djúpt vatn var í skálinni er þetta var skoðað 1996.

H-203x leirhver við göngustíg, 81,8°C heitur og bobblar.

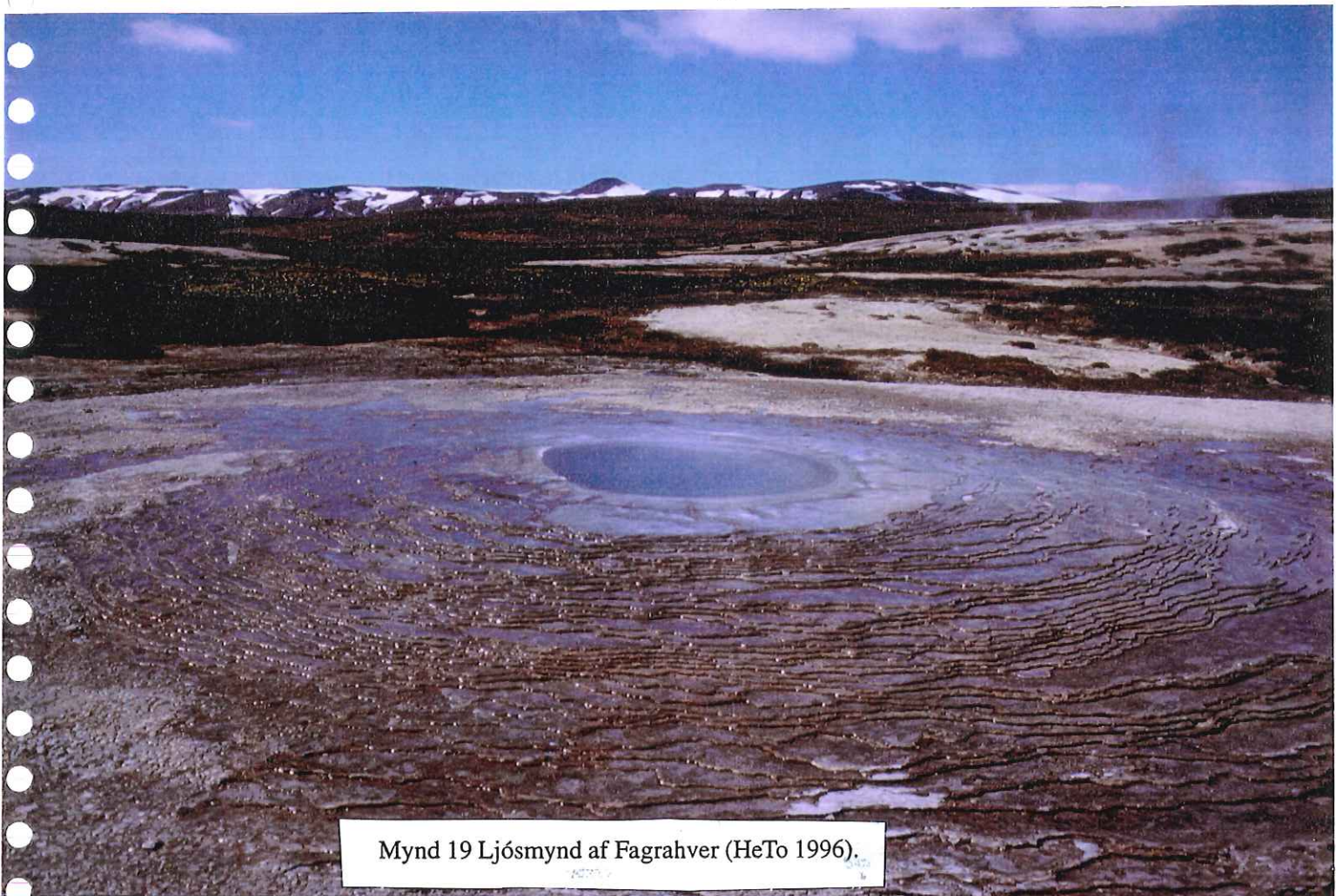
H-203w er vatnshver vestan við Fagrahver, lítið auga og lítið rennsli.



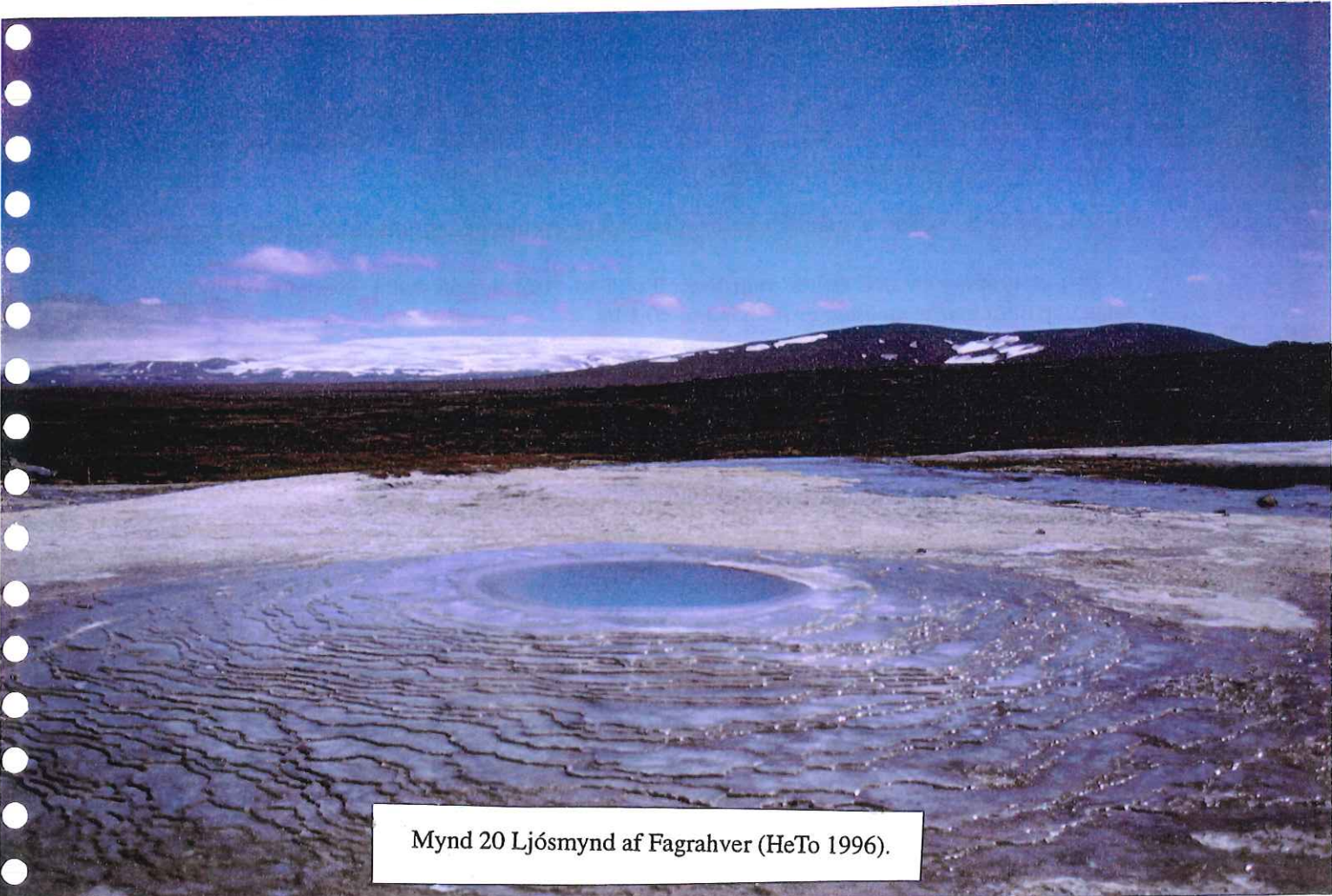
Mynd 17 Ljósmynd af Meyjarauga (ljósmynd Helgi Torfason, 24. 08 1984).



Mynd 18 Ljósmynd af Meyjarauga (ljósmynd Páll Hjaltason nóvember 1994).



Mynd 19 Ljósmynd af Fagrahver (HeTo 1996).



Mynd 20 Ljósmynd af Fagrahver (HeTo 1996).

H-204

Hópur H-204 er norðan við göngustíg á hverasvæðinu þar sem oft er nefnt "Efri Hverabunga" (upper dome). Stærsti hverinn er Bóluhver sem notaður er til að hita upp hús Veðurathugunarstöðvar. Lítið rennsli er frá þessum hverum, mest um 0,5 l/s frá Bóluhver.

H-204a er 76,1°C heitur vatnshver sem ekkert rennur frá. Hverinn er hringlaga um 1 m í þvermál, nálægt 0,5 m á dýpt. Hann var nær fullur af vatni í lok ágúst.

H-204b er 79,6°C vatnshver í 1x1 m skál, lygnt vatn sat í botni hennar í lok ágúst og frá henni er greinilegur farvegur til suðurs, enda rennur stundum frá hvernum. Þann 7. júlí var 55,6°C hiti í skálinni og rann <0,01 l/s frá henni.

H-204c er 98,6°C heitur goshver sem er nefndur **Gjósandi**. Hverinn gýs af og til upp í 0,4-0,5 m, eftir gosið sígur vatnið niður í 10-15 cm óreglulegt gat og byrjar strax að stíga aftur (mynd 15). Hróður er í kringum hverinn, óregluleg skál sem er 0,5 m í þvermál. Brennsiteinn fellur út við opið og talsvert bólustreymi og ólga er í honum, rennsli er <0,1 l/s.

H-204d er 73,8°C hiti í hringlaga hveraskál sem er tóm, um 0,5 m í þvermál. Í skálinni er fremur hart hrúður um 1 m í kring svo er lausara hrúður sem byrjað er að veðrast.

H-204e er dauður hver um 2 m vestan við d, ekki greinilegur hiti þar.

H-204f er 82,2°C leirhver í hrúðurhelli. Lítið vatn er í hvernum sem er um 0,5 m á dýpt og ekkert rennsli (þessi hver sést fremst á myndum 21 og 22).

H-204g er sjóðandi 97,1°C heitur vatnshver á barmi stærri hvers, H-204h. Hann er rauðleitur í botn og rétt sunnanvið er stór leirhver, rauðleitur. Hróður er brotið upp á kafla (mynd 21 og 22). Brennisteinn fellur út við hverinn, en ekkert rennur frá honum. Raunar er þetta mest gufa sem sýður upp í gegnum grunnvatn.

H-204h er 98,7°C vatns- eða leirhver, flangur í norðvestur, 3x2 m. Hverinn sést vel á myndum 21 og 22, en ekki hefur hann breyst mikið á þessum árum. Hverinn er í hrúðurhelli og smáar loftbólur koma upp öðru hvoru, en ekkert rennur frá honum á yfirborði.

H-204i er 97,5°C sjóðandi, gráleitur leirhver um 0,3 m þvermál, en ekkert skvettist uppúr honum.

H-204j er grunnur 97,0°C heitur vatnshver, 1x1,5 m. Það dunkar undir hvernum og loftbólur stíga upp öðru hvoru; smáseitl er frá honum, <0,1 l/s.

H-204k er 97,7°C gufuauga sem frussar dálítið, 1 m nýtt hrúður í kring.

H-204l er 93,0°C heitur vatnshver sem heitir **Bóluhver**. Yngra nöfn eru **Heimilishver** eða **Rörahver** sem hvorugt ætti að nota. Hverinn er um 4 m á lengd og 2 m á breidd, flangur í norð-austur, dýptin er yfir 1,5 m. Hann er notaður til að hita upp Veðurathugunarstöð og á sumrum einnig kofa Sauðfjárveikivarna. Mikil hverahella er kringum hverinn þótt rennsli sé ekki mikið. Megnið af vatninu er leitt frá hvernum í kofa Sauðfjárveikivarna, 0,4 l/s en tæplega 0,1 l/s vætlar yfir hrúðrið í kring. Á veturnum rennur allt vatnið úr hvernum yfir hrúðrið og heldur því við. Í hverinn hafa verið settir ofnar og hringrásarkerfi er leitt í hús Veðurathugunarstöðvar á hæðinni vestur af hvernum. Áköf suða er undir ofnunum. Vegna þessa eru plankar og leiðslur við hverinn og merki eru eftir talsvert stærra mannvirki kringum hann, (mynd 14). Þetta er einn fallegasti hver-

inn á svæðinu (fyrir utan ofna og rör).

H-204m er 96,9°C goshver, um 6 m sunnan við Bóluhver. Hann skvettir úr sér öðru hvoru, en fremur litlu vatni. Grunn skál er kringum hverinn. Eftir gos tæmist hverinn, en smáfyllist síðan, sýður og skvettir síðan vatninu úr og tæmist. Opið sem gýs úr er um 0,1 m og er lítið rennsli er frá hvernum, minna en 0,1 l/s. Eftir gos lækkar hitinn úr 98°C í rétt fyrir gosið í 96-97°C þegar því líkur, en ef til vill er þetta eitthvað breytilegt.

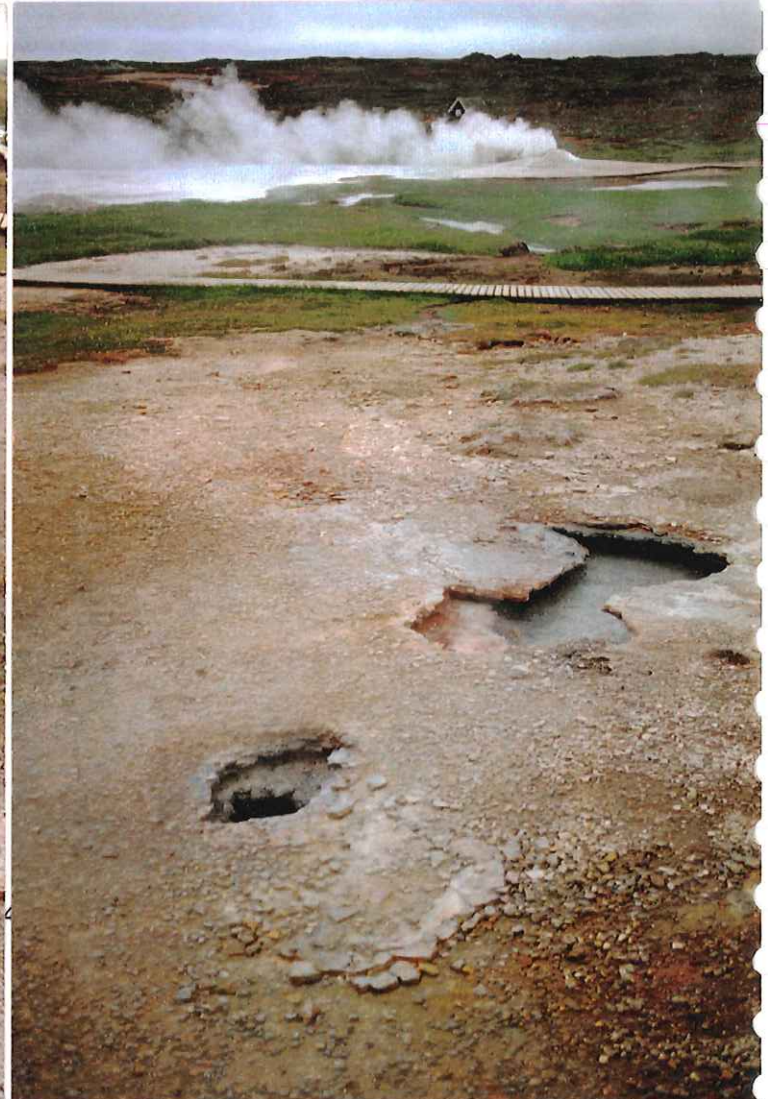
H-204n er 98,1°C vatnshver, lítið auga sem sýður og er brennisteinn við opið. Grátt hrúður er í kring og nýtt hrúður við útrennslið, sem er mjög lítið, <<0,1 l/s.

H-204p er dauður hver, hveraskál og kalt hrúður.

H-204q er 95,4°C heitur vatnshver, lítið auga sem sýður og lítið rennsli, <<0,1 l/s.



Mynd 21 Ljósmynd af leirhver H-204h, nær er H-204g (Guðríður Þorvarðardóttir júlí 1992).



Mynd 22 Ljósmynd af leirhver H-204h 1994 og 1996 til hægri (Páll Hjaltason nóv. 1994, Helgi Torfason 7. júlí 1996).

H-205

Hverahópur H-205 inniheldur nokkra hverir norðan við göngustíg og nokkra rétt sunnan við hann. Hverirnir eru allir vatnshverir og úr þessum hópi kemur stór hluti af vatni af hverasvæðinu. **Nýihver** er stærstur hveranna í þessum hópi (sjá myndir 16a og 16b). Raunar er Nýihver fjórir aðskildir hverir H-205a, b, c og d. Þetta er vatnsmesti staðurinn á hverasvæðinu og er vatnið notað til upphitunar í skála FÍ. Áætlanir gera ráð fyrir að Nýihver verði virkjaður fyrir hitaveitu á staðnum. Sunnan við gangstíg eru mjög fallegir vatnshverir þar sem hrúður er í myndun og brennisteinn fellur út.

Tafla 16 Hverir í hóp H-205

H-205	hiti °C	l/s mælt	l/s ágiskað	athugasemdir
a	97,8	-	0,5-1	Nýihver
b	97,1	-	0,1	Nýihver
c	92,4	-	0	Nýihver, ekkert frárennsli
d	95,3	-	0,5-1	Nýihver
e	60	-	0	ekkert frárennsli
f	82,2	-	0,1-0,2 í hrúðri	
g	94,5	-	0,5	rennur samanvið 205h
h	96,4	-	0,5-1	kemur um mjótt op og lyftist upp
i	>80	-	0	ekkert frárennsli
j	>80	-	0	ekkert frárennsli
l	92	-	0	ekkert frárennsli
Alls			3-3,5	

H-205a er 97,8°C vatnshver kallaður **Nýihver**. Raunar eru það fjórir hverir sem bera nafnið og er líklegt að nafnið flytjist með heita vatninu, en það kemur upp á víxl í þessum fjórum augum, a, b, c og d. Hverinn er um 1,5x2,5 m, flangur í norðurátt. Talsverð suða er í hvernum og er mikil hreyfing á sandi á botni hans. Í meðfylgjandi töflu er rennsli úr hverunum fjórum, en einkum rennur úr a og d. Megnið af vatninu er tekið í leiðslu sem liggur í skála FÍ en yfirleitt renna um 0,1 l/s yfir hrúðrið neðan við hverinn, stundum rennur ekkert þangað.

dags	hiti °C	l/s	athugasemdir
7. júlí 1996	82,0	2,20	Hverir 205-a, b, c og d, mælt við skála
9. júlí 1996	80,0	2,00	Hverir 205-a, b, c og d, mælt við skála
10. júlí 1996	79,8	2,00	Hverir 205-a, b, c og d, mælt við skála
31. ágúst 1996	78,2	1,65	Hverir 205-a, b, c og d, mælt við skála

H-205b er 97,1°C vatnshver, kallaður **Nýihver**, mælt í innstreymi í hverinn. Rennsli er lítið varla yfir 0,1 l/s og rennur í hverinn sem er austanvið, 205a. Bleikar útfellingar í botni hversins sem er 2m flangur N-A og um 1,5m á breidd.

H-205c er 92,4°C heitur vatnshver kallaður **Nýihver**. Ekkert rennur frá þessum hver og er vatnið um 69,5°C við barmana.

H-205d er 95,3°C heitur vatnshver kallaður **Nýihver**. Þetta er vatnsmesta augað og frá því rennur lækur til austurs og í 205a, þaðan er vatn svo leitt með röri að skála. Hverinn er óreglulegur í

lögur, þríhyrningslaga. Hann er um 3 m í A-V og er talsverð suða í honum og mikið bólusteymi. Ekkert gos er í hvernum.

H-205e er lítið auga milli c og d, 60°C heitt en ekkert rennsli er frá því.

H-205f er 82,2°C vatnshver 3 m sunnan við göngustíginn. Hver þessi kemur upp á lagskilum í hverahrúðrinu sem myndar þarna stóra hellu. Ekki er mikil gufa né suða en talsvert er af brennisteini niðurmeð rennslinu, um 4-5 m langur fláki mikið bleikur og gulur. Rennsli er um 0,1-0,2 l/s.

H-205g er 94,5°C vatnshver sunnan göngustígs, rennsli um 0,5 l/s. Vatnið kemur undan hrúðri og brennisteinn fellur út við og talsvert neðan við augað (milli h og g eru 2 m). Talsvert myndast þarna af nýju hrúðri.

H-205h er 96,4°C vatnshver sunnan göngustígs, um 1 m norðanvið 205g. Talsvert vatn rennur upp úr hrúðrinu og lyftist vatnið um 10 cm upp þar sem það kemur út um mjótt op. Rennsli er á að giska 0,5-1 l/s, en erfitt er að mæla það.

Engin suða né bólustreymi er sýnileg, en talsvert ber þó á gulum brennisteini í frárennslinu. Nýmyndun hrúðurs er nokkur.

H-205i er 66,4°C vatnshver norðan við Nýjahver, raunar er þetta hola með vatni og er jarðvegurinn heitur allt í kring. Ekkert rennsli er frá auganu. H-205j er hola með volgu vatni, ekkert frárennsli.

H-205k er hola með volgu vatni, ekkert frárennsli.

H-205l er hola með 92°C heitu vatni, ekkert frárennsli.

H-206

Hópur H-206 er lítill en hefur verið virkur frá 1888 er Þorvaldur Thoroddsen var þarna við rannsóknir (Þorvaldur Thoroddsen 1889). Helstar eru breytingar sem urðu 1965 er þró var steipt utanum vatnsmikinn hver til upphitunar fyrir Veðurathugunarstöð (sjá neðar).

H-206a er 97,5°C vatnshver sem er nú nefndur **Rótandi**. Hverinn er hringlaga 2 m í þvermál, brúnn í botninn og ekkert bólustreymi. Nafnið er dregið af því að sandur iðar eða rötast upp við innstreymið sem er í miðju hversins. Þessi hver hefur verið lítið eða óbreyttur í langan tíma. Rennsli var mælt nokkrum metrum neðan við hverinn 10. júlí 1996 og var þá 0,06 l/s. Við rennslismælingarstað var settur hæll Nr. 256

Ár	Hiti °C	Heimild
1888	64	Þorvaldur Thoroddsen (1889)
1906	64-77	Þorkell Þorkelsson (1910)
1934	64-77	Humlum og Tuxen (1910)
1996	97,5	í uppstreyminu, þessi skýrsla

H-206b er 27,6°C hiti í jörð (10 cm dýpi) rétt S við steypuhlunk sem þarna var settur niður þegar reynt var að virkja hver sem þarna var. Hiti var ekki rakinn skipulega og gæti verið hærri en þetta. Eins og segir í umfjöllun að framan, um nýtingu fyrir Veðurathugunarstöð, var sumarið 1965 steipt þró fyrir forhitara og var þá mikið rennsli úr hvernum. Þegar leið á sumarið 1965 dró hins vegar svo úr rennsli heita vatnsins að breyta varð fyrirkomulagi og setja forhitarann í Bóluhver. Þar sem steypuhlunkurinn er nú minnkaði rennsli og er nú ekkert. Ef til vill hefur rennslið úr þessum hver horfið í hver sem er í mýrinni sunnanvið (H-207a).



Abb. 11. Quelle Ä.

Mynd 23 Ljósmynd af Rótanda H-206a, (Humlum og Tuxen 1935).



Mynd 24 Ljósmynd af Rótanda H-206a (Helgi Torfason 10. júlí 1996).

H-207 Mýrarhver

Aðeins einn hver er á þessum stað. Á eldri kortum er ekki vikið að hver eða laug þarna fyrr en er Locher og Binder (1972) lýsa þarna " *I pollur í graslendi, þm. 3 m. Leðja á botni. Skán af M.lam*".

H-207a er 70,1°C heitur vatnshver, hér kallaður *Mýrarhver*, hiti mælt í uppstreyminu sem er sunnantil í hvernum og úti í honum miðjum. Innstreymi er á nokkrum stöðum og er mikið slý í hvernum og frárennslinu, líklega *Mastigocladus laminosus* eins og fyrr. Talsvert rennur frá hvernum, líklega 0,5-1 l/s, en tímafrekt og talsvert rask yrði við að mæla rennslið og var það ekki gert 1996. Hverinn eða pollurinn er nú um 5 m á lengd og 4 m á breidd og víðast hvar er hann innan við 1 m á dýpt. Mikið grænt slý er á botni og þykk leðja. Lækur rennur frá pollinum til austurs.

Þeir Locher og Binder (1972) mældu hita o.fl. þrisvar sinnum

Dags	°C	Athugasemdir
2. sept 1969	64	merkt I
8. sept 1969	62	merkt I
23. júl 1970	79/80	merkt I
1957-1959	volgt	Sigurður Pétursson (1961) nr. 18
7. júl 1996	78	um 0,5 l/s

H-208 Eyvindahver, Rauðihver og Öskurhóll

Þessi hópur inniheldur fjörgamla hver, Eyvindahver og Öskurhól, sem báðir voru þarna 1888 er Þorvaldur Thoroddsen (1889) rannsakaði svæðið. Lítið vatnsrennsli er frá þessum hverahóp, varla meira en 0,1 l/s.

H-208a er 95,1°C heitur og heitir **Eyvindahver**. Hverinn ýmist sýður eða gýs. Í gosum frussast vatnið upp í 1 m hæð, en ekki eru gosin stórkostleg. Opið sem gýs úr er um 0,4-0,5 m í þvermál, en óregluleg skálin kringum það er um 1 m í þvermál. Eyvindahver er á öllum kortum sem gerð hafa verið af svæðinu og því einn elsti hverinn þarna. Á mynd 25 og 26 af Eyvindahver má sjá breytingu frá 1935 til 1996, kísill hefur hlaðist á steina sem voru umhverfis opið. Þorvaldur Thoroddsen (1889) segir að þessir steinar hafi verið notaðir af sauðapjófum til að stilla af suðu-lát, en þeir hafi oft notast við þennan hver við eldamennsku sína. Þorvaldur nefnir hver þennan "Eyvindahver" eftir Fjalla-Eyvindi, sem talið er að átt hafi hreysi þarna skammt frá.

H-208b er 67,7°C gufuauga skammt norðan við Eyvindahver. Augað var áberandi daufara í lok ágúst en í júlí 1996.

H-208c er nokkuð stór hver, nefndur **Rauðihver** (myndir 27 og 25). Í uppstreyminu sunnan til í hvernnum er hiti 84,7°C og lyftist þar og hnígur er sýður undir hvernnum og er bólustreymi öðru hvoru. Innstreymi er á fleiri stöðum en hverinn er um 6x5 m og yfir 1 m á dýpt. Tvær djúpar holur eða pyttir eru í miðju hversins og er eitthvað innstreymi þar, en erfitt að mæla. Nafnið dregur hverinn af járni sem oxast við botn og bakka, en roðinn er mjög missterkur, líklega eftir hita. Hverinn var vel rauður í júlí en í ágúst var roði að mestu horfinn úr hvernnum sem var þá orðinn ljós-bleikur. Dálítið rennur frá honum og eykst er suða kemur upp. Rennsli er erfitt að mæla, en er á að giska 0,1-0,2 l/s, frárennsli er um víða og grunna rás til austurs, um 1 m breiða og er bleikt hrúður í kring. Nokkur augu eru við vesturbakkann, 208-d, e og f.

H-208d er >90°C heitt auga sem sýður stöðugt. Þetta er lítið auga og ekkert rennsli frá því.

H-208e er 84,7°C hola vestan við Rauðahver. Þetta er smáauga sem er heitt en engar loftbólur stíga upp og rennsli er ekkert. Hér er smá tangi út í hverinn að verstari uppstreymis-holunni sem er um 3 m frá bakkanum.

H-208f er volgur vatnshver, ekki lengu virkur, við NV horn Rauðahvers. Ekkert rennur frá þessu auga.

H-208g er 97,8°C heitt í uppstreymi og heitir **Öskurhóll**. Úr hvernnum er stöðugt gufugos og hávaði mikill (myndir 29 og 28). Þarna hefur byggst upp dálítill kísilhóll, um 1,5 m hár. Ekkert rennur frá hvernnum að ráði en brennisteinn fellur út við gufuopið. Nafnið er fjörgamalt og hefur myndast vegna hávaðans úr hvernnum, en er fyrst getið 1752 er þeir Eggert Ólafsson og Bjarni Pálsson (1772) fóru um Hveravelli og skoðuðu svæðið. Saga Öskurhóls er því mjög löng, en er Þorvaldur Thoroddsen var þarna 1888 var hverinn óvirkur.

Tafla 17 Saga Öskurhóls

ár	hiti	athugasemd	heimild
1752	-	"Brölehojen", mjög virkur	Eggert Ólafsson og Bjarni Pálsson 1772
1772	-	gjósandi hverir	Uno von Troil (1961)
1785	-	"Auscrhollin, mjög virkur	Henderson (1818, 1957)
1860	-	Öskurhóll orðinn gufuauga	Metcalf (1861)
1888	91	Óvirkur	Þorvaldur Thoroddsen 1889
1898	-	Óvirkur (ganske ophört)	Daniel Bruun (1899)
1900	-	Óvirkur	Bisiker (1902)
1906	91	Virkur aftur	Þorkell Þorkelsson (1910)
1934	97	Kraftmikill	Humlum & Tuxen (1935)
1937	98,5	Kraftmikill, 5 op	Barth (1950)
1960	-	Virkur	Sigurður Pétursson (1961)
1964	-	Merktur á kort	Stefán Arnórsson (1969)
1969	98	Hávært gufuúttreymi	Locher & Binder (1972)
1996	97,8	Hávært gufuúttreymi	Þessi skýrsla

Svo virðist að í 244 ára sögu Öskurhóls hafi hann tekið sér frí milli ca. 1850-1905, eða í 55 ár. Engu að síður er þetta gufuauga eitt það elsta sem menn þekkja á landinu og þótt víðar væri leitað.

H-208h er 52,7°C heitur blettur (á um 0,1 m dýpi) um 0,5 m í þvermál, rétt SV Öskurhóls og skammt austan göngustígs. Þetta er gamall hver og var meiri fyrrum, þó er enn brennisteinn í útfellingunum við hverinn. Þorkell Þorkelsson (1910) og Humlum og Tuxen (1935) merkja hver þarna.

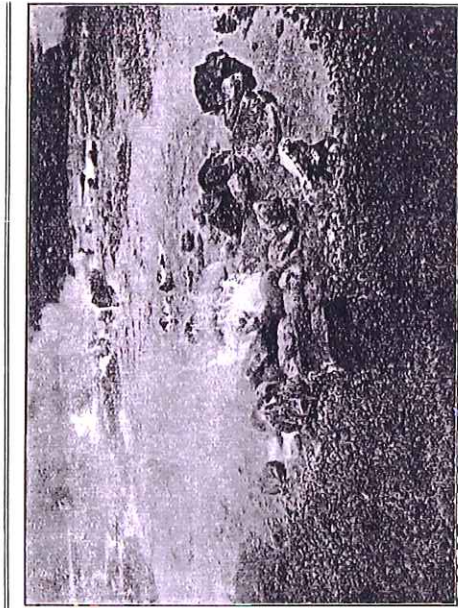


Abb. 7. Quelle I, Eyvindarhver.

Mynd 25 Ljósmynd af Eyvindarhver H-208a (Humlum og Tuxen 1935).



Mynd 26 Ljósmynd af Eyvindarhver H-208a (Helgi Torfason 7. júlí 1996).

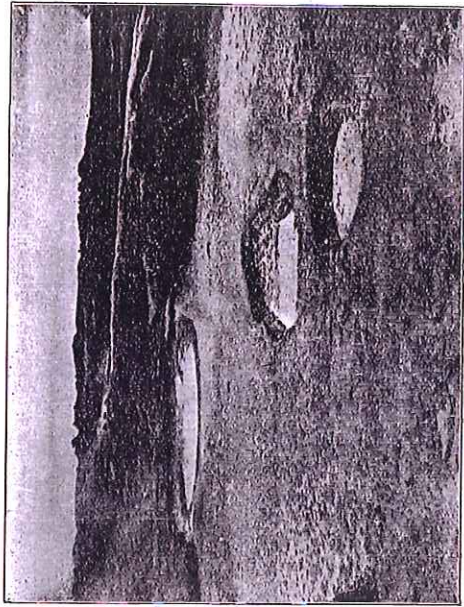


Abb. 8. Die Schlammputzen K. von Norden gesehen.
im Hintergrunde Eyvindarhver.

Mynd 27 Ljósmynd af Rauðahver H-208c frá 1934 (Humlum og Tuxen 1935).



Mynd 28 Ljósmynd af Rauðahver H-208c 1991 (Sigurður Sveinn Jónsson júlí 1991).

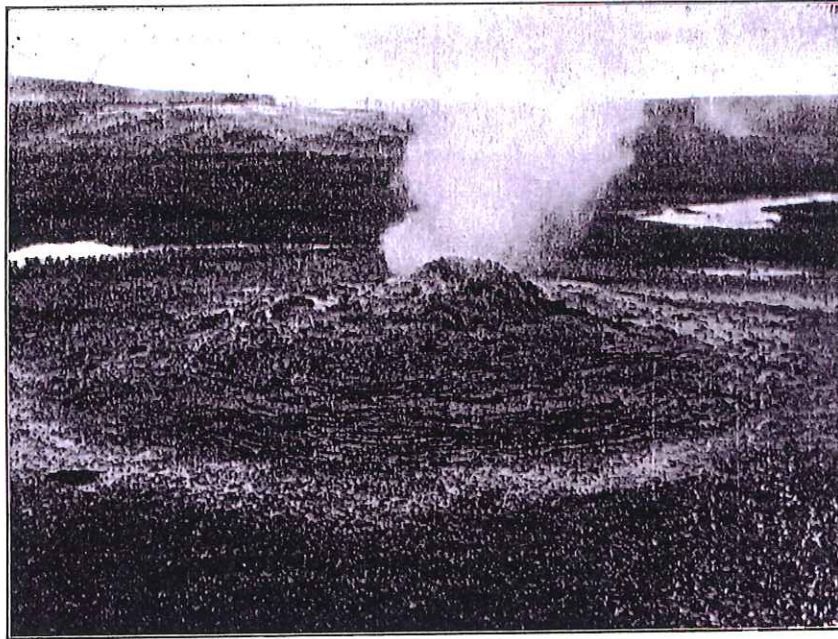


Abb. 5. Quelle G, Öskurhóll.

Mynd 29 Ljósmynd af Öskurhól H-208g frá 1934. (Humlum og Tuxen 1935).



Mynd 30 Ljósmynd af Öskurhól H-208g frá 1996 (Helgi Torfason 7. júlí 1996).

H-209 Bláhver, Grænihver og Bræðrahverir

Hópur H-209 er nokkuð stór. Þarna eru gamlir og nafntogaðir hverir, Bláhver, Grænihver, Bræðrahverir og raunar hinn sanni Fagrihver, en nafn hans hefur flutt yfir á annan hver (H-203i) eftir að sá gamli hætti virkni. Rennsli frá hverunum er yfirleitt lítið, mest frá Grænahver og Bláhver, varla yfir 0,5-1 l/s frá þeim báðum. Mest eru þetta gufuaugu og eru Bræðrahverir í hveraþyrpingu sem er ofarlega og austaní hverabungunni. Þar eru enn tveir hverir sem eru kraftmestir og gætu verið hinir sömu og Þorvaldur Thoroddsen (1899) lýsir.

H-209a er 93,1°C heitur í uppstreyminu og heitir **Bláhver**. Þetta er einn stærsti hverinn á hverasvæðinu og hefur verið lítið breyttur frá 1888 er Þorvaldur Thoroddsen (1889) skoðaði hann og gaf honum nafn (mynd 31). Líklega er litur vatnsins þó hvítari nú en 1888, eftir lýsingum Þorvaldar að dæma:

Bláhver er meget reglmæssig og ser ud som et dybt Marmorbækken, hvis Rande ere besatte med glimrende Kiselinkrustationer, men hvad der især giver Bassinet en feagtig Skjønhed, er det klare, prægtig lyseblaa Vand, der fuldstændig har den samme Skjær som Søen i den berømte Grotte paa Capri paa en straalende Sommerdag.

Þá, eins og nú, voru útfellingar af kísli á börmum hversins og eru þær mjög séstakar og mynda einskonar skarir sem vaxa útyfir hverinn, líklega orðnar til við öldurót á vatninu. Hverinn er 6,5 m á lengd og 5 m á breidd, ekki sést til botns en dýpi er yfir 1 m. Þorvaldur gefur upp að þvermál Bláhvers sé 24 fet, um 6 m og hefur hann því lítið breyst í 108 ár. Þorvaldur mældi 82°C hita við bakka hversins, en 1996 var hiti við bakkana 85-87°C. Hiti í útfalli hversins mældist 92,3°C í júlí 1996. Erfitt er að mæla rennsli vegna þess hve hrúðrið er flatt, en það er innan við 0,5 l/s.

H-209b er 96,4°C heitur goshver, sem heitir **Grænihver** og gýs af og til í 0,5-1 m, en gosvirkni og goshæð er ansi mismunandi. Venjulega ólgar hverinn mikið og renna um 0,5 l/s frá honum til vesturs og síðan niður hverabunguna til austurs. Op hversins er 3,4 m í þvermál, er hringlaga og hefur byggst talsvert upp á sl. 60 árum. Nafnið er frá Þorvaldi Thoroddsen (1910) og er dregið af lit vatnsins, sem er grænleitt. Stundum hefur Grænihver verið lítið virkur eins og sjá má með samanburði á myndum 33 og 34. Raunar var þessi hver á tíma nefndur **Meyjarauga** en það nafn hefur flutt á annan hver nú. Þetta kemur fram í Humlum og Tuxen (1935) er þeir fjalla um Grænahver, hann er þá ljósblár og gýs ekki, og þekkti Humulm hverinn undir þessu nafni og einnig Barth (1950). Hverinn var þá 4,5 m í þvermál og trektlaga. Locher og Binder (1970) segja hverinn 2 m í þvermál og að grábrúnt vatnið velli upp öðru hverju.

Tafla 18 Saga Grænahvers H-209b.

Ár	Nafn	Hiti (°C)	Þvem. m	Athugasemd	Heimild
1888	Grænihver	82	-	grænleitur, goshver	Þorv. Thoroddsen 1889
1904	ekki nafngreindur	-	81	minni gufur en 1888	Þorkell Þorkelsson 1910
1934	Grænihver, Meyjarauga	91, 82	4,5	ljósblátt, sýður, gýs ekki	Humlum & Tuxen 1935
1937	Grænihver, Meyjarauga	92	4,0	ljósblátt, sýður	Barth (1950)
1960	Grænihver	82	-	kyrr og grænn	Sigurður Pétursson (1961)
1970	Grænihver	-	2,0	grábrúnn, suða, ekkert rennsli	Locher og Binder
1996	Grænihver	96,4	3,4	grænleitur, um 0,5 l/s, gos	þessi skýrsla

H-209c er kísilþúfa sem muna má sinn fífil fegri. Hverinn er nær kulnaður og þótt 96,1°C hiti sé í laut efst á þúfunni kemur engin gufa né vatn þaðan. Smáseitl er til

austurs undan þúfunni, H-209d. Þúfan er um 1 m há og um 3 m í þvermál og hringlaga með og um 0,5 m laut í miðju (mynd 32). Hverinn er á korti Þorvaldar Thoroddsens (1889) og þar nr. 16. Þá var þarna flöt kísilhella og opið var 1 m: Kiselsinter með rosenródt

Skjær og en fulstændig regelmæssig cirkelrund Aabning 3 1/2 Fods Diameter, mellem Udbruddenen bobler det 89° varme Vand stadig op fra Bunden, hvorved der stadig op fra Roret udstødes nogle fine Sandkorn med en hoppende Bevægelse. De to Kilder Nr. 15 og 16 havde ikke saa ofte Udbrud som de andre Kilder i Nærheden, idet der sædvanlig er et Mellemrum af en halv eller hel Time mellem Udbruddene (Þorvaldur Thoroddsens 1889).

Hver nr. 15 er nú horfinn, var 67°C heitur goshver 1888, árið 1898 merkti Bruun hverinn á kort (Bruun 1899) og árið 1906 var engin gufa en 67°C hiti í honum (Þorkell Þorkelsson 1910). Humlum og Tuxen geta þessa hvers 1935, og einnig Barth (1950) en segir að 1937 hafi verið volg laug á botni í köldum polli. Þessi hver er ekki á korti Sigurðar Pétursonar (1961) og aðeins sem pollar á korti Locher og Binder (1972). Ekki getur verið um Rauðahver að ræða því hann er talsvert vestar, nema öll kortin séu svona vitlaus, sem er ólíklegt.

Rétt eftir aldamótin 1900 var hverinn (H-209c) mjög fallegur og var nefndur **Fagrihver** af Þorkeli Þorkelssyni (1910). Þá rann frá honum talsvert vatn og hverinn hlóð upp kísilþúfuna sem enn stendur. Þegar vatnsrennsli hætti mun nafnið hafa flutst á annan hver, sem raunar var þá nefndur "Djúpihver". Stefán Arnórsson (1969) tók vatnssýni úr þessum hver 1964 og nefndi þá Fagrahver. Svo virðist sem nafnið hafi flutst um 1970 og hefur þannig bæði hverinn dáið og nafn hans flust.

Tafla 19 Saga Fagrahvers.

ár	hiti (°C)	athugasemd	heimild
1888	89	(16) goshver, flatur	Þorvaldur Thoroddsen 1889
1898	-	(við 22) merkt á kort sem goshver	Daniel Bruun (1899)
1906	93,5	(16) Nefndur Fagrihver, vatnshver	Þorkell Þorkelsson (1910)
1934	91	(E) Fagrihver, 50 cm op, goshver, 0,3 m	Humlum & Tuxen (1935)
1937	um 90	(496) 50 cm op, gýs 0,3 m	Barth (1950)
1960	-	ekki sýndur, enda lélegt kort	Sigurður Pétursson (1961)
1964	91	(329) Fagrihver, vatnssýni, 0,5 l/s	Stefán Arnórsson (1969)
1969	-	(E), 5cm op hæg suða	Locher & Binder (1972)
1991	-	hvorki vatns né gufuúttstreymi	pers.uppl. Sigurður Sv. Jónsson
1996	96,1	hvorki vatns né gufuúttstreymi	HeTo

H-209d er 96,4°C heitt smá-auga austan í Gamla Fagrahver. Lítið rennsli er frá auganu, <<0,1 l/s.

H-209e er 96,3°C auga og er eitt fallegasta augað á svæðinu. Þetta er annar hveranna sem Þorvaldur Thoroddsen (1889) skýrði **Bræðrahverir**, vestari hverinn er horfinn, eða ekki eins greiniegur og áður fyrr. Þorvaldur Thoroddsen skýrði þennan hver eftir Reynistaðabraeðrum sem urðu úti á Kili. Hverinn er ekki lengur goshver en falleg kísilskál er kringum hann (mynd 35) og niður liggur um 0,2 m víð kringlótt rás. Brennisteinn fellur út við barma hversins. Þorvaldur Thoroddsen (1889) lýsir hverunum eftirfarandi:

Överst paa den sydøstlige Kiselkuppel, omtrent 7 Alen (3,5-4 m/ innsk. HeTo) fra Blåhver findes tæt ved hinanden to store sprudende Kilder, de betydeligste, der findes i dette Kild-eomraade (Nr. 17 og 18); disse do Kilder som fik Navned Bræðrahverir, spruder samtidig og kaste deres Vandstraaler syv til ti Fod op i Luften, de ere derfor stadig indhyllede i Damp og en Betydelig Masse kogende Vand strømmer bestandig nedad Kuplens Skraaning mod Øst og forener sig med Vandet fra de andre Springkilder, saa at denne Del af Kuppelen stadig overrisles af det varme Vand. Disse Springkilder have regelmæssige Kratere af den samme Form som Geysir, kun naturligvis meget mindre. Nedenfor Nr. 18 bobler det kogende Vand op fra flere smaa Huller og flere smaa Dampstraaler trænge sig tudende frem af nogle mindre Aabninger og Revner, der have en kredsformig Beliggenhed omkring

Centralkilderne. Omterent 15 Alen (9-10 m) længere nede findes en gammel halv "uddød" Kilde (Gamli Strokkur) med et regelmæssigt Rør af to Fods Diameter (0,6 m), men uden Kiselkegle; den har en Temperatur af kun 37°....

Þorvaldur Thoroddsen (1932) segir að milli Bræðrahvera séu 4 álnir (um 2 m) og vestari hverinn 7 álnir (4 m) frá Bláhver. Þessu ber illa saman við yngri athuganir:

Tafla 20 Hvar Bræðrahverir H-209e voru.

	Fjarl. frá Bláhver að Nr.17	Fjarl. frá Bláhver að Nr.18	Fjarl. frá Bláhver að Gamla Strokkki
Þorvaldur	4 m	6 m	6+10 = 16 m
Þorkell	17 m	22 m	22+17 = 39 m
Hum & Tux	9 m	14 m	horfinn
Loch & Bind	8 m	12 m	horfinn
HeTo	-	9 m	horfinn
	Öskurhóll að Eyvindarhver	Öskurhóll að hver nr. 10	
Þorvaldur	30 m	60 m	
Þorkell	32 m	54 m	

Miðað við vegalengdir sem Þorvaldur gefur upp er annar Bræðrahveranna, sá vestari, nú horfinn og það er sá austari sem enn er virkur (mynd 35). Þorkell Þorkelsson (1910) greinir tvo Bræðrahveri, sem greinilega eru ekki þeir sömu og Þorvaldur nefnir (Þorvaldur er annars nokkuð nákvæmur í staðsetningu á hverunum svo varla er um mæliskekkju að ræða). Niðurstaðan er sú að austari hverinn er sá sem hér er nefndur H-209e og Gamli Strokkur hafi verið þar sem nú eru mörg sjóðandi augu, ef til vill má sjá ummerki hans á miðri mynd 36, en þar vottar fyrir skál, etv H-209f.

Sennilega væri réttnefni að kalla hverinn **Bræðrahver**. Hverinn er vestastur í þyrpingu hvera sem nær yfir um 10x15 m. Hjá Þorvaldi er hverinn nr. 18 og hjá Humlum og Tuxen (1935) er þessi hver nefndur A og líka hjá Locher og Binder (1972) sem birta mynd af hver B, etv H-209 f eða h.

Tafla 21 Saga Bræðrahvera.

ár	hiti °C	athugasemd	heimild
1888	-	(17,18) öflugir goshverir, gos 2-3 m	Þorvaldur Thoroddsen 1889
1898	-	(25,26) merkt á kort sem goshver	Daniel Bruun (1899)
1906	81, 84	("17",18) goshverir, 1,5 m	Þorkell Þorkelsson (1910)
1934	86	(A,"B") A goshver, ekki B, <1,5 m	Humlum & Tuxen (1935)
1937	-	(497) annar gýs	Barth (1950)
1960	-	(4) stöðugt gjósandi, lélegt kort	Sigurður Pétursson (1961)
1964	85	(325) vatnssýni, 1 l/s	Stefán Arnórsson (1969)
1969	-	("A",B), gos 1,5 m, suða	Locher & Binder (1972)
1996	98,5	H-209e, ekki gos í Bræðrahver, gufa austar	þessi skýrsla

Gos hafa greinilega minnkað með árunum og vatnsrennsli líka, sem nú er sáralítið, um 0,1 l/s á móti ca. 1 l/s 1964 Stefán Arnórsson (1969).

H-209f er 98,1°C vatnshver sem sýður og gýs 0,2-0,3 m. Lítið rennsli er þó frá honum. Þetta er

nálægt þeim stað sem "Gamli Strokkur" mun hafa verið skv. Lýsingum Þorvaldar Thoroddsen (1889) en skv. Þorkeli Þorkelssyni (1910) mun sá hver hafa verið talsvert austar, ef til vill er um mismunandi hverri að ræða, enda 18 ár milli heimsókna þeirra á svæðið. Á mynd 36 má sjá þennan hver í miðri skál sem gæti hafa verið utanum Gamla Strokk, þó Þorvaldur segi að ekki sé "kiselkegle" í kringum hann og á þá trúlega við upphækkað hrúður. Talsverður brennisteinn er kringum opið, eins og raunar við nokkur opin á þessu sjóðandi svæði.

H-209g er 98,8°C heitur vatnshver sem sýður mikið og úr honum frussast öðru hvoru upp í 0,2 m, líklega telst hann goshver. Ekki er brennisteinn við opið en grunn skál í kring og lítið rennur frá honum.

H-209h er gufuhver þótt hiti sé aðeins 31,6°C, líklega deyjandi auga. Ekkert rennur frá hvernunum en brennisteinn er við opið.

H-209i er 97,8°C gufuhver undir brún í hrúðri austan við Bræðrahver. Þetta er fjörukt og hvæsandi gufuauga, fellir út brennistein og rauk einna mest úr þessu auga í júlí 1996 þótt gusur og suða væri mest í f og g. Lítið vatn kemur frá því, <0,1 l/s.

H-209j er 96,4°C heitt, kraftlítið gufuauga austan við Bræðrahver, en enginn brennisteinn er við það. Annað smáauga eða op er 0,4 m sunnar og það er með brennisteini. Ekkert rennsli er frá auganu.

H-209k er 97,8°C heitt gufuauga austan við Bræðrahver. Ekki er neinn brennisteinn en talsvert mikil gufa. Þetta auga sést á mynd 36.

H-209l er 97,8°C heitt gufuauga austan við Bræðrahver. Þarna sýður mikið og brennisteinn fellur út. Dálítið vætlar úr auganu sem er gult og fallet á börmum, og er raunar stutt sprunga, varla meira en 0,3 m. Þetta auga sést á mynd 36.

H-209m er 97,8°C gufuauga á norðurbarmi kíslilhellunnar kringum Bræðrahver. Dálítið gufar þarna úr og er brennisteinn í kring. Um 0,3 m skel hefur byggst kringum opið, en lítið rennur frá því. Þetta auga sést á mynd 36.

H-209n er 89,0°C heitur vatnshver austan við Bræðrahver. Þarna sýður í vatni og er brennisteinn á jöðrum augans sem sést á mynd 36.

H-209o er 80,0°C vatnshver 1 m sunnan við H-209g. Vatnið er ólgandi og brennisteinn í skálinni. Annað ólgandi auga er 0,5m austar.

H-209p er 90,4°C gufuauga í hrúðri, 8 m norðan við Grænahver. Þarna kemur upp gufa en hvorki er brennisteinn við augað né er nokkurt rennsli frá því.

H-209q er 97,8°C hljóðlaust gufuauga í hrúðrinu austan við Bræðrahver. Ekkert rennsli er frá því.

H-209r er 95,4°C rólegt gufuauga í hrúðrinu austan við Bræðrahver, um 0,8 m austan við 209q. Við augað eru hvítar útfellingar en ekkert rennsli er frá því.

H-209s er á stað þar sem hver nr. 15 á korti Þorvaldar Thoroddsens (1889) mun hafa verið en er nú horfinn. Þarna var grunn dæld með 67°C heitum hver sem gaus af og til.



Mynd 31 Ljósmynd af Bláhver H-209a með kísilskarir á börmum; horft til suð-austurs (Helgi Torfason 7. júlí 1996).



Mynd 32 Ljósmynd af Gamla Fagrahver eins og hann var 1996, Öskurhóll í baksýn og til vinstri sér í Grænahver (Helgi Torfason júlí 1996).



4. mynd. *Hveravellir*. Hver D, Grænihver.

Mynd 33 Ljósmynd af Grænahver 1970 (Locher og Binder 1972).



Mynd 34 Ljósmynd af Grænahver 1996 (Helgi Torfason 7. júlí 1996).



Mynd 35 Ljósmynd af austari Bræðrahver H-209e, ekki lengur goshver (Helgi Torfason 7. júlí 1996).



Mynd 36 Ljósmynd af hverum austan við Bræðrahver H-209e, ef til vill var Gamli Strokkur þar sem mótar fyrir hringlaga hrúðri rétt vinstra megin við miðja mynd, þar er H-209f. (Helgi Torfason 7. júlí 1996).

H-210 Nýi Strokkur

Hópur H-210 inniheldur mörg gufuaugu. Um er að ræða um 10 m breitt og 30 m langt svæði sem er raunar allt sjóðandi. Ekki verður tölu komið á augun, en þó voru mæld inn nokkur þeirra til að gefa hugmynd um virknina. Mjög lítið vatnsrennsli er frá þessum hóp, líklega ekki nema 0,2-0,3 l/s í mesta lagi. Svæðið er trúlega tengt undirliggjandi sprungu sem gæti vel legið áfram til norðurs, undir Nýjahver (H-205 a-e). Á kortum Þorvaldar Thoroddsen (1889), Bruun (1899) og Þorkels Þorkelssonar (1910) er ekki sýndur jarðhiti þarna, en kemur greinilega á korti Humlum og Tuxen (1935) þar merkt R, sagt 97°C heitt og ekki athugað fyrir. Því hefur þetta svæði líklega myndast milli 1906 og 1934.

H-210a er 97,7°C gufuhver sem ef til vill gæti heitið **Nýi Strokkur** Þetta er syðra augað af tveimur í hver sem sýður kröftuglega og rymur við og við eins og verið sé að pumpa gufunni inn í hann með fýsibelg. Ekki er brennisteinn við hverinn og ekkert rennur frá honum enda 0,2-0,4 m niður að vatnsborði. Skammt vestar er grastó á hrúðrinu og er líklega sú sama og er merkt á korti Þorvaldar Thoroddsen (1889) og gengur illa að stækka.

H-210b er 97,7°C gufuhver, nyrðri hluti Nýja Strokk. Þarna sýður stöðugt og kröftuglega, grátt hrúður er í kring, enginn brennisteinn og rennur vatn ofan af bungunni í hverinn en ekki meira frá honum.

H-210c er 76,1°C vatnshver um 1 m norðan við "Nýja Strokk". Þetta er lítið auga 0,1-0,2 m í þvermál og bólar dálítið í því.

H-210d er 48,2°C vatnshver rétt neðan við "Nýja Strokk". Opið er 0,1x0,2 m, grátt hrúður í kring og dálítið rennur í það af bungunni og eitthvað úr því aftur, en sáralítið.

H-210e er 70,6°C vatnshver norðan við "Nýja Strokk". Dálítið rennur í það af hverabungunni, lítið rennsli og ekki brennisteinn.

H-210f er 75,0°C gufuhver norðan við "Nýja Strokk". Um 0,1 m ofar í hrúðrinu er annað auga 46°C heitt og rennur frá því í þetta, og <0,1 l/s frá þeim báðum.

H-210g er 75,2°C heitur vatnshver. Hverinn er um 5 cm í þvermál og eru önnur augu sitt hvorum megin við, h er 0,4 m sunnanvið og í er 0,5 m norðanvið. Þetta auga er sérkennilegt að því leyti að mikið appelsínugult slý er meðfram sytru sem rennur frá auganu, niður hrúðrið.

H-210h er um 70°C um 0,4 m sunnanvið H-210g og rennur frá því í H-210g.

H-210i er um 70°C vatnshver norðanvið H-210g og rennur frá því í H-210g.

H-210j er 80,2°C vatnshver í hrúðrinu norðan við "Nýja Strokk". Dálítil gufa kemur þarna upp í sjóðandi hver og er brennisteinn í kring. Dálítið rennur í það úr H-210g og aftur úr því niður á hrúðrið.

H-210k er gufuauga um 80°C heitt í hrúðrinu norðan við "Nýja Strokk", rétt neðanvið H-210j.

H-210l er 84,5°C gufuhver en ekki sýður mikið í honum og ekkert rennsli er frá honum. Augað er um 0,3x0,5 m. Tvö önnur augu eru rétt við, H-210 m og n.

H-210m er sjóðandi gufuauga, 0,5 norðan við H-210l, hiti um 90°C, ekkert rennsli.

H-210n er um 80°C heitt gufuauga 0,5 austan við H-210 l og rennur ekkert fá því, lækur frá augum á hverabungunni fer framhjá H-210 l, n og m.

H-210o er 97,8°C vatnshver dálítið nær göngustígnum. Þetta auga er 0,1 m austan við annan sjóðandi hver í hrúðrinu (H-210aa). Þarna seitlar dálítið undan hrúðrinu og skvettir hverinn stundum af sér varla hærra en 0,1 m, rennsli er sáralítið. Skammt austar er enn ein hola sem rýkur úr en ekkert rennsli er frá henni.

H-210p er 49,5°C gufuauga sem er aðeins 1 cm í þvermál, en það er kælt vegna vatns sem rennur í það frá hverum ofar á bungunni. Þarna kemur samt dálítill gufa og er dálítill pollur í kringum augað. Hvítar útfellingar eru kringum augað.

H-210q er 91,4°C vatnshver sem er sjóðandi og dálítið seilt frá. Þetta eru raunar tvö augu, enginn brennisteinn og nýtt hrúður í kring.

H-210r er 93,4°C heitur, sjóðandi vatnshver en ekkert rennsli er frá honum. Skammt austar er sjóðandi svæði og voru ekki öll augu mæld inn.

H-210s er 94,4°C sjóðandi vatnshver, rauður á börmum og bobblar glaðlega í honum.

H-210t er 93,9°C vatnshver, neðsti hverinn í þessum klasa. Hann er sjóðandi og dálítill brennisteinn í kringum opið, smáseilt er frá honum.

H-210u er 96,1°C heitur 1x1,5 m, sjóðandi vatnshver og sýður á nokkrum stöðum í hvernum. Þetta er stærsti hverinn norðanmegin í hópnum og dunkar undir, vegna gufu. Ekkert rennsli er frá hvernum sem er grár í botninn, en enginn brennisteinn.

H-210v er 97,7°C heitur, ákaft sjóðandi, gráleitur vatnshver sem er Z-laga, 2x0,3 m. Dálítið seiltar frá honum, þó <0,1 l/s og er enginn brennisteinn við hverinn. Dálítið dunkar undir hvernum. Þetta er líklega sami hver og Þorkell Þorkelsson (1910) merkir nr. 23 og segir heitt vatn koma úr með þrýstingi.

H-210x er um 90°C heitur sjóðandi vatnshver, hvorki brennisteinn né aðrar útfellingar eru við hann og rennsli nær ekkert.

H-210y er 94,2°C gufuhver á milli tveggja annarra sjóðandi hvera, annar er 0,1 m norðar og er með kringlótt op 0,1 m í þvermál og rautt á börmunum. Hitt augað er 0,1 m suð-vestar og er um 0,4x0,4 m, hringlaga. Ekkert rennur frá þessum augum.

H-210z er 97,7°C gufuhver með smá brennsteini en engu rennsli.

Gamli Strokkur sem Þorvaldur Thoroddsen (1889) lýsir virðist hafa verið skammt austan við Bræðrahver. Samkvæmt fjarlægðum sem Þorvaldur gefur upp nálægt H-210f, en skv. korti hans aðeins austar. Þorkell Þorkelsson (1910) setur Gamla Strokk á kort sitt enn austar, raunar aðeins um 10 m vestan við hver sem ég hef nefnt "Nýja Strokk". Á hvorugum staðnum sem kortið lýsir varð vart við ummerki eftir þennan hver, nema ef gæti verið við H-210f, sbr. mynd 36.

H-211 Nafnlausir hverir

Þessi hópur er austan í neðri Hverabungunni, og austustu augun við lækinn sem kemur að mestu frá Bláhver. Engin nöfn hafa verið gefin þarna og þessum fremur vesælu vætlum hefur lítill gaumur verið gefinn. Bruun (1899) merkir þarna einn hver (20) og Humlum og Tuxen (1935) merkja þarna líka tvo hverir (S), 97°C með bólustreymi og 98°C heitan. Stefán Arnórsson (1969) tók vatnssýni úr hver þarna (327), sem hann mældi 88°C heitan og giskar á rennsli 0,1 l/s. Þessir hverir eru að öllum líkindum H-211 f og g, sbr. að neðan, en hafa kólnað síðan.

H-211a er 94,7°C gufuhver, rauður á litinn og sjóðandi, en ekkert rennsli. Þarna sýður upp gegnum mölina neðarlega í hverahrúðrinu, um lítinn poll, 0,2 m í þvermál.

Hérna eru raunar nokkur aðgreinanleg augu í röð A-V: a) 1m vestanvið pollinn, b) 2 m vestar og d) 1,3 m austanvið:

H-211b er um 90°C heitt gufuauga í lausu hrúðri, ekkert rennsli

H-211c er um 90°C heitt gufuauga í lausu hrúðri, ekkert rennsli

H-211d er um 90°C heitt gufuauga í lausu hrúðri, ekkert rennsli

H-211e er 95,3°C gufuhver sem er rauður á litinn og sjóðandi í lausu hrúðrinu. Nær ekkert rennsli, <<0,1 l/s, og dálítill pollur hefur safnast þarna fyrir, aðallega vegna þéttingar á gufu.

H-211f er 45,6°C heit laug með með bleikum útfellingum og rennur frá henni í lækinn, tæplega 0,1 l/s. Um 1 m austar er önnur laug með litlu rennsli H-211g og talsvert hrúður er enn austar og vitnar um áður öflugan hver, H-211h. SP H-211g er 56,8°C heit laug og renna um 0,1 l/s frá henni í læk sem þarna er. Enginn brennisteinn er sjáanlegur. Þessar laugar tvær, H-211f og g, eru á eldri kortum:

Tafla 22 Nafnlausir hverir H-210.

ár	hiti °C	athugasemd	heimild
1888	-	ekki sýndar	Þorvaldur Thoroddsen 1889
1898	-	nr 20	Daniel Bruun (1899)
1906	-	ekki sýndar	Porkell Þorkelsson (1910)
1934	97 og 98	(S) tveggja getið	Humlum & Tuxen (1935)
1937	-	tvær sýndar	Barth (1950)
1960	-	ekki sýndar, lélegt kort	Sigurður Pétursson (1961)
1964	88	(327) vatnssýni, 0,1 l/s	Stefán Arnórsson (1969)
1969	-	(S) þrjár holur, brennist.	Locher & Binder (1972)
1996	46 og 57	H-211 f og g, 0,1 l	þessi skýrsla

Í töflu 22 er hnignun hveranna lýst, þeir hnigna úr 98°C í 57°C (sem gefur 41°C kólnun á 62 árum, eða 0,7°C á ári, ef það hefur einhverja þýðingu). Með hliðsjón af gömlu hverahrúðri skammt austar mætti ímynda sér að þarna hafi verið nokkuð öflugir hverir, en hafi verið að lognast útaf í yfir 110 ár. SP H-211h er kalt hrúður sem vitnar til virkra hvera áður fyrr. Ekki eru hverir merktir hér á nein eldri kort og hverirnir því eldri en 110 ára. Í hrúðrinu eru fallegar og reglulegar skálar eftir vatnshveri. SK

H-212 Skálahitur

Rétt sunnan við gamla skála FÍ eru hitur á nokkuð stóru svæði, um 40x50 m. Bæði eru þarna gufuhverir og einnig eru svæði þar sem hiti er í jörðu án þess að gufu leggi upp. Hæll nr. 300 er norðaustan í þessum hópi, við endan á heitum jarðvegi með yfir 90°C hita. Þeir sem hafa rannsakað Hveravallasvæðið áður nefna ekki þessar hitur, þótt vafalaust sé að hiti hafi verið þarna lengi. Ástæðan er líklega sú að ekkert vatn kemur upp og engir fallegir hverir.

H-212a gufuauga 97,7°C. Það er við hæl nr. 300, 23 m SSA af gamla skála, á suðurbakka Hveralækjar. Rauður leir er í bakkanum. SP H-212b er 97,7°C heitt gufuauga í ummyndaðri og heitri jörð á suðurbakka Hveralækjar. Augað er um 1 m frá læknum. SP H-212c er 97,9°C heitt gufuauga í ummyndaðri og heitri jörð á suðurbakka Hveralækjar. Gufa streymir rólega upp úr hraunjaðri og eru nokkrar uppkomur. SP H-212d er 98,0°C heit gufa sem streymir úr hraunhól sem er gegnt baðlaug við skálann. Eimur af gufu leggur upp af hólnum og sést í kyrru veðri, en ekki er þrýstingur á gufunni. SP H-212e er 97,8°C heit gufa sem streymir rólega upp úr hrauninu. Ljósgrænn mosi er í kring og hvítar útfellingar á steinum.

VIÐAUKI II: Lýsing á hverum og laugum í nágrenni Hveravalla

Aðrir staðir sem lýst er hér á eftir eru ekki mældir inn eins og hverirnir á hverasvæðinu. Staðsetningar eru gerðar á loftmynd en ekki eru til nákvæm kort til að merkja þá inná.

H-213 Syðri Breiðmelur

Staðurinn er rétt norðan við slóðamót, um 100 m norður af Veðurathugunarstöð. Þarna hefur, að sögn Magnúsar Björnssonar veðurathugunarmanns, hitnað upp talsvert svæði á undanförunum 8-10 árum. Fyrst er talið að þessa hita hafi orðið vart er Ómar Ragnarsson kollsteypti flugvél sinni í afætum 1988 eða 1989. Árið 1991 var ekki sjáanlegur hiti í auðu, 1994 var eitthvað farið að sjást til hita og 1995 var komin hveralykt af blettinum. Nú fellur út brennisteinn og gífs. Þarna er 97,7°C heit gufa í melnum og hiti á stóru svæði sem teygir sig til norðurs. Ekki var svæðið hitamælt í þetta skiptið, en gæti verið ákjósanlegt til að gera hitakort og fylgjast með stækkun þess og breytingum. Hitinn í melnum er nú notaður til að baka hverabrauð.

H-214 Þegjandi

H-214 er hiti í eyrum árinna Þegjandi, um 500 m NV af hesthúsi. Mestur hiti er 50,6°C rétt við hægri (austari) árbakkann, ofarlega í bugðu. Hiti er um og yfir 20°C á nokkrum stöðum og er rennsli heits vatns vafalítið yfir 0,5 l/s. Verið getur að gufa sé á meira dýpi í jarðveginum og hiti upp grunnvatn á staðnum. Þetta þarf að kanna með borunum.

H-215 Beljandatungur

H-215 er 95,3°C gufuhver í Beljandatungum, vestan Þegjandi. Gufa streymir upp um 4-5 m langa sprungu (165°) með dálitlu hvíssi, en nær ekkert rennsli er frá sprungunni. Staðurinn er í þurrum árfarvegi, skammt vestan við reiðgötu sem þarna liggur um og er 600 m vestan við Þegjandi, u.þ.b. 3,3 km norður af hesthúsum sem eru norðan við Hveravelli. Hiti er í rauð-ummynduðum jarðvegi í bakkanum suður af gufuhvernum, yfir 30°C, en ekki var það rakið nánar vegna veðurs er þetta var kannað (31. ágúst 1996).

H-216 Beljandatungur

Þorvaldur Thoroddsen (1889) varð var við jarðhita í Beljandatungum enn norðar. Barth (1950) getur þess að þarna sé hver sem gýs í 0,5 m og þrjá aðra sjóðandi hver, líklega allt haft eftir Þorvaldi. Þessir staðir voru ekki skoðaðir 1996 þar sem þeir eru nokkuð langt frá rannsóknarsvæðinu sem mest lá á að fá á hreint. Því er ekki vitað nákvæmlega hvar þessi jarðhiti er né hvernig hann lítur út í dag. Freysteinn Sigurðsson (1990) setur á kort nokkrar volgrur á þessu svæði, tvær sem eru yfir 10°C hita og nokkrar sem eru 5-10°C heitar. Ekki lýsir hann þeim nánar en telur að sé skylt jarðhita á Hveravöllum.

H-217 Sandkúlufell

Jón Jónsson hefur merkt á kort að hver sé austan við Sandkúlufell, um 1-2 km suðaustur af sæluhúsi sem þar er (gögn OS, ekki vitað um ár, þó fyrir 1985). Þessi staður hefur ekki verið kannaður. Magnús Björnsson veðurathugunarmaður segir að við Sandkúlufell séu afætur sem séu vélsleðamönnum varasamar. Er kemur fram á vetur myndast þar stór gýmöld í snjóinn, meira en mannhæðardjúp. Hvort þarna er um sama stað að ræða og H-215 eða H-216, staði við Beljandakvísl, þarf að kanna.

Hraunhitur H-218 til H-228

Staðir H-218 til H-228 eru vestan og sunnan við Hverasvæðið á Hveravöllum. Þarna er eingöngu um að ræða gufuhveri, volgar gufur og hita í jörð. Hiti í jörð sést ágætlega á sumrum er blóðberg blómstrar, en það er hitakær jurtt. Í stilltu og hlýju veðri er mikill ilmur frá blóðberginu. Afbræðslur sjást að sjálfsögðu betur að vetrum, en ekki hefur verið tækifæri enn til að kanna þær. Ein slík afbræðsla er sunnanundir nýja skála FÍ, en var ekki greinileg sumarið 1996, merkt á mynd 37 sem kross, en ekki með númeri. Um miðbik svæðisins er ummyndunarskella og er hiti undir henni. Staðir á þessu svæði eru sýndir á mynd 37; kortið er gert eftir loftmynd og fjarlægðir eru ekki nákvæmar. Hitasvæðið nær um 800 m suður fyrir gamla skála FÍ og er um 300 m breitt, með stefnu norð-norð-austur. Ekki eru allir hverir eða gufuaugu merkt á kortið. Líklega er það að mestu vatnsgufa sem stígur upp úr sprungum og hraunhólum þarna, en ekki hefur verið reynt að taka sýni af þessum hluta svæðisins, svo vitað sé.

H-218 Sunnan Veðurathugunarstöðvar

Veðruathugunarstöðin á Hveravöllum stendur á hæð vestan hverasvæðisins. Sunnan í hæðinni er hveraskella um 15 m í þvermál merkt H-218 (mynd 37). Þar kemur upp 97,7°C heit gufa en ekki mikill brennisteinn í kring. Appelsínulitar bakteríur lifa þarna og gífs fellur út í litlum mæli. Gufa er ekki undir þrýstingi. Jarðhitinn kemur upp úr jökulruðningi, ekki sér í berggrunn. HU "H-219 Sunnan Veðurathugunarstöðvar"

Þarna er mældist 56,3°C hiti í jörð, en engin gufa kemur þarna upp. Blettur sem hiti er greinilega undir er um 10x14 m. SP

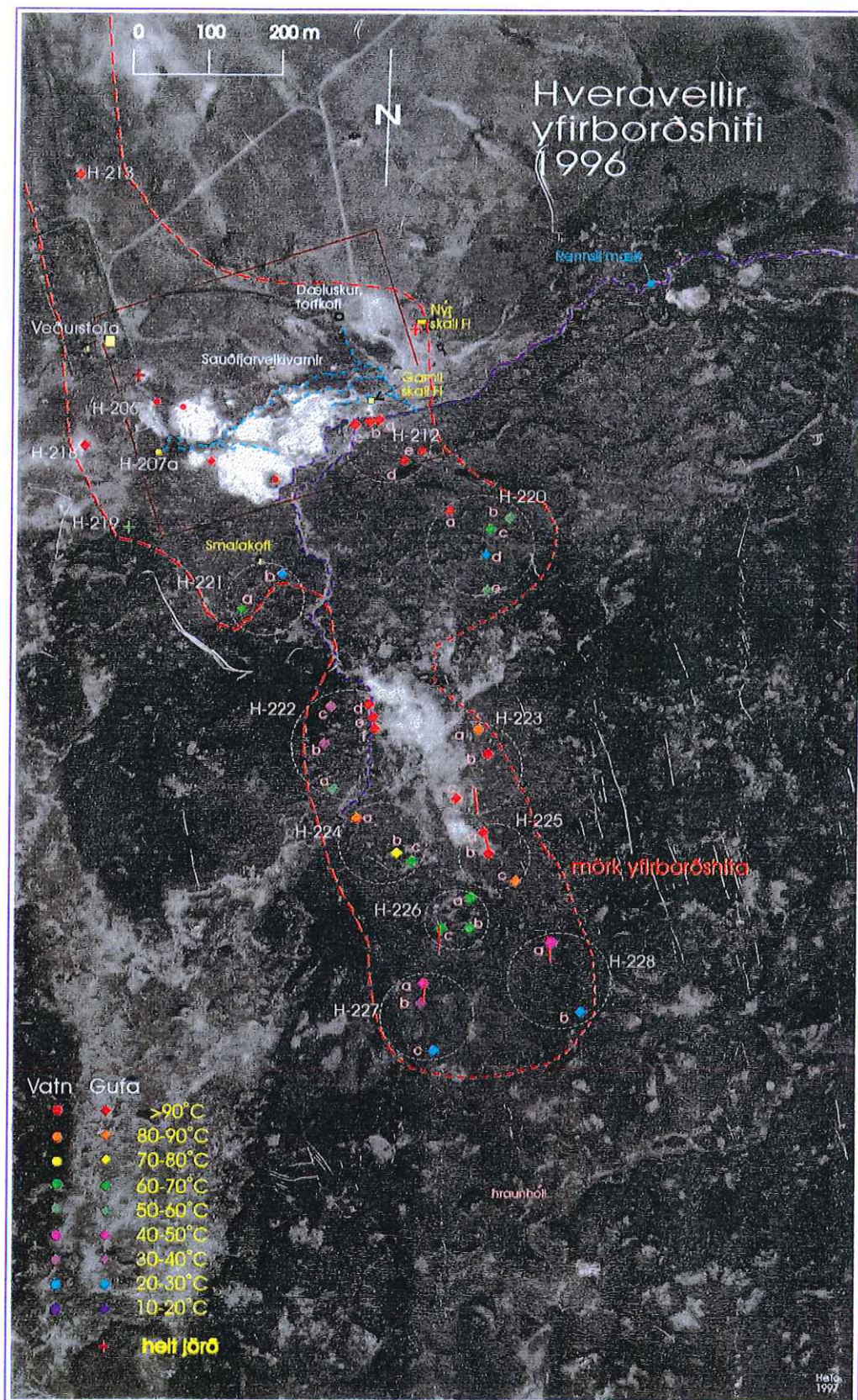
H-220 Sunnan gamla skála FÍ

Hiti kemur upp úr Kjalhrauni á um 100x150 m svæði um 200 m suður af gamla skála FÍ. Hiti er allt upp í 96°C, en aðeins er um að ræða gufu og hita í jörð. Staðirnir eru merktir á mynd 37.

H-220a heit jörð á dálitlum bletti, 95,6°C mældist heitast. Talsverðar útfellingar og rauður leir, en enginn brennisteinn sjáanlegur og engar gufur stíga upp. SP H-220b heit jörð á dálitlum bletti og 50,3°C gufa kemur úr holu sem þarna er í hrauninu. Hæll 251 var settur við augað, en þetta var austasta augað sem sást þarna. Engar útfellingar voru við augað. SP H-220c heit jörð á dálitlum bletti, 58,2°C mældist heitast.

H-220d heit jörð á dálitlum bletti, 28,1°C mældist heitast. Engar útfellingar.

H-220e heit jörð á dálitlum bletti, 53,9°C mældist heitast.



Mynd 37 Kort af yfirborðshita sunnan við hverasvæðið. Teiknað yfir loftmynd; kort af hverasvæðinu er merkt inn.

H-221 Gangnamannakofi

Tvö gufuaugu eru sunnan við gamlan gangnamannakofa, sem er hlaðinn úr hraungrýti. Þessi staður er í jaðri hitasvæðisins og hiti ekki mikill.

H-221a er 62,0°C heit gufa sem líður friðsamlega og hljóðlaust út úr hraunhól. Lítil ummyndun, bleikur leir er á steinum. Vestanvið er heit jörð og þar sem blóðberg vex. Þar er jörðin minna en 34°C heit. P H-221b 21°C gufa og heit jörð. Engin útfelling né ummyndun. Hiti á nokkru svæði, en ekki var það stíkað út.

H-222 Sunnan Gangnamannakofa

Svæði vestan við ummyndunarsvæðið, 2-300 m suðaustur af gangnamannakofanum. Nokkrir heitir gufuhverir eru í jaðri ummyndunarinnar en kaldari gufuaugu í hrauninu vestar.

H-222a er 51,5°C hiti í hrauninu, smá gufueimur, hiti mældur á 0,1 m dýpi.

H-222b er 34,3°C hiti í hrauni, engar útfellingar né rauður leir.

H-222c er 30,6°C hiti í hrauni, engar útfellingar né rauður leir. P H-222e er >90°C hiti í rauðum leir, engin gufa.

H-222f er 97,6°C hiti í rauðum leir, engin gufa. Ekki er að sjá brennistein, en talsvert af gífsi og einhverju sem líklega er hitakærar bakteríur. SP

H-223 Suðaustan Hraunhóls

Þrjú gufuaugu voru mæld hér. Þessi hópur er austan við ummyndunarflekkinn, 4-500 m suð-suðaustur af gamla skála. Um 80 m norðan við H-223a er reisulegur hraunhóll á austurjaðri ummyndunar. Yfirborðshiti liggur um þennan hól og færast svo til austurs er kemur norður af hólnum. Austur af hólnum er gamalt og uppbrotið hrúður sem vitnar til vatnsrennslis, líklega vatnshvera fyrir mörgum öldum og eitthvað líflegri hvera en nú eru þarna. Rauður leir er þarna líka, en hann er yfirleitt ekki nema þar sem hiti er yfir 80-90°C. Svart, hart og sandkennt efni gæti verið harnaður foksandur, það var ekki mikið skoðað. Undir þessu hrúðri er jörðin köld, en vafalaust er hiti undir hrauninu.

H-223a er gufuauga 82,9°C og suðar í því. Rauður leir er á brúnum augans, hiti er í jörð allt í kring og nær milli gufuaugna til suðurs. P H-223b er 92,9°C gufuauga í hrauninu og hiti í kring.

H-223c er 97,8°C heitt, suðandi gufuauga og rauður leir í kring. Sprunga er skammt austan við gufuaugað, en ekki hiti í henni. Stefna sprungunnar mældist 156°, ekki misgengi við hana og ekki reyndist unnt að að rekja hana norðar, en framhald hennar er sunnar (H-225a).

H-224 Hraun vestan við ummyndunarflekk

Þessi hópur er nánast beint suður af gamla skálanum, vestan við suðurenda ummyndunarflekkisins sem er eins konar miðja í þessu syðra hitasvæði. Ekki er mikill hiti, mest um 80°C.

H-224a er 88,7°C hiti í hraunhól. Svo virðist sem þetta sé við jaðar hitans.

H-224b er 78,1°C heit gufa í hrauni.

H-224c er 62,6°C heit gufa í hrauni.

H-225 Gufuaugu suð-austan ummyndunarflekks

Hér er hópur með þremur augum sem voru athuguð. Tvö augun eru í sprungu í hrauninu, líklega framhald af sprungu sem er skammt norðar og áður minnst á H-223. Þetta eru syðstu augun sem eru yfir 90°C heit.

H-225a Er gufuauga sem suðar vel í, 96,9°C heitt. Mest er það vatnsgufa sem hér kemur upp, en rauður leir er við útstreymisopið. Augað er í norðurenda á sprungu sem stefnir 156° og er 0,1 m á vídd, opin á dálítilum kafla. H-225b er í suðurenda sprungunnar.

H-225b er 90,2°C heit gufa úr sprungu í hrauni. Þ H-225c er 80,0°C heit gufa úr sprungu í hrauninu. Lágt suð heyrir úr sprungunni og sést gufan vel. Leirflag er um 20 m vestar. SP

H-227 Suðurendi hitasvæðis

Hitasvæðið nær syðst í þessum hópi, volg gufa kemur upp um mosavaxið hraunið, og er mosinn rakur við uppstreymið. Lítil gufa er á þessum stöðum og sést aðeins í fremur lygnu veðri.

H-227a er 42,7°C gufa í hrauni, við ógreinilega sprungu. Svo virðist sem hér sé hitinn á fremur þröngri línu.

H-227b er 38,8°C gufa í hrauni, í framhaldi af H-227a og á sömu sprungu. Ekki er að sjá hita útfyrir þessa sprungu.

H-227c er 21,1°C syðsta augað með merkjanlegum jarðhita. Þetta er í hrauni og ekki að sjá mismíð við staðinn, en sprunga er líklega undir.

H-228 Suðausturendi hitasvæðis

Suðausturhluti hitasvæðisins markast af nokkrum volgum gufuaugum. Opin sprunga er við H-228a en ekki unnt að rekja hana langt.

H-228a er 44,8°C gufa sem kemur hljóðlaust upp um 2 m langa sprungu (stefna 153°), og er heitara í syðri enda hennar. Ekki er nein ummyndun við þennan stað. Hæll nr. 253 var settur við sprunguna til að merkja suðurhluta svæðisins. Þ H-228b er 20°C í hellisskúta í hrauninu. Ekki er að sjá gufu en rakt loft streymir hljóðlaust upp um hraunið. Engar útfellingar en rakur, ljósgrænn mosi bendir til hitans, eins og víðar þar sem hiti er ekki mikill. Heitast er upp við þak skútans.

VIÐAUKI III: Hiti í jarðvegi á Hveravöllum

m	Ífna I °C	9/7 1996 dýpi cm	Hveravellir hiti í jarðvegi, mælt í vestur Athugasemdir
0	21,3	30	möl, við NV horn vatnsbóls
5	14,3	10	graslendi
10	19,2	20	graslendi
15	14,8	30	graslendi
20	15,5	45	blaut mýri,
25	16,7	50	mýri
30	23,3	50	blaut mýri
35	23,3	30	dý, blautt í kring, 2 m norðar er 32,3°C dý með um 0,05 l/s
40	27,6	50	graslendi
45	31,2	40	graslendi
50	34,0	50	mýri
55	35,3	50	graslendi
60	28,0	40	graslendi
65	32,2	50	graslendi
70	35,5	50	sandur
75	35,6	50	graslendi
80	25,3	50	graslendi
85	15,6	50	graslendi, flag rétt við
90	19,5	50	graslendi
95	23,3	50	graslendi
100	21,6	50	graslendi
105	19,0	50	graslendi, dý við línuna
110	21,1	50	graslendi
115	18,9	50	graslendi
120	25,6	50	graslendi
125	25,7	50	hrúður
130	37,6	50	hrúður
135	83,6	50	hrúður, hverir sem FÍ notar 5 m S
140	39,7	40	graslendi
145	42,6	50	graslendi
150	40,9	40	graslendi
155	34,0	50	graslendi
160	27,0	40	graslendi og hrúður
165	24,4	45	graslendi
170	21,1	40	gróið hrúður
175	21,5	25	gróið hrúður
180	20,8	20	gróið hrúður
185	20,9	15	gróið hrúður
190	22,5	10	gróið hrúður
195	87,8	40	bunga, hrúður í kring
200	96,5	20	gamall hver sem ekki rýkur úr en er heitur

m	Ífna II °C	9/7 1996 dýpi cm	Hveravellir hiti í jarðvegi, mælt í austur, 20 m sunnan við Ífna I Athugasemdir
0	48,0	50	graslendi
5	39,5	50	graslendi
10	71,3	5	gróið hrúður, 2 m sunnar er sjoðandi hver við stóran stein
15	46,4	20	gróið hrúður, 2 m sunnar eru sjoðani hverir, lítið rennsli
20	42,9	5	gróið hrúður
25	63,4	40	gróið hrúður
30	21,4	15	gróið hrúður
35	16,9	5	hrúður
40	22,8	10	hrúður, mælt í grastorfu á hrúðrinu
45	41,0	20	hrúður, mælt í grastorfu á hrúðrinu
50	48,2	50	graslendi
55	43,6	40	graslendi
60	50,5	20	gróið hrúður, 3 m norðar er rólegur hver 92°C
65	49,3	50	graslendi, 6 m norðar er hver FÍ
70	43,0	50	graslendi endar 4 m norðar
75	30,2	30	hrúður
80	-	-	hrúður
85	-	-	hrúður
90	-	-	hrúður
95	-	-	hrúður
100	-	-	hrúður
105	-	-	hrúður
110	-	-	hrúður
115	-	-	hrúður
120	16,1	3	hrúður
125	14,9	10	hrúður
130	-	-	hrúður
135	12,1	5	hrúður
140	11,0	3	hrúður
145	13,1	5	hrúður
150	13,7	5	hrúður
155	13,5	5	hrúður
160	15,2	15	gróið hrúður
165	15,9	15	gróið hrúður, hraunbrún um 3 m austar
170	17,3	50	blaut mýri
175	15,9	20	blaut mýri
180	14,9	50	blaut mýri
185	17,3	50	graslendi
190	18,9	50	graslendi
195	21,6	50	graslendi
200	22,3	50	graslendi, 8 m austur að bílastæði

lina III		9/7 1996	Hveravellir hiti í jarðvegi, mælt í vestur, 10 m sunnan við línu I
m	°C	dýpi cm	Athugasemdir
0	17,3	15	graslendi
5	17,5	40	graslendi
10	19,9	45	graslendi
15	17,1	30	graslendi
20	17,8	40	graslendi
25	15,6	50	graslendi
30	18,3	40	graslendi
35	17,4	45	graslendi, við hraunbrún, hraun hverfur í vestur og undir hrúður
40	18,1	40	blaut mýri
45	14,9	15	graslendi
50	17,4	50	graslendi, hraunmolar stinga sér upp úr grasinu
55	17,8	10	hrúður
60	19,4	10	hrúður, glittir í hraun 1 m sunnan línu
65	21,3	40	graslendi
70	23,9	35	hrúður
75	17,1	25	graslendi
80	18,1	40	blaut mýri
85	17,3	15	blaut mýri
90	17,6	30	blaut mýri
95	20,5	20	blaut mýri
100	24,5	20	graslendi
105	13,2	5	hrúður
110	15,2	45	gróið hrúður
115	-	-	hrúður
120	-	-	hrúður
125	-	-	hrúður
130	29,1	5	hrúður
135	94,5	50	blautur jarðvegur
140	73,8	50	jarðvegur
145	27,2	50	gróið og uppbrotið hrúður
150	23,8	3	hrúður
155	22,9	30	graslendi
160	33,4	40	graslendi
165	35,1	15	graslendi
170	31,1	10	gróið hrúður
175	23,8	15	gróið hrúður
180	20,5	10	gróið hrúður
185	22,0	20	gróið hrúður
190	24,0	20	gróið hrúður
195	30,8	20	gróið hrúður
200	31,4	20	gróið hrúður
205	24,3	20	gróið hrúður
210	24,0	20	gróið hrúður

m	lína IV °C	9/7 1996 dýpi cm	Hveravellir hiti í jarðvegi, mælt í austur 10 m norðan við línu I Athugasemdir
0	41,3	15	gróið hrúður
5	17,7	4	hrúður
10	24,8	10	gróið hrúður
15	18,3	15	gróið hrúður
20	16,9	10	gróið hrúður
25	16,0	30	graslendi
30	16,9	20	graslendi
35	16,1	40	graslendi
40	16,4	35	graslendi
45	19,9	50	graslendi
50	18,4	40	graslendi
55	31,2	30	graslendi
60	24,6	50	graslendi
65	sl	-	blautur jarðvegur
70	32,2	40	graslendi
75	30,0	40	graslendi
80	21,3	30	graslendi, við suðurjaðar á rauðum mel
85	23,9	40	graslendi, við suðurjaðar á rauðum mel
90	29,4	50	graslendi, við suðurjaðar á rauðum mel
95	37,1	40	graslendi, við suðurjaðar á rauðum mel
100	33,7	40	blaut mýri, rauðru melur skammt norðanvið
105	32,4	40	blaut mýri, rauðru melur skammt norðanvið
110	29,4	50	blaut mýri, rauðru melur skammt norðanvið
115	38,5	50	mýri, rauðru melur skammt norðanvið
120	45,4	-	graslendi
125	27,4	10	gróið hrúður
130	30,6	20	gróið hrúður
135	30,2	50	mýri
140	22,5	10	graslendi
145	27,1	30	melur
150	26,9	30	graslendi
155	30,3	50	graslendi
160	20,7	40	graslendi
165	23,3	50	blaut mýri
170	29,8	60	blaut mýri
175	23,6	40	graslendi
180	28,5	15	graslendi
185	17,3	10	gróið hrúður
190	16,6	5	melur
195	20,2	40	graslendi
200	22,2	40	blaut mýri

Hveravellir hiti í jarðvegi, mælt í vestur, 20 m norðan línu I			
m	lína V °C	9/7 1996 dýpi cm	Athugasemdir
0	22,4	35	blaut mýri
5	23,1	30	graslendi
10	29,1	45	graslendi
15	30,3	50	graslendi
20	35,2	40	graslendi
25	38,5	50	graslendi
30	33,1	45	graslendi
35	27,3	50	blaut mýri
40	28,4	50	blaut mýri
45	28,9	50	blaut mýri
50	29,4	30	gróið hrúður
55	30,5	20	graslendi
60	27,8	50	graslendi
65	47,9	50	malarflag
70	40,0	50	graslendi
75	87,3	180	graslendi
80	47,7	40	graslendi
85	43,9	20	graslendi
90	25,0	30	graslendi
95	20,0	10	rauður melur
100	22,4	50	rauður melur og uppbrotið hrúður
105	-	-	rauður melur og uppbrotið hrúður
110	14,8	5	rauður melur, 1 m sunnan línu er gömul hveraskál
115	13,8	10	rauð leir
120	14,3	5	rauð leir
125	17,2	5	rauð leir
130	16,9	20	rauður melur
135	17,0	40	jaðar á mel
140	18,2	30	hrúður
145	17,5	30	graslendi
150	20,3	40	graslendi
155	16,6	30	graslendi
160	14,4	40	graslendi
165	12,7	30	graslendi
170	13,6	15	graslendi
175	13,5	20	graslendi
180	14,7	15	gróið hrúður
185	15,0	30	graslendi
190	18,4	40	graslendi
195	23,0	30	graslendi
200	31,1	30	graslendi
205	20,6	15	gróið hrúður
210	20,0	30	gróið hrúður

**3. - HLUÐI GRÓÐURATHUGANIR Á HVERAVÖLLUM
SUMARIÐ 1996**

GRÓÐURATHUGANIR Á HVERAVÖLLUM
SUMARIÐ 1996

Sigurður H. Magnússon

Rannsóknastofnun landbúnaðarins
Umhverfiseild
Keldnaholt, 112 Reykjavík

Apríl 1997

YFIRLIT	2
INNGANGUR	3
RANNSÓKNARSVÆÐID	4
AÐFERÐIR	4
NIÐURSTÓÐUR	7
<i>Purlendi</i>	7
Gróið hraun.....	7
Hraunmelar.....	7
Purlendi milli mela og votlendis.....	7
Bakkar með Hveralæk.....	10
Melar.....	10
Uppgræðslureitur Rala.....	10
<i>Votlendi</i>	12
Hverahrúður.....	12
Hallamýri.....	12
Mýri.....	12
Tjarnastæði.....	12
<i>Gróður við jarðhita</i>	13
<i>Beit</i>	13
<i>Áhrif manna á gróður</i>	13
<i>Fuglalíf</i>	15
UMRÆÐA	15
<i>Núverandi ástand gróðurs</i>	15
Flóra Hveravalla og áhrif manna á gróður.....	15
Áhrif dýra á gróður.....	17
Gróður á lækjarbökkum og melum.....	18
<i>Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á gróður</i>	18
Friðun.....	18
Byggingar.....	18
Breytingar á heimreið og bílastæði.....	19
Frágangur lagna og nýting varma.....	19
Áhrif gangandi fólks á gróður.....	21
<i>Uppgræðsla</i>	21
Endurmyndun melagróðurs.....	22
Myndun grasvíðis- og stinnastararmóa.....	22
Myndun graslendis.....	23
<i>Áhrif framkvæmda á dýralíf</i>	23
<i>Umhverfissvöktun</i>	24
LOKAORD	24
ÞAKKARORD	24
HEIMILDIR	25
LJÓSMYNDIR	27

YFIRLIT

1. Gróður var kannaður á Hveravöllum á Kili, sem liggja í um 625 m hæð yfir sjó. Rannsað var um 1200 m langt og 300 m breitt svæði umhverfis hverasvæðið og austur af því. Markmiðið var að lýsa gróðri og meta hvaða áhrif framkvæmdir þær sem fyrirhugaðar eru á vegum Svínvatnshrepps og Torfalækjarhrepps munu hafa á gróður. Svæðið var flokkað eftir landgerðum. Á hverri landgerð voru skráðar tegundir háplantna og gróðri lýst. Mosum var safnað á nokkrum stöðum, bæði við volgrur og þar sem hiti var ekki í jörðu. Reynt var að meta áhrif manna og dýra á gróður, svo sem áhrif uppgræðslu, ýmis konar framkvæmda, traðks og beitar.
2. Land á Hveravöllum er breytilegt að gerð. Helstu gerðir þúrlendis eru hraun, melar, uppgræðslur og þúrlendi á mörkum mela og votlendis, en megingerðir votlendis eru hverahrúður, hallamýri, mýri og tjarnastæði. Gróður á Hveravöllum var nokkuð fjölbreyttur og voru alls skráðar 118 tegundir háplantna. Í háplöntuflóru Hveravalla er fátt um sjaldgæfar tegundir. Miðað við legu svæðisins er flóra Hveravalla hins vegar mjög sérstæð en á hverasvæðinu og með volgum lækjum sem frá því renna vaxa ýmsar kulvísar tegundir sem annars fengju ekki þrifist á svo hálandum stað.
3. Áhrif beitar voru töluverð, en land var þó hvergi nauðbitið. Sauðfjárbreit var mest í hraunbollum, á hverasvæðinu og við tjarnir. Gæsabeit var mest í votlendi með Hveralæk.
4. Gróður Hveravalla er nú undir miklum áhrifum manna en þau eru mjög breytileg eftir stöðum. Á hverasvæðinu er álag fremur lítið en það er hins vegar verulegt næst skálum Ferðafélagsins, á tjaldsvæðinu og sum staðar við göngustíga vegna traðks og umferðar. Hitalagnir, sem lagðar hafa verið ofanjarðar, hafa einnig talsverð áhrif á gróður.
5. Þær uppgræðsluágerðir sem unnar hafa verið á Hveravöllum hafa haft áhrif á gróður, einkum í gömlum tilraunareitum, við skála Ferðafélagsins, á tjaldsvæði og meðfram vatnsleiðslum. Reikna má með að uppgræðslan hafi aukið við flóru svæðisins.
6. Gera má ráð fyrir að fyrirhugaðar framkvæmdir muni hafa veruleg áhrif á gróðurfar. Undir nýbyggingar, göngustíga, bílastæði og veg fer töluvert land og einnig verður röskun vegna nýrra lagna. Breytt varmanám mun líklega hafa fremur lítil áhrif á gróður. Fyrirhuguð uppgræðsla mun hins vegar breyta gróðri mikið á afmörkuðum svæðum. Líklegt er að friðun, bætt stjórn á umferð gangandi fólks, breytingar á lögnum o.fl. muni víða stuðla að þróun gróðurs í átt til fyrra horfs. Með tilliti til náttúruverndar má reikna með að framkvæmdirnar í heild verði mjög til bóta fyrir gróður svæðisins.
7. Í skýrslunni er fjallað um aðferðir við uppgræðslu og lagðar fram tillögur að umhverfisvöktun.

INNGANGUR

Hveravellir eru kunnir fyrir sérstætt náttúrufar, einkum þó hverasvæðið sem þykir einstætt með sínum fjölmörgu og margvíslegu hverum. Ástæða þótti því til að vernda svæðið sérstaklega og voru hverirnir og næsta nágrenni þeirra á Hveravöllum friðlýstir árið 1975 (Náttúrminjaskrá 1996).

Þótt gróður Hveravalla hafi ekki verið eins þekktur og hverasvæðið hefur staðurinn vafalaust lengi verið kunnur fyrir gróðursæld. Þegar Eggert Ólafsson kom þangað ásamt Bjarna Pálsyni í rannsóknarferð árið 1752 segir hann staðinn mjög grösugan svo þar mætti vel búa ef hann lægi ekki svo hátt yfir sjó (Eggert Ólafsson 1772). Þorvaldur Thoroddsen, sem heimsótti Hveravelli árið 1888, leggur einnig áherslu á grósku staðarins. Hann segir þar gras mikið "eins og á besta túni, þétt og stórvaxið og liggur í legum" (Þorvaldur Thoroddsen 1913). Hvorugur þeirra lýsir gróðri mjög nákvæmlega eða skráir tegundir sem þar uxu. Á síðustu öld urðu fleiri til að fjalla um náttúru Hveravalla og er þeim það sammerkt að hafa mestan áhuga á hverasvæðinu en lýsa gróðri mjög lauslega eða alls ekki. Má þar nefna Ebenezer Henderson sem dvaldi á Hveravöllum í nokkra daga árið 1815 á ferð sinni um landið (Henderson 1818) og Daniel Bruun sem skoðaði Hveravelli árið 1898 (Bruun 1899).

Það er ekki fyrr en á þessari öld að farið er að kanna gróður Hveravalla að einhverju marki og hafa þar ýmsir plöntufróðir menn komið við sögu. Fremur lítið hefur aftur á móti birst á prenti um þessar athuganir. Í Flóru Íslands er á nokkrum stöðum getið um háplöntur sem fundist hafa á Hveravöllum (Stefán Stefánsson 1948). Árið 1941 skrifaði Geir Gígja stutta grein í Náttúrufræðinginn um fundarstaði plantna þar sem Hveravellir koma við sögu (Geir Gígja 1941). Þá kannaði Bergþór Jóhannsson náttúrufræðingur ásamt fleirum gróður á Hveravöllum árið 1972 og birti plöntulista þaðan (Bergþór Jóhannsson, Hörður Kristinsson og Jóhann Pálsson 1974). Árið 1972 skráði Eypór Einarsson grasfræðingur einnig háplöntur á hverasvæðinu og í næsta nágrenni þess (Eypór Einarsson, óbirt gögn) og sama gerði Guðrún Á. Jónsdóttir plöntuvistfræðingur ásamt samstarfsmönnum árið 1994 (Guðrún Á. Jónsdóttir, óbirt gögn).

Samkvæmt upplýsingum frá Herði Kristinsyni á Náttúrufræðistofnun Íslands hafa ýmsir

aðrir skráð eða safnað háplöntum á Hveravöllum og eru upplýsingar um þær að finna hjá stofnuninni. Má þar geta heimilda úr óbirtu handriti Steindórs Steindórssonar og úr plöntusöfnunum í Kaupmannahöfn, Árósum, á Náttúrufræðistofnun og á Líffræðistofnun Háskóla Íslands.

Mosaflóra Hveravalla hefur nokkuð verið rannsökuð. Helgi Hallgrímsson náttúrufræðingur safnaði mosum árið 1960 bæði á hverasvæðinu og í hrauninu sunnan þess. Þá hefur Bergþór Jóhannsson náttúrufræðingur safnað mosum á hverasvæðinu nokkrum sinnum, fyrst árið 1968 síðan 1972 og loks árið 1994. Niðurstöður þessara athugana hafa ekki verið birtar sérstaklega en upplýsingar um þær tegundir sem fundist hafa eru tiltækar á Náttúrufræðistofnun Íslands (Bergþór Jóhannsson, munnlegar upplýsingar). Á Hveravöllum hefur fléttum aðeins verið safnað í litlum mæli og því er fremur lítið vitað um fléttuflóru svæðisins (Hörður Kristinsson, munnlegar upplýsingar).

Þá má geta þess að Rannsóknastofnun landbúnaðarins gaf út árið 1969 gróðurkort af svæðinu kringum Hveravelli í mælikvarðanum 1:40.000 (Gróðurkort Rala 1969), en kort í svo litlum mælikvarða gefur ekki nákvæmar upplýsingar um gróður.

Sumarið 1996 tók umhverfisdeild Rannsóknastofnunar landbúnaðarins að sér að kanna gróður á Hveravöllum að beiðni hreppsnefndar Svínvatnshrepps í Húnavatnssýslu, en könnunin er liður í rannsóknum sem Skipulag ríkisins hefur farið fram á að gerðar verði vegna fyrirhugaðra framkvæmda hreppsins á Hveravöllum. Framkvæmdirnar eru margvíslegar og er m.a. ráðgert að reisa nýtt þjónustuhús, friða svæðið fyrir beit, breyta varmanámi og lögnum fyrir heitt og kalt vatn, flytja til tjaldsvæði, breyta heimreið og göngustígum og græða upp land. Hér á eftir er greint frá þessari könnun en megintilgangur hennar var að lýsa gróðri á Hveravöllum og meta hvaða áhrif fyrirhugaðar framkvæmdir muni hafa á hann.

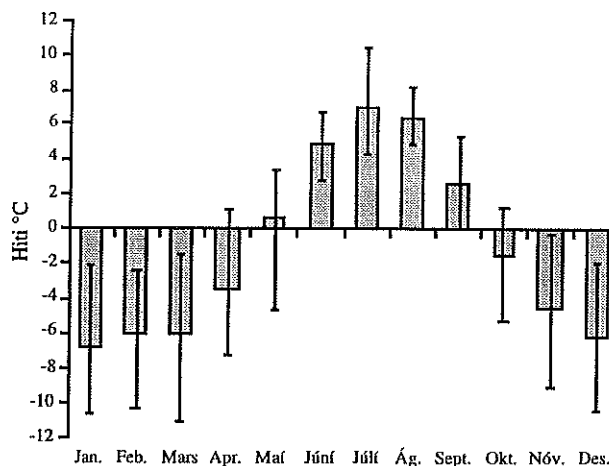
RANNSÓKNARSVÆÐIÐ

Hveravellir eru við norðurjaðar Kjalhrauns í um 625 m hæð yfir sjó, um það bil miðleiðis milli Langjökuls og Hofsjökuls, og eru þeir því nánast á miðju hálendi Íslands vestanverðu. Hveravellir liggja í lítilli lægð eða dalverpi milli Kjalhrauns að sunnan og allhárrar melöldu, Breiðmels, að norðan. Vestarlega í lægðinni er hverasvæðið og hallar frá því til austurs. Á hverasvæðinu eru margar misheitar uppsprettur og hverir. Undan Beiðmelnum og hrauninu sígur einnig kaldara vatn sem ásamt hveravatninu myndar lítinn læk, Hveralækinn eða Hveradalsána eins og hann var fyrrum kallaður (t.d. Hallgrímur Jónasson 1971). Geta má þess að Björn Bjarnason frá Brandsstöðum kallar lækinn Laugarlæk í skýrslu sinni sem hann skrifaði um Kúluheiði um 1850 (Björn Bjarnason, óbirt skýrsla á Þjóðskjalasafni). Lækurinn rennur síðan eftir lægðinni til austurs út á hallalítið mýrlendi þar sem hann myndar polla og tjarnir.

Góðar upplýsingar eru til um veðurfar á Hveravöllum en samfelldar veðurmælingar hafa farið þar fram frá árinu 1965 (Veðráttan 1966-95). Samkvæmt mælingum á tímabilinu 1966-1995 er ársúrcoma á Hveravöllum 730 mm (Veðráttan 1966-95). Á þessu árabili var hiti í hlýjasta mánuði ársins (júlí) 7,1 °C að meðaltali en í kaldasta mánuðinum (janúar) -6,8 °C. Vaxtartími plantna á Hveravöllum er fremur stuttur en mjög breytilegur á milli ára (1. mynd). Kaldasta sumarið (1983) var meðalhiti sumarmánuðina júní-ágúst aðeins 4,8 °C en að meðaltali 7,9 °C þegar hlýjast var (1991).

AÐFERÐIR

Gróðurathuganirnar voru gerðar á tímabilinu 14. - 18. ágúst 1996. Gróður var eingöngu kannaður á því svæði sem fyrirhugað er að girða af og friða (2. mynd) (Páll Hjaltason og Gunnar Guðnason 1995). Svæði þetta er um 1200 m á lengd og 300



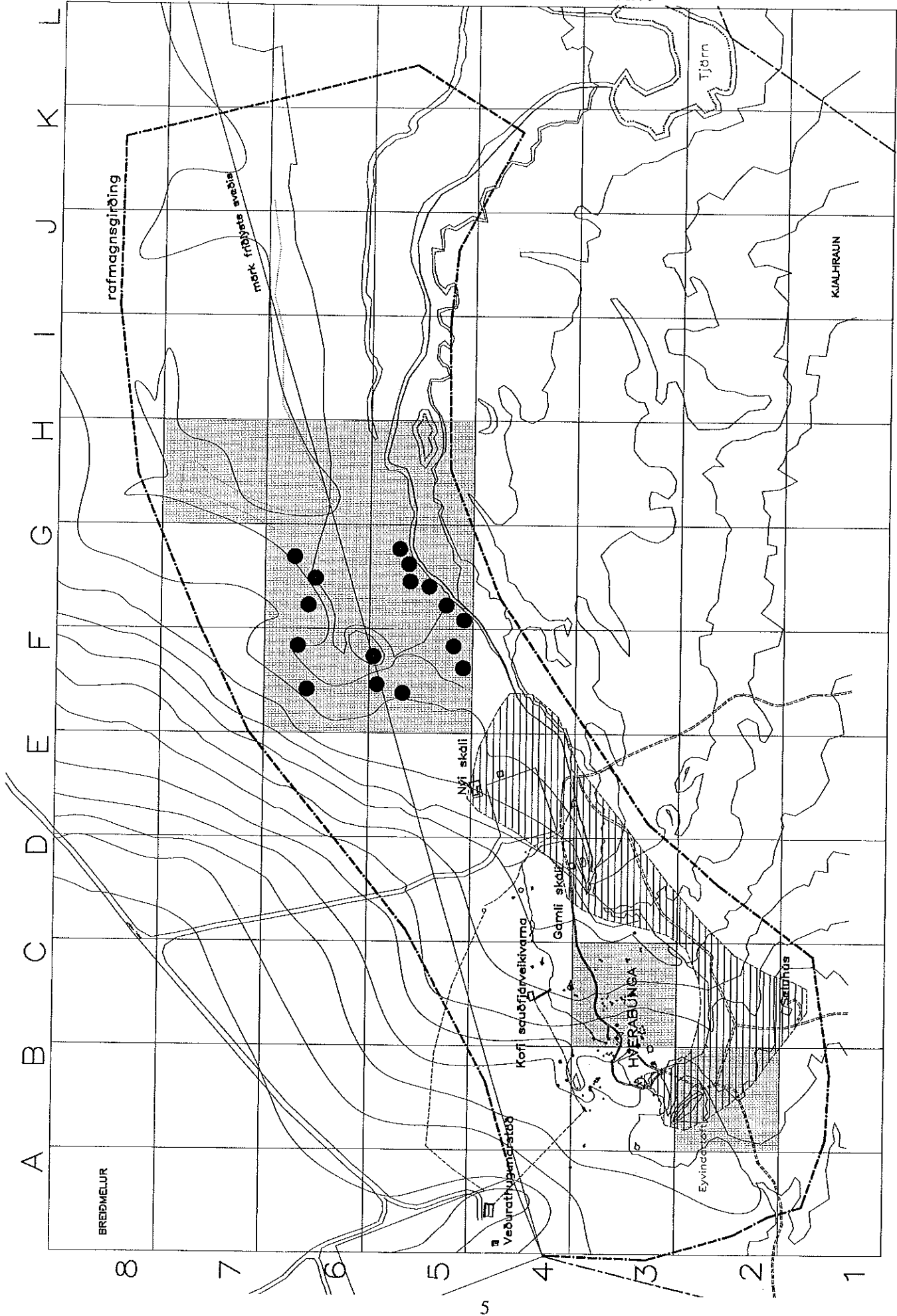
1. mynd. Mánaðar meðalhiti á Hveravöllum á árunum 1966 til 1995. Lóðrétt strik tákna hæstu og lægstu meðaltöl fyrir hvern mánuð.

m á breidd og nær yfir stærsta hluta lægðarinnar. Rannsóknarsvæðið er allfjölbreytilegt að landslagi og gróðurfari. Það er hæst að vestan, um 640 m yfir sjó, en lægst er mýrlendið austast á svæðinu um 615 m.

Til þess að fá sem best yfirlit yfir helstu landgerðir og gróður þeirra var farið um allt svæðið og kannað hvers konar landgerðir var þar að finna (1. tafla). Við athuganirnar var notað kort af svæðinu sem skipt hafði verið niður í 100 x 100 m reiti en það gerði staðsetningu og umfjöllun um gróður einstakra staða auðveldari. Ekki var unnt að kanna gróður alls staðar jafn ítarlega og voru því valdir til sérstakrar skoðunar ákveðnir reitir, hér eftir nefndir byrjunarreitir (2. mynd). Farið var nokkuð ítarlega um byrjunarreitina og háplöntur skráðar. Síðan var farið um allt svæðið og þær tegundir sem fundust til viðbótar í hinum mismunandi landgerðum skráðar, auk þess sem gróðri hveirrar landgerðar var lýst.

1. tafla. Helstu landgerðir á Hveravöllum.

Þurrlendi	Votlendi
Gróið hraun	Hverahrúður
Hraunmelar	Hallamýri
Þurrlendi milli mela og votlendis	Mýri
Bakkar með Hveralæk	Tjarnastæði
Melar	
Uppgræðslureitur Rala	



2. mynd. Rannsóknarsvæðið á Hveravöllum, afmarkað með brotinni línu. Svæðinu hefur verið skipt upp í 100 x 100 m reiti. Byggnarreitur enu skyggðir. Staðsetning einstakra smáreita er sýnd með svörtum deplum. Það svæði sem orðið hefur fyrir mestu álagi af manna völdum er merkt með lárétum línum. Myndin er byggð á korti Páls Hjaltasonar og Gunnars Guðnasonar (1995).

Í þremur reitum (B2, C3 og D3) var mosum safnað (2. mynd), bæði í volgri jörð og þar sem jarðhita varð ekki vart á yfirborði. Fléttum var ekki safnað.

Við athuganirnar var reynt að leggja mat á hvar gróður hefur helst orðið fyrir áhrifum af umferð og athöfnum manna og dýra, svo sem vegna uppgræðslu- eða byggingaframkvæmda og vegna traðks og beitar. Þá voru teknar ljósmyndir af helstu landgerðum og af öðrum stöðum sem gróðurfarslega þóttu athyglisverðir.

Samkvæmt tillögum um framkvæmdir á Hveravöllum (Páll Hjaltason og Gunnar Guðnason 1995) er gert ráð fyrir að tjaldsvæðið á bökkum Hveralækjarins verði lagt af. Þess í stað verði melar norðaustan við yngri skála Ferðafélagsins græddir upp og notaðir sem tjaldsvæði auk þess sem leyft verði að tjalda þar á grónu landi. Samkvæmt þessum áætlunum verður reynt að mynda gróðurlendi sem svipar til þess gróðurs sem nú er að finna á bökkum Hveralækjarins. Til þess að fá nánari upplýsingar um gróðurskilyrði á melum og á bökkum Hveralækjarins voru auk fyrrgreindra athugana gerðar þar sérstakar gróður- og jarðvegsmælingar.

Á hvora landgerð voru lagðir út alls 8 (33 x 100 cm) smáreitir. Á melunum norðaustan við fyrirhugað þjónustuhús (í reitum F5, F6 og G6) (2. mynd) var afmarkað svæði, en þar er uppgræðsla fyrirhuguð. Á sama hátt var afmarkað svæði á bökkum Hveralækjarins (í reitum F5 og G5) neðan við núverandi tjaldsvæði (2. mynd). Þetta svæði var valið vegna þess að þar er álag fremur lítið og gróður því ekki eins mótaður af umferð manna og á tjaldsvæðinu. Á hvoru svæði var reitum valinn staður með nokkuð jöfnu millibili en tilviljun látin ráða endanlegri staðsetingu með því að steinvölu var kastað blindandi frá þeim stað sem valinn hafði verið. Reitur var síðan lagður út þar sem valan lenti. Í hverjum reit voru allar háplöntur greindar til tegunda og þekja þeirra metin með sjónmati¹. Einnig var metin

2. tafla. Þekjuskali Braun-Blanquet, nokkuð breyttur. Sýndur er sá skali sem notaður var við rannsóknirnar.

Flokkur	Þekjubil %	Miðgildi þekjubils %
•	0-0,5	0,3
+	0,5-1	0,8
1	1-5	3
2	5-25	15
3	25-50	38
4	50-75	63
5	75-100	88

þekja sinu, mosa, fléttna og heildarþekja gróðurs. Þá var metin þekja mosanna *Racomitrium ericoides*, *R. lanuginosum* og *Drepanocladus uncinatus*. Auk þessa var þekja eftirfarandi mosa- og fléttuættkvísla metin sérstaklega: *Polytrichum/Pogonatum*, *Cetraria*, *Cladina*, *Peltigera* og *Stereocaulon*.

Við þekjumatið var notaður þekjuskali Braun-Blanquet, eftir að honum hafði verið breytt lítilsháttar (2. tafla). Úr hverjum smáreit voru tekin 4 jarðvegssýni úr efsta jarðvegslaginu (0-10 cm) til mælinga á sýrustigi og kolefni. Öllum sýnum úr helmingi reita á hvorum stað var síðan slegið saman í eitt heildarsýni (stærð 4x264 cm²). Þannig fengust af hvoru svæði tvö sýni til mælinga. Sýnin voru þurrkuð við herbergishita og síðan sigtuð gegnum sigti með 2 mm möskvastærð. Ákvörðun sýrustigs var gerð með sýrustigsmæli með glerelektróðu. Sýni voru bleytt upp með eimuðu vatni (hlutfall 1:1). Jarðvegi og vatni var blandað saman tvisvar á tveimur klst. og sýrustig síðan mælt. Kolefni var mælt í kolefnismælitæki (Leco carbon determinator CR 12, Leco Corp., Michigan U.S.A.). Ákveðinn hluti af hverju sýni var þurrkaður við 105°C í sólarhring til þess að fá fram magn þurrrefnis.

Þekja tegunda eða tegundahópa var fundin fyrir hvern smáreit með því að nota miðgildi þekjubils (2. tafla) og síðan reiknuð út meðalþekja á hvoru svæði.

Við athuganirnar á Hveravöllum voru ekki gerðar neinar sérstakar kannanir á fuglalífi aðrar en að þær tegundir sem vart var við voru skráðar.

¹ Tegundaheiti háplantna miðast við Plöntuhandbók Harðar Kristinssonar (1986), tegundaheiti mosa við skrár Bergþórs Jóhannssonar (1983, 1996) en tegundaheiti fléttna við skrá Harðar Kristinssonar (óbirt handrit frá 1979).

NIÐURSTÖÐUR

Við gróðurathuganirnar var svæðinu skipt upp í 10 mismunandi landgerðir, sex þeirra tilheyra þurrlandi en fjögur votlendi (1. tafla). Þar sem mörk einstakra landgerða voru ekki ákvörðuð liggja ekki fyrir upplýsingar um stærð þeirra. Þó er ljóst að langstærsti hluti svæðisins er melur, en uppgræðslur eru minnstar að flatarmáli. Alls voru skráðar 118 tegundir háplantna á öllu rannsóknarsvæðinu (3. tafla) og 49 tegundir mosa (5. tafla).

Þurrlandi

Gróið hraun

Nokkuð af hrauni mun lenda innan fyrirhugaðrar girðingar svo sem svæðið umhverfis Eyvindartóft og sæluhús Biskupstungnamanna og auk þess nyrsti hluti hraunjaðarsins sunnan Hveralækjar (2. mynd). Í hrauninu er á nokkrum stöðum hiti í jörð, einkum á hraunnefjunum suðvestan og austan við Hverabunguna en þar stíga víða upp gufur úr glufum og hraunbungum. Á hrauninu er land nokkuð breytilegt og má skipta því í tvær megingerðir. Annars vegar eru gróin svæði á hrauninu og hins vegar lítt grónir hraunmelar. Á hrauninu var gróður kannaður nokkuð ítarlega á báðum þessum landgerðum í reit B2 (3. tafla).

Á gróna hrauninu er gróður nánast samfelldur og nokkuð fjölbreyttur, en alls fundust þar 68 tegundir háplantna (3. tafla). Mosar og fléttur setja þó sterkan svip á gróðurinn. Á hæstu bungum er hraungambri ríkjandi ásamt ýmsum fléttum og krækilyngi (1. ljósmynd). Þegar neðar kemur í hraunhóla og bungur dregur úr vægi mosans og háplöntur verða meira áberandi. Má þar nefna móasef, týtulíngresi, skriðlíngresi, blávingul, stinnastör, blóðberg, þursaskegg, grasvíði og ýmsar fleiri tegundir (2. ljósmynd). Í bollum og dældum er yfirborð að mestu gróið þótt sums staðar finnist flög og rofdílar. Í dældunum eru dæmigerðar snjóðældaplöntur svo sem ljónslappi, grámulla, ilmreyr, klukkublóm, heiðasmári, fjalladúnurt og fjalladepla, en einnig mýrfjöla sem er þar mjög algeng (3. ljósmynd).

Á gróna hrauninu eru tvær tegundir sem telja verður sjaldgæfar á Hveravöllum. Austan við sæluhús Biskupstungnamanna, í reit C2, fannst

allstór breiða af hvítsmára (4. ljósmynd), en hann var hvergi annars staðar að finna. Í snjóðæld skammt austan við smárabreiðuna fannst einnig nokkuð af fjandafælu sem ekki fannst í öðrum reitum.

Hraunmelar

Hraunmelarnir, sem eins mætti kalla hraunflög, ná yfir allstóra en mjög gróðurlitla bletti í hrauninu. Misstórir haunsteinar liggja á yfirborði og fljóta ofan á moldar- og leirkenndum jarðvegi (5. ljósmynd). Sums staðar er hér um gömul hverasvæði að ræða, jarðvegur er rauðleitur sem rekja má til jarðhita á fyrri tíð (6. ljósmynd). Frostlyfting er greinilega mikil. Á steinum vaxa fléttur og mosar sem finnast vart annars staðar á þessari landgerð. Háplöntur vaxa einkum við steina og mynda þar litlar gróðureyjar. Háplöntugróður er allfjölbreyttur, en alls fundust 34 tegundir á hraunmelunum (3. tafla). Flestar þeirra eru bersvæðategundir eða aðlagðar ýmis konar raski. Má þar nefna blávingul, túnvingul, axhæru, fjallapunt, lækjafrahyrnu og músareyra.

Þurrlandi milli mela og votlendis

Landgerð þessi myndar misbreitt belti neðan við melana sem eru ráðandi á norðurhluta svæðisins en ofan við votlendið sem tekur við í lægðum og með lækjum. Hún teygir sig því um allt svæðið frá vestri til austurs en finnst einnig annars staðar á lágum bungum og hæðum. Á þessari landgerð er hiti allvíða í jörðu en þó eingöngu ofan við eldri skála Ferðafélagsins og mest næst Hverabungunni. Gróður var skoðaður allítarlega á Hverabungunni í reit C3 (2. mynd).

Þurrlandi þetta er töluvert blandað mýrgróðri, enda víðast hvar ekki skörp skil milli mýrlendis og þurrlendis. Það er tegundaríkt, en alls fannst á þessari landgerð 51 tegund háplantna (3. tafla). Fléttur eru lítið áberandi en mosar mynda víða verulega þekju í sverði. Grös setja mestan svip á gróður nema í snjóðældum sem eru algengar í bríkum á mörkum mela og gróins lands. Grösin eru sums staðar hávaxin og gróskumikil svo sem við eldri skála Ferðafélagsins þar sem hállíngresi er mjög áberandi og uppskerumikið (7. ljósmynd).

GRÓÐURATHUGANIR Á HVERAVÖLLUM 1996

3. tafla. Háplöntur fundnar á Hveravöllum á mismunandi landgerðum. Merkt er x við þær tegundir sem fundust í byrjunarreitum en o við þær sem skráðar voru til viðbótar í öðrum reitum. Þær tegundir sem vaxa á Hveravöllum utan við meginútbreiðslusvæði sitt hér á landi eru merktar með U.

	Byrjunarreitir	Purrlendi					Votlendi				
		Gróíð hraun	Hraun- melar	Purrl. milli mela & votl.	Bakkar Hvera- lækjar	Melar F5	Upp- græðsl- ur F5	Hvera- hrúður C3	Halla- mýri C3	Mýri H5	Tjarna- stæði H6,H7
Einkímblöðungar											
Grös											
1 Hálfngresi	<i>Agrostis capillaris</i>	U	o		x					x	
2 Skriðlfngresi	<i>Agrostis stolonifera</i>		x	x	x	x	x		x	x	x
3 Týtulfngresi	<i>Agrostis vinealis</i>		x	x	x	x	x				
4 Vatnsliðagras	<i>Alopecurus aequalis</i>									x	x
5 Ilmreyr	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		x		x						
6 Hálmgresi	<i>Calamagrostis stricta</i>					x				x	x
7 Fjallapuntur	<i>Deschampsia alpina</i>			x	x	o			x		x
8 Beringspundur	<i>Deschampsia beringensis</i>				o						
9 Snarrótarpundur	<i>Deschampsia caespitosa</i>		o		o	x		x			
10 Bugðupundur	<i>Deschampsia flexuosa</i>		x		o						
11 Túnvingull	<i>Festuca richardsonii</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	
12 Blávingull	<i>Festuca vivipara</i>		x	x	x	x	x	x	x		x
13 Fjallafoxgras	<i>Phleum alpinum</i>		o								
14 Fjallasveifgras	<i>Poa alpina</i>			x	x		o				x
15 Varpasveifgras	<i>Poa annua</i>	U			o						
16 Blásveifgras	<i>Poa glauca</i>		x	x			x		x		
17 Vallarsveifgras	<i>Poa pratensis</i>		o		x	x		x		x	
18 Lógresi	<i>Trisetum spicatum</i>		x	x	o		o				
Starir og sef											
1 Stinnastör	<i>Carex bigelowii</i>		x	x	x	x	o			x	x
2 Hárleggjastör	<i>Carex capillaris</i>	U				o					
3 Rjúpstör	<i>Carex lachenalii</i>						x				
4 Mýrastör	<i>Carex nigra</i>				x	x				x	x
5 Hengistör	<i>Carex rariflora</i>										x
6 Rauðstör	<i>Carex rufoflora</i>										
7 Fitjaskófur	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	U			x					x	
8 Klóffifa	<i>Eriophorum angustifolium</i>									o	x
9 Hrafnafíffa	<i>Eriophorum scheuchzeri</i>									x	x
10 Mýrasef	<i>Juncus alpinus</i>	U								x	
11 Laugasef	<i>Juncus articulatus</i>	U							x	x	x
12 Flagasef	<i>Juncus biglumis</i>									x	
13 Lækjasef	<i>Juncus bufonius</i>	U							x	x	
14 Móasef	<i>Juncus trifidus</i>		x	x				x			
15 Þursaskegg	<i>Kobresia myosuroides</i>		x			o		o			
16 Vallhæra	<i>Luzula multiflora</i>		x		x				x	x	
17 Axhæra	<i>Luzula spicata</i>		x	x	x			x	x		
18 Þráðnykra	<i>Potamogeton filiformis</i>										x
19 Mýrasauðlaukur	<i>Triglochin palustre</i>	U							x	x	x
Tvíkímblöðungar											
Jurtir											
1 Ljónslappi	<i>Alchemilla alpina</i>		x	x				o			
2 Marfustakkur	<i>Alchemilla vulgaris</i>		x		x	x			x	o	
3 Skeggsandi	<i>Arenaria norvegica</i>							x			
4 Geldingahnappur	<i>Armeria maritima</i>		x	x		x	x		x		
5 Smjörgras	<i>Bartsia alpina</i>		x								
6 Kornsúra	<i>Bistorta vivipara</i>		x	x	x	x	x		x	x	x
7 Bláklukka	<i>Campanula rotundifolia</i>	U				o					
8 Lambaklukka	<i>Cardamine hirsuta</i>	U							x		x
9 Hrafnaklukka	<i>Cardamine nymantii</i>									o	
10 Melskriðnablóm	<i>Cardaminopsis petraea</i>			x				x	x		
11 Músareyra	<i>Cerastium alpinum</i>		x	x				x	x		
12 Lækjafræhyrna	<i>Cerastium cerastoides</i>			x							x
13 Vegarfi	<i>Cerastium fontanum</i>		x	x	x			o		x	x
14 Barnarót	<i>Coeloglossum viride</i>		x								
15 Hagavorblóm	<i>Draba norvegica</i>								x		
16 Fjalladúnurt	<i>Epilobium anagallidifolium</i>		x		x				x	x	
17 Klappadúnurt	<i>Epilobium collinum</i>	U	x	x							
18 Ljósadúnurt	<i>Epilobium lactiflorum</i>		x								
19 Mýradúnurt	<i>Epilobium palustre</i>				x				x	x	

GRÓÐURATHUGANIR Á HVERAVÖLLUM 1996

3. tafla. Framhald.

	Byrjunarreitir	Þurrlandi						Votlendi				
		Gróið hraun	Hraun- melar	Þurr- milli mela & votl.	Bakkar Hvera- lækjar	Melar F5	Upp- græðsl- ur F5	Hvera- hrúður C3	Halla- mýri C3	Mýri H5	Tjarna- stæði H6,H7	
20 Jakobsffill	<i>Erigeron borealis</i>		x									
21 Augnfró	<i>Euphrasia frigida</i>		x		x	o		x	x		x	
22 Krossmaðra	<i>Galium boreale</i>	U	o									
23 Hvítmaðra	<i>Galium normanii</i>		x	x		x	x	x				
24 Dýragras	<i>Gentiana nivalis</i>			o								
25 Gullvöndur	<i>Gentianella aurea</i>							x				
26 Marfuvöndur	<i>Gentianella campestris</i>	U		o								
27 Fjaldalaffill	<i>Geum rivale</i>	U		x								
28 Undaffill	<i>Hieracium spp.</i>		x	o								
29 Naflagras	<i>Koenigia islandica</i>							x		x	x	
30 Skariffill	<i>Leontodon autumnalis</i>	U	x		x			x	x			
31 Ljósberi	<i>Lychnis alpina</i>			o								
32 Melanóra	<i>Mínuartia rubella</i>					x						
33 Lækjagrýta	<i>Montia fontana</i>	U						x	x			
34 Fjandafæla	<i>Omalotheca norvegica</i>		o									
35 Grámulla	<i>Omalotheca supina</i>		x	x							x	
36 Ólafssúra	<i>Oxyria digyna</i>		o									
37 Mýrasóley	<i>Parnassia palustris</i>	U			x							
38 Lyfjagras	<i>Pinguicula vulgaris</i>		o		x							
39 Kattartunga	<i>Plantago maritima</i>	U		x								
40 Gullmura	<i>Potentilla crantzii</i>		x	o								
41 Klukkublóm	<i>Pyrola minor</i>		x									
42 Brennissóley	<i>Ranunculus acris</i>		x	x		o		x				
43 Trefjasóley	<i>Ranunculus hyperboreus</i>								x	x		
44 Liðaskriðsóley	<i>Ranunculus reptans</i>										x	
45 Lónasóley	<i>Ranunculus trychophyllus</i>								x			
46 Lokasjóður	<i>Rhinanthus minor</i>	U		o								
47 Túnsúra	<i>Rumex acetosa</i>		x	x	o	x			o			
48 Hundasúra	<i>Rumex acetosella</i>	U					x		o			
49 Hnúskakrækili	<i>Sagina nodosa</i>	U						x	x			
50 Skammkrækili	<i>Sagina procumbens</i>	U	x					x				
51 Langkrækili	<i>Sagina saginoides</i>		o								x	
52 Þáfusteinbrjótur	<i>Saxifraga caespitosa</i>			x		x						
53 Snæsteinbrjótur	<i>Saxifraga nivalis</i>		o									
54 Vetrarblóm	<i>Saxifraga oppositifolia</i>					x						
55 Stjörnusteinbr.	<i>Saxifraga stellaris</i>							x			x	
56 Flagahnóðri	<i>Sedum villosum</i>			o				x		x	x	
57 Fjallasmári	<i>Sibbaldia procumbens</i>		x		x			x				
58 Lambagras	<i>Silene acaulis</i>		x	x		x	x					
59 Holurt	<i>Silene uniflora</i>					x						
60 Haugarfi	<i>Stellaria media</i>	U		o								
61 Túnffill	<i>Taraxacum spp</i>		x	x	x			x	x			
62 Brjóstagras	<i>Thalictrum alpinum</i>		x	o	x							
63 Sýkigras	<i>Tofieldia pusilla</i>		x									
64 Hvítmári	<i>Trifolium repens</i>	U	o									
65 Fjalladepla	<i>Veronica alpina</i>		o									
66 Lækjadepla	<i>Veronica serpyllifolia</i>	U	x						x			
67 Týsfjóla	<i>Viola canina</i>		x	x	x	o						
68 Mýrfjóla	<i>Viola palustris</i>		x		x			x	x		x	
Runnar												
1 Mosalyng	<i>Cassiope hypnoides</i>		x									
2 Holtasóley	<i>Dryas octopetala</i>		x			o						
3 Krækilyng	<i>Empetrum nigrum</i>		x	x	x	o	x	x		x		
4 Sauðamergur	<i>Loiseleuria procumbens</i>		x									
5 Grávíðir	<i>Salix callicarpaea</i>		o	x		x	o				x	
6 Grasvíðir	<i>Salix herbacea</i>		x	x		x	x	x	x	x	x	
7 Blóðberg	<i>Thymus praecox</i>		x	x	x		x	x	x			
8 Bláberjalýng	<i>Vaccinium uliginosum</i>		x									
Byrkningar												
1 Tungljurt	<i>Botrychium lunaria</i>		x	x	o							
2 Klóelfting	<i>Equisetum arvense</i>		o	x		x	x		x		x	
3 Beitieski	<i>Equisetum variegatum</i>		x		o	x					x	
4 Naðurtunga	<i>Ophioglossum azoricum</i>	U	x		x							
5 Mosajafni	<i>Selaginella selaginoides</i>		x		x	x		x				
Atls			68	34	51	26	35	13	38	35	21	26

Á þessari landgerð fundust þrjár háplöntu- tegundir sem telja verður sjaldgæfar á rann- sóknarsvæðinu, það er bláklukka, hárleggjastör og beringspuntur. Bláklukkan vex á fáeinum stöðum í graslendi við eldri skála Ferðafélagsins (8. ljósmynd). Hárleggjastörin var neðst í snjóðæld í reit C3 og beringspunturinn rétt austan við skálann í reit D4. Beringspuntur fannst einnig á mel rétt við yngri skála Ferðafélagsins í reit E4.

Bakkar með Hveralæk

Þetta svæði, sem er 30-50 m breitt og um 280 m langt, er á bökkum Hveralækjarins neðan við bílastæðið við yngri skála Ferðafélagsins. Það nær yfir allt það land sem notað hefur verið sem tjaldsvæði á síðustu árum og gott betur, en austurjaðar þess er um 40-50 m vestan við tjarnardrag sem Hveralækurinn myndar skammt frá hraunbrúninni (2. mynd). Jarðhiti er ekki merkjanlegur en næst Hveralæknum verður gróður fyrir töluverðum áhrifum af volgu vatni hans. Landið er algróið, tiltölulega lárétt og fremur slétt (9. ljósmynd). Jarðvegur er deigur í lægðum en er annars fremur þurr. Norðan lækjar mótar víða fyrir gömlum farvegum lækjarins en sunnan hans eru götuslóðar. Gróður og jarðvegur á þessari landgerð var kannaður sérstaklega með mælingum í reitum F5 og G5 (2. mynd).

Landgerð þessi er einsleit og gróður fremur fábreyttur, en þar fundust aðeins 26 tegundir háplantna (3. tafla). Fléttur eru lítið áberandi, en mosinn *Drepanocladus uncinatus* myndar mikla þekju í sverði. Ríkandi háplöntutegundir eru gras- víðir, stinnastör og brjóstagrass (4. tafla).

Melar

Stærsta landgerðin á rannsóknarsvæðinu eru melar og mynda þeir einskonar umgjörð um mesta gróðurlendið á Hveravöllum að norðan- verðu (10. ljósmynd). Melarnir á Hveravöllum eru nokkuð breytilegir. Vestast eru þeir tiltölulega rakir (reitir A2 og A3) og þar er ekki merkjanlegur hiti í jörðu. Norðvestur af Hvera- bungunni skammt neðan við hús Veðurstofu Íslands er melurinn aftur á móti volgur á allstórum bletti (í reit A4). Nokkru austar, í nágrenni vatnsbóls veðurstöðvarinnar, er yfirborð rauðleitt og ber greinileg merki jarðhita frá fyrri

tíð. Þegar austar dregur verða melarnir einsleitari og svipaðir öðrum fjallamelum á þessum slóðum. Gróður og jarðvegur melanna var kannaður sérstaklega með mælingum í reitum F5, F6 og G6 (4. tafla).

Melarnir eru alls staðar gróðurlitlir en gróður þó misjafn eftir stöðum. Þar sem ekki er hiti í jörð mynda mosar og fléttur mesta þekju, einkum mosinn hraungambri og fléttur af ættkvíslinni *Stereocaulon*. Háplöntur eru þó víða áberandi í gróðri þótt yfirleitt séu þær litlar og vesældar- legar. Þar sem hiti er í jörðu eru háplöntur fyrirferðarmeiri en mosar og fléttur. Í hallanum suðaustan við hús Veðurstofu Íslands (reitur A4) voru t.d. brennisóley og týsfjóla mjög grósku- miklar í hlýjum jarðvegi. Gróður melanna er all- fjölbreyttur, en alls fundust þar 35 tegundir háplantna (3. tafla). Ummerki frostlyftingar mátti sjá víða, sérstaklega þar sem rakast var.

Uppgræðslureitur Rala

Árið 1962 girti Rannsóknastofnun landbúnaðar- ins af tilraunareit (24x24 m) á láréttum og slétt- um mel um 80 m norðaustan við yngri skála Ferðafélagsins (í reit F5) (2. mynd). Í þessum reit voru á árunum 1962-1967 gerðar uppgæðslu- tilraunir þar sem sáð var túnvingli, hálfngresi, hálmngresi, snarrótarpunti, hvítmára og tilbúnum áburði dreift, auk þess var lúpínu sáð og plantað og nokkrir blaðgróningar af sauðvingli² gróður- settir (Sturla Friðriksson 1971).

Heildarþekja í uppgæðslureitnum reyndist nú vera um 90% (4. tafla). Gróður var þó fremur rýr og uppskerulítill. Mosar og fléttur voru áberandi og hafði mosinn *Drepanocladus uncinatus* lang- mesta þekju allra tegunda. Í reitnum voru skráðar 13 tegundir háplantna og voru grös langmest áberandi (11. ljósmynd), einkum týtulíngresi og túnvingull. Nokkuð var af vallarsveifgrasi og vottur af snarrót, axhæru og blávingli. Af tvíkím- blöðungum fundust m.a. músareyra, lambagrass, blóðberg og grasvíðir (4. tafla).

² Sennilega hefur verið um blávingul að ræða en ekki sauðvingul.

GRÓÐURATHUGANIR Á HVERAVÖLLUM 1996

4. tafla. Niðurstöður jarðvegs- og gróðurmælinga sem gerðar voru á melnum norðaustan við yngri skála Ferðafélags Íslands og á bökkum Hveralækjar. Þekja minni en 1% er merkt með +. Til samanburðar eru sýndar þær tegundir sem skráðar voru í uppgræðslureit Rala merktar með x.

		Bakkar Hvera- lækjar	Melur	Uppgr.- reitir Rala	
Jarðvegur	pH reitir 1-4	6,10	7,06		
	pH reitir 5-8	5,87	7,07		
	Kolefni (%) reitir 1-4	3,51	0,83		
	Kolefni (%) reitir 5-8	4,40	0,52		
Gróður	Heildarþekja	100	10	≈90	
	Mosar	88	3		
	Fléttur	+	+		
	Sina	19	+		
	Háplöntur	72	4		
	<i>Drepanocladus uncinatus</i>	88		x	
	<i>Polytrichum & Pogonatum</i>	+	+	x	
	<i>Racomitrium ericoides</i>	+	+	x	
	<i>Racomitrium lanuginosum</i>		2		
	Hreindýramosi	<i>Cetraria sp.</i>	+	+	
		<i>Cladina arbuscula</i>	+	+	
<i>Peltigera sp.</i>		+			
<i>Stereocaulon sp.</i>			+		
Skriðlíngresi	<i>Agrostis stolonifera</i>		+		
Týtulíngresi	<i>Agrostis vinealis</i>	+		x	
Geldingahnappur	<i>Armeria maritima</i>	+	+		
Kornsúra	<i>Bistorta vivipara</i>	8	+		
Hálmgresi	<i>Calamagrostis stricta</i>	+			
Melskriðnablóm	<i>Cardaminopsis petraea</i>		+		
Stinnastör	<i>Carex bigelowii</i>	19			
Rjúpastör	<i>Carex lachenalii</i>	+			
Mýrastör	<i>Carex nigra</i>	8			
Músareyra	<i>Cerastium alpinum</i>		+	x	
Fjallapuntur	<i>Deschampsia alpina</i>	2			
Snarrótarpuntur	<i>Deschampsia caespitosa</i>			x	
Krækilyng	<i>Empetrum nigrum</i>	5		x	
Klóelfting	<i>Equisetum arvense</i>	+	+		
Beitieski	<i>Equisetum variegatum</i>	+			
Augnfró	<i>Euphrasia frigida</i>	+			
Túnvingull	<i>Festuca richardsonii</i>	5	+	x	
Blávingull	<i>Festuca vivipara</i>	+	+	x	
Hvítmaðra	<i>Galium normanii</i>		+	x	
Móasef	<i>Juncus trifidus</i>		2		
Skariffill	<i>Leontodon autumnalis</i>	2			
Axhæra	<i>Luzula spicata</i>		+	x	
Melanóra	<i>Minuartia rubella</i>		+		
Blásveifgras	<i>Poa glauca</i>		+		
Vallarsveifgras	<i>Poa pratensis</i>	+		x	
Túnsúra	<i>Rumex acetosa</i>		+		
Hundasúra	<i>Rumex acetosella</i>			x	
Grávfðir	<i>Salix callicarpaea</i>	+			
Grasvfðir	<i>Salix herbacea</i>	27	+	x	
Þúfusteibrjótur	<i>Saxifraga caespitosa</i>		+		
Vetrarblóm	<i>Saxifraga oppositifolia</i>		+		
Lambgras	<i>Silene acaulis</i>		+	x	
Brjóstagras	<i>Thalictrum alpinum</i>	9			
Blóðberg	<i>Thymus praecox</i>		+	x	

Votlendi

Hverahrúður

Hverahrúður er einkum að finna á Hverabungunni og í nágrenni hennar (12. ljósmynd). Yfirborð hrúðursins er tvenns konar, þ.e. fast og laust. Fast hrúður er nánast gróðurlaust enda seytlar heitt vatn þar víðast yfir. Á lausu hrúðri er gróður meiri en þó ætíð strjáll. Raki er yfirleitt mikill en þó breytilegur frá einum stað til annars. Ýmsar raktlendistegundir einkenna gróður þessarar landgerðar sem er því flokkuð sem votlendi.

Gróður á hverahrúðri var skoðaður nokkuð ítarlega í reit C3 (2. mynd). Á hverahrúðrinu er gróður allfjölbreyttur en þar fundust alls 38 tegundir háplantna (3. tafla). Mest bar á skriðlín-gresi, en einnig var töluvert af blávingli, túnvingli og vegarfa ásamt ýmsum öðrum tegundum. Fléttur voru lítt áberandi en nokkuð var af mosum, einkum við volgrur.

Hallamýri

Þessari landgerð tilheyrar misblautar mýrar í halla. Landgerð þessa er að finna í kvosinni umhverfis hverasvæðið og með hveralækjum ofan við eldri skála Ferðafélagsins (13. ljósmynd). Land þetta er yfirleitt vel gróið en þó má finna flagbletti á nokkrum stöðum þótt ekki séu þeir stórir að flatarmáli. Gróður var skráður ítarlega í reit C3 (2. mynd).

Gróður einkennist af ýmsum votlendistegundum. Hann er allfjölbreyttur en alls fundust 35 tegundir háplantna (3. tafla). Á þurrustu blettunum ber mikið á mýrastör, stinnastör, mýradúnurt, brennisóley og mýrfjólu, en á blautari stöðum voru klóffifa og fitjaskúfur ríkjandi. Gróður þessi var yfirleitt gróskumikill og víða undir miklum áhrifum jarðhita (13. ljósmynd).

Mýri

Landgerð sú sem hér um ræðir nær yfir stóran hluta gróðurlendisins austast á rannsóknarsvæðinu. Svæði þetta er tiltölulega lárétt og vatnsstaða há. Að sunnan takmarkast það af jaðri Kjalhrauns en að norðan af lágri melöldu (2. mynd). Vesturjaðar þess er nokkuð misjafn en votlendi þetta tekur við af þurrlendi lækjar-

bakkanna. Næst Hveralæknum er það mótað af læknum sem myndar þarna sérstæðar tjarnir og hólma (14. ljósmynd). Svæðið er að mestu gróið, en þó eru á nokkrum stöðum leirflög og eyrar við tjarnir. Við lækinn er jarðvegur víða aðeins um 30 cm þykkur. Undir honum er kísliklöpp mynduð af útfellingum úr lækjarvatninu. Gróður var einkum skoðaður í reit H5 (2. mynd).

Gróður er frekar einsleitur en þarna fannst aðeins 21 tegund háplantna (3. tafla). Mosar eru víða áberandi en minna er um fléttur. Í mýrum og flóum fjarri Hveralæknum voru stinnastör, mýrastör, hengistör og klóffifa ríkjandi í gróðri. Næst Hveralæknum er gróður sérstæður. Á eyrum og í flögum vaxa ýmsar tegundir aðlagðar raski og raka, svo sem lambaklukka, lækjafræhyrna, laugasef, flagahnoðri, trefjasóley og mýrasauðlaukur. Í hólum mynda mosar sérkennilegt kögur við vatnsborð (14. ljósmynd). Út frá bökkunum teygir sig gróskumikið skriðlín-gresi og í ylvolgu vatninu vex stórvaxin þráðnykra.

Tjarnastæði

Landgerð þessi er einungis á einum stað, þ.e. við norðurmörk rannsóknarsvæðisins austarlega (í reitum H6 og H7). Tjarnarstæði þetta, sem er um 40-50 á breidd og tæplega 200 m á lengd, liggur í alldjúpri lægð sem gengur inn í melölduna til norðausturs út frá mýrlendinu (15. ljósmynd). Vatnsborð er mjög breytilegt. Í þurrkum að sumrinu þornar það alveg, en í vætutíð stendur vatn uppi og vatnsstaða er að öllum líkindum há að vori. Þegar gróður var skoðaður sást hvergi í vatn.

Í tjarnarstæðinu er gróður yfirleitt mjög strjáll en nokkuð fjölbreyttur því alls fundust þar 26 tegundir háplantna (3. tafla). Af fléttum og mosum er lítið. Gróður er mjög lagskiptur sem ræðst af vatnsstöðu. Neðst og suðvestast í tjarnarstæðinu er um 50 cm djúpur farvegur sem er nánast gróðurlaus. Ofan við hann tekur við lítt gróið belti með vatnsliðagrasi, klóelftingu, skriðlín-gresi og mýrasauðlauk, en efst er belti með þéttari gróðri sem einkennist af rauðstör og hálmgresi.

Gróður við jarðhita

Mosum var safnað bæði við jarðhita og utan hans en alls voru skráðar 49 tegundir mosa. Af þeim voru 38 sem fundust við volgrur en 25 utan jarðhita (5. tafla). Við jarðhitann, einkum þar sem gufa streymir út, mynda mosarnir allsérstök samfélög. Uppistaðan í þessum samfélögum er slæðumosi, laugarindill, laugavendill, *Fossombronia foveolata*, *Gymnocolea intlata* og *Riccia beyrichiana*, en allar þessar tegundir auk mosans hverahnokka eru mjög háðar jarðhita (Bergþór Jóhannsson, munnlegar upplýsingar).

Nokkrar háplöntutegundir eru mjög tengdar jarðhitinum og má þar nefna naðurtungu og klappadúnurt. Naðurtungan fannst t.d. eingöngu þar sem ylur var í jörðu (16. ljósmynd) og klappadúnurtin óx ætíð skammt frá jarðhita. Athyglisvert er að blóðberg, sem er arktísk tegund, óx víða mjög nálægt jarðhita þar sem það myndaði lágvaxnar og þéttar breiður (16. ljósmynd). Af öðrum tegundum sem eingöngu uxu þar sem ylur var í jörðu má nefna lambaklukku, fitjaskúf, laugasaf, lækjasef og lækjadeplu.

Beit

Töluverð beitarummerki voru á rannsóknarsvæðinu bæði eftir sauðfé og fugla (12. ljósmynd). Hvergi var þó land nauðbitið. Beitin var greinilega mismikil eftir stöðum. Sauðfjárbreit var mest í hrauninu, á hverasvæðinu og í slakkanum umhverfis það og síðan við tjarnirnar austast með Hveralæknum. Við tjarnirnar voru einnig veruleg ummerki eftir gæsir og var það eini staðurinn þar sem gæsabeitar gætti að einhverju ráði.

Í hrauninu var beitin mest í bollum og lægðum. Um það liggja ógrónar kindagötur sem sýnir að fjárrennsli er töluvert (3. ljósmynd). Á Hverabungunni var gróður yfirleitt ekki mikið bitinn en ummerki um traðk voru nokkur. Í gróðurlendinu umhverfis Hverabunguna var gróður hins vegar allmikið bitinn á blettum og hafði féð verið einna mest í snjódældum og á graslendi. Þær tegundir sem helst voru bitnar voru hálíngresi, túnvingull, ilmreyr, fjallafoxgras og stinnastör og sömuleiðis túnffill og brennisóley. Þá var snarrót víða bitin t.d. þar sem hún óx í snjódældum. Í mýrlendinu við hverasvæðið

var gróður bitinn á blettum og virtust kindurnar einkum sækjast þar eftir fitjaskúf og mýrastör.

Í votlendinu með Hveralæknum austast á svæðinu voru beitarummerki töluverð bæði eftir sauðfé og þó einkum gæsir. Mikið var um gæsa-skít og traðk, sérstaklega á bökkum tjarnanna. Í tjarnarstæðinu (í reitum H6, H7) (2. mynd og 15. ljósmynd) var einnig nokkur beit þótt þar væri gróður lífill. Þar var bæði um að ræða sauðfé og gæsir.

Á melum voru víða för eftir fé og hesta. Hrossatraðk var sérstaklega áberandi undir melöldunni allt frá tilraunareit Rala og austur að tjarnarstæðinu, en þarna liggur gamall vegslóði eftir melnum til austurs.

Áhrif manna á gróður

Þótt engar beinar mælingar hafi verið gerðar til að meta áhrif manna á gróður er ljóst að þau eru bæði veruleg og af margvíslegum toga. Gróður átti t.d. allvíða í vök að verjast vegna traðks (17. og 18. ljósmynd). Mest var traðkið næst skálum Ferðafélagsins, á tjaldsvæðinu og við göngustíga, sérstaklega var þetta áberandi í hrauninu. Þar sem mikið mæddi á var jarðvegur mjög þéttur, gróður lágvaxinn og kyrkingslegur en þar sem traðkið var mest hafði gróðurþekjan rofnað algerlega og við blöstu opin sár (17. og 18. ljósmynd).

Ummerki eftir gangandi fólk á hverasvæðinu voru mjög lítil og virðast gestir fylgja stígum að langmestu leyti, en þarna voru lagðir stígar úr timbri fyrir nokkrum árum. Í hrauninu var þessu öðruvísi varið því þar höfðu menn greinilega ekki ætíð fylgt stígum en þeir eru þröngir á köflum og því erfitt fyrir tvo að mætast án þess að annar þurfi að fara út af brautinni.

Hitalagnir sem lagðar hafa verið ofanjarðar frá hverasvæðinu hafa haft töluverð áhrif á gróður. Áhrifin eru þó bundin við afmarkað svæði með lögnunum en gróður þar stingur mjög í stúf við umhverfið (19. ljósmynd).

Eins og vænta mátti hefur uppgræðslan í tilraunareit Rala valdið breytingum á melnum. Áhrif sáningar og/eða áburðardreifingar á gróður voru einnig sjáanleg á nokkrum öðrum stöðum. Umhverfis eldri skála Ferðafélagsins bar gróður t.d. töluverð merki áburðargjafar. Grös voru ríkjandi og gróður gróskumikill (7. ljósmynd).

GRÓÐURATHUGANIR Á HVERAVÖLLUM 1996

5. tafla. Mosategundir á Hveravöllum. Safnað var við volgrur í reitum B2, C3 og D3 og utan jarðhita í reitum B2 og C3.

	Reitur	Við volgrur			Utan jarðhita	
		B2	D3	C3	B2	C3
Blaðmosar						
1	Slæðumosi			x	x	
2	Bleikjukollur			x		x
3	Hverahnokki		x			
4	Lækjahnokki			x		
5		x				
6				x		
7	Melaburst	x	x		x	
8	Krónumosi				x	
9	Glætumosi	x				
10	Laugarindill			x		
11	Kármosi				x	
12	Móabrúskur				x	
13	Hnotmosi	x				
14	Laugavendill	x			x	
15				x		
16				x		
17					x	x
18	Tildurmosi		x		x	x
19	Laugafaxi	x				
20	Dældabrúskur				x	
21	Hornaskæna			x		x
22	Skuplumosi	x			x	
23	Dýjahnappur			x		
24	Melhaddur				x	
25	Bakkaskart			x		
26	Móaskart			x	x	
27	Mýrhaddur			x		x
28	Fjaðurgambri	x	x		x	
29	Hraungambri	x			x	x
30	Dalagambri				x	
31	Engjaskraut			x	x	x
32	Runnaskraut				x	
33	Kragamosar				x	
34	Bleytuburi			x		
35	Stubbmosi		x			
36	Hagahnísiill	x				
Lifrar mosar						
1		x				
2						x
3		x		x	x	
4				x		
5					x	
6		x		x		
7		x			x	
8		x				
9		x				
10		x				
11				x		
12		x	x			
13				x		

Þá voru áburðaráhrif mjög greinileg á garðinum sem ýtt hefur verið upp ofan á kaldavatsnleiðsluna frá vatnsbóli að húsi Veðurstofu Íslands (20. ljósmynd). Við yngri skála Ferðafélagsins voru sömuleiðis greinileg merki um að borið hefði verið á og grasfræi sáð. Sumarið 1996 hefur tilbúnum áburði verið dreift á tjaldsvæðið en grænir og mjög áberandi toppar báru þar vitni um mjög ójafna dreifingu (9. ljósmynd). Á tjaldsvæðinu var einnig nokkuð um brunabletti á gróðri vegna þess að heitu vatni hefur verið hellt þar niður.

Fuglalíf

Þá daga sem unnið var á Hveravöllum sást ein heiðlóa, fjórir sendlingar, fjórar sólskríkjur og einn lóupræll.

UMRÆÐA

Núverandi ástand gróðurs

Flóra Hveravalla og áhrif manna á gróður

Niðurstöður skráningar háplantna á Hveravöllum nú eru svipaðar þeim sem áður hafa fengist. Þó er ljóst að samanburður við fyrri kannanir er erfiður. Ekki er t.d. í öllum tilfellum vitað hvort tegundir sem áður hafa verið skráðar hafa fundist innan þess svæðis sem nú var kannað. Nokkrar tegundir sem hafa áður fundist komu nú ekki í leitirnar. Af 73 háplöntutegundum sem Eyþór Einarsson skráði árið 1972 á mjög svipuðum slóðum á Hveravöllum fundust nú ekki 7 tegundir, þ.e. boghæra, fjallanára, grávorblóm, gullbrá, lindasef, tófugras og tröllastakkur (Eyþór Einarsson, óbirt gögn). Hins vegar fundust nú nokkrar tegundir sem hafa ekki verið skráðar áður og er þá raunar miðað við mun stærra svæði en það sem kannað var í þetta sinn. Þessar tegundir eru: beringspundur, bláklukka, hálfngresi, hárleggjastör og hvítsmári.

Ef flóran sem nú var skráð á Hveravöllum er borin saman við flóru alls landsins kemur í ljós að á Hveravöllum er lítið um mjög sjaldgæfar tegundir. Naðurtunga er raunar sú eina sem talist getur sjaldgæf en hún er í flokki tegunda sem álitin er vera í nokkurri hættu (Válisti Náttúrufræðistofnunar Íslands 1996). Flóra Hveravalla er hins vegar mjög sérstök þegar litið er á tegundasamsetningu. Sé miðað við útbreiðslukort sem Hörður Kristinsson (1986) hefur birt kemur í ljós að 26 af 118 háplöntutegundum (22%) sem fundust nú á Hveravöllum vaxa þar utan við meginútbreiðslusvæði sitt hér á landi (3. tafla). Margar þessara tegunda eru annað hvort bundnar við jarðhita eða eru nokkuð dæmigerðar láglandistegundir. Gróður Hveravalla er því alls ekki einkennandi fyrir hálendi Íslands, jafnvel þótt þar finnist margar tegundir sem algengar eru á hálendinu eins og t.d. rauðstör, rjúpstör og sauðamergur (3. tafla).

Ástæður fyrir þessari sérstöku gróðursamsetningu á Hveravöllum eru nokkrar. Í lægðinni þar sem gróður er mestur er sennilega fremur skjólgott, en hraunið og Breiðmelurinn skýla bæði fyrir norðan- og suðvestanáttum. Líklegt er að snjór safnist fyrir í lægðinni og hlífi gróðri í frosthörkum og illviðrum. Þá snýr landið nokkuð

vel við sólu en stór hluti svæðisins veit mót suðri. Meginástæða fyrir þessum fjölbreytta og gróskumikla gróðri á Hveravöllum er þó vafalaust jarðhitinn sem m.a. hefur skapað kulvísu tegundum lífsmöguleika, ekki aðeins á sjálfu hverasvæðinu heldur langt út fyrir það vegna volga vatnsins sem frá því rennur.

Hveravellir eru því líkir vin í eyðimörk að því leyti að fjölmargar tegundir sem ekki finnast í næsta nágrenni ná að þrífast þar. Aðflutningur kulvísra tegunda hefur væntanlega ætíð verið sérstökum annmörkum háður vegna þess hve langt er til svæða sem bjóða upp á svipuð gróður-skilyrði. Þótt Hveravellir séu afskekktir má gera ráð fyrir að maðurinn hafi snemma haft áhrif á gróður þar. Hveravellir lágu tiltölulega stutt frá gömlu þjóðleiðinni um Kjöl og talið er að þar hafi menn oft áð eða gist á leið sinni um hálendið en staðurinn var grösugur og bauð upp á ýmis þægindi sem ekki var að finna annars staðar á þessum slóðum (Hallgrímur Jónsson 1971). Hversu mikil áhrif manna á gróður Hveravalla hafa verið fyrir á öldum verður ekkert fullyrt en með bættum samgöngum og aukinni ferðamennsku hafa þessi áhrif áreiðanlega aukist mikið.

Væntanlega hefur uppgræðsla sú sem unnið hefur verið að á Hveravöllum aukið við flóru svæðisins. Árið 1962 var sáð í uppgræðslureit Rala túnvingli, hálíngresi, hálmgresi, snarrótarpunti, hvítsmára og lúpínu (Sturla Friðriksson 1971). Fljótlega eftir að hús Veðurstofu Íslands var reist árið 1965 var sáð grasfræi, bæði við húsið og við vatnsleiðslu sem lögð var að því (20. ljósmynd) (Flosi Hrafn Sigurðsson og Hreinn Hjartarson, munnlegar upplýsingar). Hvaða tegundum var sáð er ekki vitað með vissu. Norður af húsi Veðurstofunnar var árið 1967 sáð í tilraunareit átta grastegundum, þ.e. snarrótarpunti, skriðlíngresi, túnvingli, hávingli, vallarfoxgrasi, hásvæifgrasi, vallarsvæifgrasi og hálíðagrasi (Sturla Friðriksson og Flosi Hrafn Sigurðsson 1983). Þá hefur verið sáð grasfræi við skála Ferðafélagsins og á nokkrum öðrum stöðum þar sem álag hefur verið mikið, svo sem á tjaldsvæðinu (Arnar Jónsson munnlegar upplýsingar). Um tegundir er ekki vitað.

Fremur lítið hefur því verið hugsað um hver áhrif uppgræðslan og innflutningur nýrra tegunda gæti haft á gróður svæðisins. Margar þeirra

tegunda sem sáð var til uppgræðslu á Hveravöllum þrífust ekki og hafa því haft óveruleg áhrif á gróðurfar. Öflugar og harðgerar tegundir eins og beringspundur munu hins vegar geta haft veruleg áhrif á gróðurfar fái þær tækifæri til að breiðast út sem telja verður óæskilegt út frá sjónarmiði náttúruverndar.

Tegundirnar hálíngresi og hvítsmári voru nú skráðar í fyrsta skipti á Hveravöllum og er sennilegt að hálíngresið hafi numið land í kjölfar sáninga. Staðsetning hvítsmárans, sem fannst við sæluhús Biskupstungnamanna, bendir til að hann hafi borist þangað með fjallmönnum frekar en frá tilraunareit Rala, en í reitnum lifði smárinn aðeins í stuttan tíma (Sturla Friðriksson 1971). Um snarrótarpuntinn er erfiðara að dæma en hugsanlegt er að hann hafi ekki vaxið á Hveravöllum fyrir en honum var sáð þar árið 1962. Snarrótarpunktur virðist alla vega ekki hafa verið mjög algengur á Hveravöllum fyrir en eftir 1970. Hann er t.d. ekki á lista Eypórs Einarssonar sem kannaði gróður þar 1972 (Eypór Einarsson óbirt gögn) þótt hann hafi verið skráður sama ár af Bergþór Jóhannssyni og fleirum (1974). Þá verður að telja mjög líklegt að beringspuntinum hafi verið sáð til uppgræðslu, en hann fannst nú við báða skála Ferðafélagsins en hvergi annars staðar.

Vitað er að með auknu framboði næringarefna verður oft mikil breyting á tegundasamsetingu gróðurs. Reynslan sýnir t.d. að við áburðargjöf verða grös yfirleitt ríkjandi á kostnað tegunda sem ekki hafa sömu möguleika og grösín á að nýta sér aukin næringarefni til vaxtar (t.d. Sigurður H. Magnússon og Borgþór Magnússon 1995). Sú áburðardreifing sem farið hefur fram á Hveravöllum hefur haft áhrif á gróðurfar, ekki aðeins í uppgræðslureit Rala heldur einnig við skálana, á tjaldsvæðinu og við vatnsleiðsluna að húsi Veðurstofunnar. Ólíklegt er að áburðargjöfin hafi leitt til útrýmingar tegunda af svæðinu þótt það hafi getað gerst á ákveðnum blettum. Hins vegar hefur áburðargjöfin breytt ásýnd svæðisins verulega (9. og 20. ljósmynd).

Bláklukka er ein þeirra tegunda sem nú var skráð á Hveravöllum í fyrsta sinn. Hún er mjög áberandi þegar hún er í blóma og ætti því ekki að fara fram hjá grasafræðingum. Því verður að telja sennilegt að bláklukkan hafi borist þangað ný-

lega. Hugsanlegt er að einhver hafi gróðursett hana til prýði (8. ljósmynd). Ekki er þó hægt að útiloka að bláklukkan hafi vaxið þarna lengi. Það er t.d. mögulegt að hún hafi verið mun útbreiddari á landinu fyrr á öldum meðan veðurfar var hagstæðara og hafi getað lifað á Hveravöllum vegna góðra gróðurskilyrða. Rétt er að taka fram að bláklukka hefur allsérstæða útbreiðslu hér á landi. Hún er útbreidd á Austurlandi en er annars sjaldgjæf og finnst þá aðeins á smáblettum (Hörður Kristinsson 1986).

Áhrif umferðar gangandi fólks á gróður hafa mjög lítið verið rannsökuð hér á landi. Í því sambandi má þó nefna athugun sem nemendur í líffræði við Háskóla Íslands gerðu í Skaftafelli árið 1981 þar sem gróður á göngustíg á gömlu túni var borinn saman við gróður utan hans (Þóra Ellen Þórhallsdóttir, munnlegar upplýsingar). Á Íslandi er því lítið vitað um viðbrögð mismunandi gróðurlenda við slíku álagi. Erlendis hafa verið gerðar fjölmargar rannsóknir til að kanna þessi áhrif. Vitað er að fjallagróður er tiltölulega viðkvæmur fyrir traðki vegna hægs endurvaxtar sem er háður lágum hita og hægfare jarðvegsþróun (Billings 1973). Almennt má segja að mismunandi gróðurlendi þoli traðk misvel (t.d. Liddle 1975, Weaver og Dale 1978). Af þeim gróðurlendum sem Emanuelsson (1984) bar saman í Norður-Svíþjóð reyndust flóar t.d. vera viðkvæmastir, mun þólnari voru mólendi með smárunnum og mýrar með smárunnum, en þólnasta gróðurlendið var blómlendi með lágvöxnum blómjurtum og grösom. Traðk hafði í sumum tilfellum mjög mismikil áhrif eftir því á hvaða árstíma það átti sér stað. Þannig hafði umferð snemmsumars eða síðsumars t.d. minni áhrif á gróður blómlendis en umferð um mitt sumar (Emanuelsson 1984).

Við langvarandi álag eins og víðast á sér stað á ferðamannastöðum veldur traðkið breytingum á tegundasamsetningu þar sem viðkvæmar tegundir víkja fyrir þeim sem traðkþólnari eru (t.d. Emanuelsson 1984). Þannig geta orðið miklar breytingar á gróðri þótt heildarþekja breytist lítið. Gangi álag úr hófi leiðir það til gróðureyðingar.

Þótt ekki sé hægt að heimfæra erlendar niðurstöður algerlega upp á íslenskar aðstæður er líklegt að íslensk gróðurlendi bregðist við með svipuðum hætti. Athuganirnar á Hveravöllum sýndu að álag á gróður vegna umferðar fólks um

hverasvæðið er fremur lítið, sem þakka má timburstígnum sem þar hefur verið lagður. Eitt viðkvæmasta gróðurvæðið á Hveravöllum, votlendið við Hverabunguna, er sem stendur ekki undir miklum áhrifum af umferð manna og er mikilvægt að svo verði einnig í framtíðinni. Við skálana, á tjaldsvæðinu og í hrauninu var álag mikið sem hefur vafalaust leitt til verulegra breytinga á tegundasamsetningu. Líklegt er að ýmis grös hafi t.d. aukist vegna umferðarinnar á kostnað annarra tegunda, en grastegundir eru margar mjög traðkþólnar (t.d. Emanuelsson 1984, Edington og Edington 1986).

Áhrif dýra á gróður

Leiða má að því líkum að búfjárbreit hafi verið á Hveravöllum um aldir. Áður en sauðfjárveikivarnargirðingin var sett upp norðan við Hveravelli hefur fé Húnvetninga væntanlega slæðst þangað norðan af Auðkúluheiði og sömuleiðis má telja víst að fé Biskupstungnamanna sem rekið var norður fyrir Hvítá hafi ætíð gegnið þangað í einhverjum mæli. Tekið skal fram að bændur í Biskupstungum hafa ekki ætíð nýtt afréttinn norðan Hvítár (Hreinn Erlendsson 1994). Í byrjun 18. aldar hafði þetta land t.d. ekki verið notað til beitar í manna minni (Árni Magnússon og Páll Vídalín 1918-1921). Vegna ferðamanna sem fóru ríðandi um Kjöl hefur hrossabeit verið töluverð á Hveravöllum. Því má telja víst að núverandi gróðurfar á Hveravöllum sé mótað af langvarandi beit.

Á Hveravöllum var beit gæsa og sauðfjár nú hvergi mjög mikil. Vitað er að á algrónu landi eykur hófleg beit t.d. fjölbreytni gróðurs, vegna þess að hún ásamt traðki og þeim áburði sem skepnunum fylgir eykur möguleika margra tegunda til þess að komast á legg og lifa af og vegna þess að beitin heldur niðri tegundum sem annars yrðu ríkjandi í gróðri (t.d. Harper 1977, Borgþór Magnússon og Sigurður H. Magnússon 1990). Auk þess dreifast fræ og aðrir æxlihlutar plantna oft með dýrum sem aukið getur fjölbreytni gróðurs (t.d. King og Nicholson 1964). Verði beitin mikil getur dregið úr fjölbreytni þar sem eftirsóttustu tegundunum er beinlínis útrýmt.

Á melum og öðrum næringarsnaudum og lítt grónum svæðum er líklegt að plöntur bregðist við beit með nokkuð öðrum hætti en á algrónu landi.

Plöntur sem eru aðlagðar næringarsnauðu umhverfi vaxa venjulega mjög hægt, nýta næringarefni vel og þola beit yfirleitt mjög illa (Grime 1977, Chapin 1991, Grime and Campbell 1991). Verði þær t.d. fyrir tjóni vegna beitar eða traðks tekur þær langan tíma að bæta sér það upp. Beitin getur einnig dregið úr fræmyndun. Á Hveravöllum má því reikna með að beit hafi á undanförunum árum og áratugum haldið aftur af landnámi plantna á melum og öðrum lítt grónum svæðum.

Gróður á lækjarbökkum og melum

Gróður og jarðvegur á lækjarbökkum og á melum var mældur til þess að hægt væri að bera þessar landgerðir saman vegna fyrirhugaðrar uppgræðslu en á þessum landgerðum reyndist verulegur munur (4. tafla). Á lækjarbökkunum var sýrustig jarðvegs að meðaltali 6,0 en á melnum var það um einni pH einingu hærra eða 7,1. Lífrænt efni á lækjarbökkunum var að meðaltali 4,0% en á melnum var það aðeins 0,7%. Mikill munur var einnig á gróðurþekju og tegundasamsetningu gróðurs. Af alls 34 tegundum háplantna sem fundust á þessum landgerðum voru aðeins 5 þeim sameiginlegar. Ef takast á að mynda gróðursamfélag á melnum í líkingu við það sem nú finnst á bökkum Hveralækjarins er nauðsynlegt að breyta jarðvegsskilyrðum á melnum þannig að þau verði svipuð og við Hveralækinn. Að öðrum kosti er ólíklegt að bakkagróðurinn fái þrífist á melnum. Rétt er þó að benda á að uppgræðsla sú sem gerð hefur verið í reit Rala á melnum hefur stuðlað að myndun gróðursamfélags sem að nokkru líkist gróðri bakkanna (4. tafla). Í reitnum þekur mosinn *Drepanocladus uncinatus* t.d. mestan hluta yfirborðs eins og hann gerir á bökkunum. Þá hefur uppgræðslan stuðlað að landnámi nokkurra háplöntutegunda sem eru í gróðri bakkanna svo sem krækilyngs, týtulíngresis og vallarsveifgrass.

Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á gróður

Hér á eftir verður fjallað um helstu breytingar sem vænta má að fyrirhugaðar framkvæmdir muni hafa á gróður Hveravalla og settar fram

hugmyndir um tilhögun framkvæmda sem dregið geta úr óæskilegum áhrifum á gróður.

Friðun

Þegar til lengri tíma er litið má ætla að friðun muni hafa mikil áhrif. Á grónu landi mun gróður verða hávaxnari og sinumyndun meiri en nú er. Líklegt er að tegundasamsetning breytist nokkuð, t.d. munu eftirsóttar tegundir, eins og fjalldala-ffill, stinnastör, grávíðir og ýmis grös aukast á kostnað tegunda sem ekki eru eins eftirsóttar. Með tímanum verður gróður líklega fábreyttari á blettum, þótt mjög litlar líkur séu á að friðunin leiði til útrýmingar tegunda af svæðinu.

Á lítt grónu og hálfgrónu landi mun friðun sums staðar leiða til aukins landnáms gróðurs og meiri gróðurþekju, þótt annars staðar verði þessar breytingar litlar sem engar. Eftirsóttar tegundir, eins og t.d. geldingahnappur (t.d. Sigurður H. Magnússon og Borgþór Magnússon 1995), munu verða meira áberandi og flög og rofdílar gróa upp í nokkrum mæli.

Með girðingunni að utanverðu mun gróður trúlega verða fyrir töluverðu álagi vegna beitar og umferðar búfjár. Nokkuð skörp skil munu því verða á gróðri innan og utan girðingar. Þar sem umferð verður mest er nokkur hætt á að götur myndist. Girðingaráhrif af þessu tagi eru óæskileg vegna þess að þau geta leitt til rofs, auk þess sem þau breyta ásýnd landsins.

Æskilegt er að færa norðurhlið girðingarinnar upp að veginum að veðurstofuhúsi svo svæðið sem raskast við vegabreytingarnar verði á friðuðu landi. Annars er hætt við að uppgræðsluáðgerðir sem þar þurfa að fara fram verði erfiðari í framkvæmd.

Byggingar

Byggingarnar sem fyrirhugað er að reisa muni hafa nokkur áhrif á gróður. Undir þjónustumiðstöðina mun fara tæplega 0,01 ha (700 m²) auk þess sem gróður raskast næst húsunum, einkum á meðan á framkvæmdum stendur. Við nýbyggingarnar er uppgræðsla fyrirhuguð. Þá er einnig gert ráð fyrir að Ystanöf (hús Sauðfjárveikivarna), yngri skáli Ferðafélagsins ásamt salernum verði fjarlægð og land þar grætt upp.

Varðandi uppgræðslu á þessum stöðum vísast til kaflans um uppgræðslu hér að neðan.

Breytingar á heimreið og bílastæði

Fyrirhugað er að breyta aðkomu að svæðinu. Núverandi heimreið verður lögð niður en nýr vegur lagður í hennar stað úr norðri að fyrirhugðuðu þjónustuhúsi (3. mynd). Ráðgert er að fylligarefni í veginn verði aðflutt. Núverandi bílastæði verða lögð niður en önnur búin til norðaustan við þjónustuhúsið (3. mynd).

Þessar framkvæmdir munu hafa veruleg áhrif á gróður. Undir nýja veginn frá vegamótum á Breiðmel að þjónustuhúsi munu fara um 0,49 ha (vegur og vegkantar) af lítt grónum mel. Vegkantar verða græddir upp að nýju, eða um 0,27 ha (6. tafla). Stærð þess svæðis sem fer undir veginn sjálfan er því um 0,22 ha. Við frágang vegkanta þarf að beita sérstökum uppgræðsluáðgerðum, sjá kaflann um uppgræðslu hér að neðan. Undir bílastæðið við þjónustuhúsið munu fara um 0,40 ha. Samkvæmt tillögum um aðalSKIPULAG er gert ráð fyrir að gamla heimreiðin og bílastæðið verði grædd upp (Bjarni Viðarsson og Helgi Sigurðsson 1997) alls um 0,55 ha að flatarmáli (6. tafla).

Frágangur lagna og nýting varma

Flestar núverandi lagnir fyrir heitt og kalt vatn eru mjög áberandi og valda auk þess töluverðum áhrifum á gróður (19. og 20. ljósmynd). Nauðsynlegt er að draga sem mest úr þessum áhrifum t.d. með því að einangra langir og grafa í jörð og/eða leggja þær með göngustígum.

Núverandi kaldvatnsleiðsla verður lögð af og garður ofan á henni fjarlægður. Þetta verður gert samhliða lagningu nýrra lagna fyrir heitt og kalt vatn (Bjarni Viðarsson og Helgi Sigurðsson 1997). Síðan verður gengið frá yfirborði þannig að ummerki verði sem minnst (sjá umföllun um uppgræðslu). Reiknað er með að kalt vatn verði leitt til Hveravalla úr borholu við Hvannavallakvísl. Við það verður nokkurt rask en land þar sem lögnin verður er að mestu lítt grónir melar. Nauðsynlegt er að jafna yfirborð og græða upp land þar sem skemmdir verða (6. tafla).

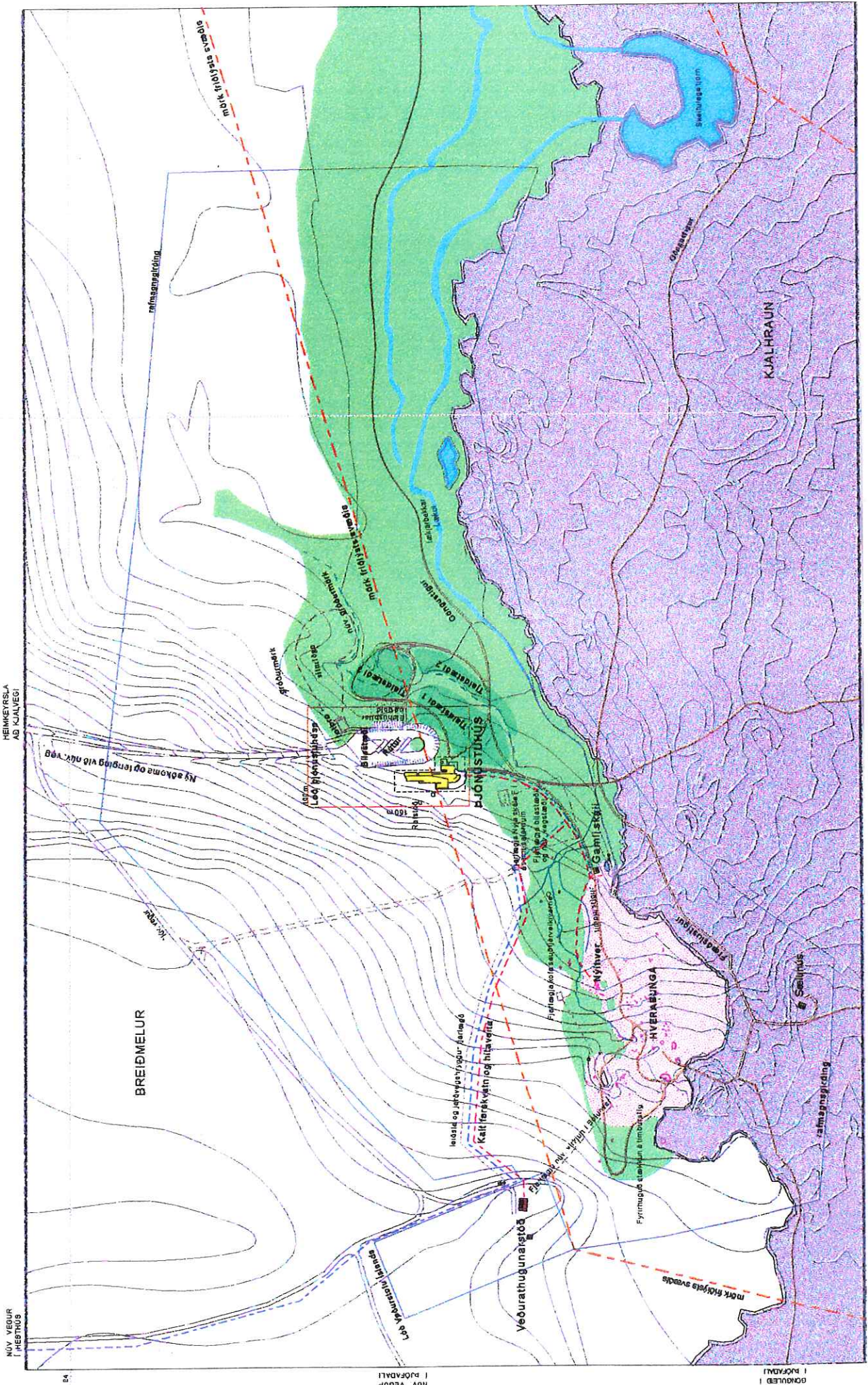
Samkvæmt greinargerð Kristjáns Sæmundssonar um kalt vatn á Hveravöllum gæti vatnspörf

numið um 0,5 - 1,0 l/sek (fylgiskjal með skýrslu Bjarna Viðarssonar og Helga Sigurðssonar 1997). Eftir notkun fer vatnið í rotþró og siturlögn. Líklega munu áhrif á gróður vegna þessa ekki verða mikil. Þó má reikna með einhverjum gróðurbreytingum á melnum þar sem siturlögnin verður og þó einkum í votlendinu neðan við hana (3. mynd). Það fer þó algerlega eftir því hvernig rennsli grunnvatns er á þessum stað. Líklega mun gróska aukast nokkuð, sérstaklega þær plöntur sem hafa djúpstæðar rætur.

Nú er hveravatn notað til að hita upp hús Veðurstofunnar, báða skála Ferðafélagsins, Ystunöf og laugina við eldri skálann auk þess sem hverahiti er notaður til að hita neysluvatn. Orka er tekin úr Bóluhver og Nýjahver. Orku er náð úr Bóluhver með varmaskiptum á staðnum en mest allt vatn úr Nýjahver er nú flutt í röri að eldri skála Ferðafélagsins. Þar er orka tekin úr vatninu með varmaskiptum en það rennur síðan áfram í laugina og í Hveralækinn. Mælingar frá 1995 og 1996 sýna að úr Nýjahver renna 1,8-2,4 l/sek af 90-93 °C heitu vatni (Helgi Torfason 1997). Fyrirhugað er að hætta að nota Bóluhver en jarðhiti verði aðeins nýttur úr Nýjahver. Hveravatn verður áfram notað til að hita upp laugina og núverandi hús nema Ystunöf og yngri skála Ferðafélagsins sem verða fjarlægð (Bjarni Viðarsson og Helgi Sigurðsson 1997). Auk þess verður hveravatn nýtt til að hita neysluvatn og nýja þjónustuhúsið. Verða um 0,7 l/sek leiddir úr Nýjahver að eldri skála Ferðafélagsins og orka numin með varmaskiptum (Bjarni Viðarsson og Helgi Sigurðsson 1997). Helstu breytingar á varmanámi frá því sem nú er verða því þessar:

1. Heitara vatn kemur úr Bóluhver.
2. Meira vatn rennur yfir brún Nýjahvers en áður.
3. Vatn sem rennur í Hveralækinn við laug verður líklega kaldara en það er nú.
4. Heildarorkunám³ á svæðinu verður nokkru meira en nú er.

³ Orkunám er hér notað um þá orku sem tekin er úr vatninu með varmaskiptum til upphitunar húsa og annarra nota.



3. mynd. Deiliskipulag af Hveravöllum Sínd er staðseting fyrirhugaðra bygginga, göngustíga og uppgræðslusvæða

Í stórum dráttum þýðir þetta að orkan sem losnar á svæðið ofan við eldri skála Ferðafélagsins verður meiri en áður, en vatnið í Hveralæknum neðan við laugina verður hins vegar eitthvað kaldara. Þetta þýðir einnig að kísilútfellingar verða á öðrum stöðum en nú er. Breytingar þessar munu hafa einhver áhrif á gróður. Líklegt er að þetta dragi eitthvað úr vexti og viðgangi kulvísra tegunda með Hveralæknum neðan við laugina, einkum þar sem hann rennur út á mýrlendið. Ofan við eldri skálann og með farvegi vatnsins úr Nýjahver ætti þetta hins vegar að auka vaxtarmöguleika kulvísra tegunda. Rétt er að benda á að núverandi fyrirkomulag hitaveitu veldur því að vatn í Hveralæknum við laug er heitara en það var fyrir daga núverandi hitaveitu. Fyrirhuguð hitaveita mun því að nokkru leyti færa aðstæður til fyrra horfs sem telja verður jákvætt með tilliti til náttúruverndar.

Áhrif gangandi fólks á gróður

Einn mikilvægasti þátturinn við verndun gróðurs og náttúruminja á Hveravöllum er að stýra umferð gangandi fólks en "burðargeta" svæðisins ræðst að miklu leyti af því hvernig það tekst. Þar gegna göngustígar lykilhlutverki.

Fyrirhugað er að bæta núverandi malarstíga, og leggja nýjan tímurstíg um Hverabunguna umhverfis Heimilishver. Þá er ráðgert að leggja nýja stíga m.a. til austurs bæði sunnan og norðan Hveralækjarins og um nýtt tjaldsvæði (Bjarni Viðarsson og Helgi Sigurðsson 1997). Áætlað er að stígar verði 0,6 m - 1,5 m breiðir eftir aðstæðum. Innan fyrirhugaðarar girðingar munu fara um 0,23 ha lands undir nýja stíga og breikkun

eldri stíga og er þar um að ræða mismunadndi vel gróið land. Áhrif á gróður utan stíga ræðst algerlega af því hvort fólk fæst til að fylgja þeim. Ef það tekst munu þessar framkvæmdir minnka álag verulega á gróður, jafnvel þótt ferðamönnum fjölgi töluvert frá því sem nú er.

Flutningur tjaldsvæðis af bökkum Hveralækjar og uppgræðsla nýs tjaldsvæðis á melunum norðaustan við þjónustuhúsið mun leiða til mikilla breytinga á gróðurfari. Alls er fyrirhugað að græða upp um 2,3 ha af mel í þessu skyni (3. mynd, 6. tafla). Af skiljanlegum ástæðum mun gróður breytast mest á melnum (sjá kaflann um uppgræðslu hér að neðan) en einnig má reikna með nokkurri breytingu á gróðri á núverandi tjaldsvæði vegna minna álags.

Hvernig gróður verður á nýja tjaldsvæðinu ræðst að miklu leyti af þeim aðferðum sem beitt verður við uppgræðslu og hversu mikið álag ferðamanna verður. Á þessu stigi er mjög erfitt að meta áhrif þessara þátta. Til þess að draga úr áhrifum fólks á gróður tjaldsvæðis er nauðsynlegt að stjórna álagi t.d. með því að skipta tjaldsvæðinu upp í tvo til þrjá hluta sem síðan yrðu notaðir á víxl. Ef gróðurinn þolir ekki álagið verður að takmarka aðgang að tjaldsvæðinu eða beinlínis loka því um stundarsakir frekar en að láta það fara í örtröð.

Uppgræðsla

Heildarstærð uppgræðslusvæða verður um 3,5 ha (6. tafla). Rík áhersla verður lögð á að þau verði eðlilegt framhald þeirra gróðurlenda sem nú er að finna á Hveravöllum. Við uppgræðsluna verða

6. tafla. Fyrirhuguð uppgræðslusvæði á Hveravöllum. Sýnd er stærð einstakra svæða og markmið uppgræðsluáðgerða.

Svæði	Stærð ha	Markmið uppgræðsluáðgerða
Gamla bflastæðið	0,30	Myndun graslendis
Vegstæði gamla vegar	0,25	Endurmyndun melagróðurs
Vegkantar nýja vegar	0,27	Endurmyndun melagróðurs
Við kaldavatnsleiðslu		
Frá borholu að húsi Veðurstofu	0,30	Endurmyndun melagróðurs*
Frá húsi Veðurstofu að núverandi vegi	0,25	Endurmyndun melagróðurs
Tjaldsvæði og jaðrar þess	1,80	Myndun grasvíðis- og stinnastararmóa
Frágangur við nýbyggingar og eldri hús	0,30	Allar þrjár gerðirnar
Alls	3,47	

* Ekki er gert ráð fyrir að friða þetta svæði fyrir beit eða planta melaplöntum til uppgræðslu.

Því eingöngu notaðar tegundir sem nú finnast á svæðinu. Markmið uppgæðslunnar eru mismunandi og má skipta þeim í eftirfarandi þrjá flokka:

1. Endurmyndun melagróðurs.
2. Myndun grasvíðis- og stinnastarmóa.
3. Myndun graslendis.

Þar sem uppgæðsla af því tagi sem hér er fyrirhuguð hefur lítið verið rannsökuð eða stunduð eru ekki fyrirbyggjandi nákvæmar upplýsingar um aðferðir. Út frá almennri reynslu af uppgæðslu og þekkingu á vistfræði má hins vegar gera sér grein fyrir hvernig að skuli staðið. Hér eru lagðar fram nokkrar tillögur um uppgæðsluáðferðir.

Endurmyndun melagróðurs

Jarðvegur

Fyrsta aðgerð við endurmyndun melagróðurs er að breyta yfirborði þannig að það líkist sem mest melum umhverfisins. Sums staðar verður því að jafna yfirborð og færa til jarðveg.

Friðun

Land verði friðað fyrir beit.

Sáning

Algengar háplöntutegundir á melum á Hveravöllum eru móasef, grasvíðir, túnvingull, blóðberg, lambagras og geldingahnappur (3. tafla). Þar sem nánast ekkert er til af fræi þessara eða annarra melategunda verður sáningu í stórum stíl ekki við komið. Þess í stað verður að treysta sem mest á sjálfsáningu frá aðliggjandi svæðum. Þó er mögulegt að sá innlendum túnvingli í smáum stíl en Landgræðsla ríkisins hefur átt eitthvað af slíku fræi til dreifingar undanfarin ár. Þá kemur vel greina að safna fræi algengra melategunda eins og móasefs, grasvíðis og geldingahnapps og dreifa til uppgæðslu. Fræinu yrði safnað að hausti og því dreift fljótlega sama haust. Þannig upplifir fræið náttúrlegan vetur og spírar því væntanlega snemma næsta vor. Fræplönturnar fá þá tiltölulega langan tíma til vaxtar fyrsta sumarið sem eykur mjög lífsmöguleika þeirra.

Áburðargjöf

Til að flýta fyrir landnámi melategunda kemur vel til greina að dreifa litlu magni af alhliða áburði. Mjög mikilvægt er að dreifing sé jöfn. Ekki er ráðlegt að dreifa meiru en sem

nemur 10-15 kg af hreinu N á ha. Áburðinum er best að dreifa snemma sumars. Hvort dreifa á áburði eitt ár eða fleiri ræðst af áhrifum áburðargjafarinnar. Þá má benda á að dreifing lítils magns áburðar á mela næst uppgæðslu-svæðunum mun auka fræmyndun og þar með fræregn út á svæðið sem verið er að græða upp.

Myndun grasvíðis- og stinnastarmóa

Fyrirhugað er að græða upp mela fyrir tjaldsvæði og mynda þar gróður líkan þeim sem nú er að finna á bökkum Hveralækjar, þ.e. grasvíðis- og stinnastarmóa (4. tafla).

Jarðvegur

Jarðvegur melanna er mjög ólíkur jarðvegi lækjarbakkanna. Því er nauðsynlegt að flytja að svipaðan jarðveg og nú finnst á bökkunum og blanda honum í yfirborð melsins. Sömu tegundum sem nú vaxa á lækjarbökkunum eru þá sköpuð betri lífsskilyrði en ef reynt væri að koma þeim til án viðbótarjarðvegs. Þá mun þetta valda því að auðveldara verður koma niður tjaldhælum auk þess sem yfirborð verður tiltölulega mjúkt sem væntanlega skilar sér í betri svefni og meiri ánægju tjaldbúa. Reikna má með að 5 cm jarðvegslag auki árangur uppgæðsluáðgerða til muna.

Væntanlega má ná í heppilegan áfoksjarðveg ekki langt frá Hveravöllum án mikils tilkostnaðar. Mikilvægt er að sá í jarðveginn fljótlega eftir að honum er dreift, annars er mikil hætt á að úr honum fjúki.

Annar valkostur sem til greina kemur við uppgæðslu melanna er að rækta upp í byggð gróður með æskilegum tegundum á svipuðum jarðvegi og flytja síðan sem þökur á Hveravelli og leggja á melinn. Þannig mætti komast hjá jarðvegsfoki, en þá er líklegt að einhverjar tegundir flytjist inn á svæðið sem ekki eru þar fyrir.

Friðun

Land verði friðað fyrir beit.

Sáning

Á lækjarbökkunum er mosinn *Drepanocladus uncinatus* og háplönturnar grasvíðir, stinnastör, mýrastör, túnvingull og krækilyng ríkjandi í gróðri. Mjög litlar líkur eru á að mýrastör geti þrífist á melunum en hinar

tegundirnar ættu allar að hafa þar töluverða lífsmöguleika, sérstaklega eftir að jarðvegi hefur verið bætt í melinn. Einungis er fánlegt fræ af túnvingli og því verður að nota hann sem uppistöðu í sáningum. Fræi annarra tegunda verði safnað og því sáð. Einnig væri hægt að taka upp plöntur og flytja á uppgræðsluvæðið eða sá þeim í bakka í gróðurhúsi og gróðursetja í uppgræðsluna. Ekki er nauðsynlegt að gera neinar sérstakar ráðstafanir til að koma mosanum *Drepanocladus uncinatus* í landið því hann mun væntanlega koma þangað af sjálfsdáðum þegar vaxtar-skilyrði skapast fyrir hann. Rétt er að minna á að þessi mosi myndar nú mesta þekju allra tegunda í uppgræðslureit Rala þar sem hann hefur numið land í kjölfar áburðargjafar og sáningar grasfræs (4. tafla).

Áburðargjöf

Við uppgræðsluna er nauðsynlegt að bera á alhliða áburð. Hversu oft þarf að bera á ræðst af árangri. Áburðarmagn má ekki vera of lítið því þá verður gróðurþekja rýr, en ef mikið er borið á leiðir það til mikils grasvaxtar. Áburðargjöf verður mest fyrstu tvö árin en síðan verður hægt að draga verulega úr henni. Hæfilegt áburðarmagn fyrsta árið myndi samsvara 50-75 kg af N á ha.

Myndun graslendis

Á fáeinum stöðum er fyrirhugað að mynda graslendi (6. tafla) með gróðri svipuðum þeim sem vex nú á þurrlendi milli mela og votlendis.

Jarðvegur

Jafna þarf yfirborð þannig að það falli vel að nærliggjandi svæðum. Þar sem jarðvegur er mjög troðinn og þéttur, eins og á gamla bílastæðinu, verður að losa um hann með jarðvinnslu.

Friðun

Land verði friðað fyrir beit.

Sáning

Lagt er til að sáð verði innlendum túnvingli. Auk þess verði safnað fræi af tegundum sem algengar eru á grónu þurrlendi á Hveravöllum og þeim sáð til uppgræðslu. Má þar nefna ljónslappa og heiðasmára. Þeim skal sá í lægðir og lautir en þessar tegundir eru algengar í snjóðældum. Rétt er að taka fram

að heiðasmári hefur reynst nokkuð öflugur landnemi í vegköntum á Öxnadalshéiði (Sigurður H. Magnússon 1992). Einnig má taka upp plöntur og flytja út á uppgræðsluna og/eða rækta þær upp í gróðurhúsi og gróðursetja í landið. Til greina kemur að sá skammlífum grastegundum með túnvinglinum eins og rýgresi en það getur stuðlað að auknu landnámi staðartegunda. Hafa ber í huga að þetta mun breyta ásýnd landsins í eitt eða tvö ár meðan ummerki eftir þessar tegundir eru að hverfa.

Áburðargjöf

Á svipaðan hátt og við myndun grasvíðis- og stinnastarmóa er nauðsynlegt að bera á alhliða áburð og þar skiptir magn miklu máli. Lagt er til að fyrsta árið verði borið á sem samsvarar 75-100 kg af hreinu N á ha. Frekari áburðargjöf verði síðan ákvörðuð í ljósi árangurs.

Áhrif framkvæmda á dýralíf

Engin úttekt hefur verið gerð á skordýrafánu eða öðru smádýralífi á Hveravöllum. Nokkrar upplýsingar eru þó til um skordýr, en sennilega hafa aðeins milli 10 og 20 tegundir verið skráðar á Hveravöllum (Erling Ólafsson, munnlegar upplýsingar). Líklegt er að mörg skordýr og önnur smádýr endurspegli gróður og jarðveg því tilvera margra þeirra byggist beinlínis á þessum þáttum. Þar sem fyrirhugaðar framkvæmdir (friðun, uppgræðsla, byggingar, vegagerð, veitulangir, nýting varma) munu breyta gróðurfari á Hveravöllum frá því sem nú er má einnig reikna með breytingum á smádýralífi. Það er hins vegar afar ólíklegt að þetta útrými tegundum. Með tilliti til þess að framkvæmdirnar munu auka heildargróður má reikna með að smádýralíf aukist þegar á heildina er lítið.

Á Hveravöllum hefur fuglalíf ekki verið rannsakað með kerfisbundnum hætti (Kristinn Haukur Skarphéðinsson, munnlegar upplýsingar) frekar en smádýralífið. Fuglalíf er mjög breytilegt eftir árstíma og því gefur sú skráning tegunda sem gerð var nú samhliða gróðurahugunum mjög takmarkaðar upplýsingar. Líkt og með smádýrin má reikna með að framkvæmdir hafi áhrif á fugla. Aukin gróska og stækkun gróðurlendisins

með uppgræðslu mun væntanlega auka framboð næringarefna. Hvort fuglar geta nýtt sér þetta ræðst m.a. af umferð manna um svæðið, en hún getur haft mikil áhrif á hegðun þeirra. Rétt er að taka fram að lagning nýrra göngustíga mun bæta aðgengi manna um staði sem ekki hafa verið mjög fjölfarnir hingað til. Má þar nefna nýju gönguleiðirnar niður lækjarbakkana og austur Kjalhraun sunnan Skeifutjarnar (skeifulaga tjörn). Aukin umferð þarna getur því raskað ró sumra tegunda svo sem gæsa en ekki er líklegt að umferð muni valda gæfum fuglum eins og sendlingi miklum áhyggjum.

Umhverfisvöktun

Í úrskurðarorðum skipulagsstjóra ríkisins um framkvæmdir á Hveravöllum er kveðið á um að fylgst verði með umhverfinu eftir að framkvæmdum lýkur (Stefán Thors og Halldóra Hreggviðsdóttir 1996). Æskilegt er að vöktun hefjist áður en framkvæmdir hefjast þar sem því verður við komið þannig að unnt sé fylgjast með breytingum frá upphafi framkvæmda. Hér er lagt til að vöktun verði með eftirfarandi hætti:

1. Umsjónarmenn staðarins fylgist með og skrái ástand gróðurs á svæðinu, svo sem á tjaldsvæði, við göngustíga og annars staðar þar sem álag er. Með þessu móti verður unnt að taka í taumana ef í óefni stefnir.
2. Teknar verði myndir árlega á sama tíma af fyrirfram völdum stöðum og gróðri og öðrum aðstæðum lýst. Þetta er tiltölulega ódýr vöktunaraðferð en gefur samt allgóðar upplýsingar um þær breytingar sem verða.
3. Lagðir verði út fastir reitir og mælingar gerðar á gróðri og jarðvegi. Gæta verður þess að merkingar á reitum sjáist ekki. Þetta er nokkuð kostnaðarsöm aðferð, en gefur fyllri upplýsingar um ástand gróðurs og jarðvegs en hinar aðferðirnar. Aðferðin myndi t.d. nýtast vel til að fylgjast með árangri uppgræðsluáðgerða og gróður-breytingum almennt. Mælingar í föstum reitum þyrfti að endurtaka á um tveggja ára fresti í byrjun, en síðan á um 5-10 ára fresti.

LOKAORÐ

Á Hveravöllum er sérstæð náttúra og svæðið hefur því mikið verndargildi. Mikilvægt er að gróðri og öðru lífríki sé ekki spillt. Þótt maðurinn kæmi hvergi nærri Hveravöllum myndi lífríkið þar, eins og annars staðar, vera breytingum háð. Sveiflur í veðurfari, aðflutningur tegunda, fuglar og önnur dýr, ásamt þróun jarðvegs eru allt þættir sem hafa áhrif á lífríkið. Við verndun náttúru á Hveravöllum er því nauðsynlegt að gera sér grein fyrir að ekki er unnt að halda öllu óbreyttu frá einum tíma til annars en mikilvægt er að náttúra staðarins geti breyst og þróast án verulegra áhrifa frá mannum.

Á undanförunum áratugum hefur gróður og ásýnd svæðisins breyst, einkum vegna ýmis konar framkvæmda og umferðar gangandi fólks. Álag á gróður er nú sums staðar mjög mikið. Þær framkvæmdir sem fyrirhugaðar eru munu valda verulegum gróðurbreytingum. Undir nýbyggingar, göngustíga, bílastæði og veg fer töluvert land og einnig verður röskun vegna nýrra lagna af ýmsu tagi. Friðun fyrir beit, bætt umferðarstjórn gangandi fólks, færsla á tjaldsvæði og breytingar á lögnum munu hins vegar víða stuðla að þróun gróðurs í átt til fyrra horfs. Með tilliti til náttúruverndar má fullyrða að framkvæmdirnar í heild verði mjög til bóta fyrir gróður svæðisins.

ÞAKKARORÐ

Við gróðurathuganirnar vann auk höfundar Ásdís B. Stefánsdóttir. Bergþór Jóhannsson greindi mosa. Arnar Jónsson, Bergþór Jóhannsson, Eyþór Einarsson, Erling Ólafsson, Hörður Kristinsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Ævar Petersen og fleiri gáfu mikilvægar upplýsingar sem nýttust við gerð skýrslunnar. Borgþór Magnússon og Halldór Þorgeirsson lásu yfir handrit. Höfundur færir öllu þessu fólki bestu þakkir.

HEIMILDIR

- Árni Magnússon og Páll Vídalín, 1918-1921. Jarðabók, Árnassýsla, 496 bls.
- Bergþór Jóhannsson, 1983. A list of Icelandic bryophyte species. *Acta Naturalia Islandica* 30: 1-29.
- Bergþór Jóhannsson, 1996. Íslenskir mosar. Röðulmosaætt, tildurmosaætt, glitmosaætt, faxmosaætt, breytingar og tegundaskrá. *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar* 29: 1-127.
- Bergþór Jóhannsson, Hörður Kristinsson og Jóhann Pálsson, 1974. Skýrsla um grasfræðirannsóknir í Þjórsárverum 1972. Orkustofnun, raforkudeild 7415, Reykjavík. 153 bls.
- Bjarni Viðarsson og Helgi Sigurðsson, 1997. Hveravellir deiliskipulag. Frekara mat á umhverfisáhrifum framkvæmda.
- Borgþór Magnússon og Sigurður H. Magnússon, 1990. Áhrif búfjárbeitar á gróður framræstrar mýrar í Sölvholti í Flóa. *Fjölrit Rala* nr. 147, 63 bls.
- Billings, W.D. 1973. Arctic and alpine vegetations: similarities, differences and susceptibility to disturbance. *Bioscience* 23: 697-704.
- Bruun, D. 1899. Tværs over Kjølen fra Søderkrog til Reykjavik. Den islandske turistforening, Kaupmannahöfn. 72 bls.
- Chapin, F.S., III 1991. Effects of multiple environmental stresses on nutrient availability and use. Í: *Response of Plants to Multiple Stresses*. Ritstj. H.A. Mooney, W.E. Winner og E.J. Pell, bls. 67-88. Academic Press, San Diego.
- Edington, J.M. og Edington, M.A. 1986. *Ecology, Recreation and Tourism*. Cambridge University Press, Cambridge, 200 bls.
- Eggert Ólafsson, 1772. Ferðabók Eggerts Ólafssonar og Bjarna Pálssonar um ferðir þeirra á Íslandi árin 1752-1757. II. bindi. Haraldur Sigurðsson og Helgi Hálfðanarson, Reykjavík 1943. Íslenskað af Steindóri Steindórssyni.
- Emanuelsson, U. 1984. Ecological effects of grazing and trampling on mountain vegetation in northern Sweden. Doktorsritgerð við háskólann í Lundi, vistfræðideild, Lundi, Svíþjóð.
- Geir Gígja, 1941. Nýir fundarstaðir jurta. *Náttúrufræðingurinn*, 11: 169-171.
- Grime, J.P. 1979. *Plant Strategies and Vegetation Processes*. Wiley, New York.
- Grime, J.P. og Campbell, B.D. 1991. Growth rate, habitat productivity, and plant strategy as predictors of stress response. Í: *Response of Plants to Multiple Stresses*. Ritstj. H.A. Mooney, W.E. Winner og E.J. Pell, bls. 143-159. Academic Press, San Diego.
- Gróðurkort Rala, 1969. Kortblað númer 189, Hundavötn, mælikvarði 1:40.000. Menningarsjóður, Reykjavík.
- Hallgrímur Jónasson, 1971. *Kjalvegur hinn forni. Árbók Ferðafélags Íslands* 1971.
- Harper, J.L. 1977. *Population biology of plants*. Academic press, London, 892 bls.
- Helgi Torfason, 1997. Jarðhitarannsóknir á Hvervöllum 1996. Samvinnuverk Orkustofnunar, Náttúruverndarráðs og Svínavatns-hrepps. Orkustofnun, 0597017, Reykjavík.
- Henderson E, 1818. *Iceland; or the journal of a residence in that island during the years 1814 and 1815*. Oliphant, Waugh og Innes, Edinburg. II bindi, 412 bls.
- Hreinn Erlendsson, 1994. Um landsins rýrnun og betrun. Umhverfissaga Biskupstungna sveitarinnar og afréttar hennar. Kandidatsritgerð í sagnfræði við Háskóla Íslands, 114 bls.
- Hörður Kristinsson, 1979. Preliminary list of Icelandic lichens. *Líffræðistofnun Háskólans*, Reykjavík. Óbirt handrit, 18 bls.
- Hörður Kristinsson, 1986. *Plöntuhandbókin. Örn og Örlygur*, Reykjavík, 304 bls.
- King, J. og Nicholson, I.A. 1964. Grasslands of the forest and sub-alpine zones. *The Vegetation of Scotland* (ritstj. J.H. Burnett), bls. 168-215. Oliver og Boyd, Edinburgh.
- Liddle, M.J. 1975. A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems. *Biol. Conserv.*, 7: 17-36.
- Náttúruminjaskrá, 1996. Skrá um friðlýst svæði og aðrar náttúruminjar. Náttúruverndarráð, Reykjavík, 7. útgáfa, 64 bls.

- Páll Hjaltason og Gunnar Guðnason, 1995. Hveravellir deiliskipulag 1995. Frummat á umhverfisáhrifum framkvæmda. Svínavatns- og Torfalækjarhrepps í Austur-Húnavatns-sýslu, Nýja teiknistofan hf og Verkfræðistofan Fjölhönnun, 29 bls. ásamt kortum og fylgiskjöllum.
- Sigurður H. Magnússon, 1992. Landnám og framvinda gróðurs í raski eftir vegagerð. Fjölrit Rala nr. 158, bls. 17-52.
- Sigurður H. Magnússon og Borgþór Magnússon, 1995. Uppgræðsla á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. Mat á ástandi gróðurs sumarið 1994. Skýrsla til Landsvirkjunar. Fjölrit Rala nr. 180, 34 bls.
- Stefán Stefánsson, 1948. Flóra Íslands. III útgáfa. Hið íslenska náttúrufræðifélag, Akureyri, 407 bls.
- Stefán Thors og Halldóra Hreggviðsdóttir, 1996. Mat á umhverfisáhrifum samkvæmt lögum nr. 63/1993 á fyrirhuguðum framkvæmdum á Hveravöllum samkvæmt framlagðri deiliskipulagstillögu. Niðurstöður frumathugunar og úrskurður skipulagstjóra ríkisins. Óprentuð greinargerð frá Skipulagi ríkisins.
- Sturla Friðriksson, 1971. Ræktunartilraunir á Kili. Íslenskar landbúnaðarrannsóknir, 3: 12-27.
- Sturla Friðriksson og Flosi Hrafn Sigurðsson, 1983. Áhrif lofthita á grassprettu. Íslenskar landbúnaðarrannsóknir, 15: 41-54.
- Válisti Náttúrufræðistofnunar, 1996. Válisti 1, plöntur. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík. 82 bls.
- Veðráttan, 1966-1995. Mánaðar- og ársyfirlit samið af Veðurstofu Íslands.
- Weaver, T. og Dale, D. 1978. Trampling effects of hikers, motorcycles and horses in meadows and forests. *Journal of Applied Ecology*, 15: 451-457.
- Þorvaldur Thoroddsen, 1913. Ferðabók. Skýrslur um rannsóknir á Íslandi 1882-1998. Hið íslenska fræðafélag, Kaupmannahöfn.



1. ljósmynd. Gróið hraun í reit B2. Gróður á hraunhólum einkennist af hraungambra og krækilyngi.



2. ljósmynd. Gróið hraun í reit B2. Neðan við hraunhóla og bungur setja háplöntur sterkan svip á gróður en mosi er einnig áberandi í sverði.



3. ljósmynd. Snjóæld í grónu hrauni í reit B2. Ljónslappi er ríkjandi í gróðri ásamt ýmsum öðrum snjóældaplöntum. Um hraunið liggja allvíða kindagötur sem bera vitni um töluverða umferð fjár.



4. ljósmynd. Gróskumikil hvítsmárabreiða á grónu hrauni í reit C2.



5. ljósmynd. Hraunmelur í reit B2. Mosar og flétur vaxa á steinum en háplöntur finnast einkum við steina þar sem þær mynda litlar gróðureyjjar. Yfirborð er lítt gróið og frostlyfting mikil.



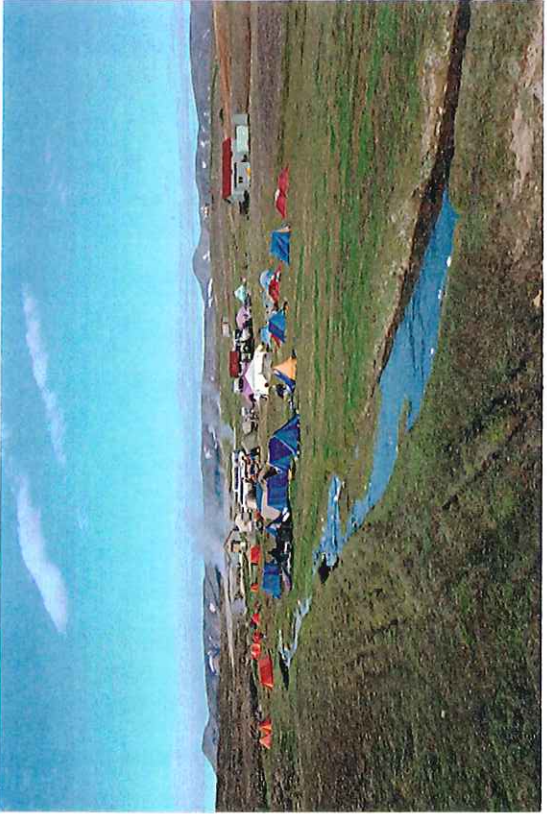
6. ljósmynd. Hraunmelur í reit B2. Jarðvegur er rauðleitur og ummyndaður af jarðhita.



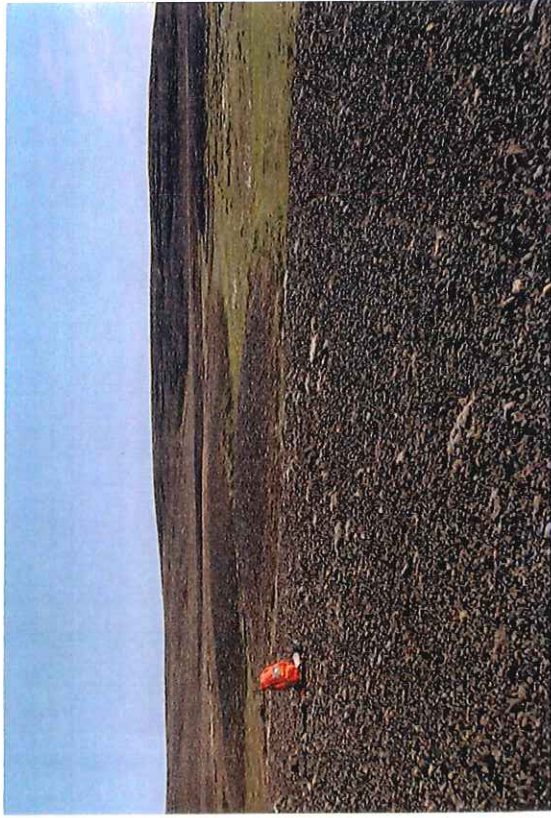
7. ljósmynd. Á þurrlendi milli mela og votlendis eru grastegundir víða ríkjandi. Gróskumiklð hálfgrasi í reit D3 suðaustan við eldri skála Ferðafélagsins.



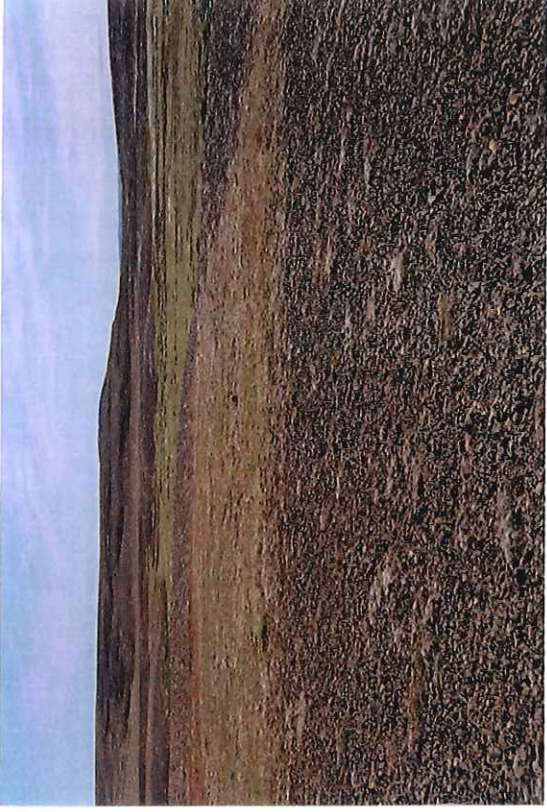
8. ljósmynd. Bláklukka er ekki útbreidd á Hveravöllum en hún vex á nokkrum stöðum við eldri skála Ferðafélagsins.



9. ljósmynd. Bækkar Hveralækjarins neðan við eldri skála Ferðafélagsins eru algrónir. Grasviðir og stinnastöðir eru áberandi háplöntur en mosinn *Drepanocladus uncinatus* myndar mikla þekju í sverði. Aburðaráhrif eru greinileg á tjaldsvæðinu.



10. ljósmynd. Yfirhit yfir gróðurmeilingsvæðið á melunum. Gróður er strjáll og lágvaxinn. Mosinn hraungambri er ríkjandi ásamt fléttum af ættkvíslinni *Stereocaulon*, háplöntur eru smáar og þröttulílar.



11. ljósmynd. Séð yfir hluta af uppgræðslureit Rala en þar fór fram uppgræðsla á árunum 1962-1967. Grös setja sterkan svip á gróður reitsins en mosinn *Drepanocladus uncinatus* myndar mikla þekju í sverði.



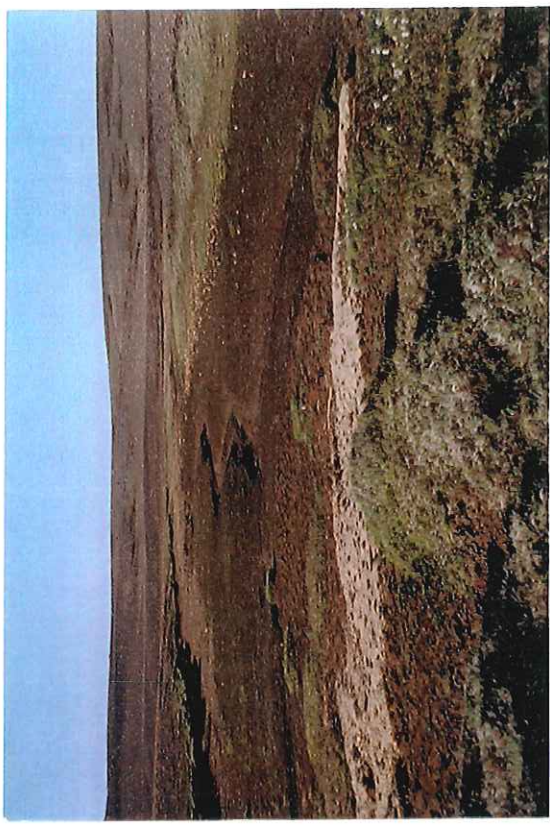
12. ljósmynd. Sandfés á beit í gróskumiklum mýrargróðri norðan við eldri skála Ferðafélagsins. Fyrir miðri mynd er lítt gróið og rakt hverahrúður á Hverabungu, en fjær sést í jadar Kjalhrauns og sæluhús Biskupstungnamanna.



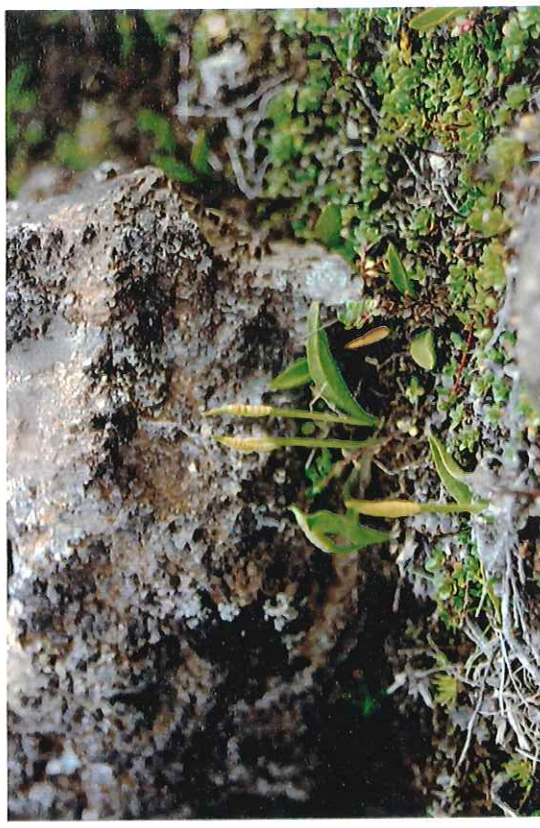
13. ljósmynd. Gróður í hallamýri við heita og volga læki norðan við Hverabungu.



14. ljósmynd. Þar sem Hveralækurinn rennur út á votlendið austur með hraunjaðrinum hafa myndast sérstæðar smáeyjar og hólmar ofan á hveralútfellingum. Skriðlingresi teygir sig út á volgt vatnið og mosi myndar kraga við vatnsborð.



15. ljósmynd. Lítt gróð tjarnarstæði í lægð norðaustast á rannsóknarsvæðinu. Gróður er mjög lagskipur og mótaður af mismunandi vatnsstöðu.



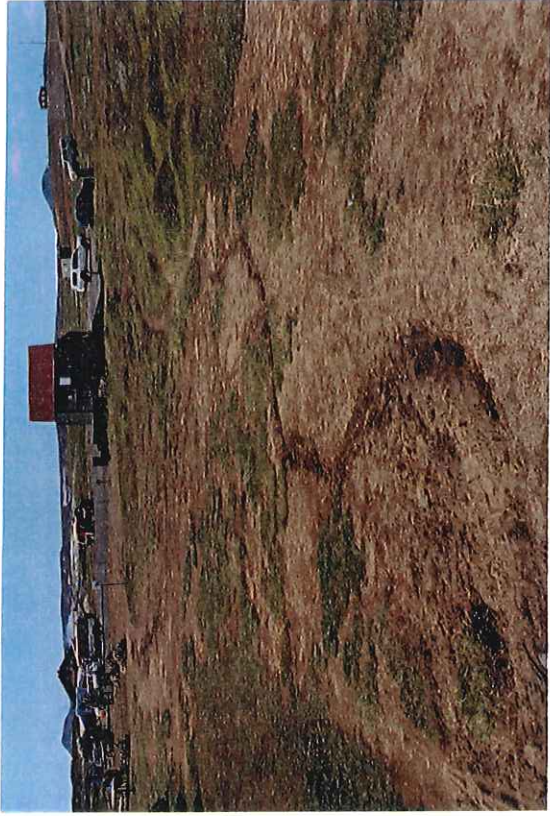
16. ljósmynd. Naðurtunga og blóðberg við jarðhita í reit B2.



17. ljósmynd. Illa farinn gróður skammt norðan við tjaldsvæðið.



19. ljósmynd. Hítalögn við eldri skála Ferðafélagsins. Rör hefur verið lagt á yfirborð og kleitt með þökum.



18. ljósmynd. Svæðið austan við snvrtingu Ferðafélags Íslands er mjög illa farið vegna árennslis af bílastæði og traðks. Jarðvegur er þéttur og gróðurþekja illa rofin.



20. ljósmynd. Áborinn garður yfir vatnsleiðslu frá vatnsbóli að húsi Veðurstofu Íslands.

FYLGISKJÖL

1. **Nýja Teiknistofan hf**
Páll Hjaltason og Gunnar Guðnason
DEILISKIPULAG HVERAVALLA 1997 - Greinargerð

FYLGISKJÖL INNBUNDIN Í MATSSKÝRSLU

2. **Nýja Teiknistofan hf**
Páll Hjaltason og Gunnar Guðnason
DEILISKIPULAG HVERAVALLA 1997 - Skipulagsuppráttur
3. **Fundur með fulltrúum úr LÍV á Suðvesturlandi**
haldinn á verkfræðistofunni Fjölhönnun hf, fundargerð
4. **Ljósmyndir**
 - a) **Efnistökuastaður fyrir fyllingarefni**
 - b) **Land í lagnarstæði kaldvatnslagnar**
 - c) **Staðsetning varmaskiptaþróar fyrir sameiginlega hitaveitu**
5. **Heimreið að Hveravöllum**
6. **Orkustofnun Jarðhitadeild**
Kristján Sæmundsson
Kalt vatn fyrir Hveravelli

Fylgiskjal nr. 1

Deiliskipulag Hveravalla 1997 - greinargerð, fylgir matsskýrslunni sérinnbundin.

Efnisyfirlit

4	Formáli
6	Inngangur
6	Stefnumótun í ferðaþjónustu
9	Ástand Hveravalla
10	Miðhálandi Íslands
12	Greinargerð
12	Staðsetning þjónustuhúss
15	Bílastæði
16	Tjaldstæði
17	Þjónustuhús
21	Núverandi mannvirki
23	Hitaveita og lagnir
26	Deiliskipulagskort
27	Fylgiskjöl
28	Bréf til Náttúruverndarráðs
29	Fundur með Náttúruverndarráði
31	Fundur með Ferðafélagi Íslands
32	Fundur með Veðurstofu Íslands
33	Fundur með Orkustofnun
34	Samtal við forseta Ferðafélags Íslands
35	Aðrir aðilar sem talað var við
36	Fylgibréf með deiliskipulagstillögum
37	Bréf frá Ferðafélagi Íslands
41	Ástæður framkvæmdaraðila fyrir skipulagi Hveravalla
42	Ástæður framkvæmdaraðila fyrir breytingu á aðalskipulagi
43	Bréf til Ferðafélags Íslands
44	Fundur með framkvæmdaraðilum og F.Í. á Blönduósi
47	Bréf frá Veðurstofu Íslands
49	Bréf frá Ferðafélagi Íslands
50	Skipulag Ferðafélags Íslands af Hveravöllum
58	Bréf frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands vestra, eftirlit á Hveravöllum 1995
59	Bréf frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands vestra, eftirlit á Hveravöllum 1996
61	Bréf frá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands vestra, umsógn um deiliskipulag 1996
	Fundur með fulltrúum Ferðamálaráðs *p191X62
63	Fundur með Landssambandi Íslenskra vélsleðaeigenda
64	Úrdráttur úr Svæðaskipulagi miðhálandis Íslands 1995-2015
76	Úrskurður umhverfismálaráðuneytis á kærðu F.Í. vegna aðalskipulags Svínvatnshrepps

Fylgiskjal nr. 2

Deiliskipulag Hveravalla 1997
Ljósrit af skipulagsupprætti er í vasa fremst í matsskýrslunni

Fylgiskjal nr. 3

Fundur með fulltrúm úr LÍV á Suðvesturlandi

Vetrarumferð á Hveravöllum - Vélsleðaferðir

Fundur á Fjölhönnun hf með Sævari Reynissyni formanni LÍV á Suðvesturlandi og þrem öðrum félögum samtakanna um vetrarferðir vélsleðamanna á Hveravelli og nýtt deiliskipulag staðarins.

BV. býður hópinn velkomin og kynnir fyrirhugaðar framkvæmdir samkvæmt deiliskipulagi fyrir Hveravelli.

Að kynningu lokinni er farið yfir vetrarferðir vélsleðamanna á Hveravelli og deiliskipulagið rætt með tilliti til þeirra og áforma um vetrarstarfssemi í þjónustuhúsinu.

Yfirleitt er ekki kominn nægjanlega mikill vel frosinn snjór til að auðvelt sé að fara á Hveravelli fyrir jól að neinu marki. Hér er bæði um að ræða snjó á hálendinu og snjó í byggð til að komast inn á hálendið.

Vélsleðaferðir liggja að mestu niðri í janúar og febrúar vegna veðurs.

Aðaltími vélsleðaferða á Hveravelli er mars, apríl og maí mánuðir. Mest er umferðin í apríl.

Umferðin er mest á helgum og oft eru skálarnir fullbókaðir, 60 manns í gistinu. Inn í miðri viku dettur umferðin niður.

Nokkuð er um árshátíðir og samkomur á Hveravöllum og fyrir kemur að yfir hundrað manns eru á svæðinu í mars og apríl. Nýlegt dæmi er árshátíð vélsleðasölu Gísla Jónssonar fyrir tveimur vikum en þá voru um 80 manns á Hveravöllum. Annað dæmi er landsmót vélsleðamanna sem venjulega er haldið í Kerlingarfjöllum. Þangað mæta um 150 manns og þá fyllast allir nálægir fjallaskálar.

Um áramótin er oftast hópur manns á Hveravöllum, t.d. um 80 manns um síðustu áramót.

Vélsleðamenn hafa komið upp gámi með verkfærum vestan veðurstofuhússins.

Þessi gámur hefur komið sér mjög vel í vetrarferðunum.

Mikilvægt er að koma upp viðgerðaraðstöðu í þjónustuhúsinu í rými þar sem auðvelt er að koma inn vélsleðum, áður en þessi gámur verður fjarlægður.

Gamla laugin nýtur mikilla vinsælda á veturna og sækja menn í að baða sig þar í öllum veðrum. Þó mætti hitastýringin í laugina vera betri þar sem oft tekur langa tíma að fá betra hitastig á vatnið.

Hópnum frá LÍV lýst vel á fyrirhugaða uppbyggingu á Hveravöllum sérstaklega að til standi að bæta aðstöðuna þar frá því sem nú er. Hópurinn lýsir áhuga á að fylgjast með stofnun hlutafélags um þjónustuhúsið.

Vélsleðamennirnir benda á að þeir sem bjóði jeppaferðir á Hálendið séu stór og vaxandi hópur sem gæti nýtt sér þjónustuhúsið. Þetta eru fyrirtæki eins og Langjökull hf Geysir, Addis - jeppar, Íslands - jeppar ofl. Jeppaferðirnar eru auðveldari og eftirsóttar af ferðamönnum og eru alltaf að aukast. Snjósleðaferðir inn á hálendið eru langar, nokkuð erfiðar og krefjast reynslu og styrkleika. Þessar ferðir eru því mest farnar af áhugamönnum um vélsleða en ekki ferðamönnum.

B.V. þakkar góða fund, gagnlegar upplýsingar og óskar eftir frekara samráði við LÍV um fyrirhugaðar framkvæmdir og vetrarstarfssemi

Fylgiskjal nr. 4

Ljósmyndir



Efnistökuastaður fyrir fyllingarefni



Land í lagningarstöði kaldavatnslagnar

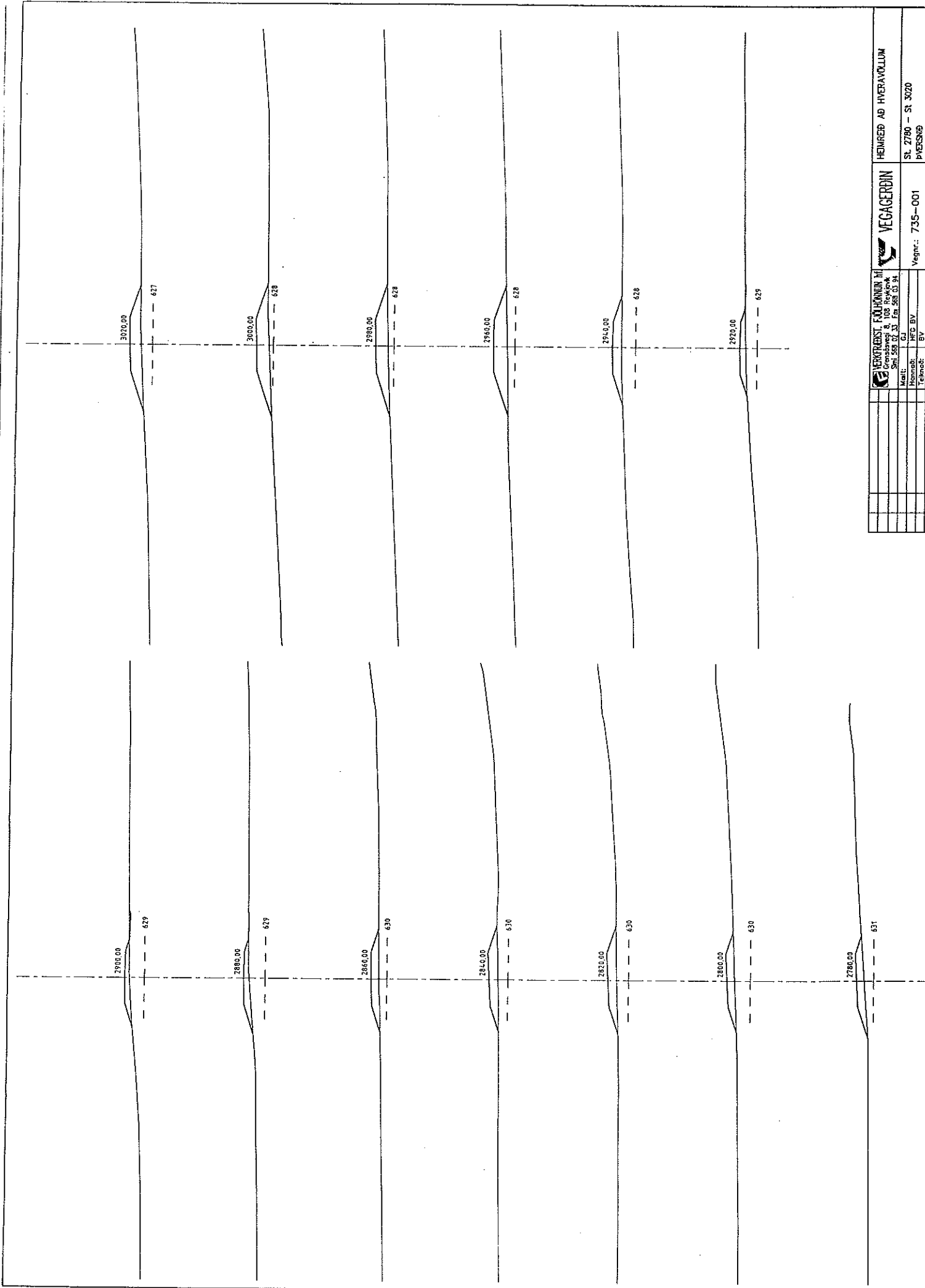


Staðsetning varmaskiptaþróar fyrir sameiginlega hitaveitu



Fylgiskjal nr. 5

Heimreið að Hveravöllum



VEGGERBAST FÖLJÓNNIR HI Örnabæveri 4, 108 Reykjavík Sími: 595 07 33, Fél: 595 07 94	
Netið:	VEG B.V.
Netnúmer:	VEG B.V.
Netstærð:	B.V.

HEIMRÉÐ AD HYBRAVÖLLUM
 St. 2780 - St. 3020
 PVESINGÞ



VEGGERBAST
 Vagnnr.: 735-001

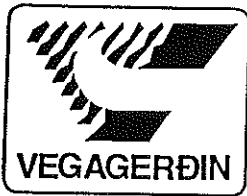
3320,00

--- 616

3300,00

--- 616

 VEGGERBÍL FÉLAGIÐ Grindavígi 8, 108 Reykjavík Sími: 588 07 33 Fax: 588 03 94		VEGGERBÍL  HEMRER AD HYERAVOLLUM	
Mærkt: _____ Hólmud: HFC BV Vagnnúmer: _____ Vagnsúð: BV	Vagnnúmer: 735-001 Vagnsúð: _____	St. 3300 - St. 3320 ÞVEFSUND	Mkv. 1:200 Daga: 97.02.07
Nr. _____ Daga: _____ Þingd. nr.: _____			



Þversnið

Vegtegund C 4

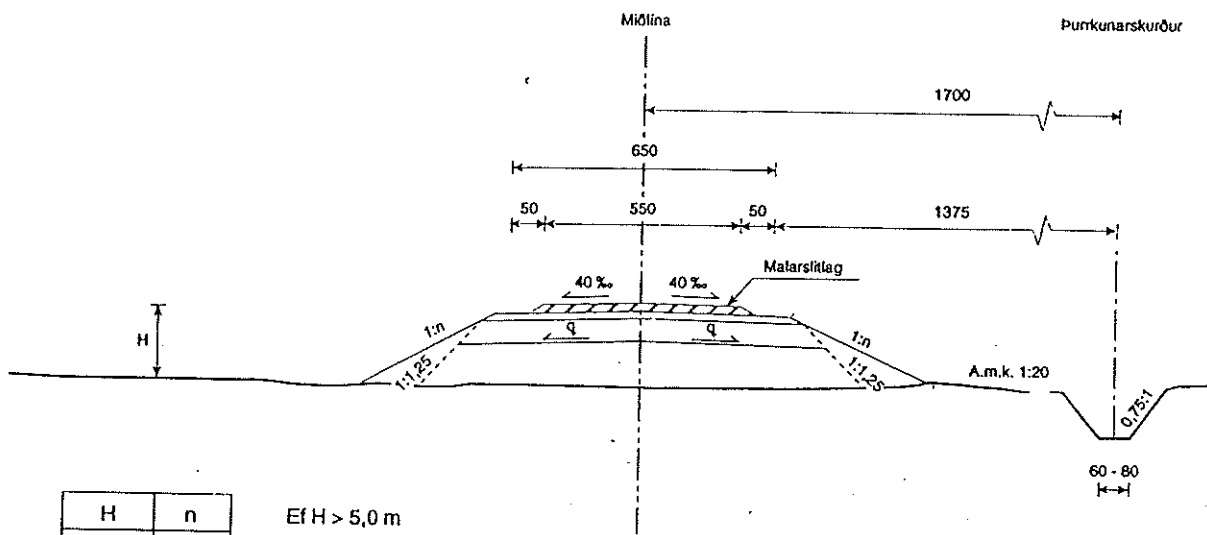
VEGSTAÐALL

2 - 08

Ágúst 1994

Þversnið á fyllingu

á beinum vegi

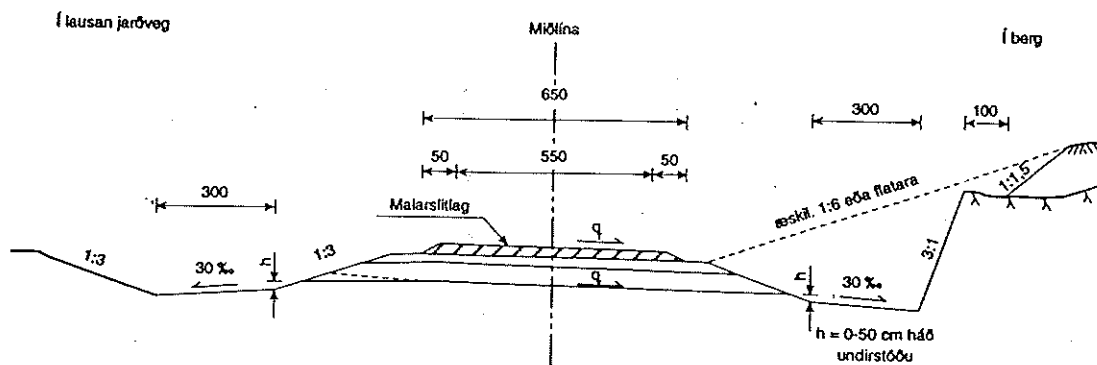


H	n
< 1,5	3
1,5 - 5	2
> 5	1,5

Ef $H > 5,0$ m
skal ðxl breikka
um 0,5 m.

Þversnið í skeringu

(beygi)



a) Langferða- og vinnuútförð í meirihluta :

Ferðahraði

$V_F \geq 60$ km/klst.

Hámarksútförð

$\dot{A}DU \leq 100$ bílar/sólarhring.

b) Innansveitarútförð í meirihluta :

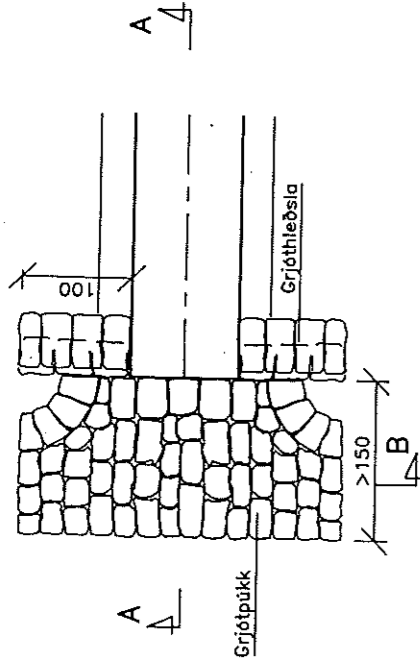
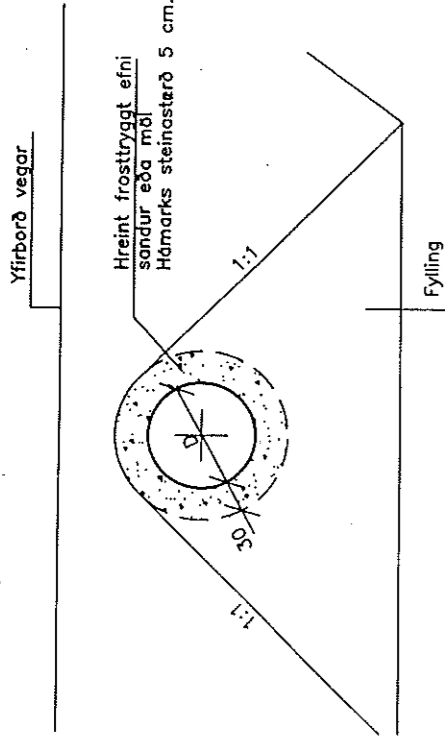
Ferðahraði

$V_F \geq 50$ km/klst

Hámarksútförð

$\dot{A}DU \leq 100$ bílar/sólarhring

Öll ónefnd mál eru í cm.



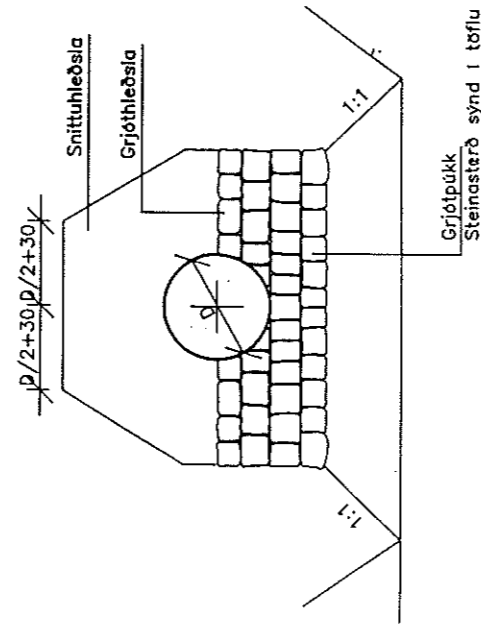
GRJÓTPÚKK
STEINASTÆRD

ÞVERMÁL RÖRS cm	LÁMARKS STEINASTÆRD	
	EFRI ENDI cm	NEDRI ENDI cm
40 - 60	20	30
>80	25	35

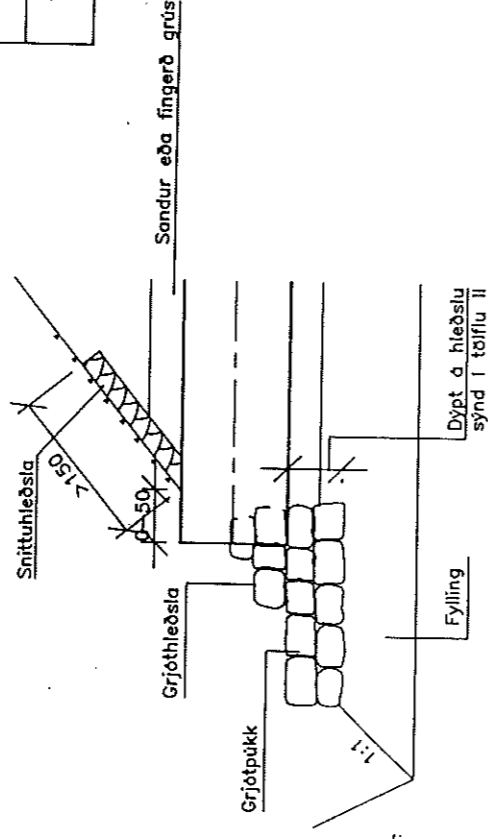
TAFLA II

DÝPT A HLEDSL
NEDAN RÖRROTNS

SNID B - B



SNID A - A



HLEDSL:

Grjóti skal hagrætt þannig að vel fari. Steinar falli sem best hver að öðrum, og sem minnst bil myndist milli þeirra. Ef hatla getur verið á úrskolun, skal þetta grjóthleðslu og púkk með steinsteypu.

Sé ská á rasi miðað við veglinu skulu lengdir og hæðir grjóthleðslu aðlagðar skáa rasis og flúum.

Kalt vatn fyrir Hveravelli

Á Hveravöllum er ekkert kalt vatn. Notast er við ~ 30°C heitt vatn sem kemur upp skammt norðan við sæluhús FÍ (það gamla). Úrbóta er þörf þar sem jafnfjölsóttur ferðamannastaður getur vart þrífist nema kaldavatnsmál séu í góðu lagi. Vatnsþörf gæti numið 1/2-1 l/s miðað við þjónustumiðstöð eins og þá sem skipulagshugmyndir gera ráð fyrir.

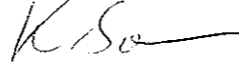
Í ferð sem nýlega var farin til Hveravalla var hugað að kaldvatnsöflun. Ýmsir möguleikar voru skoðaðir og kostir og gallar metnir. Í öllum tilfellum þarf að dæla vatninu.

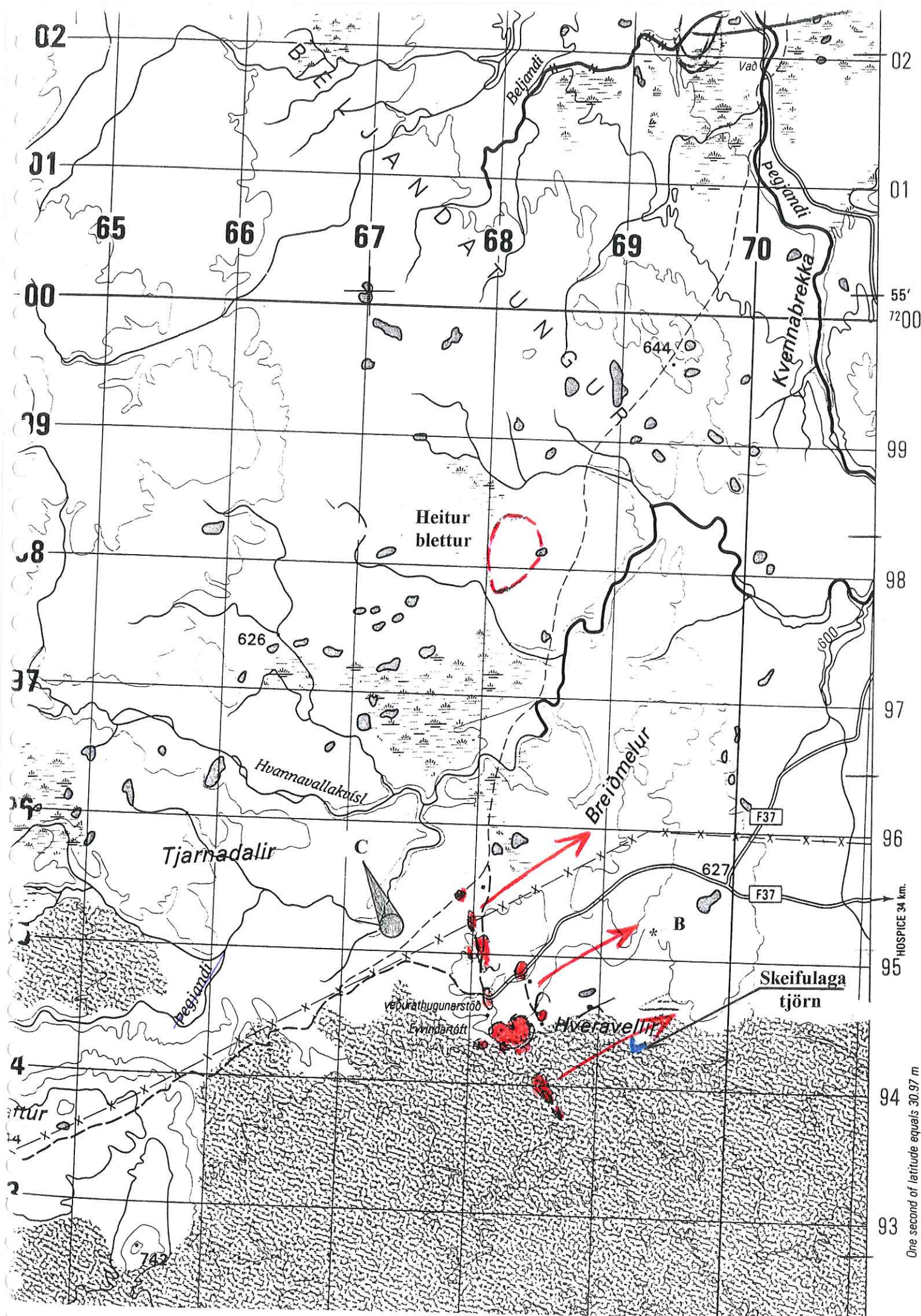
Hitasvæðið fylgir rák sem liggur frá SSA til NNV vestan við vellina og er um 2 km á lengd. Syðri hlutinn er í hrauni en norðurhlutinn í ísaldarmel. Aðalhverirnir eru við hraunröndina og þar er hverarákin breiðust (um 500 m). Á suðurhluta hverasvæðisins nær grunnvatn til yfirborðs, en annars hlýtur að vera grunnvatnshæð undir því. Grunnvatnsborði hallar í meginatriðum til ANA. Hveralækurinn og allt frárennsli fer til austurs út á Hveravellina, sígur niður og blandast grunnvatnsstraumnum sem liggur undan landlagshalla. Dýpi á grunnvatn er þar sennilega á bilinu 5-10 m. Vatn sem þar yrði grafið eða borað eftir yrði trúlega volgt og bæði hvera- og frárennslismengað. Fara þyrfti suðaustur fyrir "skeifulaga tjörnina" til að eiga von um sæmilegt vatn, en þangað er 1-1,5 km frá áningarsvæðinu. Halli grunnvatnsborðs er óviss undir hrauninu, gæti jafnvel verið til suðlægrar áttar þar (eins og hveralækurinn) og því ekki á vísan að róa með að sleppa við jarðhita- og frárennslismengun SA frá hverasvæðinu. Lögn þyrfti að fara yfir gróðurlendi þar sem kísilskán er undir á um og innan við 1 m dýpi. Niðurgroftur á henni fæli í sér rask sem best er að komast hjá. Þessi kostur dæmist því af.

Annar möguleiki var ígrundaður. Sá var að grafa brunn í draginu norðan við Hveravellina á mótis við "skeifulaga tjörnina". Þar er mýrlendi og smátjarnir afrennslislausar, en halli er suður í átt að gróðurspildunni á völlum. Hugsanlega er þarna um falskt vatnsborð að ræða. Í því tilfalli þyldi vatnsbólið ekki mikla vatnstöku og gæti reynst stopult. Lögn að áningarsvæði yrði tæpur 1 km og fylgdi mestan part framburði úr drögunum norður af Hveravöllum (gróðurspildunni). Staðurinn er merktur B á meðfylgjandi korti.

Þriðji möguleikinn og sá skársti að mati undirritaðs er að sækja vatnið að syðstu Hvannavallakvíslinni. Staðurinn er um 600 m fyrir vestan nyrstu jarðhitamerkin á aðalhverasvæðinu en 1300-1400 m frá áningarsvæðinu (sæluhúsum, fyrirhugaðri þjónustumiðstöð og tjaldsvæði). Staðurinn er sýndur á meðfylgjandi korti, merktur C. Líklega væri einfaldast að bora eftir vatninu, þar sem vatnstaka yrði þá ekki háð því hvort rennsli væri í kvíslinni (gæti hugsanlega þornað tímabundið á vetrum). Kostnaður við gróft og frágang á brunni yrði vart minni en við borholu. Borhola gæti orðið 15-30 m djúp. Í hana þyrfti raufaða fóðringu (minnst 5") niður í gegnum lausu jarðlöggin. Nokkuð tryggt ætti að vera um kalt gæðavatn á þessum stað þar sem vatnið yrði sótt í grunnvatnsgeymi fæddan af Hvannavallakvísl. Umhverfisspjöll vegna holu á þessum stað og lagna að (rafmagn) og frá henni yrðu hverfandi.

Kristján Sæmundsson





1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



635

630

625

620

Veðurathugunarstöð

Nav. deluhús

H-202

Bílasteði

Navvatnsbol

kofi sauðfjarveikivarna

H-201

H-205

Gartli skali F1

Laug

H-206

steinbro

Rotandi

Bólurhver

H-204

Gjósandi

H-203

H-210

Nýrhver

H-211

H-212

H-207

H-208

Gartli Fagrhver

Meyjarauki

Fagrhver

Grenihver

Breðrahverir

Bláhver

Óskurhdill

Eyvindarhver

Eyvindartóft

Kraujaból

- 1/4 rennifj. 1/s
- b. númer
- 97.7 hál. í °c
- hæðarmínur
- mörk svæða H-205
- vata
- teihver
- gufuhver
- hál. jarð
- hál. hvarf
- daubur hálshver
- tekur
- hitaleið



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐHITAKORT AF
HVERAVÖLLUM
HELGI TORFASON

Mynd 1_X3

