

Arni Hjartarson  
81/03



N  
E  
S  
T  
U  
D  
I  
C  
H  
A  
R  
T  
A  
R  
S  
O  
N

KVÍSLAVEITA 5  
VATNAFARSATHUGANIR

Árni Hjartarson

ÁH-81/03

Desember 1981



GREINARGERÐ

KVÍSLAVEITA 5  
VATNAFARSATHUGANIR

Arni Hjartarson

ÁH-81/03

Desember 1981

MERGUR MÁLSINS

Allar ár á Kvíslaveitusvæði hinu minna eru af blönduðum uppruna Syðstu árnar, Grjótakvísl og Svartá hafa sterk dragáreinkenni en lindáreinkennin aukast eftir því sem norðar dregur og Hreysiskvísl er nánast hrein lindá. Áætlað er að lindarennslíð af svæðinu sé 10-15  $m^3/s$  að jafnaði. Að minnsta kosti þriðjungur lindavatnsins kemur upp neðan fyrirhugaðra veitumannvirkja. Lindirnar gefa af sér 60% þess vatnsmagns sem gert er ráð fyrir að renni um veituna. Þau 40% sem á vantar verða að nást í vatnavöxtum, en þar er þetta vatnsmagn fyllilega fyrir hendi.

Á Kvíslaveitusvæðinu hinu minna eru tveir ráðandi grunnvatnsstraumar. Svartárstraumurinn ríkir á vatnsviði Svartár og landssvæðunum þar suður af. Tungnafellsstraumurinn ræður ríkjum frá Þúfuverskvísl og norður fyrir Hreysiskvísl. Svartárstraumurinn er kaldur og vantslítill berggrunnstraumur en Tungnafellsstraumurinn er varmur og vatnsmikill sprungusveimsstraumur með greinilegum jarðhitaáhrifum.

Ríkjandi sprungustefnur eru tvær  $30^\circ$  og  $55^\circ$ . Á sunnanverðu svæðinu virðast sprungur sémilega þéttar svo og berggrunnurinn í heild. Annað er upp á teningnum á svæðinu frá Þúfuverskvísl og norður úr. Þar er komið inn í sprungusveim allmikinn sem gengur til ANA og í gegn um Tungnafellsjökul. Neðantil er sveimurinn grafinn í laus jarðlöög og því lítt áberandi. Hann stjórnar þó grunnvatnsrennsli á svæðinu og er mjög lekur. Við mannvirkjagerð á öllu norðanverðu Kvíslaveitusvæði þarf að taka tillit til hugsanlegra lekavandamála. Opnar sprungur virðast liggja undir fyrihuguðum stíflumannvirkjum í Eyvindarkvíslum báðum, Hreysiskvísl og í Þjórsá.

**EFNIRSÖÐ**

---

- Inngangur
- 1 Veðurfar
- 2 Vatnasvið
- 3 Vatnasvið einstakra áa og afrennslissvæða
  - 3.1 Grjótakvísl
  - 3.2 Lindasvæði við Þjórsá neðan Svartár
  - 3.3 Svartá
  - 3.4 Svartárós - Sóleyjarhöfði
  - 3.5 Þúfuverskvísl
  - 3.6 Eyvindarkvíslar
  - 3.7 Eyvindaver
  - 3.8 Hreysiskvísl
  - 3.9 Lindasvæði við Þjórsá norðan Hreysiskvíslar
  - 3.10 Volgrur við Þjórsá nálægt Arnarfellsvaði
- 4 Afrennsli og rennslishættir
- 5 Grunnvatnshiti
- 6 Grunnvatnsstraumar
- 7 Lekt berggrunnsins
- 8 Efnainnihald grunnvatnsins
- 9 Samantekt
- Heimildir

TÖFLUR

---

- 1 Lofthiti
- 2 Vatnasvið á Kvíslaveitusvæði inu meira
- 3 Vatnasvið og sírennslissvið á Kvíslaveitusvæði inu minna
- 4 Rennslismælingar á Kvíslaveitusvæði inu minna
- 5 Afrennsli af flatareiningu
- 6 Afrennsli af sírennslissviðum
- 7 Efnagreiningar
- 8 Rennslis- hita- og leiðnimælingar í lindum og lækjum

MYNDIR OG KORT

---

- 1 Helstu vatnasvið
- 2 Jafnhitalínur grunnvatns
- 3 Borholusnið og hitafar í holum KV-6, KV-7, KV-9 og KV-10
- 4 Borholusnið og hitafar í holum KV-2, NA-3, NA-4 og NA-15
- 5 Sprungusveimur frá Tungnafellsjökli og hitadreifing í grunnvatni

KORT

---

- I Vatnafarskort (í vasa)
- II Sprungukort (í vasa)

## INNGANGUR

Vatnafarsrannsókn sú sem hér verður til umfjöllunar var framkvæmd daganna 12.-28. ágúst 1981. Úrvinnsla fór fram á Orkustofnun í október og nóvember sama ár. Þótt engar beinar vatnafarsrannsóknir hafi verið gerðar á þessu svæði fyrr, eru til gögn um ýmsar rannsóknir á svæðinu og nágrenni þess frá fyrrri tíð sem stuðst hefur verið við s.s. veðurathuganir, vatnamælingar og jarðfræðiskýrslur sbr. heimilda-skrána hér aftast. Tilgangur rannsóknanna núna var að afla ákveðinna lágmarksþýsinga um vatnafar á Kvíslaveitusvæði vegna fyrirhugaðra vatnaveitinga þar. Reynt var að meta rennsli og rennslishætti straumvatna á svæðinu og greina rennslismagnið upp í frumpætti sína: lindavatn, dragvatn og leysingavatn. Kannaðir voru grunnvatnsstraumar, grunnvatnshædir og uppleyst efni í grunnvatni. Mældur var vatnshiti í lindum og borholum og gluggað í jarðfræði lindasvæðanna. Reynt var að meta sprungur og sprunguvirkni á svæðinu en það var að mestu gert eftir loftmyndum. Út frá þessum upplýsingum er svo spáð í lekt berggrunnsins á veituleiðunum og varað við vandamálum sem upp kunna að koma við veituframkvæmdir.

Í greinargerð Ingibjargar Kaldal um efnisnám á Kvíslaveitusvæði eru tvö litmyndakort sem upphaflega áttu einnig að fylgja þessu plaggi. Þau eru unnin af I.K. og Á.H. með dyggilegri aðstoð Bessa Aðalsteinssonar. Hvað vatnafarslegar upplýsingar varðar bæta þau litlu við það sem vatnafarskortið, kort I sýnir. Hins vegar vísast til þeirra með allt það sem hér verður sagt um laus larölög. Sprungukortið (kort II) er unnið af Ágústi Guðmundssyni hinum eldra.

Greinargerð þessi er sú aftasta í flokki fimm greinargerða um rannsóknir á Kvíslaveitusvæði sumarið 1981. Þær eru:

1. Kvíslaveita, kjarnagreining og lýsing stíflustæða. Bjarni Kristinsson & Þórólfur H. Hafstað
2. Kvíslaveita, berggæðamat. Bjarni Kristinsson
3. Kvíslaveita, hljóðhraðamælingar og cobraboranir. Halína Bogadóttir & Þórólfur H. Hafstað
4. Kvíslaveita, jarðgrunnskortlagning. Ingibjörg Kaldal
5. Kvíslaveita, vatnafarsathuganir. Árni Hjartarson

1 VEÐURFAR

Veðurfarsathuganir á Kvíslaveitusvæði eru af afar skornum skammti. Einu athuganirnar sem hafa verið gerðar á svæðinu sjálfu eru frá stöð sem starfrækt var við Svartá frá nóv. 1964 og út jan. 1968 (Sigmundur Freysteinsson 1968).

Takmarkaðar athuganir voru gerðar í Nautöldu sumurin 1972-1974. Sú stöð er í um 15 km fjarlægð frá Svartárstöðinni og í svipaðri hæð yfir sjó, 570 m.

Greinarbesta ritið um veðurfar á þessum slóðum er:

Veðurfar í Þjórsárverum, Magnús Jónsson 1978. Þar kemur fram að Hveravellir eru tiltölulega góð viðmiðunarstöð um veðurfar í Þjórsárverum. Likleg meðaltöl ýmissa veðurfarsþátta í Þjórsárverum 1966-1975 eru eftirfarandi:

TAFLA 1

Mánaðarmeðaltöl	Þjórsárver	Hveravellir	Mismunur
Jan.	-5,9 °C	-6,2 °C	0,3 °C
Feb.	-6,3	-6,6	0,3
Mar.	-5,6	-5,9	0,3
Apr.	-2,6	-3,0	0,4
Mai	+1,1	+0,7	0,4
Jún.	+5,0	+4,5	0,5
Júl.	+7,3	+6,6	0,7
Ágú.	+6,7	+6,2	0,5
Sep.	+3,2	+2,8	0,4
Okt	-1,0	-1,4	0,4
Nóv.	-5,0	-5,3	0,3
Des.	-6,2	-6,5	0,3
Ársmeðaltal:	-0,8	-1,2	0,4

Úrkoma 800 mm/ár

Vindur: Algengustu áttir SV og NA. Meðalvindhraði: 6-7 m/s

Sólskinsstundir: Um 1250 á ári.

Meðalsnjódýpt þá daga sem jörð er alhvít: 35-40 cm.

Fjöldi frostdaga: Um 220.

Alhvít fyrst um mánaðarmót sept.-okt.

Alhvít síðast síðari hluta maí mánaðar.

Jörð alauð fyrst fyrri hluta júní.

Allar þessar upplýsingar eru fengnar úr greinargerð Magnúsar Jónssonar.

Í greinargerðinni er ekki fjallað um uppgufun en skv. Markúsi Á.

Einarssyni (1972) má gera ráð fyrir að hún sé um 420 mm/ári í Þjórsárverum.

Hvað Kvíslaveitusvæði hið minna varðar þá munu þessar veðurfarstölur gilda allvel fyrir vestasta og jafnframt lægsta hluta þess. Austari hlutinn, svæðið kring um Hágöngur og norður undir Tungnafellsjökul, er að öllum líkendum töluvert kaldari, snjóalög langvinnari og leysingatoppur afrennslis hærri þótt meðalúrkoma sé svipuð.

## 2 VATNASVIÐ

Vatnasvið þess svæðis sem Kvíslaveita hin meiri nær yfir er um  $1120 \text{ km}^2$  skv. verkfrædiskýrslum frá VST og mun það varlega áætlað. Svæðið er á hæðarbílinu 575 m sem er hæð Þórisvatns til 1540 m á Tungnafellsjökli. Vatnasvið Kvíslaveitusvæðisins alls, það er rannsóknarsvæðisins er nokkru meira því ræma meðfram Þjórsá frá og með Hreysiskvísl og niður úr lendir utan veitunnar. Rannsóknarsvæðið spannar um  $1290 \text{ km}^2$  og er þá átt við sameiginleg og náttúruleg vatnasvið þeirra áa og afrennslissvæða sem upp eru talin á töflu 2 og sýnd eru á mynd 1.

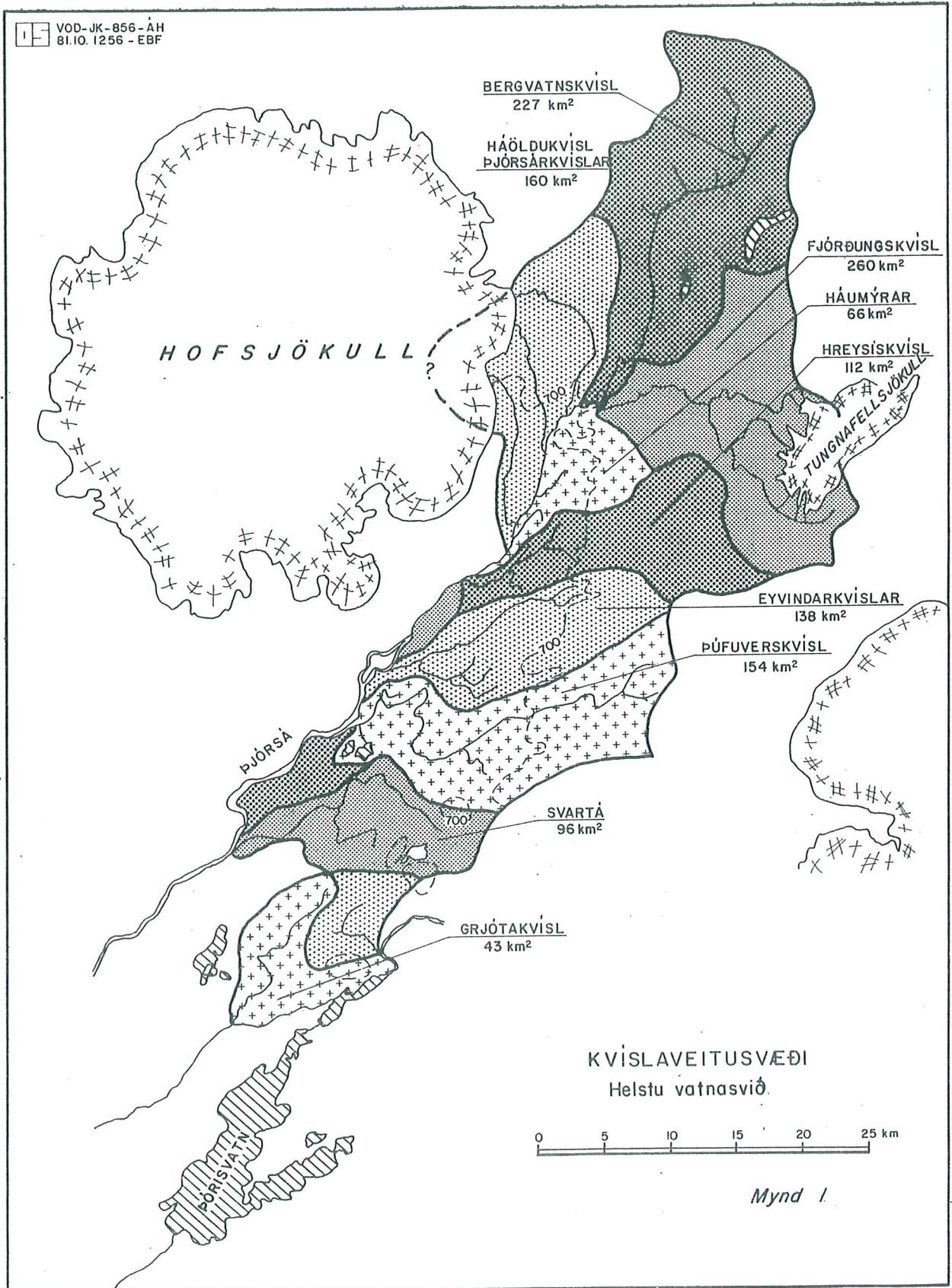
TAFLA 2

<u>Ár og afrennslissvæði</u>	<u>Vatnasvið</u>	<u>Hæð vatnasviða</u>	<u>Jökull</u>
Grjótakvísl	43 km <sup>2</sup>	530-700 m y.s.	0 km <sup>2</sup>
Svartá	96 "	580-780 "	0 "
Svartá - Sóleyjarhöfði	22 "	580-660 "	0 "
Þúfuverskvísl	154 "	600-1280 "	0 "
Biskupsþúfa	4 "	600-640 "	0 "
Eyvindarkvíslar	138 "	600-1100 "	0 "
Eyvindaver	8 "	600-650 "	0 "
Hreysiskvísl	112 "	620-1250 "	0 "
Háumýrar og nágr.	66 "	620-700 "	0 "
Fjórðungskvísl	260 "	690-1540 "	40 "
Bergvatnskvísl	227 "	690-970 "	0 "
Þjórsárkvíslar	160 "	610-1200 "	40 "
Alls:	1290 km <sup>2</sup>	530-1540 m y.s.	80 km <sup>2</sup>

Í þessari greinargerð verður ekki fjallað um allt þetta svæði því rannsóknir sumarsins mörkuðust mestmagnis við Kvíslaveitu hina minni og svæði sem henni tengjast.

Allar ár á því veitusvæði eru lindár- dragár-blendingar en í afar mismunandi hlutföllum þó. Syðstu árnar Grjótakvísl og Svartá hafa sterkt dragáreinkenni en lindáreinkennin aukast eftir því sem norðar dregur og Hreysiskvísl er nánast hrein lindá. Þetta kemur m.a. fram á því, að syðstu kvíslarnar greinast upp og teygjast viða um vatnasvið sín en þær nyrðri eru endasleppar og koma upp í lindum á neðri hluta vatnasviðanna en leysinga- og flóðafarvegir greinast um efri hluta þeirra og eru þurrir mestan part árs.

Í töflu 3 eru annarsvegar gefin upp stærð yfirborðsvatnasviða kvíslanna á Kvíslaveitusvæði hinu minna og hæðarmörk þeirra en hinsvegar stærð þess svæðis innan hvers vatnasviðs þar sem stöðugar lindir fyrirfinnast og hæðarbil þeirra. Þau svæði mætti nefna sírennslissvið. Aftasti dálkurinn sýnir hlutfallið milli sírennslissviðs og yfirborðsvatnasviðs hverrar kvíslar. Það gefur óbeina vísvendingu um hvert hlutfall lindavatns og yfirborðsvatns er í hverri kvísl þegar ekki eru leysingar eða vatnavextir af öðurm sökum (sjá einnig töflu 6).



TAFLA 3

Kvísl	Vatnasvið km <sup>2</sup>	Sirennslissvið km <sup>2</sup>	Sirennslissvið/ Vatnasvið
Grjótakvísl	43	530-700	39 530-610 0,9
Svartá	96	580-780	74 580-650 0,8
Þúfuverskvísl	154	600-1300	118 600-860 0,75
Eyvindarkvíslar	138	600-1100	48 600-700 0,35
Hreysiskvísl	112	620-1250	24 620-700 0,2
Alls:	543	530-1300	303 530-860 0,55

Almennt má segja að 700 m hæðarlínan marki sirennslissviðinu efri mörk. Þær lindir sem eru ofan þessarar línu eru allar smáar. Yfir 30% af vatnasviðinu í heild er þó ofan þessara marka.

### 3 VATNASVIÐ EINSTAKRA ÁA OG AFRENNSLISSVÆÐA

Hér fer á eftir lýsing á vatnasviðum þeirra áa og afrennslissvæða, sem upp eru talin á töflu 1 og tilheyra Kvíslaveitum hinum minni. Tæpt verður á gerð yfirborðslaga og berggrunns, helstu lindum og einkennum þeirra, vötnum og vatnafarvegum og öðru smálegu sem gaman er að fræðast um. Gott er að hafa vatnafarskortið, kort I, til hliðsjónar við lestur á eftifarandi svæðalýsingum.

#### 3.1 Grjótakvísl

Aðeins efsti hluti Grjótakvíslar lendir inni á Kvíslaveitusvæði. Henni var sannast sagna lítill gaumur gefin í þeirri vatnafarsrannsókn sem fram fór í summar.

Laus jarðög á vatnasviði kvíslarinnar eru nánast eingöngu jökulruðningur. Syðsti hluti mikils malarásakerfis gengur þó yfir kvíslina ofantil og teygir sig þaðan 15-20 km norðvestur á bóginn, vestur yfir Þjórsá. Lausu jarðögin hafa hvorki hér né annarsstaðar á Kvíslaveitusvæði nein afgerandi áhrif á vatnafarið.

Berggrunnurinn við Grjótakvísl er eldri og þéttari en norðar á svæðinu. Kvíslin hefur því sterk dragáreinkenni. Lindir hafa ekki verið kannaðar á þessu svæði og engar rennslismælingar gerðar enda var búið að stifla kvíslina og veita efsta hluta hennar til Illugavers áður en jarðfræðingar komust í spilið.

### 3.2 Lindasvæði við Þjórsá neðan Svartár

Viða í ritum er getið um kaldavatnslindirnar í farvegi Þjórsár, beggja vegna, neðan Svartár. Sigurjón Rist (1962) nefnir þær fyrstur manna í hinni miklu grein sinni um Þjórsárisa. Ég hef ekki átt því láni að fagna að skoða meginlindir þessa svæðis, en þær eru vestan ár. Hins vegar leit ég á þá lind sem metin hefur verið 3. stærsta lind svæðisins (Haukur Tómasson & Sveinn Þorgrímsson 1972). Hún er í árgljúfrunum 3-4 km neðan við Svartármynni. Lindin kemur upp í sprunginni klöpp, sem skagar út í ána. Klöppin er úr óreglulega lagskiptu völubergi sem tilheyra mun Hvanngiljaseti, sem er útbreitt setlag á þessum slóðum. Sprunga með stefnuna  $274^{\circ}$  skásker klöppina a.m.k. 25 m löng (en hverfur þá í ána og gæti verið mun lengri) og allt að 10 cm víð. Sprungustefna þessi er allt algeng á svæðinu (sbr. mynd 7).

Vatn bullar upp úr þeim hluta sprungunnar sem hæst ber á um 12 m kafla. Þríestingur er á vatninu svo bólurnar eru allt að 5 cm háar. Erfitt er að segja til um vatnsmagnið, en giska má á 60-100 l/s, en meira gæti komið upp í ánni. Lindahiti mældist  $3,7^{\circ}\text{C}$ .

Vatnið streymir til allra átta út frá sprungunni, nema þeirrar sem að bakknum snýr, og heldur klöppinni allri votri. Engar útfellingar eru sjáanlegar við lindina en rauðbrúnt slý þekur hið vota svið.

Lindasvæði þetta er í raun utan Kvíslaveitusvæðis, en þar sem það sækir e.t.v. vatn sitt inn á svæðið og gæti því varpað ljósi á vatnafar þess, er þess getið hér.

### 3.3 Svartá

A vatnasviði Svartár er líklega meira um laus jarðög en gerist annarsstaðar á Kvíslaveitusvæði. Þar ráða úrslitum óvenju útbreiddir og efnismiklir malarásar sem liggja um svæðið þvers og kruss og teygja sig reyndar bæði inn á vatnasvið Dúfuverskvíslar og vestur fyrir Þjórsá, sem fyrr hefur verið minnst á. Mér er ekki kunnugt um stærra og

samfelldara malarásakerfi á Íslandi. Á milli malarásanna eru jökulruðningsholt, kembur og öldur. Hvergi sér í berggrunninn nema á örfaum stöðum í farvegi árinnar og í nýgröfnum skurðum grjótgauranna við Þveröldu. Malarhjallar eru allvíða við Svartá. Þeir stafa flestir af því að áin hefur fyllt smávötn af framburði en eftir það étið sundur haftið sem áður hélt uppi vatninu, og síðan grafið út farveg í framburðarfylluna. Efnismestu hjallarnir eru niðri undir ármótunum við Þjórsá. Talið er að Þjórsá öll eða væn kvísl úr henni hafi um eitt skeið runnið vestan Eyvafensöldu og frá þeim tíma séu áðurnefndir hjallar. Seinna tók hún að rjúfa hinn mikla farveg sinn austan öldunnar og er enn að, og Svartá fylgdi fordæmi hennar og gróf sundur gömlu ármótafyllinguna. (Tómas Tryggvason & Þorleifur Einarsson 1965).

Við neðanverða Svartá ræður Hvanngiljasetið ríkjum í efsta hluta berggrunnsins. Þetta er útbreitt og að því er virðist þétt völubergs- og sandsteinslag sem sumstaðar verður mjög jökulbergslegt og hefur vafalítið allmikil áhrif á grunnvatnsaðstæðurnar. Seti þessu lýsa þeir Tómas og Þorleifur 1965 og Haukur Tómasson og Sveinn Þorgrímsson 1972. Ofan á setinu (oginni í því) eru slitrótt basaltlög. Andesít og móberg sjást hér og þar. Á efri hluta vatnsviðsins eru þessi síðastnefndu lög orðin alls ráðandi. Efst í berggrunninum er víða, eða jafnvel víðast harðnað jökulberg sem gengur oft án glöggra skila yfir jökulruðning. Þessi harðnaði ruðningur má heita sameinkenni alls Kvíslaveitusvæðisins og setur mjög mark sitt á vatnafarið.

Svartá hefur verið nefnd dæmigerð dragá og víst er um það, að dragáreðli einkennir rennslishætti hennar. Lindir er þó allvíða að finna á vatnsviðinu en þær eru allar smáar. Efstu upptök árinnar eru í krikanum milli Hnöttóttuöldu og Þveröldu. Þar neðanundir fer áin í svolítið gljúfur, sem grafið er í harðnaðan jökulruðning og völubergl. Þar spretta fram smálindir (sjá töflu 8). Ofar rennur hún milli gróinna eyra og ganga hjallar niður að þeim beggja vegna einkum þó að norðan. Sennilega hefur verið vatn á þessum slóðum áður en gljúfrið grófst. Hinir grónu eyrar bera ekki vott um mikil hamþiskipti árinnar í vorleysingum. Í dalverpi norðaustan í Þveröldu er Þverölduvatn,  $1,3 \text{ km}^2$  og afrennslilaust að jafnaði.

Vestan Þveröldu eru malarásamyndanir all víðáttumiklar. Upp úr smágerðri möl ásanna spretta dreifðar lindir og frá þeim renna lækir með gróðurfitjum á bökkum niður að flánni sem er þarna neðan við. Sameinaðir mynda þeir suðurkvísl Svartár sem sameinast norðurkvíslinni norður af flánni. (Sjá töflu 8 og kort I).

Þótt vatnið komi upp úr lausri möl mun megnið af því vera komið úr berggrunninum. Engar útfellingar eru við lindirnar og enginn þrýstingur er í lindaaugum.

### 3.4. Svartárós - Sóleyjarhöfði

Sunnan og vestan Þúfuvatna er  $22 \text{ km}^2$  svæði sem lendir milli vatnasviða Svartár og Þúfuverskvíslar. Hin lausu jarðög svæðisins eru all fjölbreytt: malarásar, jökuloldur, árhjallar og aurar við Þjórsá. Berggrunnur sést hvergi nema neðst í Sóleyjarhöfða, en þar virðist um harðnaðan jökulruðning að ræða. Basaltsker er í ánni.

Engar umtalsverðar lindir eru á svæðinu svo vitað sé. Stærsti lækurinn sem um svæðið fellur á upptök sín í smávatni suður af Þúfuvötnum. Í ágústlok 1981 var hann á stærðarbílinu 50-100 l/s. Annað eins má búast við að renni af svæðinu í aðskiljanlegum sprænum hér og hvar.

Svæðið er allt utan vatnasviðs Kvíslaveitna.

### 3.5. Þúfuverskvísl

Laus jarðög á vatnasviði Þúfuverskvíslar eru langmest jökulruðningsoldur. Að sunnan og vestan jaðrar það þó við malarásasvæðið áðurgreinda. Á stöku stað eru hjallar meðfram kvíslinni sem allir stafa af giljagreftri og farvegabreytingum.

Berggrunnurinn lætur lítið á sér kræla. Vestast sér þó á grágrýtislög og móberg innihjá Skrokksöldu en austasti hluti svæðisins er byggður upp af afurðum megineldstöðvar: andesíti, ösku, súrum inniskotum og öllu tilheyrandi og hefur það afgerandi áhrif á vatnafarið sem síðar verður frá greint.

Hágönguhraunið teygir sig inn á suðaustur horn sviðsins en virðist engin áhrif hafa á vatnafarið.

Þúfuver er fögur öræfaperla bæði hvað varðar gróður og vatnafar. Verið er tæpir  $10 \text{ km}^2$  að flatarmáli. Það er þrískipt, einn hlutinn er sunnan Þúfuverskvíslar en hinir hlutarnir norðan hennar og skilur Biskupsþúfa þá að. Sá hluti versins sem er vestan Biskupsþúfu er að mestum hluta utan vatnasviðs Þúfukvíslar. Á honum eru engar verulegar lindir.

Þessi hluti gengur út í langa og mjóá totu milli kvíslarinnar og Þjórsár, sem Sporður nefnist.

Í Þúfuveri er ágætur bithagi og þar var vinsæll áningastaður fyrr á árum. Ferðamenn sem voru á leið norður yfir sand hvíldu þar oft hesta sína allt að þremur dægrum áður en haldið var á Sprengisand þar sem vart var strá að fá milli Háumýra og Kiðagils. Í verinu sunnan ár við Þúfuvatnaós er gangamannakofinn Gásagustur. Allnokkru austar eru kofatóttir gamlar og þar rétt við hið forna tjaldstæði sunnlenskra fjárleitarmanna Undir Þúfu. Sunnan undir Biskupsþúfu er tjaldstæði þar sem sagt er að Skálholtsbiskupar hafi átt áningarstað er þeir fóru Sprengisand í vísitasíuferðir sínar til Austurlands.

Lindasvæði mikið er í Þúfuveri og verður ekki annað séð en verið sleppi óskaddað frá vatnaveitingum þeim sem fyrirhugaðar eru á svæðinu.

Þúfuverskvísl hefur stærra vatnasvið en aðrar kvíslar á Kvíslaveitusvæði hinu minna,  $154 \text{ km}^2$ , og teygir það í meiri hæð en aðrar eða 1280 m y.s. í Hágöngunum báðum. Um miðbik vatnasviðsins greinist áin upp í þrjár kvíslar. Syðsta kvíslin á upptök sín í Hnausaveri og Svörtubotnum í 660 m y.s. Upp frá verinu gengur þurr farvegur með hlíðum Skrokköldu og meðfram Hágönguhrauni. Engar lindir koma undan hrauninu á þessum slóðum. Þar sem Sprengisandsvegurinn liggar yfir þessa kvísl undir Skrokköldu er eyrarrósabreiðan fræga sem allir Sprengisandsfarar í seinni tíð hafa ljósmyndað í bak og fyrir.

Miðkvíslin teygir sig furðu langt til fjalla. Síðastliðið sumar, sem var fimmta sumarið í röð með úrkому undir meðallagi, voru efstu upptök kvíslarinnar í nær 900 m y.s. við Nyrðri-Hágöngu.

Syðsta kvíslin kemur upp í gróðurflesjum langt vestan Sprengisandsvegar í um 640 m y.s.

Neðan kvíslamótanna rennur Þúfuverskvísl um ógróna sandaura til norðurs uns hún fellur í krappri beygju um mjög unglegan farveg og fram af Þúfuversfossi niður í Þúfuver.

Þúfuversfoss er snotur foss 6-8 m hárr í stuttu klettagili. Það er sorfið í auðgræft stuðlað grágrýtislag sem liggar á sandsteini. Áin hefur grafið geilar og bása inn í basaltið sitthvoru megin fossins. Um 100 m eru frá fossi, fram úr gilinu og út á flatneskju Þúfuversins.

Farvegur kvíslarinnar um verið er töluvert grafinn í þykkan jarðveg og eru opin moldarsár viða í bökkunum og fallnar gróðurtorfur neðan undir. Sjálf er verið þurrleit á stórum köflum svo ganga má um það þurrum fótum á kínverskum inniskóm. Að þessu leyti er það mjög frá-brugðið Eyvindarveri. Margt bendir til þess að Þúfuverskvísl sé tiltölulega nýlega farin að renna um Þúfuver. Að því er nánar vikið í kaflanum um Eyvindarkvíslar.

Þúfuvötnin tvö eru  $1 \text{ km}^2$  og  $0,38 \text{ km}^2$  að flatarmáli. Á vötnunum er 4 m hæðarmunur og er hið vestara og smærra í meiri hæð. Að jafnaði mun það afrennslislaust en flóðafarvegur liggur milli vatnanna. Úr hinu vatninu fellur jafnan vænn lækur, Þúfuvatnaós. Hann reyndist um 400 l/s við kofann Gásagust (20.ágúst '81). Upptök þessa vatns munu vera í vatninu suðvestanverðu.

Um 1 km innan við Gásagust er fallegt lindasvæði með þremur miklum uppsprettum og mörgum smáum. Svæðið er ekki nema um 100 m langt og kemur fram í hörðnuðum jökulruðningi, en við eina lindina virðist sjást í bólstraberg. Vatnið bullar upp með þrýstingi úr sprungum í berginu. Lindasvæðið er neðst í jökulurðarmelum þeim sem ganga niður að Þúfuveri að sunnan en þó 4-5 m yfir flatneskju versins.

Í Þúfuveri norðan kvíslar er mesta lindasvæði Kvíslaveitna. Upp úr verinu miðju standa tveir stoltaralegir jökulruðningshólar. Umhverfis þann syðri og lægri eru margar lindir og eru uppkomustaðirnir að minnsta kosti 8. All fellur frá lindunum til norðurs vestan við hærri jökulmelinn, en þar sameinast honum vænn lækur sem upptök á við austurjaðar versins í snotru lindasvæði. Í melunum ofan lindanna bryddir á grágrýtislagi því sem er í Þúfuversfossi. Vatnið kemur vafalaust úr berggrunninum. Áberandi hvítar en afar þunnar útfellingar eru viða við lindaaugun. Töluverður þrýstingur er á vatninu, svo að í þeim lindum sem koma upp út í verinu eru bullandi sandaugu og kraumandi sandpottar. Ljós og dökk korn sandsins hafa tilhneigingu til að skiljast að í þessum pottum og er fögur sjón að sjá iðandi hvita og svarta flekkina engjast í uppkomuaugunum.

Lindaállinn fellur upp að Biskupsþúfu norðanverðri og síðan í kröppum sveig suður með henni og í Þúfuverskvísl. Skv. mælingum Hannesar Haraldssonar 17.9. '81 runnu þar 1220 l/s.

í Þúfuveri og nágrenni koma upp 1800-2000 l/s lindavatns, neðan hins fyrirhugaða stíflustæðis í Þúfuverskvísl.

Rennslismælingar Hannesar á stíflustæðinu sjálfu sýna um 1700 l/s meðalrennsli þar sumarmánuðina 1981. Yfir 50% sumarrennslisins í Þúfuverskvísl kom því upp í Þúfuveri og nágrenni.

### 3.6 Eyvindarkvíslar

Laus jarðlög á vatnsviði Eyvindarkvísla einkennast neðantil af árhjöllum og öðrum árframburði en ofantil af jökulruðningsformum. Árhjallarnir eiga rót sína að rekja til farvegabreytinga og giljagraftar bæði í Þjórsá, Eyvindarkvíslum og Þúfuveskvísl.

Gegnt ósum Eyvindarkvísla klofnar Þjórsá um allstóra öldu, gráa og gróðurvana. Hallgrímur Jónasson nefnir hana Þjórsáröldu (Árb. F.Í. 1967). Greinilegt er að Þjórsá hefur um aldir verið að dýpka farveg sinn austan öldunnar og jafnframt hefur sá hluti hennar sem þar fellur fram verið að aukast. Fyrrum hefur meirihluti hennar eða jafnvel án öll fallið vestan Þjórsáröldu. Á þeim tíma hafa Eyvindarkvíslar annaðhvort runnið norður og vestur fyrir ölduna eða austan núverandi farvegs Þjórsár niður í Þúfuver austan Biskupsþúfu. Þá byggðust upp allmiklar eyrar meðfram kvíslunum, sem við syðri kvíslina ná inn að vaðinu við fyrirhugað stíflustæði en við nyrðri kvíslina vel inn fyrir Skollafit. Við gröft farvegsins austan Þjórsáröldu lækkuðu rofmörk Eyvindarkvíslanna og þær grófu fram árhjalla í þessar fornu eyrar sínar. Ýmsar farvegabreytingar hafa fylgt í kjölfarið, einkum í Eyvindarkvísl syðri og Þúfuverskvísl, en svo er að sjá sem hún hafi fallið til Eyvindarkvíslar um sund milli ruðningsásanna nokkuð austur af Þúfuversfossi. Samkvæmt hæðarlínukortum í 1:5000 er hæðarmunurinn á þessari leið milli ánnar innan við metra. Samt er þessi farvegur ekki áberandi. Kvíslaveituáætlun gerir ráð fyrir að veita ánum á ný um sundið, að visu í öfuga átt við það sem forðum var.

Rétt austan við þennan farveg er annað sund, forn farvegur milli ánnar og mun meira áberandi enda vel upp gróinn. Þar er helst svo að sjá sem Eyvindarkvísl syðri hafi um eina tíð runnið yfir í Þúfuverskvísl. Þarna hafa því orðið kynleg farvegaskipti, Eyvindarkvíslin sem eitt sinn rann

suður til Púfuverskvíslar og síðan sameinuð henni aftur norður yfir og í núverandi farveg sinn, stytti sér leið, braut sundur haftið milli sundanna og hætti að renna suður til Púfuverskvíslar. Púfuverskvíslin hins vegar hélt um langan aldur áfram að renna norður til Eyvindarkvísla og virðist tiltölulega nýlega vera farin að falla sem sjálfstæð kvísl um Púfuver og í Þjórsá. (Sjá kort I).

Um berggrunninn er það að segja, að harðnaður jökulruðningur er allsstaðar áberandi og sumsstaðar gengur hann yfir í sandstein og völuberg. Á neðri hluta vatnsviðsins er vitað um bæði þóleit og ólivinbasalt. Móberg mun vera í Kistuöldu en á efsta hluta sviðsins er komið inn á áhrifasvæði Háganganna með súrum og ísúrum bergtegundum.

Eyvindarkvíslar sameinast um 3 km ofan ósanna við Þjórsá. Eyvindarkvísl syðri er mynduð úr þremur smákvíslum sem koma saman á sléttlendi, sem er forn vatnsbotn, um kílómetra austur af kvíslamótum. Allar eru smákvíslar þessar stuttar en þurrir flóðafarvegir greinast upp frá þeim um efri hluta vatnsviðsins. Eyvindarkvísl nyrðri á sér mun lengri aðdraganda á yfirborði og í sept. sl. voru efstu upptök hennar í klettagili upp við Sprengisandsveg í nálægt 700 m y.s.

Aðallindasvæði Eyvindarkvísla eru tvö. Annað þeirra er við smákvíslar Eyvindarkvíslar syðri en hitt í Skollafit við nyrðri kvíslina en auk þess eru bæði stórar og smáar lindir utan þessara svæða. Til þeirra heyra t.d. lindir sem bulla upp úr sandsteinsklöpp á fyrirhuguðu stíflustæði við Eyvindarkvísl syðri. Vatnið kemur upp um sprungur og ganga þær þvert yfir um á, með stefnur á bilinu 72-94°. Sprungustefnur þessar eru algengar á Kvíslaveitusvæði og falla t.d. að hluta saman við stefnu sprungusveims frá Tungnafellsjökli sem síðar getur. Á loftmyndum má rekja þessar umræddu sprungur um langan veg SSV og NNA frá stíflustæðinu. Um 80 m eru á milli lindauganna á sprungunni sitt hvoru megin ár. Sjánlegt vatnsmagn sem þarna kemur upp er 10-15 l/s en vafalaust kemur mun meira upp á árbotninum. Þrýstingur er á vatninu og útfellingaslikja á steinum við uppkomuaugun. Lindum þessum er óhaganlega fyrir komið beint undir áætluðum stíflumannvirkjum.

Borholan KV-3 er þarna við lindirnar á árbakkanum. Því miður er holan gölluð svo ekki hefur reynst unnt að koma niður í hana mælum. Í holukjarnanaum sést að sandsteinninn nær niður á 8 m dýpi en gengur þar yfir í jökulberg sem nær á 15 m dýpi en þar er grágrýtislag. Svipuð lag-skipting kemur fram í holum KV-5 og KV-6 þarna sitt hvoru megin við

(sjá mynd 3). Vatnið er vafalítið komið úr lögnum undir jökulberginu. Í borholustútnum kemur fram að grunvatnsþrýstingurinn er um  $0,1 \text{ kg/cm}^2$ .

Á eyrunum neðst við Eyvindarkvísl syðri, þar sem hún rennur til NA í nyrðri kvíslina, spretta fram svölitlar lindir undan lágum hjóllum og mynda læki sem liðast til árinnar. Vatnshiti á þessum slóðum er  $6,5-7,0^\circ\text{C}$ .

Lindasvæðinu upp með smákvíslum Eyvindarkvíslar syðri má þrískipta. Þar sem syðsta smákvíslin fellur fram á flatann þar sem smákvíslarnar mætast, skýtur grágrýtisklöpp upp kryppunni við ána í um 600 m y.s. Upp úr henni fossbulla ólgandi lindir um sprungur með stefnuna  $57^\circ$ . Þær skáskera ána og handan hennar eru fleiri lindaaugu. Á loftmyndum má rekja sprungu þessa til beggja handa frá ánni. Lindalínan er 110-120 m löng, en ekki verður séð hvort vatnusuppkoma er um miðbik hennar þ.e. í kvíslinni miðri. Kalkútfellingar sjást á steinum við lindirnar og rauðbrúnt slý dafnar þar vel, (sjá töflu 8 og kort I og II).

Við efstu upptök mið-smákvíslarinnar er dálítið lindasvæði í lægð sem verður þar milli jökulruðningsmelanna. Í lægðinni er gróðurvin og í henni koma lindirnar upp, nokkuð dreift undan fokjarðvegi. Stórgreyti í melunum ofan lindanna vekur grun um að grunnt sé á grágrýtisberggrunn. Kalkútfellinar eru við lindaugun.

Árspræna (150 l/s) fellur frá svæðinu um djúpa dæld milli melhryggja til suðvesturs uns hún í  $90^\circ$  beygju snarar sér inn á flatana við kvíslamótin og liðast þar um í bugðum milli gróinna bakka þar sem grávíðir og hálmgresi ráða ríkjum. Norðan við beyjuna koma lindir upp í melunum. Hluti lindanna raðar sér á 150 m langa línu utan í mel. Þar hefur mælst hæsti hiti á svæðinu;  $7,1^\circ\text{C}$ . Ekki verður séð úr hvers konar jarðlögum vatnið kemur því jökulruðningur byrgir sýn til berggrunnsins. Lindalínan vekur þó grun um sprungu og þegar að er gáð virðist sem um samfellda sprungu geti verið að ræða frá lindasvæði syðstu smákvíslarinnar (kort II). Örþunnar ósamfelldar kalkútfellingar eru við lindirnar og rauðbrúnt slý er einkennisgróður lindalækjanna.

Um 1500 m sunnar kemur syðsta smákvíslin niður á flatana. Oftast mun lítið sem ekkert vatn vera í farveginum. Í ágúst s.l. var hún t.d. jafnan þurr ofan vegarins að Skollafit. Þó mátti sjá vatn hér og hvar

sem spratt upp í farveginum en hvarf fljótt aftur í grófan botninn. Hiti í lindaseyrum í farveginum var  $1,7^{\circ}\text{C}$  sem er dæmigerður hiti grunnvatns í lausum jarðögum á þessum slóðum og miklu lægri en algengasti hiti í lindum.

Rennslismælingar Hannesar Haraldssonar á stíflustæðinu í Eyvindarkvísl syðri sýna um 1000 l/s meðalrennsli sumarmánuðina 1981 (sbr. töflu 4). Þetta vatn dregst allt saman á  $18 \text{ km}^2$  svæði á hæðarbilinu 590-640 m y.s.

Efstu upptök Eyvindarkvíslar nyrðri eru sem fyrr greinir upp undir Sprengisandsvegi í nálægt 700 m y.s. Lindirnar koma fram í talsverðu gili sem að ofan markast af hraunlagi sem friður foss mun falla af í leysingum. Undir hrauninu kemur í ljós andesítinnskot sem rekja má 2-3 km niður með kvíslinni. Andesítíð hefur mjög hallandi og sumsstaðar nær lóðréttu straumflögun. Vatn sprettur viða úr því þarna í gilinu og eru þunnar ósamfelldar kalkútfellingar við lindirnar (sjá töflu 8, þessi staður er utan við kort I).

Ekki eru kunnar umtalsverðar lindir við kvíslina fyrr en komið er niður í Skollafit neðan fyrirhugaðra stíflumannvirkja. Lindirnar eru dreifðar um fitina og engin þeirra verulega stór en þó dregst þarna saman allmikið vatn (200-400 l/s skv. kæruleysislegri ágiskun).

Neðar eru engar merkilegar lindir kunnar, en þó er annaðhvort að slikein lindir leynist á svæðinu, ellegar lindirnar í Skollafit séu stórlægir vanmetnar, nema hvorttveggja sé. Samkvæmt mælinugm Hannesar Haraldssonar þann 17.9.1981 bælast rúmlega 1000 l/s til Eyvindarkvísla á bilinu frá stíflustæðunum og að mælist að um 1 km frá Þjórsá. (kort I).

Um stíflustæði nyrðri kvíslarinnar runnu að meðaltali 500-600 l/s í summar.

Þann 17. sept komu því 42% heildarvatnsmagns Eyvindarkvísla upp neðan stíflustæðanna.

### 3.7 Eyvindarver

Eyvindur og Halla áttu sér jafnan góð vatnsból hvar sem þau bjuggu. Í því er Eyvindarver engin undantekning, því Eyvindarkofi er umkringdur lindum á þrjá vegu. Lindirnar eru upphaf lækjarins sem úr verinu fellur. Vatnið sígur ýmist kyrrlátlega undan grónum bökkum eða kemur upp í

ólgandi uppsprettum. Skammt sunnan tóttanna er t.d. bullandi uppsprettuaga sem hrærir upp sandi svo bólan er svört að sjá. Það sérkennilegasta við þessa uppsprettu er að þrýstingurinn er mjög misjafn, stundum er hún hóglát en öðrum stundum er gassagangur á henni svo við liggur að strókurinn rísi upp í súlu og myndi gosbrunn. Á sprungukortinu (kort II) sést að sprunga gengur niður í Eyvindarver og er lindasvæðið nálægt enda hennar.

Lækurinn sem kemur úr verinu var mældur niður undir Þjórsá. Aðstæður voru óhægar vegna hvassviðris. Mælingin gaf 210 l/s. Lækurinn rennur lygn innan lágra gróinna bakka. Hvergi er gröft að sjá ólikt því sem gerist í þúfuveri.

### 3.8 Hreysiskvísl

laus jarðög á vatnasviði Hreysiskvíslar eru auk hins alltumfaðmandi jökulruðnings fyrst og fremst í mynd árhjalla. Við ósa Hreysiskvíslar eru viðáttumiklar fornar eyrar 7-8 m yfir núverandi eyrum hennar. Ekki verður betur séð en gröftur Þjórsár og lækkun flóðvallar hennar hafi valdið því, að Hreysiskvísl gróf sig ofan í þessa fornu framburðarfyllu. Við Þjórsárkvíslar handan Þjórsár má sjá samskonar árhjalla. Þessar fornu eyrar eru úr finu efni, hnelfastórir steinar eru t.d. sjaldfengnir.

Hreysiskvísl rennur meðfram austur og suðurjaðri fyllunnar og hefur fyrir undarlega tilviljun, að því er virðist, brotið sér skarð gegn um jökulruðningsmela sunnan hennar rétt ofan óssins í stað þess að fylgja henni alla leið.

Opnur eru illskárri við Hreysiskvísl en við syðri kvíslarnar. Jökuluðningskápan virðist enn þykkari á þessum slóðum en sunnar á svæðinu og viðast virðist hún tví- eða þrískipt. Vatnasvið Hreysiskvíslar teygir sig allt upp undir Tungnafellsjökul og því má gera ráð fyrir nokkurri bergtegundaauðgi nyrst og austast á svæðinu.

Hreysiskvísl er eindregnari lingá en aðrar ár á Kvíslaveitusvæði (sbr. töflur 4 og 6). Mikið lindasvæði er í farvegi kvíslarinna neðanverðrar. Svæðið er 2 km á lengd og 100-200 m á breidd og liggur á hæðarbilinu 600-610 m y.s. (kort I).

Lindasvæðið í farvegi Hreysiskvíslar er all sérkennilegt. Kvíslin rennur þarna viða á völubergsklöpp og mun lindavatnið koma upp um sprungur í henni. Það sést þó ekki nema á örfáum stöðum því vatnið kemur aðallega undan hjóllum og upp úr eyrum sem þekja berggrunninn við ána. Lindirnar koma upp á eyrunum beggja vegna ár. Í heild raða þær sér þó á línu með stefnuna  $55^{\circ}$ . Áin fylgir þessari stefnu í gráfum dráttum á þessum stað og eru allar líkur á að þarna sé um all miklar og vel vatnsleiðandi sprungur að ræða (kort II).

Mælt vatnsmagn af þessu lindasvæði er 650-700 l/s samtals en heildarvatnsmagnið er vafalaust meira því ekkert mælir gegn því að á árbotninum séu umtalsverðar lindir. Athyglisvert er að norðan ár fer vatnshitinn í lindunum nokkuð jafnt lækkandi til NNA úr  $6,2^{\circ}$  í  $4,4^{\circ}\text{C}$ .

Við upptök Hreysiskvíslar er mikið lindasvæði. Þar hefur hún greinst upp í þrjár kvíslar, í 650-700 m y.s. norðaustur af Háumýrum. Syðsta kvíslin kemur upp 2-2,5 km vestan ármótanna í um 680 m hæð í dreifðum fremur óafmörkuðum lindum. Þurr farvegur gengur frá svæðinu langt til fjalla. Áin er orðin á að giska 500 l/s skammt neðan upptakanna.

Miðkvíslin er alveg þurr en grýttur farvegurinn teygir sig um langa vegi til norðausturs.

Lindasvæði er þarna við ármótin vestan kvíslanna. Þar sér á basaltklöpp undir jökulruðningi en undir basaltinu sér á einum stað á völuberg. Vatn bullar upp um sprungur í basaltinu og ljósar kalkútfellingar eru kring um lindaaugun.

Upptök nyrstu kvíslarinnar eru 1-2 km NA af þessum stað. Kvíslin rennur á kynlega beinni línu sem stefnir SSV, en þessi stefna er all algeng á sprungum viða á svæðinu. Vatnshiti í efstu lindum er í kring um  $3,5^{\circ}\text{C}$  og engar útfellingar eru sjáanlegar. Hér virðist því um aðra vatnsgerð að ræða en í lindum annarsstaðar við Hreysiskvísl (sjá töflu 8).

Áin sem rennur frá þessum svæðum var mæld við kvíslamót mið- og nyrstu kvíslar og reyndist 270 l/s.

Eins og fram kemur í mælingum Hannesar Haraldssonar (tafla 4) var Hreysiskvísl nálægt 4300 l/s. Af því munu nær 4000 l/s vera lindavatn. Mælt vatnsmagn í lindum og lækjum var þó aðeins tæpir 2000 l/s. Það sem á vatnar gæti að hluta til stafað af vanmati, því margar af lindunum var ekki unnt

að mæla heldur var rennsli þeirra áætlað, en aðallega stafar það af ómælanlegum lindauppkomum á árbotninum.

### 3.9. Lindasvæði við Þjórsá norðan Hreysiskvíslar

Við Þjórsá beint norður af Innra-Hreysi, á þeim slóðum sem stíflumann-virkni Kvíslaveitu hinnar meiri skulu rísa ef svo vildi til að í hana yrði ráðist, er lindasvæði allmikið og frítt. Vatn sprettur þar fram undan melhjöllum þeim sem liggja að elfunni. Það líður ýmist fram á lagmótum lausra jarðlaga og völubergs eða bullar upp um sprungur á völu-berginu.

Svæðið allt er 600-800 m langt en því má skipta upp í 4 hluta. Syðsti hlutinn er um 100 m langur. Lindaaugun ná þar frá vatnsborði og upp á eins meters hæð yfir það.

Næst er um 100 m þurr kafli, síðan 100-200 m lindalína. Þar eru linda-augun í 2 m hæð yfir vatnsfleti móðunnar.

Nokkru norðar gengur gil inn á milli melanna. Þar koma upp dreifðar lindir. Enn innar koma smálindir undan melunum og upp úr eyri yið ána.

Hugsánlegt er að vatnsúppkomur séu í ánni þótt ekki verði þær séðar. Sjáanlegt lindarennslí á þessi lindasvæði er 200-300 l/s. Magntölur eru allar ágiskun (sjá töflu 8 og kort I).

### 3.10 Volgrur vestan Þjórsár

Fyrir ofan Háumýrarkvísl rennur Þjórsá á löngum köflum meðfram austurjaðri Háölduhrauns. Um 1 km innan kvíslarinnar og vestan ár er melur sem skilur að hraunið og ána. Völubergið góða, nú með skýrari jökulbergssvip en oft áður, kemur fram neðst í melunum. Vatn streymir úr sprungum þess á um 100 m kafla 0-1 m yfir vatnsfleti. Þótt lindir þessar séu lítt frábrugnar því sem gengur og gerist austan ár er vatnshitinn tölувert hærri. Nyrsta lindin er komist varð í var alveg í vatnsskorpunni. Hún var 11,2°C. Hitinn hækkar til suðurs og nær 15,5°C suður undir enda lindalinunnar. Syðsta lindin var þó 13,5°C.

Vatnsmagnið sem frá þessu svæði rennur er 20-30 l/s og myndar lítinn ál sem skilinn er frá ánni af sandeyri. Hvítar útfellingar eru á steinum við lindirnar og gróskuríkur slýgróður. Í lindalæknum moraði allt af sílum en annars er lítið um fisk á þessum slóðum t.d. sást ekki branda í Hreysiskvísl og virtust þó ágæt lífsskilyrði þar.

Vestan ár á fyrirhuguðu stíflustæði í Þjórsá gegnt lindasvæðinu sem lýst var í kafla 3.9, koma fram volgrur um sprungur í völubergsklöpp innan við 1/2 m fyrir vatnsfleti árinna. Gegnt innsta hluta Þjórsárlinda-svæðisins smitar  $12-13^{\circ}\text{C}$  heitu vatni úr klöppunum. Aðallindirnar eru um 100 m neðar. Þær koma úr tveimur sprungum sem liggja nánast í fram-haldi hvor af annarri, sú innri með stefnuna  $6^{\circ}$  en hin  $20^{\circ}$  og er sú stefna mun meira áberandi á klapparsprungunum þarna í kring en hin fyrr-nefnda.

Lindalinan er um 40 m á lengd og sprungurnar allt að 3 cm víðar. Syðri sprungan liggur eftir endilöngum hrygg í setinu um 1/2 m á hæð. Þrýsting-ur er á vatninu og vatnsmagn 20-30 l/s, hiti  $11,6-12,7^{\circ}\text{C}$ .

Nokkur hundruð metrum neðar gengur eyrarvik inn á milli jökulruðnings-melanna en um það rennur lækur frá mýrarflá í Þjórsárverum. Við ofanvert vikið seytla fram smálindir 1-2 l/s úr völubergi  $14,1^{\circ}\text{C}$ .

Volgranna verður vart á 4 km kafla við ána en þó gæti þetta svæði teygt sig mun lengra upp með ánni, en það hefur ekki verið kannað enn. Vatnsmagnið úr volgrunum var um 50 l/s samtals.

#### 4 AFRENNSLI OG RENNSLISHÆTTIR

Vangaveltur um afrennsli Kvíslaveitusvæðis byggja að mestu á rennslis-mælingum í Þjórsá við Norðlingaöldu og á stökum mælingum á kvíslunum á Kvíslaveitusvæði hinu minna.

Rennslisathuganir í Þjórsá við Norðlingaöldu hófust 1956. Ístruflanir eru miklar á þessum slóðum og eru rennslisskýrslur slitróttar fram til 1970. Vatnshæðarmælir vhm. 100 var settur upp 1959 en rekstur hans gekk bögsuglega þar til komið var upp aðhaldsgarði við hann 1969. Samfelld rennslisröð er til frá 1. jan. 1970. Frá kvíslunum eru lítil mæligögn til. Svartá hefur verið mæld nokkrum sinnum frá 1956, en hinar kvíslarnar aldrei fyrr en nú í ár að Hannes Haraldsson hóf mælingar á fyrihuguðum stíflustæðum í þeim (sjá töflu 4).

Af þessum mælingum má sjá að meðalrennslí Þjórsár við Norðlingaöldu ára-bilið 1970-1980 er um  $90 \text{ m}^3/\text{s}$ . Þar er vatnasviðið  $2099 \text{ km}^2$ , þar af tæpur

fjórðungur jökull eða  $478 \text{ km}^2$  samkvæmt nýlegum kortamælingum Kristins Einarssonar (1981). Kortin eru reyndar teiknuð eftir loftmyndum frá 1946 svo jökkullinn er í raun minni. Samkvæmt þessu er afrennsli á flatareiningu  $43 \text{ l/s/km}^2$ . Rennslið er æði sveiflukennt sem vænta má, hefur náð  $1200 \text{ m}^3/\text{s/km}^2$  og farið niður í  $11 \text{ m}^3/\text{s/km}^2$ .

Það hefði mikla jarðfræðilega og vatnafræðilega þýðingu ef hægt væri að greina rennslið upp í frumpætti sína: jökulvatn, dragvatn og lindavatn. Þótt vatnamælingagögnin séu ekki umfangsmikil verður þess freistað að meta stærð hvers þáttar fyrir sig.

Þegar skoðaðar eru rennslisskýrslur Vatnamælinga OS frá vhm 100 sést að rennslið hefur ákveðið lággildi sem sára sjaldgæft er að það fari niður fyrir. Þetta gildi sýnir þann forða sem án hefur úr að spila í stöðugu linda- og dragárrennsli. Það vatnsmagn sem er umfram þetta lággildi stafar af vatnavöxtum vegna úrkому og leysinga og af rennslistoppum í lindum. Það er reyndar nokkur spurning hvernig meta skuli þetta lággildi í vatnamælingaskýrslunum er gefið um s.k. árslágmarksrennsli (LaQ). Þetta er augnabliksgildi og getur stafað af ýmsum rennslistruflunum. Réttara er að nota lágmarksgildi sem sýnir meðaltalslágmark yfir lengra tímabil. Liggur þá beinast við að nota pentöðumeðaltal eins og Vatnamælingar OS gera þ.e. 5 daga meðaltal.

Meðal árslágmarksrennsli árabilssins 1970-1980 í Þjórsá við Norðlingaöldu er:

$$\text{LaQ}_{70-'80} = 17,9 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Samsvarandi pentöðugildi er:  $\text{pLaQ}_{70-'80} = 24,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Þetta lággildi sýnir lindastofn árinnar að viðbættu því sem kalla mætti dragvatnsstofn.

$$\text{Hlutfall lággildisins og meðalrennslisins } \frac{\text{pLaQ}}{\text{MaQ}} = \frac{24,5}{90,6} = 0,27$$

Linda- og dragvatnsstofninn er með öðrum orðum 27% af meðalrennslinu en jökulvatnshlutinn og megnið af dragvatninu gera 73% af meðalrennslinu.

Erfitt mun að greina sundur lindastofninn og dragárstofninn. Þó er ljóst að lindastofninn er hinn ráðandi þáttur og má giska á að hann nemi um 60-80% lággildisins eða  $15-20 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Sundurgreininu á jökulvatninu annarsvegar og öðru leysinga- og flóðavatni hinsvegar má framkvæma eftir úrkomukortum og veðurfarstöllum. Þannig má

gera ráð fyrir að  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  sé ársmeðalrennslið frá jöklunum en það vatnsmagn fellur vel að merkja nánast allt fram yfir sumarmánuðina.

Niðurstaðan úr þessum vangaveltum er sem sagt þessi:

Meðaltalsrennsli Þjórsár við Norðlingaöldu má greina í

lindavatn	$15 \text{ m}^3/\text{s}$
jökulvatn	$30 \text{ m}^3/\text{s}$
dragvatn	$45 \text{ m}^3/\text{s}$
alls	$90 \text{ m}^3/\text{s}$

Samkvæmt áætlunum VST er gert ráð fyrir að rennsli Kvíslaveitu minni yrði rúml. 15% af rennsli Þjórsár við Norðlingaöldu. Það gera  $14 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Samkvæmt rennslismælingum á stíflustæðum kvíslanna s.l. summar var rennsli þeirra þar nálægt  $8 \text{ m}^3/\text{s}$  en það ársrennsli gerir 60% af því vatnsmagni sem áætlað er að nái úr veitunni. Þau 40% ársrennslisins sem á vatnar verða að nást í vorleysingum. Fræðilega séð virðist það ekki óraunhæft.

Rennslismælingar á lindum á Kvíslaveitusvæði hinu minna benda til þess að mikill meirihluti lindavatns í Þjórsá ofan Norðlingaöldu (vhm 100) sé úr þeim komið.

Þess má geta hér, að lindasvæðin á Kvíslaveitusvæði hafa verið óþekkt fram að þessu t.d. er þeirra að engu getið á Alþjóðlegu vatnafarskorti af Evrópu (Árni Hjartarson o.fl. 1980).

#### TAFLA 4

Rennslismælingar 1981 (vatnsmagn í l/s) Gögn frá Hannesi Haraldssyni

Staður	22.2.	16.5	24.6.	15.7.	13.8.	02.9.	17.9.
Þúfuverslindir v/ármót							1220
Þúfuverskvísl v/B-þúfu	14300						
Þúfuverskvísl v/stíflu			2540	1630	1640	1800	1770
Eyvindarkvísl syðri		26900	2090	900	960	1100	940
Eyvindarkvísl nyrðri		13200	1660	570	480	570	490
Eyvindarkvíslar							2470
Hreysiskvísl		19300	4410	4150	4000	4330	4350
Samtals um stíflustæðin			107	7250	7080	7800	7550

TAFLA 5

Afrennsli af flatareiningu

Vatnsfáll	Dags.	Rennsli Q	Vatnasvið A	Q/A 1/s km <sup>2</sup>
Þjórsá vhm. 100	'70-'80	91100 1/s	2099 km <sup>2</sup>	43,4
Svartá	16.10.'58	2500 "	96 "	26,0
Þúfuverskvísl	17.09.'81	3770 "	154 "	21,9
Eyvindarkvíslar	"	2470 "	138 "	17,9
Hreysiskvísl	"	4350 "	112 "	38,8

TAFLA 6

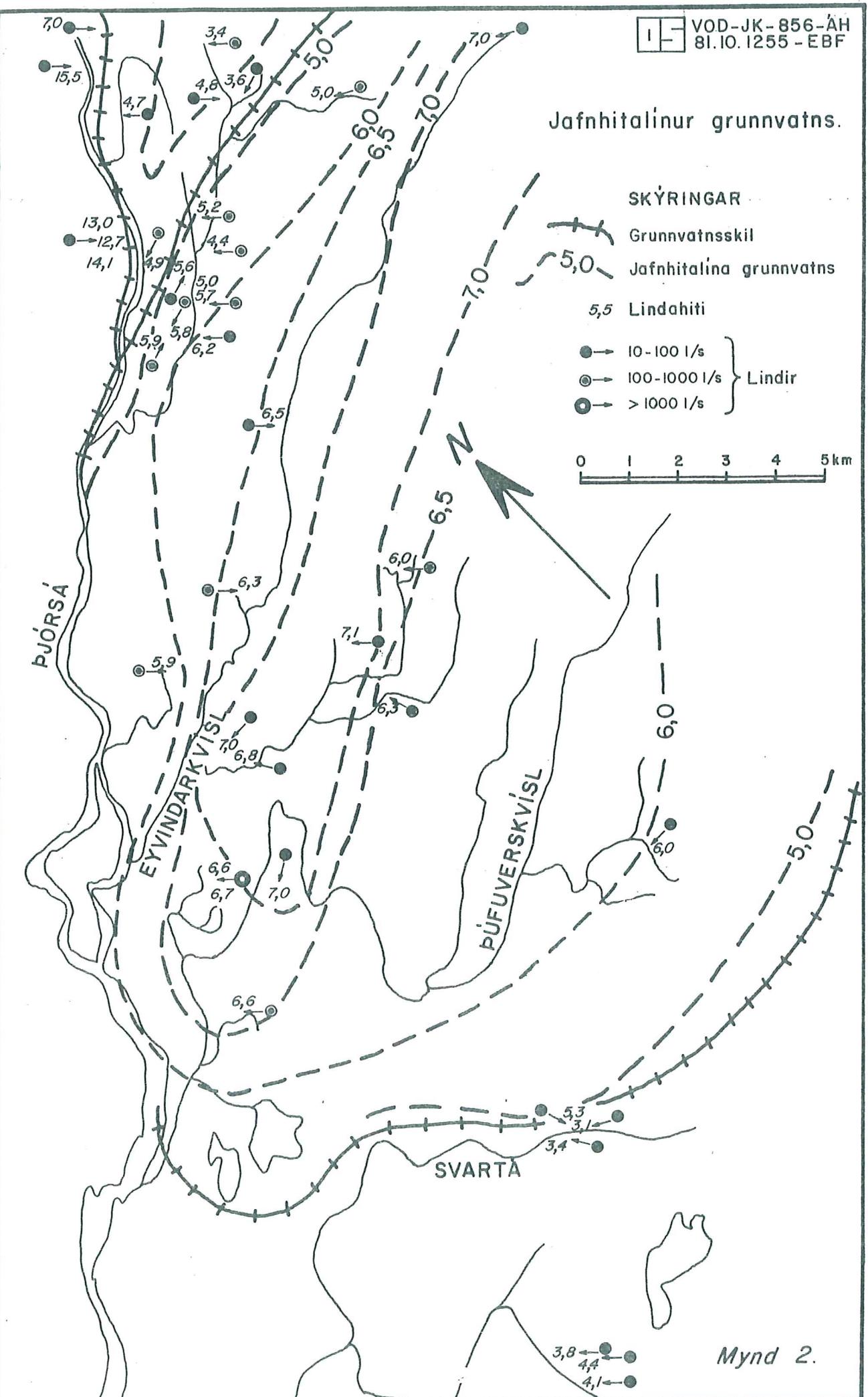
Afrennsli af sírennslissviðum

Vatnsfall	Dags.	Rennsli/sírennslissvið
Þúfuverskvísl	17.09.'81	3770/118 = 32 1/s km <sup>2</sup>
Eyvindarkvíslar	"	2470/48 = 51 " "
Hreysiskvísl	"	4350/24 = 181 " "

## 5 GRUNNVATNSHITI

Hitastigi grunnvatns á Kvíslaveitusvæði hinu minna skiptir mjög í tvö horn (tafla 8). Annarsvegar eru það lindir við Svartá og í nágrenni hennar sem liggja á bilinu 3,0-4,5°C og hins vegar lindir á meginhluta veitusvæðisins, á vatnasviðum Þúfuvers-, Eyvindar- og Hreysiskvísla, en þær liggja á hitabilinu 5,0-7,0°C. Fyr nefndu lindirnar mega kallast hafa venjulegt hitastig grunnvatns. (í Rangárbotnum er lindahiti t.d. 3,8-4,8°C, í Haukadal 3,0-4,0°C, í Brúarárlindum 2,0-3,5°C, í Laugardal 3,4-4,5°C.) Síðar nefndu lindirnar hafa óvenju háan hita og þær heitustu þeirra jaðra við að flokkast undir volgrur. Mörkin milli kaldavermsla og volgra eru enganveginn fastákveðin. Á alþjóðlegum vatnafarskortum eru mörkin oft sett 10°C ofan við meðalárshita staðarins. Í Þjórsárverum er meðalárshitinn um -1°C svo skv. þeirri reglu nefndust þær lindir volgrur sem væru 9°C og þar yfir.

VOD-JK-856-ÅH  
81.10.1255 - EBF



Hitadreifingin í þeim lindum sem mældar hafa verið er athyglisverð. Þegar valinn er hæsti lindahiti á hverju lindasvæði og jafnhitalínur dregnar þar á milli kemur fram breið tunga sem mælist um  $7^{\circ}\text{C}$  um miðbikið en fer kólndandi til jaðranna niður í  $5^{\circ}\text{C}$ . Er helst svo að sjá sem hitastigsdreifingin endurspegli streymi tiltölulega hlýs grunnvatns úr norðaustri, frá Tungnafells- og Hágangnasvæðinu, niður í Biskupsver (mynd 2).

Eins og síðar verður vikið að renna um  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  af hlýju lindavatni af svæðinu. Meðalhiti þess er um  $6^{\circ}\text{C}$  sem er  $3^{\circ}\text{C}$  hærra en það sem eðlilegt mætti teljast. Til gamans má nú reikna út hve mikla hitaorku þarf til að gefa vatninu þessa upphitun t.d. hve miklu af sjóðandi vatni þarf að blanda í það:

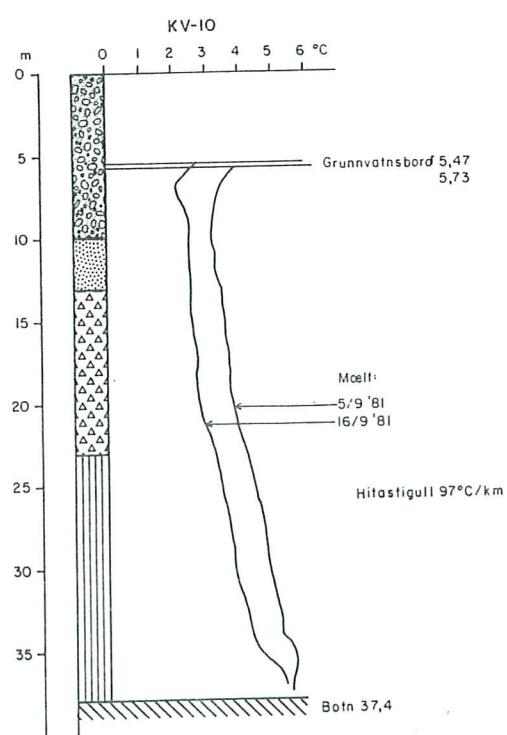
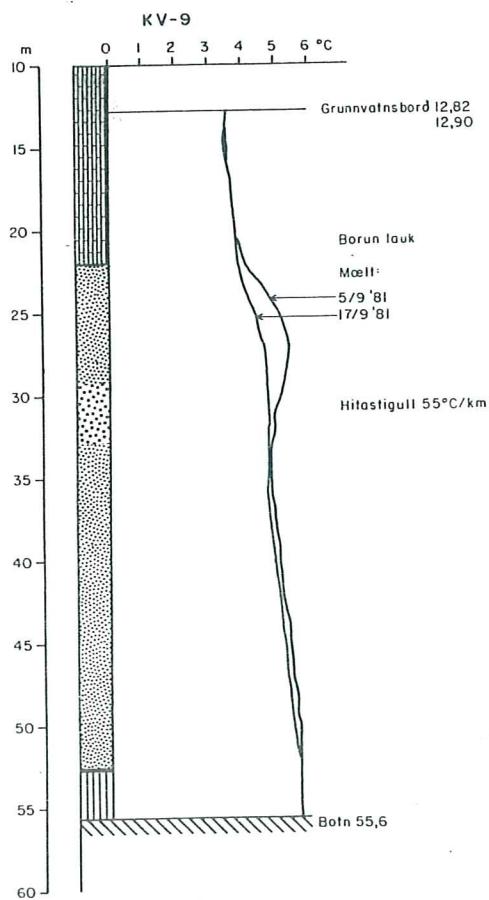
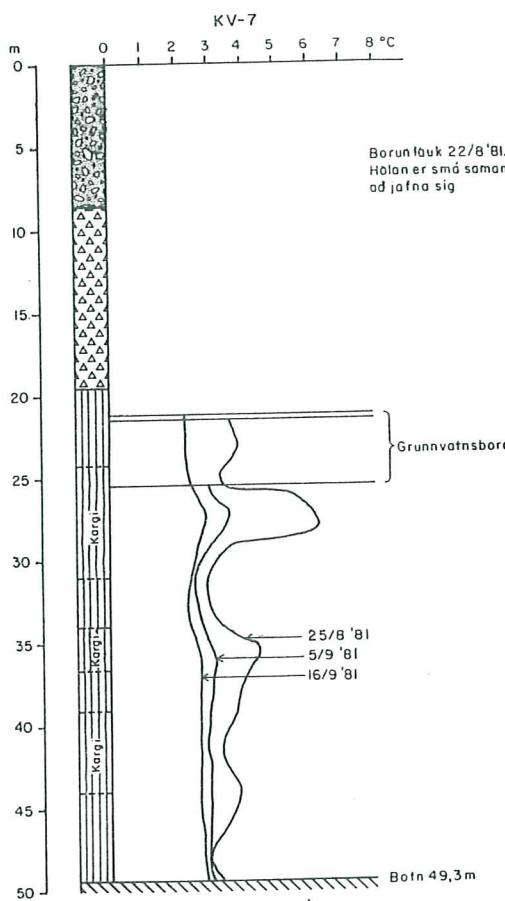
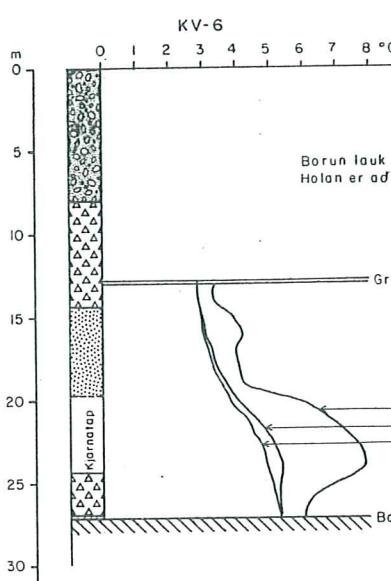
$$10 \text{ m}^3/\text{s} \times 3^{\circ}\text{C} = x \text{ m}^3/\text{s} \times 100^{\circ}\text{C} \Rightarrow x = 0,3 \text{ m}^3/\text{s}$$

Með öðrum orðum þarf 300 l/s af sjóðandi vatni í blönduna eða tvo Deildartungukveri. Nú er í tísku meðal jarðhitamanna að nota orkueininguna joule. Til þess að tolla í tískunni skal þess getið að þetta samsvarar  $1,26 \cdot 10^8$  joule/s eða  $126 \text{ MW}_{(T)}$  eins og raforkuspekúlantar mundu segja.

Athyglisvert er að í þeim borholum sem boraðar hafa verið vítt og breitt um Kvíslaveitusvæði kemur hinn hái grunnvatnshiti hvergi fram (nema etv. í KV-3 sem er á einu heitasta lindasvæðinu). Holurnar eru að vísu grunnar þannig að ekki fæst mynd af nema 30-40 m í grunnvatni, en það sýnir þó að hér er ekki um yfirborðsstraum að ræða. Það réttlætir líka þá starfsaðferð sem notuð var við grunnvatnshitakortið, að nota heitustu lindir hvers lindasvæðis, því gera má ráð fyrir að á uppkomusvæðum vatnsins verði blöndun við kaldara vatn.

Í borholum á Kvíslaveitusvæði kemur víða fram nokkur hitastigull. Holurnar eru að vísu of grunnar til að draga viðtækjar ályktanir af honum. Töluvert mikill munur er á hitastiglinum í holum á Svartárvæðinu annarsvegar og Þúfuvers og Eyvindarkvíslasvæðinu hinsvegar. Á fyrrnefnda svæðinu er stigullinn oftast innan við  $40^{\circ}\text{C}/\text{km}$  (í NA-15 er hann þó  $112^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ). Á síðarnefnda svæðinu er stigullinn viðast yfir  $40^{\circ}\text{C}/\text{km}$  og fer upp í  $185^{\circ}\text{C}/\text{km}$  í KV-6.

100-200 m djúp grunnvatnshola á svæðinu gæti gefið forvitnilegar upplýsingar um lagskiptingu grunnvatnsins og hitastigulinn á þessum slóðum.



#### SKÝRINGAR



Jökulruðningur



Jökulberg



Sandsteinn



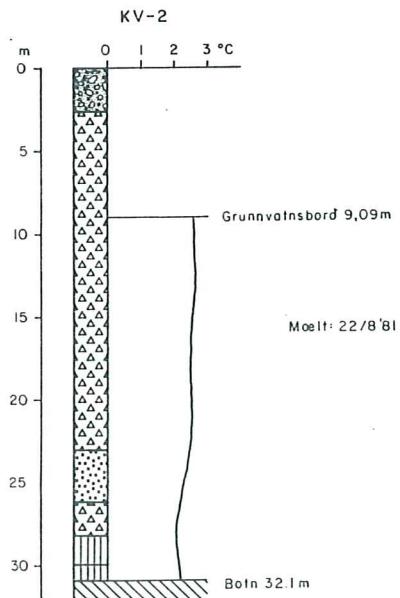
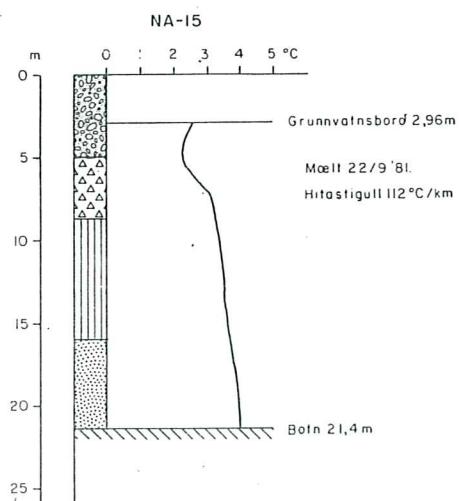
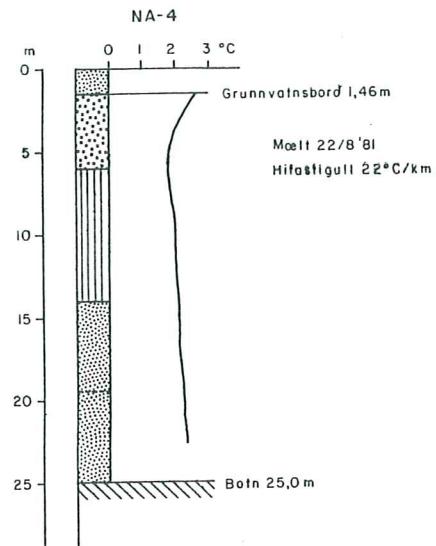
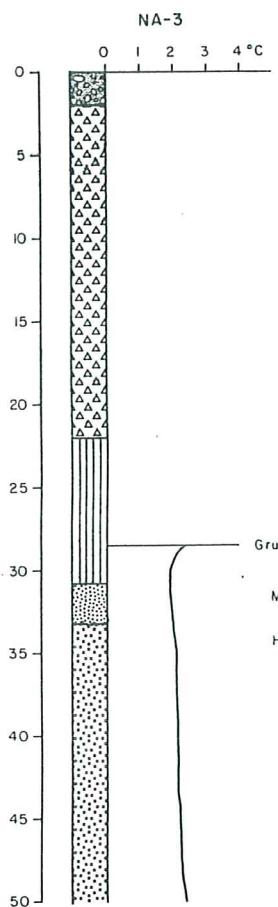
Völuberg



Þóleyjar basalt



Olivin basalt



### SKÝRINGAR

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| [Jökulruðningur]  | Jökulruðningur  |
| [Jökulberg]       | Jökulberg       |
| [Sandstein]       | Sandstein       |
| [Völuberg]        | Völuberg        |
| [Póleyjar basalt] | Póleyjar basalt |
| [Olivin basalt]   | Olivin basalt   |

Upp með Þjórsá norðan Hreysiskvíslar fer að gæta óumdeilanlegra áhrifa frá jarðhitavatni. Þess sér reyndar mest merki vestan ár eins og þegar hefur verið lýst. Um ætterni og útbreiðslu þessa vatns er enn sem komið er harla lítið vitað. Þessi staður hefur ekki svo vitað sé komist á blað í skrám yfir íslenska jarðhitastaði.

## 6 GRUNNVATNSSTRAUMAR

---

Með hitamælingum virðist mega greina að þrjá grunnvatnsstrauma á Kvíslaveitusvæði. Fleiri atriði má nota til að skipta upp straumunum, svo sem vatnsþrýsting og efnainnihald.

Syðsta grunnvatnsstrauminn mætti kalla Svartárstráum en hann ræður ríkjum á vatnsviði Svartár og sennilega allt suður að Köldukvísl. Suðurjaðar þessa straums hefur ekki verið ákvarðaður og þá ekki heldur vatnsmagn hans. Sennilega er hann þó fremur vatnslítill. Einkenni hans er  $3,5-4,5^{\circ}\text{C}$ , lágt efnainnihald (55 ppm og  $< 100 \mu\text{mhos}$ ) og hvergi útfellingar að sjá við lindir. Sjaldgæft er að sjá þrýsting á vatni í lindum á þessum slóðum. Megin lindasvæðin eru á tveimur stöðum þ.e. á upptakasvæði Svartár við Þveröldu og í gljúfri Þjórsár neðan Svartár. Reyndar gæti það vatn sem þar kemur upp allt eins verið ættað úr vesturátt. Úr því verður ekki skorið hér.

Norðan við Svartárstrauminn er sá hlíyi straumur sem þegar hefur verið getið og mætti nefnast Tungnafellsstraumur vegna tengsla sinna við Tungnafellssvæðið. Einkenni þessa grunnvatnsstraum eru  $5,0-7,0^{\circ}\text{C}$ , kísilútfelliingaskæni við lindir, uppleyst efni um 70 ppm. og leiðni 100-120  $\mu\text{mhos}$ . Þrýstingur er á vatninu svo það bullar fram í lindaugunum. Í borholu KV-3 er þrýstivatnsborð (piezometric surface) um 1 m yfir jörð.

Meginlindasvæði þessa straums eru 5. Fyrst skal nefna Þúfuverslindirnar en þar koma upp  $1,5-2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Næst koma lindir upp með S-Evvindarkvísl en þar koma upp  $0,5-1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Þriðja svæðið er í Skollafit, en það gefur af sér um  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Fjórða svæðið er við neðanverða Hreysiskvísl og við Þjórsá þar norður af með á að giska  $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$  lindarrennsli. Fimmta lindasvæðið er upptakasvæði Hreysiskvíslar en þar spretta fram um  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Þetta svæði er alveg í jaðri grunnvatnsstraumsins og blandað vatni sem upprunnið er norður á Sprengisandi.

Fyrir utan þessi aðal lindasvæði Tungnafellsstraumsins eru smærri lindasvæði s.s. í Evvindarveri.

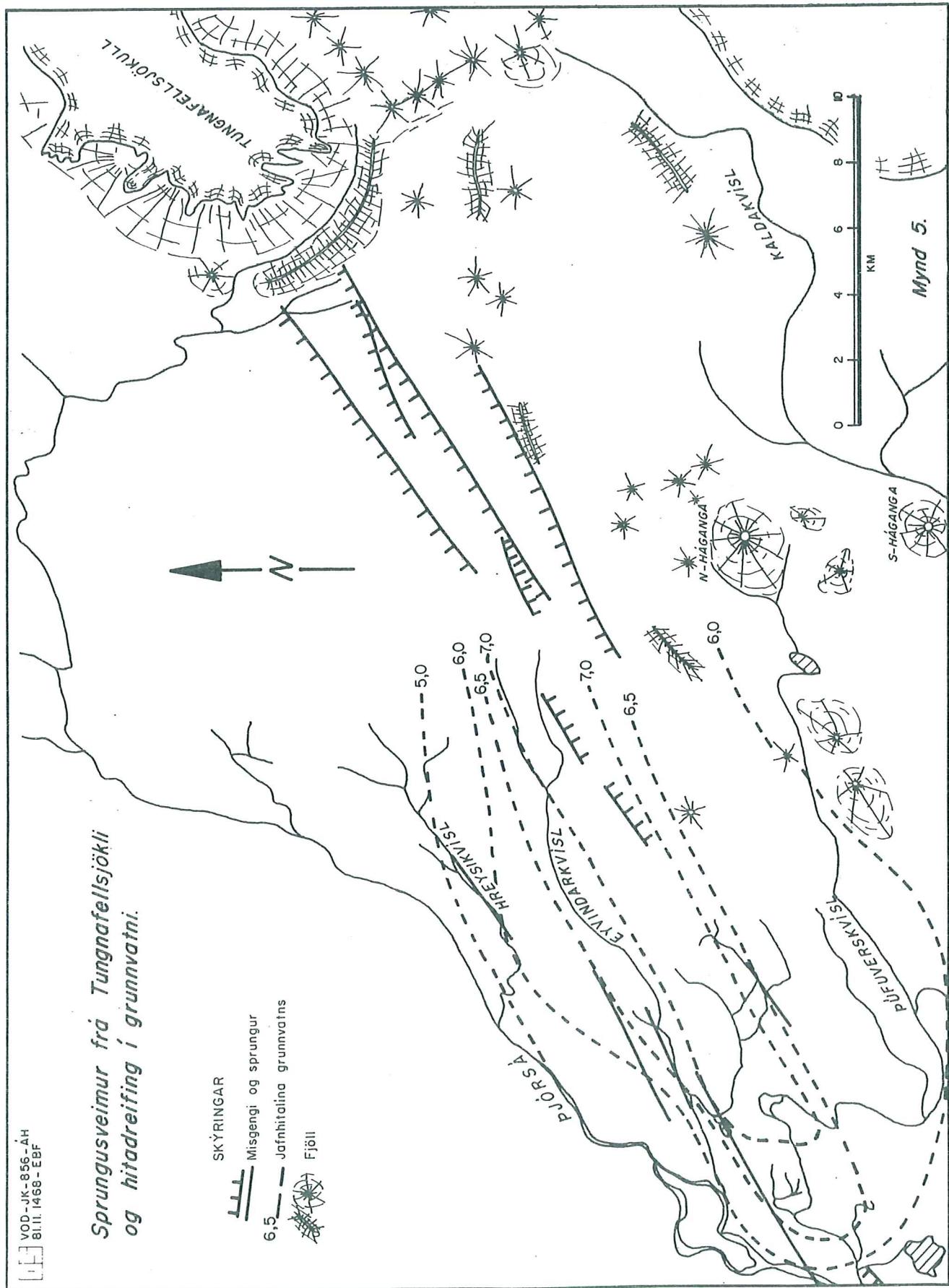
Ekki er hægt að sjá að neitt umtalsvert vatnsmagn úr þessum straumi haldi áfram neðanjarðar niður með Þjórsá, heldur virðist hann nær allur koma upp á yfirborðið í lindasvæðunum. Heildarvatnsmagn straumsins virðist því vera nálægt  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Lega jafnhitalínanna á grunnvatnshitakortinu og norðaustlæg stefna Tungnafellsstraumsins vekur grun um sterk tengsl hans við sprungustefnu (mynd 2). Sprungur og misgengi eru lítið áberandi á neðanverðu Kvíslaveitusvæði og við útivinnu á svæðinu var þeim lítill gaumur gefinn. Þegar skoðaðar eru loftmyndir af efri hluta svæðisins þar sem berggrunnurinn er auðari, kemur í ljós að frá Tunganafellsjökli gengur allmikill sprungusveimur til vestsuðvesturs með stefnu ofan í Dúfuver og stefnir beint í heitasta hluta grunnvatnsstraumsins (mynd 5).

Hér þarf vart fleiri vitna við. Tungnafellsstraumurinn er sprungusveimsstraumur. Slikir straumar eru algengir og mörg af stærstu lindasvæðum landsins eru tengd þeim. Sprungusveimslindir eru oftast að auki tengdar hraunsvæðum s.s. Þingvallavatnslindir og Mývatnslindir. Sprungusveimar í grágrýti og lindir við þá eru þó þekkt fyrirbrigði víðar en á Kvíslaveitusvæði t.d. Blikalónslindir á Melrakkasléttu.

Vatnshitinn í lindunum verður nú skýrður þannig, að því valdi tiltölulega hár jarðhitastigull kring um megineldstöðina Tungnafellsjökul og að sprungusveimurinn greiði vatninu leið all djúpt í jörð.

Fyrir utan hitann er vatnsþrýstingurinn eitt af séreinkennum þessa grunnvatnsstraums. Að vísu eru bullaugu og vellankötlur all algeng fyrirbæri hérlendis en oftast eru þau undantekningar en ekki regla. Ástæðurnar fyrir því hversu algeng þau eru á Kvíslaveitusvæði eru líklega þær að vatnið hefur allmikla þrýstihað (pressure head) en hún samsvarar hæðarmismuninum á meðalhæð Tungnafellsjökulssvæðisins annarsvegar og meðalhæð lindasvæðanna hinsvegar, en þær er 200-300 m hæðarmunur. Auk þessa virðast vera óvenju útbreidd setlög efst í berggrunni Kvíslaveitna sem mynda tiltölulega þétt þak yfir hin vatnsleiðandi lög sem undir liggja. Þær með er uppfyllt tveimur meginiskilyrðum til myndunar svokallaðra þrýstivatnsleiðara (artesian aquifer). Lundúna og Parísalagðöirnar eru þekktar af þessum vatnafarsaðstæðum og nú bætast Kvíslaveitur í þann friða flokk.



Norðan við Tungnafellsstrauminn kemur kaldur grunnvatsstraumur af Sprengisandi. Hann liggar að mestu eða öllu leyti utan rannsóknarsvæðisins og verður því ekki gerður að mikilli sögupersonu í þessari frásögn enda lítt þekktur. Blöndunaráhrifa hans gætir þó verulega við ofanverða Hreysiskvísl. Lindasvæði hans eru á Háumýrum og við Sprengisandskvísl en svo nefnir Hallgrímur Jónasson kvíslina næstu norður af Háumýrarkvísl (Árbók F.Í. 1967).

## 7 LEKT BERGGRUNNSINS

Um lekt berggrunnsins á skurða- stíflu- og gangnastæðum Kvíslaveitna er það að segja að á leiðinni frá Köldukvísl og upp að Þúfuverskvísl virðist berggrunnurinn vera all þéttur. Svæðið er ekki verulega sprungið. Tvær megin sprungustefnur koma fram á loftmyndum en þær eru fremur ógreinilegar og sýnast ekki skapa verulega lekahættu a.m.k. er ekki kunnugt um neinar lindir í tengslum við þær (sjá sprungukortið, kort II). Útbreidd setlög í berggrunninum valda þéttingu í annars ferskum og vatnsleiðandi hraunlagastafla.

Svæðið frá Þúfuverskvísl og upp að stíflustæðinu við Þjórá er lekt, e.t.v. míglekt. Allmikill sprungusveimur gengur frá Tungnafellsjökli og niður yfir þetta svæði. Sprungustefnan er nálægt ANA. Niðri á veitusvæðinu er sprungusveimurinn ógreinilegur enda þekja laus jarðlög og ungt setberg landið, en ofar er hann mjög greinilegur í landslaginu og myndar þar sigdal. Sprungusveimurinn er ráðandi þáttur í grunnvatsstreyminu og flestar ef ekki allar meiriháttar lindir á Kvíslaveitusvæði tengjast honum (mynd 5).

Ekki er hægt að sjá að hreyfingar hafi verið á sprungum í neðri hluta sveimsins á nútíma, en á efri hluta hans virðast hafa orðið einhverjar hreyfingar. Skv. upplýsingum Ragnars Stefánssonar, jarðskjálftafræðings er svæðið kyrrlátt hvað varðar skjálfta. Þess ber þó að gæta að hliðarþrýstingur fer þar minnkandi sem gæti valdið því að skjálftar kæmu ekki fram þrátt fyrir sprunguhreyfingar. Vera má að fjörbrot sveimsins sé ekki öll um garð gengin þótt Tungnafellsjökull sé álitinn kulnað eldfjall.

Hugsast getur að setbergið efst í berggrunninum tempri lekann eitthvað en þó eru það víða sprungið eins og kemur fram við lindir bæði í Þúfuveri, í Eyvindarkvísl syðri, í Hreysiskvísl og við Þjórsá. Sprungan á fyrirhuguðu stíflustæði Eyvindarkvíslar syðri sem áður hefur verið nefnd er með sömu stefnu og sprungusveimurinn svo og sprungur aðallinda-

svæðunum Eyvindarkvísla og lindalínan í Hreysiskvísl. Hætt er við að eitthvað af þeim sprungum sem lenda inn á fyrirhuguðum lónastæðum veitnanna geti orðið að svelgjum í lónunum en nýjar lindir komi fram neðan stíflanna. Þá mundu rætast orð spámannsins þar sem segir: "Vatnslindir munu spretta upp í eyðimörkinni og lækir á öræfum. Sólbrunnar auðnir skulu verða að tjörnum og þurrar lendur að uppsprettum (Jesaja 35, 6-7).

Á þessu sviði er þörf á miklu nákvæmari rannsóknum en framkvæmdar voru í sumar. Nauðsynlegt er að reyna að rekja hinar vatnsleiðandi sprungur sprungusveimsins, einkanlega þó þær sem skera stíflustæðin. Ekki verður betur séð en að stíflurnar í báðum Eyvindarkvíslunum, Hreysiskvísl og í Þjórsá liggi þvert um sprungur. Á sprungukortinu er ekki sýnt hvort misgengi eru um sprungur á svæðinu. Þeirrar vitneskju þarf að afla. Einnig þarf að reyna að ganga úr skugga um hvort hreyfingar hafa orðið á sprungusveimnum á nútíma.

## 8 EFNAGREININGAR

---

Lítil áhersla var lögð á efnagreiningar í rannsóknum á Kvíslaveitusvæði. Tekin voru þrjú sýni til greiningar. Eitt er úr smálind sem kemur úr völuvergi norðanmegin í gili Svatrár 50-100 m neðan Sprengisandsvegar. Þetta sýni var hugsað sem fulltrúi fyrir Svartárstrauminn. Annað sýni var tekið úr lindunum við áningarstaðinn Undir Þúfu í Þúfuveri sunnan kvíslar. Þriðja sýnið er úr lindunum á eyrum Eyvindarkvíslar syðri, nálægt kvíslamótum við nyrðri kvíslina. Bæði þessi sýni eru fulltrúar fyrir Tungnafellsstrauminn. Því miður voru ekki tekin sýni úr volgrunum við Þjórsá. Til samanburðar er svo sýnd efnagreining á lindavatni úr Gjánni í Þjórsárdal en á það má líta sem fulltrúa fyrir grunnvatn á Sigoldu - Búrfellssvæðinu.

Hér eru hvorki efni né ástæður til að leggja mikil út af efnagreiningunum en augum aðeins gjóða að því hvort greiningarnar sýni jarðhitaummerki á vatninu. Ummerkin eru ekki glögg en þó má benda á þrjú atriði. Það er  $\text{SiO}_2$  og  $\text{Mg}^{++}$  innihaldið og hlutfallið  $\text{Na}^+/\text{Cl}^-$ . Venjulega er  $\text{SiO}_2$  innihaldið í köldu vatni 10-20 ppm en er eins og sést á töflu 7 yfir 20 ppm í Tungnafellsstraumnum.  $\text{Mg}^{++}$  innihaldið í köldu vatni er oftast 1-3 ppm en er langt undir því marki bæði í Svartár- og Tungnafellsstraumi. Á sama hátt er  $\text{Na}^+/\text{Cl}^-$  hlutfallið oftast 1-2 en er 5,2 við Svartá, 5,9 Undir Þúfu og 9,9 við Eyvindarkvísl. Þess ber þó að gæta í þessu sambandi að jónavægið í efnagreiningunni er fremur lélegt sem gæti stafað af ónákvæmri greiningu á  $\text{Na}^+$  eða  $\text{Cl}^-$ .

Jarðhitaáhrifin koma ekki á óvart í Tungnafellsstraumnum en hið háa Na+/Cl- hlutfall og lága innihald Mg++ við Svartá er óvænt niðurstaða.

Efnagreiningin sker ekki úr um það hvort hinn hái hiti Tungnafellsstraumsins stafar af upphitun vatnsins vegna hás jarðhitastiguls eða íblöndunar jarðhitavatns.

TAFLA 7

Efnagreininar

	Svartá við Sprengisandsveg	Þúfuver, undir Þúfu	S-Eyvindarkvísl lind nál.	Gjain í Þjórsárdal
Hiti	3,1	6,5	7,0	4,0
pH	9,4/21 °C		9,7/21 °C	7,5/21 °C
Leiðni umhos	88	113	100	101
SiO <sub>2</sub>	18,9	22,8	26,7	19,4
Na+	15,5	19,6	22,8	9,4
K+	0,81	0,99	1,08	0,88
Ca++	3,27	2,13	1,59	5,15
Mg++	0,53	0,15	0,07	2,97
CO <sub>2</sub> (tot)	11,7		11,6	9,5
SO <sub>4</sub>	3,8	10,2	6,9	6,0
Cl-	3,0	3,3	2,3	8,7
F-	0,181	0,217	0,172	0,228
Uppl. efni	55,7	64,7	74,6	48,2
Jónav.	47,57		40,74	45,89
Massav.	-17,43		-17,41	9,39

9 TILLÖGUR UM FRAMHALD VATNAFARSRANNSÓKNA

Hér er ekki ætlunin að setja fram neinar heidartillögur um framhald rannsókna á Kvíslaveitusvæði það er gert í greinargerð Þórólfs H. Hafstað & Bjarna Kristinssonar: Kvíslaveita, kjarnaboranir. Hér verða aðeins dregnar saman og útfærðar litillega þær framhaldsrannsóknir sem tæpt hefur verið á hér að framan að æskilegar væru.

Fyrst ber þá að nefna nákvæmari sprungurannsóknir og aðrar athuganir varðandi lekahættu. Fara þarf ofan í saumana á sprungumynstrinu og vinna

upp nákvæmara sprungukort en hægt er að gera með loftmyndakönnun, t.d. finna hvor misgengi eru og hvort um nýlegar hreyfingar á þeim er að ræða. Kort þetta þarf að ná mun lengra til austurs en kortið sem hér fylgir. Ýmsar jarðeölisfræðilegar mælingar og jafnvel grunnar skáboranir gætu verið gagnlegar við þessar rannsóknir.

Tvær 100-200 m djúpar grunnvatnsholur neðan stíflustæðanna við Eyvindarkvísl syðri og Hreysiskvísl gætu gefið mjög gagnlegar upplýsingar um grunnvatnsrennslið, dýpi á aðalstrauminn, hitastigul o.fl. og síðar upplýsingar um þær breytingar sem verða á grunnvatnsaðstæðum við tilkomu uppistöðulóna. Ef lekavandamál skjóta upp kollinum gætu þessar holur orðið mikils virði við athuganir á lekaleiðum.

Til er rennslislíkan af Efri-Þjórsá sem vatnafræðingar telja allt gott (Kristinn Einarsson 1981). Tilraunir með líkanið og samanburðarathuganir á rennslisháttum árinnar benda til þess að segja megi, með sémilegri nákvæmni, fyrir um rennslishætti á ýmsum hlutum svæðisins. Kvíslaveitusvæði ið meira er líklega ekki ýkja frábrugðið heildarsvæðinu svo það er vart mjög snúið mál að setja upp rennslislíkan fyrir það. Kvíslaveitusvæði ið minna er hins vegar mjög sérstæður hluti þessa vatnasviðs, en þrátt fyrir það eðr full ástæða til að athuga hvort ekki megi spá í vatnafar þess með líkanreikningum.

Til viðbótar þessum tillögum er nauðsynlegt að halda áfram almennum athugunum á svæðinu eins og þeim sem fóru fram í sumar og færa þær yfir á allt Kvíslaveitusvæðið.

TAFLA 8

Rennslis-, hita- og leiðnimælingar í lindum og lækjum.

$Q$  = rennslí l/s.  $M$  = mæliaðferð (1 = ágiskun, 2 = hrossaskítsaðferð, 3 = flygilsmæling).  $T$  = hitastig °C.  $A$  = leiðni þmhos

Staður	$Q$ l/s	M	T °C	A $\mu$ mhos	Aths.
<b>Þjórsárgljúfur A ár 3 km neðan</b>					
Svartár	60-100	1	3,7	90	ölub.
Lindasvæði v. Þveröldu	100	1	3,8-4,4		Möl
Lind á S bakka Svartár v.Spr.v.	1-2	1	3,4		Mýri
Lind í N bakka Svartár v.Spr.v.	6	1	3,1	100	Völub.
Lind á N bakka Svartár v.Spr.v.	5	1	5,3	109	Mýri
Þúfnavatnaós	400	2			
Lindasv. í Þúfuv. 1 km innan					
Gásagusts	250	2	6,2-6,6	113	Völub.
Lindir í jökulmelum 1 km neðan Þúfuversfoss					
neðan Þúfuversfoss	10-15	1	6,1-7,0		Jök.r.
Smálindir v. Þúfuversfoss	5	1	3,4-5,4		Bas.
Smálindir í Hnausaveri			6,0		Mýri
Smáaugu sunnan í N-Hágöngu			2,6		Urð
Lindasvæði í Þúfuveri A Bisk.b.	1220	3	6,6-6,7		Mýri
S-Eyv.kv. stíflustæði	10-15	1	6,8	102	Völub.
S-Eyv.kv. syðsta smákvísl	80-100	1	6,2-6,3		Bas.
S-Eyv.kv. miðkvísl efstu lindir	150	1	5,5-6,0		Mýri
S-Eyv.kv. miðkvísl miðbik	15-20	1	6,6-7,1		Jök.r.
S-Eyv.kv. miðkvísl miðbik	15-20	1	5,7-6,0		Jök.r.
Lindir nálagt mótum Eyvindarkv.	10	1	6,5-7,0		Eyri
N-Eyv.kv. efstu lindir (700 mys)	100	1	7,0	105	And.
Lindasvæði í Skollafit	200-400	1	5,5-6,3		Eyri
Eyv.ver, lind N kofa			5,0	113	Mýri
Eyv.ver, lind V kofa			5,2		Mýri
Eyv.ver, lind S kofa			5,4	113	Mýri
Eyv.ver, sanduppsprettta	5-10	1	5,6	112	Mýri
Eyv.ver, heitastalindaauga			5,9		Mýri
Eyvindarverslækur v. Þjórsá	210	2	7,4	100	
Hreysiskv. neðsta lindasv.N ár	50-100	2	5,8-6,1	110	Völub.
Hreysis.kv. neðsta lindasv.S ár	10-20	2	6,2		Völub.
Hreysis.kv. næstn. lindasv. N ár	140	2	5,7-5,9		Völub.
Hreysis.kv. næstn.lindasv. s ár	170	2	5,1-5,7	98	Völub.

TAFLA 8 frh:.

Staður	Q l/s	M	T °C	A $\mu$ hos	Aths.
Hreysis.kv. lindasv. gegnt I-Hreysi	150	1			
Hreysis.kv. lindasv. gegnt I-Hreysi	150	1	4,4-4,6	101	Völub.
Hreysiskv. lindir v.I-Hreysi	20	1	5,5-5,7		Jök.r.
Hreysiskv. lindir v.Háumýralæk	100	1	5,2	100	Möl
Háumýralækur	250-300	1			
Hreysiskv. syðsta upptakakvísl	500	1	5,0		Jök.b.
Hreysiskv. lindir gegnt mótum mið- og norður upptakakv.	50	1	4,6-4,8		Völub.
Hreysiskv. lindir í tungunni milli mið og norður upptakakv.			2,7-3,6		Jök.urð
Hreysiskv. linir nyrstu uppt.kv.	270	2	3,4-3,6		Jök.urð
Lindasv. v. Þjórsá N af I-Hreysi	50-100	1	4,9	96	Völub.
"	100	1	4,5-4,8	95	Völub.
"	40-50	1	4,8		Jök.r.
"	20	1			Jök.r.
Volgrur v. Þjórsá, efsta volgra	20-30	1	11,2-15,5		Völub.
" volgra á stíflust.	20-30	1	11,6-12,7		Völub.
" neðsta volgra	1-2	1	14,1		Völub.
Lindir undan sporði Háolduhrauns	150-200	1	5,2-6,4	94	Hraun
Þjórsá				66	
Þúfuverskvísl				87	
Eyvindarkv. syðri				94	

Mælingar voru framkvæmdar á tímabilinu 12.8.-28.8. 1981. Í athugasemda-dálkum eru nefnd jarðög við lindirnar. Jökr. stendur fyrir jökulruðning, Jök.b. fyrir jökulberg, Bas, fyrir basalt, And fyrir andesít. Aðrar skammstafanir skýra sig sjálfar.

HEIMILDIR

Árni Hjartarson o.fl. 1980: Alþjóðlegt vatnafarskort af Evrópu  
1.1.500.000. Bundesanstalt für Geowissenschaft und Rohstoffi,  
Hannover.

Hallgrímur Jónasson 1967: Á Sprengisandi. Árbók F.í. 1967.

Haukur Tómasson & Sveinn Þorgrímsson 1972: Norðlingaalda,  
Geological Report. Orkustofnun OS-ROD.

Kristinn Einarsson 1981: Rennslislikan fyrir Efri-Þjórsá.  
Orkustofnun, OS81020/VOD09.

Magnús Jónsson 1978: Veðurfar í Þjórsárverum. Orkustofnun OSROD-7804.

Markús Á Einarsson 1971: Evaporation and Potential Evapotranspiration  
in Iceland. Veðurstofa Íslands.

Sigmundur Freysteinsson 1968: Veðurathuganir á Efra Þjórsárvæðinu.  
Orkustofnun, OS-ROD.

Sigurjón Rist 1962: Þjórsárisar. Jökull, 12. árg.

Sigurjón Rist & Ásgeir Sigurðsson 1981: Vatnsríkir og vatnsrýrir  
mánuðir íslenskra vatnsfalla. Orkustofnun SR-ÁS-81/04.

Tómas Tryggvason & Þorleifur Einarsson 1965: Greinargerð um jarðfræði  
Þjórsárvera. Norðlingaalda - Sóleyjarhöfði. Orkustofnun OS-ROD.

Frumvarp til laga um raforkuver (lagt fyrir Alþingi á 103. löggjafar-  
þingi 1980-1981). Fylgiskjal 2: Virkjanir og veitur, s. 70-75.



