



ORKUSTOFNUN

Vatnamælingar

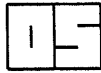
**Lindir í Landbroti
og Meðallandi
Uppruni lindavatnsins**

Freysteinn Sigurðsson

**Unnið fyrir Vegagerðina, Landgræðslu ríkisins
og Skaftárhrepp**

1997

OS-97021



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 645 818

Freysteinn Sigurðsson

Lindir í Landbroti og Meðallandi Uppruni lindavatnsins

**Unnið fyrir Vegagerðina, Landgræðslu ríkisins
og Skaftárhrepp**


OS-97021

Nóvember 1997

ISBN 9979-68-003-2

ORKUSTOFNUN: Kennitala 500269-5379 - Sími 569 6000 - Fax 5688896
Netfang os@os.is - Heimasíða <http://www.os.is>



Skýrsla nr.: OS-97021	Dags.: Nóvember 1997	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: LINDIR Í LANDBROTI OG MEÐALLANDI Uppruni lindavatsins	Upplag: 50	
	Fjöldi síðna: 126	
Höfundar: Freysteinn Sigurðsson	Verkefnisstjóri: Kristinn Einarsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Jarðvatnsrannsókn, gagnaskýrsla og heildarsamantekt	Verknúmer: 645 818	
Unnið fyrir: Vegagerðina, Landgræðslu ríkisins og Skaftárhrepp		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Í skýrslu þessari er fjallað um rannsóknir á grunnvatnsfari í hrauninum í Landbroti og Meðallandi á árunum 1993 - 1996. Tilgangur þeirra var að leita lausna á því vandamáli, sem rennsli jökulvatns út á hraunin hefur í för með sér og finna tengsl milli rennslis í ám og lækjum og hegðunar linda á svæðinu. Stuðst var við upplýsingar um vatnshag og vatnamælingar, vatna jarðfræði og lindafar og ástand lindavatsins, einkum efnainnihald og vatnshita. Á grundvelli þessara gagna var hægt að greina lindavatnið eftir uppruna. Höfuðþættirnir eru þrír: Úrkoma á hraunin, ketilvatn frá Skaftárkötlum og lekar frá Skaftá. Skaftárvatnið má greina upp í þrjá meginþætti: Hlaupvatn og sumaráflæði, heilsársleka og vetrarvatn. Grunnvatnið rennur fram í veitum (aquifers), sem fylgja að mestu leyti hraunamyndunum svæðisins. Hlaupvatn og sumaráflæði renna einkum um Eldhraunið og til yfirfallslindanna. Heilsárslekar renna nokkuð jafnt til Meðallands og Landbrots. Tímabundin leið til úrbóta er að veita sem mestu bergvatni frá Skaftá út á hraunin og halda á þann hátt uppi hárrí grunnvatnsstöðu í hrauninum og verulegu rennsli úr lindum. Miðlun Skaftár í Langasjó myndi draga úr skaðsemi jökulvatnaíveitu.		
Lykilorð: Skaftá, grunnvatn, lindir, rennsli, efnastyrkur, hiti, leiðni, uppruni, framburður, sandfok	ISBN-númer: ISBN 9979-68-003-2	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirfarið af: KE, SZ, PI	

ÁGRIP

Í skýrslu þessari er fjallað um rannsóknir á grunnvatnsfari í hraununum í Landbroti og Meðallandi á árunum 1993 - 1996, sem Orkustofnun vann í samstarfi við heimamenn fyrir Vegagerðina, Landgræðslu ríkisins og Skaftárhrepp. Með þeim skyldi leitað lausna á því vandamáli, að rennsli jökulvatns út á hraunin hefur í för með sér sandburð, sandfok og ýmis náttúru- og landsspjöll, en án vatnsrennslis á hraunin rýrna sumar lindir og lækir, einkum að sumarlagi. Stuðst var við upplýsingar um vatnshag og vatnamælingar, vatnajarðfræði og lindafar og ástand lindavatnsins, einkum efnainnihald og vatnshita.

Á grundvelli þessara gagna var hægt að greina **lindavatnið eftir uppruna**. Höfuðþættirnir eru þrír:

- *Úrkoma á hraunin*: Vatnsmegin um $11 \text{ m}^3/\text{s}$, meðalhiti um $5 \text{ }^\circ\text{C}$, styrkur klóríðs $10,5 - 17,5 \text{ mg/l}$.
- *Ketilvatn frá Skaftárkötlum*, blandað jökulbráð og úrkomu: Vatnsmegin $20 - 21 \text{ m}^3/\text{s}$, vatnshiti $3 - 3\frac{1}{2} \text{ }^\circ\text{C}$, klóríð 6 mg/l , súlfat 20 mg/l .
- *Lekar frá Skaftá*: Vatnsmegin $9 - 10 \text{ m}^3/\text{s}$, ástand vatnsins breytilegt.

Skaftárvatnið má greina upp í þrjá meginþætti:

- *Hlaupvatn og sumaráflæði*: $3 - 3\frac{1}{2} \text{ m}^3/\text{s}$, vatnshiti $> 5 \text{ }^\circ\text{C}$, klóríð 3 mg/l , súlfat 10 mg/l (sumarvatn) eða $20 - 30 \text{ mg/l}$ (hlaupvatn).
- *Heilsárslekar*, einkum ofan Skálar og Skálarstapa: $3 - 3\frac{1}{2} \text{ m}^3/\text{s}$, vatnshiti um $4 \text{ }^\circ\text{C}$, klóríð $4,5 \text{ mg/l}$, súlfat 10 mg/l .
- *Vetrarvatn*, einkum neðan Skálar og Skálarstapa: $3 - 3\frac{1}{2} \text{ m}^3/\text{s}$, vatnshiti $< 1 \text{ }^\circ\text{C}$, klóríð 5 mg/l , súlfat 6 mg/l .

Grunnvatnið rennur fram í veitum (aquifers), sem fylgja að mestu leyti hraunamyndunum svæðisins:

- *Botnahraun* er neðst, en í því rennur einkum fram ketilvatnið, mest til Eldvatns í Meðallandi.
- *Landbrotshraun*, en í því renna einkum fram stöðugir lekar frá Skaftá og blanda þeirra við ketilvatnið.
- *Eldhraunið frá 1783*, en í því rennur einkum fram hlaup- og sumarvatn eða grunnvatn við háa grunnvatnsstöðu. Lindir undan því eru eins konar yfirföll úr grunnvatninu, með mikið sumarrennsli en oft þurrð á veturna (Tungulækur, Grenlækur, Steinsmýrarfljót, Fljótsbotn).

Hlaupvatn og sumaráflæði renna einkum um Eldhraunið og til yfirfallslindanna. Heilsárslekar renna nokkuð jafnt til Meðallands og Landbrots, lítið til Norður-Landbrots en gætir glöggt í vetrarvatni í Tungulæk og Grenlæk. Vetrarvatns frá Skaftá gætir mest í Norður-Landbroti en einnig í vetrarvatni í Tungulæk og Grenlæk.

Mikið flæði jökulvatns á hraunin leiðir til sandburðar, þéttingar farvega, minna lindarennslis, að lokum rennslis jökulvatns fram af hraununum, sandfoks, gróðurspjalla og annarra náttúruspjalla. Lokun áflæðis leiðir til minna lindarennslis, einkum í lækjum frá yfirfallslindunum, og líklega spjalla á lífríki lækjanna.

Tímabundin leið til úrbóta er að veita sem mestu bergvatni frá Skaftá út á hraunin og halda á þann hátt uppi hárrí grunnvatnsstöðu í hraununum og verulegu rennsli úr lindum. Þessum veitum verður að beita á valda staði og stýra þeim allt árið, en bergvatnið er einkum tiltækt á vorin (apríl - júní). Jökulvatnsíveitur í lágmarki, og á valda staði, á sumrin er neyðarúrræði við bága grunnvatnsstöðu vegna óhagstæðs veðurfars. Miðlun Skaftár í Langasjó, eða úr öðrum uppistöðulónum, myndi draga úr skaðsemi slíkrar jökulvatnaíveitu.

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	3
1. INNGANGUR	7
1.1 Vandamál og viðfangsefni	7
1.2 Rannsóknir	7
1.3 Lindamælingar	8
1.4 Yfirlit um grunnvatnsfar	12
1.4.1 Lindasvæði	12
1.4.2 Hraunlög og veitar	12
1.4.3 Uppruni lindavatnsins	13
2. VATNSHAGUR OG VATNAJARÐFRÆÐI	14
2.1 Vatnajarðfræði og vatnafarslegir eiginleikar hraunanna	14
2.1.1 Lekt og geymd hraunanna	14
2.1.2 Einstök hraun	14
2.2 Vatnshagur og grunnvatnsstreymi	17
2.2.1 Hlutdeild upprunapátta	17
2.2.2 Úrkoma	17
2.2.3 Skaftárvatn	18
2.2.4 Grunnvatnsborð og hæð þess	19
2.2.5 Vatnsmeginsmat á lindarennli	20
2.3 Lindavötn fyrir Skaftárelda	21
2.3.1 Heimildir	21
2.3.2 Landbrotslækir	22
2.3.3 Meðallandsvötn	23
2.3.4 Skaftárgljúfur og áhrif Eldhraunsins	24
3. EFNAINNIHALD OG ÁSTAND LINDAVATNS	25
3.1 Upprunapættir lindavatnsins	25
3.2 Efnasamsetning úrkomu	25
3.3 Efnasamsetning 'ketilvatnsins'	26
3.3.1 Hlaupvatn eða ketilvatn	26
3.3.2 Ketilvatn eða ketilvatnsblanda	29
3.4 Skaftárvatn	31
3.4.1 Upprunapættir Skaftárvatnsins	31
3.4.2 Ása-Eldvatn og Skaftá ofan Árhóls	32
3.4.3 Skaftá neðan Árhóls eða Skálarstapa	34
3.5 Vatnshiti	35
3.6 Rafleiðni vatnsins	38
3.7 Val á viðmiðunum	39
3.8 Greining upprunapátta	41
4. EINSTÖK LINDASVÆÐI	42
4.1 Atriði í umfjöllun	42
4.2 Eldvatnslindir og Eldvatn í Meðallandi	42
4.2.1 Eldvatn í Meðallandi	42
4.2.2 Lindir kringum Botna	44
4.2.3 Lindir við Eldvatn niðri í Meðallandi	45
4.2.4 Vatnasvið Eldvatnsins	46
4.3 Steinsmýrarlindir	47

4.4	Arnardrangslindir	50
4.5	Austur-Landbrotslindir	51
4.5.1	Lindasvæði	51
4.5.2	Ástand lindavatns	52
4.5.3	Jónskvísl	54
4.6	Norður-Landbrotslindir	54
4.6.1	Lækir og lindasvæði	54
4.6.2	Hæðarlækur	56
4.6.3	Nýjabæjarlækir og Ármannskvísl	56
4.6.4	Rás hjá Hólmi	56
4.7	Eldhraunslindir	58
4.7.1	Lindasvæði	58
4.7.2	Einkenni lindasvæða	59
4.7.3	Tungulækur	62
4.7.4	Grenlækur	65
5.	HLUTDEILD SKAFTÁRVATNS Á LINDASVÆÐUNUM	68
5.1	Heildaryfirlit	68
5.2	Einstök svæði	70
5.3	Líkleg lekasvæði og þáttaskifting	73
6.	LÍKLEG ÁHRIF VATNABREYTINGA	75
6.1	Helstu breytingar	75
6.2	Náttúrulegar breytingar	75
6.3	Breytingar af mannavöldum	76
6.4	Aðgerðir til lausnar vandamálunum:	77
7.	SAMANTEKT Á NIÐURSTÖÐUM	80
7.1	Yfirlit um efni	80
7.2	Upprunaþættir lindavatnsins	80
7.3	Meginveitar og grunnvatnsstraumar	82
7.4	Vatnabreytingar	84
8.	HEIMILDIR	86
	VIÐAUKI 1: Sýrustigs-, leiðni- og hitamælingar	89
	VIÐAUKI 2: Niðurstöður greininga á vatnssýnum	119

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1:	Eldvatnslindir, einkennisgildi	44
Tafla 2:	Steinsmýrar- og Arnardrangslindir, einkennisgildi	50
Tafla 3:	Austur-Landbrotslindir, einkennisgildi	53
Tafla 4:	Norður-Landbrotslindir, einkennisgildi	56
Tafla 5:	Eldhraunslindir, einkennisgildi	59

MYNDASKRÁ

Mynd 1: Grunnvatnsfar 1993-1996	2
Mynd 2: Afstöðu- og örnefnakort	8
Mynd 3: Mælistaðir og 1994 - 1995	10
Mynd 4: Mælistaðir 1996	11
Mynd 5: Lindasvæði	13
Mynd 6: Hraun og hraunstraumar	16
Mynd 7: Grunnvatnsborð	20
Mynd 8: Vatnsmegin í völdum lindum	22
Mynd 9: Fornir farvegir	23
Mynd 10: Klóríð	27
Mynd 11: Súlfatstyrkur	28
Mynd 12: Upprunaþættir lindarvatns	29
Mynd 13: Cl, SO ₄ í ketilvatni og hlaupvatni	31
Mynd 14: Súlfat og klóríð í Ása-Eldvatni við brú	34
Mynd 15: Súlfat og klóríð í Skaftá við Klaustur	36
Mynd 16: Vatnshiti í Ása-Eldvatni við brú og Skaftá við Klaustur	37
Mynd 17: Vatnshiti	38
Mynd 18: Eldhraunslindir, rafleiðni í ágúst 1995	39
Mynd 19: Ferhyrningsrit, Eldvatnslindir	41
Mynd 20: Þríhyrningsrit, Austur-Landbrotslindir	42
Mynd 21: Eldvatnslindir, súlfat og klóríð	45
Mynd 22: Vatnaskil og grunnvatnsrennsli	48
Mynd 23: Steinsmýrar- og Arnardrangslindir, súlfat og klóríð	51
Mynd 24: Austur-Landbrotslindir, klóríð og súlfat	54
Mynd 25: Norður-Landbrotslindir, klóríð og súlfat	58
Mynd 26: Eldhraunslindir, súlfat og klóríð	61
Mynd 27: Vatnshiti og rafleiðni í Tungulæk við brú	64
Mynd 28: Klóríð og súlfat í Tungulækur við brú	65
Mynd 29: Vatnshiti og rafleiðni í Grenlækur við brú	67
Mynd 30: Súlfat og klóríð í Grenlækur við brú	68
Mynd 31: Hlutfall úrkomu í grunnvatni	69
Mynd 32: Hlutfall ketilvatns í grunnvatni	70
Mynd 33: Hlutfall Skaftárvatns í grunnvatni	72
Mynd 34: Skaftá: hlaup- og sumarvatn, hlutfall í grunnvatni	73
Mynd 35: Skaftárvatn: lekar 1994-1996	74
Mynd 36: Vatnaveitingar og áflæði	79
Mynd 37: Íveitur úr Skaftá og lekaleiðir	83
Mynd 38: Meginveitur og grunnvatnsstraumar	84

1. INNGANGUR

1.1 Vandamál og viðfangsefni

Mikil lindavötn spretta upp úr hraunum í Landbroti og Meðallandi. Hefur verið metið, að samantlagt vatnsmegin þeirra sé um 40 m³/s eða um 40.000 l/s. Er það t.d. sem nemur fimmtugfaldrí vatnstöku Vatnsveitu Reykjavíkur. Sjóbirtingur gengur í hin meiri lindavötn, svo að einsdæmi er hér á landi, en bændur hafa virkjað marga bæjarlæki til rafmagnsframleiðslu til heimanota. Auk þess eru lindalækirnir margir hin fegurstu vötn, eins og títt er með lindir í hraunum. Lindavötn þessi eru því mikil auðlind og merkileg.

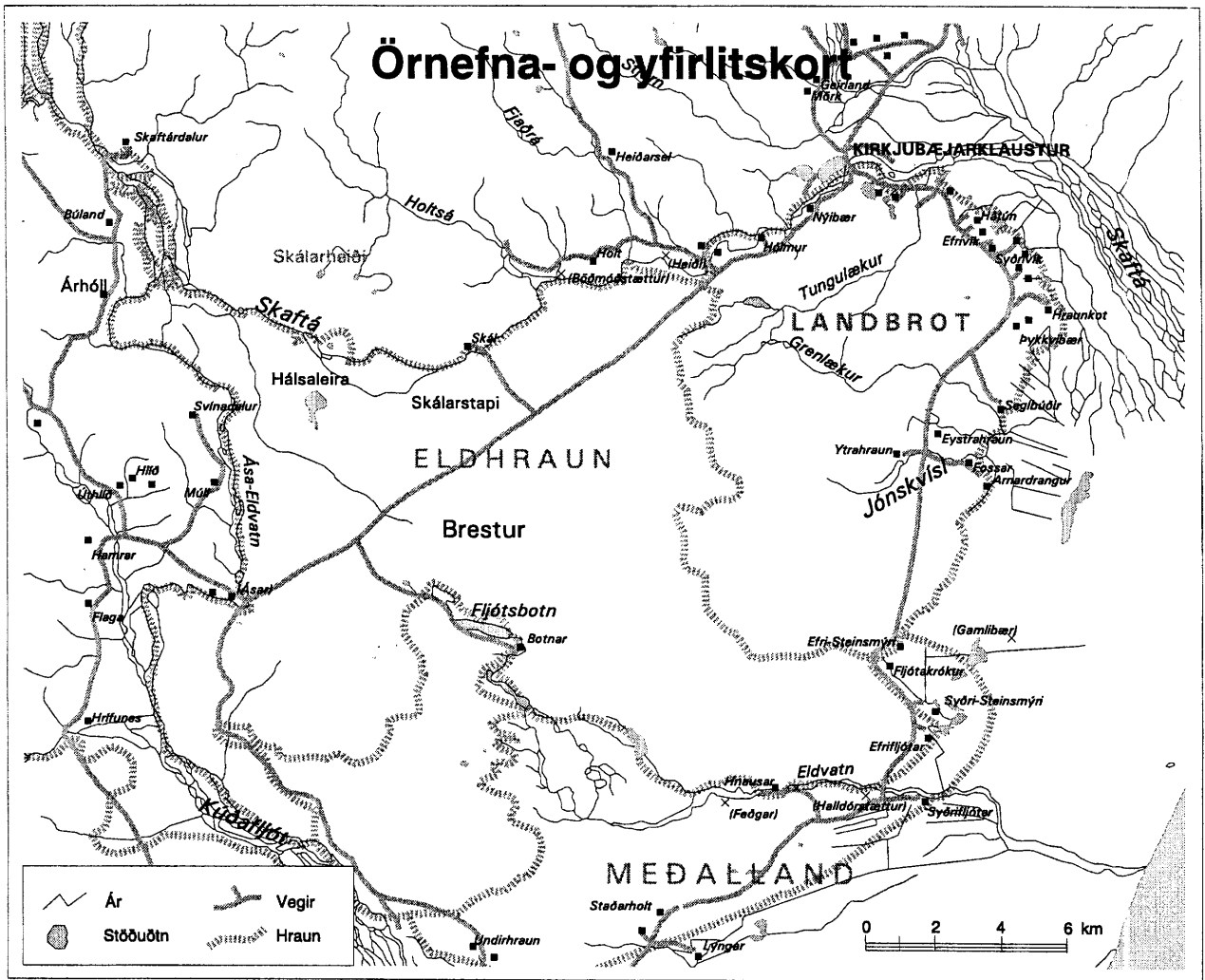
Vatnið í lindunum er miklu meira en nemur úrkomu á hraunin. Hefur líka lengi verið vitað, að vatn hefur aukist í lindunum í kjölfar vatnavaxta í Skaftá og áflæðis á hraunin. Sumarvatn var því jafnaðarlega meira en vetrarvatn í sumum lindavötnunum. Í öðrum var og er munur sumars og vetrar lítill eða enginn. Skaftárhlaup og jökulbráðarflóð bera með sér ókjör af sandi út á hraunin. Þéttir hann smátt og smátt holur og göt á yfirborði þeirra og jafnvel glufur og gjallholur niðri í hraununum. Getur þessi sandburður verið svo mikill, að hann eyði gróðri, þar sem hann leggst á árlega eða oftar. Annars staðar stuðlar hann að jarðvegsmyndun á hrauninu, sem grær þá upp í kjölfarið. Hafa myndast miklir gróðurflákar á ofanverðu Eldhrauninu og niður með Eldvatni í Skaftártungu. Sandfok verður, þegar dregur úr vatnavöxtunum og tekur fyrir áflæðið á sandbreiðurnar. Veldur það gróðurspjöllum og jafnvel sandbyl á þjóðveginum, eins og gerðist t.d. 1993.

Hér er því sá vandi fyrir hendi, að óheft áflæði á hraunin veldur sandfoki og landsspjöllum, auk þess sem það spillir smátt og smátt yfirborði Eldhraunsins, sem er einstakt náttúru- og sögufyrirbrigði á veraldarvísu. Við það er því ekki unandi. Hins vegar veldur hefting á áflæðinu þurrð í sumum lindavötnunum, einkum að sumarlagi, og skerðir þar með m.a. fiskigengd og raforkuframleiðslu. Veldur það því öðrum vanda. Þetta vandamál þarf að leysa eftir föngum, en forsenda þess er að þekkja grunnvatnsfar á svæðinu.

Aðilar að þessu vandamáli eru í einn stað Vegagerðin (vegna sandfoks á vegi og árennslis kvísla Skaftár, ef þær eru ekki heftar) og Landgræðsla ríkisins (vegna gróðurspjalla, landbrots o.fl.). Á þessari hlið hafa líka landsmenn allir og ferðamálaaðilar hagsmuna að gæta (vegna Eldhraunsins og varðveislur þess), þó að þeir hafi ekki tengst þessu máli enn. Í annan stað eru bændur og aðrir landeigendur (vegna fiskigengdar og raforkuframleiðslu) og þar með íbúar í Skaftárhreppi. Vegna sérstaks lífríkis lindavatnanna má segja, að alþjóð hafi þarna líka hagsmuna að gæta þessu meg-in. Framangreindir aðilar, Vegagerðin, Landgræðslan og Skaftárhreppur, hafa bundist samtökum um að láta fara fram rannsókn á grunnvatni í umræddum hraunum í því skyni að finna bestu - eða skárstu - leiðir til að leysa þetta vandamál.

1.2 Rannsóknir

Rannsóknir hófust haustið 1993 og stóðu til ársloka 1995, en hefur verið haldið áfram í mun minna mæli síðan, sem eftirlitsrannsóknnum. Orkustofnun var fengin til að sjá um þær og hafa starfsmenn hennar unnið að þeim í samvinnu við heimamenn í héraði. Verkefnisstjóri hefur verið Kristinn Einarsson, vatnafræðingur, um vatnamælingar hefur séð Snorri Zóphóníasson, jarðfræðingur, og um grunnvatnsrannsóknir hefur séð Freysteinn Sigurðsson, jarðfræðingur, allir á Orkustofnun, en um sýnatöku og mælingar á lindum hefur séð Benedikt Lárusson á Kirkjubæjar-klaustri. Þetta samstarf hefur gengið ágæta vel.



Mynd 2: Afstöðu- og örnefnakort

Vatnamælingar hafa verið stundaðar um árabíl á helstu fallvötnum í Skaftárhreppi (Snorri Zóphóníasson 1994, 1997) og í tengslum við þær athuganir á aurburði í þeim, ekki síst í Skaftárhlaupum (Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson 1996). Grunnvatn á þessum slóðum hefur verið rannsakað vegna virkjunarverðra fallvatna (Freysteinn Sigurðsson 1995 a, 1995 b) og vegna hugsanlegrar nýtingar lindavats í fiskeldi (Freysteinn Sigurðsson og Ragna Karlsdóttir 1988). Þýskir vatnajarðfræðingar frá háskólanum í Kiel unnu lokaprófsverkefni við rannsóknir á lindunum sumarið 1995 (Bode, Enno 1996, Voss, Thomas 1996) í samráði við Freystein Sigurðsson. Á þessum rannsóknum öllum byggja niðurstöður þær, sem raktar verða í þessari skýrslu.

Við þessar rannsóknir var einkum stuðst við þrenns konar upplýsingar, sem allar tengjast grunnvatninu, en eru annars óháðar. Það eru vatnshagur og vatnamælingar, vatnajarðfræði og loks efnainnihald, vatnshiti og annað ástand lindavatsins. Um síðarnefndu atriðin er einkum fjallað hér, en um vatnamælingarnar er fjallað í sérstakri skýrslu (Snorri Zóphóníasson 1997). Efnainnihald lindavatsins hefur reynst mjög drjúgt á upplýsingar. Veldur þar mestu, að úrkoman er mjög frábrugðin vatni úr Skaftá og öðru skyldu grunnvatni. Úrkoman er klóríðrík og sulfatsnauð en aðrir þættir í lindavatninu sulfatríkir og klóríðsnauðir, þó í mismiklum mæli sé. Í skýrslu þessari

verður fyrst fjallað fremur stutt um vatnajarðfræðina, síðan um vatnshag og grunnvatn, þá ítarlegar um niðurstöður efnagreininga og loks um lindavötn á einstökum svæðum. Í lokin verður dregið saman það sem ætla má um grunnvatnsstrauma í hrauninum og uppruna vatnsins í þeim, og settar fram hugleiðingar um vatnabreytingar og aðgerðir til lausnar á framangreindum vandamálum. Skýrslu þessari fylgja viðaukar um vatnshita- og rafleiðnimælingar og um efnagreiningar á vatnssýnum.

1.3 Lindamælingar

Haustið 1993 hófust reglulegar könnunar- og eftirlitsmælingar og sýnatökur úr lindum á rannsóknarsvæðinu. Hefur Benedikt Lárusson séð um þessar mælingar og sýnatökur af mikilli vandvirkni og glöggri eftirtekt. Mældur var hiti vatnsins og rafleiðni og tekin sýni til greiningar á klóríði og sulfati. Á tímabilinu frá október 1993 til febrúar 1994 fór Benedikt yfir allt svæðið, merkti helstu lindir inn á loftmyndir og mældi hita og rafleiðni í þeim. Á grundvelli þessara upplýsinga voru valdar lindir til að mæla í að staðaldri og einnig lindir til sýnatöku. Rannsóknaráætlunin var komin í gagnið í mars 1994. Henni var svo fylgt í meginatriðum fram undir árslok 1995, en þá voru rannsóknirnar dregnar saman. Var þá bæði fækkað mæli- og sýnatökustöðum og mælingum fækkað á hverjum stað. Sú áætlun hefur verið að miklu leyti í gangi síðan. Auk mælinga og sýnatöku hefur Benedikt metið vatnsmegin lindanna hverju sinni. Það mat er eðlilega ekki með vatnamælingalegri nákvæmni, því að til þess hefði þurft að mæla rennslið hverju sinni eða kvarða mælistaði til aflestrar. Hins vegar er þetta mat að öllum líkindum afstætt rétt, þó að einhverjar skekkjur kunní að vera á tölulegum gildum. Matið er framkvæmt á sama stað af sama manni, sem hefur orðið mikla reynslu af matinu. Því eru upplýsingar um rennslissveiflur, sem í því eru fólgnar, mjög ábyggilegar. Þar að auki gerði Benedikt ýmsar athuganir um ísafar, vatnsþurrðir og vatnsbreytingar í lindunum og fallvötnum þeim, sem fylgst var með, las á kvarða í fallvötnunum og mældi hæð lindanna í landinu.

Á tímabilinu frá mars 1994 til nóvember 1995 var mælt mánaðarlega á eftirtöldum stöðum:

Fallvötn:

Skaftá hjá Klaustri, Ása-Eldvatn við brú hjá Ásum, Eldvatn í Meðallandi við brú á Þjóðvegi, Hæðarlækur við brú á Þjóðvegi, Tungulækur við sírita og við brú á Þjóðvegi, Grenlækur við brú á Þjóðvegi, Jónskvísl við brú á Þjóðvegi. Auk þess var mælt í áveitu á hraunin um Brest, þar sem hún rennur undir brú á Þjóðveginum.

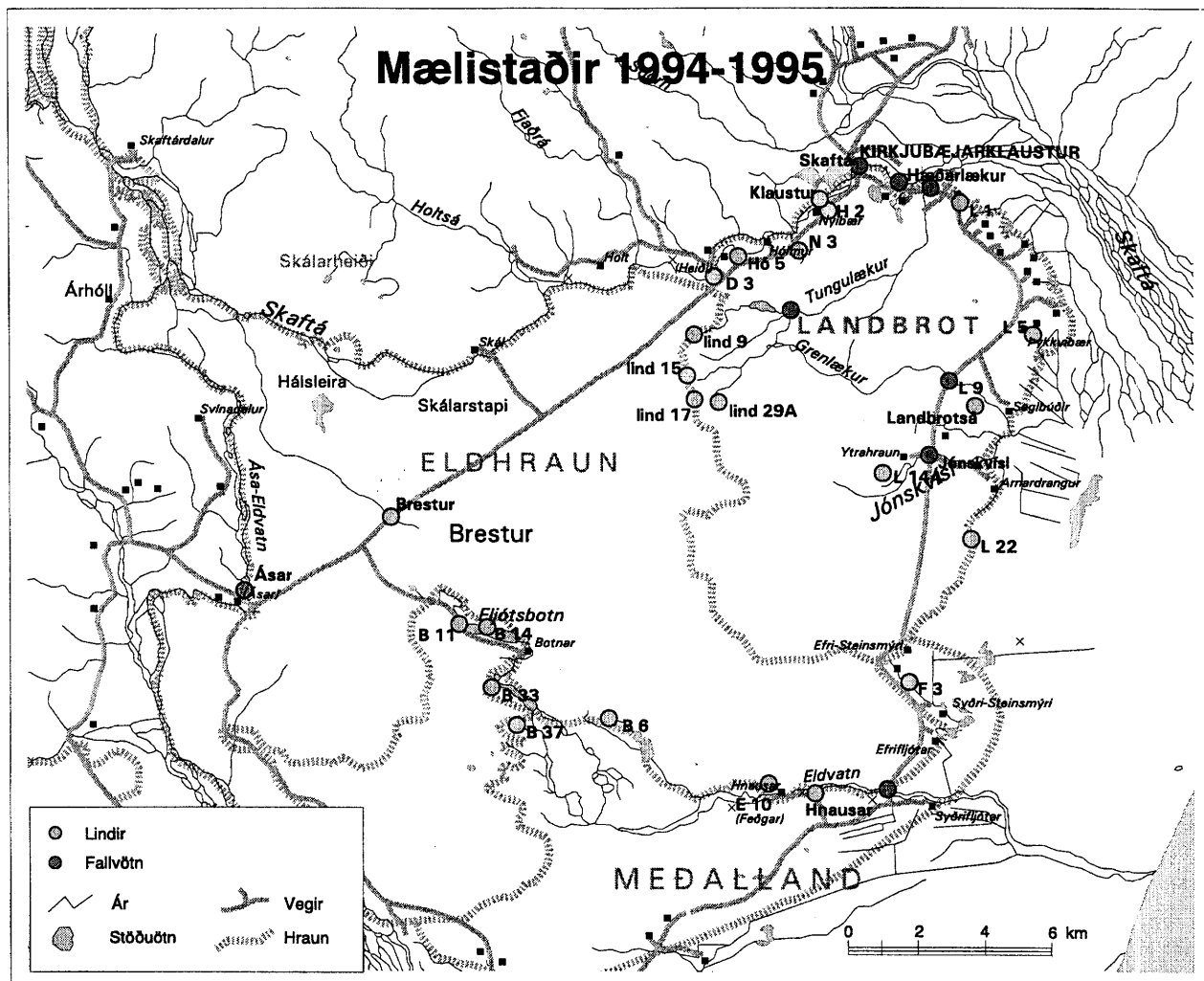
Lindir:

Í svigum er greint einkennisnúmer lindanna við rannsóknir þessar.

- Í norðanverðu Landbroti var mælt í lind undir Dalbæjarstapa (D 3), hjá Rás hjá Hólmi (H65), við Ármannskvísl (N 3) og hjá gamla vatnsbólínu fyrir Klaustur (H 2).
- Í austanverðu Landbroti var mælt í lind í Ófærugili (L 1), í gili hjá Þykkvabæ (L 5), í lind við Landbrotsá (L 9), við klakhús hjá Ytra-Hrauni (L 14 A) og í lind í upptökum Arnardrangslækjar (L 22).
- Niðri í Meðallandi var mælt í lind uppi í hraunbrúninni hjá Syðri-Steinsmýri (F 3), í uppsprettu í vatnsborði Eldvatns hjá Hnausum (Hn, fjárhúslind hjá Hnausum) og í uppsprettu norðan Eldvatns neðan Drangamelalækjar (E 10).
- Kringum Fljótsbotna var mælt í lind vestan við Mávavötn (B 6), í lind undan tungu úr Eldhrauninu við Fljótsbotn (B 14), innst í Fljótsbotni (B 11), í hraunkróki undir Þúfuskeri (B 33) og í Botnakrókum (B 37).
- Undan Eldhrauninu upp af Landbroti var mælt í lind í upptökum Tungulækjar (lind 9), í lind

undan hraunbrúninni rétt norðan upptaka Grenlækjar (lind 15), í upptökum Grenlækjar (lind 17) og í lind úti á hraunsléttunni sunnan suðurkvíslar Grenlækjar (lind 29 A).

- Auk þess var mælt í lind í gamla vatnsbólunu hjá Klaustri við Systrafoss, en vatn í henni er ættað frá úrkomu á svæðinu.



Mynd 3: Maelistaðir 1994 - 1995.

Í desember 1996 var mælingum í fallvötnunum fækkað og mælt á tveggja mánaða fresti en jafnframt var farið að mæla í Steinsmýrarskurði neðan við Efri-Fljóta. Mælingum í lindunum var fækkað á sama hátt, en hætt var að mæla í D 3 (Dalbæjarstapa), L 14 A (Ytra-Hraun), E 10 (við Eldvatn), B 6 (Mávavötn), B 14 (Fljótbotn), B 33 (Botnar), lind 15 og lind 29 A (Grenlækjar-drög). Auk þess var mælingum fækkað niður í tvær á ári (febrúar, ágúst) í L 22 (Arnardrangslækur), lind 17 (Grenlækjarupptök) og lind 9 (Tungulækjarupptök).

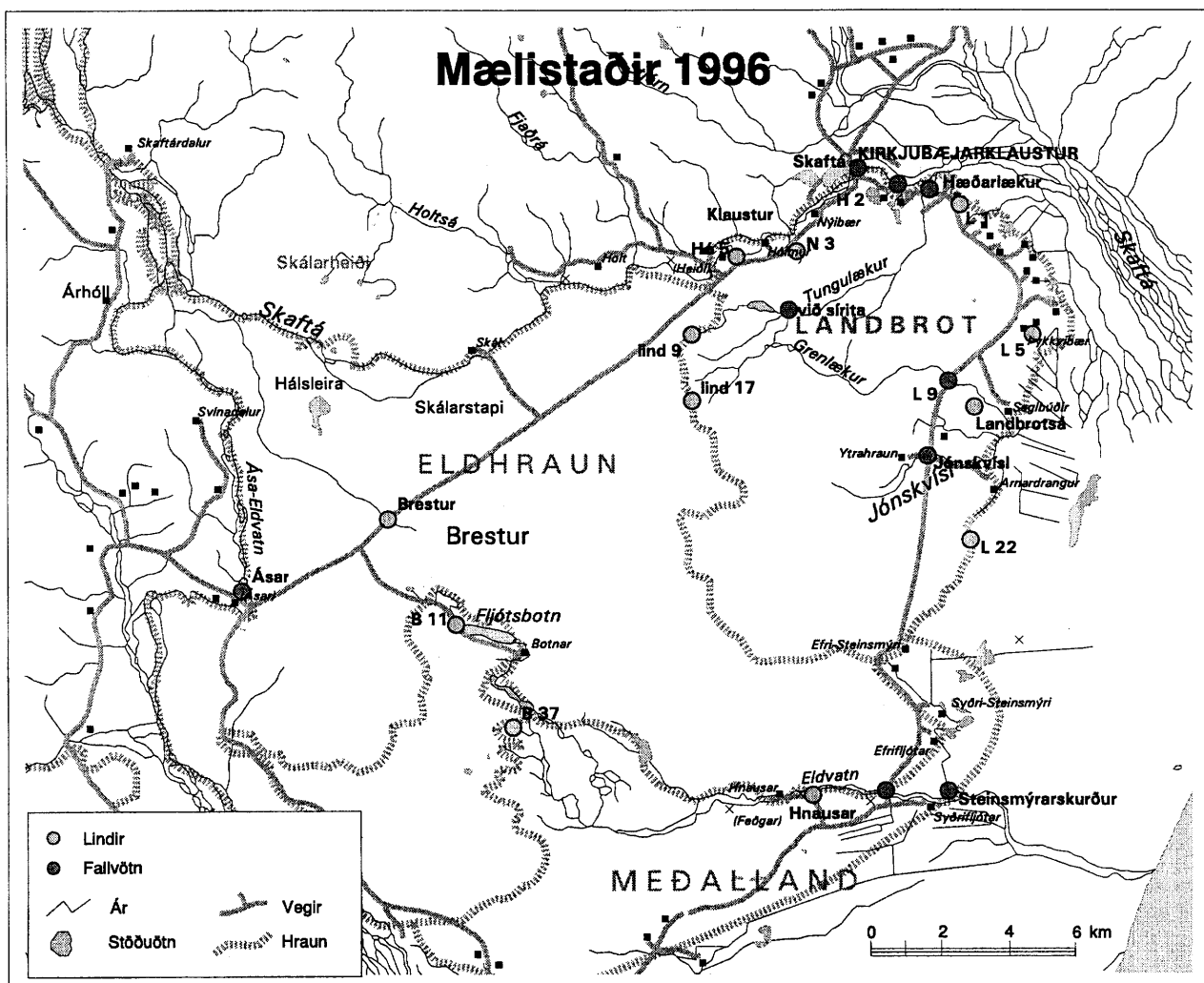
Efnasýni voru tekin mánaðarlega úr Skaftá hjá Klaustri, en á tveggja mánaða fresti úr Tungulæk (við brú), Grenlæk, Jónskvísl, Eldvatni í Meðallandi og Ása-Eldvatni.

Á þriggja mánaða fresti voru efnasýni tekin úr Hó 5 (Rás), N 3 (Ármannskvísl), L 1 (Ófærugil), L 5 (Þykkvibær, frá mars 1995), L 9 (Landbrotsá), Hnausum, B 6 (Mávavötn), B 11 (Fljótbotn), B

37 (Botnacrókar), lind 9 (Tungulækjarupptök), lind 17 (Grenlækjarupptök) og gamla vatnsbólínu hjá Klaustri. Í mars 1995 voru tekin sýni úr öllum mæilindum, en í tengslum við Skaftárhlaupin 1994 og 1995 voru tekin aukalega sýni úr Skaftá og Ása-Eldvatni, en í kjölfar hlaupsins 1995 sýni úr nokkrum lindum og lækjum í september og október.

Í desember 1996 var sýnatökum fækkað mikið. Eftir það voru sýni tekin á tveggja mánaða fresti úr Ása-Eldvatni og gamla vatnsbólínu hjá Klaustri, til að fylgjast með Skaftárvatni og úrkomu. Í febrúar og ágúst voru tekin sýni úr Skaftá hjá Klaustri, Steinsmýrarskurði og Eldvatni í Meðallandi. Í ágúst voru tekin sýni úr Hæðarlæk, Tungulæk, Grenlæk og Jónskvísl.

Úr lindunum voru tekin sýni í febrúar og ágúst úr Hó 5 (Rás), L 9 (Landbrotsá) og B 11 (Fljótshotn, en í ágúst úr N 3 (Ármannskvísl), L 1 (Ófærugil), L 5 (Þykkvabæ), L 22 (Arnardrangslækur), lind hjá Hnausum, B 37 (Botnacróki), lind 17 (Grenlækjardrög) og lind 9 (Tungulækjardrög).



Mynd 4: Mælistaðir frá 1996.

1.4 Yfirlit um grunnvatnsfar

1.4.1 Lindasvæði

Skifta má uppsprettum lindanna eftir landslegu, vatnsmegini og öðrum einkennum á nokkur svæði:

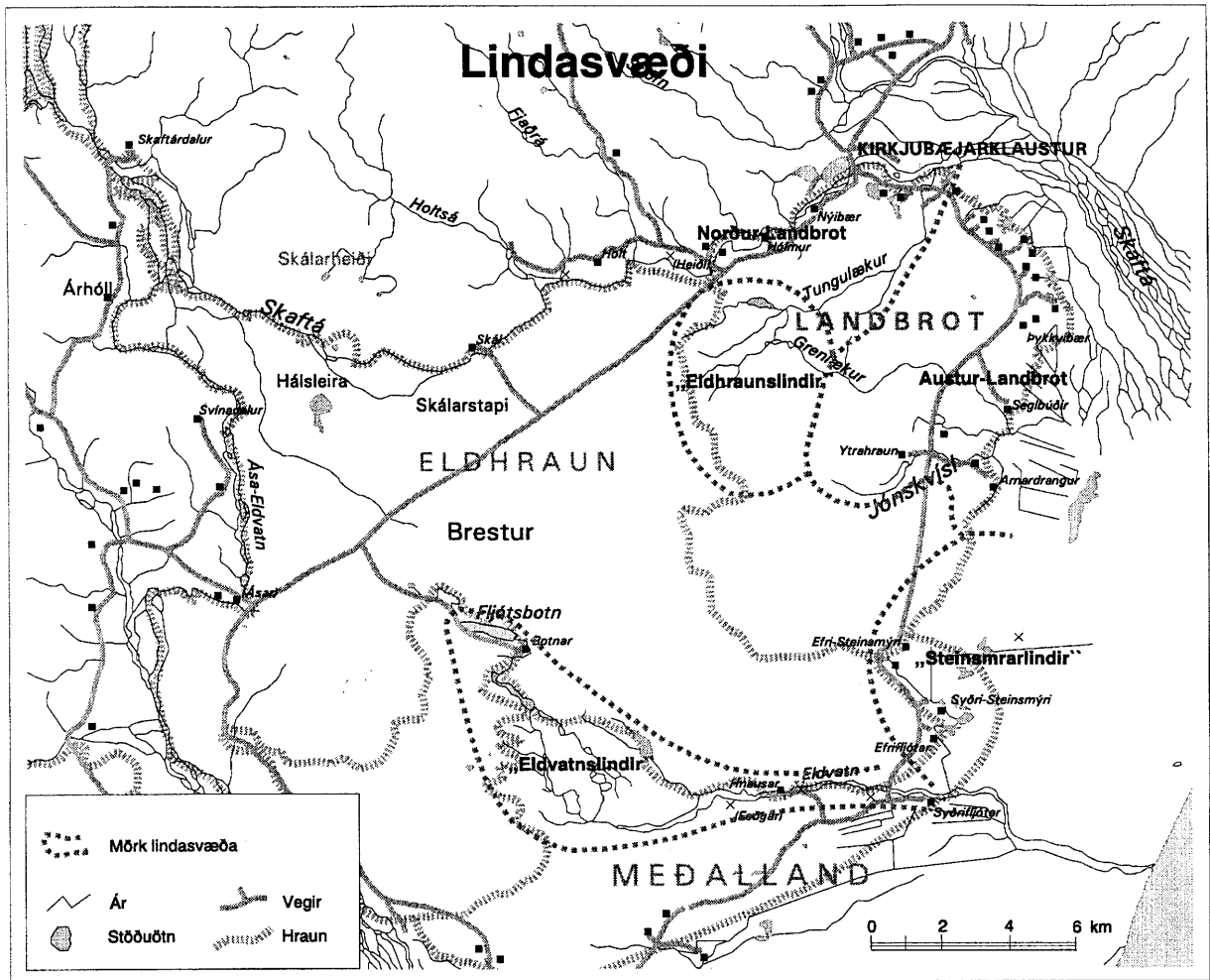
1. Vatnasvið Eldvatns í Meðallandi ("Eldvatnslindir"): Ofan frá Fljótsbotni og niður fyrir brú hjá Fljótum. Samanlagt vatnsmegin um eða yfir 25 m³/s.
2. Vatnasvið Steinsmýrarskurðar ("Steinsmýrarlindir"): Frá Eldvatni og upp undir Arnardrang. Samanlagt vatnsmegin líklega kringum 3 m³/s.
3. Austur-Landbrot: Vatnasvið linda og lækja austur úr Landbroti, frá og með Arnardrangs-læk og upp undir Tungulæk. Samanlagt vatnsmegin líklega 5 - 6 m³/s (með Grenlæk og Jónskvísl).
4. Norður-Landbrot: Vatnasvið linda og lækja norður úr Landbroti, frá og með Tungulæk og upp fyrir Dalbæjarstapa. Samanlagt vatnsmegin líklega um eða yfir 4 m³/s (með Tungulæk og Hæðarlæk).
5. Eldhraunslindir: Upptök Tungulækjar og Grenlækjar undan Eldhrauninu. Grenlækur fellur til Austur-Landbrots og Tungulækur til Norður-Landbrots. Vatnsmegin breytilegt, frá 2 - 5 m³/s að sumarlagi og niður í 0 - 1 m³/s að vetrarlagi.

1.4.2 Hraunlög og veitar

Lindirnar spretta allar undan eða upp úr hraunum. Hraun eru með allra lekustu jarðlögum, en lektin er mest í hraunlagafletinum. Þess vegna geta grunnvatnsstraumar fylgt tilteknum hraunlögum að miklu leyti um langa vegu. Hraun þau eru einkum þrenn, sem þekja hér stór svæði á yfirborði:

1. Svokölluð Botnahraun (Jón Jónsson 1978) Gömul hraun fyrir neðan Botna, sem finnast með og undir Eldvatni og allt austur fyrir Steinsmýri. Úr þeim kemur þorri alls vatns í Eldvatnslindum.
2. Svokölluð Landbrotshraun. Þau hafa klofnað um Botnahraun og liggur önnur tungan með Kúðafljóti niður í Meðalland en hin með Skaftá og niður í Landbrot. Flestar lindir í Landbroti spretta upp úr þessum hraunum. Ágreiningur er um aldur þessara hrauna.
3. Eldhraunið frá 1783, einnig kallað Nýja-Eldhraun á kortum, eða Skaftáreldahraun. Þetta hraun hefur flætt út á Landbrotshraunin. Örmjó tunga úr því hefur runnið í farvegi Skaftár niður fyrir Dalbæjarstapa ("Eldmessutangi"), önnur tunga í farvegi Kúðafljóts niður að Leiðvelli en sú þriðja og stærsta á mörkum Landbrotshrauns og Botnahrauns um farveg Melkvíslar / Steinsmýrarfljóts niður að Steinsmýri. Undan þeirri tungu koma Steinsmýrarlindir að miklu leyti, en undan hraunbrúninni ofan Landbrots koma "Eldhraunslindir" (Tungulækur og Grenlækur). Hraun þetta veitir einnig vatni til linda nálægt Botnum, a.m.k. að sumarlagi.

Eldstöðvar eru í Hálsagígum undir Skálarfjalli og hraunbleðill í kringum þær. Þess hefur verið getið til, að Botnahraun væru þaðan komin (Haukur Jóhannesson 1997), en þess hefur einnig verið getið til, að þau væru komin af svipuðum slóðum og Eldhraunið (Jón Jónsson 1978, 1994).



Mynd 5: Lindasvæði.

1.4.3 Uppruni lindavatnsins

Lindavatnið er einkum af þrennum toga:

1. Úrkoman á hraunin skilar líklega að meðaltali um $12 \text{ m}^3/\text{s}$ (líklega $11 - 14 \text{ m}^3/\text{s}$), eða um 30 % alls lindavatnsins. Vatnasviðið á hraununum frá Árhóli og niður að lindum er um eða innan við 300 km^2 . Einkenni úrkomuvatsins er mikill styrkur klóríðs (líklega $10 - 20 \text{ mg/l}$) en lítill styrkur súlfats (líklega $2\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2} \text{ mg/l}$). Úrkomunnar gætir nú einna mest í Steinsmýrarlindunum en einnig í lindum í Landbroti.
2. Vatn með svipaða efnasamsetningu og hlaupvatn í Skaftá rennur fram í hraununum innan við Fljótsbotn (hér kallað "ketilvatn", eftir jökulkötlunum í Vatnajökli, sem Skaftárhlaupin koma úr). Vatn þetta er mjög auðugt að súlfati (um 25 mg/l) en snautt að klóríði ($2\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2} \text{ mg/l}$). Samanlagt vatnsmegin er líklega nærri $20 \text{ m}^3/\text{s}$, eða um helmingur (um 50 %) alls lindavatnsins, þegar kemur niður að Fljótsbotni, en þá hefur það blandast eitthvað, líklega einkum við úrkomu á hraunin. Þetta vatn kemur einkum fram á vatnasviði Eldvatns, en gætir einnig verulega í Austur-Landbroti og í minna mæli annars staðar. Þar sem þess verð-

ur fyrst vart í lindum á yfirborði (í Fljótsbotnum) er það blandað (líklega úrkomu) og er styrkur súlfats þar um 20 mg/l en klóríðs um 6 mg/l.

3. Lekavatn úr Skaftá, Skaftárhlaupum og íveitum í hraunin ("Skaftárveita") nemur nú líklega að meðaltali um 8 - 10 m³/s eða um 20 - 25 % alls lindavatsins. Þessi þáttur er mestum breytingum undirorpinn. Meðan íveitur í hraunið voru mestar (um Brest, á árunum 1980 - 1992, Snorri Zóphóníasson 1994, 1997) gæti meðaltalsvatnsmegin þessa þáttar hafa numið um eða yfir 15 - 20 m³/s sum árin, en allt er það heldur óvíst, þar eð mælingar skortir mjög frá þeim tíma. Þessa vatns gætir verulega í lindum í Landbroti, en hlaupa, flóða og íveitna gætir fyrst og mest í lindum undan Eldhrauninu ("Eldhraunslindir", "Steinsmýrarlindir", lindir til Eldvatns). Vatn þetta er einnig fjölbreytilegast að efnasamsetningu eftir ástandi í Skaftá (hlaupvatn, jökulbráð, leysingavatn, úrkoma, grunnvatn). Einkum er munur á vetrarvatni og sumarvatni og í vetrarvatninum munar um framlag byggðavatnanna, eftir að þau bætast við.

2. VATNSHAGUR OG VATNAJARÐFRÆÐI

2.1 Vatnajarðfræði og vatnafarslegir eiginleikar hraunanna

2.1.1 Lekt og geymd hraunanna

Hraun eru öðrum berglögum lekari, hér á landi (Freysteinn Sigurðsson og Jón Ingimarsson 1990). Mestur er lekinn í gjall- og kargalögum á botni þeirra og yfirborði, en til muna minni í hraunstálinu í miðju hraunanna (Freysteinn Sigurðsson 1985). Þétting getur orðið nokkur í yfirborðslögunum vegna ífoks sands, árennslis jökulvatns með jökulgormi og jarðvegsmyndunar. Þessar aðstæður valda misleitni (anisotropi) í hraununum, þannig að lektin er mun meiri í lagfleti hraunlaganna heldur en upp og niður í gegnum hraunstálið. Fínkornótt og lítið lek setlög (sandur og jarðvegur) á milli hraunlaganna auka enn á misleitnina, því að þau draga úr lekt lóðrétt og þvert á hraunlögin. Svipuð áhrif hafa malarlög á milli hraunanna, þó á annan veg sé, því að eftir þeim (lárétt) á vatnið greiðari rás, samhliða hraunlögunum. Grunnvatnið rennur því einna greiðast á mótum hraunlaganna, eða í neðsta hluta þeirra. Það er hins vegar hvarvetna til staðar og á hreyfingu í hraununum neðan grunnvatnsborðs, þó að mishratt gangi.

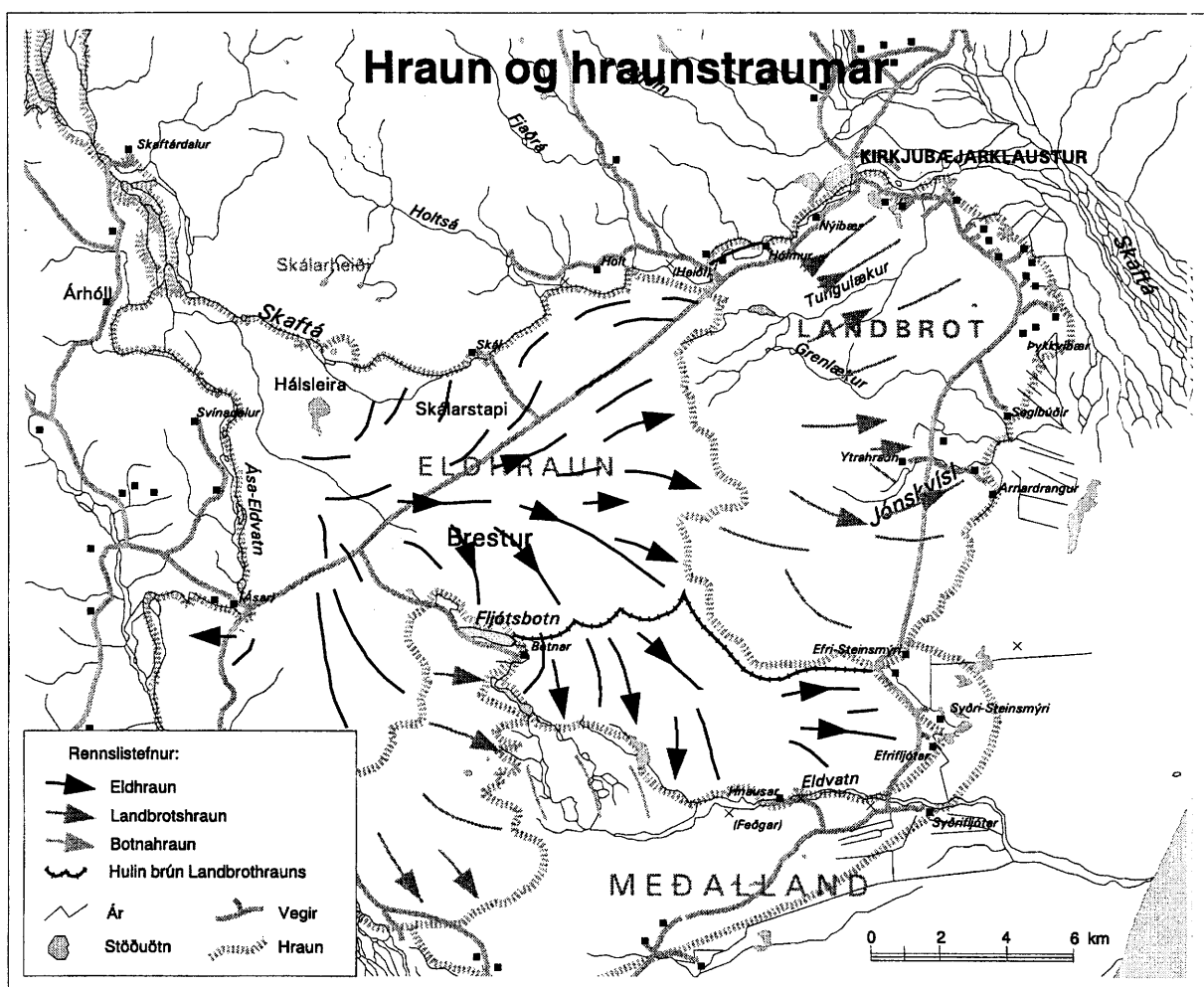
Segja má að grunnvatnslag eða "grunnvatnsbolur" ("grunnvatns-hlot") fylli hraunin upp að grunnvatnsborði, en grunnvatnsstreymi í opnum veitum (enska: unconfined aquifer) er yfirleitt undan halla grunnvatnsborðs og í sömu átt og hann er mestur. Þrýstingur er í grunnvatninu, háður hæð grunnvatnsborðsins. Því meiri sem halli þess er, því meiri er bratti (gradient) þrýstingsins (þrýstingsmunur) og því fastar þrýstir það á vatnið að streyma. Jarðlögin veita viðnám við grunnvatnsstreyminu, því minna sem jarðlagið er lekara. Miður vel lek jarðlög (í hraununum: lágt hlutfall gjalls, mikil fylling af setburði) geta því verið stemmar (enska: aquiclude) í grunnvatnskerfinu (afstætt séð), en vel lek jarðlög geta hins vegar verið veitar (aquifer) og aðalrásirnar fyrir grunnvatnsstreymið. Þess vegna getur grunnvatnið runnið að miklu leyti í afmörkuðum rásum í hraununum og á lagamótum þeirra, þó að vatnið geti jafnframt blandast að vissu marki milli veitanna. Hvort tveggja lýsir sér í grunnvatnsfari í hraununum.

Í gjalllögunum getur *virkt grop* ("aktivt porösitet", samtengt og nógu vítt holrými) verið verulegt, hæglega 10 - 20 %. Í hraunstálinu er virkt grop einkum í glufunum milli stuðlanna og miklu minna en í gjallinu, líklega oft 1 - 5 %, þannig að virkt meðaltalsgrop í hraunlaginu öllu er líklega oft um eða innan við 10 %. Gjall er víða mikið í hraununum, einkum undir gervígum og í nánd við þá, t.d. í Landbroti. Því er líklegt, að virkt grop í því hrauni sé víða meira en hér er getið til og sama gæti gilt um hin hraunin, í minna mæli þó. Írennslis sem samsvaraði 100 mm úrkomu (t.d. úrhellisrigning) gæti þá hækkað grunnvatnsborð í hraununum um 1 metra. Niðurleki að stærð 30 Gl í hlaupi, (1 Gl er 1 milljarður lítra eða 1 milljón m³/s, sem svarar til 1 m lags á 1 km²) sem dreifðist á 300 km² (allt vatnasviðið á hraununum), ylli þá vatnsborðshækkun sem næmi um 1 metra. Þetta vatnsmagn er líklega nærri því, sem niður lekur í hlaupum að meðaltali (Snorri Zóphóníasson 1997, sjá síðar). Íveita 2 m³/s í 3 mánuði, sem dreifðist á 150 km² (u.þ.b. hálfvatt vatnasviðið á hraununum), ylli hækkun um mun minna en 1 m, þar eð hún dreifist á langan tíma og grunnvatnið rennur líka fram á því bili. Þessi dæmi eru hér sett til viðmiðunar um hugsanlegar grunnvatnsborðshækkunar vegna hlaupa, íveitna og úrkomu.

2.1.2 Einstök hraun

Vatnafarslegir eiginleikar hraunanna eru mismunandi. Minnst sést til *Botnahraunsins*, en það hverfur undir jarðveg og sand, þegar neðar kemur í landið. Móhellulag (virðast vera hörðnuð

sand- og öskulög) er ofan á því sums staðar, t.d. í Botnacrókum og í farvegi og bökkum Eldvatns-ins. Það lag er greinilega vel vatnspétt og vella lindir upp í gegnum það um sprungur og göt. Hraunið sjálft er líklega vel lekt, því að svo mikið grunnvatn rennur um það. Hraun þetta hefur líklega runnið eftir fornum farvegum Skaftár, skemmstu leið frá mynni "Skaftárdalsins" í háland-isbrúninni og í átt til sjávar. Leiðin væri hin sama, þó svo að það væri komið frá Hálsagígum. Hraunmagnið hefur líklega verið svo mikið, að það hefur flætt út úr þessum líklegu farvegum til beggja handa. Á blautum söndum farveganna gæti hafa orðið veruleg gervigiga- og gjallmyndun, þó að lítið sjái nú til þess. Það gæti hafa aukið verulega á lekt hraunsins á þeim slóðum. Utan farvegasvæðanna væri líklegt, að minna hefði orðið um gjallmyndun í hrauninu og það því minna lekt. Visst er um það, að miklu minna ber á lindum utan farvegakerfis Eldvatns í hraunum þess-um. Raunar virðast lindir vera minnstar undan hraunum þessum, þar sem Landbrotshraunin hafa flætt upp á jaðar Botnahraunanna, milli Steinsmýrar og Arnardrangs, annars vegar, og vestan Botna og Botnacróka, hins vegar.



Mynd 6: Hraun og hraunstraumar.

Landbrotshraunin eru af ýmsum jarðfræðingum talin vera frá 10. öld. Er það einkum stuðst við uppvöðlun á jarðvegstorfum í sniði hjá Ytri-Dalbæ í Landbrotti, sem á að hafa orðið á þeim tíma, og hafi Landbrotshraunið troðið sér þarna undir jarðveginn á flatlendi og farið svona með hann.

Auk þess er vísað til rauðabruna neðan á jarðvegi uppi í Svíra, ofan Dalbæjarstapa, og skorts á ótrufluðum, gömlum öskulögum uppi á hraununum. Fleira er fært til, m.a. er vísað til ruglingslegrar frásagnar Landnámu um landnám á þessum slóðum og eyðu um landnám í Landbroti (Guðrún Larsen 1979, Sigurður Þórarinnsson 1981). Samkvæmt því væru hraunin komin frá stóru gosi í Eldgjá á fyrri hluta 10. aldar (um eða upp úr 930), en fyrir tilveru þess goss virðast vera eins órækar sannanir og auðið verður. Jón Jónsson, jarðfræðingur (1978, 1987, 1995), færir þar á móti til fundi á eldri öskulögum í jarðvegi á hraununum, en það hafa löngum verið talin tryggustu rök fyrir aldri hrauni, auk annarra jarðfræðilegra athugana, en ýmis land- og sagnfræðileg atriði færu líklega betur, ef hraunin væru eldri. Hann telur hraunin nokkurra þúsunda ára gömul og komin úr öðru og eldra gosi á gosrein Eldgjár. Hér verður þetta mál ekki frekar tíundað né reifað, en rökfærslur þessar rekast á og verður svo hver að trúa því, sem hann vill. Fyrir rennsli grunnvatns um hraunin skiftir aldur þeirra litlu máli.

Hraun þessi eru víða gróin og jafnvel nokkur jarðvegsmyndun á þeim. Þó er sandfoks- og uppblástursgeiri milli Arnardrangs í Landbroti og Steinsmýrar í Meðallandi og vestur um Hraunsmela, allt vestur í Eldhraunið. Þarna koma sáralitlar lindir undan hrauninu og er gróðurinn þar eftir því rýr, en sandurinn hefur að sama skapi greiðan aðgang. Eins er á vesturtungu hraunanna, austan við Leiðvöll, en þar koma einnig litlar lindir undan hrauninu, og þar var einnig orðinn verulegur uppblástur. Upp af Landbroti er hraunið víða þakið gervigígum, er liggja sumir í röðum, eins og þeir fylgi fornum farvegum (Jón Jónsson 1983). Innan hólanna er land víða sléttað af mól og öðrum árframburði, sem nær inn undir Eldhraunið. Þessi setlög eru víða þunn og slitrótt og virðast ekki hafa ríkjandi áhrif á grunnvatnsfarið.

Í brún Landbrotshraunsins er víða mikil óregla í gerð þess. Hraunið er þar í hryggjum (hálsunum) úr þéttara hrauni, með gjallfyllum og margs konar misfellum. Grunnvatnið hefur þar líklega ýmsar leiðir til að renna eftir. Hraunbrúnin er rist af rásunum, slökkum og drögum, sem rekja má upp á hraunaflatann milli gervigíganna. Í þessum skorningum spretta víða upp lindir. Norðan í Landbroti, Skaftármegin, er hraunið svipað, nema hvað hraunbrúnin er ekki eins há. Í vesturtungunni, vestan við Botna, eru krókar og rennur upp í hraunbrúnina, en löng og mjó hraunnef á milli, mörg sílækkandi til enda. Kvíslar úr Skaftá (Ásakvíslar) flæddu þar niður í marga krókana, þar til þeim var veitt frá þjóðveginum um hraunið upp úr 1960. Myndun hraunbrúnarinnar þarna er nokkur ráðgáta en lindir spretta upp úr Botnahrauninu inni í mörgum krókunum. Hugsanlegt er, að kvíslar eða bleytur hafi með kælingu dregið úr framrennsli hraunsins, þar sem vikin (krókararnir) eru nú, en hrauntungur runnið fram á þurrara landi á milli þeirra, uns þær þraut líka örendið. Gæti þetta skýrt bæði bratta hraunbrúnanna og aðrennslisleiðir til linda inni í vikunum.

Eldhraunið frá 1783 liggur ofan á hinum hraununum, þakið úfnum og mosagrónum hraungörðum. Þó eru komnar sandríkar jarðvegsþekjur á það víða ofan og vestan til, þar sem kvíslar úr Skaftá hafa reikað um, þettað hraunið, hækkað grunnvatnsborð og lagst í afmarkaðar rásir. Íveitur hafa verið í hraunin hin síðari ár, mestar 1980 - 1992. Jók það í einn stað á gróðurlendi í hrauninu en olli í annan stað árlegum áflæðum á sandbreiður, með tilheyrandi sandfoki og uppblæstri. Sömu áhrif höfðu Skaftárhlaupin, eftir að þau fóru að flæmast út um hraunin. Þarna í ofanverðu Eldhrauninu eru miklar breytingar í gangi, sem geta haft veruleg áhrif á grunnvatnsfar hraunanna allra. Lindarennslí er ekki alltaf mikið úr Eldhrauninu og þá því aðeins, að grunnvatnsborð standi nógu hátt til að fleyta vatni ofan af "grunnvatnsbolnum" út í hriplekt Eldhraunið. Að vissu leyti má segja, að Eldhraunið sé "yfirfall" í grunnvatnskerfi hraunanna. Lekt þess virðist vera meiri en hinna hraunanna og vatn skilar sér fyrr í gegnum það en í eldri hraununum.

2.2 Vatnshagur og grunnvatnsstreymi

2.2.1 Hlutdeild upprunapáttá

Aðalþættir í uppruna grunnvatnsins í hrauninum eru úrkoman á hraunin sjálf (neðan við Skaftárdal), "ketilvatnið" fyrrnefnda og lekar úr Skaftá. Tilvist ketilvatnsins kom í ljós við rannsóknir þær, sem hér er fjallað um. Lítið var áður vitað um efnainnihald Skaftár árið um kring og eins var lítið vitað um stöðugleika efnainnihalds í lindavatninu og lindalækjunum. Þetta hvort tveggja skýrðist við reglubundna sýnatöku. Þá var líka hægt með sæmilegri nákvæmni að reikna hlutföll hinna ýmsu þátta í lindavatninu. Hlutur úrkomu reyndist svipaður og metið var eftir veðurfarsgögnum, eða 12 - 13 m³/s. Hafa þau gildi lítið breytst við endurmat á fyllri gögnum (10 - 11 m³/s neðan við Fljótsbotn, 2 - 5 m³/s ofan hans). Styrkti það að vonum trúna á réttmæti reikninganna. Samkvæmt þeim mátti ætla hlut ketilvatnsins 15 - 20 m³/s. Þjóðverjarnir fyrrnefndu tóku á annað hundrað sýni til efnagreininga á svæðinu og greindu vatnið til uppruna með svipuðu móti (Bode, E. 1996 og Voss, T. 1996). Þeir fengu svipaða útkomu, hvað hlut úrkomunnar varðar, en um eða yfir 20 m³/s af ketilvatninu (þá er að vísu miðað við grunnvatnsstrauminn hjá Fljótsbotni, en ekki Skaftárdal). Það virðist líka vera í góðu samræmi við stækkandi safn af greiningum. Skaftárvatnið er svo það, sem eftir er af þessum 40 m³/s af lindavatninu í heild. Kemur það all vel heim við reiknaðan hlut þess, 8 - 10 m³/s, en einna erfiðast er að henda reiður á þessum þætti sökum fjölbreytileika hans.

2.2.2 Úrkoma

Úrkoma er mæld á Kirkjubæjarklaustri og hefur hún verið hin síðari ár nærri 1.600 mm/ári að meðaltali. Munur er á milli ára og misjafnt er, hvernig úrkoman dreifist innan ársins. Rannsóknirnar spanna ekki enn nógu langan tíma til að sjá hvort áraskifti eru að hlut úrkomunnar, né hefur sýnataka verið nógu þétt til að greina skammtímaáhrif úrkomunnar á efnainnihaldið. Því er hér miðað við meðaltal árána 1994 - 1996, hvað þá þætti varðar, og er þá framangreind meðaltalsúrkoma sambærileg viðmiðun. Kirkjubæjarklaustur er við rætur byggðafjallanna, sem rísa upp í meira en 500 - 700 m hæð y.s. Úrkomu hleður á fjöllin úr áttum þeim, sem upp á þau standa. Hér er það einkum landsynningurinn, sem er að auki aðalúrkomuátt á þessum slóðum. Því er þess að vænta, að úrkoma á Klaustri sé allnokkru meiri en úti á hrauninum. Erfitt er þó að spá í þennan mun. Næsta veðurathugunarstöð er úti í Álftaveri (Norðurhjáleiga), en þar gæti áhrifa Mýrdalsjökuls á úrkomuna verið farið að gæta, en hann nær upp fyrir 1400 m y.s. Með hliðsjón af þessu og almennri úrkomudreifingu á landinu er ekki ólíklegt, að úrkoman neðan við Eldvatn í Meðallandi sé ekki endilega yfir 1.200 mm/ári. Óvissa nokkur er á þessu mati, en þó er líklegt að ekki skakki meiru en 10 % og þá frekar í þá átt, að úrkoman sé meiri en hér er áætlað. Þar á móti kemur hugsanlegt vanmat á afrennsli á yfirborði, sem rýrir hlut írennslis í hraunin, og fleira. Heildaróvissan er því líklega vel innan við 10 %, hvað varðar írennsli til grunnvatns.

Með ærnum líkum má giska á stærð vatnasviðs lindavatna þeirra, er falla austur úr hrauninum. Búast má við því, að úti undir Eldvatni í Skaftártungu (Ása-Eldvatn) og Kúðafljóti renni eitthvert grunnvatn vestur af. Lítið orð fer þó af lindum með þeim vötnum og er því ólíklegt, að þar renni af stóru svæði til þessara vatna. Þó er ekki með vissu vitað, hvar vatnaskil liggja þar, en í legu þeirra er fólgin mesta óvissan um stærð vatnasviðsins. Með þessum fyrirvara virðist vatnasviðið neðan við Árhól vera 280 - 300 km² að stærð. Miðað við framangreinda, líklega úrkomu á hraunin má giska á, að hún skili 12 - 13 m³/s að meðaltali til grunnvatns. Í frostum getur úrkoman safnast í hraunin sem snjór eða í krapalautum (Jón Jónsson 1995), en úr þeim læðingi leysist vatnið þegar þiðnar. Afrennsli á yfirborði er lítið, nema í vetrarblotum og snjóleysingum á frosinni jörð.

Töluvert afrennsli varð t.d. af Landbrotshraunum 1. maí 1990, þegar vorið kom eftir langan vetur. Þá rann m.a. vatn í fossi ofan í Tröllshyl við Grenlæk. Eins gætti vetrarblota mjög í efnainnihaldi lindalækja í febrúar 1994. Þetta vatn leggst ekki til grunnvatns, en það er þó líklega ekki mikið að jafnaði. Er það hér látið ganga á móti vanmati á úrkomu, sem byggir á mælatapi í úrkomumælingunum, ásamt raungufun ("aktuel evapotranspiration") á hraununum. Fyrir fram er torvelt að skifta hraununum upp á vatnasvið einstakra lindasvæða, en um þá skiftingu er fjallað síðar.

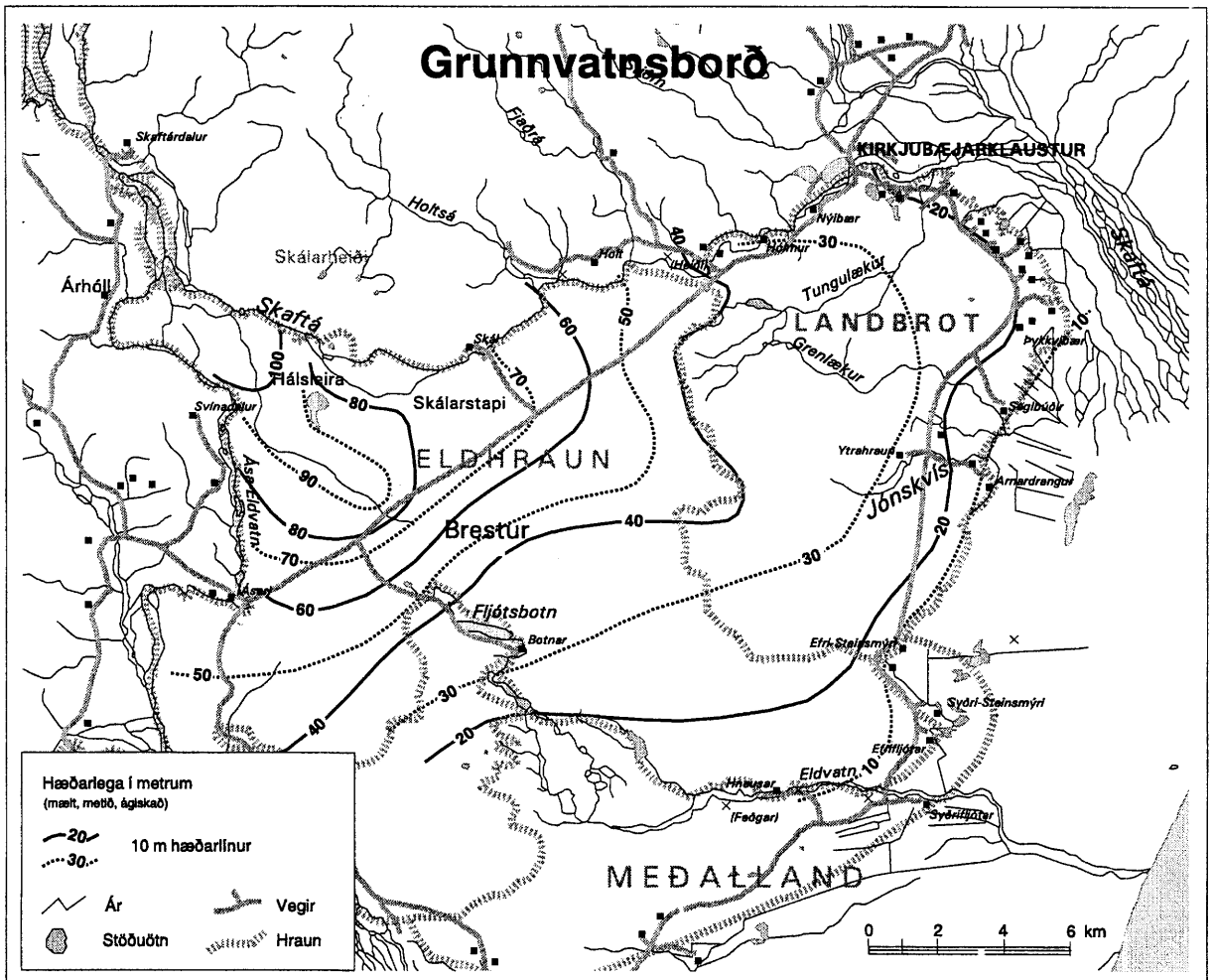
2.2.3 Skaftárvatn

Lekasvæði fyrir Skaftárvatn eru og munu hafa verið tengd farvegi hennar og áflæðissvæðum í hlaupum og flóðum. Líklegt er, að áin beri víða aur undir sig í farveginn og þétti hann. Það er almenn hegðun jökulvatna og hefur m.a. verið auðséð hin síðari ár við jökulkvíslina Sylgju á Tungnaáröræfum, sem fellur út á hraunasvæði og nær æ lengra með hverju ári. Á hinn bóginn grefur Skaftá farveg sinn, t.d. undir Skálarfjalli, og kvíslar úr henni liggja ekki alltaf í sömu rás-um. Eins má vera, að hún hreinsi eitthvað úr farveginum hina kaldari mánuði ársins, þegar í henni er aursnautt bergvatn. Því má búast við, að einhvers leka gæti úr farvegi Skaftár, e.t.v. ekki síst að vetrarlagi. Augljóst er, að áflæðisvatnið endar á því að síga ofan í hraunin. Síðan farið var að stemma kvíslar Skaftár (Árkvíslar, Ásakvíslar o.s.frv.) með viðeigandi varnargörðum, hefur aðaláflæðissvæðið verið frá Hálsaleiru og niður fyrir Skál, auk áveitunnar um Brest, sem hefur náð niður fyrir Þjóðveg ofan við Fljótsbotn. Hin síðari ár a.m.k. hefur vatni verið veitt út í hraunin neðan við Skál ofan við Holtsdal. Hefur þess vatns einkum gætt í Tungulæk (Snorri Zóphóni-*asson* 1997). Úr Árkvíslum hefur líklega lekið vetur og sumur, meðan þær voru óstíflaðar (fyrir 1960 - 1965). Hafa þeir lekar líklega valdið hærra grunnvatnsborði í hraununum og meira lindarennisli, einkum að vetrarlagi. Fram á þessa öld er talið, að verið hafi umtalsvert rennsli í Tungulæk og Grenlæk að vetrarlagi (Jón Jónsson 1969), sem síðar hafi dregið úr. Er líklegt, að aurburður og þétting í kjölfar Kötlu-gossins 1918 hafi átt þar verulegan hlut að máli. Á síðari tímum varð oft mikil vetrarþurrð í Tungulæk (Jón Jónsson 1969).

Írennslisvatnið bætist við grunnvatnið og veldur hækkun á grunnvatnsborðinu á írennslisstaðnum, sökum þess hve hægt grunnvatnið rennur fram í gegnum jarðlögin. Þessi hækkun eykur þrýstingsbrattann á grunnvatnsborðinu og gerist þá tvennt: Þrýstingnum er jafnað út með þrýstibylgju, sem veldur tímabundinni hækkun grunnvatnsborðs niður eftir grunnvatnsstraumnum (svipað og þegar steini er hent í lygnt vatn), og vatnið sjálft rennur fram í grunnvatnsstraumnum. Við þrýstibylgjuna getur vatnsborð hækkað í lindum og rennsli úr þeim aukist. Þetta er t.d. það sem gerist í uppsprettum Tungulækjar og Grenlækjar undan Eldhrauninu í Skaftárhlaupum. Er háð fjarlægð frá írennslisstað og lekt jarðlaga, hversu fljótt bylgu þessarar gætir í lindunum. Glöggir og athugulir heimamenn eru samdóma um það, að aukning verði í lindum fáeinum vikum eftir íveitur á hraunin. Hraðast aukist vatnið í Tungulæk en einnig skjótt í Fljótsbotni. Í Grenlæk, Steinsmýrarlindum og Jónskvísl komi aukningin fram eftir 1½ - 3 vikur. Samkvæmt mælingum Vatnamælinga Orkustofnunar og athugunum Þjóðverja (Bode, E. 1996) var aukning í Tungulæk 7 - 8 dögum á eftir aukningu í Skaftá í hlaupinu 1995. Samkvæmt efnagreiningum kom hlaupvatnið sjálft þar ekki fram fyrr en mánuði eftir hlaup en í lindum niðri í hraunbrúninni í Landbroti virtist þess gæta mest 2 - 4 mánuðum eftir hlaup, svo langt sem athuganir ná. Þar voru áhrifin lítil og rétt merkjanleg.

2.2.4 Grunnvatnsborð og hæð þess

Breytingar á lindarensli benda til þess, að nokkrar sveiflur muni vera á *grunnvatnsborðinu* í hraununum. Beinar mælingar á hæð grunnvatnsborðs eru mjög af skornum skammti. Lindir spretta að öðru jöfnu fram í grunnvatnsborði, síverandi tjarnir og vötn hafa yfirleitt vatnsborð nærri grunnvatnsborði, en deigjur og gróðurvinjar eru oft ekki langt yfir grunnvatnsborði. Við þetta má styðjast. Svona hæðir má lesa af kortum, en þá ekki nákvæmar en kortin leyfa. Auk þess geta hæðir verið rangar á kortum og virðast þess glögg dæmi á þessum slóðum. Benedikt Lárusson mældi ítrekað hæðir linda þeirra, sem mælt er í og sýni tekin úr, með nákvæmum loftþyngdarmæli. Stakar mælingar með því móti þurfa ekki að vera ýkja nákvæmar, ef þannig stendur á veðri. Endurteknar mælingar sem vel ber saman, eru hins vegar trúverðugar. Mælingar Benedikts eru því vel traustar. Auk þeirra má styðjast við þá staðreynd, að grunnvatn rennur ekki upp á móti í opnum veitum (enska: unconfined aquifer) og veita því rennissstefnur grunnvatnsstrauma einnig upplýsingar um halla grunnvatnsborðsins. Á grundvelli framangreindra upplýsinga má hanna jafnlínukort af hæð grunnvatnsborðsins.



Mynd 7: Grunnvatnsborð.

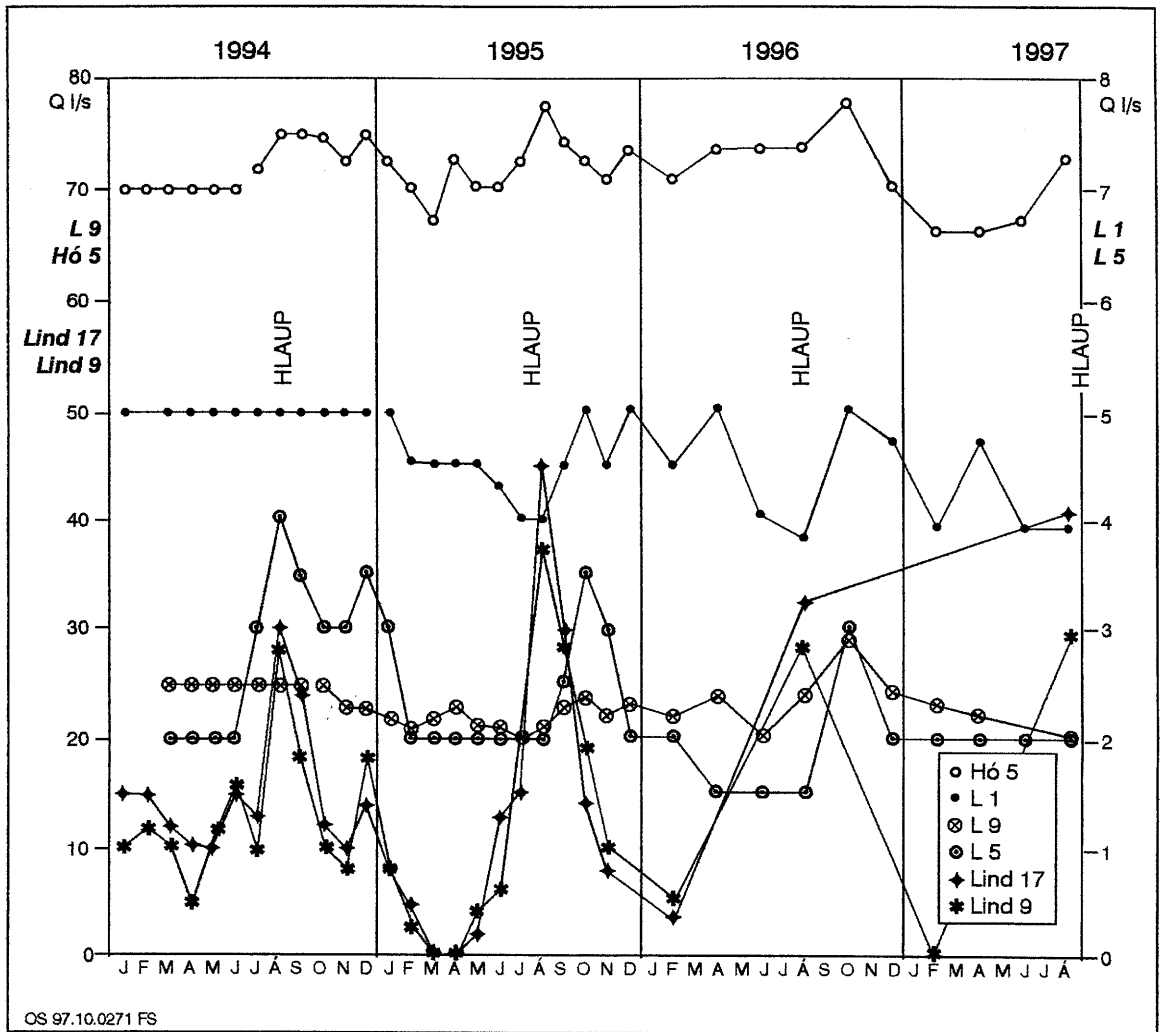
Samkvæmt því er grunnvatnsborðið í um 80 m hæð y.s. hjá Skál og móts við Ása. Þaðan fellur það frekar bratt og er komið niður í um 40 m hæð hjá Botnum og við brún Eldhraunsins upp af Landbroti. Gæti þessi mikli bratti bent til einhverrar rennslisregðu (t.d. minni lektar, þrengri eða þynnri veitis (aquifer)) á þeim slóðum. Þar gæti raunar fleira komið til, t.d. útrennsli lindavatns úr grunnvatninu í nánd við 40 m hæð, o.fl. Svo er að sjá sem grunnvatnshryggur eða bunga teygir sig niður með Skaftá frá Tungulækjardrögum og niður fyrir Nýjabæjarlæki, sem valdi þar vatnaskilum milli Skaftár og lindanna í Austur-Landbroti. Þetta er líka í samræmi við sérstætt efnainnihald í lindunum í Norður-Landbroti og litla hlutdeild úrkomu í vatni þar, miðað við aðrennslissvæði þeirra á yfirborði. Þó má vera, að grunnvatnsrennsli í meira eða minna aðskildum veitum eigi þarna verulegan hlut að máli. Vatnaskil í grunnvatni geta verið mjög frábrugðin þeim, sem eru á yfirborði eftir landslagi, en auðvitað ráða grunnvatnsskilin aðrennslinu til linda.

Önnur grunnvatnsbunga teygir sig líklega fram til Landbrotsbraunsins sunnan Jónskvíslar. Er það raunar í góðu samræmi við litla lekt, sem talið er að hraunin hafi þar (sjá fyrr), og skýrir um leið hversu mikið af úrkomunni virðist renna til Eldvatns í Meðallandi í grunnvatninu. Til þess að svo megji vera, verður aðrennslissvæðið að ná mun lengra norður í hraunin en landslag gefur efni til. Grunnvatnsborðið fellur síðan hægar og er komið í um 10 - 20 m y.s. niður frá Feðgum og í hraunbrúninni í Austur-Landbroti. Hæðarlínukort af grunnvatnsborði og hæðir á því eru vitaskuld ekki traustari né nákvæmari en gögnin, sem liggja til grundvallar kortinu. Því verður að hafa ýmsa fyrirvara um það. Hins vegar ber því vel saman við líklega legu grunnvatnsskila, eins og þau liggja samkvæmt öðrum upplýsingum, eða æskilegt er að þau liggi í ljósi annarra, óskyldra gagna. Áætluð hæðarlega grunnvatnsborðsins fer því líklega ekki fjarri sanni, þó að valt sé að treysta henni í blindni.

2.2.5 Vatnsmeginsmat á lindarennslu

Vatnsmeginsmat Benedikts Lárussonar (eða skoðenda yfir höfuð) er að sjálfsögðu ekki jafn nákvæmt og rennslismælingar og síritanir en sýnir þó tvímælalaust réttan stærðarflokk og afstæðar rennslissveiflur. Matsgildi þessi eru að vísu nokkuð strjál í tíma og ná að auki til stutts tíma (mánaðarlega mars 1994 - nóvember 1995 og á sumum stöðum á tveggja mánaða fresti síðan). Því er hæpið að byggja á þeim nákvæm meðaltalsgildi eða túlka sveiflurnar út í æsar. Einkum verður að gjalda varhug við skammtímaatvikum, eins og Skaftárhlaupum og stórrigningum eða vetrarhlákum. Þrýstibylgjan frá íhellingu vatns í hraunin fer fram á nokkrum vikum, svo að hennar þarf ekki að verða mikið vart í þessu mati. Hins vegar virðast árstíðasveiflur koma nokkuð skýrt fram, þó að í þeim sveiflum kunni einnig að felast áhrif frá skammtímaatburðum.

Vatnsmegin í gamalvatnsbólslindinni hjá Klaustri er óháð Skaftárlækum en mest háð veðurfari, svo að þar má greina úrkomuáhrif, sem líka ætti að gæta niðri á hraununum. Greinileg "skot" hafa komið oftast en einu sinni í apríl og desember, þannig að vatnsmegin hefur snaraukist en rénað síðan næstu mánuðina. Hér er líklega um einskonar vetrarblota að ræða. Gert hafi þá miklar rigningar, eða snjóbráð, á freðna jörð eða vatnsmettaða. Svipuð skot koma fram í allmörgum lindum úr hraununum. Síðsumars fer vatnsmegin lindarinnar yfirleitt vaxandi. Þar er örugglega ekki Skaftárvatn eða hlaup á ferðinni og er þá nærtækast að kenna þennan auka vorleysingum og jarðþíðu á vorin og greiðu írennsli sumarúrkomunnar. Tímatöf væri þá á framkomu vatnsins, líklega svo nemur 4 - 5 mánuðum, og er það svipuð árssveifla og lýsir sér í efnainnihaldinu. Sömu þættir gætu verið að verki niðri á hraununum, en féllu þar í tíma að mestu saman við aukningu vegna áflæðis eða Skaftárhlaupa. Síðsumarauki sést þar víða í lindunum en hann þarf því ekki að stafa einvörðungu frá auknum lekum úr Skaftá. Getið verður nánar um metið vatnsmegin í tengslum við einstök lindasvæði, hér á eftir.



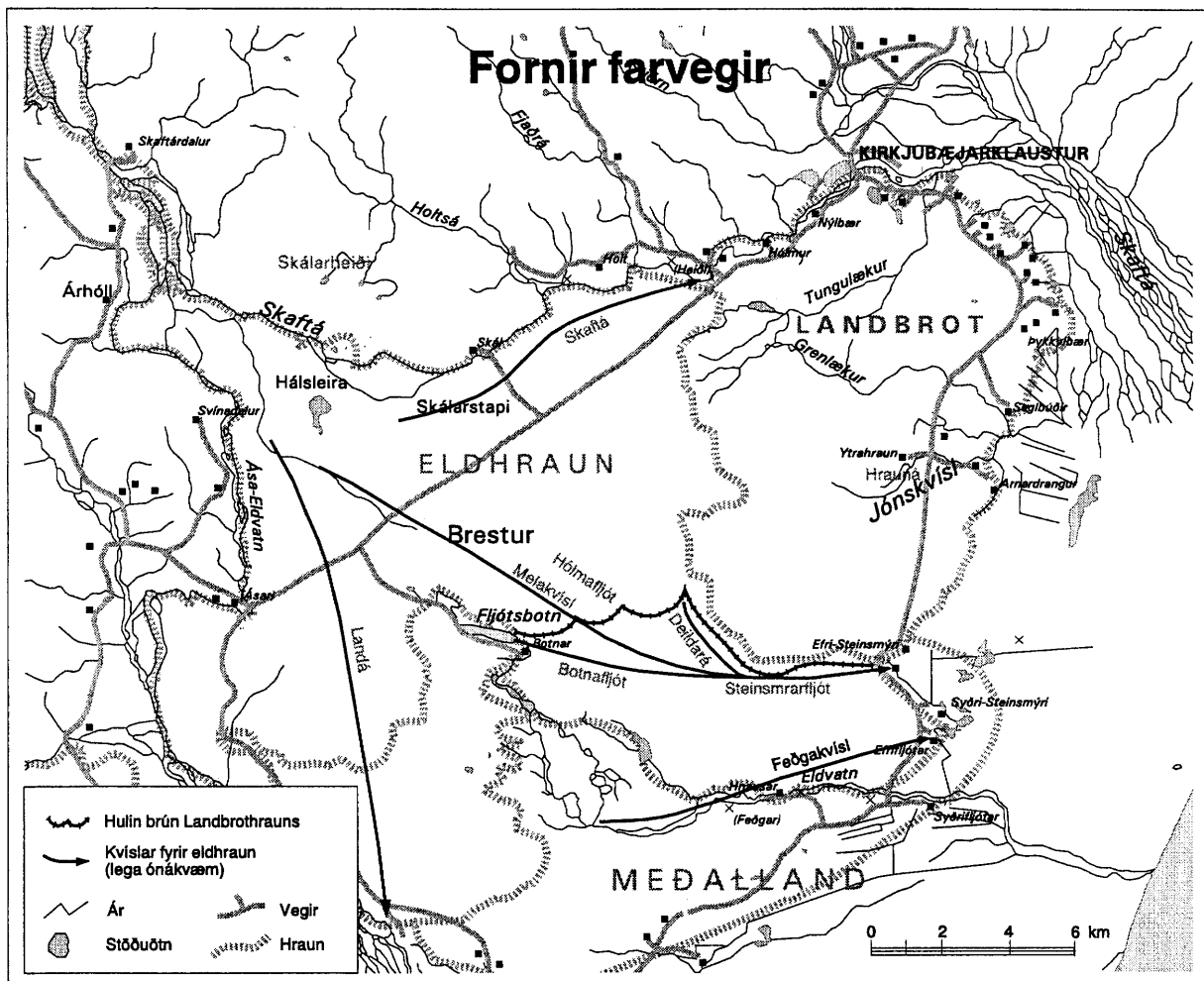
Mynd 8: Vatnsmegin í völdum lindum.

2.3 Lindavötn fyrir Skaftárelda

2.3.1 Heimildir

Skaftáreldar og móðuharðindin í kjölfar þeirra urðu til þess, að hraunasvæðin í Skaftárhreppi voru könnuð rækilega. Frá því er m.a. greint í bókinni "Skaftáreldar"(1983) en þar og í "Kortasögu Íslands" (Haraldur Sigurðsson 1978) eru einnig sýnd kort þau, er þeir Magnús (Ólafsson) Stephensen, Sæmundur (Magnússon) Hólm og Sveinn Pálsson gerðu af atburðasvæði Skaftárelda, og vísast til bókana um gerð þeirra. Á þeim eru sýnd lindavötn þau, sem voru í hraununum fyrir eld. Um þau er einnig fjallað í ritum Jóns Steingrímssonar (sjá Æfisaga Jóns Steingrímssonar 1973), en þar er greint frá kvíslum Skaftár og ýmsu öðru lands- og vatnafari á þessum slóðum fyrir eld. Fyrirnefndir Sæmundur (eftir minni úti í Kaupmannahöfn), Magnús (af daufri athygli, en drjúgu yfirlæti, að því er virðist) og Sveinn (af glöggri athygli, en einnig eftir frásögn heimanna) lýstu aðstæðum fyrir eld (sjá Skaftárelda 1983). Af þessum lýsingum mun vera mestur bitastaður í umsögnum Sveins (Sveinn Pálsson 1945) og Jóns Steingrímssonar (1973). Til gamans má þess geta, að þeir Jón Steingrímsson og Sveinn Pálsson voru báðir Skagfirðingar, flentust báðir í Vestur - Skaftafellssýslu og er margt mætra manna komið af þeim, þar og annars staðar.

Framanskráðar heimildir munu vera helstu sögulegar heimildir um lindavötnin fyrir eld, en þess má þó geta, að frá kvíslum Skaftár segir í Njálu og eru þær þá (á ofanverðri 13. öld) svo forn-orðnar, að höfundur þótti hæfa að láta þær vera við lýði á sögutíma Njálu (snemma á 11. öld). Frá höfn í Sýrlækjarósi segir í Þiðranda þætti og Þórhalla og frá höfn í Skaftárósi í Gunnars sögu Keldugnúpsfífls. Sú saga er haldin vera lýgisaga, en staðháttum gæti samt verið kunnuglega lýst eins og þeir hafa verið þar á 15. öld. Hafa þá Sýrlækur - Grenlækur líklega verið umtalsverð vötn á söguöld eða síðar, en vatnabreytingar eða breytt skipagerð hafa fært skipalægið á 15. öld í Skaftárós, a.m.k. í hugum manna.



Mynd 9: Fornir farvegir.

2.3.2 Landbrotslækir

Í Skaftáreldum rann Eldhraunið líklega fram yfir upptök Tungulækjar og Grenlækjar. Spretta þeir nú upp úr eða undan Eldhrauninu, en ekki er víst, að vatn hafi aukist í þeim við þetta, nema þá sumarvatn í yfirfalli frá áflæði á hraunið. Aðstæður til þess hafa þó líklega líka verið til staðar fyrir eld. Jónskvísl hét þá Hraunsá og hefur verið talsvert vatn. Vötnin í Landbroti hafa þá sennilega verið flest til staðar, en erfitt er að ráða í breytingar á vatnsmegini þeirra við hraunabreyting-

amar. Helst er von mikilla breytinga á lindalækjum norður úr Landbrotinu. Rásin hjá Hólmi grófst út eftir eld, en lindalækirnir sunnan hennar hafa verið til fyrir eld og líklega þá talsvert vatn í þeim. Óvísst er annars um vatnsmegin lindavatnanna á þessum slóðum.

2.3.3 Meðallandsvötn

Í Meðallandi urðu miklu meiri breytingar. Fyrir eld skiftist Skaftá í þrjár meginkvíslar. Var Skaftá sjálf aðaláin og féll austur með Síðunni, nokkru fjær fjöllunum en nú er. Samkvæmt lýsingu Jóns Steingrímssonar (1973) hefur vatnsmegin í Skaftá stundum verið a.m.k. upp í kringum 200 m³/s (á ferjustaðnum "sjötíu faðma breið og hestum á sund alla leið"), og því lítið eða ekkert gefið eftir Skaftá við Skaftárdal nú. Hefur því væntanlega verið frekar lítið afgangsrátt fyrir hinar kvíslarnar. Hét önnur kvíslin Landá og féll niður milli Leiðvallar og (Gamla-) Undirhrauns, en hefur líklega skilist við Skaftá nærri Á. Hún mun hafa verið snöggum minnst að vatnsmegini. Vel má vera, að fleiri kvíslar hafi rásað niður hraunin og lagst til vatna í Meðallandi, a.m.k. tíma-bundið.

Mun meiri kvísl hefur líklega verið Melkvísl, sem féll fram af Landbrotshrauninu, allnokkru austan við Botna. Líklegt er, að Melkvísl hafi dregið nafnið af melgresi, sem bendir þá til fok-sandssvæða og melgresishóla meðfram kvíslinni uppi á Landbrotshrauninu. Hún tók við lindavötnum frá Fljótsbotni og e.t.v. víðar hjá Botnum og kallaðist þá Botnafljót. Neðar kallaðist hún Hólmafljót og lá þar í hólum. Hjá Botnum voru einnig hólmar (í einum fórst fé bónda í Botnum í eldinum), og hafa þeir varla getað verið annað en hraunhólmar. Sandhólmar í jökulvatni hefðu varla legið þarna nógu lengi kyrrir til að gróa vel og gefa bæjum nafn. Því er líklegt, að á þessu bili hafi lindavatnið verið orðið drjúgt eða jafnvel ríkjandi í þessari kvísl. Enn neðar kom í hana Deildará úr norðri, líklega vestan undir Hraunsmelum, eins og þeir voru þá. Nafn árinna gæti bent til landa- eða hreppamerkja, og þá e.t.v. til verulegs vatnsfalls eða þröngs og torfærs farveg-ar. Á þeim slóðum átti að hafa verið mikið veiðivatn, sem af tók í jökulhlaupi. Í Deildarárbotnum var lengi mökkur úr hrauninu eftir eld (Jón Steingrímsson 1973). Hafa þar líklega verið lindahvættur og gróðurlönd og miklar gufusprengingar og gufu- og rykmekkir. Enn neðar hét kvíslin Steinsmýrarfljót og rann á milli Steinsmýrabæja, eins og þeir lágu þá. Eldhraunið rann heim undir bæina, tók af kvíslina og huldi farveg hennar hrauni. Þó er ekki ólíklegt, að gömlu farveg-irnir veiti betur vatni en aðrir hlutar hraunsins. Gæti það skýrt, hversu skjótt lekar úr Bresti koma fram við Steinsmýri.

Ekki er ólíklegt, að lindavatnið hafi verið ríkjandi í þessu fallvatni, en það virðist varla hafa verið sambærilegt að vatnsmegini við Eldvatnið nú á dögum. Kirkja var reist í Hólmaseli sunnan við kvíslina um miðja 18. öld, þegar Skarðskirkja var lögð niður fyrir sandgnauði. Kirkjur voru að vísu ekki alltaf settar svo, að sem greiðfærast væri til þeirra (t.d. kirkjan í Miklaholti á Snæfells-nesi), en þó hefur varla verið torleiði til Hólmaselskirkju, hvað vötn og bleytur varðaði. Sunnan Melkvíslar - Steinsmýrarfljóts spratt Feðgakvísl upp í nánd við Feðga, líklega á svipuðum slóð-um og meginvatn Eldvatnsins kemur upp nú, en þó e.t.v nokkru austar og norðar. Hennar er ekki getið sem neins foráttuvatns. Eldhraunið lagðist yfir farveg kvíslarinnar, að því er haldið er frá Feðgafit til Efri-Fljóta. Þar er hald manna, að Krökkvíslar komi fram í farvegi Feðgakvíslar (Ár-bók FÍ 1983). Sá farvegur ræsir nú líklega einkum fram vatn úr Eldhrauninu, en vatnsborðslækk-un við gröft Eldvatnsins mun draga til sín þorra grunnvatns úr Botnahrauninum. Gætir þess því líklega lítið hjá Efri-Fljótum. Svo er því að sjá, sem meginvatnið hafi komið upp úr Botnahraun-unum á svipuðum slóðum og það gerir nú, en heildarvatnsmegin þeirra hafi e.t.v. verið töluvert minna.

2.3.4 Skaftárgljúfur og áhrif Eldhraunsins

Á þessum tíma voru Skaftárgljúfur enn ófyllt af Eldhrauninu og gátu því ekki þjónað sem hraunaveitir til að koma ketilvatni niður í hraunin á láglandinu. Hafi "ketilvatn" lekið undan jökli á þeim tímum, þá hefur það líklega lagst beint til Skaftár í gljúfrunum. Þó má vera, að hraun hafi verið í botni gljúfursins langar leiðir, en varla hefur það getið flutt nema lítinn hluta þess vatns, sem nú rennur líklega fram í hraunum fylltu gljúfrinu. Í þeim gæti þá hafa verið umtalsvert lindavatnsrennsli á veturna, líklega svo næmi tugum m^3/s . Ekki er ólíklegt, að svona djúp gljúfur hafi dregið til sín grunnvatn beggja vegna að, sem hafi þá sprottið fram í lindum í gljúfrinu. Gæti það hafa aukið eitthvað á lindavatnið í Skaftá þess tíma. Lindalekar eru þó merkilega litlir í sumum djúpum gljúfrum á svipuðum jarðmyndunum, t.d. í Markarfljótsgljúfri (Fljótsgil á Grænaþjalli) og í Dimmugljúfrum við Jökulsá á Dal. Nú er grunnvatnsborð í fylltum gljúfrunum líklega við yfirborð, hæðarfall þess frá hliðunum því hundrað metrum minna en fyrir eld og þrýstingur á grunnvatnið að renna til gljúfursins að því skapi minni.

Vatnið í Skaftá, einkum lindavatnið, gæti hafa lekið niður í hraunin neðan gljúfra, ef þau hafa þá ekki verið þar fyllt og þéttuð af jökulgormi og sandi. Á korti Magnúsar Stephensen er sýnd þar flækja af tjörnum og kvíslum, hvað sem hæft er í því, þar eð kortagerðarlistin virðist hafa verið Magnúsi lítið tamari en Leirgerðarlistin. Á hraununum á þessum slóðum voru hrís- og víðilönd, kjörland til útibeitar að þeirra tíma hætti. Bendir það til hraunhnjóta með fyllum í dældum, svipað og nú má sjá niðri í Leiðvallahrauni. Hefur hraunið líklega verið minna sandfyllt en nú er uppi í Kvíslum í Eldhrauninu. Þar munu hafa verið skógivaxnir hólmar ("Brandalönd", mikil skógalönd líklega um miðja 14. öld), en Skaftá trúlega kvíslast þar um eitthvað svipað og fram eftir þessari öld, þó að nú liggi einu hraunlagi hærra. Því gætu þar hafa verið aðstæður til að leka vatni niður í hraunin, jafnvel árið um kring. Hitt er svo annað mál, hvornig þær aðstæður hafa getað samrýmst því mikla jökulauraáflæði, sem orðið hefur niðri í Landbroti (á Sléttum). Þar eru aurbreiður á hrauninu út undir gervigígahólana, en utar taka við rásir og loks gil eftir vatnagang í hraunjaðarshallanum. Jón Steingrímsson (1973) hefur fyrir sér úr gömlum annál, að jökulhlaup mikið, tengt eldgosi, hafi komið í Skaftá árið 1112, en ekki er þessi heimild þekkt nú, frekar en Jökuldæla og fleiri rit, sem til hafa verið á síðustu öldum, en nú eru horfin. Hyggur hann, að Skaftá hafi þá færst í farveg þann, er hún hafði fyrir eld.

Í heildina skoðað virðist lindavatnsfar hafa breytst furðu lítið við tilkomu Eldhraunsins. Þó hefur líklega aukið heldur á sumarvatnssveifluna í Tungulæk og Grenlæk auk verulegra breytinga hjá Rás í Hólmi. Í Meðallandi fór hraunið yfir farvegi helstu lindavatnanna, Steinsmýrarfljóts og Feðgakvíslar. Þar hefur grunnvatnsborð nokkuð örugglega hækkað til muna fyrir vikið, þó að grunnvatnsstreymi hafa eftir sem áður verið mest í Botnahrauninum. Gröftur Eldvatnsins hefur enn aukið á halla grunnvatnsborðs (og þrýstivatnsborðs í Botnahrauninum) og því beint grunnvatnstreyminu meira til suðurs. Hefur það líklega vegið á móti áhrifum grunnvatnsborðshækkunarinnar í þá átt að beina vatninu meira til austurs, til Landbrots. Eldhraunið sjálft hefur skapað nýjan veiti (aquifer) í gömlu farvegunum og fer eftir honum lekavatn ofan af hrauninu, ekki síst um Brest, niður til Steinsmýrar, en út úr honum sullast suður til Mávavatna. Gamli Feðgakvíslarfarvegurinn undir Eldhrauninu liggur nú hærra en Eldvatnið og rásir einkum fram úrkomuvatn á hraunið, þó að þar kunni að vera eitthvað fleira á ferð, væntanlega staðbundið vatn. Farvegur Deildarár, fylltur Eldhrauninu, er nú hugsanlega vel lekur veitir, sem áflæðisvatn rennur eftir til Steinsmýrar. Frá því segir síðar.

3. EFNAINNIHALD OG ÁSTAND LINDAVATNS

3.1 Upprunabættir lindavatnsins

Helstu upprunabættir lindavatnsins eru þrír, eins og fyrr segir: Úrkoma á hraunin, "ketilvatn" ofan eftir í hraununum og lekar úr Skaftá. Lekavatnið er fjölbreytilegt eftir árstíðum, tíðarfari og Skaftárhlaupum. Úrkoma hefur ekki verið greind beint á svæðinu, en lindavatn á og undan byggðafjöllum og niðri í Meðallandi (þ.e. utan hraunanna) gefur þar glöggar ábendingar um efnasamsetningu hennar. Ketilvatnið er heldur ekki hægt að greina beint, en dreifing efnastyrks í lindum í hraununum veitir þar slíkar ábendingar, að fara má nærri um efnasamsetningu þess og upphaf í hraununum. Sýni hafa verið tekin reglulega úr Skaftá (við brú hjá Kirkjubæjarklaustri) og úr Eldvatni í Skaftártungu (Ása-Eldvatni, við brúna hjá Ásum). Í þeim eru breytingar örar og verulegar, svo að nokkuð þéttar sýnatökur þarf um lengri tíma, til að fá nákvæma mynd af efnainnihaldi þessara vatna. Því marki er naumast náð enn þá.

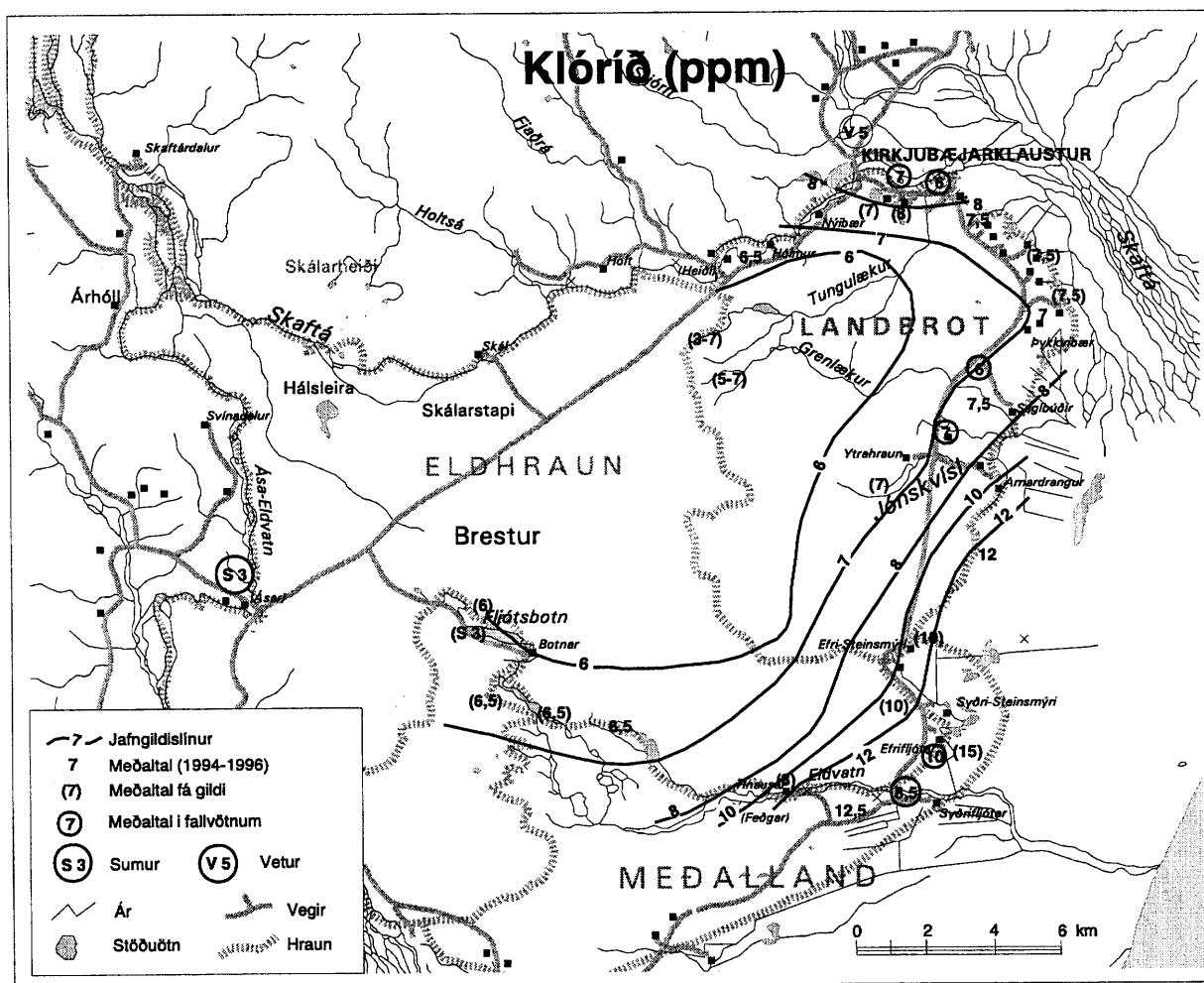
3.2 Efnasamsetning úrkomu

Til viðmiðunar um efnasamsetningu úrkomunnar hafa verið notaðar greiningar á vatni úr gömlu vatnsbólslindinni neðan Systrafoss á Kirkjubæjarklaustri. Hún er fremur vatnslítill, sem bendir til frekar staðbundins vatnasviðs, þverr aldrei en sveiflast nokkuð í vatnsmegini, sem bendir til viðbragða við úrkomu og um leið til vissrar útjöfnunar írennslis í jarðlögunum. Í ljós kemur, að árs-sveifla er á klóríðstyrk í lindinni, og einnig í sulfati, þó smærri sé í sniðum. Hæst eru gildin í júní, en lægst í desember. Hér er greinilega á ferðinni eðlileg árssveifla í úrkomu (Freysteinn Sigurðsson 1991), með seinkun um 4 - 5 mánuði. Styrkir þetta mjög þær líkur, að lindin sýni ástand staðbundinnar úrkomu, hvað varðar styrk anjóna (klóríð, sulfat). Steinefnin (helstu katjónir, kísill) hafa hins vegar aukist og breytst við för sína um jarðlögin. Meðalstyrkur klóríðs í vatni úr lind þessari virðist vera um 10,5 mg/l (milligrömm í lítra, sem næst sama og ppm, *partes per millionem*, milljónustuhlutar), en sulfat um 2½ mg/l. Þessi gildi eru í góðu samræmi við styrk sömu efna í lindum á vatnasviði Skaftár (Freysteinn Sigurðsson 1995 b) og landsdreifingu þeirra (Freysteinn Sigurðsson 1991, 1993). Þess er þá að vænta, að styrkur klóríðs sé til muna meiri í úrkomunni, þegar nær dregur sjónum.

Ábendingar um það fást í efnagreiningum á vatni niðri í Meðallandi (Voss, T. 1996), en þar hefur klóríðstyrkur greinst 14 - 19 mg/l. Vera má, að hlutfall sumarvatns sé hátt í sýnum úr lindum þessum og ársmeðaltal klóríðstyrks sé nokkru hærra. Til þess bendir einnig efnagreining á sýni frá Efri-Fljótum (1988), en þar var klóríðstyrkur um 22 mg/l. Að er þó að hyggja, að nokkur fjölbreytni virðist á vatninu hjá Efri-Fljótum og gætu þar verið einhverjar staðbundnar aðstæður, sem ekki eru enn nógu vel þekktar. Því verður að hafa fyrirvara á þessu hæsta, greinda gildi fyrir klóríðstyrk. Við aðstæður eins og á sandjarðarvotlendi í Meðallandi getur styrkur efna aukist verulega í vatni vegna uppgufunar við og á yfirborði. Væri þá ársmeðaltalið nær greindum gildum. Á þessum grundvelli er ekki ólíklegt, að klóríðstyrkur í úrkomu við Eldvatnið niðri í Meðallandi sé að ársmeðaltali hátt í 20 mg/l. Væri það í góðu samræmi við landsdreifingu á klóríði í lindavatni en þó líklega heldur með hærri móti. Því er líklegt, að meðaltalsgildið sé þar á bilinu 15 - 20 mg/l og má því velja 17,5 mg/l sem viðmiðun að svo stöddu. Vera má, að það gildi sé of lágt, og leiddi það þá til þess, að hlutur úrkomunnar væri heldur ofmetinn um neðanverð hraunin.

Á sulfat - klóríð - línuriti raða efnagreiningar úr gömlu vatnsbólslindinni á Klaustri sér sem næst á og ofan við beina línu. Efnagreiningar úr lindum á Síðufjöllum raða sér einnig við þessa sömu línu, þó gildin séu lægri. Halli þessarar línu er nærri 1/8 - 1/7 fyrir sulfat/klóríð - hlutfallið. Það er

sem næst sama hlutfall og í sjóvatni og í úrkomu á landinu (Freysteinn Sigurðsson 1991, Sigurður R. Gíslason o.fl. 1990, 1996). Fer því vart á milli mála, að hér sýnir sig samband þessara efna í úrkomunni. Styrkur súlfats við engan styrk klóríðs (klóríðlaus úrkoma) væri þá um 1 mg/l á þessum slóðum. Út frá þessum gildum má reikna sér til, að styrkur súlfats í úrkomu við Eldvatn í Meðallandi væri um 3½ mg/l. Þar með væru fundin jaðargildi fyrir meðaltalsstyrk klóríðs og súlfats í úrkomunni. Á heiðarbrúninni hjá Klaustri væru gildin 10,5 mg/l klóríð og 2,5 mg/l súlfat, en niðri við Eldvatn í Meðallandi væru gildin 17,5 mg/l fyrir klóríð og 3,5 mg/l fyrir súlfat. Á hraununum væru gildin þarna á milli. Þessi gildi verður að skoða sem eins konar meðaltalsgildi um fleiri ára bil.



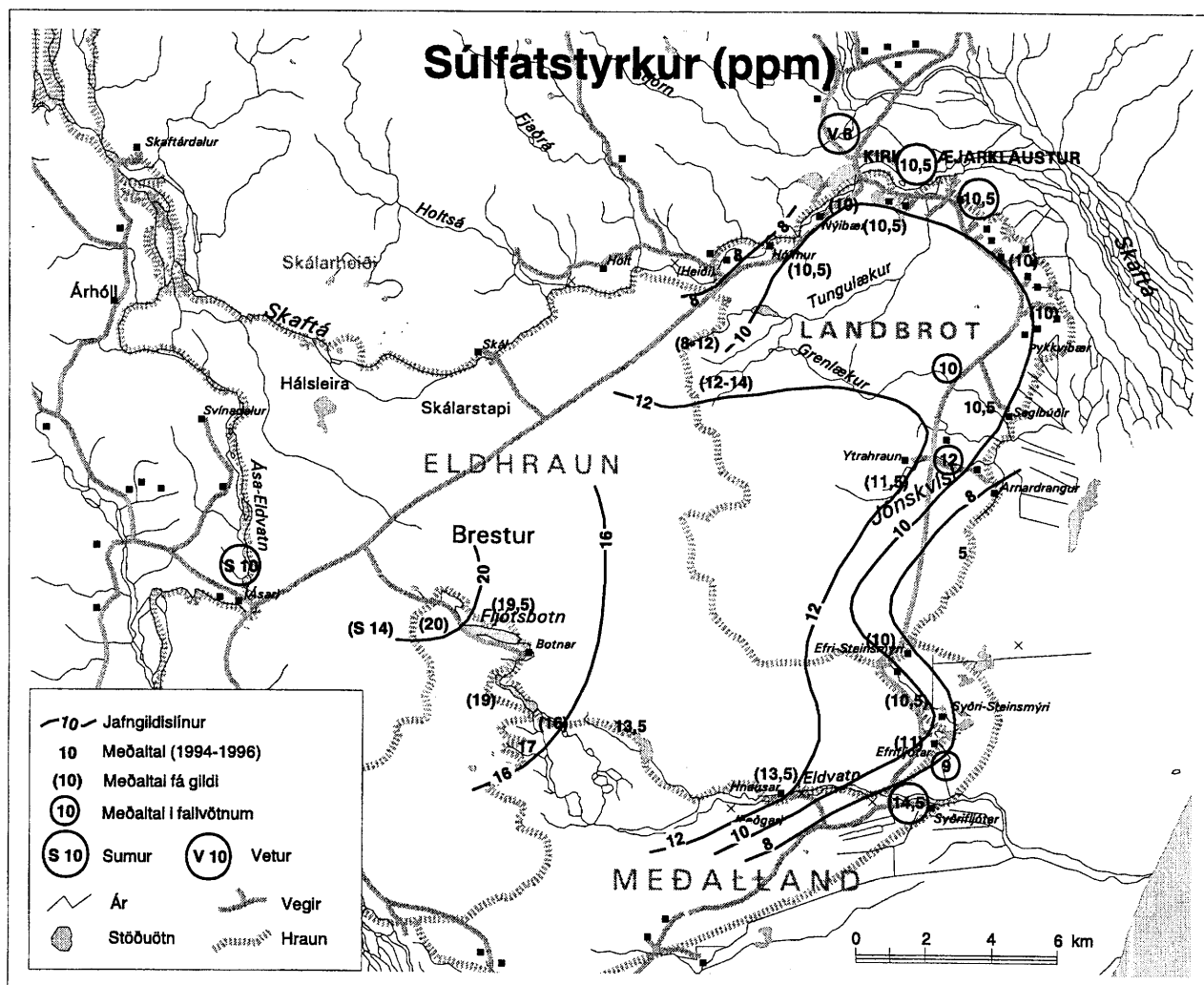
Mynd 10: Klóríð (ppm).

3.3 Efnasamsetning 'ketilvatnsins'

3.3.1 Hlaupvatn eða ketilvatn

Áður en framangreindar rannsóknir hófust (1993), var takmarkað vitað um efnainnihald lindavatnsins í hraununum og vatnið í Skaftá. Þó var ljóst af fyrirliggjandi upplýsingum (Freysteinn Sigurðsson og Ragna Karlsdóttir 1988), að lindavatnið var súlfatríkt og því líklega ættað úr

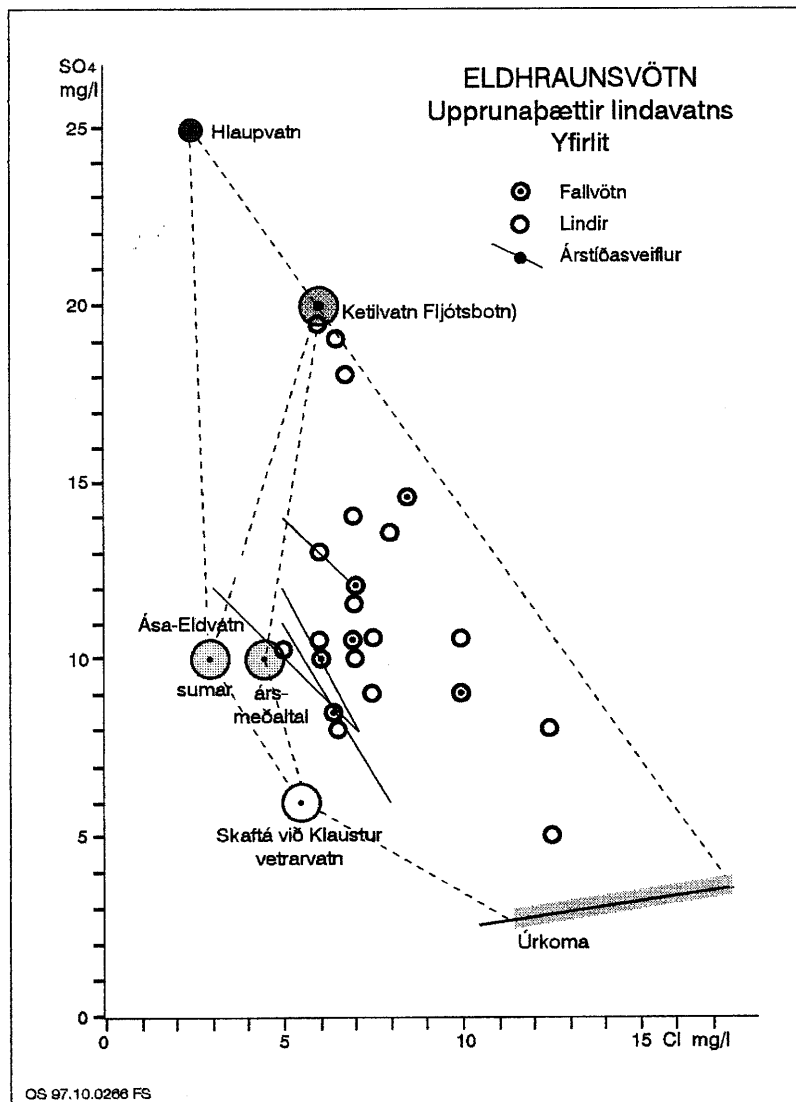
Skaftá, en vitað var, að hlaupvatn í Skaftá var mjög súlfatríkt og vatn í henni líklega fremur súlfatríkt milli hlaupa (Helgi Björnsson og Hrefna Kristmannsdóttir 1984). Fyrsta hugmynd við rannsóknirnar var því sú, að greina mætti að leka úr Skaftá og úrkomu. Þó voru til tvær greiningar úr innstu lindum í Fljótsbotni, þar sem styrkur súlfats var grunsamlega hár (14 og 20 mg/l). Það gat verið tíma- eða árstíðabundið, eins og aðrar greiningar á lindavatninu, en sýni úr því höfðu verið nær öll tekin að sumarlagi. Þrátt fyrir þann fyrirvara var þó landfræðileg dreifing klóríð- og súlfatstyrks slík, að um dreifingu súlfatsríks vatns frá svæði ofan Fljótsbotna virtist vera að ræða.



Mynd 11: Súlfatstyrkur (ppm).

Sú skýring lá nærri, að hér væri á ferðinni súlfatríkt hlaupvatn úr Skaftá, en vitað var, að það gat haft súlfatstyrk á bilinu 20 - 30 mg/l. Til þess þurfti nógu mikið vatn að renna niður til grunnvatns í hlaupunum en þá mátti líka búast við verulegum sveiflum á súlfatstyrk í lindunum í kjölfar hlaupanna. Svo reyndist ekki vera, þegar farið var að taka tímaraðir af sýnum. Við þríhyrningsritagreiningu á uppruna lindavatnsins (sjá fyrr, og Freysteinn Sigurðsson 1995 a) kom í ljós, að líklega væru 15 - 20 m³/s af þessu súlfatríka vatni stöðugt á ferðinni, þ.e. 450 - 600 Gt á ári. Írennsli til grunnvatns í hlaupunum nemur tugum Gt á farvegsköflunum frá vatnshæðarmælinum

við Sveinstind og niður að vatnshæðarmælunum við Ása (í Ása-Eldvatni) og Kirkjubæjarklaustur (í Skaftá) (Snorri Zóphóníasson 1994, 1997). Hluti þess, jafnvel verulegur, gæti lekið aftur til árinna, þegar hlaupið lægir. Hlaupin verða að meðaltali u.þ.b. tvö á hverjum þremur árum og nemur þetta framlag því ekki nema um 10 % alls hins súlfatríka vatns, í hæsta lagi. Auk þess dregur fljótt úr súlfatstyrk í hlaupvatninu, þegar fyrsta og stærsta gusan er gengin fram. Fellur þá súlfatstyrkurinn niður í 10 - 15 mg/l, en hlaupvatnið blandast einnig við grunnvatn það, sem fyrir er í hrauninum. Í gruggvatnspalli í hraunbolla ofan Tungulækjardraga (hlaupvatn, runnið gegnum hraunið) var súlfatstyrkur 15 mg/l í kjölfar háhlaupsins 1995 (Bode, E. 1996). Hlaupvatnsins hefur orðið vart í lindum í Landbroti og Fljótshotnum mánuðum eftir hlaup með skammtíma aukningu á súlfatstyrk, sem nemur 1 - 2 mg/l. Það hníga því öll fyrirbyggjandi rök að því, að hlaupvatnið (a.m.k. neðan við Sveinstind) sé ekki aðaluppspretta þessa súlfatríka og mikla vatns.



Mynd 12: Upprunaþættir lindavatns.

Hins vegar virðist efnasamsetning þessa vatns vera grunsamlega lík efnasamsetningu hlaupvatnsins. Gildir það einkum um anjónirnar, klóríð og sulfat, en einnig um sum steinefnin (katjónir), þó að þau gætu hafa orðið fyrir einhverjum áhrifum frá efnahvörfum við hraunin og önnur jarðlög. Þau eru því ekki eins traust til samanburðar, en þó fer t.d. mikill styrkur kalsíums saman í þessu "ketilvatni" og í hlaupvatninu. Það vekur afar sterkar grunsemdir um sambærilegan eða jafnvel sama uppruna hvorra tveggja vatnanna, þ.e. úr hitakötlunum í Vatnajökli, sem Skaftárhlaupin koma úr. Jarðfræðilegar aðstæður og vatnafarslegir reikningar benda til þess, að koma megi vatni þessu eftir hraunum fylltum farvegum Skaftár niður í hraunin á láglandinu (Freysteinn Sigurðsson 1995 a). Verður þá að láta ósagt um, hvort og hvernig vatn þetta berst undan jöklinum frá kötlunum. Niðurleikið hlaupvatn í hraunin ofan við Sveinstind gæti átt þarna hlut að máli, en því eru líklega takmörk sett. Vatnsborðs- og grunnvatnsborðshækkun þar vegna hlaupa, sem næmi 5 m, kæmi ekki nema nokkrum tugum Gl niður í hraunin, eða vel innan við 10 % af því vatnsmagni, er til þarf. Viðbúið væri einnig, að það vatn skilaði sér að drjúgum hluta aftur til árinna, þegar vatnsborð hennar lækkaði eftir hlaupið.

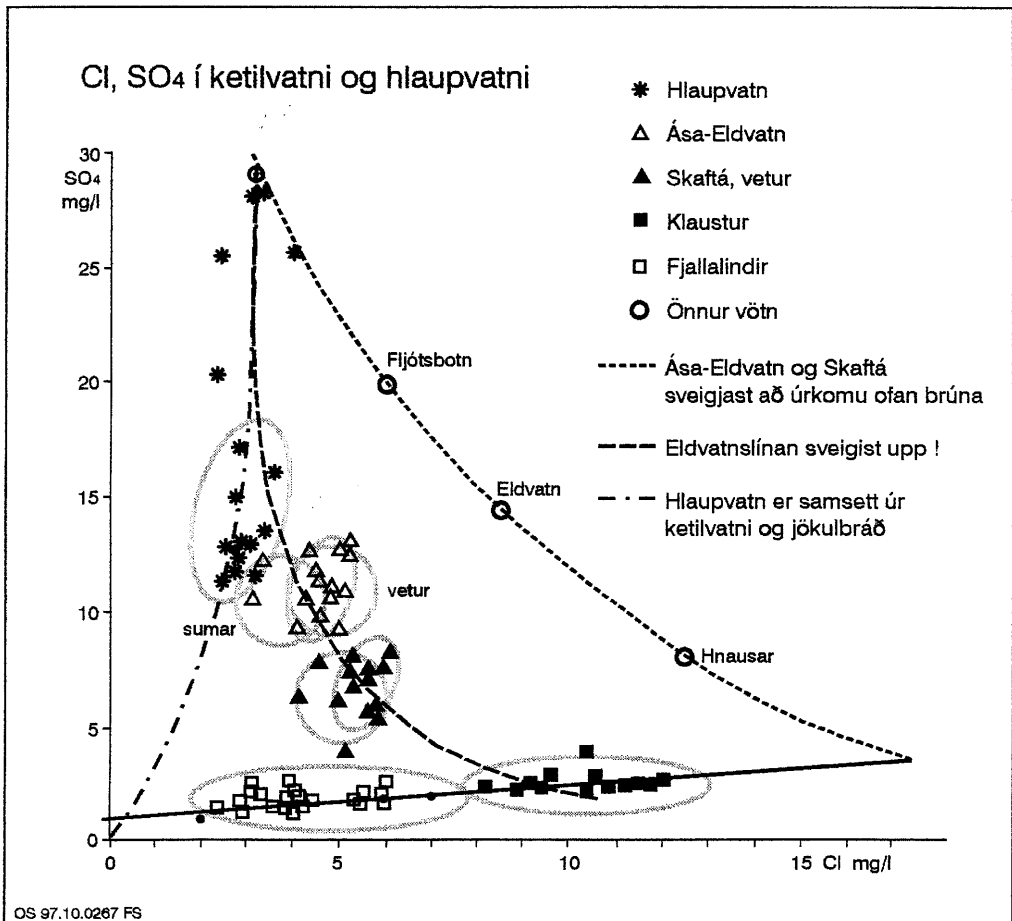
Streymi "ketilvatns" virðist vera til Skaftár að staðaldri. Í sýni, sem Snorri Zóphóníasson tók við Sveinstind 21.10.1994 var sulfat 17,4 mg/l (klóríð 2,6 mg/l), en þá var lítið vatn í ánni. Sést það líka í sýni teknu sama dag við Skaftárdal (sulfat 8,2 mg/l, klóríð 3,0 mg/l), en þarna á milli hafa þverár Skaftár bætst við og skert sulfatstyrk en aukið á klóríðstyrk vatnsins. Þarna hefur nokkuð örugglega verið á ferðinni vatn með samsetningu hlaupvatns (a.m.k. 20 - 30 mg/l sulfat) þremur mánuðum eftir hlaup, þegar allar hlaupvatnsdreggjjar voru löngu komnar fram. Það mælir því ýmislegt með nokkuð stöðugu rennsli "ketilvatns" frá hitakötlunum í Vatnajökli undir jökli og í hraunum fylltum farvegum Skaftár niður undir Fljótsbotna. Vatnsmegin þessarar neðanjarðarelfar væri líklega allt að 15 - 20 m³/s. Þess verður með vissu vart niðri í Fljótsbotni og er þá vatnsmegin þess um 20 m³/s, samkvæmt nýjustu gögnum og túlkunum. Nokkuð vatn gæti hafa bætst í það í hraununum milli Skaftárdals og Fljótsbotns.

3.3.2 Ketilvatn eða ketilvatnsblanda

Þetta er eina viðunandi lausnin, sem fundist hefur á uppruna þessa "ketilvatns" ofan Fljótsbotna. Ekkert sérstakt hefur komið í ljós, sem útilokar hana eða bendir mjög sterklega á móti henni, nema þá helst, hvað hún er ævintýrleg. Sambærileg dæmi má samt finna, þó að þau séu ekki heldur fullsönnuð. Kalt jökulbráðarvatn (< 3 °C) rennur til Þingvallavatns frá Langjökli eftir sprunguskörum og hraunasundum og líklega til Brúarár eftir hraunum fylltum farvegum, hvoru tveggja um tuga km leið (Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson 1995, 1997). Svipað virðist vera um rennsli frá Langjökli til linda við Húsafell og Kalmanstungu í Borgarfirði (Freysteinn Sigurðsson 1996). Þetta virðist því vera viðunandi lausn. Önnur lausn væri að láta vatn þetta koma upp á staðnum, t.d. úr sprunguskara tengdum Hálsagígum. Til þess þarf þá virkt vatnasvið, sem hirti hvern úrkomudropa af 300 - 400 km², eða að því skapi stærra, sem verri væru heimturnar á úrkomunni. Til þess virðist engin leið, en vatnasvið þetta yrði að vera á byggðafjöllum á Síðunni, sem eru frekar vatnspétt. Auk þess væri það merkileg tilviljun, að vatn þetta hefði sömu efnasamsetningu og hlaupvatnið. Vitað er, að lindavatn í Bunuhólum, við Fagrafoss í Geirlandsá og víðar á sprungureininni í Síðufjöllum hefur allt aðra og sulfatsnauðari efnasamsetningu. Því verður að hafna þessari skýringu, a.m.k. á grundvelli núverandi þekkingar.

Nokkur óvissa er um efnasamsetningu þessa ketilvatns. Líklegt er, að það hafi í upphafi svipaða samsetningu og hlaupvatnið (um 30 mg/l sulfat, um 3 mg/l klóríð), en blandist eitthvað við jökulbráðarvatn (< 2 mg/l sulfat, < 2 mg/l klóríð) og hugsanlega við linda- og úrkomuvatn á heiðunum

("fjallavatn", 1 - 2 mg/l sulfat, 2 - 7 mg/l klóríð, Freysteinn Sigurðsson 1995 b). Við það lækkaði styrkur sulfats eitthvað, en styrkur klóríðs gæti einnig minnkað, ef jökulbráðin er yfirgnæfandi í íblönduninni. Nú vill svo til, að efnasamsetning í sulfat-klóríð-línuriti á vatni í Fljótsbotnum, Eldvatni í Meðallandi, Hnausum í Meðallandi og líklegri úrkomu niður við Eldvatn raðar sér á beina línu, sem sker "hlaupvatnslínuna" við 25 - 26 mg/l sulfat og 2,5 - 3,5 mg/l klóríð. Þessi lína samsvaraði síaukinni íblöndun úrkomu í ketilvatnið. Það er raunar mjög sennilega nærri lagi, en varast ber að vísu að láta glepjast af rennibeinum línunum á línuritum. Úrkomun verður klóríðríkari niður eftir, svo að blöndunarferillinn ætti að sveigjast upp með auknu klóríði (þ.e. auknum hlut úrkomu). Þessi samsetning ketilvatnsins (í skurðpunkti við hlaupvatnslínuna) væri líklega nærri samsetningu hlaupvatns með 20 - 25 % íblöndun jökulbráðar. Efnainnihald íss og snævar á vesturbarði Vatnajökuls hefur verið greint ½ - 1 mg/l klóríð og 0,2 - 0,4 mg/l sulfat (Sigurður R. Gíslason 1991). Það gæti því verið líkleg viðmiðun að telja styrk ketilvatnsins 25 mg/l sulfat og 3,5 mg/l klóríð, þegar það kemur niður á láglandi hjá Skaftárdal, og út út hinum fornu Skaftár-gljúfrum. Hér skulu þó reknir nokkrir varnaglar við túlkunum, sem byggja beint á þeirri viðmiðun.



Mynd 13: Cl, SO₄ í ketilvatni og hlaupvatni.

Þessi gildi eru fengin með reikningum og mati en í hvoru tveggja gætu leynst meinlegar forsenduvillur og alls kyns skekkjur vegna ónógra gagna. Framangreind beinlínutenging umfram gildi frá Fljótsbotnum getur sem best verið meiningarlaus, því að allt annað ferli gæti ráðið efna-

samsetningu vatnsins ofan Fljótsbotna en neðan þeirra. Hins vegar er greinilega mikið af vatni á ferðinni umhverfis Botna, sem hefur allt svipaða efnasamsetningu. Miða má við efnasamsetningu þessa vatns fyrir ketilvatnið, eins og þess gætir í lindavötnunum. Að vetrarlagi er efnastyrkur í lindunum kringum Botna yfirleitt 19 - 20 mg/l fyrir súlfat og um 6 mg/l fyrir klóríð. Klóríðgildið er nokkuð hátt, miðað við aðstæður og líklegan uppruna vatnsins.

Úrkomun á svæðinu er klóríðríkasta vatn, sem völ er á þar, til að ná klóríðstyrknum upp með íblöndun. Ekki er þó líklegt, að styrkur þess fari mikið yfir 10 - 15 mg/l. Súlfatríkt vatn úr farvegi Skaftár hefur varla meira en 2,5 - 4,5 mg/l í klóríðstyrk, ef að líkum lætur. Miðað við ítrustu mörk (15 mg/l klóríð í úrkomu og 4,5 mg/l klóríð í Skaftárvatnsblönduðu ketilvatninu) þyrfti nærri 15 % hlutdeild úrkomu í vatnið innan að, eða um 3 m³/s. Miðað við 15 mg/l klóríð og 3 mg/l súlfat í úrkomunni en 3,5 mg/l klóríð og 25 mg/l súlfat í ketilvatninu, þá væri hlutur úrkomunnar 20 - 25 %, sem svaraði til 4 - 4½ m³/s að meðaltali. Á hraunin milli Skaftárdals og Fljótsbotna (50 - 70 km² að flatarmáli) fellur úrkoma, sem gæti numið 2½ - 5½ m/s. Líklegt virðist, að eitthvað af því vatni renni viðstöðulítið til ána, eða fari fram hraunin grunnt í jörðu, þó að beinar upplýsingar séu ekki fyrir hendi um það. Á þessu svæði þyrfti að bæta 3 - 4 m³/s af úrkomuvatni í grunnvatnið.

Það þarf því að teygja öll gildin til hins ítrasta, til að fá með þessu móti skýringu á klóríðstyrknum í lindunum kringum Botna. Líta verður á þann möguleika, að hlaupvatnið sé blanda af efnasnaudu jökulbráðarvatni og til þess að gera klóríðríku háhitavatni (ketilvatn), en þetta ketilvatn renni minna blandað niður í láglandishraunin. Slíkir reikningar eru ekki tilfærðir hér, en í því tilfelli þarf líka að teygja viðmiðunargildi og óvissu til hins ítrasta, svo að það dæmi gangi upp. Það skiftir í sjálfu sér ekki öllu máli, hvaðan og hvernig þetta vatn er komið niður í láglandishraunin. Hins vegar getur það skift verulegu máli, ef til vatnaveitinga úr Skaftá kemur, einkum uppi á hálendinu. Framangreindar skýringar á tilurð efnasamsetningar "ketilvatnsins" eru nægjandi en þó varla fullnægjandi, svo að enginn efi sé á þeim. Hvernig sem það svo er, sem viðmiðun er fullnóg að miða við ketilvatnsblönduna hjá Fljótsbotni til að greina uppruna lindavatnsins enn neðar í hrauninum. Viðmiðunargildin eru þá 20 mg/l fyrir súlfat og 6 mg/l fyrir klóríð.

3.4 Skaftárvatn

3.4.1 Upprunaþættir Skaftárvatnsins

Uppruni vatns í Skaftá, þegar kemur niður í byggð er af ýmsum toga. Greina má a.m.k. sex þætti í uppruna þess:

1. Jökulbráð, sem einkum gætir á sumrin. Þetta vatn er líklega mjög snauðt að súlfati og klóríði, kalt frá jökli, en getur hitnað upp í kringum 10 °C á láglandi í sólskini og sumarhitum (t.d. 1987). Jökulvatnið er ríkjandi þáttur vatnsmeginsins á sumrin.
2. Ketilvatn frá "hitakötlunum" í Vatnajökli. Þetta vatn er súlfatríkt, klóríðsnauðt og kalt. Vatnsmegin þessa þáttar er ekki mjög mikið. Vetrarvatn við Sveinstind er talið vera nærri 10 m³/s (Snorri Zóphóníasson 1994). Líðlega helmingur þess gæti verið einhvers konar ketilvatn (sjá fyrr). Mest munar um þennan þátt við lágrennsli á veturna.
3. Hlaupvatn úr hitakötlunum (Skaftárkötlum). Þessi þáttur skilar miklu vatni á skömmum tíma, súlfatríku og klóríðsnaudu. Síðustu þrjú ár (1994, 1995, 1996) hafa komið hlaup um hásumarið (júlí - ágúst) og hafa þau líklega haft veruleg áhrif á efnasamsetningu "sumarvatns" þess, sem bætist við grunnvatnið.

4. Leysingavatn af fjöllum og heiðum. Mikill áramunur er á þessum þætti í vatnsmagni og leysingatíma. Vatn þetta er líklega heldur klóríðríkara en sumarúrkoma á sömu svæðum, súlfatsnautt og frekar kalt, a.m.k. þegar það leggur af stað frá leysingasvæðunum.
5. Sumarúrkoma á sömu svæðum. Af vatnasviðinu ofan Skaftárdals er efnasamsetningin líklega nærri 1 mg/l af sulfati og 2 - 5 mg/l af klóríði, en á byggðafjöllum á Síðunni 1 - 2 mg/l af sulfati og 5 - 10 mg/l af klóríði. Þessi þáttur hefur einkum áhrif á sumarvatnið (mest í rigningafloðum), en líklega einnig á vetrarvatn Skaftár undir Síðunni.
6. Lindavatn fellur jafnt og þétt til Skaftár. Nemur það líklega 20 - 30 m³/s ofan Skaftárdals, en af Síðunni nemur það líklega aðeins fáeinum m³/s, mest frá Bunuhólum við Holtsá. Þetta lindavatn er uppistaðan í vetrarvatni árinna. Ofan Skaftárdals er klóríðstyrkur í því víðast hvar 2 - 5 mg/l en sulfat 1 - 10 mg/l, líklega nærri 5 mg/l að meðaltali. Í Bunuhólum (og öðru lindavatni á Síðunni ?) er styrkur klóríðs 4 - 5 mg/l og sulfats um 4 mg/l.

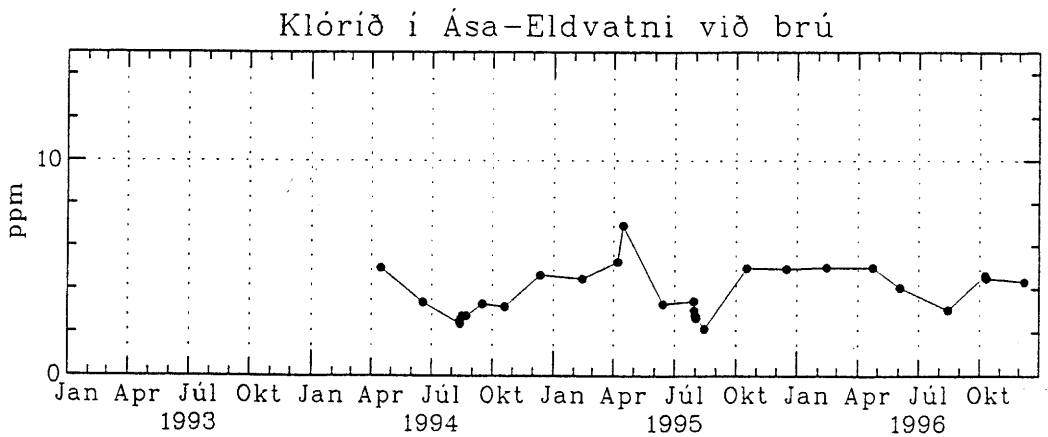
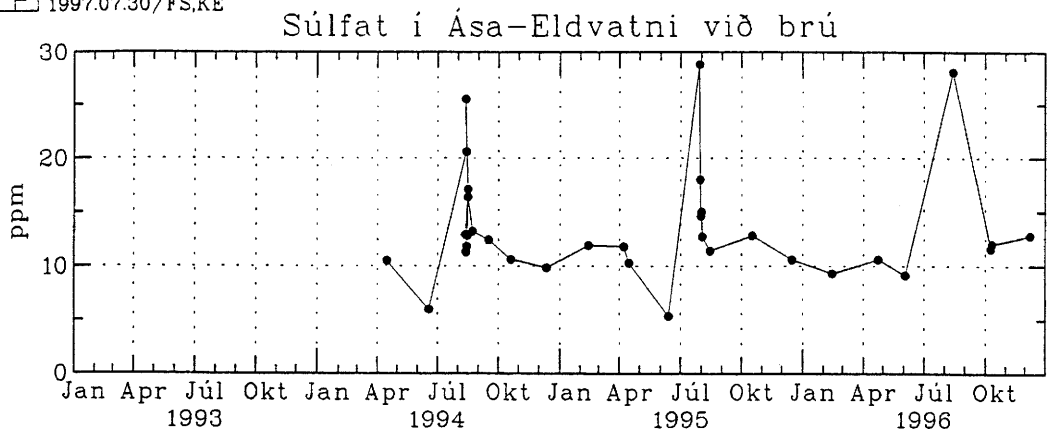
3.4.2 Ása-Eldvatn og Skaftá ofan Árhóls

Þessir þættir lýsa sér í efnasamsetningu árvatnsins. Í Ása-Eldvatni (sýni tekið við brú) má greina þrjú tímabil á hverju ári, en eitt þeirra á raunar rót sína að rekja til hlaupanna, sem svo árvissst hafa komið um hásumarið að undanfögnu. Dreggja hlaupvatnsins virðist gæta í árvatninu fram í október. Ef til vill er þar um endurleka úr hraununum að ræða, a.m.k. að einhverju leyti. Það vatn skilar sér þá ekki til grunnvatns í hraununum á láglandinu. Sárálítið vatn bætist við Skaftá / Eldvatn í Skaftártungu frá Skaftárdal og niður að brú við Miðmundahól. Umfjöllun þessi gildir því líka fyrir vatnið í Skaftá við Skaftárdal. Þessi tímabilaskifting er eftirfarandi:

1. Október/desember - apríl: Vatnsmegin oft lítið (um 50 m³/s að stærðargráðu til). Sulfat 10 - 11 mg/l, klóríð um 5 mg/l.
2. Maí - (september/) október: Vatnsmegin oft 100 - 200 m³/s. Sulfat 5 - 8 mg/l, klóríð um 3½ mg/l.
3. Hlaupvatn: Júlí - september: Vatnsmegin í upphafi yfir 200 - 300 m³/s. Sulfatstyrkur: Þverrandi frá 25 - 20 mg/l. Klóríðstyrkur: Vaxandi frá 2 - 5 mg/l.

Að öðru jöfnu ætti sumarvatnsins að gæta mest í áflæði á hraunin (einkennandi efni: sulfat 7 mg/l, klóríð 3,5 mg/l). Hásumarhlaupin gætu hafa ruglað þessari reglu. Vatnavextir í yfirfallslækjum úr Eldhrauninu skila að vísu drjúgum hluta írennslisins fram aftur á fáeinum vikum, en eitthvað blandast þó í grunnvatnið. Í þremur síðustu hlaupum (1994 - 1996) er talið, að nærri 50 Gl hafi runnið í grunnvatn að meðaltali í hlaupunum, miklu mest 1995, á leiðinni frá Sveinstindi og niður að brúm á Ása-Eldvatni og Skaftá hjá Klaustri (Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson 1996). Talsvert af því skilar sér líklega aftur til árvatnsins og heldur uppi fremur háum sulfatstyrk í því. Aukning sulfatsstyrks í árvatninu um 1 mg/l vegna endurleka (samsvarar um 5 % hlutdeild í vatninu) í 1 mánuð við 150 m³/s meðalrennsli krefst hátt í 20 Gl. Þetta eru allt lágmarkstölur, en ekki er vitað, hve mikið kemur að ofan við Sveinstind, umfram venjulegt ástand, en það vegur líklega ekki upp á móti varfærninni í matinu hér að framan, svo að þetta mat gæti vel staðist. Annar hluti rennur fjótlega fram í "yfirfallslækjunum" (Tungulækur 1995 um 10 Gl, Bode. E. 1996). Miðað við alla yfirfallslækina og helmings hlutdeild hlaupvatnsins (útjafnað) í vatninu á þeim þennan tíma, þá gætu þar skilað sér 10 - 40 Gl. Væri þá frekar lítið eftir, sem skilaði sér varanlega til grunnvatns. Hver Gl skilar um 30 l/s í jöfnu meðalársrennsli, svo að framlag hlaupvatnsins til grunnvatnsins er líklega talsvert innan við 1 m³/s á ársgrundvelli. Því er ekki líklegt, að áhrif hlaupvatnsins á efnainnihald sumarvatnslekans séu ráðandi, nema þá í yfirfallslækjunum.

Vatnamælingar
1997.07.30/FS,KE



Mynd 14: Súlfat og klóríð í Ása-Eldvatni við brú.

um.

Framlag hlaupvatns var mun minna í hlaupunum 1990 - 1993 en 1994 - 1996, auk þess sem þau komu heldur síðar á sumrinu eða á haustin en síðari árin (Snorri Zóphóníasson 1994, Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson 1996). Þess hefur því væntanlega gætt minna í meðaltalsástandi lindavatsins. Aukið hlaupvatn ætti að hafa haft í för með sér aukinn súlfatstyrk og minni klóríðstyrk árin 1994 - 1996. Þessa verður e.t.v. lítillega vart í sumum lindum (Rás hjá Hólmi, Ármannskvísl, Ófærugil, lind hjá Þykkvabæ, Fljótsbotn) og lækjum (Tungulækur), en þá í litlum mæli (innan við 1 mg/l), svo að vart er marktækt miðað við dreifingu gildanna, stutt tímabil rannsóknarinnar og strjála sýnatöku. Þessi breyting gæti einnig verið til komin vegna hærra hlutfalls ketilvatns og þá lægra hlutfalls Skaftárvatns, t.d. vegna þéttingar á hraununum af völdum hlaupanna og íveitu um Brest. Í öðrum lindum (Landbrotsá, Mávavötn) og lækjum (Grenlækur, Jónskvísl, Eldvatn í Meðallandi) virðist styrkur súlfats, eða súlfats og klóríðs, hafa minnkað, en það er í svipuðum mæli og með svipaðri óvissu. Það gæti verið vegna hærra hlutfalls jökulbráðarvatns eða vetrarvatns úr Skaftá og þá lægra hlutfalls hlaupvatns eða Skaftárvatns almennt. Benti það þá einnig til þéttingar á hraununum vegna síaukinnar sandfyllingar af völdum áflæðis. Vetrarvatnslekarnir virðast þá hins vegar ekki hafa minnkað að sama skapi. Gæti það bent til þess, að farvegirnir hreinsist að vetrarlagi en þéttist með jökulbráðinni og jökulgorminum á sumrin. Þetta er þó allt óvíst.

Á þessum grunni er eðlilegast að reikna með einhvers konar meðaltalsvatni í lindum á ytri hluta hraunanna en einhvers konar meðaltali af sumarvatni í yfirfallslindunum. Meðaltalsvatnið yfir árið úr Skaftá hefði líklega samsetningu nærri 10 mg/l súlfat og 4,5 mg/l klóríð, þegar hið árvissa hlaupvatn 1994 - 1996 hefur verið tekið með í reikninginn. Sumarvatnið úr Skaftá (með hlaupvatni) hefði þá líklega efnasamsetningu nærri 10 mg/l súlfat og 3 mg/l klóríð, þegar litið er til árvissra hlaupa undanfarið og þess, að áhrifa áflæðis sumarvatns gætir samsumars í yfirfallslindunum.

3.4.3 Skaftá neðan Árhóls eða Skálarstapa

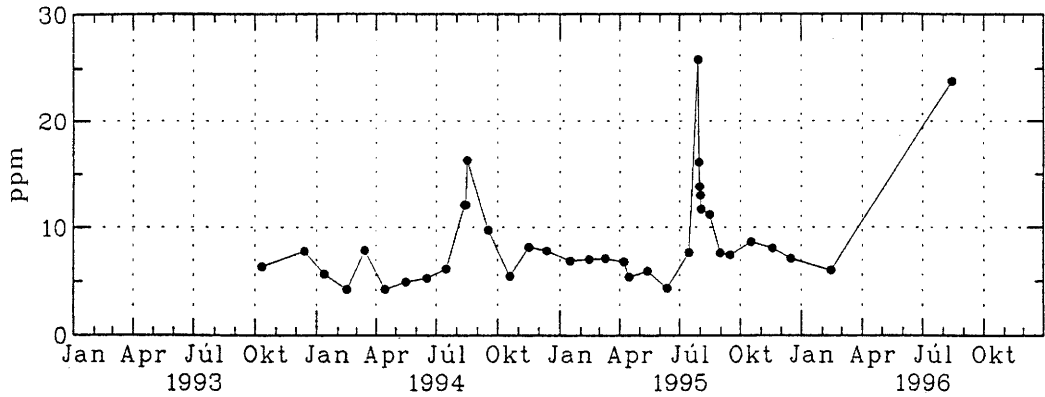
Í Skaftá hjá Klaustri gætir hlaupvatns líka glögg. Vatnsmeginssveiflur eru þar annars eðlis en í Ása-Eldvatni, sem fær nær einvörðungu vatn úr Skaftá innan að. Við Klaustur ber mun meira á úrkomuflóðum af byggðafjöllum, hlaupflóða gætir ekki líkt því eins mikið og í Ása-Eldvatni og þurrðverða mikil á frostavetrum (Snorri Zóphóníasson 1994, 1997). Upp úr 1950 (um 1952) þornaði Skaftá tvisvar í vetrarhörkum ofan við Skál (Ólafur Sveinsson í Botnum, eftir Árna Árnasyni, sem þá var í Skál, munnlegar upplýsingar 1996). Hefur þá vetrarvatn Skaftár lekið niður í hraunin ofan Skálar, e.t.v. ofan í gamla Skaftárfarveginn frá því fyrir eld. Bendir þetta raunar til þess, að vetrarlekar séu verulegir úr Skaftá, líklega bæði ofan við Skál og niðri hjá Holtsá. Þetta lekavatn virðist svo fylgja fornum farvegum Skaftár á Landbrotshrauninu. Hvað efnasamsetningu varðar má annars greina þar svipaða skiftingu eftir tímabilum og í Ása-Eldvatni:

1. Nóvember til apríl: Súlfat 6 - 7 mg/l, klóríð 5 - 6 mg/l.
2. Maí - október: Súlfat 5 mg/l, klóríð um 3½ mg/l.
3. Hlaupvatn (júlí - nóvember): Súlfat 25 → 10 mg/l, klóríð 2½ → 3½ mg/l.

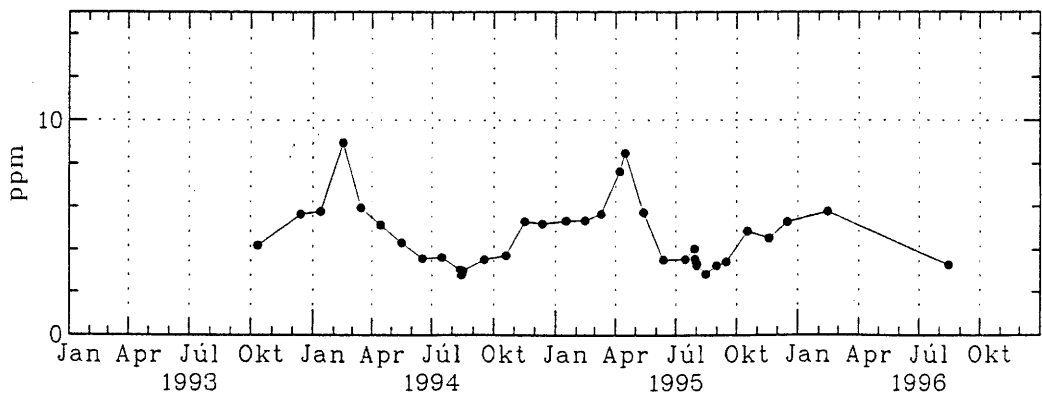
Að hlaupvatninu slepptu væri efnastyrkur árvatnsins við Klaustur líklega nærri 6 mg/l súlfat og 4,5 mg/l klóríð að meðaltali. Þetta meðaltalsvatn gæti verið nærri því, sem lekar leiddu til, svo fremi sem þeir verða árið um kring. Líklegt er, að lekar séu þó heldur meiri úr Skaftá yfir sumartímenn, þegar vatnsborð stendur hærra í ánni. Þar kemur að vísu á móti, að vatn það er meira eða minna jökulgormað og gæti því þétt tímabundið í hraunin. Súlfatstyrkur er meiri í hlaupvatninu en í öðru vatni en klóríð hins vegar minna. Ekki er þó víst, hversu mikil áhrif hlaupvatnið hefur í Skaftá hjá Klaustri, frekar en í Ása-Eldvatni. Eins og síðar greinir er vatnshiti í sumum lindum í Norður-Landbroti svo lágur, að framlag til þess vatns verður að vera að miklum hluta óhituð jökulbráð eða vetrarvatn úr Skaftá. Ekki er sýnt, hvernig jökulbráð á að komast óhituð á yfirborði (að sumarlagi) niður á hraunin, svo að þeim möguleika verður að sleppa, a.m.k. að sinni. Hærrí hlutdeild vetrarvatns en sumarvatns verður vart skýrð með öðru móti en því, að farvegir og flæðisvæði hreinsist að vetrarlagi, með aukinni lekt, en fyllist skjótt og þéttist af gruggi og jökulgormi á vorin og sumrin. Þó er hugsanlegt, að sumarvatnið flæði yfir hægstreymandi grunnvatnið í lekari jarðlögum vegna hærra vatnsborðs á sumrin, og sleiki ofan af grunnvatnsbolnum í leiðinni, en leki síður niður til grunnvatnsins en vetrarvatnið. Lárétt rennsli skilar sér hægar í grunnvatnið en lóðrétt niðurrennsli, enda miklu lengri leið að fara eftir hraununum en niður í gegnum þau. Aðrar skýringar en þessar liggja a.m.k. ekki í augum uppi. Sem viðmiðun fyrir þetta vetrarvatn má velja efnasamsetninguna 6 mg/l súlfat og 5 mg/l klóríð, með því að hneigja vetrarvatnið frekar í átt til sumarvatnsins en hitt.

Vatnamælingar
1997.07.30/F.S.KE

Súlfat í Skaftá við Klaustur



Klórið í Skaftá við Klaustur



Mynd 15: Súlfat og klórið í Skaftá við Klaustur.

3.5 Vatnshiti

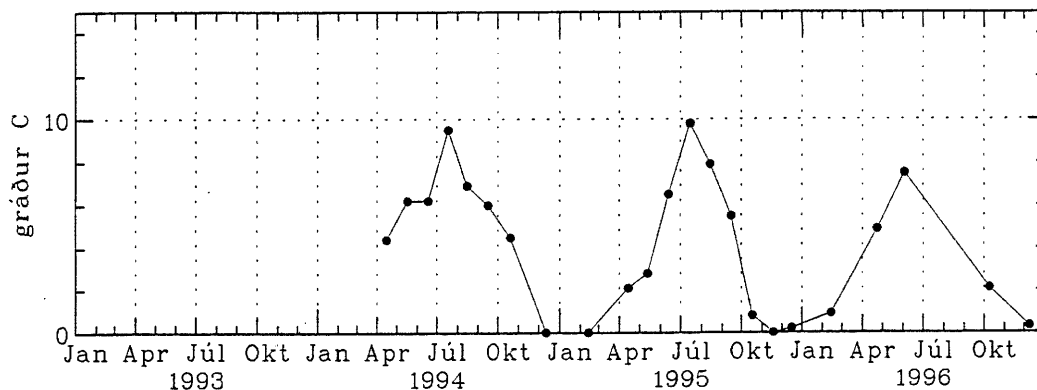
Vetrarvatnið í Skaftá (Ása-Eldvatni) er oft nærri frostmarki. Verulegur leki þess til grunnvatns ætti því að lýsa sér í lækkuðum vatnshita og þá mest, þar sem mestra leka væri von. Sumarhiti vatnsins er hins vegar yfirleitt 5 - 10 °C og ætti mikið framlag þess að lýsa sér í hækkuðum vatnshita í lindunum. Meðaltalshiti í gamla vatnsbólínu á Klaustri er rétt rúmlega 5 °C, en úrkomusvæðið liggur aðeins hærra en hraunin (lægri hiti) og vatnið hefur farið eithvað í jörð niður (líklega hærra hiti), svo að þessi hiti gæti verið einkennandi fyrir þátt úrkomunnar. Erfitt er að henda reiður á áhrifum breytinga á lofthita, úrkomu og dreifingu þessara veðurfarsþátta yfir árið á vatnshitann, nema breytingar séu stórfelldar eða athuganirnar spanni langt árabil. Svona breytingar ættu að koma fram alls staðar á svæðinu, en misjafnt eftir vægi úrkomuþáttarins og mis-skjótt, eftir stærð aðrennslissvæðis lindanna og rennslisraða grunnvatnsstreymisins.

Lind í Fljótsbotni (ketilvatn) er um eða undir 4 °C heit. Vatnshiti er lágur í ýmsum öðrum lindum, einkum sunnan til, en þó lægstur í lindum við Rás hjá Hólmi, eða um 3 °C. Þessi hiti er svo lágur, að vart er öðru til að dreifa en ríkjandi vetrarvatni úr Skaftá. Svipaður hiti hefur komið fram í lind við Dalbæjarstapa og í lindum í Grenlækjardrögum. Hefur þetta vatn líklega allt sama uppruna. Áhrifa þess virðist aðeins gæta í norðanverðu Landbroti. Þó er vatnshiti grunsamlega lágur í upp-tökum Jónskvíslar og í Landbrotsá við Grenlæk (um og innan við 4 °C) en þar gæti einnig gætt hás hlutfalls kalds ketilvatns. Meðaltalshiti í Skaftá við Klaustur 1994 - 1996 (rúmlega 30 mæl-

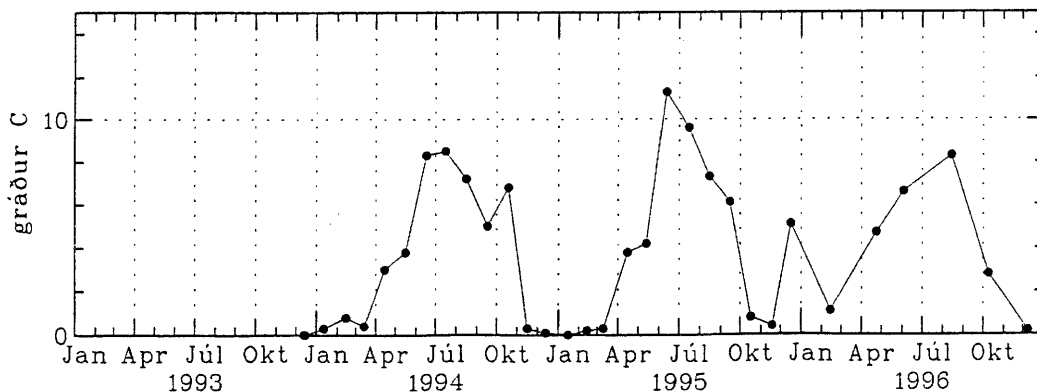
ingar) er 3,7 °C. Meðaltalshitinn yfir vetrarmánuðina (desember - mars) er hins vegar aðeins 0,4 °C, þegar hlýjum og skammvinnum vetrarblotum er sleppt. Miðað við verulega hlutdeild úrkomu (um 5 °C), þá verður hlutdeild vetrarvatnsins að vera mikil til þess að koma meðalhita lindavatsins stöðugt niður í 3,0 °C. Þetta gildir í minna mæli um lindirnar með vatnshita kringum 4 °C. Mælingar eru færri úr Ása-Eldvatni (rúmlega 20) en meðaltal þeirra er 4,3 °C, en yfir vetrartímann 0,3 °C. Vatnshitinn í báðum ánum er því um 4 °C að ársmeðaltali en rétt losar frostmark að vetrarlagi.

Vatnamælingar
1997.07.30/FS,KE

Vatnshiti í Ása-Eldvatni við brú



Vatnshiti í Skaftá við Klaustur

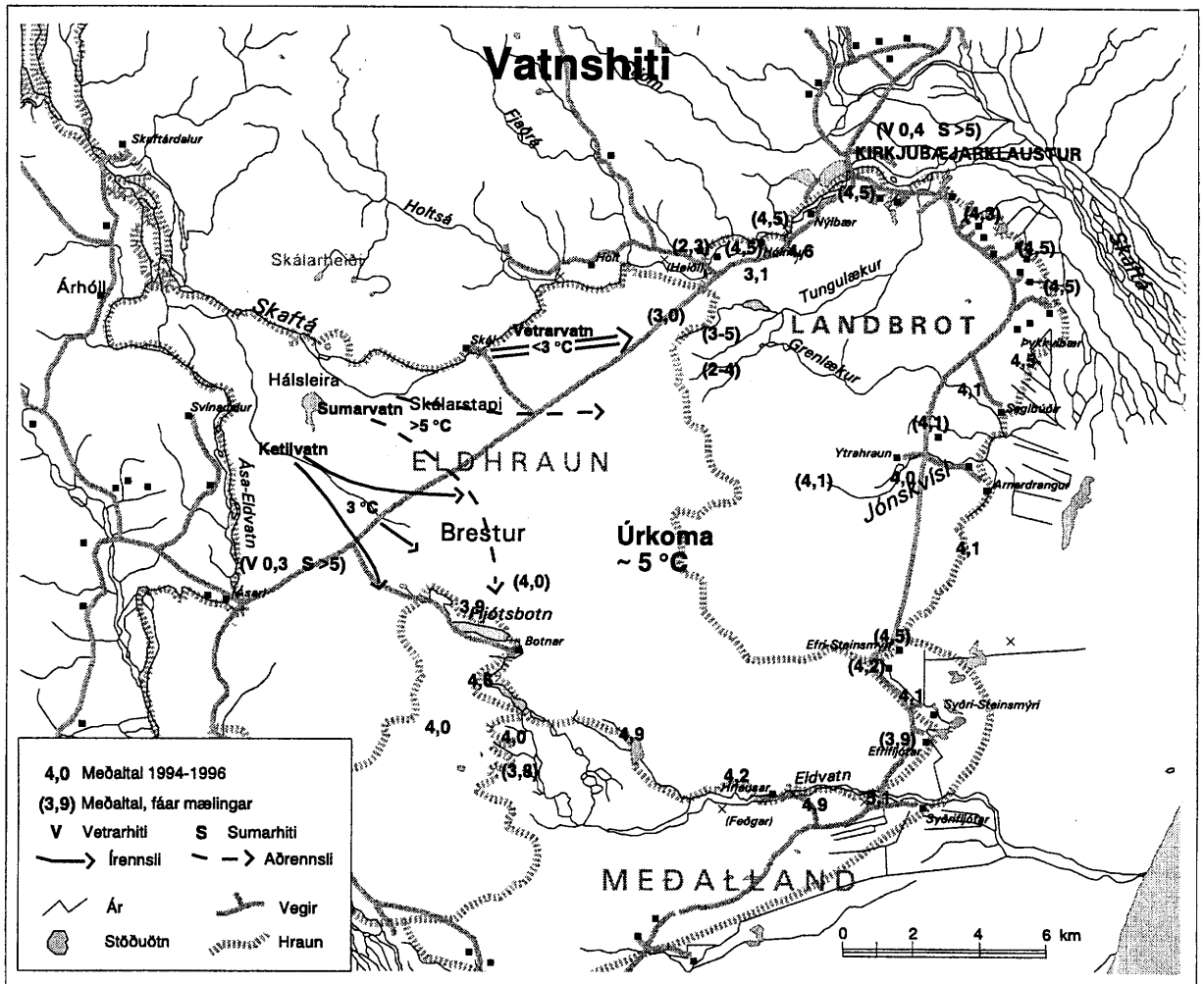


Mynd 16: Vatnshiti í Ása-Eldvatni við brú og Skaftá við Klaustur.

Lindir með mikinn hlut ketilvatns (kringum Botna) fara í hita niður í 3,7 - 3,8 °C. Efnasamsetningin bendir til þess, að í því vatni séu nærri 3/4 ketilvatn en afgangurinn að mestu leyti úrkoma, þegar undan eru skilin skot af yfirfallsvatni síðsumars. Miðað við 5 °C hita á úrkomunni, þá ætti ketilvatnið sjálf að vera rúmlega 3 °C heitt. Það verður að vera yfirgnæfandi í blöndu við annað vatn til að vatnshitinn fari niður í 4 °C, nema þá við vetrarvatn úr Skaftá. Blanda ketilvatns frá Fljótsbotni og úrkomu ætti að vera 4 - 5 °C, allt eftir hlutföllum þáttanna. Vatnshiti er raunar á því bili í langflestum lindunum. Hæstur er hitinn í lind hjá Hnausum (tæplega 5 °C), en hærri hiti hefur mælst tímabundið í sumum "yfirfallslindum", einkum í Tungulækjardrögum, neðan við Fljótsbotn og við Mávavötn. Hjá Hnausum er hitinn frekar stöðugur, eða breytist hægt, og má með góðri sanngírni rekja það til úrkomu í vatni með löngum aðrennslistíma. Á hinum stöðunum

er vatnið heitast síðsumars eða snemma vetrar og má rekja það til sumarvatns úr Skaftá. Fremur hár hiti er einnig sums staðar í Austur-Landbroti og má líklega rekja það til fremur hás hlutfalls úrkomu.

Lágur hiti hefur mælst í Steinsmýrarlindum (hjá Syðri-Steinsmýri og Efri-Fljótum), eða um 4 °C. Fjölbreytni virðist að vísu vera mikil í vatni á þessum slóðum og er ástand þess hvergi nærri því nógu vel þekkt. Þarna geta ýmsir staðbundnir þættir verið að verki, sem ekki eru vituð nógu glögg deili á. Fyrir vikið hefur verið nokkurt torræði að velja einkennandi lindir til eftirlits á þessu svæði. Því hefur þetta svæði að sumu leyti orðið frekar útundan í rannsóknum þessum. Þó er vitað, að efnainnihald er mikið í vatni þar, klóríð 10 - 22 mg/l og súlfat 10 - 12 mg/l. Klóríðstyrkurinn getur varla verið annan veg til kominn, en vegna hás hlutfalls úrkomu. Súlfatstyrkurinn og lágur hiti gæti bent til verulegrar hlutdeildar ketilvatns. Það hefði tvennar leiðir til að komast þangað niður eftir. Í einn stað gæti það farið eftir eldhraunsfylltum farvegi Steinsmýrarfljóts hins forna, en þá sömu leið virðist yfirfallsvatnið úr sumaráflæðinu koma, svo að um hana er varla að ræða. Hin leiðin er í djúpum Botnahraunsins, svipaða leið og lindir komu til Feðgakvísar fyrir eld. Virðist raunar ekkert sérstakt því til fyrirstöðu.

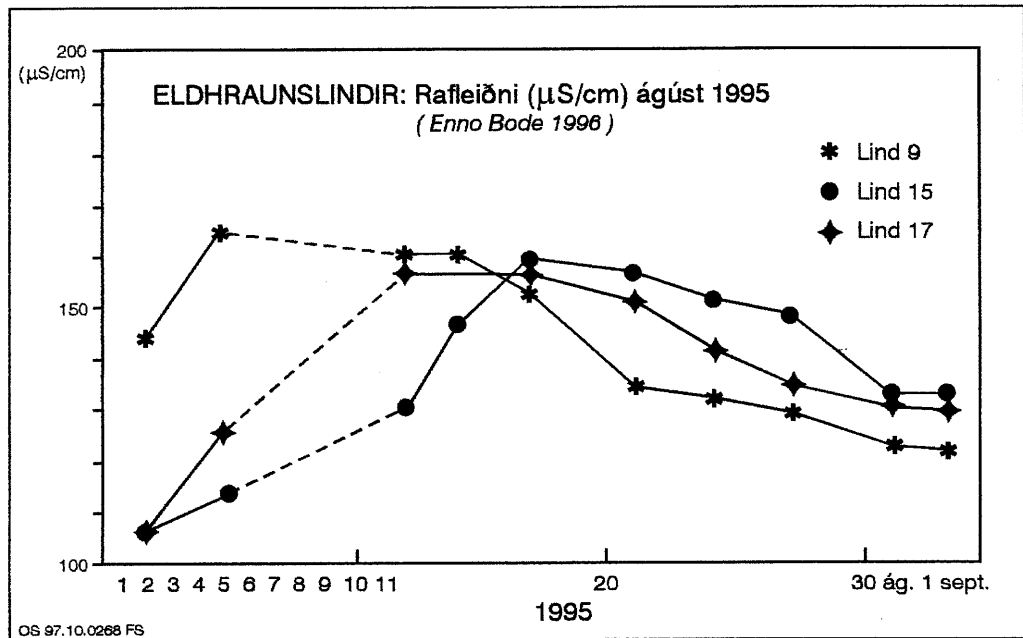


Mynd 17: Vatnshiti.

Vatnshitinn í hinum ýmsu lindum bendir til þess, að ketilvatn sé ríkjandi kringum Botna og líklega áberandi í Steinsmýralindum og ofan og sunnan til í Landbroti. Vetrarvatn úr Skaftá sé áberandi efst í Norður-Landbroti og e.t.v. merkjanlegt víðar um norðanvert Landbrot. Sumarvatns úr Skaftá gæti einkum í yfirfallslindunum, en líklega sé það verulega blandað víða í lindavatni í Landbroti. Úrkomu gæti mest yst á hraununum, fjærst aðstreymi ketilvatns og lekum úr Skaftá. Þetta eru allt ábendingar til að velja líklega efnasamsetningu til greiningar á upprunapáttum vatnsins.

3.6 Rafleiðni vatnsins

Vatnið í lindum og lækjum er þunn "raflausn" ("elektrolyt") vegna uppleystra og "jónaðra" efna í því. Það leiðir því rafstraum og er rafleiðnin einkenni vatnsins, sem einfalt og fljótlegt er að mæla. Hún fer eftir magni jónanna (fareinda), hleðslu þeirra og virkni. Í grófum dráttum má lýsa því svo, að rafleiðnin sýni magn uppleystra efna, þó að það sé í raun ekki alls kostar rétt. Mismunandi efnasamsetning getur leitt til sömu rafleiðni og því er ekki hægt að nota rafleiðnina til að meta magn einstakra efna beint, t.d. súlfats eða klóríðs. Þar sem hlutföll efna eru svipuð, sýnir rafleiðnin nokkuð vel hlutfallslegan styrk uppleystra efna. Þetta gildir t.d. um íblöndun hlaupvatns í grunnvatnið. Það nýttu sér þýsku vatnajarðfræðingarnir fyrrnefndu, þegar þeir fylgdust með framstreymi hlaupvatnsins 1995 í Tungulækjar- og Grenlækjardrögum. Þá fóru þeir 10 mæliferðir á 32 daga tímabili og notuðu rafleiðnina til að túlka framstreymið, sem tókst mjög vel (Bode, E. 1996).



Mynd 18: Eldhraunslindir, rafleiðni í ágúst 1995 (eftir Enno Bode 1996).

Rafleiðnin er mæld í $\mu\text{S/cm}$ (míkró-Siemens á sentimetra) og er hún 10 - 20 $\mu\text{S/cm}$ í úrkomu og snjóbráðarvatni á þessum slóðum, 50 - 90 $\mu\text{S/cm}$ í Skaftá, en upp í og yfir 200 $\mu\text{S/cm}$ í hlaupum. Lægst er leiðnin í Skaftá í vor- og sumarleysingum (snjóbráðar- og jökulbráðarvatn). Hlaupvatnsáhrifa gættir glögg í Eldhraunslindunum (Tungulækjar- og Grenlækjardrögum) en annars verður þeirra lítið vart í leiðninni. Snjóbráðar og vetrarblota gættir stundum í leiðninni í lækjum

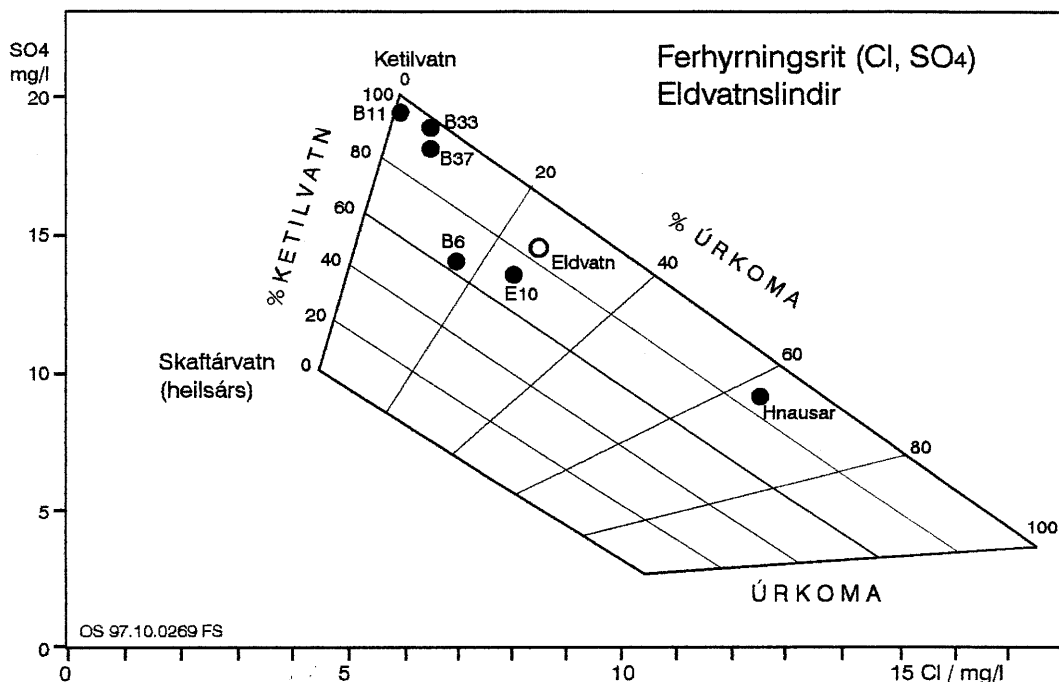
og lindavötnum, þar sem leysingar og afflæðis gætir skjótt og mikið. Í allnokkrum lindum örlar á árstíðasveiflum á leiðinni, þannig að hún er heldur minni á veturna. Oft virðist vera tímatöf á þessum sveiflum, svo að munar 2 - 4 mánuðum. Því gæti valdið minna magn kolsýru - karbónats á veturna, en kolsýran er oft mikil í vatni undan grónu landi. Mikill styrkur kolsýru, eða ýmsar jarðvegssýrur, geta leyst steinefni úr berginu, einkum jarðalkalímálma (magnesium, kalsíum), og aukið þar með magn uppleystra efna. Í mýravatni niðri í Meðallandi hefur leiðnin mælst 150 - 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Voss, T. 1996). Einna mest leiðni í lindavatni hefur mælst í gömlu vatnsbólslindinni hjá Klaustri (um 130 $\mu\text{S}/\text{cm}$), en það vatn er að líkindum sigið í gegnum móbergsfjallshlíðina ofan hennar, auk þess að hafa vatnasvið á vel grónu landi kringum Systravatn (lindin gæti fengið lekavatn úr vatninu). Mikil leiðni, en þó líklega eitthvað breytileg með tíma, hefur mælst hjá Efri-Fljóttum (140 - 180 $\mu\text{S}/\text{cm}$), en nokkuð mikil og frekar stöðug leiðni í lind í vatnsborði Eldvatnsins hjá Hnausum í Meðallandi (110 - 120 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Annars er leiðnin í lindunum yfirleitt 80 - 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, hvað hæst í kringum Fljótsbotn en hvað lægst í Eldhraunslindunum og í Norður-Landbroti.

Rafleiðnin hefur verið mæld reglulega í umgetinni rannsókn, samhliða vatnshita. Þessar mælingar hafa sýnt, svo ekki verður um villst, að ástand og efnainnihald í mörgum lindunum er næsta stöðugt, árið um kring. Vik frá venjulegu ástandi í mælingunum geta þá þýtt, að einhverjar breytingar séu komnar á kreik. Í öðrum lindum, lindavötnum og fallvötnum eru árstíðasveiflur eða aðrar sveiflur, sem hafa þekkjanlegar orsakir. Með þeim má því einnig fylgjast á sama hátt, á þeim forsendum. Mælingar á rafleiðni og vatnshita eru því kjörnar til að fylgjast með ástandi og breytingu á vatni í lindunum á mörgum stöðum, í lindavötnunum, Skaftá og úrkomunni. Styrkur klóríðs og súlfats eru einkenni uppruna vatnsins, sem greina þarf, þegar við á, til að fylgjast með ástandi vatnsins og breytingum. Því var lögð höfuðáhersla á þessa þætti í umgetinni rannsókn 1993 - 1996, og eins eru þetta þeir þættir, sem væntanlega þarf að fylgjast með í framtíðinni, til að hafa eftirlit með ástandi vatnsins og gera sér grein fyrir breytingum á því, hvað sem kann að valda þeim.

3.7 Val á viðmiðunum

Að tvennu er að hyggja við val á viðmiðunum fyrir efnasamsetningu upprunapátta lindavatnsins. Annars vegar er tímahorf það, sem við er miðað og hins vegar svæðadreifing þáttanna eftir vægi þeirra. Hvað tímahorfinu viðvíkur, þá er annars vegar um meðaltal yfir rannsóknartímamann að ræða og hins vegar um árstíðabundið ástand og um áhrif Skaftárhlaupa. Á svæðisdreifingu upprunapáttanna er oft drepið hér að framan. Dreifing úrkomuþáttarins er tiltölulega einföld. Hann er hvarvetna til staðar en í mismiklu vægi. Klóríð- og súlfatstyrkur er mestur í úrkomunni neðst (við Eldvatn í Meðallandi) og dvínar svo upp til fjallanna. Ketilvatnið er einnig einfalt. Það er einungis þekkt sem afleiddur þáttur, bæði í uppruna sínum og aðkomuleið, en einnig í efnasamsetningu sinni. Tilvist þess er leidd af efnasamsetningu lindavatnsins og því fræðileg nauðsyn, en ekki er með vissu hægt að leggja hönd í það sjálft á nokkrum stað. Líkurnar fyrir tilvist þess og innrennslisstað í hraunin eru þó mjög sterkar og ástæðulaust annað en reikna með því í túlkun á niðurstöðum rannsókna. Sem slíkt er það komið fram í hraunin einhvers staðar ofan við Fljótsbotn, hefur tiltekna efnasamsetningu (þó afleidd sé) og rennur fyrst og fremst í Botnahraunum, þó að það blandist víðar. Svæðisdreifing Skaftárvatnsins er flóknari og á margan hátt óvissari.

Mestu máli skiftir um áhrif Skaftárvatnsins á grunnvatnið, hvar, hvenær og hversu mikið það lekur ofan í hraunin. Í hlaupum flæðir það víða yfir uppi í Árkvíslum, ofan við stíflur í gömlu kvíslafarvegnum, en einnig á Hálsaleiru og beggja vegna við Skál. Vorflóð, jökulbráðarflóð og



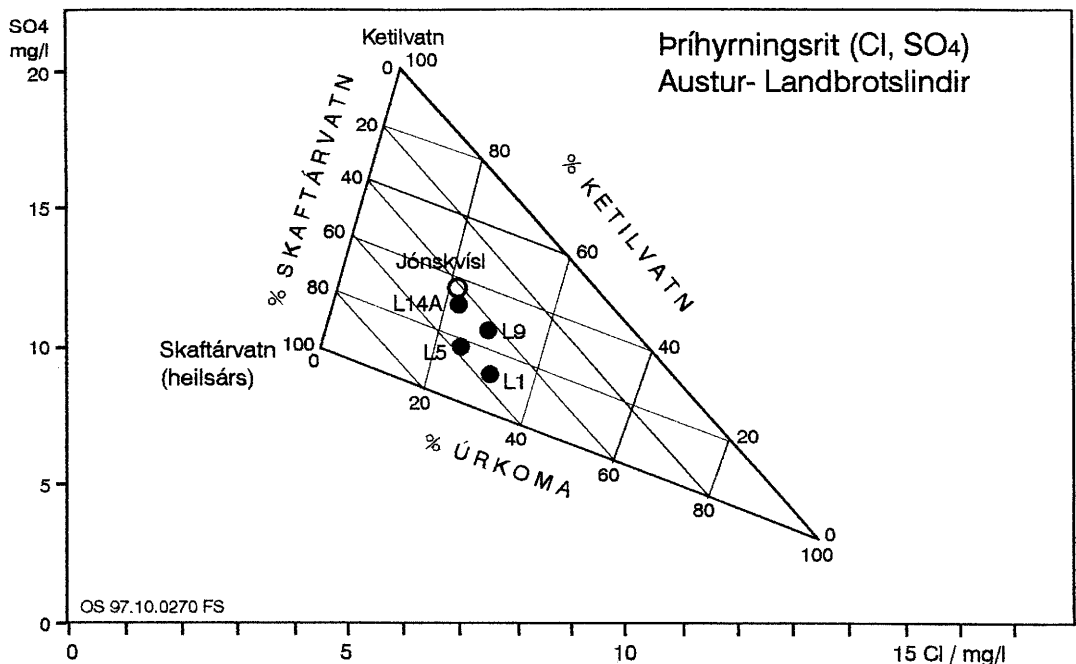
Mynd 19: Ferhyrningsrit (Cl, SO₄) Eldvatnslindir.

stórrigningafloð flæða yfir á sömu slóðum, en oftast í mun minna mæli. Þessa áflæðis virðist ekki gæta að marki í árstíðasveiflum í efnainnihaldi linda þeirra, er fjær liggja. Í sumum lindanna verður hlaupvatnsins vart, 2 - 3 mánuðum eftir hlaup. Aukning súlfatstyrks er þó lítil (1 - 2 mg/l ofan á um 10 mg/l) og rénar mjög skjótt. Því er eðlilegt að miða við eitthvert meðaltalsástand í lindunum, nema í yfirfallslindunum úr Eldhrauninu og öðrum þeim, sem glöggar árstíðabreytingar sjást í, eða hlaupvatnsáhrif. Eins virðast breytingar til lengri tíma vera litlar, ef einhverjar. Viðmiðun verður þá sem hér segir: Í yfirfallslindum að sumar- og haustlagi er miðað við sumarmvatn úr Ása-Eldvatni (Tungulækjar- og Grenlækjardrög, a.m.k. að hluta til, lindir við Mávavötn og stundum í kringum Fljótsbotn). Í lindum á vatnasviði Eldvatns og í Austur-Landbroti er miðað við meðaltalsvatn úr Ása-Eldvatni. Í Austur-Landbroti er einnig skoðuð viðmiðun af vetrarvatni úr Skaftá, sem er haft til viðmiðunar í Norður-Landbroti, en þar er einnig skoðuð viðmiðun af meðaltalsvatni úr Ása-Eldvatni (þ.e. Skaftá ofan Holtsár eða Skálar). Í Steinsmýrarlindum er miðað við meðaltalsvatn úr Ása-Eldvatni og vetrarvatn úr Skaftá.

Viðmiðaðir upprunabættir verða þá sem hér segir.

1. Úrkoma, ársmeðaltal: Vatnshiti um 5,0 °C, súlfat 2,5 - 3,5 mg/l, klóríð 10,5 - 17,5 mg/l.
2. Ketilvatn (í Fljótsbotni): Vatnshiti 3 - 3,5 °C, súlfat 20 mg/l, klóríð 6 mg/l.
3. Ása-Eldvatn, meðaltal (sama og Skaftá ofan Holtsár): Vatnshiti um 4 °C, súlfat um 10 mg/l, klóríð um 4,5 mg/l.
4. Ása-Eldvatn, sumarmvatn: Vatnshiti yfir 5 °C, súlfat 10 mg/l, klóríð 3 mg/l.
5. Skaftá, vetrarvatn: Vatnshiti < 1 °C, súlfat 6 mg/l, klóríð 5 mg/l.

Þessi gildi verða hér á eftir notuð við greiningu á upprunabáttum lindavatsins.



Mynd 20: Þríhyrningsrit (Cl , SO_4) Austur-Landbrotslindir.

3.8 Greining upprunapáttá

Í lindavatninu eru þrjú upprunapættir: Ketilvatn, úrkoma með tilteknum klóríðstyrk, og Skaftárvatn af tiltekinni gerð (sjá hér að framan). Í sulfat - klóríð línuriti (sulfat sem fall af klóríði) mynda viðmiðunargildi þessarra þátta hornpunkta í þríhyrningi. Innan hans falla gildin fyrir lindavatn það, sem er blanda af þessum þremur þáttum. Hlutdeild hvers þátta má lesa af á beinni línu úr viðeigandi hornpunkti í gegnum punkt þann, sem sýnir gildin fyrir lindavatnið, og á grunnlínuna andspænis hornpunktinum. Lindavatnspunkturinn skiftir línu þessari í tvo hluta og sýnir hlutfall fjarlægðar frá grunnlínunni hlutdeild umrædds þátta. Til hægðarauka má draga jafngildislínu ("prósentalínu") samhliða grunnlínunni, einkum þegar um nokkurt safn lindavatnspunkta er að ræða. Þannig má gera fyrir hvern upprunapátt og finna þannig hundruðshluta (prósentur) hvers þátta.

Í svona þríhyrningsriti er valið gildi fyrir úrkomuna, eftir legu lindanna, eins og fyrir hefur verið greint. Þess í stað er einnig hægt að nota ferhyrningsrit, þar sem ketilvatnið er í einu horni, viðeigandi Skaftárvatn í öðru horni og endapunktur líklegra úrkomugilda í hinum tveimur hornunum. Fjarlægðarhlutföllin milli ketilvatns-Skaftárvatns-línunnar og úrkomulínunnar sýna þá hlutfall úrkomu, en fjarlægðarhlutföllin milli hinna hliðanna hlutföll milli ketilvatns og Skaftárvatns í afganginum. Í ferhyrningsritinu er auðvitað hægt að draga jafngildislínu líka til hægðarauka. Þetta eru sú aðferð, sem notuð er til að greina hlutföll hinna einstöku þátta á grundvelli efnainnihalds lindavatnsins. Höfð er hliðsjón af vatnshita og legu lindavatnspunktanna á sulfat-klóríðlínuritinu til að velja viðeigandi gerð Skaftárvatnsins.

4. EINSTÖK LINDASVÆÐI

4.1 Atriði í umfjöllun

Hér á eftir verður stuttlega lýst einstökum lindasvæðum. Áherslan er á einkennum vatnsins (vatnshiti, rafleiðni, styrkur klóríðs og sulfats) og greiningu þess í upprunaþætti. Sú greining er líklega það, sem mestu máli skiftir, því að á grundvelli hennar má hvað helst ráða í það, hvað muni líklega gerast við vatnabreytingar. Drepið verður á vatnsmeginsmat og árssveiflur í vatnsmegini og viðbragðstíma grunnvatnsrennslisins. Einnig verður reynt að ráða í rennslisleiðir grunnvatnsins á hverju svæði, þá veita (aquifer), sem þar skifta mestu máli, og líkleg vatnasvið þeirra á hrauninum og í djúpum þeirra. Getið verður um vatnabreytingar og árstíðasveiflur, eftir því sem við á, hverju sinni.

4.2 Eldvatnslindir og Eldvatn í Meðallandi

4.2.1 Eldvatn í Meðallandi

Eldvatnið í Meðallandi er um eða yfir 25 m³/s undir brúnni hjá Fljótum og er því líklega fimmta vatnsmesta lindá landsins, á eftir Soginu, Brúará, Ytri-Rangá og Laxá í Aðaldal. Lindavatnspáttur er að vísu meiri í sumum blönduðum vötnum, sem einkum eru betur þekktar sem jökulár (að sumarlagi!, Ölfusá hefur um 200 m³/s stöðugan lindavatnspátt við Selfoss). Efstu upptök Eldvatnsins eru innst í vesturbotni Fljótsbotns. Vatnsborðssveiflur eru miklar í Fljótsbotni eftir árstíðum og tíðarfari. Í þurrum vetrum og frostasömum lækkar vatnsborð mikið, eða um allt að 5 m, og er þá ekkert afrennsli á yfirborði úr vatninu, en innri hluti botns þess kominn á þurrt, sem sandbreiður. Vella þar upp lindir úr Botnahrauninum, sem liggja undir Fljótsbotninum, en Landbrotshraunin mynda brattar hlíðarnar að honum. Er sandlag að sjá ofan á Botnahrauninum, en rauðabrunalag og gjallskvompur á botni Landbrotshraunsins, sem bendir til, að þarna hafi verið vatnagangur áður en Landbrotshraunið kom til. Svipað má sjá niður með Botnafljóti og í Botna-krókum. Að sumarlagi rennur yfirleitt úr Fljótsbotni á yfirborði, en smátunga úr Eldhrauninu hefur stíflað hann uppi. Eldhraunið er þar svo lekt, að verulegt vatn getur lekið í gegnum hraunhaftið.

Neðan Botna fer Eldvatnið að kvíslast um Botnahraunið. Samkvæmt kortum og loftmyndum frá ýmsum tímum hefur þetta kvíslanet verið nokkuð breytilegt. Einkum virðist mismikið vatn hafa verið á ferðinni og þá frekar mun meira fyrr en nú, meðan Ásakvíslar runnu enn niður um hraun, lítt heftar. Kemur það ekki á óvart. Töluvert vatn kemur undan Landbrotshrauninu vestur og niður frá Botnum. Glöggir, athugulir og staðkunnugir heimamenn (Ólafur Sveinsson í Botnum, Vilhjálmur Eyjólfsson á Hnausum o.fl.) herma, að lindauppkomur séu talsverðar með Eldvatninu, einkum neðan við Botna, ekki síst undan Eldhrauninu, en hvað mest vatn muni koma upp í kringum eyðibýlið Feðga, en vatn sé að koma upp úr botnum og bökkum Eldvatnsins niður fyrir brú, allt niður að Syðri-Fljótum. Talsvert vatn spretti upp hjá Mávavötnum og til Drangamelalækjar, en þó ekki meira en svo, að ísar myndist á vötnunum í miklum gaddi. Annars leggi Eldvatnið ekki á veturna (Mældur hiti í því 1993 - 1996 fór aldrei niður fyrir 1 °C á veturna, en var oft 3 - 4 °C). Við Kötlugosið 1918 barst óhemja af leðju (vikur, sandur og aska) með Skaftá fram í hraunin og þéttust þá farvegir Árkvísla - Ásakvísla víða, svo að jökulvatn náði fram til Eldvatns. Var það þá iðulega jökulskotið, hlýnaði vel og var fullt af fiski í sól og hitum, en hefur þó líklega verið úrkalt og ördautt í kuldadumbingi. Svona upplýsingar staðkunnugra og langmínnugra manna eru alveg hreint ómetanlegar og stórauka gildi niðurstaðnanna úr rannsóknunum.

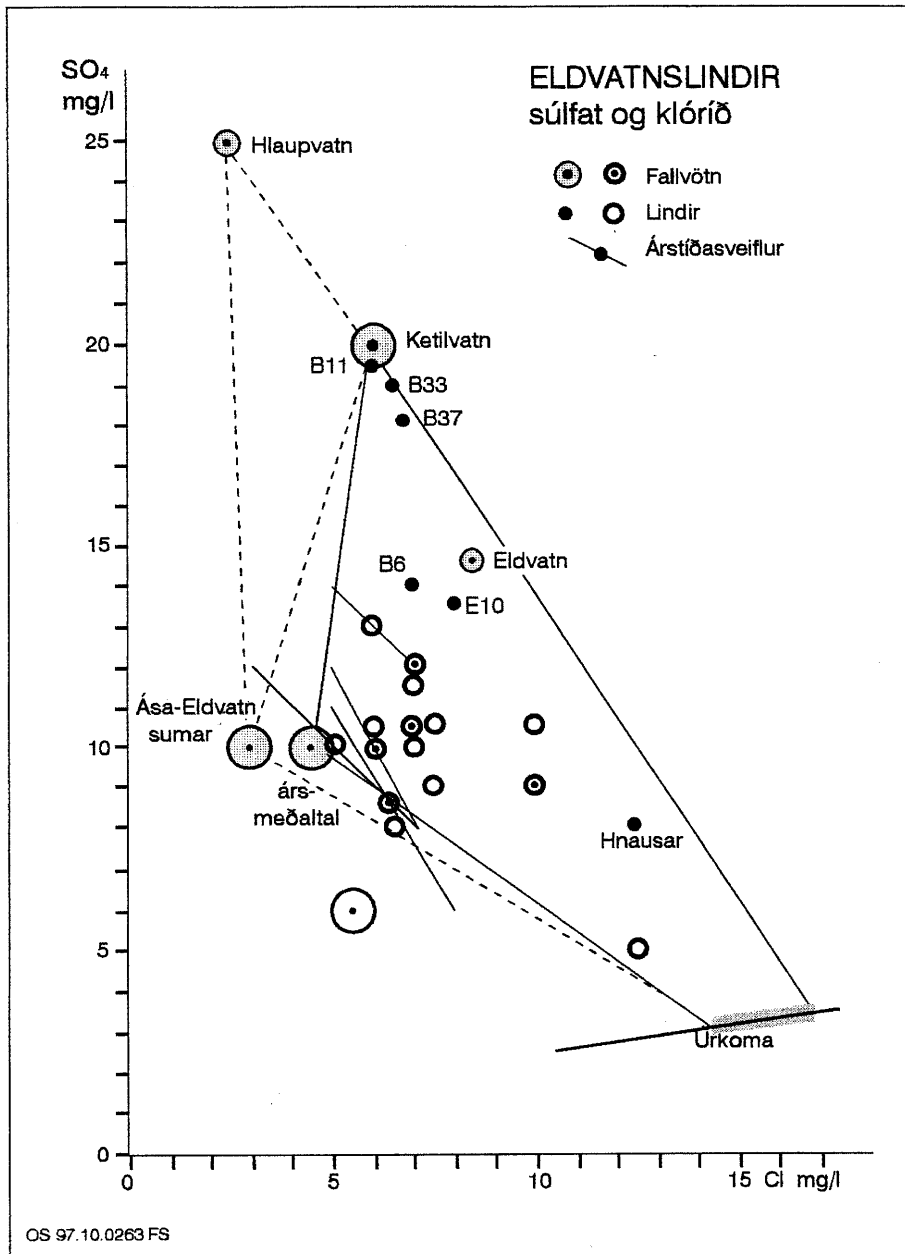
Ekki liggja fyrir mælingar á vexti Eldvatnsins niður eftir farveginum. Sumarið 1995 voru gerðar samtímagreiningar á efnainnihaldi Eldvatnsins hjá Hnausum og við brúna (Voss, T. 1996). Miðað við styrk klóríðs og súlfats (7,7 og 16,4 mg/l hjá Hnausum, 8,7 og 14,7 við brú, 12,5 og 8,2 mg/l í lind hjá Hnausum) er líklegt, að um 5 m³/s hafi bætst við Eldvatnið frá Hnausum og niður að brú. Er þá miðað við, að sambærilegt lindavatn og hjá Hnausum hafi bætst við Eldvatnið. Sé þetta rétt, og miðað við lauslegar skoðanir á Eldvatninu neðan við Botna og skammt neðan Feðga, þá er líklegt, að lindavatn komi upp í kringum Feðga sem nemi a.m.k. 5 - 10 m³/s. Ber hér öllu vel saman, umsögnum heimamanna og athugunum á Eldvatninu, svo langt sem þær athuganir ná. Vel má vera, að rekja mætti íbót lindavatsins í Eldvatn á svipaðan hátt með efnagreiningum á því sjálfu og lindunum við það. Væri það fróðlegt en er samt nokkuð fyrirtæki og var því ekki ráðist í það þessu sinni í tengslum við téða rannsókn.

Tafla 1: Eldvatnslindir, einkennisgildi.

Mælistaður	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	Hiti °C	Leiðni µS/cm
B-11, Fljósbotn	6	19.5	4.0	100
B-14, Fljósbotn	6	19.5	4.0	100
B-33, við Botnafljót	6.5	19	4.0	95
B-37, Botnacrókur	6.5	18	4.0	95
B-6, Mávavötn	7	14	4.9	80
E-10, við Eldvatn	8	13.5	4.2	95
Hnausar	12.5	8	4.9	115
Eldvatn Meðallandi, við brú	8.5	14.5	2—10	105
Upprunaþættir, viðmiðanir				
Úrkoma	10.5—17.5	2.5—3.5	5.0	—
Ketilvatn (Fljósbotn)	6	20	3—3.5	—
Ása-Eldvatn, árið	4.5	10	4	—
Ása-Eldvatn, sumar	3	10	>5	—
Skaftá við Klaustur, vetur	5	6	<1	—
Klaustur, vatnsból v/Systrafoss	8—13	2—3	5.2	130

Við brúna er styrkur klóríðs í Eldvatninu yfirleitt 8 - 9 mg/l, að meðaltali um 8,5 mg/l. Styrkur súlfats hefur verið um 14,5 mg/l. Daufir hlauptoppar hafa komið fram í styrk súlfats (upp um 1 - 3 mg/l), en samsvarandi lækkun klóríðs er óleggri. Árstíðasveiflur eru ekki greinanlegar í styrk efnanna, en koma fram í rafleiðni, þó daufar séu. Er leiðnin minni á veturna, e.t.v. vegna minni styrks kolsýru. Vatnshiti hefur oftast mælst 2 - 5 °C á veturna en 5 - 10 °C á sumrin. Mældur hiti hefur þó sjaldan mælst yfir 9 °C og sýnir þetta hversu mikil áhrif lindavatsins eru í því að jafna út hitann í ánni. Rafleiðnin í Eldvatninu við brúna hefur yfirleitt verið 100 - 105 µS/cm.

Þáttgreining á Eldvatninu við brúna bendir til þess, að hlutur úrkomu sé nærri 25 % en hlutur ketilvatns yfir helmingi og jafnvel yfir 60 %. Hlutur Skaftárvatns er lítill, e.t.v ekki nema um 10 %, en honum samsvara þó 2 - 3 m³/s í vatnsmegini, sökum þess hversu vatnsmikið Eldvatnið er.



Mynd 21: Eldvatnslindir, súlfat og klóríð.

4.2.2 Lindir kringum Botna

Samkvæmt athugunum Þjóðverjanna í ágúst 1995 (Voss, T. 1996) var efnainnihald linda svipað í flestum lindum við *Fljótsbotn*, vestur frá Botnum og niður undir Mávavötn (ekki er víst, að örnefni þetta sé hér rétt staðsett), eða klóríð 5,8 - 6,7 mg/l og súlfat 18,3 - 20,0 mg/l. Frávik var í lind undan Eldhrauninu, sem teygist í mjórri tungu niður í Fljótsbotn (4,5 og 16,0) og í lind austarlega í Botnacrókum (B 37: 7,2 og 17,2). Í súlfatríku lindunum hefur efnainnihald verið fremur stöðugt, vatnshiti yfirleitt 3,9 - 4,2 °C og rafleiðni um 100 µS/cm. Lindin undan Eldhrauninu hefur greinilega veitt fram hlaupvatni eða jökulvatnsblöndu. Sama hefur stundum komið fram í lind innst í Fljótsbotni (B 11: sumarið 1987, sumarið 1996), en þá hefur styrkur súlfats lækkað í um 14 mg/l og klóríðs í 4 - 4½ mg/l. Jafnframt hækkaði hiti vatnsins í um 6 °C (sumarhitað vatn). Má

nokkuð af þessu ráða, hvað gerast mundi, ef miklar áveitur héldust í hraunið. Haustið 1996 fór vatnshiti hækkandi í þessari lind og síðar í fleiri lindum. Hefur sú hækkun haldist fram í apríl 1997 og er ekki enn séð fyrir endann á henni. Sú hugmynd hefur komið upp, að hér sé á ferð hitað ketilvatn, tengt umbrotunum í Vatnajökli á árinu 1996, en órói hófst þar all löngu fyrir gosið í Gjálpi í septemberlok. Of snemmt er að spá í réttmæti þeirrar ágiskunar.

Athygli er vert, að það súlfatríka vatn, sem kemur þarna fram að staðaldri, sprettur upp í efstu upptökum og inni í innstu krókum undan Landbrotshrauninu, eða öllu heldur upp úr Botnahrauninu. Virðist það renna fram í Botnahrauninu, en úrkoma virðist bætast í það á leið þess niður eftir í hrauninu, en minna af lekum úr Skaftá. Sumarflóðavatnið (og hlaupvatnið) virðist einkum renna í Eldhrauninu. Vatnið í Fljótsbotni hlýnar líklega nokkuð að sumarlagi og gæti það verið skýring á háum vatnshita haustið 1993 í lindum vestan við Botna, allt upp í 8 °C. Það vatn hefði þá lekið í gegnum hrauntangann neðan við Fljótsbotn (Landbrotshraunið). Samkvæmt þáttagreiningu er ketilvatnið (blandað úrkomu?) 80 - 100 % af þessu súlfatríka vatni. Afgangurinn virðist einkum vera frá úrkomunni. Súlfatsnaúða sumarvatnið (1987) innst í Fljótsbotni virðist hafa verið blanda til u.þ.b. helminga af ketilvatni og Skaftárvatni, einkum jökulbráðarvatni. Í pollum í hrauninu mátti þá sjá jökulgormað vatn, næstum því niður í Fljótsbotn.

Í lindum við *Mávavötn* rénaði styrkur súlfats niður eftir (suður) í ágúst 1995 (Voss, T. 1996), úr um 16 mg/l og í um 13 mg/l, en styrkur klóríðs var 6 - 7 mg/l. Vatnshiti var um 5 °C, og er með glöggum árstíðasveiflum, en rafleiðni um 90 µS/cm. Þarna kemur greinilega fram blanda af Skaftárvatni, enda benda þáttagreiningar til, að hlutur þess gæti verið 20 - 30 %, þó að ketilvatnið sé ríkjandi þarna líka (líklega 50 - 70 %). Úrkomu virðist gæta þarna lítið (líklega 10 - 20 %). Vera má, að vatnshiti hafi farið lækkandi 1993 - 1995 (mælingum við Mávavötn var hætt 1996, eins og víðar, í sparnaðarskyni) og sömuleiðis styrkur súlfats og jafnvel klóríðs. Gæti það bent til aukins jökulbráðarvatns (líklega heilsársvatns). Árstíðasveiflur og áhrif hlaupa leggjast yfir þessa framvindu, svo að ekki verður skýrt úr því skorið. Sé þó svo, þá má sennilega helst skýra þetta með minni hlutdeild sumarvatns (hlaupvatns) og jafnvel ketilvatns en einkum auknum hlut jökulvatns úr Skaftá, e.t.v. vetrarvatns innan úr Árkvísium. Framlag þessara linda til Eldvatnsins er líklega ekki mikið.

Í vatnsmegini lindanna komu fram glöggar árstíðasveiflur, eða ± 25 - 50 % frá meðaltalsgildum. Síðvetrar- og vorlægð er í rennslinu (mars - maí) árin 1995 og 1996 en lítið bar á henni blauta veturinn 1994. Aukning verður í maí - júní og fer hæst í ágúst - september. Við Mávavötn var lágstaðan árssumars (maí - júlí) en svo snarjökst rennslið í ágúst, líklega í tengslum við hin árvissu hlaup á þessum árum. Aukning varð einnig snögg í lindum við Fljótsbotn. Minnstar eru sveiflurnar í Botnkrókum og þar kemur hárennslið líka síðast fram, í september - október. Þessar sveiflur eru í besta samræmi við upplýsingar um ástand vatnsins og ályktanir um framrennsli lindavatnsins. Mestar og sneggstar eru sveiflur í lindum úr Eldhrauninu en minnstar og hægastar niðri í Botnkrókum.

4.2.3 Lindir við Eldvatn niðri í Meðallandi

Áfram rénar súlfatstyrkurinn niður með Eldvatninu og er kominn niður í um 8 mg/l (8,2 mg/l að meðaltali) hjá *Hnausum*. Styrkur klóríðs eykst að sama skapi og er kominn upp í um 12,5 mg/l hjá *Hnausum*. Vatnshiti er þar um 4,9 °C, ögn hærri sumarið 1994 en ögn lægri sumarið 1995 og veturinn 1995 - 1996. Þessi sama hitasveifla kemur víða fram í lindum, einkum hinum stöðugri lindum í Landbroti. Orsök þeirra er ekki þekkt með vissu, en líklegt er, að þetta séu tíðarfarsveiflur, tengdar úrkomuþættinum. Rafleiðnin var um 115 µS/cm, en daufar árstíðasveiflur virð-

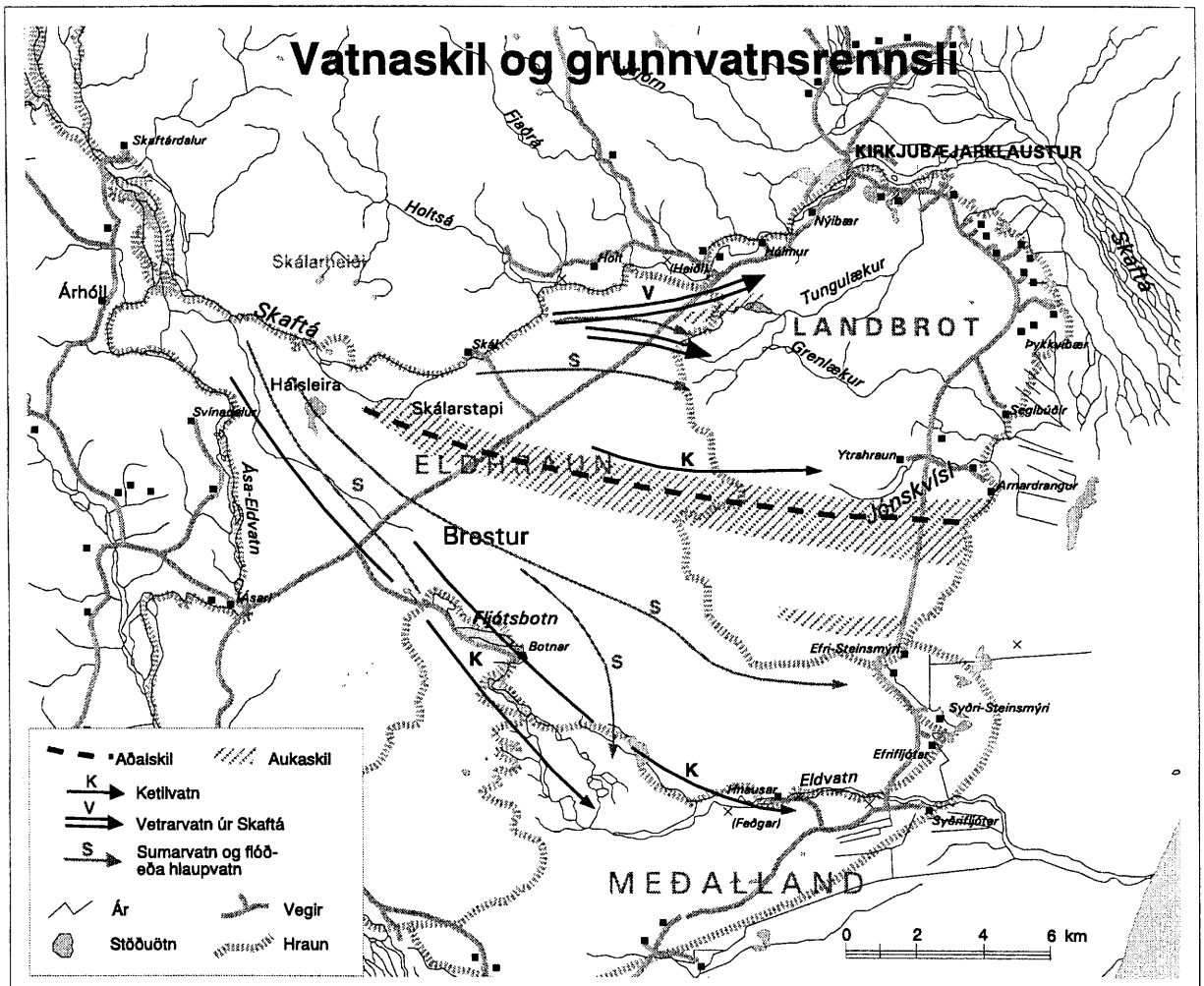
ast vera á henni. Þær gætu bent til töluverðar hlutdeildar úrkomu. Þáttagreining bendir til, að hlutur úrkomunnar gæti verið um eða yfir 60 %, en hlutur ketilvatnsins 20 - 30 %.

Vatnsmegin virðist nokkuð breytilegt í fjárhúslindinni hjá Hnausum, en þess er að gæta, að hún kemur nánast upp í vatnsborði Eldvatnsins, vellandi upp um sprungur í móklöppinni. Með þeim fyrirvara virðast árssveiflur vera allt að ± 25 %, minnst vatn ársumars (júní) en mest á haustin (nóvember). Hér kemur e.t.v. fram tímatöf sem nemur um 3 mánuðum frá vetrarþurrð og sumaráflæði á aðrennslissvæði lindarinnar. Áhrif vetrarblota og Skaftárhlaupa eru ekki merkjanleg með vissu. Í lind við mót Eldvatns og Drangamelalækjar (E 10) virðist vera einhvers konar milliástand milli Hnausa og Fljótsbotns. Veðurfar og vetrarblotar koma þar skýrt fram, sem bendir til verulegrar hlutdeildar úrkomu. Minnst er vatnið í mars - júní, en mest í september - október, eða um einum mánuði seinna en við Fljótsbotna og um einum mánuði fyrir en hjá Hnausum. Sveiflur eru litlar, um ± 10 %, og gæti það bent til þess, að hlutur ketilvatnsins sé þarna enn verulegur.

4.2.4 Vatnasvið Eldvatnsins

Hlutur Skaftárvatns virðist vera lítil í stöðugum lindum á öllu þessu svæði og því erfitt að greina, hvers kyns hann er. Helst virðist þarna vera á ferðinni meðaltalsvatn yfir árið úr Skaftá (ofan Skálar og byggðavatnanna, Holtsá og Fjaðrá), eða jafnvel vetrarvatn úr Skaftá. Í heild virðist hlutur ketilvatns (blandað) í Eldvatni við brú, þ.e. öllu lindavatni af svæðinu, vera um eða jafnvel yfir 60 %. Því samsvara um eða yfir $15 \text{ m}^3/\text{s}$ af þess háttar vatni, er fram kemur í Fljótsbotni. Hlutur úrkomunnar (neðan Fljótsbotns) virðist vera um 25 %, eða 6 - $7 \text{ m}^3/\text{s}$. Sé svo, þá nær vatnasvið þessara linda til vatnasviða hinna fornu lindavatna í Meðallandi flestra, um úrkomu: Botnafljóts, Hólmafljóts, Deildarár og Feðgakvíslar. Af því leiddi ýmislegt merkilegt:

- Grunnvatnsskil væru um það bil, þar sem Landbrotshraunið lagðist upp á jaðar Botnahraunsins að norðan og líklega upp undir Skálarstapa. Stapinn gæti verið á móbergshafti undir hraununum, sem hamlaði rennsli grunnvatnsins austur úr. Þar sem hraunin lægu í stafla (Landbrotshraun ofan á Botnahraunum), væri á nokkuð breiðu belti lítil lekt í hraununum.
- Sumarvatnið frá flóðum og hlaupum (áflæði, "yfirfallsvatn") rynni að verulegu eða mestu leyti í Eldhrauninu og bæri það með sér suður úr úrkomu þá, sem fellur sunnan grunnvatnsskila. Vetrarvatnið úr úrkomunni rynni fram blandað í grunnvatn dýpra í hraununum, einnig sunnan þessara sömu skila.
- Yfirfallsvatnið leitaði í frekar þröngar rásir uppi í Eldhrauninu (gamli farvegir ?), en grunnvatnið í Botnahrauninum, e.t.v. líka í Landbrotshrauninu, rynni lítt truflað sína leið fyrir því, undir þessum yfirfallsvatnsstraumi.
- Fyrir daga Landbrotshraunsins hafi Skaftá breitt þykka sanda norðan við Botnahraunið í Landbotninu, þar sem hólakraðakið er nú. Þar er nú svæðið norðan vatnaskilanna og myndar það sérstök vatnasvæði, í Landbrotshrauninu.
- Gamli Skaftárfarvegurinn norður undir brún Landbrotshraunsins, og síðan Eldhraunið, séu aðalveitar til Eldhraunslindanna, allt ofan frá Skálarleirum.
- Lekar úr Skaftá neðan við Skál renni inn undir jaðar Eldhraunsins og Landbrotshraunsins og síðan fram í neðra hluta Landbrotshraunsins, uns þeir komi fram í lindum neðan Dalbæjarstapa.
- Lekar úr Skaftá ofan Skálarstapa renni fram í Eldhrauninu, sem yfirfallsvatn á sumrin, eða blandast í grunnvatnsbolinn í eldri hraununum, árið um kring.



Mynd 22: Vatnaskil og grunnvatnsrennsli.

Í heildina séð virðist uppruni vatns í Eldvatnslindum vera með þeim hætti, að þáttur leka úr Skaftá sé lítill, nema sem yfirfallsvatn í sumum lindum við Fljótsbotn og við Mávavötn, á sumrin. Þessi leki væri samt nokkur að vöxtum, líklega um $3 \text{ m}^3/\text{s}$ hin síðari ár, þó að lítið bæri á honum í öllu vatninu. Þáttur ketilvatns sé alls ráðandi uppi við Fljótsbotn, en þar sé það að vísu þegar blandað úrkomu á hraunin neðan við Skaftárdal, og - ef til vill - einhverjum lekum úr Skaftá á þeim slóðum. Hlutur úrkomunnar eykst, eftir því sem neðar dregur með Eldvatninu. Kemur þar tvennt til: Ákomusvæði úrkomunnar stækkar eðlilega, því neðar sem dregur, og þar með heildarmagn úrkomuvatnsins í grunnvatninu, en einnig minnkar vatnið í grunnvatnsstraumnum sjálfum vegna útrennslis linda og þar með magn þess vatns, sem úrkomun blandast í, svo að hennar gæti hlutfallslega meira, því neðar sem kemur og meira er runnið út úr grunnvatnsbolnum. Þessi breyting sést líklega líka í efnasamsetningu Eldvatnsins sjálfs á leið þess niður úr, eins og fyrir segir.

Munur Eldvatnslinda og annarra linda úr hraununum byggist fyrst og fremst á grunnvatnsskilum þeim, sem virðast liggja á lítið leku svæði, þar sem Landbrotshraunið hefur lítt gjallað lagst upp á lítt gjallað eða lítið brotið Botnahraunið, hvort tveggja eins konar vængir eða hliðarbreiður utan við aðalfarvegi beggja hraunanna. Þessi vatnaskil liggja líklega frá Arnardrangi, sunnan við Jónskvísl, fyrir botn hennar, en norðan við botna hinnar horfnu Deildarár og - líklega - nærri því í

stefnu á Skálarstapa. Eldhraunið leggst yfir grunnvatnsbolinn og vatnaskilin í eldri hraununum. Þegar grunnvatnsborð stendur hátt, þá nær efsti hluti grunnvatnsbolsins upp í Eldhraunið og rennur það vatn einkum fram í sérlega greiðum vatnsrásum í því hrauni, eða gömlum vatnsfarvegum undir því á eldri hraununum. Þessara rennslishátta gætir víðar, eins og síðar greinir.

4.3 Steinsmýrarlindir

Fjölbreytni virðist vera mikil í lindum á svæðinu frá Eldvatni og upp að Jónskvísl, auk þess sem breytinga virðist gæta í þeim sumum með tíma. Lindavatn frá Steinsmýri og suður úr rennur að miklu leyti fram um svokallaðan Steinsmýrarskurð. Þær fáu mælingar, sem gerðar hafa verið á rennsli hans, og aðrar athuganir, benda til þess, að um hann renni oft 2 - 4 m³/s. Lítið verði í honum, þegar grunnvatn stendur lágt og sumarvatn (yfirfallsvatn) nær ekki fram, að því er staðkunnugir heimamenn herma (Hávarður og Halldór Hávarðssynir, Efri-Fljótum / Króki 1988, Hávarður Ólafsson, Fljótakróki 1988, 1996). Hins vegar hafi verið mun meira vatn í honum að sumarlagi, þegar miklu vatni var veitt út á hraunin, einkum á árunum 1980 - 1992. Bera farvegir lindalækja líka mun meira vatni vitni. Má geta sér þess til, að vatnsmegin í honum hafi þá iðulega verið um eða upp undir 5 m³/s. Vöxtur hafi farið að koma í lindir inni í króknum hjá Steinsmýri (Steinsmýrarfljót) tæpum tveimur vikum eftir áveituna. Þá hefur þrýstibylgjan verið komin fram og eru það allskjót viðbrögð, miðað við vegalengd. Verður því að gera ráð fyrir mjög greiðri rás þarna á milli og er þar varla öðru til að dreifa en gamla farveginum Melkvíslar, eða Deildarár, og Steinsmýrarfljóts, undir Eldhrauninu.

Raunar mælir sitt hvað með farvegi Deildarár í þessu sambandi. Lekinn úr íveitunni fór um Brest, sem var krappur slakki eða tröð í hrauninu (Jón Jónsson 1991) og stefndi nærri austri. Gerð hraunsins, samkvæmt loftmyndum, er þannig, að lekt þess gæti verið mest til austurs, í samræmi við aðalstefnu hraunrennslisins á sínum tíma og skriðrennur í hrauninu. Landbrotshraunið er undir Eldhrauninu austur frá Botnum, en brún þess hefur þó sveigst þar til austurs - norðausturs, enda hefur það þar að líkindum runnið upp á jaðar Botnahraunsins. Sjálft hefur svo Landbrotshraunið runnið aðallega austur af og breiðst út í Landbotninu. Hallinn á yfirborði þess gæti því þarna hafa verið austlægur. Skýrði það, hvers vegna Melkvísl féll ekki skemmstu leið í Fljótsbotn heldur nokkru austar. Innsta (nyrsta) vikið í brún Landbrotshraunsins hefur líklega verið í Deildarárbotnum og hafa því sprottið þar fram upptakalindir Deildarár. Þar hefur lágt jarðaryfirborðið náð lengst inn og ræst grunnvatnið fram. Fari yfirfallsvatnið þessa leið, austur hraunið og niður Deildarárfarveginn, þá fer það skammt sunnan vatnaskilanna og veldur ekki röskun á írennsli úrkomu vestar á vatnasviði Eldvatnsins, nema það yfirfallsvatn, sem fellur yfir til Mávavatna (um Melkvíslarfarveginn ?) og stundum til Fljótsbotns.

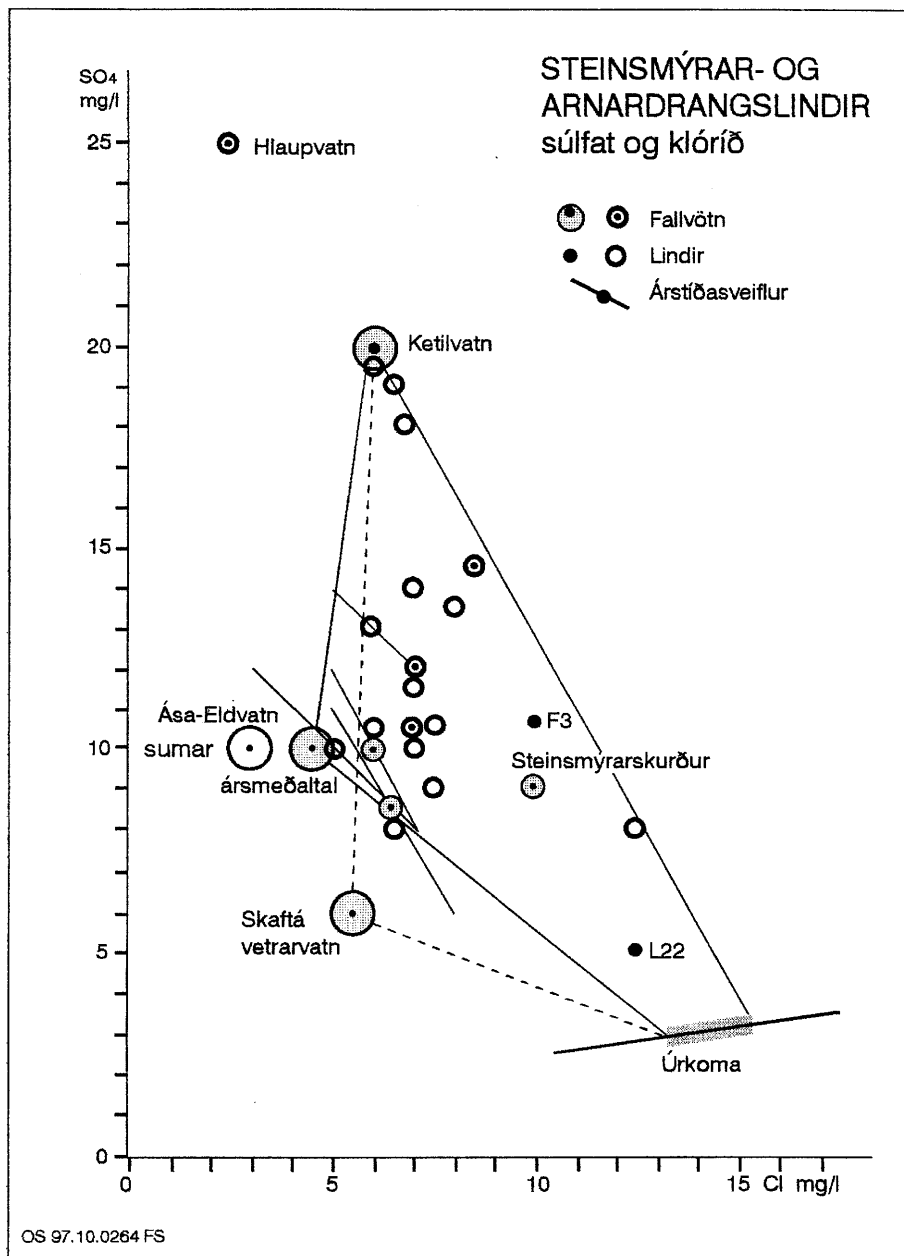
Krókkvíslar heita sitt hvoru megin við Efri-Fljóta (I) og er haldið, að þar komi fram farvegur Feðgakvíslar hinnar fornu. Ættu heimamenn að fara nærri um það, því að farvegurinn var auðséður eftir eld (Sveinn Pálsson 1945) og síðan hefur sá fróðleikur gengið mann af manni að eigin augsýn. Er það líka í ágætu samræmi við heimildir, en Feðgakvísl rann skammt sunnan við Syðri-Steinsmýri (Sveinn Pálsson 1945). Yst á tanganum milli kvíslanna, suðaustur af bænum á Efri-Fljótum, koma upp lindir við vatnsborð lóns, sem þar er. Vatnsmegin þeirra er líklega fáeinir l/s, vatnshiti var 4,9 °C (16.07.1988) og rafleiðni um 140 µS/cm. Í þessu vatni greindist klóríð 21,6 mg/l og súlfat 11,3 mg/l. Þetta vatn stingur í stúf við allt annað vatn á þessum slóðum, og raunar á rannsóknarsvæðinu öllu. Styrkur klóríðs gæti bent til mjög hafrænnar úrkomu, en styrkur súlfats til verulegrar hlutdeildar ketilvatns. Verða hér ekki frekari getur leiddar að uppruna þessa vatns, en það sker sig úr öllu öðru vatni umkringis.

Tafla 2: Steinsmýrar- og Arnardrangslindir, einkennisgildi.

Mælistaður	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	Hiti °C	Leiðni µS/cm
F-3, Syðri-Steinsmýri	10	10.5	4.1	90
Steinsmýrarskurður	10	8—10	2—10	100
L22, Arnardrangslækur	12—13	5	4.4	80
Upprunaþættir, viðmiðanir				
Úrkoma	10.5—17.5	2.5—3.5	5.0	—
Ketilvatn (Fljótshotn)	6	20	3—3.5	—
Ása-Eldvatn, árið	4.5	10	4	—
Ása-Eldvatn, sumar	3	10	>5	—
Skaftá við Klaustur, vetur	5	6	<1	—
Klaustur, vatnsból v/Systrafoss	8—13	2—3	5.2	130

Samkvæmt greiningum frá 1995 (Voss, T. 1996) er styrkur klóríðs í Krókkvíslum, hjá Syðri- og Efri-Steinsmýri 8 - 9½ mg/l en styrkur súlfats 10 - 11 mg/l. Ekki var tekið sýni úr fyrrgreindri lind í þeirri yfirferð. Efnasamsetning þessi er ekki ólík efnasamsetningu lindavatsins hjá Hnausum, en þó klóríð heldur minna og súlfat heldur meira, svo að þarna gæti verið á ferðinni svipað grunnvatn með heldur minni hlutdeild úrkomu. Hiti lindavatsins hefur mælst um 4 °C, kaldast í Krókkvíslum (3,8 - 3,9 °C), og rafleiðni víðast um 110 µS/cm. Þetta vatn er að hita og efnainnihaldi svipað vatni víða í Austur-Landbroti, nema hvað styrkur klóríðs er meiri, enda liggur þetta svæði nær sjó. Vatnshitinn bendir til þess, að hér sé einkum á ferðinni ketilvatn og vetrarvatn eða heilsársvatn úr Skaftá. Samkvæmt þáttagreiningu er hlutur úrkomu 40 - 50 %, ketilvatns tæp 40 % og Skaftárvatns e.t.v. 10 - 20 %. Þessi hlutföll hafa örugglega verið allt önnur fyrir svæði þetta í heild, þegar yfirfallsvatn náði í miklum mæli fram til Steinsmýrarlinda.

Fylgst hefur verið með vatnsmegini í lind í hraunbrúninni hjá Syðri-Steinsmýri (F 3). Hún þornar í hörðum vetrum en sveiflur eru miklar á rennsli hennar. Minnst er vatnið síðvetrar (mars) en mest um hásumarið (júlí). Vetrarblotar koma glögg fram í henni en ekki verður með neinni vissu vart við áhrif hlaupa. Svipaður tímaferill er í lind hjá Arnardrangslæk (L 22), nema hvað sveiflur eru þar mun minni, eða um ± 15 %. Í þessum lindum báðum virðist veðurfar og almenn grunnvatnsstaða vera ráðandi og gildir það líklega almennt um grunnvatn á hraununum þarna, nema um aðrunnið vatn um farvegi Steinsmýrarfljóts og Feðgakvíslar.



Mynd 23: Steinsmýrar- og Arnardrangslindir, súlfat og klóríð.

4.4 Arnardrangslindir

Lítið lindavatn kemur fram frá Steinsmýri og upp undir Jónskvísl. Mest vatn mun vera í Arnardrangslæk, en vatnsmegin hans hefur mælst 100 - 200 l/s (Snorri Zóphóníasson 1994, 1997). Efnastyrkur virðist ekki mjög stöðugur í vatninu en þó oftast nærri 12 mg/l klóríð og 4,7 mg/l súlfat. Þessi litli styrkur súlfats samsvarar því, að ekki hafi bætst við vatn þetta nema um 2 mg/l úr ketilvatni eða Skaftárvatni. Samkvæmt þáttgreiningu er þetta vatn að um 70 % upprunið úr úrkomunni en ketilvatn og Skaftárvatn (heilsársvatn ?) skifta afganginum á milli sín. Vatnshiti er fremur stöðugur, um 4,5 °C, og bendir til töluverðrar hlutdeildar úrkomu. Í febrúar 1996 var efna-samsetning svipuð og í Austur-Landbroti (7½ mg/l klóríð og 10 mg/l súlfat). Hlutur úrkomu gæti hafa verið óvenjulítill þá, líklega vegna frosta, og lengra að runna grunnvatnsins gætt því meira.

Þetta er þó óviss túlkun. Óstöðugt efnaástand er auðveldast að skýra með breytilegri úrkomu, bæði í efnasamsetningu og írennsli. Í vatni úr lind nokkru norðan lækjarins er efnasamsetning farin að líkjast meira því, sem er í Austur-Landbroti (Voss, T. 1996), eða um 10 mg/l klóríð og 8 mg/l súlfat. Lindaleysi hefur hamlað gróðri sunnan við Arnardrangslæk og hefur sandurinn þar átt greiða leið upp á hraunið. Er það uppblásið þaðan og vestur um Hraunsmela. Þar fór "mela-pláss" undir Eldhraunið (Jón Steingrímsson 1973) og sést af því, að þar hefur þá verið foksands-svæði. Hefur þá væntanlega líka lítið lindavatn komið undan hrauninum þarna. Líklegt er, að Botnahraunið liggi undir Landbrotshrauninu á þessum slóðum og valdi sú staða lítilli lekt og þar af leiðandi lindaleysi.

4.5 Austur-Landbrotslindir

4.5.1 Lindasvæði

Í Austur-Landbroti koma lindirnar ekki einvörðungu upp í hraunbrúninni, heldur einnig uppi á hrauninu. Þær raða sér á beltí frá upptökum Jónskvíslar um upptakakvíslir Sýrlækjar (Hross-hólmalæki), yfir Grenlæk neðan við Tröllshyl og um Þykkvabæ til Fagurhlíðar. Stefna þessa beltis er nærri SV - NA og nær það þangað, sem Landbrotshraunið nær lengst til austurs. Líklegt er, að á þessu svæði komi upp um 4 m³/s af lindavatni, eða jafnvel meira. Grenlækur rennur yfir þetta svæði ofan frá Eldhrauni, en hann er stundum nærri þrotinn niður við brú, einkum eftir þurra frostavetur. Annars flytur hann ofan að líklega 1 - 1½ m³/s að meðaltali. Mest af því vatni kemur undan Eldhrauninu, en þó spretta einnig upp lindir við lækinn og í nánd við hann niður eftir, en ekki er vitað, hversu vatnsmiklar eða stöðugar þær eru. Frá fossi móts við Tröllshyl bætist drjúgt lindavatn við Grenlæk og verður hann aldrei vatnslaus á því bili (Jón Helgason og Erlendur Björnsson á Seglbúðum 1988 og síðar). Mikið vatn var oft í honum á sumrin þarna neðra, einkum meðan íveitur voru miklar í hraunin. Mest mun það hafa komið ofan að, undan Eldhrauninu. Lindir koma einnig upp frá Fagurhlíð og norður til Tungulækjar, en á því bili veit hraunbrúnin til austurs - norðausturs. Vatnsmegin þeirra nemur a.m.k. nokkur hundruð l/s. Líklegt er, að samtals komi upp 5 - 6 m³/s í Austur-Landbroti. Er þá ótalið vatn Grenlækjar ofan að, svo að alls gæti fallið um 7 m³/s af lindavatni austur úr Landbroti. Lindalækir þessir eru margir hverjir virkjaðir til rafmagnsframleiðslu, enda er fall talsvert fram af hraunbrúninni og aðstæður góðar til stíflugerðar í aðþröngum giljum og farvegum. Uppsprettur eru nú margar á kafi í þessum virkjunarlónum og hafa því ekki verið kannaðar svo vel sem vert hefði verið.

Rennsli er fremur stöðugt í metnum lindum á þessu svæði, eða sveiflur lítið eða ekki yfir ± 10 %. Þær eru þó líklega meiri í efstu lindum og eins e.t.v. í smálindum ýmsum. Minnst er vatnið um hásumarið (júní - ágúst) og fer það e.t.v. eftir legu linda, þannig að lægðin sé seinna á ferð í þeim lindum sem liggja lengst úti á hrauninum (L 1 í Ófærugili). Aukning verður frekar snögg í ágúst (þrýstibylgja frá hlaupunum ?) en mest verður vatnið á haustin (október - nóvember). Vetrarblota verður lítilllega en glöggt vart í flestum lindanna. Lægðir og hæðir virðast hafa tímatöf við upprunaáhrif sín, um 3 mánuði hjá Þykkvabæ (L 5), 3 - 4 mánuði í Ófærugili (L 1) og við Landbrotsá (L 9), en árssveiflna verður nánast ekki vart í lindum við Jónskvísl. Ber þessu vel saman við upplýsingar úr ástandi lindavatnsins.

Helstu lindalækir í Austur-Landbroti voru til fyrir eld, og líklega hinir minni líka. Erfitt er að meta, hvort breytingar hafi orðið á vatnsmegini þeirra við tilkomu Eldhraunsins. Lækirnir hafa verið töluverð vötn fyrir eld. Talað er um skipsútkomu í Sýrlækjarósi í Þiðranda þætti og Þórhalls og skipkomu í Skaftárós í Gunnars sögu Keldunúpsfífls, sem talin er vera rituð á 14. öld og skáldskapur að söguþræði til. Landfræðilýsingarnar gætu þó farið nærri sanni þeirra tíma og hefði þá

verið þarna talsvert vatn á söguöld, ekki síður en nú. Vera má, að einhver breyting hefði orðið á vötnum þarna fram á 14. öld, svo að þá hafi ekki verið talið líklegt, að skip hefðu getað siglt upp vötnin. Þá voru millilandaskip raunar orðin stærri og stíðari til ársiglinga. Jónskvísl hét Hraunsá, líklega fram á síðustu öld (Sveinn Pálsson 1945, Jón Steingrímsson 1973). Er það vatnsvirðulegra heiti en lækirnir hafa, sem þó eru sumir dádjúg vötn. Af því verður þó vart af dráttarlaust dregin sú ályktun, að Jónskvísl hafi þá verið meira vatn en Grenlækur og Tungulækur. Á kortum af Skaftáreldum (Haraldur Sigurðsson 1978) eru öll helstu lindavötn þarna sýnd á svipuðum slóðum og þau nú eru, eftir því sem séð verður og kortanákvæmnin gefur efni til. Í heild er því sennilegt, að breytingar hafi orðið fremur litlar á vötnum þessum við tilkomu Eldhraunsins.

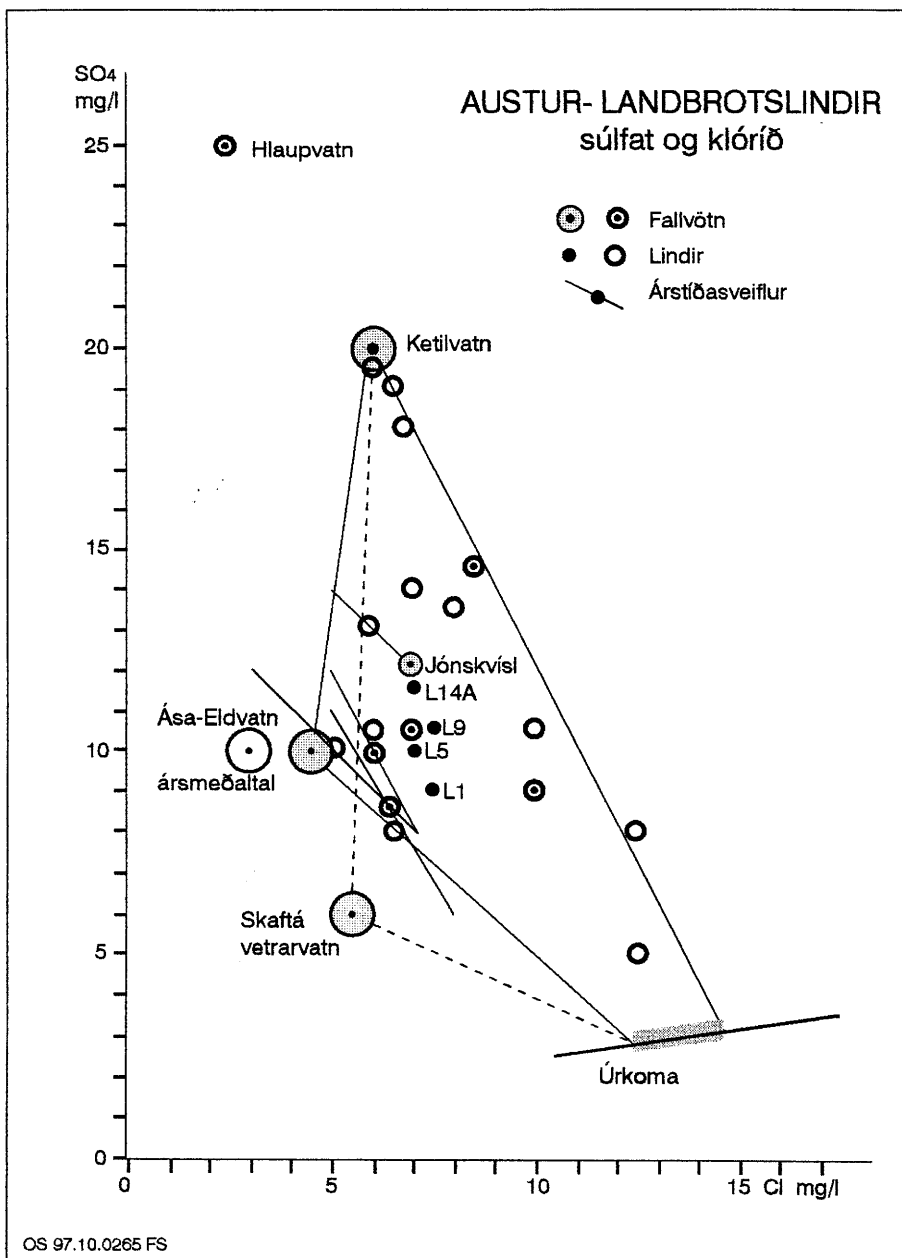
Tafla 3: Austur-Landbrotslindir, einkennisgildi.

Mælistaður	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	Hiti °C	Leiðni µS/cm
L14A, Ytra-Hraun	7	11.5	4.0	85
L9, Landbrotsá	7.5	10.5	4.1	90
L5, Þykkvibær	7	10	4.5	95
L1, Ófærugil	7.5	9	4.3	90—100
Jónskvísl við brú	7	12	0—13	90
Upprunaþættir, viðmiðanir				
Úrkoma	10.5—17.5	2.5—3.5	5.0	—
Ketilvatn (Fljótsbotn)	6	20	3—3.5	—
Ása-Eldvatn, árið	4.5	10	4	—
Ása-Eldvatn, sumar	3	10	>5	—
Skaftá við Klaustur, vetur	5	6	<1	—
Klaustur, vatnsból v/Systrafoss	8—13	2—3	5.2	130

4.5.2 Ástand lindavatns

Efnainnihald er frekar svipað í lindavatni á þessu svæði, víða 7 - 8 mg/l klóríð og 9 - 11 mg/l súlfat. Þó er styrkur klóríðs minni sunnan til en styrkur súlfats þar heldur meiri. Gæti þetta bent til aukinnar hlutdeildar úrkomu norðan til en þá um leið til rénanandi hlutdeildar ketilvatns. Í sömu átt bendir vatnshitinn, en hann er um 4 °C sunnan til og fer upp í um 4½ °C norðan til. Rafleiðni fer líklega heldur hækkandi norður eftir, úr 85 - 90 µS/cm í 90 - 95 µS/cm. Gæti það bent til meiri upplausnar steinefna vegna lengri dvalar í jörðu, en greiningar Þjóðverjanna virðast geta bent til þess (Voss, T. 1996). Í sömu átt benda sveiflur á vatnshita og rafleiðni, sem þó eru smávægilegar. Í vatnshita kemur fram hið þekkta mynstur með háan hita (+ 0,1 - 0,2 °C) sumarið 1994 en lágan sumarið 1995 og veturinn 1995 - 1996 (- 0,1 - 0,2 °C). Þó virðst örla fyrir árstíðasveiflum, sem virðast vera með um 2 mánaða töf í lind við Landbrotsá, með um 3 mánaða töf í lind hjá Þykkvabæ, en um 3 - 4 mánaða töf í lind í Ófærugili. Í lind við Landbrotsá virtist koma fram skot frá hlaupinu 1994 (minna klóríð, meira súlfat) í október eða 3 mánuðum eftir hlaupið. Frávik þessi eru öll smá, en svo langt sem þau ná, þá benda þau öll í sömu átt. Árstíðasveiflurnar eiga líklega

einkum uppruna sinn að rekja til veðurfars og ástands gróðurfars, svo að þær sýna einhvers konar meðaltalstíma fyrir vatnasvið lindanna. Aðrennsli er lengur á ferðinni norðan til, enda væntanlega um lengri leið að fara. Hlaupvatnið virðist vera lengur á ferðinni, og renna þá í grunnvatn ofan við aðahluta vatnasviðsins. Bendir þetta allt til þeirrar legu grunnvatnsskila, sem fyrr var til getið.



Mynd 24: Austur-Landbrotslindir, súlfat og klóríð.

Upptakalindir Jónskvíslar og lækirnir eru nokkuð frábrugðin hvort öðru að ástandi vatnsins. Annars er vatnsmegin lindavatnanna og ástand vatnsins í þeim mjög stöðug, sem bendir til verulegrar rennslisjöfnunar í jörðu. Þó er svo að sjá, sem lág grunnvatnsstaða í hrauninum, einkum eftir þurra frostavetur, dragi merkjanlega úr rennsli sumra lindanna, en mat og mælingar á því eru enn

þá stopular og eðlilega ekki alltaf mjög nákvæmar.

Þáttgreining á uppruna vatnsins gefur nokkuð mismunandi niðurstöður, eftir því hvaða vatn úr Skaftá er valið til viðmiðunar. Úrkomuþátturinn er þó nokkuð almennt um 1/3 (30 - 35 %), líklega heldur meiri norðan til en sunnan, en það er óglögg. Þáttur ketilvatnsins rénar hins vegar nokkuð glögg frá suðri til norðurs, e.t.v. úr 35 % í 20 %, en mestur er hann í upptökum Jónskvíslar, líklega um 50 %. Þar er hlutur úrkomunnar líka minnstur, e.t.v. ekki nema 10 - 15 %. Hlutur Skaftárvatns virðist vera 30 - 40 % og er það talsvert meira en áður hafði verið talið (Freysteinn Sigurðsson 1997). Hlutur hinna þáttanna er að sama skapi minni, einkum úrkomunnar. Heildarframlag úrkomunnar til lindavats á þessu svæði nemur þá e.t.v. $1\frac{1}{2} - 2 \text{ m}^3/\text{s}$ að meðaltali. Virðist vatnasviðið tæpast ná nema upp undir Eldhraunið, stærðar vegna. Það er raunar vel stutt af sérlega lítilli hlutdeild úrkomu í upptökum Jónskvíslar. Fellur þetta vel að grunnvatns-skilum þeim, sem áður var getið (sjá umfjöllun um Eldvatnslindir) og eðli Eldhraunsins sem "yfirfallsveiti" til upptaka Grenlækjar og Tungulækjar, eins og síðar greinir.

4.5.3 Jónskvísl

Upptakalindir Jónskvíslar virðast hafa nokkra sérstöðu í efnainnihaldi og vatnshita, enda liggja þær lengst uppi á hrauninu allra lindanna. Klóríð er í þeim minnst á þessu svæði, 6,2 - 7,3 mg/l, en súlfat mest, 10,8 - 12,9 mg/l. Vatnshiti hefur mælst undir 4 °C. Bendir þetta allt til tiltölulega mikils hlutar ketilvatns í lindavatninu. Jónskvísl er sérlega stöðug í rennsli (vatnsmegini), enda mun vatnasvið hennar vera lítið, hvað úrkomu varðar. Hlutur lindavatsins vegur þungt í vatni kvíslarinnar, eins og sést á því, að hiti mældist ekki undir 3 °C í henni veturinn 1995 - 1996. Sumarhiti vatnsins hefur hins vegar mælst upp í 12 - 13 °C. Skarps vetrarblota varð mjög glögg vart í febrúar 1994, en þá jókst klóríð í bili um 2 mg/l en súlfat rénaði um a.m.k. annað eins. Annars eru breytingar á efnainnihaldi í Jónskvísl minni en í hinum stóru lækjunum - eða lindánum. Klóríð hefur verið nokkuð stöðugt um 7 mg/l en súlfat sveiflast á bilinu 11 - 15 mg/l, oftar þó nær neðri mörkunum. Vera má, að styrkur beggja efna hafi rénað eftir hlaupið 1995, en mælingar hafa verið stopull en fyrr frá árslokum það ár, í samræmi við framgang rannsóknanna. Það þýddi þá væntanlega aukna hlutdeild jökulbráðarvatns (eða heilsársvatns ?), líklega vegna þéttingar farvega ofan til á hraununum og að sama skapi meira rennslis þess og írennslis neðar á hraununum. Efnainnihald upptakalindanna speglast mjög glögg í efnainnihaldi Jónskvíslar við brúna á þjóðveginum. Ef eitthvað, þá gætir úrkomu heldur meira í vatninu við brúna sem von er til. All vatnsmiklir lækir komu upp langleiðina inn undir Eldhrauni, meðan íveitur voru á hraunið (Arnar Sigurðsson á Ytra-Hrauni 1996). Þar fór íveitunnar að gæta eftir 1 - 2 vikur en mun lengri tími leið, þar til vöxtur kom í hinar stöðugu upptakalindir Jónskvíslar, eða allt að 3 vikur. Er það í hinu besta samræmi við mikla lekt í Eldhrauninu og mun minni lekt í Landbrotshrauninu, einkum sunnan til.

Um Grenlæk verður fjallað nánar í tengslum við lindir undan Eldhrauninu.

4.6 Norður-Landbrotslindir

4.6.1 Lækir og lindasvæði

Norður-Landbrot er hér talið frá Ásgarðshálsum - Tungulæk og með Skaftá upp að Dalbæjarstapa. Þar fyrir ofan mun frekar vera rennsli úr Skaftá en í hana, það sem snýr að hraununum. Tungulækur er mestur lindavatnanna. Síriti er við hann skammt neðan við Eldhraunið, en þar þornar hann stundum með öllu á veturna, eða í vetrarlok. Nokkuð vatn bætist í hann á leiðinni

niður að brú og verður lækurinn þar sjaldan eða aldrei þurr með öllu. Þó runnu þar ekki meira en $\frac{1}{2}$ m³/s í apríllök 1990, en veturinn hafði verið frostþurr. Líklegt er, að $\frac{1}{2}$ - 1 m³/s bætist oft við Tungulæk neðan við sírita, en þar efra er vatnsmegin iðulega 1 - 1½ m³/s, þó að það fari upp í 3 - 4 m³/s í hlaupum og vetrarblotum. Um Tungulæk er fjallað nánar í tengslum við lindir undan Eldhrauninu. Hæðarlækur kemur úr Tunguvötnum og er fremur stöðugur á flestan hátt. Fjölbreyni er talsverð í lindum norður til Skaftár. Mest lindavötn eru Nýjabæjarlækir, Ármannskvísl og lindir við Rás hjá Hólmi. Líklegt er, að allt að 3 m³/s komi upp í lindum á þessum slóðum og er þá heildarrensli norður úr, með Tungulæk, líklega um 5 m³/s að meðaltali.

Fylgst hefur verið með vatnsmegini í lind við Ármannskvísl (N 3, um 90 l/s) og við Rás hjá Hólmi (Hó 5, um 70 l/s). Sveiflur hafa verið litlar á rennsli lindanna, eða um og innan við ± 10 %. Í N 3 eru sveiflur líkar og í Austur-Landbroti, minnst vatn í júní - júlí og mest í október. Hlaupa og sumaráflæðis virðist rétt svona gæta, og eins vetrarblota. Hér gæti verið um 3 mánaða tímatöf frá áhrifasvæðum á vatnasviðinu, bæði hvað varðar vetrarþurrk og sumaráflæði. Minnst er vatn í Hó 5 á vorin (mars - maí) en mest á haustin (ágúst - október). Hér er e.t.v tímatöf sem nemur 3 mánuðum og er það í góðu samræmi við upplýsingar úr ástandi lindavatnsins.

Tafla 4: Norður-Landbrotslindir, einkennisgildi.

Mælistaður	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	Hiti °C	Leiðni µS/cm
N3, Ármannskvísl	6	10.5	4.6	90
Hó5, Rás hjá Hólmi	6.5	8	3.1	75
Hæðarlækur	7	10.5	2—13	80—90
Upprunaþættir, viðmiðanir				
Úrkoma	10.5—17.5	2.5—3.5	5.0	—
Ketilvatn (Fljótsbotn)	6	20	3—3.5	—
Ása-Eldvatn, árið	4.5	10	4	—
Ása-Eldvatn, sumar	3	10	>5	—
Skaftá við Klaustur, vetur	5	6	<1	—
Klaustur, vatnsból v/Systrafoss	8—13	2—3	5.2	130

Svo er ekki að sjá, að lindavötn á þessu svæði hafi breytst til stórra muna við tilkomu Eldhraunsins. Grunnvatnsskil milli Meðallands / Eldvatnslinda og Landbrots hafi líklega legið nokkuð nærri því, sem nú er, vegna gerðar eldri hraunanna, Landbrotshrauna og Botnahrauna. Skil hafa verið milli Hraunsár (Jónskvíslar) og Deildarár, á svipuðum slóðum og nú. Líklegt er að vísu, að uppkomurnar undan brún Landbrotshraunsins, austur frá Botnum (Botnafjót, Hólmafjót, Deildará), hafi dregið skarpar til sín grunnvatnið en Eldvatnslindir gera nú, þegar grunnvatnsstraumurinn verður að fara lengri leið í gegnum hraunin suður úr. Grunnvatnsskilin hefðu þá líklega legið nokkru norðar en nú er. Vatnasvið Grenlækjar og Tungulækjar hefði því verið heldur minna en nú, hvað varðar úrkomu á hraunin. Í hina þættina, ketilvatn og Skaftárleka, verður ekki ráðið með neinni vissu. En lækirnir voru þá til staðar og svo miklir lækir voru hjá Hólmi, að þeir stífluðust uppi og ruddi það vatn sér síðan braut fram, þar sem Rásin hjá Hólmi er nú. Það gæti sitthvað

bent til þess, að minna vatn hafi verið í lækjunum, en það er þó óvíst.

4.6.2 Hæðarlækur

Hæðarlækur kemur úr Tunguvötnum, en verulegt lindarennisli er í þau. Hann er stöðugur í rennsli (oft líklega 0,6 - 0,7 m³/s) og ástandi vatnsins. Þó kemur greinilega vöxtur í hann í stórríngingum, en verulegar þurrðir virðast varla verða í honum. Aðrennsli til Tunguvatna og Hæðargarðsvatns er sunnan og suðvestan að (Freysteinn Sigurðsson 1991 b). Tunguvatn neðra stendur um 3 m yfir útfalli Tungulækjar í Skaftá, Tunguvatn efra 3 - 3½ m hærra en neðra vatnið og Hæðargarðsvatn enn 1 - 1½ m hærra en efra vatnið (mælingar Benedikts Lárussonar 1991, sjá Freysteinn Sigurðsson 1991 b). Talið er, að vatnsborð í Neðra-Tunguvatni hafi hækkað um allt að 2 m við stíflun (vegna vatnsmiðlunar) en Hæðargarðsvatn um 1 m, eða svo. Í ágúst 1995 var styrkur klóríðs í lindum við vötnin um 6,7 mg/l en súlfats um 10,5 mg/l. Þó var klóríð meira en súlfat minna í sumum lindanna (Voss, T. 1996). Í Hæðarlæk sjálfum er klóríð um 7 mg/l og súlfat um 10,5 mg/l. Þáttgreining bendir til um 25 % hlutar úrkomu, Skaftárvatn (líklega einkum vetrarvatn eða heilsársvatn) er líklega heldur meira en ketilvatnið, eða jafnvel allt að 50 %. Lækurinn er skammt að runninn frá lindunum, enda hefur vatnshitinn ekki mælst minni en 2 - 4 °C að vetrarlagi. Sumarhitinn fer upp í 10 - 13 °C, enda getur hlýnað í vötnunum í sól og blíðu á sumrin.

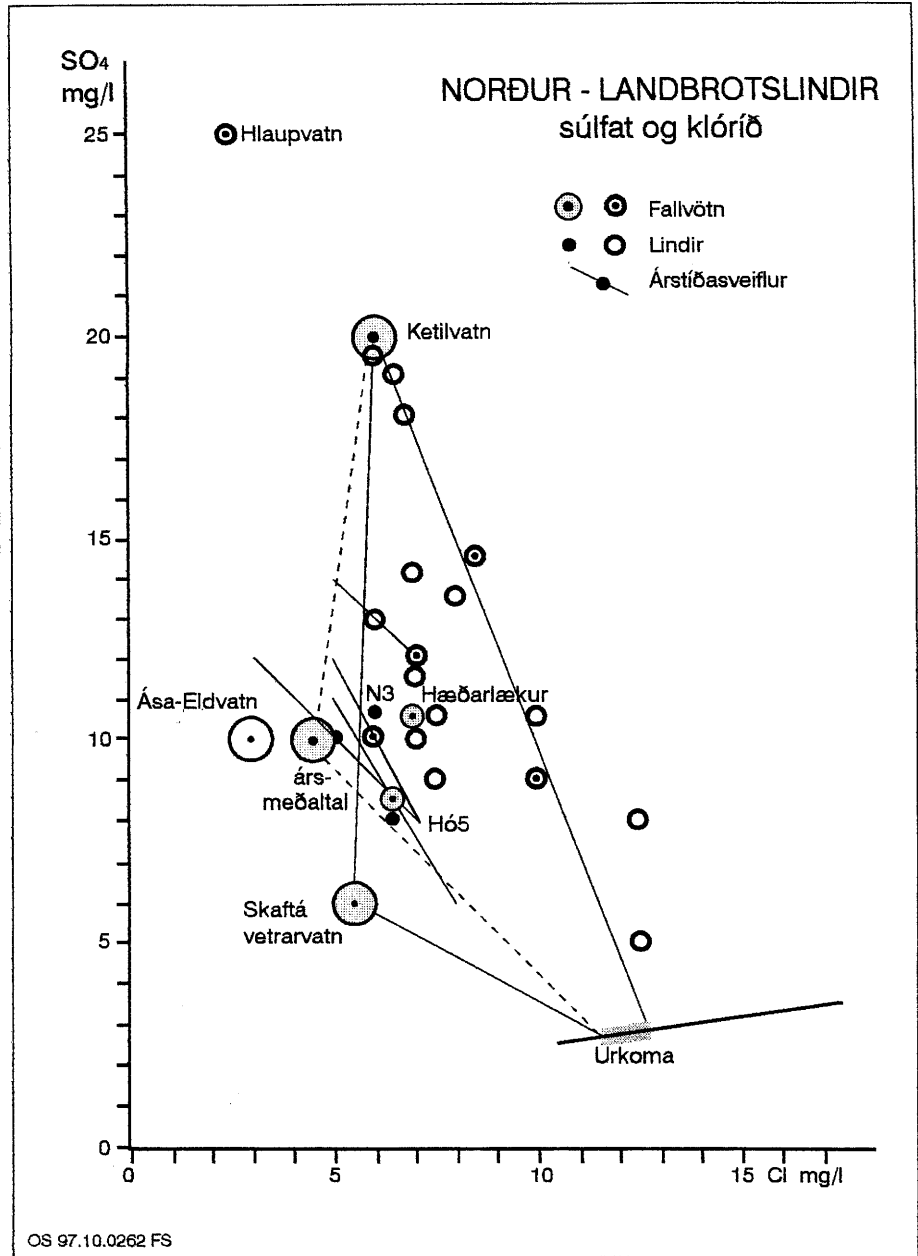
Austan vatnanna hefur úrkomun líklega mest áhrif á lindir (Voss, T. 1996). Þó er allrar athygli vert, að úti á aurum Skaftár komu upp í mars 1991 lindir með sýrustig 6,2 pH og 6,6 pH en rafleiðni í því vatni var 140 og 180 µS/cm. Vatn úr þessum uppkomum hefur ekki verið efnagreint og skal því ekki getið neins til um uppruna þess að svo stöddu.

4.6.3 Nýjabæjarlækir og Ármannskvísl

Nýjabæjarlækir voru að mestu undanskildir í umræddum rannsóknnum, en við þá er fiskeldisstöð og ber því að sýna ítrustu aðgát við þá, vegna smithættu. Þær upplýsingar, sem fyrir liggja, benda þó til svipaðs vatns og til Hæðarlækjar fellur, en þó líklega heldur meira ketilvatns og minna úrkomuvatns. Vatnsmegin lækjanna er líklega allt að 0,4 m³/s. Vatnsmegin Ármannskvíslar hefur mælst nokkuð mismunandi, en ekki er víst, að alltaf hafi verið mælt á sama stað. Norðan þjóðveggar eru lindir að bætast í kvíslina á all nokkrum kafla, einkum vestan megin. Mælt vatnsmegin hefur verið 0,4 - 0,7 m³/s, en mælingar eru það strjálur og óreglulegar eftir árstíma, að erfitt er að henda reiður á hvort um reglubundnar sveiflur eða breytingar er að ræða. Vatnshiti í lindunum hefur mælst 4,4 - 4,6 °C og er frekar stöðugur. Sveiflur eru þó með svipuðu móti og af svipaðri stærð og í mörgum öðrum lindum, allt að ± 0,2 °C, hæstur hiti sumarið 1994 en lægstur sumarið 1995 og veturinn 1995 - 1996. Styrkur klóríðs er 6 - 6½ mg/l en súlfats um 10½ mg/l. Hlaupvatns virtist verða vart 2 - 3 mánuðum eftir hlaup, en þá jókst styrkur súlfats um 0,3 - 1 mg/l, en styrkur klóríðs minnkaði samtímis. Þáttgreining á uppruna sýnir um 20 % úrkomu en um 50 % Skaftárvatn, líklega heilsársvatn, því að vatnshitinn er nokkuð hár.

4.6.4 Rás hjá Hólmi

Svipað vatn og í Ármannskvísl virðist vera í Krákulækjum vestan við Hólmi (4,7 °C í apríl 1990, klóríð 6 mg/l og súlfat 10 mg/l í ágúst 1995), en svo fer hiti lækandi til vesturs og hefur mælst 2,8 °C í lindum, þar sem Rásin sveigir frá hraunbrekku Landbrotshraunsins og norður fyrir Hólmi, austan við Ytri-Dalbæ (Holuhraunslækir). Ástand vatns í lindum þessum virðist vera næsta stöðugt. Vatnshitinn er um 3,0 °C og verður það vart túlkað öðru vísi, en í því sé mikið vetrarvatn úr Skaftá. Klóríð hefur verið um 6,5 mg/l en súlfat aðeins um 8 mg/l. Lítil styrkur þess bendir til



Mynd 25: Norður-Landbrotslindir, súlfat og klóríð.

Þess, að hvorki muni vera mikið ketilvatn né heilsársvatn í vatninu. Klóríðstyrkurinn bendir hins vegar ekki til ríkjandi hlutdeildar úrkomu í vatninu og bera því bæði vatnshiti og efnainnihald að sama brunni, að mikið beri á vetrarvatni úr Skaftá neðan Skálar, jafnvel neðan Holtsár. Þáttgreining á þeim grunni sýnir um 20 - 30 % úrkomu en líklega um 60 % vetrarvatn úr Skaftá. Þetta vatn lekur líklega úr farveginum og inn undir jaðar Eldhraunsins og svo áfram inn undir jaðar Landbrotshraunsins. Er því vatnasvið þess í sjálfu sér næsta lítið og því ekki von, að úrkomu gæti mikið. Sveiflur eru á vatnshita og rafleiðni í vatninu, litlar að vísu en virðast þó fylgja árstíðum með um 3 mánaða töl. Sú töl virðist nægja til að jafna ástand vatnsins út, svo fremi sem ekki fylgja mjög miklar sveiflur í vatnsmegini.

Vatnasvið þessa svæðis, það er úrkoma fellur á, og af rennur til linda í Norður-Landbroti, virðist vera lítið. Nær það líklega ekki að ráði nema til jaðarins á hrauninum norðan Tungulækjar, og svo upp með Skaftá, e.t.v. upp undir Skál. Grunnvatnsstraumurinn ofan að er þá nærri samsíða Skaftá og hefur landslag undir Landbrotshrauninu hugsanlega áhrif á þá legu straumsins. Út úr honum flæðir svo, þar sem færi gefast og gerð hraunsins gefur efni til. Tungulækur dregur líklega til sín verulegan hluta þeirrar úrkomu, sem fellur á nágrenni hans niður frá Eldhrauninu.

4.7 Eldhraunslindir

4.7.1 Lindasvæði

Undan Eldhrauninu ofan Landbrots koma fjölmargar lindir, sem dragast saman til Tungulækjar og Grenlækjar. Vatn í þeim er fjölbreytilegt að ástandi, vatnshita og efnainnihaldi. Einnig eru lindir þessar ærið breytilegar með tíma. Árstíðasveiflur eru greinilegar í þeim, ekki síst í vatnsmegini, en einnig sveiflur frá ári til árs. Lindir þessar hafa þrívægis verið kannaðar, þannig að vatnshiti og rafleiðni hafa verið mæld og vatnsmegin metið (Freysteinn Sigurðsson í júlí 1988, Benedikt Lárusson í október 1993, Enno Bode og Thomas Voss í ágúst 1995). Sýni til efnagreininga voru tekin úr allmörgum lindanna í ágúst 1995, sumum nokkrum sinnum (Bode, E. 1996). Auk þess voru á árunum 1994 - 1996 tekin sýni með vissu millibili til greiningar á klóríð og súlfati úr fáeinum lindum og mæld vatnshiti og rafleiðni í sömu lindum. Þessar upplýsingar nægja að vísu ekki til að kveða á um eðli hverrar lindar, en þær duga þó til að veita visst yfirlit um eðli lindasvæðisins og meginbreytingar eftir árstíma og aðstæðum.

Tafla 5: Eldhraunslindir, einkennisgildi.

Mælistaður	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	Hiti °C	Leiðni µS/cm
lind 9, Tungulækjardrög	3—7	8—12	(4.6)	80
lind 17, Grenlækjardrög	5—7	12—14	(4.2)	90
Grenlækur við brú	5—7	8—12	0—13	90
Tungulækur við brú	5—8	6—11	0—11	80
Upprunaþættir, viðmiðanir				
Úrkoma	10.5—17.5	2.5—3.5	5.0	—
Ketilvatn (Fljótsbotn)	6	20	3—3.5	—
Ása-Eldvatn, árið	4.5	10	4	—
Ása-Eldvatn, sumar	3	10	>5	—
Skaftá við Klaustur, vetur	5	6	<1	—
Klaustur, vatnsból v/Systrafoss	8—13	2—3	5.2	130

Skifta má þessum lindasvæðum upp í 5 hluta, en mörkin eru ekki alltaf skörp. Aðalvatnið til Tungulækjar kemur upp í hraunviki í Eldhrauninu, eigi langt suður af þjóðveginum. Liggur tunga af úfnu hrauni niður að viki þessu. Koma lindir upp í norðurhlíð viks þessa og er þar fyrsta svæðið (nr. 1). Mest vatnið kemur upp inni í vikinu og er það annað svæðið (nr. 2). Sunnan viks-

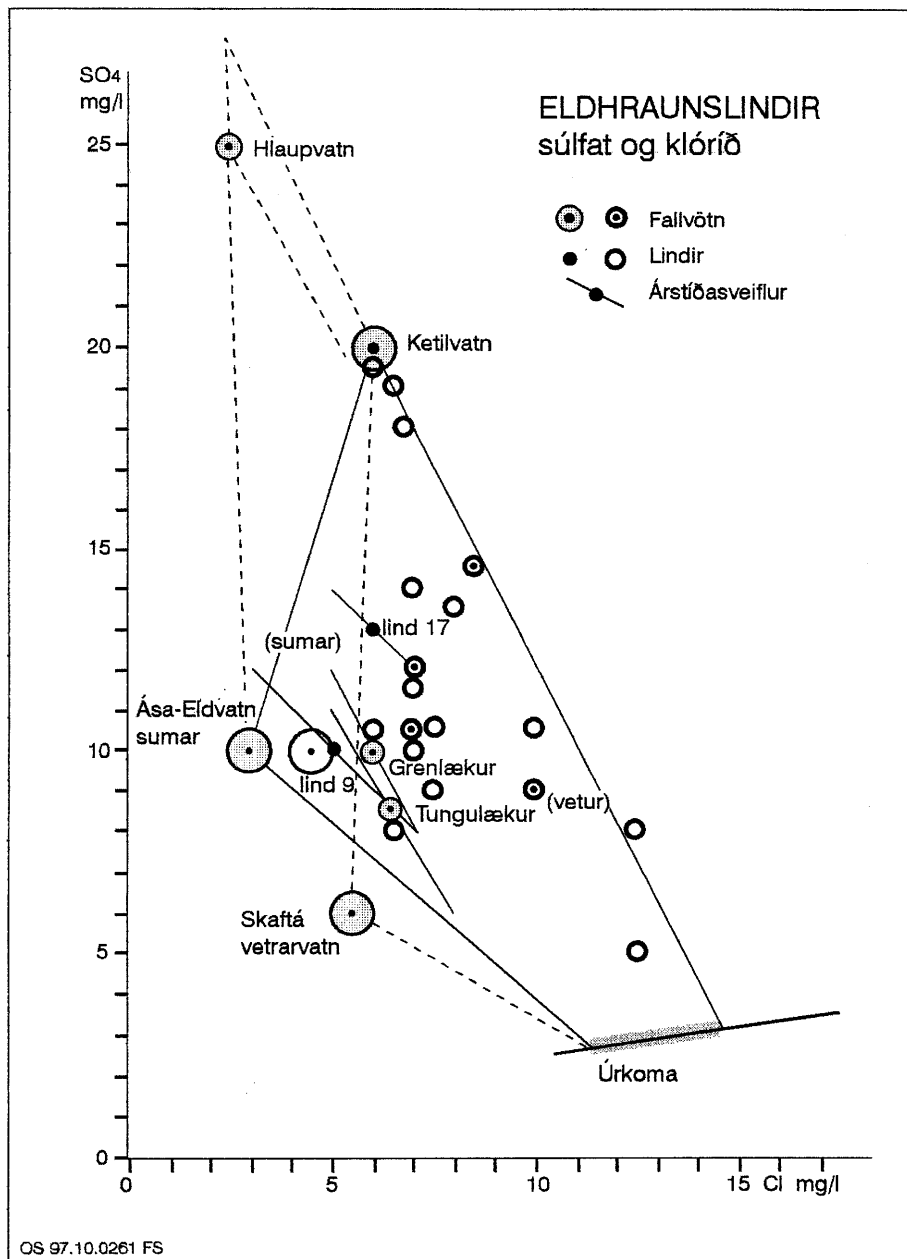
ins tekur við flöt tunga úr sléttari hrauni, og er það líka tunga úr Eldhrauninu. Undan henni spretta lindir, flestar smáar, og er þetta þriðja svæðið (nr. 3). Á því eru skil milli Tungulækjar og Grenlækjar. Sunnan þessarar tungu verður annað hraunvik og liggur önnur tunga af úfnu hrauni niður í það. Í þessu viki koma upp aðallindirnar að Grenlæk. Er þetta fjórða svæðið (nr. 4). Sunnan þess tekur aftur við sléttara hraun, með vatnsminni lindum, og er það fimmta svæðið (nr. 5). Talsverðar lindir koma upp úti á hraunsléttunni framan hraunbrúnarinnar, einkum þó sunnan til. Virðast þar standa uppi vötn og tjarnir á stundum, líklega vegna þess, hversu grunnt er á grunnvatnsborðið.

Lindir á öðru svæði (nr. 2, upptök Tungulækjar) eru mjög kvikar í breytingum á ástandi sínu, bæði vatnsmegini og ástandi vatnsins sjálfs. Í þær hefur komið grugg í síðustu Skaftárhlaupum, hiti í þeim hækkar yfirleitt verulega á sumrin, þegar íveituvatns eða hlaupvatns gætir, og vatnsmegin þeirra sveiflast mikið eftir grunnvatnsstöðu og vatnsgangi í hrauninu. Svo virðist sem sveiflur þessar hafi farið vaxandi á þeim tíma, er athuganir ná til. Er aðrennslissvæðið líklega að þéttast nær Skaftá, rennislisleiðin í hrauninu að styttest að sama skapi og viðbrögð lindanna því að verða sneggri og meiri en áður. Fyrsta svæði (nr. 1), norðan vikisins, er eins konar aðdragandi að hinu og verða sveiflur að öðru jöfnu því meiri, sem innar kemur í vikið. Á þriðja svæðinu (nr. 3) hefur hiti lindavatns verið merkilega lágur hin síðari ár (1993 - 1996), eða allt niður í 2 - 3 °C. Raunar er lítið vitað um ástand vatns þar áður. Þar virðist renna fram vatn, sem víkur fyrir "yfirfallsvatni" í hlaupum (1995) eða miklum íveitum (1988), en þá hækkar hiti vatnsins og aðrir einkennisþættir breytast líka. Fjórða svæði (nr. 4), Grenlækjarlindum, virðist svipa um sveiflur til annars svæðis (nr. 2), Tungulækjarlindum, en þó eru þær daufari og hægari. Fimmta svæði (nr. 5) virðist svo aftur svipa meira til þriðja svæðis. Yfirfallsvatnsins virðist gæta fyrst og mest undan úfnu hraununum inni í hraunvikabotnunum.

4.7.2 Einkenni lindasvæða

Á nyrsta svæðinu (nr. 1), norðan Tungulækjar, hefur verið nokkur dreifing á mæligildum í lindavatninu, en almennt hefur vatnshitinn farið hækkandi inn eftir hraunvikinu, sem Tungulækur kemur úr. Hann hefur verið 3 - 5 °C í flestum lindunum, þegar þarna hefur verið mælt. Í hlaupinu 1995 hækkaði hitinn heldur í þessum lindum, en rafleiðnin lækkaði. Mælingar á henni hófust þó ekki fyrr en tveimur vikum eftir hlaupið. Efnagreiningar skortir til samanburðar. Rafleiðni í þessum lindum var 80 - 90 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en var komin upp í 110 - 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$, þegar mælingar hófust í ágúst 1995. Bendir það til þess, að fyrsta og efnarikasta gusa hlaupvatnsins hafi þá verið komin fram og rénun rafleiðninnar hafi stafað af hærri hlutdeild venjulegrar jökulbráðar í vatninu, en það hafi hlýnað vegna sumarhitans. Vatnsmegin er lítið í lindum þessum, líklega ekki nema fáeinir tugir l/s, en það hefur þó ekki verið vendilega kannað.

Mun meira vatn kemur fram í innstu upptökum Tungulækjar (svæði nr. 2). Í júlí 1988 komu þar upp um 500 l/s, samkvæmt mati, en í október 1993 komu þar fram aðeins nokkrir tugir l/s. Tungulækur við sírita þornar í frostasömum vetrum (mars 1995, apríl 1997). Vatnshiti í lindum þessum hefur verið 4 - 5 °C að sumarlagi en fór niður í 1 - 2 °C upp úr áramótum 1995, en þá var vatnsmegin lindanna orðið mjög lítið. Í kjölfar hlaupanna 1994, 1995 og 1996 fór hitinn upp í 5 - 6 °C. Rafleiðnin hækkaði mikið í bili í kjölfar hlaupanna en undir vor 1995 var hún komin niður í tæp 60 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Hlaupanna gætir einnig í lind þeirri, innst í hraunvikinu, en fylgst hefur verið með hvað efnainnihaldi hennar. Súlfat hefur verið um 11 mg/l í kjölfar hlaupanna, mældist mest um 14 mg/l í ágúst 1995, en hefur annars verið 9 - 10 mg/l. Styrkur klóríðs hefur fallið niður í 3 mg/l í kjölfar hlaupanna en farið upp í 7 mg/l á vorin. Þessar sveiflur sýna eðli þessara linda, þær flytja fyrst og fremst "yfirfallsvatn" og bregðast skjótt og mikið við sveiflum á grunnvatnsborði og



Mynd 26: Eldhraunslindir, súlfat og klóríð.

verulegu írennsli í hraunin.

Samkvæmt þáttgreiningu er hlutur Skaftárvatns vel yfir helmingi í þessum lindum og virðist þar að verulegu leyti vera um að ræða hlaupvatn og annað sumarvatn, en þó er hlutur vetrarvatns líklega talsverður á veturna. Á sumrin er hlutur Skaftárvatnsins líklega enn meiri, en hlaupin hafa yfirgnæft upp úr miðju sumri undanfarið og ruglar það myndina. Hlutur úrkomu er líklega nærri þriðjungi, en mat á honum er misjafnt, eftir því við hvers konar Skaftárvatn er miðað. Bendir það ekki til mjög stórs vatnasviðs þessara linda. Hlutur ketilvatnsins virðist ekki vera mikill, líklega innan við 20 %, og ítrekar það enn þýðingu yfirfallsvatnsins í þessum lindum. Vatnasvið lindanna er að öllum líkindum norðan vatnaskila þeirra, sem margrætt hefur verið um, hér að framan. Yfirfallsvatnið í þeim hefur að öllum líkindum flætt út á hraunið nærri Skaftá og skammt undan

lindunum. Til þess bendir, hversu skjótt þær bregðast við og eins hitt, að hlaupa gætir meira og fyrr í Tungulæk en í Grenlæk. Það bendir til þess, að hlaupvatn eða flóðvatn um Brest sé ekki afgerandi í þessum lindum. Í sömu átt bendir, að rénun varð ekki meiri en raun bar vitni í sumarvatni í Tungulæk, þegar snarminnkaði í íveitu um Brest 1992 og eftir það. Írennslíð er líklega mest neðan við Skál og niður að Holtslóni. Á þeim slóðum rennur líklega vetrarvatn Skaftár til grunnvatnsins, sem veldur lægri vatnshiti, en hans gætir líka beggja vegna við þetta svæði (á svæðum nr. 1 og 3).

Lindir eru vatnsminni undan sléttu hrauntungunni milli aðalupptaka Tungulækjar og Grenlækjar (svæði nr. 3). Þó koma þar upp tveir allvænir lækir, sem falla sinn í hvorn aðallækinn. Í júlí 1988 komu líklega um eða yfir 300 l/s undan þessari tungu, og skiftist það vatn nærri jöfnu á aðallækina. Í október 1993 hefur vatnsmegin þeirra líklega verið innan við 100 l/s. Þessar sveiflur eru mun minni en í aðalupptökum Tungulækjar. Fleira bendir til stöðugra ástands á þessu svæði. Vatnshiti hefur mælst 2 - 4 °C og hvað lægstur syðst á þessu svæði, en þar hefur hann verið um 3 °C. Þó hefur hann farið upp í 4 - 5 °C snemma sumars (úrkoma ríkjandi ?) og niður í 1 °C, í þurrð undir vor 1995. Rafleiðni var um 100 µS/cm en var nokkuð hærri síðari hluta ágúst 1995 (120 - 150 µS/cm) en lækkaði þó aftur í lok mánaðarins. Vatnshiti breyttist mjög lítið í ágúst 1995, en lækkaði þó frekar, ef eitthvað. Styrkur súlfats jókst á sama tíma, úr 10 í 15 mg/l (Bode, E. 1996) á norðurhluta svæðisins en styrkur klóríðs þvarr, úr 6 mg/l og niður fyrir 5 mg/l. Á suðurhluta svæðisins var súlfat 13 - 15 mg/l en klóríð 7 - 4 mg/l. Hér var augljóslega hlaupvatn á ferðinni, sem tók um fjórar vikur að koma fram til fulls. Hlaupin 1994 og 1995 sýndu sig bæði glöggt í rafleiðni vatnsins, en mælingum var hætt 1996, eins og víðar. Venjulegur hiti vatnsins bendir til þess, að hér sé að miklum hluta til vetrarvatn úr Skaftá á ferðinni (eða heilsársvatns að hluta). Efnainnihald vatnsins á þeim tímum er ekki þekkt og því ekki hægt að þáttgreina uppruna þess. Efnainnihald og vatnshiti á suðurhluta svæðisins í ágústbyrjun 1995 (Bode, E. 1996) benda þó til verulegrar hlutdeildar ketilvatns og mjög rýrrar hlutdeildar sumarvatns úr Skaftá. Hlutur úrkomu var hins vegar greinilega nokkur. Þetta var rétt fyrir hlaup.

Í aðalupptökum Grenlækjar (svæði nr. 4) komu í júlí 1988 líklega upp um 300 l/s en í október 1993 e.t.v. ekki nema rétt um 100 l/s. Talsvert vatn kemur upp úti á hraunsléttunni fram undan Eldhrauninu. Vatnshiti hefur verið nokkuð breytilegur í lindum þessum. Hann var um 3 °C í júlí 1988 og 2,2 - 2,5 °C innst í hraunvikinu í ágústbyrjun 1995, en annars yfirleitt um 4 °C. Í lind utar í hraunvikinu hefur hann verið mjög stöðugur, 4 - 4½ °C, nema hvað hann féll niður undir 1 °C í vatnþurrð undir vor 1995. Rafleiðni hefur verið nokkuð sveiflukennð en þó löngum um 90 µS/cm. Hún hefur aukist merkjanlega í kjölfar hlaupanna, en 1995 jókst súlfatstyrkur úr 11 í 16 mg/l (klóríð rénaði úr 6½ í tæplega 5 mg/l á sama tíma). Hlaupvatnið virtist þá vera 3 - 4 vikur að koma fram til fulls, eða heldur lengur en í Tungulækjardrögunum, þar sem það var 2 - 3 vikur að koma fram.

Upprunaþáttgreining (utan hlaupa) bendir til þess, að þáttur úrkomu sé mjög lítill, hlutur Skaftárvatns (líklega mest heilsársvatn úr Skaftá ofan Skálar, og vetrarvatn) sé rúmlega helmingur, en ketilvatnið tæplega helmingur. Óvissa er veruleg á þessum greiningum, enda töluverður sveiflur á efnainnihaldinu. Hlutur vetrarvatns úr Skaftá hlýtur að vera verulegur í sumum lindunum. Það sýnir vatnshitinn, en vera má að kaldir og frostasamir vetur valdi einnig lækkun á vatnshita í þeim. Úrkomuskot í febrúar 1994 kom mjög glöggt fram í lind þeirri, sem með var fylgst. Klóríðstyrkur fór upp undir 10 mg/l (venjulega 5 - 7 mg/l) en súlfatstyrkur niður í 6 mg/l (venjulega 12 - 14 mg/l). Hefur hlutur úrkomunnar líklega verið nærri 2/3 í vatninu þá, en styrkur klóríðs í henni um 20 mg/l. Aðrennslissvið linda þessara er líklega með Skaftá neðan við Skálarstapa (í Eldhrauninu) en vatn af því blandast við ketilvatnsblöndu, svipað vatn og kemur fram í Fljótsbotni.

Er þar væntanlega á ferðinni meginstraumurinn ofan eftir hraununum.

Syðsta svæðið (svæði nr. 5) er undan sléttri hrauntungu (Eldhraunið), en einnig eru verulegar lindir úti á sléttunni (úr Landbrotshrauninu). Vatnsmegin linda þeirra hefur ekki verið kannað nákvæmlega, en líklega hafa komið þarna upp 200 - 300 l/s í júlí 1988. Í október 1993 voru margar uppsprettur þurrar í stórum farvegum og komu þá e.t.v. þarna upp lítið meira en 50 l/s. Á þessum slóðum, og sunnan þeirra, eru tjarnstæði og vaðlar. Liggur grunnvatnsborð þarna uppi við jarðar-yfirborð og er vatnsmegin lindanna líklega mjög háð því, hvernig grunnvatnsborðið sveiflast. Í júlí 1988 var vatnshiti í mældum lindum þarna oftast 3 - 4 °C en um 4 °C í október 1993. Í ágúst 1995 var vatnshitinn aðeins 2 - 2½ °C í flestum lindunum, en þó mun hærrí úti á sléttunni. Í byrjun ágúst var súlfat um 10 mg/l en klóríð um 8 mg/l í nyrstu lindunum (Bode, E. 1996) en efna-samsetningin breyttist síðar nokkuð í átt til hlaupvatns. Bendir ástand þetta til verulegrar hlutdeildar úrkomu og þá væntanlega einnig verulegs ketilvatns utan hlaupa. Vetrarvatn úr Skaftá hlýtur að vera verulegt í mörgum lindanna, en vera má, að í vatnshitanum gæti árstíðasveiflu með tímatöf svo nemur nokkrum mánuðum. Venjulegt sumarvatn kemur þá e.t.v ekki fram fyrir en að hausti (og þá heitara) og rennur að verulegu leyti fram í Landbrotshrauninu, en hlaupvatnið renni fram í hripleku Eldhrauninu og sé miklu fljótara fram. Væri það í samræmi við vatnajarðfræði hraunanna, eins og hún birtist annars staðar.

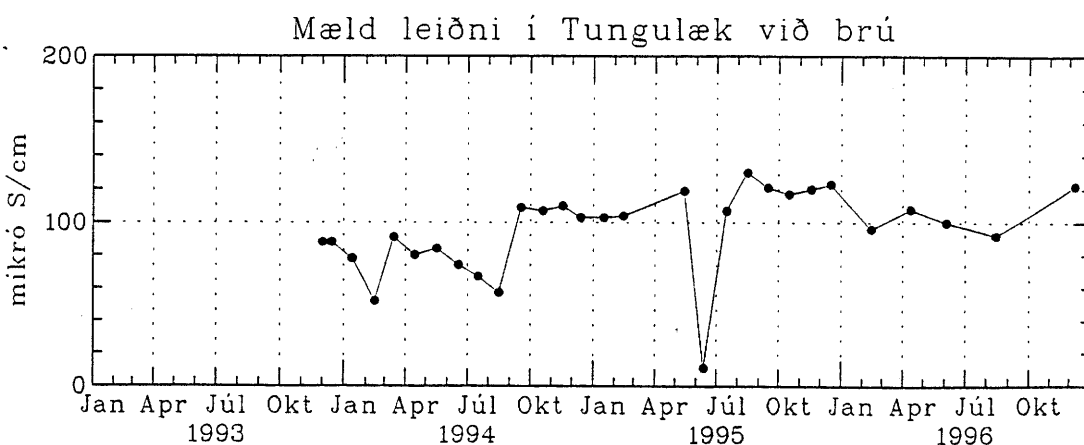
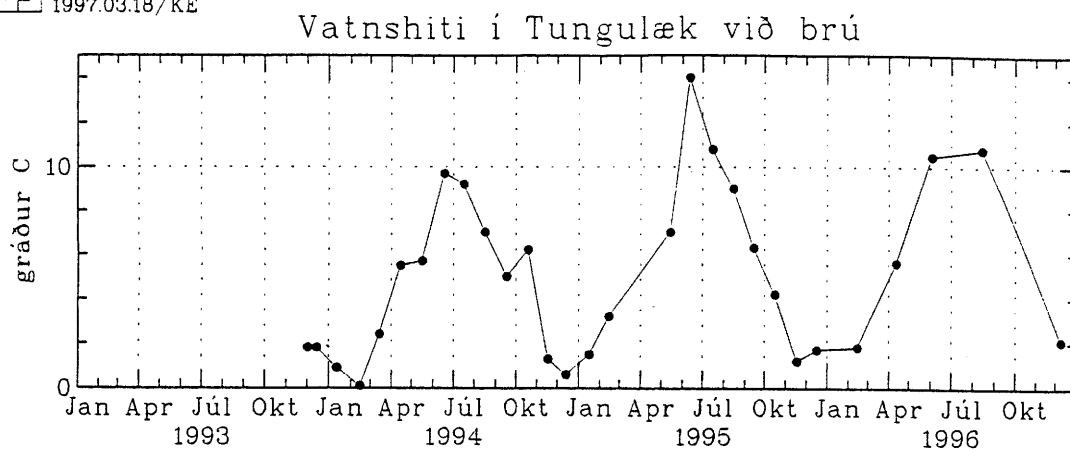
Hlaupin koma glögg fram í vatnsmegini lindanna og hafa þau áhrif yfirgnæft önnur í ágúst - september undanfarin ár. Vatnsmeginið hefur þá aukist um 300 - 500 % frá meðaltalsvatnsmegini, eða tvöfaldast frá venjulegu sumarvatni, eins og í það verður ráðið. Á frostþurrum vetrum (1995, 1996) þornuðu metnar lindir um mánaðabil (febrúar til apríl), en blauta veturinn 1994 var rennsli þeirra lítið minna en sumarrennsli. Mest virðist sumarvatnið vera síðsumars (ágúst - september). Sveiflurnar eru mun minni í lind úti á hraunsléttunni (29 A) og hlaupanna virðist gæta seinna (í október, 2 - 3 mánaða töf). eru þessar sveiflur allar í besta samræmi við sveiflur í ástandi lindavatnsins.

Heildarmyndin af vatnajarðfræði alls svæðisins og grunnvatnsrennsli á því er þá sú, að þungur straumur af blönduðu ketilvatni rennur fram í Landbrotshrauninu. Gætir hans líklega mun meira sunnan til, en mun minna ofan (utan) við Ármannskvísl, norðan til. Vatn úr þessum straumi gæti meira, þegar dregur út á hraunsléttuna á Landbrotshrauninu. Ofan á þennan straum leggst vatn úr Skaftá, líklega runnið niður í hraunin neðan við Skál, og hefur það einkenni vetrarvatns eða heilsársvatns úr Skaftá á þeim slóðum. Það virðist einkum vera á ferðinni í efsta borði Landbrotshraunsins og neðst í Eldhrauninu, nema hvað það hefur farið dýpra nyrst, niður undir botn á Landbrotshrauninu, þaðan sem lindir spretta innst við Rás hjá Hólmi. Ofan á þetta vatnslag hellist svo hlaupvatn úr Skaftá, líklega einkum lekar móts við og neðan við Skál. Það rennur þá fram fremur ofarlega í Eldhrauninu, a.m.k. ofan á kalda vetrarvatninu, og kemur hlutfallslega mjög skjótt fram. Þá yfirgnæfir það annað vatn í lindunum. Ýmis óvissa er á þessari túlkun og mætti ugglauast bæta úr þeim sumum með frekari rannsóknum og tímaröðum á mælingum á lindunum, ef þurfa þykir. Í júlí 1988 voru líklega um 0,7 m³/s í lindalækjum þeim, sem féllu til Tungulækjar eða Grenlækjar, það sem talið var og metið. Í heild hefur þetta vatn þá verið mun meira, enda sýna mat og mælingar á lækjunum niður við þjóðveg það vel.

4.7.3 Tungulækur

Fylgst hefur verið með Tungulæk á tveimur stöðum: Við síritann við endann á þeirri tungu Eldhraunsins, sem liggur niður með Sléttum að norðan, og við brú á þjóðvegi í Landbroti. Vatnsborðshæð hefur verið sírituð á efri staðnum (við svokallaða Efstalækjarbrú) síðan 1972, en sírit-

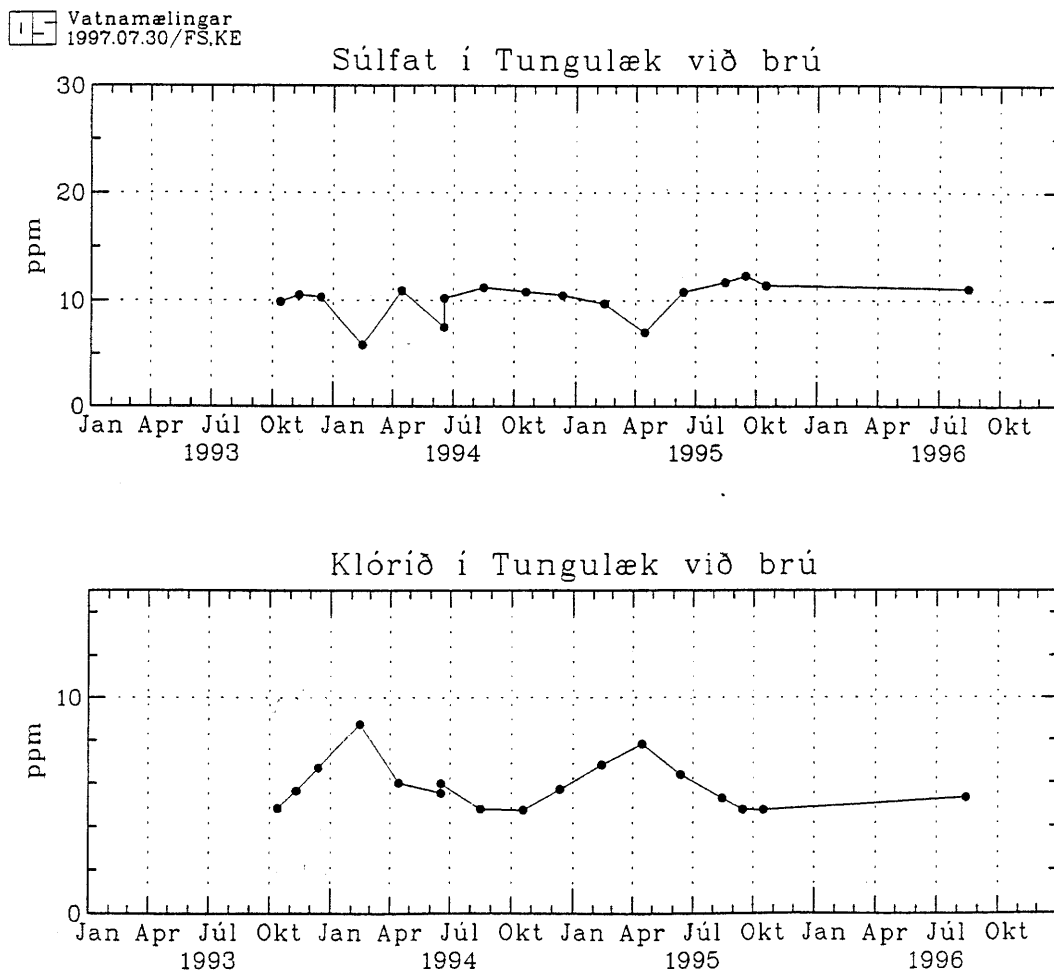
Vatnamælingar
1997.03.18/KE



Mynd 27: Vatnshiti og rafleiðni í Tungulæk við brú.

un lagðist þó af frá mars 1992 til maí 1993 (Snorri Zóphóníasson 1997). Á neðri staðnum, við þjóðveg, hefur rennsli verið mælt fáeinum sinnum og metið nokkrum sinnum. Auk þess hefur verið lesið þar á kvarða samhliða eftirlismælingum um hríð. Mælt hefur verið á báðum stöðum og tekin sýni til efnagreininga 1993 - 1996 á neðri staðnum. Svo er að sjá sem þó nokkurt vatn bætist í Tungulæk á milli mælistaðanna. Í apríl 1990 var lækurinn líklega þurr við sírita en þá var um $\frac{1}{2}$ m³/s í læknum við brúna. Í júlí 1993 var um $1\frac{1}{2}$ m³/s í læknum við síritann en rúmlega 3 m³/s við brúna. Þessi munur lýsir líklega nokkuð vel vatnsmegini því, sem bætist við lækinn ofan frá Eldhrauni og niður að brú. Lindir með læknum hafa ekki verið kannaðar sérstaklega, enda sveiflukennndar, eins og að framan greinir. Viðbætur úr þeim sýna sig í mun á efnainnihaldi á milli beggja staðanna.

Vetrarhiti vatnsins í Tungulæk við sírita hefur iðulega verið um 4 °C, enda stutt að runnið. Í vetrarþurrðum (undir vor 1995) hefur vatnshitinn farið niður undir frostmark. Við brúna á þjóðveginum hefur vetrarhitinn yfirleitt verið 1 - 4 °C, en þar er alltaf töluvert vatn á ferðinni, þó að kælileiðin sé löng og heldur það hitanum uppi. Veðurfar hefur því meiri áhrif á vatnshitann niður frá, enda sést það líka vel á sumarhitnum. Á báðum stöðum er hann oftast 5 - 10 °C en hefur farið upp í 14 °C niður frá en aðeins 11 °C upp frá. Sveiflur eru nokkrar á rafleiðni í vatninu, sem er oft nærri 80 µS/cm við sírita en um 85 µS/cm við brú. Þær fylgjast ekki að nema í grófum drátt-



Mynd 28: Súlfat og klóríð í Tungulæk við brú.

um á báðum stöðum og sýna ekki glöggar árssveiflur. Þó virðist rafleiðnin vera heldur lægri síð-
vetrar en um hásumarið, en ekki er það föst regla. Hlaupvatns gætir merkilega lítið í rafleiðninni
og veldur þar líklega miklu, hversu misfljótt hlaupvatnið kemur fram í einstökum lindum. Í ágúst
1995 (Bode, E. 1996) virtist hlaupvatnið vera að koma fram að fullu um 4 vikum eftir hlaupið. Þá
voru breytingar á efnainnihaldi farnar að kyrrast en styrkur súlfats hafði aukist (í 10½ - 13 mg/l)
og klóríðs rénað (í 6 - 5 mg/l). Þær breytingar samsvara aðeins örfáum % í rafleiðni.

Sýnataka hefur verið strjál við sítitann, en veruleg fylgni er á milli styrks klóríðs við brú og í eft-
irlitslind í Tungulækjardrögum. Við brúna sveiflast styrkurinn á bilinu 5 - 8 mg/l (nærri 6 mg/l að
meðaltali) og virðist vera mestur síðla vetrar (hæst hlutfall klóríðríkrar úrkomu) og minnstur á
haustin (hæst hlutfall hlaupvatns og jökulbráðarvatns úr Skaftá). Klóríðstyrkurinn virðist vera um
1 mg/l hærri við brúna en í lindinni uppi í drögnum og bendir það til verulegrar viðbótar úr úr-
komu á leiðinni niður eftir. Styrkur súlfats er stöðugri, yfirleitt 10 - 11 mg/l niðri við brú. Snögg-
ar sveiflur niður á við virðast einkum koma fram á vorin (líklega leysingar) en hugsanlega einnig
í stórrigningum. Hefur styrkurinn þá farið niður í 6 mg/l, sem gæti þýtt að um helmingur vatnsins
hafi þá verið ættaðar beint úr úrkomunni. Vera má, að efnasamsetning vatnsins hafi eitthvað
breytst eftir hlaupið 1995, súlfat hafi heldur aukist (upp fyrir 11 mg/l) en klóríð heldur rénað
(niður undir 5 mg/l), en sýnataka hefur verið það strjál síðan, að vart verður um þetta fullyrt.

Vegna þessara sveiflna og frávikna er þáttagreining eftir uppruna háð verulegri óvissu. Þó er svo að sjá sem Skaftárvatn hafi verið um 2/3 vatnsins á sumrin og þá líklega mest hlaupvatn og annað sumarvatn. Hlutur úrkomu virðist vera að sama skapi lítill á sumrin en fara e.t.v. upp í 40 % á veturna. Þá er hins vegar Skaftárvatnið að öllum líkum komið niður í 1/3. Ketilvatnsblanda, með úrkomu og Skaftárvatni í þeim hlutföllum, sem búast við á þeim stað líklegum hlutföllum undan brún Eldhraunsins, er e.t.v. um 1/3 vatnsins alls. Af því er líklega um helmingur ketilvatn. Þetta mat er nokkuð óvíst, en í samræmi við það hefði líklega um helmingur sumarvatns í Tungulæk verið hin síðari ár ættaður úr hlaupvatni og öðru íveituvatni.

4.7.4 Grenlækur

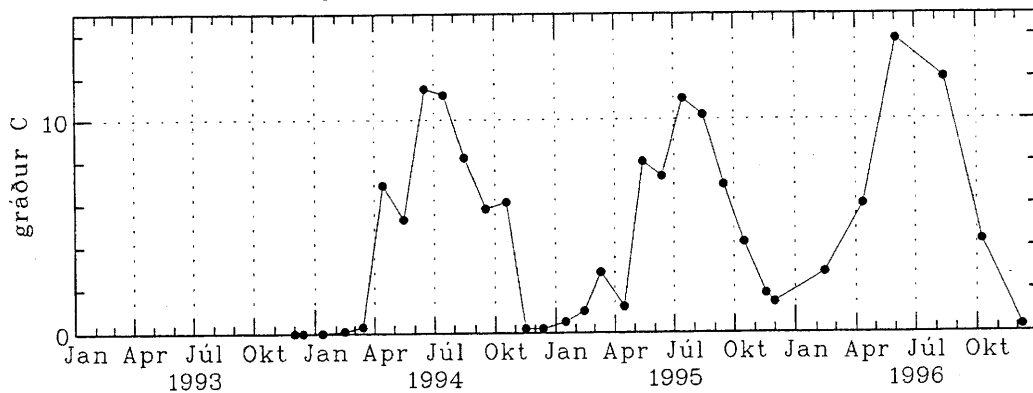
Síríti var í Grenlæk skammt ofan þjóðveggar frá miðsumri 1993 og fram til vors 1996. Kom í ljós, að vatnsmegin í Grenlæk þar fylgdi náíð vatnsmegini í Tungulæk við sírita. Þó virðast vetrarblotar hafa komið fram í meira mæli í Grenlæk, en hlaupin í minna mæli. Í apríl 1990 fór vatn í Grenlæk við þjóðveg niður í 0,2 m³/s og fleiri dæmi eru þess, síðan farið var að sírita vatnsstöðuna, að mjög lítið hafi orðið í læknum þar undir vor á frostavetrum. Hins vegar bæstist alltaf töluvert vatn í hann neðan við foss ofan við Tröllshyl. Ber þar mest á Landbrotsá, sem fellur sunnan í lækinn og virðist vera mjög stöðug í rennsli, rúmlega 0,2 m³/s. Vatnið í lind við hana er mjög stöðugt í ástandseinkennum sínum, eins og áður segir. Við brú á þjóðvegi (Landbrotsvegi) hefur vatnsmegin verið iðulega um 1½ m³/s að sumarlagi, mælt og metið. Gefur þetta vissa hugmynd um árstíðasveiflur í vatnsmegininu. Nokkuð öruggt er, að rennsli til lækjarins er til muna stöðugra neðan fossins og væntanlega svipað að því leyti og í hinum vatnsmeiri lindum niðri í Austur-Landbroti. Mælingar og sýnataka hafa farið fram við brú á vegi.

Þar hefur vatnshiti iðulega farið niður undir 0 °C á veturna. Kælingar virðist gæta þar heldur meira en í Tungulæk, enda verður vatnspurrðin á veturna enn meiri í Grenlæk, auk þess sem rennslisleiðin er lengri og farvegur líklega yfirleitt breiðari. Þessa gætir líka í sumarhitanum, sem hefur flest sumur farið upp í 11 - 14 °C. Rafleiðni hefur verið frekar stöðug í vatninu í Grenlæk, um 90 µS/cm, eða heldur hærri en í Tungulæk. Sveiflur hafa verið miklar niður á við í rafleiðni í vetrarblotum og vorleysingum, eða niður í 50 - 70 µS/cm. Daufar sveiflur hafa verið upp á við eftir hlaupin, sem hafa varað fram á haust. Bendir það til taftíma svo nemur e.t.v um 3 mánuðum á framkomu hlaupvatnsins.

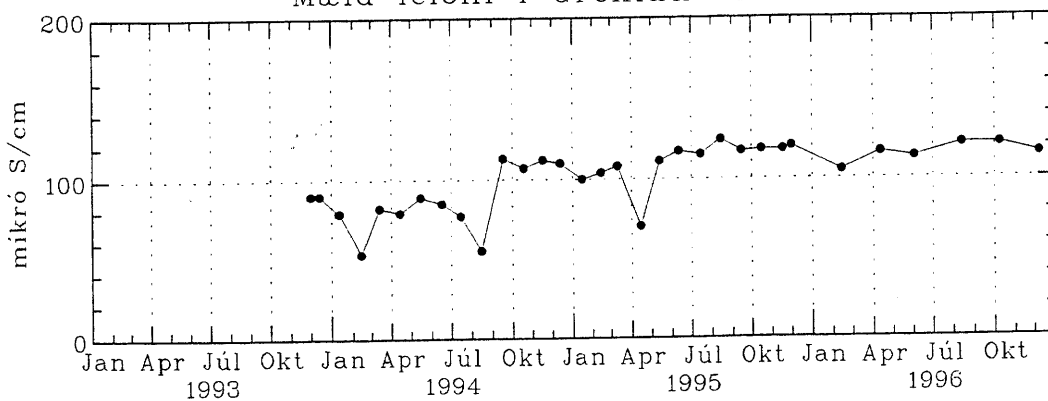
Styrkur klóríðs hefur yfirleitt verið 5 - 6 mg/l en farið upp í 7 - 9 mg/l í vetrarblotum og vorleysingum. Á sama hátt hefur styrkur súlfats oftast verið 12 - 14 mg/l en farið niður í 6 mg/l við framangreindar aðstæður. Líklega hefur blota- eða leysingavatnið verið þá um 2/3 vatnsmeginsins, en vetrarvatn er líklega mun minna í Grenlæk en í Tungulæk. Í ágúst 1995 voru breytingar á efnainnihaldi til þess að gera litlar í Grenlæk (Bode, E. 1996). Sem fyrr segir er uppkoma vatns úr ýmsum lindum í Grenlækjardrögum mjög háð stöðu grunnvatnsborðs. Breytingar á efnainnihaldi eru því ekki endilega samfara breytingu á vatnsmegini og er það nokkru öðru vísi en í Tungulæk. Því er ekki að undra, þó að mun meiri stöðugleiki komi fram í þáttagreindum uppruna Grenlækjar en Tungulækjar. Ketilvatn virðist vera hátt í helmingur vatnsins, líklega þó heldur minna á sumrin. Hlutur úrkomunnar virðist vera frekar lítill, nema í vetrarblotum og vorleysingum, enda harðla skammt vestur og suður á líkleg meginvatnaskil gegnt Deildará, fyrrverandi. Skaftárvatn er líklega nærri helmingi, hlutur vetrarvatns eða heilsársvatns meiri á veturna, en hlaupvatns og sumarvatns gætir líklega nokkuð á sumrin. Mest áhrif á lindarennslid virðist hæð grunnvatnsborðs þó hafa og þar með grunnvatnsborð almennt í hraununum. Það sést á því, hversu lítill áhrif hlaupin hafa á vatnsmegin lækjar og linda og á efnasamsetningu vatnsins. Vatnsmeginið í efri hluta Grenlækjar virðist því fyrst og fremst vera yfirfallsvatn úr grunnvatnsbolnum sjálfum en

Vatnamælingar
1997.03.18/KE

Vatnshiti í Grenlæk við brú



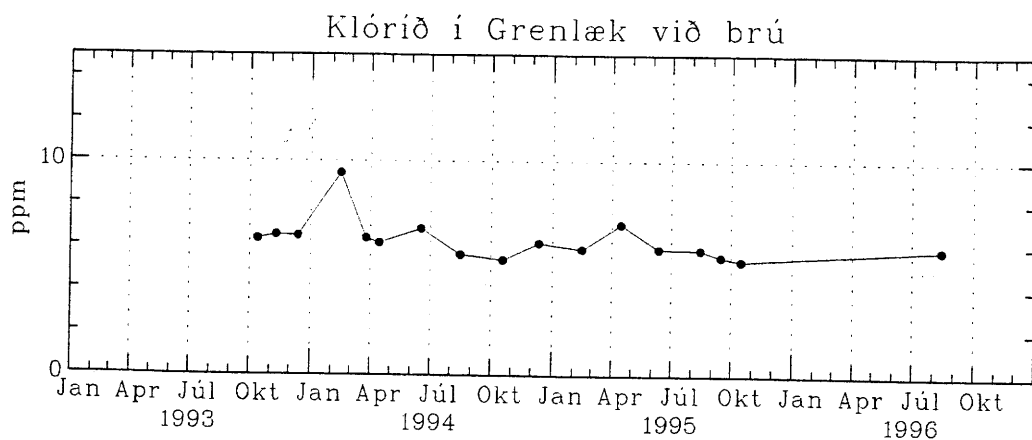
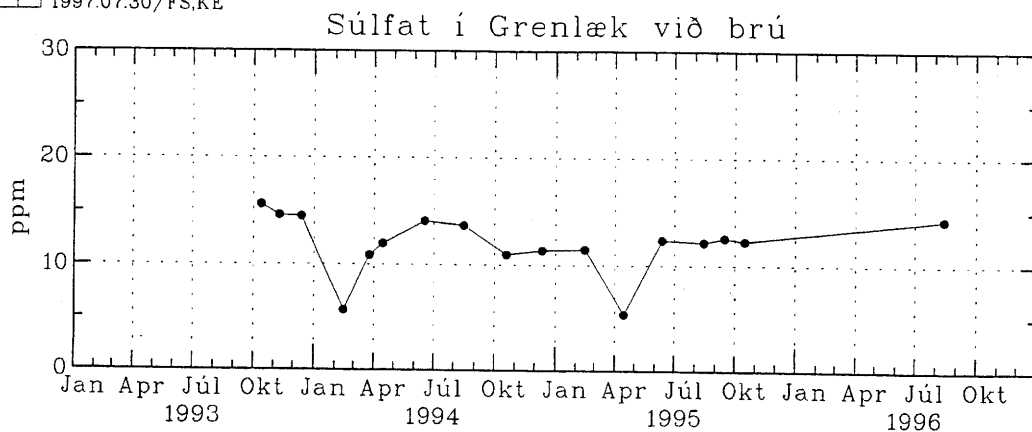
Mæld leiðni í Grenlæk við brú



Mynd 29: Vatnshiti og rafleiðni í Grenlæk við brú.

mun minna háð miklu og snöggu framrennsli í Eldhrauninu, eins og aðstæður virðast vera í Tungulæk.

Vatnamælingar
1997.07.30/FŠ,KE

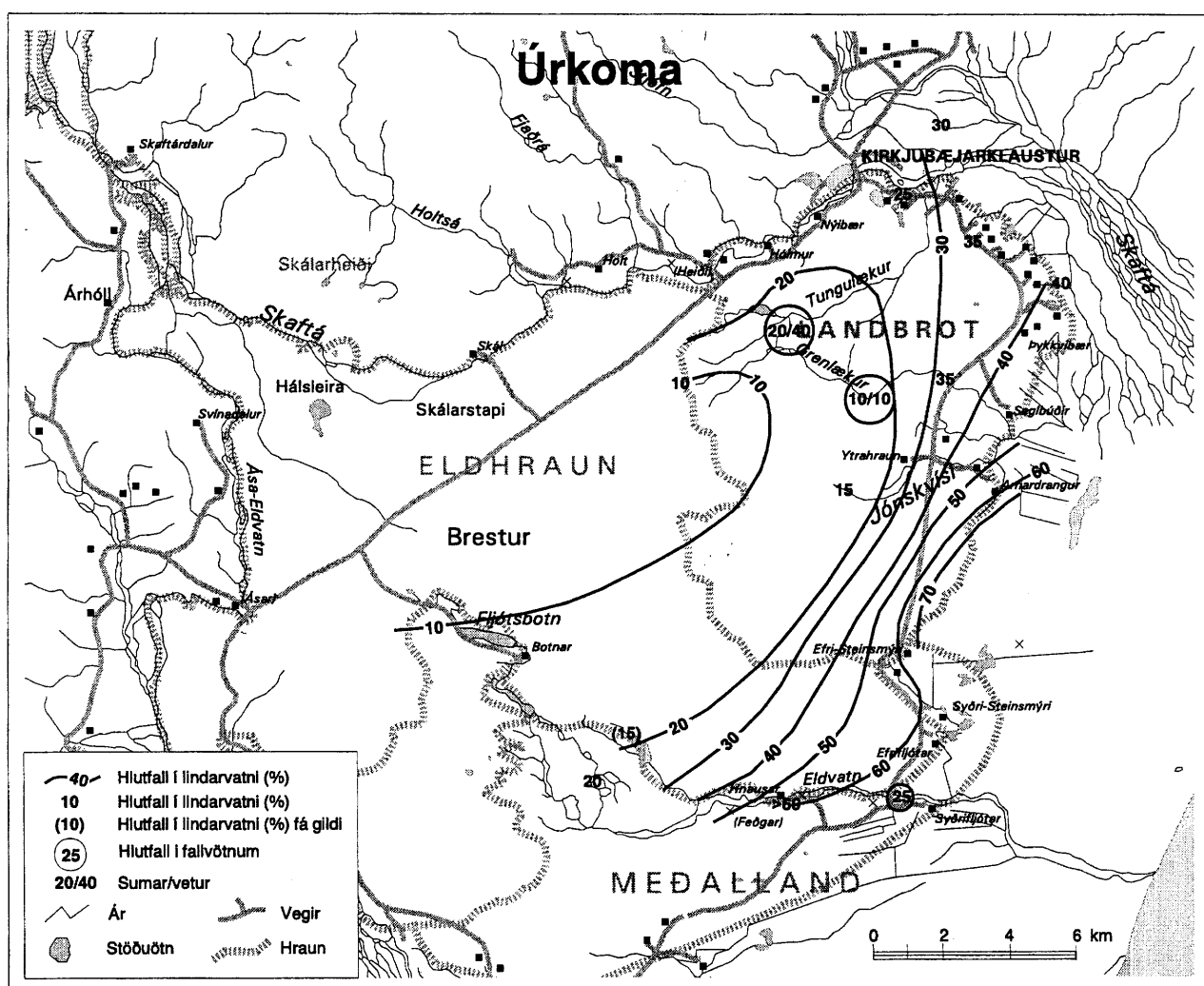


Mynd 30: Súlfat og klóríð í Grenlæk við brú.

5. HLUTDEILD SKAFTÁRVATNS Á LINDASVÆÐUNUM

5.1 Heildaryfirlit

Með öllum framangreindum fyrirvörum má með mismikilli sanngirni geta sér til um hlutdeild hvers upprunabáttar á hverju lindasvæði. Þessa hluta má svo leggja saman og fá þá heildarframlag hvers þáttar til alls lindavatns af svæðinu í heild. Þá kemur fram, að um eða yfir $40 \text{ m}^3/\text{s}$ koma af svæðinu, samtala sú sem hér er miðað við er $41 \text{ m}^3/\text{s}$, en mesta óvissan er á meðaltalsrennsli Eldvatnsins (hér miðað við $25 \text{ m}^3/\text{s}$) og ágiskun á samanlögðu rennsli linda úr Landbrotinu. Af þessu eru um $11 \text{ m}^3/\text{s}$ komið frá úrkomu neðan Skálarstapa og Fljótsbotns, um $20 - 21 \text{ m}^3/\text{s}$ frá ketilvatnsblöndu þeirri, er fram rennur í Fljótsbotni og um $9 - 10 \text{ m}^3/\text{s}$ frá lekum úr Skaftá.

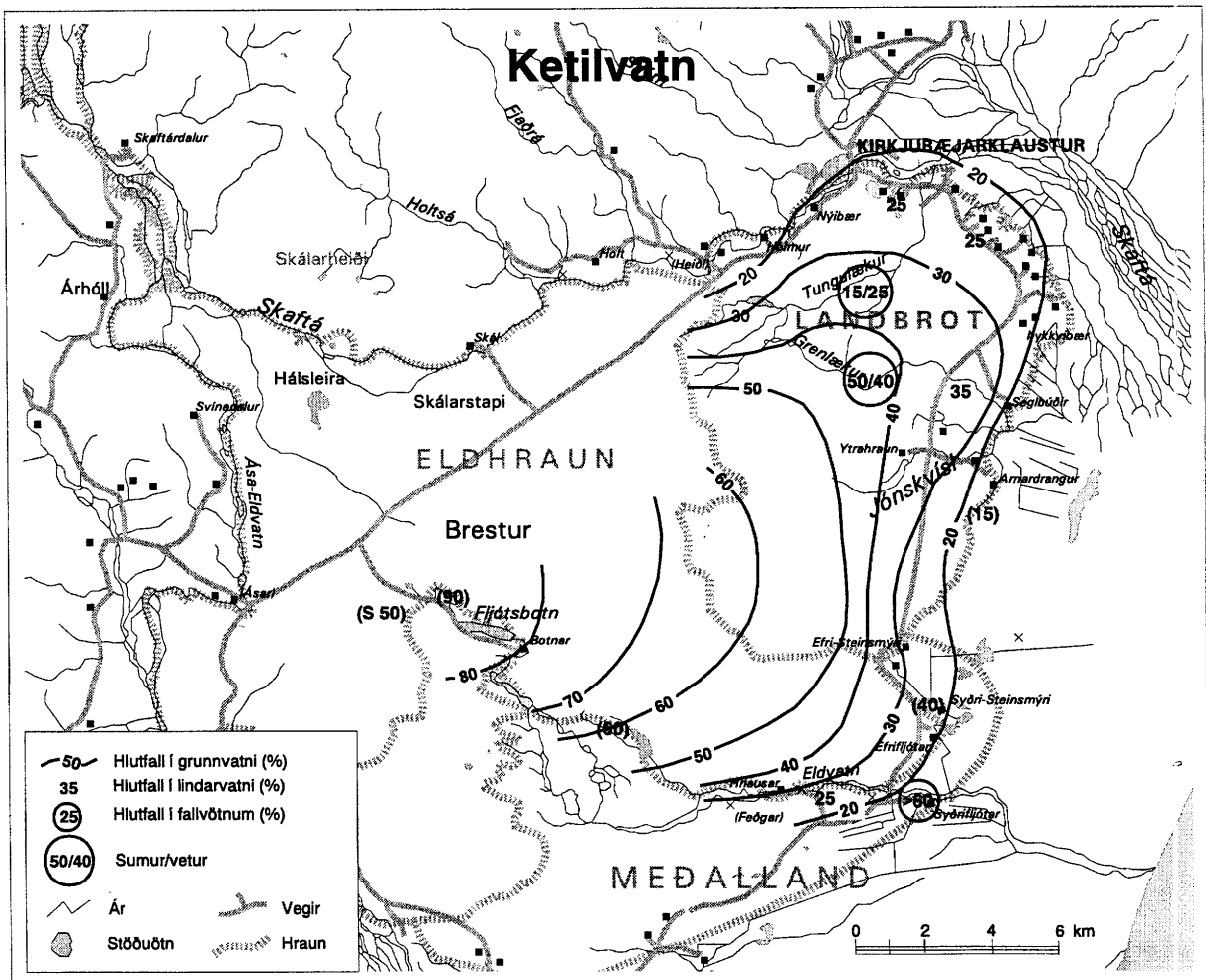


Mynd 31: Hlutfall úrkomu í grunnvatni.

Eftir líkum má svo skipta Skaftárvatninu eftir upprunabáttum og er þá svo að sjá, að nálægt þriðjungi falli á heilsársvatn (líklega að miklu leyti lekið niður ofan Skálarstapa), um þriðjungur á vetrarvatn (líklega að mestu leyti lekið niður neðan við Skálarstapa) og um þriðjungur á sumarvatn (áflæði og áveitur) og hlaupvatn. Varðandi síðasta þáttinn er á að líta, að hér er miðað við

ársmeðaltal, en hlaupvatnið kemur í einni gusu og sumarvatnið einkum á jökulbráðartímanum, yfirleitt frá júní til september.

Mat á framlagi hlaupvatns fer eftir þessum reikningum ekki hærra en í $1\frac{1}{2}$ m³/s, og er það í góðu samræmi við það mat, sem að framan hefur verið greint frá, þ.e. að framlag hlaupanna til megin-grunnvatnsins hafi ekki verið nema um eða jafnvel undir 1 m³/s hin síðari ár, að ársmeðaltali. Þá er sleppt auknu framrennsli í yfirfallslækjunum í hlaupunum, en það gæti numið allt að 1 m³/s að ársmeðaltali, þó líklega sé það talsvert minna. Það vatn er hins vegar innfalið í þessum allt að $1\frac{1}{2}$ m³/s, sem efnagreiningarnar benda til. Virðist þá matið á hlaupvatninu ganga nokkuð vel upp. Jafnað á einn mánuð (hlaupmánuðinn) gæti þetta vatn samsvarað 10 - 20 m³/s. Þær tölur hafa að vísu ekki mikið raungildi, því að hlaupvatnið kemur fram í einni gusu og er svo sjatnandínæstu vikurnar.



Mynd 32: Hlutfall ketilvatns í grunnvatni.

Annað sumarvatn gæti samkvæmt þessu verið um $1\frac{1}{2}$ - 2 m³/s að ársmeðaltali, eða e.t.v. 4 - 8 m³/s að meðaltali yfir sumarið. Það eru ekki fráleit gildi fyrir leka úr farvegum og áflæði á ýmsum stöðum. Vatnsmegin þessa þáttar er mjög erfitt að áætla eða meta með beinu móti og verður því að hafa ýmsa fyrirvara um hann. Miðað við líklega nákvæmni gæti þó að sumarlagi munað

fáeinum m^3/s til eða frá og ber þá lítið á þeim $1 - 1\frac{1}{2} m^3/s$, sem er líkleg hlutdeild sumarvatnsins í heilsársvatninu, samkvæmt þessu mati. Sumarvatnsaukinn gæti numið $3 - 6 m^3/s$ yfir sumarmánuðina (allt eftir því, hvort miðað er við 3 eða 4 mánuði). Ekki er fullljóst, hvort þeir lekar verða á sömu svæðum og lekar vetrarvatnsins, eða hvort þeir verða að einhverju leyti á áflæðissvæðunum úti á hraununum.

Leki vetrarvatns (líklega mest neðan við Skál) er það mikill, að viðbættri hlutdeild í heilsársvatni (líklega að miklu leyti ofan við Skál, e.t.v. um eða yfir $2 m^3/s$), að lekar sumarvatns gætu líka verið umtalsverðir inn í hraunin, umfram leka úr beinu áflæði. Vetrarvatnið (með hlut þess í heilsársvatni) gæti verið um eða yfir $5 m^3/s$ að ársmeðaltali. Í því gætu þó verið fólgnir einhverjir sumarlekar neðan við Skál. Þeir geta þó ekki verið miklir, því að annars hefðu þeir meiri áhrif á vatnshitann í lindum við Rásina og í sumum Eldhraunslinda. Því er líklegt, að vetrarvatnslekar þessir séu í heild nokkuð meiri að vetri til en ársmeðaltali nemur, eða allt að $8 m^3/s$ að jafnaði yfir vetrarmánuðina. Sumarvatnslekar á sömu stöðum ($6 - 10 m^3/s$, með hlut þess í heilsársvatni) væru því ekki af ósennilegri stærð. Við þá hefur síðustu ár bætst hlaupvatnið, sem nemur e.t.v. $4 - 6 m^3/s$ að meðaltali síðsumars og fram á haust, en mun meiru, lítið til skemmri tíma. Heildarlekar úr Skaftá væru þá $9 - 10 m^3/s$, eða svipað og efnagreiningar benda til. Þessi gildi eru ekki alls óháð og verður að líta til þess. Fyrirvara verður því að hafa á þeim tölum, eðli málsins samkvæmt.

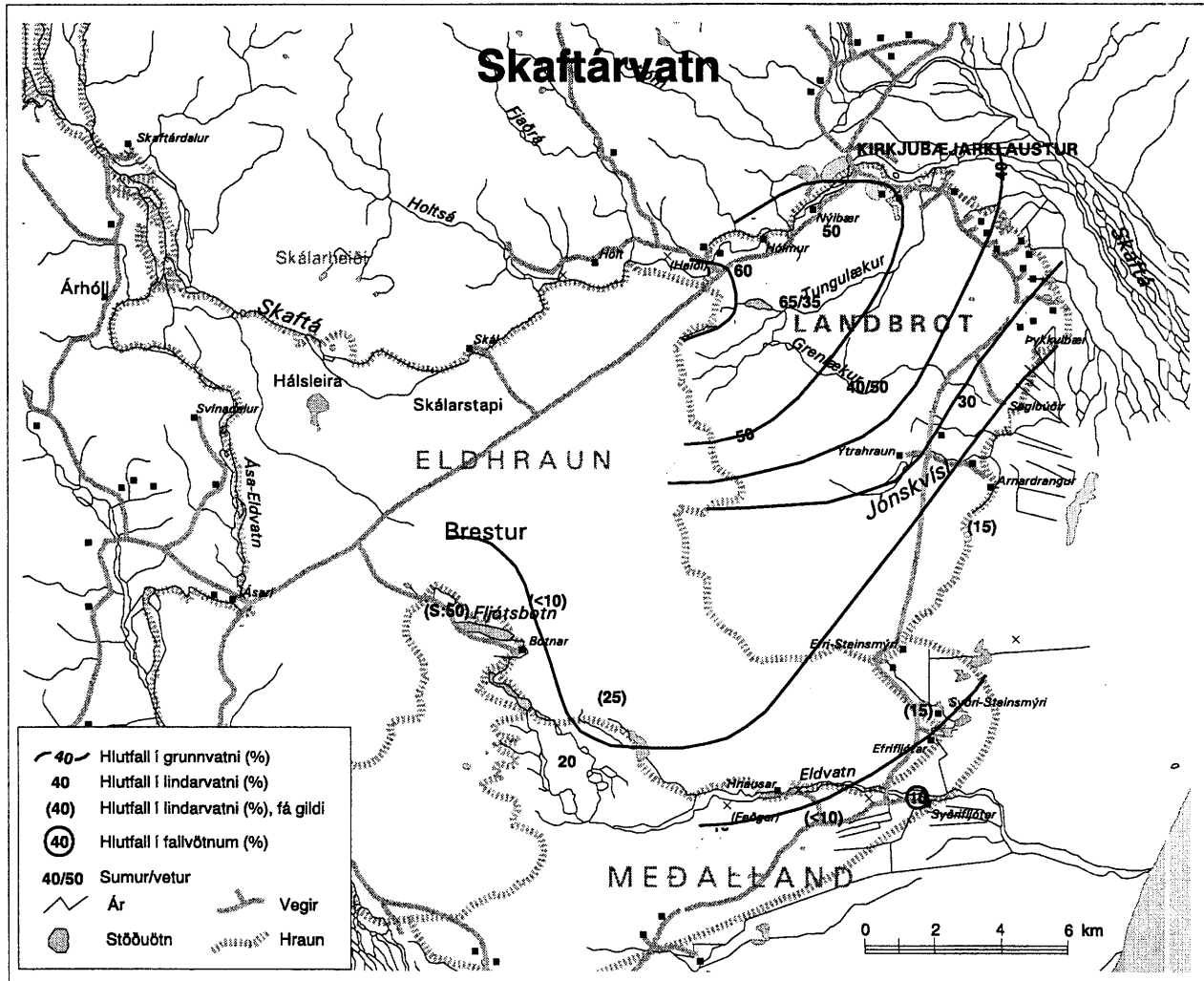
Um þriðjungur heilsársvatnsins virðist koma fram í Eldvatni en um tveir þriðjungar í Landbroti og hjá Steinsmýri. Hlutfallið á móti ketilvatninu virðist því vera nærri $1:10 - 1:15$ í Eldvatnslindunum en um $1:2$ í Landbrotslindunum. Sé þetta rétt, þá er varla hægt að túlka það öðru vísi en svo, að þetta innrennsli verði norðan megin á megingrunnvatnsstraumnum í hrauninu. Þetta innrennsli er þá væntanlega mest á svæðinu frá Árhóli og niður að Skálarstapa, eða niður að Skál. Það er töluvert matsatriði, hver sé hlutur heilsársvatns eða vetrarvatns. Þar er vatnshitinn einkum afgerandi, því að efnamunur er ekki alltaf nógu glöggur til að greina þar á milli. Því verður að fara varlega í túlkanir á þeim hlutdeildum og hlutföllum, sem metin og reiknuð hafa verið.

Samkvæmt þeim reikningum er hlutfall vetrarvatns á móti ketilvatni nærri $1:1$ í Norður-Landbroti, og þó enn hærra, ef einungis er lítið til vatns ofan Ármannskvísar. Þetta hlutfall er talsvert lægra í Austur-Landbroti, líklega $1:2 - 2:3$ eða á því bili. Bendir það eindregið til lekasvæðis vetrarvatns neðar með Skaftá, en heilsársvatnsins ofar, a.m.k. að hluta til. Vetrarvatnið lekur þá líklega neðan við Skálarstapa og jafnvel neðan við Skál. Efnasamsetning þess væri í betra samræmi við leka eftir að þverár (byggðavötnin) hafa bætst við Skaftá, en sú viðbót er ekki mjög mikil ofan við Holtsdal. Vetrarvatnið virðist koma einkum fram norðan aðalvatnaskilanna, þ.e. í Landbroti. Hlaupvatnið virðist skiftast nokkuð jafnt á Landbrot og Meðalland, þó e.t.v. heldur meira til Landbrots (einkum Eldhraunslindir til lækjanna).

5.2 Einstök svæði

Metið er, að um $3 m^3/s$ af Skaftárvatni falli til *Eldvatns í Meðallandi*, eða $2,8 m^3/s$ samkvæmt reikningum. Af því gæti rúmur helmingur verið ættaður frá sumarvatni og hlaupvatni, sem einkum hefði runnið fram um Brest og veitu þá, er þangað liggur. Ólíklegt verður að telja, að írennsli neðan við Skálarstapa berist í einhverjum mæli til Eldvatns. Lekasvæði eru veruleg ofar t.d. á Hálsaleiru. Þetta sumar- og hlaupvatn kemur líklega mest fram sem yfirfallsvatn í lindum við Fljótsbotn og Mávavötn, með nokkurri tímatöf þó, eins og hitamælingar og efnagreiningar sýna. Svo virðist sem um helmingur alls sumar- og hlaupvatns á svæðinu í heild falli til Eldvatns. Það hefur líklegast verið mun meira að vatnsmegini fyrrum, meðan íveitur voru meiri, einkum um

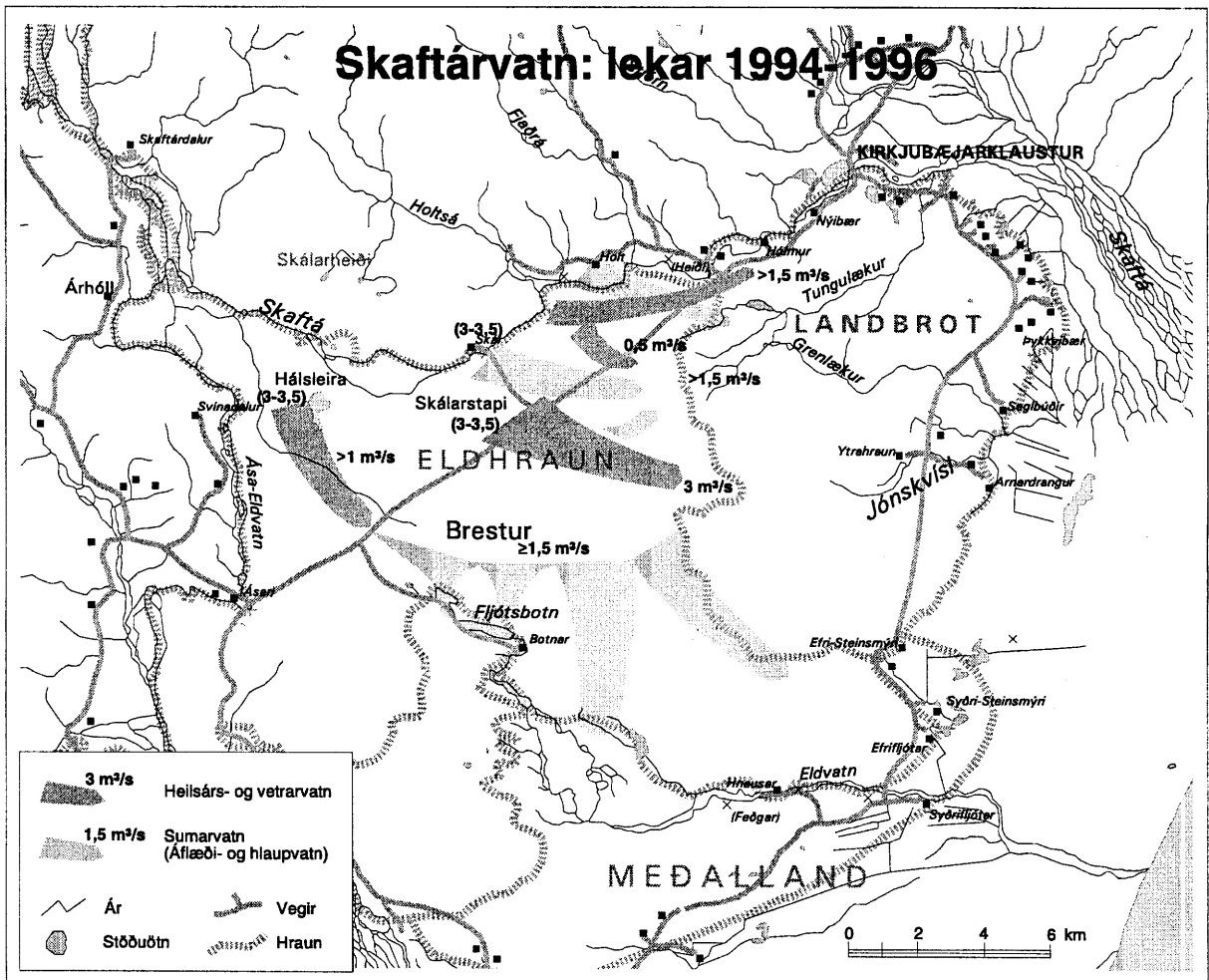
Brest. Hlutur Skaftárvatns í stöðugu lindarennslí til Eldvatns er líklega um eða yfir $1 \text{ m}^3/\text{s}$, sem er e.t.v. um 1:12 á móti ketilvatninu. Þessi hlutdeild er svo smá, að erfitt er að giska á hvers konar vatn það einkum er. Líklega er það þó mest heilsársvatn, að því er helst verður séð.



Mynd 33: Hlutfall Skaftárvatns í grunnvatni.

Hlutur Skaftárvatnsins virðist vera lítil í Steinsmýrarlindum, e.t.v. innan við 20 % í heild. Hann er mun hærri í Austur-Landbroti, líklega nærri 40 % í heildina, þó að nokkur munur sé þar milli linda. Hlutdeild þess virðist aukast heldur norður eftir en hlutdeild ketilvatnsins þverra að sama skapi. Líklega eykst hlutdeild vetrarvatnsins í Skaftárvatninu einnig norður eftir og er þetta í samræmi við líkleg írennslissvæði, eins og lýst er hér fyrr. Vatnshiti er tiltölulega lágur í Steinsmýrarlindum og upptökum Jónskvíslar. Mikil hlutdeild ketilvatns gæti átt þátt í því, en nægir þó varla, miðað við vatnshita í lindum í kringum Botna. Þá er vart öðru til að dreifa en verulegri hlutdeild heilsársvatns og jafnvel vetrarvatns í þessum lindum. Vetrarvatnið hefði þá framrennslí í Landbrotshrauninu, norðan Botnahrauns, og ofan á grunnvatnsrennslí í og úr síðarnefnda hrauninu, sem kæmi vestan - suðvestan að. Vetrarvatnið kæmi úr norðvestri og næði allt til Deildararbotna hinna fornu, og horfðu undir hraun. Hvoru tveggja straumarnir fylgdu þá leiðum, sem til hefðu verið fyrir eld, a.m.k. að einhverju leyti. Er þetta í góðu samræmi við aðrar ábendingar um rennslisleiðir grunnvatnsins á þessum slóðum. Í heild virðist Skaftárvatnið leggja til um $3 \text{ m}^3/\text{s}$ til

velli fyrirbyggjandi upplýsinga. Í sumarvatni Tungulækjar virðist Skaftárvatnið vera allt að 2/3 alls vatnsins, að meirihluta sumarvatn og hlaupvatn. Það gæti því vel verið um, eða stundum yfir, helmingur sumarvatns Tungulækjar. Í vetrarvatninu er Skaftárvatnið e.t.v. ekki nema um 1/3 alls vatnsins og þá virðist vetrarvatnið vera ríkjandi. Í Grenlæk virðist Skaftárvatnið vera um helmingur, vetur og sumur, en þó nokkuð mismunandi að uppruna. Sumar- og hlaupvatn er e.t.v. um 2/3 Skaftárvatnsins að sumarlagi, vetrarvatnið úr Skaftá er þá líklega innan við 1/4 en eykst upp í um helming að vetrarlagi. Styður þetta allt þá hugmynd, að rennslistopparnir í vatnsmegini lækjanna á sumrin byggja á sumar- og hlaupvatni, en há almenn grunnvatnsstaða sé forsenda þess, að þessir toppar komi fram, einkum í Grenlæk.



Mynd 35: Skaftárvatn: lekar 1994 - 1996.

5.3 Líkleg lekasvæði og þáttaskifting

Ljóst er af framanskráðu, að ýmsa fyrirvara verður að hafa á mati því á uppruna lekanna úr Skaftá, sem hér að framan greinir. Gildir það bæði um svæði þau, þar sem talið er að niður leki, og um hlutdeild hinna mismunandi þátta eftir árstíðum og lekasvæðum. Með þeim fyrirvörum er eftirfarandi hugmynd að svo stöddu hvað líklegust og í bestu samræmi innbyrðis:

- Heildarlekar af Skaftárvatni hafa líklega verið 9 - 10 m³/s að ársmeðaltali síðustu árin (1994 - 1996). Mest hefur líklega lekið síðsumars, í kjölfar hlaupanna og annars áflæðis. Aukningin í útjöfnuðu grunnvatnsstreymi gæti hafa samsvarað 10 - 12 - 15 m³/s heildarleikum á þeim tíma

(sem raunar er ekki langur). Svo virðist sem lekar séu einnig verulegir að vetrarlagi. Stöðugir lekar, árið um kring, gætu numið 6 - 9 m³/s að meðaltali.

- Meðan áveitur voru í fullum gangi (1980 - 1992) hafa sumarlekar líklega stundum farið upp í eða yfir 20 m³/s (sjá líka Snorri Zóphóníasson 1997). Vatnsmegin Skaftár hjá Klaustri hefur líklega aukist um 12 - 15 m³/s eftir að dregið var að mestu úr íveitum í hraunin 1992. Ekki er gjörla vitað, hvort eða hve mikið skifting vatns milli Skaftár og Ása-Eldvatns hefur breyst á sama tíma, en síriti kom ekki í Ása-Eldvatn fyrr en 1993 (Snorri Zóphóníasson 1997).
- Lekar frá hlaupvatni og sumarvatni (áflæði) hafa undanfarin ár líklega numið 3 - 3½ m³/s að ársmeðaltali (samsvarar um 100 Gl á ári). Þar af er hlaupvatnið líklega nærri helmingi. Þetta vatn skiftist líklega nærri því til helminga á vatnasvið Eldvatns og á lindir og læki í Landbroti, einkum á lindirnar undan Eldhrauninu (Tungulæk og Grenlæk). Vöxtur í lindavötnunum vegna hlaupa og annars áflæðis er háður grunnvatnsstöðunni hverju sinni.
- Lekar af köldu og hlutfallslega súlfatsnauðu en klóríðríku vetrarvatni eru líklega mestir úr eða við farveg Skaftár neðan við Skálarstapa, en þó er ljóst, að verulegir lekar eru og hafa verið ofan við Skál. Annars hefði áin varla þorrið við Skál. Lekar á þeim slóðum eru þó að einhverju leyti fólgnir í heilsársvatninu. Lekar neðan Skálar nema líklega 3 - 3½ m³/s að ársmeðaltali. Þessara leka gætir nær einvörðungu í Landbroti og þó hlutfallslega mest í Rás hjá Hólmi, en einnig nokkuð í vetrarrennsli Tungulækjar og Grenlækjar.
- Erfiðast er að henda reiður á þeim hluta Skaftárvatnsins, sem hér hefur verið skilgreindur sem heilsársvatn. Það vatn er líklega blanda af lekum úr farvegi Skaftár, ekki síst ofan Skálarstapa, og íblöndun í megingrunnvatnsstraumana frá sumaráflæði. Þetta vatn er þáttur í þeim grunnvatnsstraumum og hefur fyrir vikið áhrif á hæð grunnvatnsborðs utan hlaupa og áflæðis. Það nemur líklega einnig 3 - 3½ m³/s að ársmeðaltali. Líklega kemur um helmingur þess fram í Meðallandi. Þess gætir frekar lítið í Norður-Landbroti, en samt nokkuð í vetrarrennsli Tungulækjar og Grenlækjar.

Mælingar og athuganir skortir á yfirfallsvötnunum (Eldvatn, Steinsmýrarskurður, Grenlækur, Tungulækur neðan sírita) frá þeim tíma, þegar íveitur voru miklar, þ.e. 1980 - 1992, nema lauslegt mat á sumum sumurinn 1987 og 1988. Líklegt virðist, að aukning hafi þá orðið veruleg í Eldvatni, einkum í Fljótsbotni (Botnafljót) og líklega við Mávavötn (Drangamelalækur). Þessi aukning gæti hafa numið 5 - 10 m³/s yfir hásumarið, eða jafnvel mun meiru. Aukning í Steinsmýrarlindum gæti vel hafa numið 2 - 3 m³/s, en þó hugsanlega meiru. Óvissara er um aukningu í Grenlæk og Tungulæk, en þar munar mikið um hvern m³/s, ekki síst í sjónrænu mati. Síritun í Tungulæk bendir þó ekki til neitt stórmikið meira vatns á þeim tíma og svipað er að sjá um Grenlæk, eftir þeim snauðu heimildum, sem um hann eru. Þó virðist aukning hafa verið heldur meiri í honum, enda hefur hækkun grunnvatnsborðs vegna íveitu um Brest mun meiri áhrif á hann. Í hlaupum hefur síðustu árin þéttast undir aðrennslisleiðir á yfirborði í átt að Tungulæk, svo að rennslishegðun hans og viðbrögð við íveitum gætu verið að breytast. Hækkun grunnvatnsborðs, vegna mun meiri íveitna á sínum tíma, hefur að öllum líkindum leitt til aukins lindarennslis fram á haust og jafnvel fram á vetur, einkum í yfirfallsvötnunum. Í heild virðist aukning af veitu um Brest hafa verið miklu meiri í Eldvatni en í Landbroti, enda hefur þá aðallekasvæðið líklega verið með veitunni og neðan þjóðveggar og þar með sunnan meginvatnaskila. Ekki er ósennilegt, að heildarrennsli lindavatna á þessum tíma hafi verið allt að 10 m³/s meira að ársmeðaltali en nú er, a.m.k. sum árin.

6. LÍKLEG ÁHRIF VATNABREYTINGA

6.1 Helstu breytingar

Vatnabreytingar geta bæði orðið af náttúrulegum ástæðum og af mannavöldum. Helstu náttúrulegar breytingar, sem áhrif hafa á grunnvatnið í hraununum, eru eftirtaldar:

- Þétting farvegar Skaftár og áflæðissvæða hennar.
- Gröftur og breytingar á farvegi Skaftár.
- Jöklabreytingar (aukin bráð við framskrið) og aðrar vatnsmeginsbreytingar í Skaftá sjálfri.
- Breytingar á ketilvatni.
- Breytingar á úrkomu og árstíðasveiflum hennar.

Helstu breytingar af mannavöldum, sem gerðar hafa verið eða um hefur verið rætt, eru eftirtaldar:

- Stíflur á rennsli Skaftár út á hraunin.
 - Íveitur Skaftár á hraunin.
 - Stíflun Skaftár í lóni, eða veita í Langasjó.
 - Brottveitur Skaftár úr farvegi sínum og yfir á önnur vatnasvið, að meira eða minna leyti.
- Ýmislegt fleira mætti telja.

6.2 Náttúrulegar breytingar

Þétting farvegar Skaftár og áflæðissvæða hennar hefur í för með sér minna rennsli til grunnvatns og minni jöfnun í hraununum á rennsli hennar sjálfrar. Í grunnvatninu gætti þessa líklega mest í heilsársvatninu og þá einkum í lekum ofan við Skálarstapa. Þeirrar þurrðar gætti líklega mest í Fljótsbotni og Eldvatni. Gröftur farvegar Skaftár undir Skálarfjalli vinnur á móti afleiðingum þéttingarinnar, en mjög erfitt er að meta þessi áhrif magnlægt af einhverri skynsemi og nákvæmni. Aukinn gröftur í farveginum væri hins vegar jafnvel líklegur til að auka á leka vetrarvatns, sem hefði í för með sér aukið rennsli linda í Landbroti, einkum í því norðanverðu.

Ekkert er hægt að segja með vissu um áhrif af breyttri framleiðslu ketilvatns í hitakötlunum uppi í Vatnajökli. Hlaupvatnið er yfirfallsvatn í þeirri framleiðslu og er því það vatn, sem er umfram það vatn, sem grunnvatnsveitar geta flutt á brott. Það safnast því saman, þar til hleypur úr kötlunum. Því er líklegt, að minni háttar breytingar á framleiðslu ketilvatnsins hefðu fyrst og fremst áhrif á hlaupin en líklega sára lítil áhrif á grunnvatnið. Breytingar á vatnsmegini Skaftár hefðu ljósust áhrif á óheft áflæði út á hraunin og þannig óbeint á gerð varnagarða og veitumannvirkja. Aukið vatnsmegin hefði að öðru jöfnu aukið áflæði og aukið írennsli til grunnvatns í för með sér. Það hækkaði grunnvatnsborð almennt og jyki þar með lindarennslí víða, mest líklega til Eldvatns, Grenlækjar og jafnvel Jónskvíslar.

Breytingar og sveiflur á úrkomu geta haft veruleg áhrif á grunnvatnsstöðu í hraununum, eins og dæmin sanna. Áhrifin verða mest, þar sem þáttur úrkomunnar er stærstur. Skammtímbreytingar gætu haft mikil áhrif í Arnardrangslindum og e.t.v. í Steinsmýrarlindum. Einnig gætu áhrif orðið mikil í Grenlæk, en það er þó háð grunnvatnsstöðunni fyrir. Úrkomu- og írennslisþurrð (af völdum svellalaga og áfrera á vetur) um margra mánaða skeið hefur líklega vel merkjanleg áhrif í lindum við neðanvert Eldvatn og í Landbroti, einkum í norðausturhluta þess, milli Grenlækjar og Tungulækjar. Framrennslistími lindanna í Landbroti virðist vera 2 - 4 mánuðir, miðað við brún Eldhraunsins, og þá líklega 1 - 3 mánuðum lengri, miðað við svæðið upp að Skál. Við freravetur frá nýári til vors er því líklegt, að grunnvatnsborð lækki talsvert í hraununum, jafnvel svo að efstu og vatnsminni lindir í Landbroti þyrru. Heildarvatnsmegin lindanna allra þarf samt ekki að breytast að neinum miklum mun.

6.3 Breytingar af mannavöldum

Lokun fyrir áflæði frá Skaftá skerti einkum írennsli sumarvatns og hlaupvatns, en einnig sumarvatnshluta heilsársvatnsins að einhverju leyti. Full lokun skerti núverandi írennsli (miðað við 1994 - 1996) e.t.v. um $4 \text{ m}^3/\text{s}$, eða um 10 % grunnvatnsrennslisins. Hæpið er að vísu, að hlaupvatnið yrði lokað úti með öllu með varnargörðum og eins eru lekastaðir sumarvatnsins ekki nógu vel þekktir til að fullyrða, að þeir séu að miklu leyti inni á áflæðissvæðunum. Vatnsskerðingin yrði því væntanlega eitthvað minni, jafnvel ekki nema 1 - $2 \text{ m}^3/\text{s}$, en þá drægi líka að sama skapi lítið úr áflæði og sandburði út á hraunin með þeim vandræðum, er því fylgja.

Auknar íveitur hlaupvatns og jökulvatns á hraunin leiddu hins vegar að lokum til þéttingar á farvegum áflæðisvatnsins, uns það rynni fram yfir hraunin, eyðilegði núverandi gróðurfeld þeirra, spillti ásýnd þeirra og færi loks fram af hraunbrúnunum og flæddi þar um víða með jökulgormi og sandburði. Íveitur jökulvatns hafa að vísu allar þessi endalok, aðeins eftir mislangan tíma. Þéttir farvegir jökulvatnanna leka lítið og drægi því fljótlega úr stöðugu lindarennslis frá þeim líka. Auk þess myndi sandfok stóraukast með þar til heyrandi vandræðum á vegum, gróðurspjöllum og almennum óþægindum nærlendis. Dæmi um þessa atburðarás virðist þegar mega sjá í tengslum við Brest og Tungulæk. Um áveitur bergvatns, t.d. vetrar- og vorvatns, gildir allt öðru máli. Aurburður er hverfandi í því vatni, a.m.k. borið saman við jökulvatnið. Til að viðhalda hárrí grunnvatnstöðu og stöðugu lindarennslis, samtímis minnkuðum sandburði og gróðurspjöllum á hraununum, væri slík íveita tvímælalaust besta lausnin. Ekki er þó fullvíst, hversu miklu vatni má koma þannig ofan í hraunið, né heldur hversu árviss slík íveita væri. Ekki er heldur fyrirjáanlegt, hversu mikil þörf verður fyrir hana hverju sinni, því að það ræðst fyrst og fremst af veðurfari og írennsli úrkomuvatns í hraunin. Yfir hásumarið, þegar jökulgormur er mestur í Skaftá, er svona bergvatn ekki tiltækt, og yrði þá því torvelt að halda uppi hefðbundnum sumartoppum í yfirfallsvötnunum, Tungulæk, Grenlæk og Steinsmýrarskurði.

Brottveiting Skaftárvatns úr Skaftá hefði engin áhrif á úrkomu á hraununum. Óvíst er, hvort og hvaða áhrif hún hefði á ketilvatnið ofan að. Skerðingin yrði mest í Skaftárvatninu sjálfu. Hlaup- og sumarvatn hyrfi líklega að mestu eða öllu, allt eftir því hvernig brottveitunni væri hagað. Þverár Skaftár og byggðavötn héldu líklega uppi verulegu vetrarvatni og þar með lindum í Landbroti, einkum norðanverðu. Írennsli þess gæti jafnvel aukist vegna hreinsunar á farvegum. Virkjun þveránna og byggðavatnanna og veiting þeirra frá írennslisvæðunum skerti lindavatn þar, sem vetrarvatnslökunum næmi. Tilsetning grófari sands í lónum drægi úr sandburði í jökulvatninu, ekki síst í hlaupum. Jökulgormurinn hyrfi þó ekki, svo að áfram yrði einhver efnisburður á hraunin og þétting á þeim. Jöfnun rennslis í lónum drægi úr flóð- og hlaupstoppum, svo að vatnið bærst ekki eins víða um hraunið, með tilheyrandi sandburði og gróðurspjöllum. Miðlun í lónum, eða veita um Langasjó, drægi því verulega úr skaðvænum áhrifum flóða og hlaupa. Hins vegar ætti svona jöfnun rennslis ekki að draga úr stöðugum lekum frá Skaftá. Meira að segja er mögulegt, að þettaðir farvegir hreinsuðust eitthvað aftur við minni aurburð, þannig að lekar jykust og lindarennslis þá að sama skapi.

Miðað við þau vandamál, sem voru rótin undir rannsóknum þessum, er ljóst, að ekki verður bæði haldið og sleppt í þeim málum. Miklar íveitur af jökulvatni úr Skaftá á hraunin hefðu í för sér mikið sumarrennslis í yfirfallsvötnunum. Hins vegar er hætt við, að þau yrðu sum fljótlega jökulgormuð, jafnvel eftir aðeins fáein ár. Sandburður, sandfok, gróðurspjöll og náttúruminjaspjöll (Eldhraunið) jykust hröðum skrefum í kjölfarið. Að lokum flæddu jökulvötnin fram af hraununum. Með því væru vandamálin aukin á aðra hlið, án þess að verða leyst til lengdar á hina. Fullkomin lokun fyrir flæði Skaftár út á hraunin hefði í för með sér rýrnun á vatnsmegini lindavatn-

staðinn. Til þeirra þarf þó bæði viðeigandi mannvirki, stöðugt eftirlit og stýringu á íveitunum, en allt þetta kostar fé og fyrirhöfn. Íveita til Brests, og svo langt austur neðan Þjóðvegjar, sem vatnið verður teygt, hefði að öllum líkindum vatnsaukandi áhrif á Steinsmýrarlindir, einkum í farvegi Steinsmýrarfljóts. Íveita neðan Skálar eða undan Holtsdals skilaði sér að öllum líkindum fljótt til Tungulækjar, en íveitur bergvatns ofar hefðu lengri aðrennslistíma og kæmu því að sama skapi síðar fram. Þær skiluðu sér líklega einnig að vissu marki í Grenlæk og jafnvel í Jónskvísl. Mestu munaði þó í þessum lækjum líklega um almenna hækkun grunnvatnsborðs. Sama gilti fyrir flestar lindir í Landbroti. Vatnsstaða í Fljótsbotni er mjög háð almennri grunnvatnsstöðu og þá ekki síst lekum eða íveitum ofan við Skál. Veita um Brest hefur þar að líkindum einnig áhrif til hækkunar vatnsborðs.

Sumartopparnir í yfirfallsvötnunum hafa byggst á skyndilegri aukningu írennslis við nægjanlega háa grunnvatnsstöðu, einkum við hlaup, íveitur, vatnavexti í Skaftá og mikla úrkomu. Með frá-haldi jökulvatns þverra eða hverfa þeir toppar, sem rekja má til hlaupa og jökulvatnsáflæðis. Þar sem bergvatn úr Skaftá er á þeim tíma ekki tiltækt, þá verður upphlaðin grunnvatnsstaða með bergvatnsíveitum að vori til að vera nógu há til að halda uppi rennsli að sumrinu. Veita má því vatni á valda staði til að auka rennsli í völdum lækjum, svo lengi sem bergvatnið er tiltækt. Það er að vísu þrýstibylgjan frá íveitum, sem eykur mest rennslið, og hún er ekki nema einhverjar vikur að koma fram. Með því móti er því erfitt að halda uppi miklu rennsli yfir hásumarið og á haustin. Hrökkvi bergvatnsveitur ekki til að halda uppi viðunandi rennsli í lindavötnunum, þá er sú leið fyrir hendi, að veita jökulvatni úr Skaftá á valda staði, þar sem íveitan ylli mestri aukningu í lindunum með minnstu vatnsmegini veituvatnsins. Því fylgdu lágmarksspjöll vegna sandburðar, en ekki væri með því móti hægt að sneiða hjá þeim.

Hér skal ekki lagt mat á það, hvaða lausn væri best á umræddu vandamáli. Það fer eftir því á hvaða þætti aðilar málsins vilja leggja mesta áherslu. Einnig er það þá háð þáttum eins og kostnaði, rekstarformi og öðru slíku, hvaða leið aðilar geta valið og vilja fara. Ólíklegt verður að telja, að endanleg lausn finnist á grundvelli núverandi þekkingar á grunnvatnsfari svæðisins. Hins vegar má líklega velja einhverja lausn með lágmarksspjöllum á grundvelli hennar, sem við megi una, þar til varanlegri lausn verður fundin. Vísast þá einkum til þess, sem greint er hér næst að framan. Slík lausn gæti dregið á viðunandi hátt úr verstu annmörkum á sandburði og vatnspurrð. Þá væri reynt að draga sem mest úr sandburði í hraunin og um leið reynt að halda uppi sem hæstri grunnvatnsstöðu og sem mestu lindarennslu. Grundvallaratriði í þeirri viðleitni er að nota sem mest bergvatn til íveitu í stað jökulvatns og að byggja upp sem hæsta grunnvatnsstöðu með íveitunum, einkum yfir sumartímann. Hrökkvi það ekki til, getur þurft að grípa til íveitu jökulvatns, en þá í sem minnstum mæli og hnitmiðað á valda staði.

Bergvatn er til ráðstöfunar í Skaftá frá því jökulbráð hverfur úr henni á haustin og þar til hún kemur aftur í ána á sumrin. Hins vegar er ekki tryggt, að hægt verði að koma því niður í hraunin hvenær sem er að vetrarlagi sökum ísa og jarðfrera. Í þíðum og vetrarblotum geta skapast aðstæður að vetrarlagi til að koma íveituvatni niður í hraunin, en ekki er þar á vísan að róa. Því eru bergvatnsíveitur úr Skaftá einkum tiltækar á vorin, frá því ísa og frera leysir úr hraununum og þar til jökulgormur kemur að marki í Skaftá, og á haustin, frá því jökulgormur hverfur úr ánni og þar til ísar og frerar myndast. Íveitur á haustin leiða að vísu fyrst og fremst til hárrar grunnvatnsstöðu á veturna, en þá þarf líka minnu að bæta í geyminn á vorin til að hækka grunnvatnsstöðuna. Sama gildir um tilfallandi færi á að veita vatni í hraunin á veturna.

Áramunur er að því, hvenær aðstæður eru til íveitna. Á mildum veturnum er snemma hægt að stunda íveiturnar, en í frostavetrum er það ekki hægt fyrr en í lok apríl (t.d. 1990). Samkvæmt at-

hugunum og mælingum Benedikts Lárussonar undanfarin ár hverfa ísar úr Árkvísllum (Bresti) og snjóar úr hrauninum oft ekki fyrr en í apríl en vatn í Skaftá er heldur ekki komið að ráði upp fyrir frostmark fyrr en þá. Grugg kemur í Skaftá með fyrstu leysingum, en jökull hefur yfirleitt ekki komið að marki í hana fyrr en í júní og jafnvel ekki fyrr en í júlí (1995). Á vorin er því bergvatn til reiðu úr Skaftá frá apríl og fram í júní, en stundum frá því í mars og stundum fram í júlí. Jökull helst yfirleitt í Skaftá langt fram í september og jafnvel fram í október. Yfirleitt virðast komnir ísar og frerar í nóvember. Hentugur tími fyrir bergvatnsíveitur á haustin er því styttri en á vorin, eða frá því í september (oft síðla) og fram í október, eða um einn mánuður, í besta falli tveir mánuðir. Í vissu veðurfari helst vatnið í Skaftá vel ofan frostmarks langt fram á haust, eða hlýnar snemma á vorin, þegar þíða er í byggð en frost á fjöllum. Þá er gerlegt að veita bergvatni á hraunin neðan við Skál eða Holtsdal, þó að vandkvæði kunni að vera á því um Brest. Jökulgormur og sandur fylgja hlaupum í Skaftá. Síðan 1970 hafa 18 af 25 hlaupum komið á árstímanum frá júlí til október, og raunar öll hlaupin síðan 1988 (Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson 1996). Einguis eitt þessara hlaupa kom að vori til.

Undanfarin ár hefur sumaráflæðið (og hlaupin) líklega veitt $3 - 4 \text{ m}^3/\text{s}$ til grunnvatnsins að ársmeðaltali. Til að veita á móti fráhalda þessa vatns í ársmeðaltalinu með íveitum bergvatns í tvo eða þrjá mánuði þyrfti að veita $12 - 24 \text{ m}^3/\text{s}$ meðan á íveitunni stæði. Það er mun meira vatn en flætt hefur á hraunin utan hlaupa undanfarið, eða hátt í svipað og veitt var um Brest á árunum 1980 - 1992. Það skiftir því greinilega miklu máli að nota öll færi, sem gefast til að veita bergvatni í hraunin. Það þýðir heilsárs rekstur og stýringu á íveitum, þannig að ná megi til vetrarblota og haustvatns, en loka úti hlaupvatn og verulega jökulgruggað vatn. Íveiturnar má að vísu nýta betur með markvissari veitingu en var meðan vatnið flæddi holt og bolt um Brest. Auk þess er vatnsmegin það, sem hér er miðað við, ekki endilega sú stærð, sem miða á við. Hluti þess, líklega um $2 \text{ m}^3/\text{s}$, er áflæðivatn hér og þar, þó líklega sé það mest um Brest. Ekki er víst, að þetta áflæði, eða öllu heldur lekar, þryti með öllu þó stíflað væri fyrir jökulvatnsveitur yfir sumarið. Hér að framan er því væntanlega um hámarksgildi að ræða.

Tvenns er að gæta með íveitustaðina. Í fyrsta lagi kemur vatnsaukinn því síðar fram - og því meira útjafnaður - sem íveitan er lengra uppi á hrauninum, en endist þá líka að sama skapi lengur. Í annan stað gætir íveitunnar í tilteknum lindum því meira sem henni er beint markvissar á tiltekna staði og tilteknar rásir. Til að halda uppi sem mestu hásumarvatni í lindalækjunum úr yfirfallslindunum er því væntanlega hagkvæmt að veita vatni í hraunin frekar neðarlega og þá gjarnan á þá staði, þar sem mest munar um það. Til þess þarf þá einnig snöggum minna vatn, en til að halda uppi ársmeðaltalinu. Til að halda uppi sem jöfnustu rennsli árið um kring og sem víðast er hins vegar hentugra að veita vatninu sem efst inn á hraunin, þess vegna uppi í gömlu Árkvísلافarvegum eða uppi á Hálsaleiru. Þaðan rynni vatn að vísu einkum til Eldvatns og þá mest um Fljótsbotn en minna til Landbrotslinda. Að sjálfsögðu er hægt að stefna að báðum markmiðum í senn, en það kostar þá að sama skapi meiri mannvirki og meiri rekstur. Jökulvatnsíveitum, ef þeirra verður þörf, yrði væntanlega fyrst og fremst beint að þeim stöðum, þar sem einkum mætti auka vatn í yfirfallslindunum.

Að öðru leyti fer val íveitustaða eftir því, á hvaða vatnsauka einkum skal leggja áherslu, hversu mikið skal útiloka jökulvatn frá veitunum, hvaða mannvirki og rekstur eru talin hentugust og hverju aðilar eru reiðubúnir að kosta til íveitunnar. Allt tengist þetta hvert öðru innbyrðis og er því ekki hægt að kveða miklu nánar á um það, fyrr en ákvörðun hefur verið tekin um framangreind atriði.

7. SAMANTEKT Á NIÐURSTÖÐUM

7.1 Yfirlit um efni

Hér að framan hefur verið rakið, hvernig noti megi innbyrðis óháðar upplýsingar um vatnshag svæðisins og grunnvatnshætti, um vatnajarðfræðilega gerð þess og líklegar rennislíleiðir og um ástand grunnvatnsins, einkum vatnshita og efnasamsetningu, til að greina uppruna grunnvatnsins, skiftingu þess eftir upprunapáttum á svæði og árstíma, helstu veita (aquifers), sem grunnvatnið rennur eftir og í heild megingrunnvatnsstrauma á umræddu svæði. Hér á eftir verður dregið sam- an örstutt yfirlit um þessa þætti, er skiftist sem hér segir:

1. Upprunapættir lindavatnsins og skifting þess á lindasvæði.
2. Meginveitar og helstu grunnvatnsstraumar.
3. Líklegar vatnabreytingar af náttúrulegum ástæðum og af mannavöldum og afleiðingar þeirra.

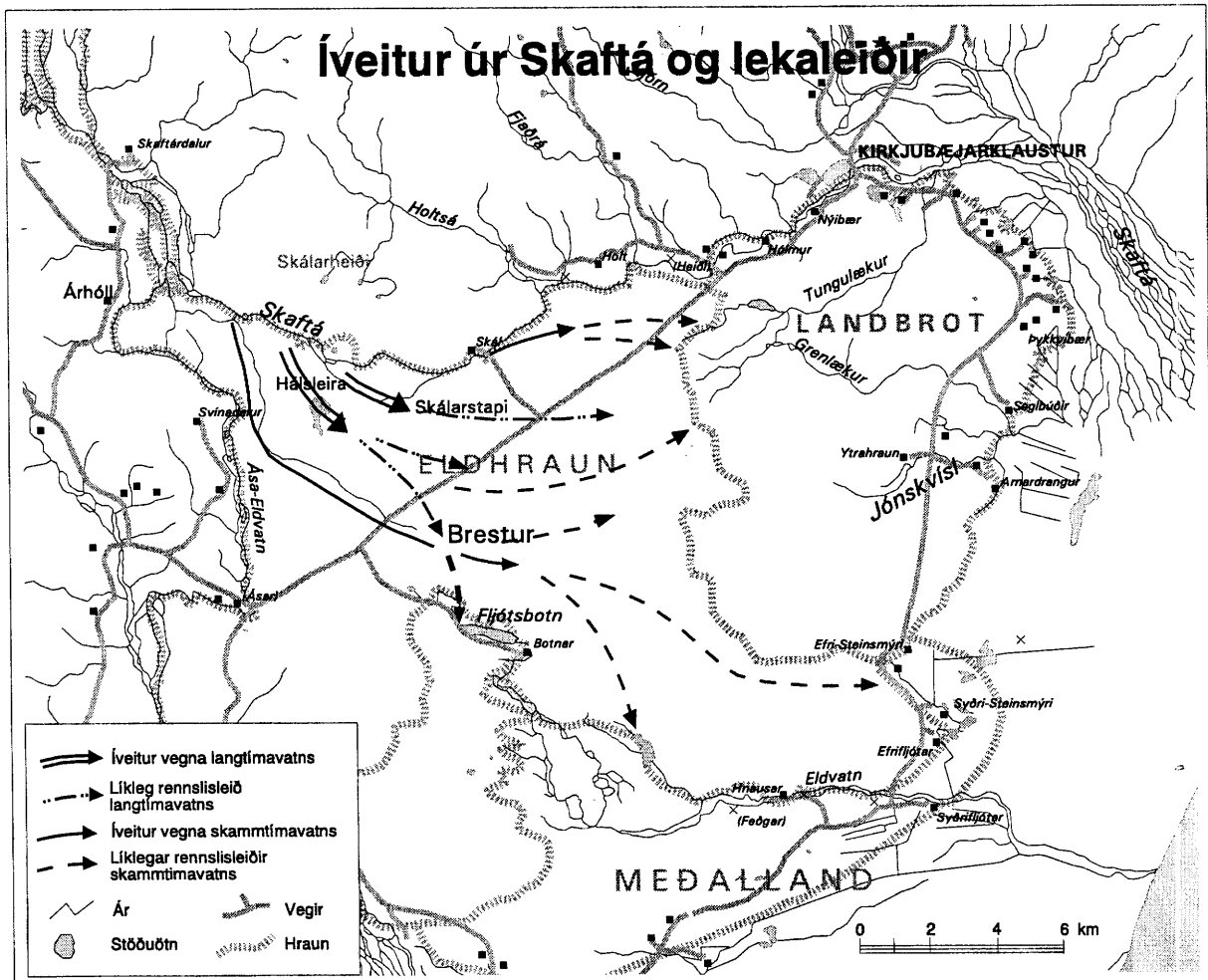
7.2 Upprunapættir lindavatnsins

Greina má að þrjá meginþætti í lindavatninu, ketilvatn, úrkomu og Skaftárvatn. Geta má sér til um hlutdeild þeirra, hvers fyrir sig, sveiflur í vatnsmegini þeirra og önnur atriði, sem áhrif hafa á vatnsmegin þeirra og skiftingu:

1. "Ketilvatn", líklega frá hitakötlunum í Vatnajökli, sem Skaftárhlaup koma úr. Niður undir Fljótsbotni og Skálarstapa er þetta vatn, blandað úrkomu á hraunin neðan Skaftárdals, líklega 20 - 21 m³/s að vatnsmegini. Ekki er enn annað vitað, en þessi þáttur sé nokkuð stöðugur í rennsli.
2. Úrkoma á hraunin neðan Fljótsbotns og Skálarstapa nemur líklega um 11 m³/s að ársmeðaltali. Sveiflur milli ára eru nokkrar en þó enn meiri milli árstíða. Þurrir og frostasamir vetur geta leitt til mjög lágrar grunnvatnsstöðu undir vor. Stórrigningar að sumarlagi geta bætt talsvert við grunnvatn í hraununum.
3. Snjóalög að vori geta haft veruleg áhrif á vatnsmegin Skaftár og þar með áflæði á hraunin, en það getur aftur leitt til hækkunar grunnvatns. Lítil vorleysing getur leitt til lítillar hækkunar grunnvatnsborðs á vorin og ársumars. Úrkoman er þannig í heild aðalþátturinn í stöðu grunnvatnsborðs undir sumar.
4. Undanfarin ár hefur hlutur leka úr Skaftá og áflæðis á hraunin numið 9 - 10 m³/s. Hann hefur verið mun meiri, meðan veitur voru mestar á hraunin. Mest mun hafa munað um þann meiri leka í vatnsmegini Eldvatns, en hlutfallslega líklega mest í lindum hjá Steinsmýri, en einnig nokkuð í upptakalindum Grenlækjar og Tungulækjar undan Eldhrauninu.
5. Stöðugir lekar úr Skaftá og áflæði frá henni, sumar og vetur, gætu hafa numið 6 - 7 m³/s undanfarin ár. Af því lekur líklega a.m.k. 3 - 3½ m³/s neðan við Skálarstapa, en á móta mik­ið eða aðeins minna ofan hans. Áflæðisvatn, þ.m.t. hlaupvatn, sem lekur niður langt úti á hraununum, hefur líklega verið 3 - 3½ m³/s að ársmeðaltali, þar af tæpur helmingur hlaupvatn.
6. Sveiflur virðast vera næsta litlar á vatnsmegini og efnasamsetningu stöðugra leka úr Skaftá, a.m.k. verður þess tæpast vart í lindavatninu. Breytilegir lekar eru því nær ein- skorðaðir við áflæðisvatn og hlaupvatn á sumrin, sem eru líklega um eða yfir 3 m³/s að árs-

meðaltali.

7. Hlaupvatnslekar gætu verið nærri 10 - 20 m³/s, jafnað á einn mánuð. Annað áflæðisvatn gæti verið 4 - 8 m³/s að meðaltali yfir sumarmánuðina. Það vatn flæðir líklega einkum um Brest, en einnig á áflæðissvæðunum hjá Skál og neðar með Skaftá.
8. Um helmingur hlaup- og áflæðisvatnsins virðist koma fram í Eldvatni í Meðallandi. Lekur þá mest fram í Fljótsbotni, kringum Botna og hjá Mávavötnum. Það framrennsli dreifist fram á vetur, þó að hlaup og annað skyndilegt áflæði geti valdið snöggri aukningu í vatnsmegini á þessum lindasvæðum.
9. Þessa sumarvatns frá hlaupum og áflæði virðist lítið gæta í lindum í Landbroti en vera oft um eða yfir helmingur vatns í Grenlæk og Tungulæk undan Eldhrauninu að sumarlagi. Það kemur einkum fram í upptakalindunum undan Eldhrauninu. Tungulækur bregst mjög snögg við þessu áflæði, einkum því sem flæðir á hraunin neðan við Skál. Viðbrögð í Grenlæk eru seinni og hægari og sennilega frekar frá áflæði ofar frá Skaftá.



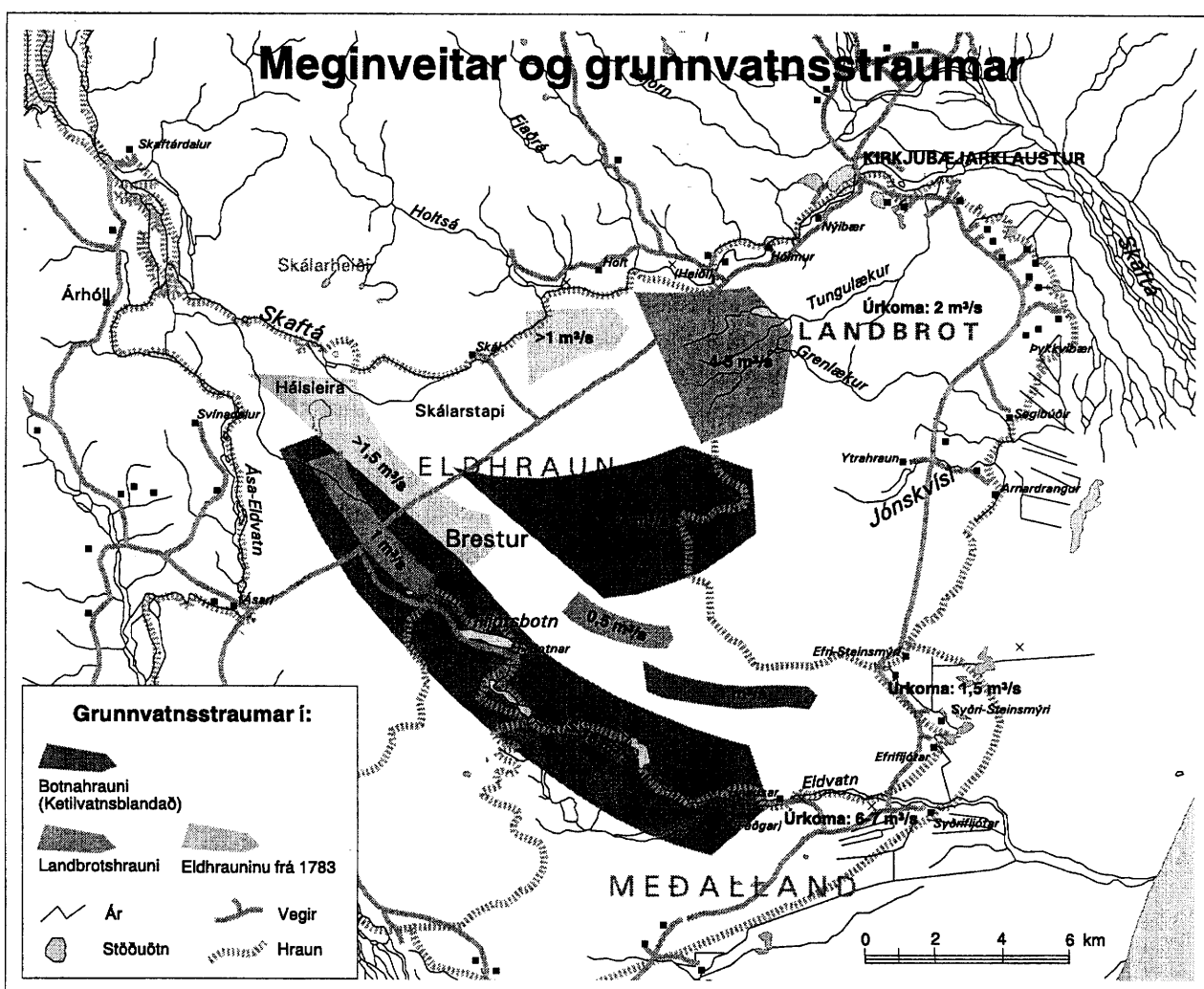
Mynd 37: Íveitur úr Skaftá og lekaleiðir.

Flestar lindir á rannsóknarsvæðinu, sem fylgst hefur verið með, hafa reynst vera stöðugar í vatnsmegini og ástandi lindavatsins. Árssveiflur á vatnsmegini eru iðulega aðeins $\pm 10 - 15 \%$, en í

yfirfallsmyndunum úr Eldhrauninu $\pm 50 - 100 \%$. Þær eru líka breytilegar, hvað varðar efnainnihald og hita lindavatsins. Megingrunnvatnsstraumurinn virðist því vera mjög stöðugur og sveiflur á honum litlar og hægar. Lítils háttar breyting á grunnvatnsstöðunni getur þó haft veruleg áhrif á "yfirfallsmyndir", einkum í Eldhrauninu, en þar við bætast svo áhrif frá sumaráflæði Skaftárvats og frá hlaupum. Efstu lindir í Landbroti spretta úr efsta borði grunnvatnsins og breytast því fyrst og mest við breytingar á grunnvatnsstöðunni, þó að heildarrennsli lindanna allra breytist sáralítið.

7.3 Meginveitar og grunnvatnsstraumar

Grunnvatnsrennslið skiftist á og fylgir að verulegu leyti helstu hraunamyndunum á svæðinu, en greina má að þrenn hraun:



Mynd 38: Meginveitar og grunnvatnsstraumar.

1. Botnahraun liggur neðst og sést einkum á yfirborði neðan við Botna og við Eldvatn í Meðallandi. Það er annað hvort komið af fjallabaki, þá líklega af slóðum Lakagíga, eða úr Hálsagígum undir Skálarfjalli. Hraunið nær líklega langleiðina út undir Kúðafjót og Ása-

Eldvatn að vestan en norður undir byggð í Landbroti að austan. Meginstraumur ketilvatnsins rennur fram í því og fellur mest vatn úr því til Eldvatns í Meðallandi. Þétt móhellulag sést víða ofan á þessi hrauni (eða hraunum) og vella lindir upp úr því um sprungur og göt. Samkvæmt grófu mati falla 15 - 16 m³/s af ketilvatninu til Eldvatns, undanfarið um 1 m³/s til Steinsmýrarskurðar og 5 - 6 m³/s til linda í Landbroti. Það vatn virðist flæða austur - norðaustur úr Botnahrauninum inn í Landbrotshraunin og blandast þar vatni í þeim hraunum.

2. Landbrotshraun liggja ofan á Botnahrauni og klofna í tvær tungur um það, niður hjá Leiðvelli og niður í Landbrot. Hraunið er líklegast komið frá gosrein Eldgjár, en deilt er um aldur þess og upprunastað. Þar sem það leggst upp á Botnahraunið virðast hraunin vera þéttari á vatn en annars staðar og valda m.a. meginvatnaskilum milli Landbrots og Meðallands, frá Skálarstapa til Arnardrangs. Stöðugir lekar úr Skaftá, eða við hana, renna að verulegu leyti fram í Landbrotshrauninu. af þeim fara e.t.v. aðeins rúmlega 1 m³/s til Eldvatns, líklega um ½ m³/s til Steinsmýrarfljóts en 4½ - 5½ m³/s til Landbrots. Lekar ofan Skálarstapa hafa meiri áhrif í sunnanverðu Landbroti en lekar neðan Skálar einkum norðan megin. Kalt og súlfatsnautt vetrarvatn lekur frá Skaftá neðan Skálar og breiðist út í Landbrotshrauninu norðan við Botnahraunið og kemur fram í lindum undan Eldhrauninu, einkum á veturna. Hreinast kemur það fram ofarlega við Rás hjá Hólmi.
3. Eldhraunið (Skaftáreldahraunið) úr Lakagígum frá 1783 leggst yfir ofanvert Landbrotshraunið og í mjóum tungum beggja vegna við það og á mótum þess og Botnahraunsins niður að Steinsmýri. Hraun þetta er að líkindum hvergi nærri svo þykkt í byggð, sem talið hefur verið. Grunnvatnsrennsli er líklega ekki mikið í því árið um kring, en hraunið er hriplekt og fleytir greitt fram vatni við háa grunnvatnsstöðu eða áflæði á hraunið frá Skaftá. Sprettu þá að sumarlagi vatnsmiklar lindir fram úr því undan brún Eldhraunsins í Landbroti, hjá Mávavötnum og Fljótsbotni (þar lekur líka niður í Landbrotshraunið), en lekaleið er líklega eftir farvegi Deildarár og Steinsmýrarfljóts og þar undan Eldhrauninu. Yfirfallslekar þessir hafa líklega verið 3 - 4 m³/s að ársmeðaltali hin síðari ár, þar af hlaupvatn líklega 1 - 1½ m³/s. Lekasvæði til Meðallands eru líklega mest ofan við Skálarstapa og um Brest, en til Landbrots frá Skálarstapa og niður að Holtsdal. Upptakalindir Tungulækjar og lindir við Fljótsbotn bregðast fyrstar við áflæði (yfirfallinu), en lindir í Fljótakróki (Steinsmýrarfljót) munu einnig hafa brugðist við merkilega fljótt.

Grunnvatnsstraumar fylgja hinum einstöku hraunum að miklu leyti, a.m.k. á stórum svæðum, en þeir mynda þó einn samfelldan grunnvatnsbol og blöndun er talsverð á milli þeirra. Auk þess hefur grunnvatnsstaðan áhrif á allan grunnvatnsbolinn, svo að straumar þessir eru hvergi nærri aðskildir og óháðir hver öðrum í rennsli sínu. Vatnajarðfræðilegar aðstæður og grunnvatnsmegin valda því, hversu mikið einstakir grunnvatnsstraumar fylgja einstökum hraunum. Væri t.d. ketilvatnsstraumurinn innan að mun minni að vatnsmegini, þá er líklegt að úrkoma og Skaftárlekar rygnu í miklu meiri mæli niður í Botnahraunin og fylgdu þeim. Væri hins vegar ketilvatnið mun meira, þá stæði grunnvatn hærra og miklu meira vatn rygni að staðaldri um Eldhraunið.

Úrkoma á hraunin sígur yfirleitt niður til grunnvatns, þar sem hún fellur á þau. Vatnaskil og straumar næst yfirborði ráða því mestu um það, hvert úrkomuvatnið berst. Samkvæmt grófu mati falla um 11 m³/s að ársmeðaltali á hraunin neðan Skálarstapa og Fljótsbotns. Þar af renna um eða yfir 6 m³/s til Eldvatns, sem er í samræmi við framangreinda legu megingrunnvatnsskila á hrauninum. Um eða innan við 1½ m³/s renna til Steinsmýrarskurðar og linda sunnan Arnardrangs, en þar gætir úrkomu einna mest í grunnvatninu við núverandi vatnafarsaðstæður. Til Austur- og

Norður-Landbrots renna $1\frac{1}{2}$ - 2 m³/s, til hvors svæðis um sig, og gætir úrkomu þar yfirleitt því meira, sem utar kemur á hraunin. Vetrarblota og stórrigninga gætir glögg, þar sem hlutur úrkomu er mikill. Á frostþurrum vetrum bætist mjög lítil úrkoma við grunnvatnið og veldur það talsverðri lækkun grunnvatnsborðs og þurrð í yfirfallslindum og öðrum efstu lindum. Vorleysingar (Skaftárlekar ?) og sumarrigningar auka rennsli linda síðsumars undir venjulegum kringumstæðum. Orsakast það ekki síst af hækkun grunnvatnsborðsins. Hlaupin undanfarin ár hafa svo valdið snöggri og aukalegri hækkun grunnvatnsborðs og stórauknu rennsli í yfirfallslindunum. Dreifing úrkomu yfir árið er snarasti þátturinn í grunnvatnsstöðunni og þar með hvort og hvenær yfirfall verður í téðum lindum úr grunnvatnsgeyminum. Honum verður ekki ráðið með manna gjörðum.

Áflæði Skaftár er hægt að stýra að vissu marki með gjörðum manna. Írennsli veldur hækkun grunnvatnsborðs, en hún hleypir þrýstibylgju niður grunnvatnsstrauminn, sem veldur hækkun grunnvatnsborðs á leið sinni og auknu rennsli, einkum í yfirfallslindum. Slíkra áhrifa frá hlaupum hefur gætt eftir 1 - 3 vikur í yfirfallslindum og öðrum uppsprettum, sem nærri liggja. Þessi hækkun gengur skjótt yfir, en vatnsaukans gætir lengur, þó í mun minna mæli sé. Í lindum úti undir brún Landbrotsins verður aukning eða þurrð víða mest 3 - 4 mánuðum eftir að viðvarandi orsaka hennar gætir uppi á áflæðissvæðunum á Eldhrauninu (vatnsborðshækkun og áflæði frá Skaftá, sumarúrkoma, vetrarþurrkar). Svipaðan tíma tekur vatnið sjálft að skila sér til lindanna frá áflæðis- eða hlaupsvæðunum, eins og sjá má á efnainnihaldi þess.

7.4 Vatnabreytingar

Við náttúrulegar aðstæður, ótruflaðar af manna völdum, myndi Skaftá smátt og smátt kvíslast um hraunin, þetta undir sig, flæmast víða með sandburði í vatnavöxtum og falla loks í jökulkvíslum fram af þeim. Þetta ylli stórspjöllum á Eldhrauninu, sem er einstakt náttúrufyrirbæri á veraldarvísu, eyðingu á gróðurfeldi þess og uppgræðslum á hrauninu, sandfoki, mistri og umferðarhömlum af þeim sökum, auk þess sem drægi úr lekum niður í hraunið og lindarennslis, vegna þéttingar þess. Á móti þessu gæti unnið, þó að hægara gengi líklega, að Skaftá og Eldvatn í Skaftártungu (Ása-Eldvatn) græfu sig niður og hættu að flæða upp á hraunin. Þá tæki fyrir íbót við grunnvatn frá áflæði og vera má, að stöðugir lekar þyrru líka, ef árnar kæmust í jafnvægi í farvegum sínum. Við það minnkaði lindarennslis almennt, en mest þó í yfirfallslindum þeim, sem auka sumarrennsli til Tungulækjar, Grenlækjar, Steinsmýrarfljóts og Fljótsbotns. Allt ber þar að einum, lekum brunnis, að lindalækir þessir eru dæmdir til að þverra með tímanum, ef ekkert verður að gert.

Ýmsar aðgerðir hafa verið í umræðu til að halda uppi sumarrennsli í lindalækjunum og varna sandburði út á hraunin, en þær stangast eðlilega oft á, eftir því á hvað aðaláherslan er lögð. Ferns konar aðgerðir hafa verið mest í umræðu:

1. Auknar veitur jökulvatns úr Skaftá út á hraunin til að halda uppi sumarrennsli í lindavötnunum. Því fylgir aukinn sandburður, með öllum tilheyrandi afleiðingum, auk þess sem þessi lausn leiðir að lokum til þéttingar áflæðissvæðanna, minna lindarennslis og rennslis jökulvatns fram af hrauninu.
2. Lokun fyrir flæði jökulvatns út á hraunin til að draga úr sandburði og afleiðingum hans. Því fylgir, að öðru óbreyttu, rýrnun á grunnvatnsstreymi og þurrð á lindavötnum, einkum úr yfirfallslindunum, með skerðingu á fiskigengd og raforkuvatni.
3. Miðlun Skaftár uppi á fjöllum, eða í Langasjó, til að jafna rennslisveiflur og fella út grófari sand og svifaur. Þessi aðgerð myndi draga úr mesta áflæði á hraunin, einkum í hlaupum,

og minnka sandburð í þeim að einhverju marki. Íveitur jökulvatns væru þá ekki eins skaðlegar og ella, hvað sandburð og landsspjöll varðar. Vandinn er ekki leystur með þessu móti, en þó er dregið úr honum.

4. Veiting jökulvatns Skaftár yfir til Tungnaár eða Tungufljóts, þar sem það yrði virkjað. Ekki er víst, að öllu jökulvatni yrði með þessu móti veitt burtu, einkum í hlaupum og öðrum meiri háttar vatnavöxtum. Sandburðarvandinn yrði leystur með þessu móti, en um leið yrði tekið fyrir áflæði vatns á sumrin, auk þess sem vera má, að stöðugir lekar úr Skaftá rýrnuðu til muna. Lindarennslí myndi því minnka og yfirfallsvatnið líklega hverfa, nema eitthvað annað komi til.

Ekki er í sjónmáli nein endanleg lausn, sem leysir öll vandamál í einu og í senn. Hins vegar er brýnt að ráða bót á verstu vandamálunum sem fyrst, því að þau fara hríðversnandi, bæði sandburður og vatnsýrð. Það er svo undir hlutaðeigandi aðilum komið, hvort þeir vilja leita áfram framtíðarlausna og hvernig þeir vilja að því ganga. Tímabundin lausn felur í sér, að sneiða af verstu annmarka á núverandi ástandi, en þess er þó ekki að vænta, að þeim verði með öllu útrýmt. Markmiðið hlýtur að vera, að skerða sandburðinn með jökulvatninu sem mest og rýra um leið lindarennslíð sem minnst, ekki síst sumarrennslíð. **Grundvallaratriði í því sambandi er að veita sem mestu bergvatni út á hraunin og byggja sem mest upp háa grunnvatnsstöðu í hraununum.** Bergvatn úr Skaftá er einkum tiltækt apríl - júní, en stundum þó strax í mars og jafnvel fram í júlí. Haustvatn er einkum tiltækt frá miðjum september og fram eftir október. Til að halda uppi rennslí í yfirfallslindunum yfir hásumarið er líklega hentugt að veita vatninu inn á hraunin neðarlega, en fyrir stöðugt rennslí um langan tíma er hentugra að veita því á hraunin ofarlega. Til að auka rennslí sem mest í yfirfallslindunum þarf að reyna að koma veituvatninu á hentuga staði: Um Brest niður fyrir Þjóðveg fyrir Fljótsbotn, en almenn grunnvatnsstaða skiftir þar líka miklu máli, sem lengst austur um Brest fyrir Steinsmýrarfljót, móts við og neðan við Skál fyrir Grenlæk, en þar skiftir almenn grunnvatnsstaða líka miklu máli, og neðan við Skál eða móts við Holtsdal fyrir Tungulæk. Til almennrar og langvarandi hækkunar á grunnvatnsborði er hentugt að veita um gömlu Árkvísarfurvegina (en ekki er víst að það samræmist nýtingu og uppgræðslu svæðisins þar) og Hálsaleiru. Við það eykst líka vatn í Fljótsbotni. Vegna langvarandi lindarennslis í Landbroti er líklega hentugt að veita í hraunin móts við Skál og jafnvel neðar. Jökulvatni, ef til kemur, yrði væntanlega veitt fyrst og fremst til yfirfallslindanna og þá í eins litlum mæli og fært væri.

Líklega þarf að veita 5 - 20 m³/s á meðan á íveitunum stendur. Það ræðst af settum markmiðum, vali íveitustaða og fjölda þeirra og þar með viðráðanlegum mannvirkjum og rekstri íveitunnar. Frostþurrir vetur, snemmbúin og lítil snjóleysing og kalt og þurr ársumar leiða til mjög lágrar grunnvatnsstöðu og lítills lindarennslis um hásumarið. Frerar í hraununum geta þá líka tafið fyrir íveitum fram á vor. Við þessar aðstæður er þörf á mestum íveitum. Mildir vetur, mikill snjór til fjalla og langur leysingatími miðlar vatni best og er þá íveitþörfin minnst. Því er líklegt, að haga verði íveitunni eftir aðstæðum, en það verður ekki gert nema með stöðugu eftirliti með vatnsmegini, ástandi vatnsins (uppruna þess) og aðstæðum til veitu.

8. HEIMILDIR

- Árbók Ferðafélags Íslands 1983: Vestur - Skaftafellssýsla austan Skaftár og Kúðafljóts. Höfundar: Helgi Magnússon, Jón Jónsson, Sigurður Þórarinnsson. Reykjavík. 183 s.
- Bode, Enno 1996: Hydrochemie und Hydrologie eines Gletscherlaufes in der Skaftá (Süd-Island). Diplomarbeit. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. 61 s. + 8 s. töflur + 4 blöð myndir.
- Freysteinn Sigurðsson 1985: Jarðvatn og vatnajarðfræði á utanverðum Reykjanesskaga. IV. hluti. Viðaukar um grunnvatn. OS-85075/VOD-06. Orkustofnun. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. 72 s.
- Freysteinn Sigurðsson 1991 a: Groundwater from glacial areas in Iceland. Jökull 40: 119 - 146.
- Freysteinn Sigurðsson 1991 b: Grunnvatnsaðstæður við Hæðargarðsvatn í Landbroti. Greinargerð FS-91/02. Orkustofnun. 8 s. og 2 kort.
- Freysteinn Sigurðsson 1993: Groundwater chemistry and aquifer classification in Iceland. IAH-Memoires, Volume XXIV, Part 1, 507 - 518. International Association of Hydrogeologists.
- Freysteinn Sigurðsson 1995 a: Vatnið í lindunum. Í: Eyjar í eldhafi. Afmælisrit Jóns Jónssonar. Gott mál, Reykjavík. 53 - 66.
- Freysteinn Sigurðsson 1995 b: Grunnvatn við Skaftá. Greinargerð FS-95/12. Orkustofnun. 10 s.
- Freysteinn Sigurðsson 1996: Vatnafar í Mýrasýslu. Samantekt vegna svæðisskipulags. Greinargerð FS-96/06. Orkustofnun. 16 s. + 1 kort.
- Freysteinn Sigurðsson 1997: Eldhraunsvötn og Skaftá. Erindi flutt á ráðstefnu um náttúrufar í Skaftárhreppi. Kirkjubæjarklaustri, 7. mars 1997.
- Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson 1995: Um vatnasvið Þingvallavatns. Rannsóknáfangi 1995. Greinargerð FS/GS-95/11. Orkustofnun. 22 s.
- Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson 1997: Vatnasvið Þingvallavatns. Rannsóknáfangi 1996. Greinargerð FS/GS-97/02. Orkustofnun. 12 s.
- Freysteinn Sigurðsson og Jón Ingimarsson 1990: Lekt íslenskra jarðefna. Í: Guttormur Sigbjarnarson (ritstjóri), Vatnið og landið, vatnafræðiráðstefna, október 1987. Orkustofnun: 121 - 126.
- Freysteinn Sigurðsson og Ragna Karlsdóttir 1988: Fiskeldisrannsóknir í Vestur - Skaftafellssýslu 1987. Sérverkefni í fiskeldi 1987. OS-880029/VOD-08 B. Orkustofnun. 27 s.
- Guðrún Larsen 1979: Um aldur Eldgjáhrauna. Náttúrufræðingurinn, 49,1: 1 - 25.
- Haraldur Sigurðsson 1978: Kortasaga Íslands. 2. bindi. Frá lokum 16. aldar til 1848. Bókaútgáfa Menningarsjóðs og Þjóðvinafélags. Reykjavík. 279 s. + 43 myndblöð.
- Haukur Jóhannesson 1997: Jarðfræði Skaftárhrepps. Erindi flutt á ráðstefnu um náttúrufar í Skaftárhreppi. Kirkjubæjarklaustri, 7. mars 1997.
- Helgi Björnsson og Hrefna Kristmannsdóttir 1984: The Grímsvötn geothermal Area, Vatnajökull, Iceland. Jökull 34, 25 - 50.

- Jón Jónsson 1969: Á slóðum Skaftár og Hverfisfjólts. Náttúrufræðingurinn 39,3-4: 180 - 209.
- Jón Jónsson 1978: Eldstöðvar og hraun í Skaftafellspingi. Náttúrufræðingurinn 48,4: 196 - 232.
- Jón Jónsson 1983: Vötn og sandar. Í: Árbók Ferðafélags Íslands 1983. 95 - 106.
- Jón Jónsson 1987: Eldgjárgos og Landbrotshraun. Náttúrufræðingurinn, 57,1-2: 1 - 20.
- Jón Jónsson 1991: Vatnsfarvegir í Eldhrauni. Náttúrufræðingurinn, 61,1: 25 -27.
- Jón Jónsson 1994: Eldreinin mikla. Skaftáreldar fyrr og síðar. Náttúrufræðingurinn, 64,2: 111 - 130.
- Jón Jónsson 1995: Þankabrot um Landbrot. Náttúrufræðingurinn, 65,1-2: 31 - 51.
- Jón Steingrímsson 1973: Æfisagan og önnur rit. Kristján Albertsson gaf út. Helgafell, Reykjavík. 438 s. (Æfisagan var fyrst gefin út af Sögufélaginu 1913 - 1916, en Eldritið í Safni til sögu Íslands IV, 1907).
- Sigurður R. Gíslason 1991: The chemistry of precipitation on the Vatnajökull glacier and chemical fractionation caused by partial melting of snow. Jökull 40, 97 - 117.
- Sigurður R. Gíslason, Stefán Arnórson og Halldór Ármannsson 1990: Chemical denudation rates in SW-Iceland. Chemical Geology, Volume 94 (1990), 64 - 67.
- Sigurður R. Gíslason, Stefán Arnóson, og Halldór Ármannsson 1996: Chemical weathering of basalt in Southwest Iceland: Effects of runoff, age of rocks and vegetative/glacial cover. American Journal of Science, Vol. 296, October 1996, 837 - 907.
- Sigurður Þórarinnsson 1981: Bjarnargarður. Árbók Hins íslenska fornleifafélags. 5 - 39.
- Snorri Zóphóníasson 1994: Rennsli Skaftár og samanburður þess við lindarennisli. Framvinduskýrsla. OS-94037/VOD-06 B. Orkustofnun. 8 s. + 22 myndir.
- Snorri Zóphóníasson 1997: Grunnvatnsstaða og rennsli lækja í Landbroti og Meðallandi. OS 97018. Orkustofnun. 22 s. + 51 mynd.
- Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson 1996: Rennsli í Skaftárhlaupum og aur- og efnastyrkur í hlaupum 1994, 1995 og 1996. OS-96066/VOD-07. Orkustofnun. 79 s.
- Sveinn P. Jakobsson 1979: Petrology of Recent Basalts of the Eastern Volcanic Zone, Iceland. Acta Naturalia Islandica 26. Náttúrufræðistofnun Íslands. 103 s. + 8 kort.
- Sveinn Pálsson 1945: Ferðabók Sveins Pálssonar. Dagbækur og ritgerðir 1791 - 1797. 2. útgáfa, ljósprentuð 1983, Örn og Örlygur, Reykjavík. 813 s. (Fyrsta útgáfa 1945).
- Voss, Thomas 1996: Zur Hydrogeologie und Hydrochemie des südwestlichen Abflusssystemes des Vatnajökulls (Süd-Island). Diplomarbeit. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. 65 s. + 12 s. töflur og 6 blöð kort og myndir.

VIÐAUKI 1

Sýrustigs-, leiðni- og hitamælingar Benedikts Lárussonar í Landbroti og Meðallandi

ATHUGASEMD:

Rek kom fram í leiðnimæli sumarið 1994.

Með samanburði við aðrar mælingar má finna hverju skakkar.
Fá má sem næst rétt gildi með því að margfalda með eftirtöldum stuðlum:

Júní 1994: x 1.17

Júlí 1994: x 1.30

Ágúst 1994: x 1.50

Leiðnigildi frá og með september þarf að margfalda með 0.8 til að fá rétt gildi.
Mælingarnar sjálfar eru annars sambærilegar innbyrðis.

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
H1	08.10.93	9.2	112	-	
H2	08.10.93	9.0	118	4.8	
N1	08.10.93	9.2	114	4.2	
N2	08.10.93	9.1	115	4.2	
N3	08.10.93	9.1	117	4.6	
HÓ1	08.10.93	9.3	117	4.8	
HÓ2	08.10.93	9.0	117	5.0	
HÓ3	08.10.93	9.1	120	4.9	
HÓ4	08.10.93	9.1	110	3.2	
HÓ5	08.10.93	9.1	108	3.0	
HÓ6	08.10.93	9.0	111	2.8	
D1	08.10.93	9.1	114	6.2	
D2	08.10.93	9.0	107	4.0	
Skaftá/D2	08.10.93	9.1	107	1.1	
D3	08.10.93	9.0	111	3.1	
1	08.10.93	9.3	88	4.0	
2	08.10.93	9.2	91	4.8	
3	08.10.93	9.8	94	6.3	
4	08.10.93	9.5	93	4.7	
5	08.10.93	9.4	95	4.9	
6	08.10.93	9.4	79	4.9	
7	08.10.93	9.2	80	4.2	
8	08.10.93	9.4	86	5.0	
9	08.10.93	9.4	86	5.0	
10	08.10.93	9.5	97	5.0	
11	08.10.93	9.4	97	4.0	
12	08.10.93	9.3	96	4.0	
13	08.10.93	9.3	101	3.3	
14	08.10.93	9.1	101	3.6	
14A	08.10.93	9.1	100	3.8	
14B	08.10.93	9.2	98	4.3	
15A	08.10.93	9.2	104	3.8	
15	08.10.93	9.2	102	3.2	
16A	08.10.93	9.4	122	4.2	
16	08.10.93	9.3	107	3.2	
17	08.10.93	9.4	117	4.1	
18	08.10.93	9.4	113	4.0	
19	08.10.93	9.4	119	4.1	
H1	06.10.93	8.2	112	-	
H2	06.10.93	8.0	118	4.8	
N1	06.10.93	8.2	114	4.2	
N2	06.10.93	8.1	115	4.2	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
N3	06.10.93	8.1	117	4.6	
HÓ1	06.10.93	8.3	117	4.8	
HÓ2	06.10.93	8.0	117	5.0	
HÓ3	06.10.93	8.1	119	4.9	
HÓ4	06.10.93	8.25	109	3.1	
HÓ5	06.10.93	8.42	108	3.0	
HÓ6	06.10.93	8.42	111	2.8	
D1	07.10.93	8.1	114	6.2	
D2	07.10.93	7.88	107	4.0	
Skaftá/D2	07.10.93	8.1	110	1.1	
D3	07.10.93	8.48	134	3.9	
1	07.10.93	8.50	96	3.9	
2	07.10.93	8.35	94	4.1	
3	07.10.93	9.8	94	6.3	
4	07.10.93	9.5	93	4.7	
B1	09.10.93	8.4	119	5.0	
B1A	09.10.93	8.3	120	4.9	
B1B	09.10.93	8.3	120	4.8	
B2	09.10.93	8.3	122	4.9	
B3	09.10.93	8.3	116	4.4	
B4	09.10.93	8.3	126	5.1	
B5	09.10.93	8.4	121	5.2	
B5a	09.10.93	8.3	121	5.4	
B6	09.10.93	8.3	121	5.4	
B6A	09.10.93	8.3	120	5.3	
B7	09.10.93	8.4	121	5.3	
B8	09.10.93	8.3	122	5.5	
B9	09.10.93	8.3	122	5.2	
B10	09.10.93	8.3	123	5.8	
5	18.10.93	9.4	95	4.9	
6	18.10.93	8.18	84	3.2	
7	18.10.93	8.18	113	5.0	
7	18.10.93	8.11	91	4.2	
8	18.10.93	8.08	87	4.0	
9	18.10.93	8.39	91	4.2	
10	18.10.93	8.13	94	4.0	
11	18.10.93	8.31	95	3.6	
12	18.10.93	8.37	98	2.5	
13	18.10.93	8.21	105	3.0	
14	18.10.93	8.27	106	3.1	
14A	18.10.93	8.34	100	3.8	
14B	18.10.93	8.13	98	4.3	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
15A	18.10.93	8.48	104	3.8	
15	18.10.93	8.53	102	3.2	
A16	19.10.93	8.51	122	4.5	
16	19.10.93	8.50	107	3.2	
16B	19.10.93	8.87	126	5.0	
16C	19.10.93	8.64	119	4.8	
17	19.10.93	8.47	117	4.1	
18	19.10.93	9.4	113	4.0	
19	19.10.93	9.34	119	4.0	
23	19.10.93	8.53	112	3.7	
24	19.10.93	8.37	113	3.8	
26	19.10.93	8.45	119	4.1	
29	20.10.93	8.35	123	4.0	
30	20.10.93	8.16	124	4.1	
31	20.10.93	8.43	126	4.2	
32	20.10.93	8.39	128	4.1	
33	20.10.93	8.03	136	4.2	
33A	20.10.93	8.38	125	4.2	
36	20.10.93	8.22	121	4.6	
36A	20.10.93	8.51	117	4.1	
37	20.10.93	8.35	124	4.5	
B11	21.10.93	8.47	132	3.8	
B12	21.10.93	8.54	135	4.1	
B13	21.10.93	8.45	130	3.2	
B14	21.10.93	8.34	132	4.0	
B15	21.10.93	8.34	132	4.0	
B16	21.10.93	8.55	132	4.0	
B17	21.10.93	8.31	134	5.1	
B18	21.10.93	8.72	128	2.0	102.5
B19	22.10.93	8.51	121	5.1	
B20	22.10.93	8.51	122	5.1	
B21	22.10.93	8.50	121	5.2	
B22	22.10.93	8.60	121	5.1	
B25	22.10.93	8.18	132	7.4	
B25A	22.10.93	8.30	133	6.5	
B26	22.10.93	8.37	132	6.7	
B28	23.10.93	8.53	133	5.0	
B29	23.10.93	8.56	131	4.6	
B30	23.10.93	8.64	132	4.0	
B31	23.10.93	8.58	131	4.1	
B32	23.10.93	8.47	133	4.0	
B33	23.10.93	8.46	131	4.0	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
B34	23.10.93	8.55	131	4.0	
B35	23.10.93	8.48	133	3.9	
B36	23.10.93	8.48	134	3.9	
T1	07.12.93	8.87	88	4.0	
T2	07.12.93	8.30	116	4.0	
T3	07.12.93	8.54	105	4.0	
T4	07.12.93	8.60	99	3.0	
T5	07.12.93	7.5	149	4.1	
H1	07.12.93	8.78	112	4.0	
L4	08.12.93	7.08	105	4.3	
L5	08.12.93	7.60	111	4.3	
L6	08.12.93	7.33	122	4.3	
L7	08.12.93	7.44	113	4.2	
L8	08.12.93	7.65	101	4.2	
L8A	08.12.93	7.96	93	4.0	
L9	08.12.93	7.97	97	4.0	
L10	11.12.93	7.95	78	4.0	
L11	11.12.93	7.97	91	4.0	
L12	11.12.93	7.52	95	4.0	
L13	11.12.93	6.88	92	3.2	
L14	11.12.93	8.10	92	4.0	
L15	11.12.93	7.02	98	4.1	
L13A	12.12.93	7.77	92	3.9	
L14A	12.12.93	7.68	94	4.0	
L15A	12.12.93	7.38	97	4.1	
L16	12.12.93	7.85	104	4.0	
L17	12.12.93	7.85	104	4.0	
L18	12.12.93	7.22	124	4.1	
L19	12.12.93	7.18	126	4.1	
L20	12.12.93	7.78	94	4.0	
L21	12.12.93	7.85	88	4.0	
L22	12.12.93	8.03	84	4.1	
Skaftá	13.12.93	7.7	65	0	
Tungulækur	13.12.93	7.56	85	4.0	
N3	13.12.93	7.51	92	4.4	
H2	13.12.93	7.21	96	4.5	
HÓ5	13.12.93	7.83	77	3.0	
D3	13.12.93	7.19	91	3.1	
Jónskvísl	14.12.93	7.71	86	0	
Hæðarlækur	14.12.93	7.44	78	0.8	
Tungulækur/veg	14.12.93	7.54	88	1.8	
Grenlækur	14.12.93	7.55	90	0	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
Lind nr 9	15.12.93	7.63	74	5.0	292
Lind nr 15	15.12.93	7.35	85	2.8	
Lind nr 17	15.12.93	8.07	93	4.2	
19A	15.12.93	8.14	90	4.2	
B11	15.12.93	7.68	101	4.0	
B14	15.12.93	-	-	-	
B33	15.12.93	7.85	105	4.0	
B37	15.12.93	7.94	108	4.0	
B38	15.12.93	7.95	110	4.0	
Jónskvísl	16.12.93	7.71	86	0	
Eldvatn	16.12.93	7.97	99	0.9	
Fjárhúslind	16.12.93	7.32	110	4.8	
E1	16.12.93	7.79	127	4.0	
E2	16.12.93	8.05	116	4.6	
E3	16.12.93	7.37	108	5.8	
E4	16.12.93	7.46	116	4.3	
E5	16.12.93	7.64	117	5.4	
E5A	16.12.93	7.57	117	5.1	
E6	17.12.93	7.74	111	-	
E7	17.12.93	8.07	95	4.7	
E8	17.12.93	8.02	101	4.2	
E9	17.12.93	7.87	106	4.1	
E10	17.12.93	7.81	108	4.0	
E11	17.12.93	8.02	106	4.0	
E12	17.12.93	7.78	101	3.9	
F1	20.12.93	8.05	79	4.2	
F2	20.12.93	7.45	88	4.0	
F3	20.12.93	7.87	94	4.2	
F4	20.12.93	7.75	100	4.0	
F5	20.12.93	7.55	126	4.0	
F6	20.12.93	7.45	100	3.0	
F7	20.12.93	7.83	110	3.8	
F8	20.12.93	7.52	92	3.3	
Skaftá	12.93	7.7	65	0	57.5
Tungulækur	12.93	7.56	85	4.0	
Hæðarlækur	12.93	7.44	78	0.8	
Tungulækur/veg	12.93	7.54	88	1.8	
Grenlækur	12.93	7.55	90	0	
F1	12.93	8.05	79	4.2	
F2	12.93	7.45	88	4.0	
F3	12.93	7.87	94	4.2	
F4	12.93	7.75	100	4.0	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
F5	12.93	7.55	126	4.0	
F6	12.93	7.45	100	3.0	
F7	12.93	7.83	110	3.8	
F8	12.93	7.52	92	3.3	
T1	12.93	8.87	88	4.0	
T2	12.93	8.3	116	4.0	
T3	12.93	8.54	105	4.0	
T4	12.93	86	99	3.0	
T5	12.93	7.5	149	4.1	
H1	12.93	8.78	112	4.0	
L4	12.93	7.08	105	4.3	
L5	12.93	7.60	111	4.3	
L6	12.93	7.33	122	4.3	
L7	12.93	7.44	113	4.2	
L8	12.93	7.65	101	4.2	
L8A	12.93	7.96	93	4.0	
L9	12.93	7.97	97	4.0	
L10	12.93	7.95	78	4.0	
L11	12.93	7.97	91	4.0	
L12	12.93	7.52	95	4.0	
L13	12.93	6.88	92	3.2	
L14	12.93	8.10	92	4.0	
L15	12.93	7.02	98	4.1	
L13A	12.93	7.77	92	3.9	
L14A	12.93	7.68	94	4.0	
L15A	12.93	7.38	97	4.1	
L16	12.93	7.85	104	4.0	
L17	12.93	7.85	104	4.0	
L18	12.93	7.22	124	4.1	
L19	12.93	7.18	126	4.1	
L20	12.93	7.78	94	4.0	
L21	12.93	7.85	88	4.0	
L22	12.93	8.03	84	4.1	
E1	12.93	7.79	127	4.0	
E2	12.93	8.05	116	4.6	
E3	12.93	7.37	108	5.8	
E4	12.93	7.46	116	4.3	
E5	12.93	7.64	117	5.4	
E5A	12.93	7.57	117	5.1	
E6	12.93	7.74	111	-	
E7	12.93	8.07	95	4.7	
E8	12.93	8.02	101	4.2	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
E9	12.93	7.87	106	4.1	
E10	12.93	7.81	108	4.0	
E11	12.93	8.02	106	4.0	
E12	12.93	7.78	101	3.9	
B37	12.93	7.94	108	4.0	
B38	12.93	7.95	110	4.0	
Eldvatn	12.93	7.97	99	0.9	
Fjárhúslind	12.93	7.32	110	4.8	
N3	12.93	7.51	92	4.4	
H2	12.93	7.21	96	4.5	
HÓ5	12.93	7.83	77	3.0	
D3	12.93	7.19	91	3.1	
Lind nr 9	12.93	7.63	74	5.0	
Lind nr 15	12.93	7.35	85	2.8	
Lind nr 17	12.93	8.07	93	4.2	
Lind nr 19A	12.33	8.14	90	4.2	
B11	12.93	7.68	101	4.0	
B14	12.93	-	-	-	292
B33	12.93	7.85	105	4.0	
Skaftá	12.01.94	7.36	57	0.3	
Tungulækur	12.01.94	7.41	78	4.0	
Hæðarlækur	12.01.94	7.13	83	1.8	
Tungulækur/veg	12.01.94	7.20	78	0.9	
Grenlækur	12.01.94	7.27	79	0	
Jónskvísl	12.01.94	7.18	87	3.2	
Eldvatn	12.01.94	7.37	100	3.1	
Fjárhúslind	12.01.94	6.95	115	4.8	
N3	12.01.94	7.25	87	4.6	
H2	12.01.94	6.93	88	4.2	
HÓ5	12.01.94	7.38	49	3.0	
D3	12.01.94	7.08	82	3.0	
Árkvíslar	13.01.94	7.08	28	0	
Lind nr 9	13.01.94	7.37	72	4.0	
Lind nr 15	13.01.94	7.36	75	2.2	
Lind nr 17	13.01.94	7.81	83	4.2	
Lind nr 19A	13.01.94	7.81	86	4.2	
B11	13.01.94	7.58	100	4.0	190
B14	13.01.94	7.71	102	4.1	
B33	13.01.94	7.52	100	4.0	
B6	13.01.94	7.65	82	5.1	
L1	14.01.94	7.25	101	4.3	
L2A	14.01.94	6.76	130	4.8	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni µS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
L2	14.01.94	6.98	224	4.3	
L3A	14.01.94	6.99	130	4.3	
L3	14.01.94	7.05	118	4.0	
B39	14.01.94	7.37	97	2.2	
B40	14.01.94	7.38	97	2.2	
B41	14.01.94	7.24	100	2.0	
B42	14.01.94	7.37	104	4.0	
B43	14.01.94	7.54	103	5.2	
B44	14.01.94	7.54	107	6.0	
B45	14.01.94	7.64	94	5.8	
B46	14.01.94	7.47	99	1.2	
B47	14.01.94	7.53	100	1.8	
Skaftá	14.02.94	7.19	51	0.8	
Hæðarlækur	14.02.94	7.19	82	2.5	
Tungulækur/veg	14.02.94	6.94	52	0.1	75
Grenlækur	14.02.94	6.97	53	0.1	
Jónskvísl	14.02.94	6.92	77	2.0	108
Eldvatn	14.02.94	7.33	92	3.7	
Fjánhúslind	14.02.94	6.97	119	4.5	
N3	14.02.94	7.12	91	4.4	
H2	14.02.94	6.86	90	4.2	
HÓ5	14.02.94	7.09	82	3.0	
Lind nr 15	14.02.94	7.32	76	2.3	
Tungulækur	15.02.94	7.22	78	3.8	
Lind nr 9	15.02.94	7.12	80	4.0	
Lind nr 17	15.02.94	7.65	88	4.2	
29A	15.02.94	7.65	88	4.2	
B11	15.02.94	7.66	90	4.1	208
B14	15.02.94	8.03	96	4.1	
B33	15.02.94	7.59	99	4.1	
B6	15.02.94	7.61	92	5.1	
Skaftá	14.03.94	7.37	72	0.4	
Hæðarlækur	14.03.94	7.26	86	2.3	
Tungulækur/veg	14.03.94	7.24	91	2.4	36
Grenlækur	14.03.94	7.35	82	0.3	
Jónskvísl	14.03.94	7.44	88	2.5	95
Eldvatn	14.03.94	7.53	101	3.3	
Fjánhúslind	14.03.94	7.11	114	5.1	
E10	14.03.94	8.07	96	4.3	
F3	14.03.94	7.74	89	4.3	
L22	14.03.94	8.09	76	4.5	
L14A	14.03.94	7.64	90	4.2	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
L9	14.03.94	7.49	94	4.2	
L5	14.03.94	7.28	99	4.6	
L1	14.03.94	6.95	112	4.3	
N3	14.03.94	7.53	84	4.7	
H2	14.03.94	7.03	92	4.5	
HÓ5	14.03.94	7.55	81	2.1	
Lind nr 15	14.03.94	7.47	82	2.5	
Tungulækur	15.03.94	7.58	76	2.1	
D3	15.03.94	7.49	70	4.2	
Lind nr 17	15.03.94	7.93	88	4.6	
29A	15.03.94	7.81	86	4.5	
B11	15.03.94	7.74	104	4.1	244
B14	15.03.94	7.83	105	4.3	
B33	15.03.94	7.68	104	4.2	
B37	15.03.94	7.83	103	4.0	
B6	15.03.94	7.68	92	5.2	
B9	15.03.94	7.59	92	4.5	
Skaftá	14.04.94	7.04	41	3.0	
Tungulækur	14.04.94	8.72	82	8.0	
Hæðarlækur	14.04.94	7.08	78	5.1	
Tungulækur/veg	14.04.94	7.07	80	5.5	33
Grenlækur	14.04.94	7.46	79	6.9	
Jónskvísl	14.04.94	7.59	86	6.5	95
Eldvatn	14.04.94	7.70	99	6.8	
Fjánhúslind	14.04.94	7.18	111	5.1	
E10	14.04.94	7.85	91	4.3	
F3	14.04.94	7.97	87	5.0	
L22	14.04.94	7.98	71	4.7	
L14A	14.04.94	7.56	85	4.2	
L9	14.04.94	7.59	85	4.2	
L5	14.04.94	7.40	84	4.5	
L1	14.04.94	7.04	95	4.5	
N3	14.04.94	7.65	80	4.6	
H2	14.04.94	7.17	82	4.5	
HÓ5	14.04.94	7.62	75	3.2	
D3	14.04.94	7.34	78	3.0	
Vatnsbólið	15.04.94	7.37	100	5.0	
Lind nr 9	15.04.94	7.75	58	3.2	
Lind nr 15	15.04.94	7.68	68	2.0	
Lind nr 17	15.04.94	7.89	80	4.5	
29A	15.04.94	7.82	69	4.4	
B11	15.04.94	7.62	98	4.2	140

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni µS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
B14	15.04.94	7.65	100	4.3	
B33	15.04.94	7.83	88	4.3	
B37	15.04.94	7.89	90	4.2	
B6	15.04.94	7.65	78	5.2	
B9	15.04.94	7.82	78	4.9	
Ása-Eldvatn	15.04.94	7.53	64	4.4	
Vatnsbólið	15.04.94	7.17	130	5.0	
Skaftá	16.05.94	7.09	43	3.8	
Tungulækur	16.05.94	8.11	82	7.1	
Hæðarlækur	16.05.94	7.43	83	7.1	
Tungulækur/veg	16.05.94	7.12	84	5.7	30
Grenlækur	16.05.94	7.41	89	5.3	
Jónskvísl	16.05.94	7.58	88	6.0	91
Eldvatn	16.05.94	7.62	108	5.1	
Fjánhúslind	16.05.94	7.11	101	5.1	
E10	16.05.94	7.78	92	4.3	
F3	16.05.94	7.84	90	4.6	
L22	16.05.94	7.84	74	4.6	
L14	16.05.94	7.54	84	4.2	
L9	16.05.94	7.53	86	4.2	
L5	16.05.94	7.19	92	4.5	
L1	16.05.94	7.03	93	4.3	
N3	16.05.94	7.45	81	4.7	
H2	16.05.94	7.01	75	4.5	
HÓ5	16.05.94	7.50	78	3.2	
D3	16.05.94	7.15	79	3.0	
Lind nr 9	16.05.94	7.44	76	4.3	
Lind nr 15	16.05.94	7.63	68	2.2	
Lind nr 17	16.05.94	7.94	84	4.5	
29A	16.05.94	7.87	86	4.4	
B11	17.05.94	7.69	84	4.2	50
B14	17.05.94	7.69	91	4.2	
B33	17.05.94	7.58	88	4.3	
B37	17.05.94	7.74	92	4.1	
B6	17.05.94	7.84	87	5.1	
B9	17.05.94	7.81	84	5.3	
Ása-Eldvatn	17.05.94	7.59	62	6.2	
Skaftá	17.06.94	7.18	51	8.3	
Hæðarlækur	17.06.94	8.36	75	10.0	
Tungulækur/veg	17.06.94	7.67	74	9.7	34.5
Grenlækur	17.06.94	7.58	85	11.5	
Jónskvísl	17.06.94	7.83	81	9.4	92

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
Eldvatn	17.06.94	7.64	98	8.2	
Fjárhúslind	17.06.94	7.02	103	5.0	
E10	17.06.94	7.70	76	4.4	
F3	17.06.94	7.90	80	4.7	
L22	17.06.94	7.80	67	4.6	
L14A	17.06.94	7.49	75	4.1	
L9	17.06.94	7.51	78	4.2	
L5	17.06.94	7.16	81	4.6	
L1	17.06.94	7.18	79	4.5	
Tungulækur	18.06.94	7.88	74	7.1	
N3	18.06.94	7.17	78	4.6	
H2	18.06.94	7.04	66	4.5	
HÓ5	18.06.94	7.27	67	3.3	
D3	18.06.94	6.98	75	3.1	
Lind nr 9	18.06.94	7.34	62	4.7	
Lind nr 15	18.06.94	7.34	74	3.2	
Lind nr 17	18.06.94	7.75	81	4.5	
29A	18.06.94	7.70	84	4.6	
B11	18.06.94	7.53	96	4.2	
B14	18.06.94	7.53	94	4.4	
B33	18.06.94	7.60	93	4.2	
B37	18.06.94	7.63	95	4.2	
B6	18.06.94	7.49	85	5.3	
Ása-Eldvatn	18.06.94	7.16	48	6.2	
Vatnsbólið	18.06.94	7.09	120	5.2	
Skafhá	16.07.94	7.30	48	8.5	
Tungulækur	16.07.94	8.11	69	11.0	
Hæðarlækur	16.07.94	8.14	73	10.2	
Tungulækur/veg	16.07.94	7.2	67	9.2	28.0
Grenlækur	16.07.94	7.83	77	11.2	
Jónskvísl	16.07.94	8.02	74	12.2	90
Eldvatn	16.07.94	7.75	86	10.2	
Fjárhúslind	16.07.94	7.21	92	5.1	
E10	16.07.94	7.99	68	4.3	
F3	16.07.94	8.80	79	4.3	
L14A	16.07.94	7.54	68	4.1	
L9	16.07.94	7.48	71	4.3	
L5	16.07.94	7.28	74	4.5	
L1	16.07.94	7.17	73	4.3	
N3	16.07.94	7.33	72	4.7	
H2	16.07.94	7.03	75	4.6	
HÓ5	16.07.94	7.50	67	3.3	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
D3	16.07.94	7.16	68	3.2	
L22	17.07.94	7.91	56	4.3	
Lind nr 9	17.07.94	7.25	47	4.8	
Lind nr 15	17.07.94	7.12	68	4.0	
Lind nr 17	17.07.94	7.64	75	4.4	
29A	17.07.94	7.60	79	4.6	
Árkvíslar	18.07.94	7.11	48	14.1	
B11	18.07.94	7.40	84	4.2	94
B14	18.07.94	7.37	84	4.1	
B33	18.07.94	7.57	90	4.2	
B37	18.07.94	7.64	88	4.2	
B6	18.07.94	7.41	76	5.3	
Ása-Eldvatn	18.07.94	7.22	54	9.5	
Vatnsbólið	18.07.94	7.28	84	5.0	
Árkvíslar	15.08.94	7.60	154	14.3	
Lind nr 9	15.08.94	7.30	42	4.3	
Lind nr 15	15.08.94	7.11	67	3.1	
Lind nr 17	15.08.94	7.40	57	4.3	
29A	15.08.94	7.44	60	4.4	
B11	15.08.94	7.41	75	4.1	355
B14	15.08.94	7.55	69	4.3	
B33	15.08.94	7.50	75	4.2	
B37	15.08.94	7.64	80	4.2	
B6	15.08.94	7.45	70	5.8	
Ása-Eldvatn	15.08.94	8.02	191	6.9	
Skaftá	16.08.94	7.98	142	7.2	
Vatnsbólið	16.08.94	6.87	75	5.1	
Tungulækur	16.08.94	8.51	50	5.0	
Hæðarlækur	16.08.94	8.27	64	9.0	
Tungulækur/veg	16.08.94	7.83	57	7.0	
Grenlækur	16.08.94	7.84	55	8.2	
Jónskvísl	16.08.94	8.08	69	8.2	95
Eldvatn	16.08.94	7.71	78	8.8	
Fjánhúslind	16.08.94	6.95	83	5.1	
E10	16.08.94	7.60	69	4.3	
F3	16.08.94	7.81	66	4.2	
L22	16.08.94	7.91	50	4.5	
L14A	16.08.94	7.47	61	4.0	
L9	16.08.94	7.41	58	4.3	
L5	16.08.94	7.30	65	4.7	
L1	16.08.94	7.23	71	4.5	
N3	16.08.94	7.18	60	4.7	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
H2	16.08.94	7.00	64	4.4	
HÓ5	16.08.94	7.39	58	3.3	
D3	16.08.94	7.12	57	3.1	
Árkvíslar	16.09.94	7.30	108	13.4	
Tungulækur	16.09.94	7.90	105	6.3	
N3	16.09.94	6.96	114	4.7	
HÓ5	16.09.94	7.20	105	3.3	
D3	16.09.94	7.10	104	3.3	
Lind nr 9	16.09.94	7.10	113	5.4	
Lind nr 15	16.09.94	7.22	132	3.1	
29A	16.09.94	7.30	108	4.8	
B11	16.09.94	7.23	126	4.1	354
B14	16.09.94	7.38	124	4.0	
B33	16.09.94	7.37	129	4.2	
B37	16.09.94	7.48	131	4.2	
B6	16.09.94	7.36	115	5.8	
Ása-Eldvatn	16.09.94	7.38	117	6.0	
Vatnsbólið	16.09.94	7.00	157	5.0	
Skaftá	17.09.94	7.31	108	5.0	
Hæðarlækur	17.09.94	8.89	115	5.7	
Tungulækur/veg	17.09.94	7.49	109	5.0	45.0
Grenlækur	17.09.94	7.60	113	5.8	
Jónskvísl	17.09.94	7.58	110	5.0	100.5
Eldvatn	17.09.94	7.59	133	5.2	
Fjárhúslind	17.09.94	6.94	145	5.1	
E10	17.09.94	7.66	125	4.3	
F3	17.09.94	7.68	118	4.2	
L22	17.09.94	7.80	100	4.5	
L14A	17.09.94	7.40	109	4.0	
L9	17.09.94	7.39	115	4.3	
L5	17.09.94	7.10	121	4.7	
L1	17.09.94	7.10	123	4.5	
Lind nr 17	17.09.94	7.57	106	4.5	
H2	17.09.94	6.82	119	4.6	
Skaftá	19.10.94	6.81	82	6.8	
Hæðarlækur	19.10.94	6.80	113	5.2	
Tungulækur/veg	19.10.94	7.17	107	6.2	39.0
Grenlækur	19.10.94	7.11	107	6.1	
Jónskvísl	19.10.94	7.04	112	5.3	99
Eldvatn	19.10.94	7.31	131	5.6	
Fjárhúslind	19.10.94	6.93	146	5.0	
E10	19.10.94	7.64	123	4.3	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
F3	19.10.94	7.61	121	4.2	
L22	19.10.94	7.58	99	4.3	
L14A	19.10.94	7.17	109	4.0	
L9	19.10.94	7.18	115	4.3	
L5	19.10.94	6.94	123	4.5	
L1	19.10.94	7.12	126	4.4	
Árkvíslar	20.10.94	7.24	82	5.4	
Tungulækur	20.10.94	7.10	107	5.2	
N3	20.10.94	7.08	117	4.6	
H2	20.10.94	6.71	123	4.3	
HÓ5	20.10.94	7.15	107	3.2	
D3	20.10.94	6.95	108	3.5	
Lind nr 9	20.10.94	7.22	104	5.0	
Lind nr 15	20.10.94	7.40	129	3.1	
Lind nr 17	20.10.94	7.75	110	4.3	
29A	20.10.94	7.68	110	4.6	169
B11	20.10.94	7.50	132	4.0	
B14	20.10.94	7.47	127	4.1	
B33	20.10.94	7.42	130	4.0	
B37	20.10.94	7.51	131	3.9	
B6	20.10.94	7.45	116	5.6	
Ása-Eldvatn	20.10.94	7.30	98	4.5	
Vatnsbólið	20.10.94	7.02	164	4.9	
Skafthá	16.11.94	6.70	94	0.3	
Lind nr 9	16.11.94	6.67	97	4.8	
Lind nr 15	16.11.94	6.91	114	2.8	
Lind nr 17	16.11.94	7.31	104	4.3	
29A	16.11.94	7.34	104	4.6	119
B11	16.11.94	7.31	128	3.9	
B14	16.11.94	7.26	123	4.1	
B33	16.11.94	7.40	111	4.0	
B37	16.11.94	7.59	117	4.0	
B6	16.11.94	7.31	106	5.5	
Tungulækur	17.11.94	8.08	103	3.5	
Hæðarlækur	17.11.94	7.41	109	1.8	
Tungulækur/veg	17.11.94	7.34	110	1.3	18.0
Grenlækur	17.11.94	7.95	112	0.2	
Jónskvísl	17.11.94	7.83	113	2.8	94
Eldvatn	17.11.94	7.86	134	3.0	
Fjárhúslind	17.11.94	7.35	148	4.8	
E10	17.11.94	8.19	124	4.2	
F3	17.11.94	8.05	120	4.0	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
L22	17.11.94	8.31	100	4.3	
L14	17.11.94	8.27	109	4.0	
L9	17.11.94	7.72	115	4.1	
L5	17.11.94	7.61	124	4.5	
L1	17.11.94	7.20	125	4.4	
N3	17.11.94	7.60	117	4.5	
H2	17.11.94	7.31	124	4.4	
HÓ5	17.11.94	7.84	107	3.1	
D3	17.11.94	7.53	109	3.4	
Vatnsbólið	17.11.94	7.32	166	5.8	
Árkvíslar	12.12.94	7.72	94	0.2	
Tungulækur	12.12.94	7.49	97	4.0	
N3	12.12.94	6.79	112	4.5	
HÓ5	12.12.94	6.80	104	3.0	
D3	12.12.94	7.21	100	3.3	
B11	12.12.94	7.48	119	3.8	
B14	12.12.94	7.66	121	4.0	
B33	12.12.94	7.81	116	4.0	
B37	12.12.94	7.98	119	4.0	
B6	12.12.94	7.79	106	5.4	
Ása-Eldvatn	12.12.94	7.98	119	0	
Skaftá	13.12.94	7.22	91	0.1	
Hæðarlækur	13.12.94	7.60	106	2.0	
Tungulækur/veg	13.12.94	7.55	103	0.6	40.0
Grenlækur	13.12.94	7.93	110	0.2	
Jónskvísl	13.12.94	7.74	111	2.2	99
Eldvatn	13.12.94	7.82	133	2.2	
Fjáhúslind	13.12.94	7.42	150	4.7	
E10	13.12.94	8.12	123	4.2	
F3	13.12.94	8.17	118	4.0	
L22	13.12.94	8.20	102	4.2	
L14A	13.12.94	8.16	107	4.0	
L9	13.11.94	7.72	114	4.0	
L5	13.12.94	7.52	124	4.3	
L1	13.12.94	7.48	125	4.4	
H2	13.12.94	7.35	128	4.3	
Lind nr 9	13.12.94	7.34	92	4.7	
Lind nr 15	13.12.94	7.49	106	2.8	
Lind nr 17	13.12.94	7.81	106	4.3	
Lind nr 29A	13.12.94	7.91	108	4.5	232.5
Vatnsbólið	13.12.94	7.50	171	5.2	
Tungulækur	15.01.95	6.92	91	0.8	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
Lind nr 9	15.01.95	6.95	91	0.8	
Lind nr 15	15.01.95	7.19	84	1.4	
Lind nr 17	15.01.95	7.47	90	4.2	
29A	15.01.95	7.48	92	4.4	
B11	15.01.95	7.69	114	4.0	
B14	15.01.95	7.72	116	4.0	
B33	15.01.95	7.48	114	4.0	
B37	15.01.93	7.48	114	4.0	
Skaftá	16.01.95	6.92	94	0	
Hæðarlækur	16.01.95	6.74	102	1.2	
Tungulækur/veg	16.01.95	6.80	103	1.5	25.0
Grenlækur	16.01.95	7.39	100	0.5	
Jónskvísl	16.01.95	7.53	102	0.5	96
Eldvatn	16.01.95	7.81	131	1.2	
Fjánhúslind	16.01.95	6.98	153	4.8	
E10	16.01.95	7.81	122	4.1	
F3	16.01.95	7.91	118	4.0	
L22	16.01.95	7.80	93	4.4	
L14A	16.01.95	7.74	101	3.9	
L9	16.01.95	7.46	107	4.0	
L5	16.01.95	7.19	112	4.3	
L1	16.01.95	7.02	110	4.3	
N3	16.01.95	7.17	108	4.4	
H2	16.01.95	6.94	111	4.2	
HÓ5	16.01.95	7.21	98	3.0	
Vatnsbólið	16.01.95	7.13	157	5.3	
Tungulækur	12.02.95	6.98	99	0.2	
Lind nr 9	12.02.95	7.27	96	3.8	
Lind nr 15	12.02.95	6.65	100	1.0	
Lind nr 17	12.02.95	7.03	103	4.0	
29A	12.02.95	7.03	103	3.8	
L1	13.02.95	7.01	113	4.3	
N3	13.02.95	7.01	92	3.0	
H2	13.02.95	6.47	108	4.2	
HÓ5	13.02.95	7.01	92	3.0	
B11	13.02.95	7.34	119	4.0	
B14	13.02.95	7.51	121	4.0	
B33	13.02.95	7.44	124	4.0	
B37	13.02.95	7.52	112	3.8	
B6	13.02.95	7.68	110	4.7	
Ása-Eldvatn	13.02.95	7.41	100	0	
Skaftá	13.02.95	7.02	94	0.2	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
Hæðarlækur	13.02.95	6.95	97	2.0	
Tungulækur/veg	13.02.95	6.97	104	3.2	16.0
Ása-Eldvatn	13.02.95	7.64	102	0	
Grenlækur	14.02.95	7.06	104	1.0	
Jónskvísl	14.02.95	7.26	104	0.8	89.5
Eldvatn	14.02.95	7.60	128	2.0	
Fjánhúslind	14.02.95	7.04	142	4.8	
E10	14.02.95	8.07	120	4.0	
F3	14.02.95	7.71	112	4.0	
L22	14.02.95	7.76	95	4.4	
L14A	14.02.95	7.30	99	3.9	
L9	14.02.95	7.25	104	4.0	
L5	14.02.95	7.08	116	4.3	
Vatnsbólið	14.02.95	7.33	169	5.5	
Skaftá	10.03.95	6.73	63	0.3	
N3	10.03.95	6.85	83	4.6	
H2	10.03.95	6.41	70	4.2	
HÓ5	10.03.95	7.02	82	3.1	
Lind nr 9	10.03.95	7.74	88	1.8	
Aukamæling	10.03.95	7.54	105	3.7	
Lind nr 17	10.03.95	7.81	95	1.3	
B11	10.03.95	7.33	112	4.0	
B14	10.03.95	7.62	114	4.0	
B33	10.03.95	7.44	121	3.9	
B37	10.03.95	7.63	120	3.9	
B6	10.03.95	7.58	115	5.1	
Hæðarlækur	11.03.95	6.97	101	2.2	
Tungulækur	11.03.95	6.65	113	3.3	8.0
Grenlækur	11.03.95	7.33	108	2.8	
Jónskvísl	11.03.95	7.40	104	1.7	88.0
Eldvatn	11.03.95	7.46	130	3.3	
Fjánhúslind	11.03.95	7.03	140	4.9	
E10	11.03.95	7.65	112	4.2	
F3	11.03.95	7.37	115	1.8	
L22	11.03.95	7.80	101	4.5	
L14A	11.03.95	7.65	103	4.0	
L9	11.03.95	7.43	104	4.0	
L5	11.03.95	7.08	111	4.3	
L1	11.03.95	6.84	115	4.4	
Vatnsbólið	11.03.95	6.64	157	5.2	
Árkvíslar	14.04.95	6.90	54	0	
Tungulækur	14.04.95	6.37	66	0.0	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
N3	14.04.95	6.98	96	4.4	
H2	14.04.95	6.86	107	3.9	
Lind nr 9	14.04.95	6.88	57	1.2	
Aukamæling	14.04.95	6.95	95	3.6	
B11	14.04.95	7.22	127	3.9	
Lind B14	14.04.95	6.92	112	4.0	
B33	14.04.95	7.36	125	3.9	
B37	14.04.95	7.44	119	3.8	
B6	14.04.95	7.13	108	4.2	
Ása-Eldvatn	14.04.95	6.69	101	2.1	
Skaftá	15.04.95	7.37	96	3.8	
Hæðarlækur	15.04.95	7.03	104	4.9	
Tungulækur	15.04.95	6.55	99	4.8	7.5
Grenlækur	15.04.95	6.86	70	1.2	
Jónskvísl	15.04.95	7.18	104	6.4	94.0
Eldvatn	15.04.95	7.49	124	6.0	
Fjárhúslind	15.04.95	7.08	144	4.7	
E10	15.04.95	7.71	114	4.0	
F3	15.04.95	7.85	115	3.9	
L22	15.04.95	7.72	94	4.2	
L14	15.04.95	7.41	101	3.9	
L9	15.04.95	7.29	108	3.9	
L5	15.04.95	6.75	116	4.2	
L1	15.04.95	6.75	120	4.0	
HÓ5	15.04.95	7.21	97	2.9	
Vatnsbólið	15.04.95	6.86	162	5.1	
Skaftá	13.05.95	7.18	82	4.2	
Árkvíslar	13.05.95	6.90	82	4.5	
Tungulækur	13.05.95	7.11	101	4.2	
Eldvatn	13.05.95	7.54	142	5.8	
Fjárhúslind	13.05.95	6.92	147	4.7	
E10	13.05.95	7.67	118	4.0	
F3	13.05.95	7.83	114	4.2	
L22	13.05.95	7.96	95	4.2	
N3	13.05.95	6.73	110	4.3	
H2	13.05.95	6.52	111	4.2	
HÓ5	13.05.95	6.86	106	3.0	
D3	13.05.95	6.71	101	3.8	
Lind nr 9	13.05.95	7.52	105	3.9	
Aukamæling	13.05.95	7.22	104	4.0	
Lind nr 15	13.05.95	7.10	91	4.9	
Lind nr.17	13.05.95	7.29	114	3.9	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
B11	13.05.95	7.40	133	3.8	
B14	13.05.95	7.22	130	4.0	
B33	13.05.95	7.46	129	3.8	
B37	13.05.95	7.59	129	3.7	
B6	13.05.95	7.30	111	4.5	
Ása-Eldvatn	13.05.95	7.00	94	2.8	
Hæðarlækur	14.05.95	8.17	107	6.4	
Tungulækur/veg	14.05.95	7.61	119	7.0	9
Grenlækur	14.05.95	7.64	111	8.0	
Jónskvísl	14.05.95	7.76	109	8.3	89.0
L14A	14.05.95	7.61	104	3.8	
L9	14.05.95	7.76	112	4.0	
L5	14.05.95	7.89	116	4.2	
L1	14.05.95	7.32	119	4.1	
Vatnsbólið	14.05.95	6.99	173	5.0	
Skaftá	12.06.95	7.02	66	11.3	
Tungulækur	12.06.95	7.71	106	10.8	
Hæðarlækur	12.06.95	8.91	112	13.5	
Tungulækur/veg	12.06.95	7.75	11.	14.0	30
Grenlækur	12.06.95	7.81	117	17.3	
Jónskvísl	12.06.95	8.33	111	13.0	
L14A	12.06.95	7.78	106	3.8	
L9	12.06.95	7.91	111	4.0	
L5	12.06.95	7.60	116	4.2	
L1	12.06.95	7.75	113	14.0	
Lind nr 9	12.06.95	7.61	93	3.6	
Aukamæling	12.06.95	7.88	111	4.5	
Lind nr 15	12.06.95	7.50	103	1.8	
Lind nr 17	12.06.95	7.89	116	4.0	
29A	12.06.95	7.80	115	4.2	
Árkvíslar	13.06.95	6.71	54	14.1	
Eldvatn	13.06.95	7.66	136	9.3	
Fjárhúslind	13.06.95	7.12	146	4.7	
E10	13.06.95	8.01	118	4.0	
F3	13.06.95	8.01	114	4.1	
L22	13.06.95	8.09	97	4.2	
N3	13.06.95	7.20	111	4.3	
H2	13.06.95	7.28	112	4.0	
HÓ5	13.06.95	7.17	108	3.0	
D3	13.06.95	6.89	106	2.8	
B11	13.06.95	7.89	130	3.9	
B14	13.06.95	7.66	130	4.0	164

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
B33	13.06.95	7.94	129	3.8	34
B37	13.06.95	7.98	130	3.8	
B6	13.06.95	7.80	112	4.7	
Vatnsbólið	13.06.95	7.26	170	5.0	
Ása-Eldvatn	13.06.95	6.95	61	6.5	
Skaftá	15.07.95	7.26	96	9.6	
Árkvíslar	15.07.95	6.80	96	14.3	
Tungulækur	15.07.95	7.60	100	8.7	
Hæðarlækur	15.07.95	8.58	112	8.8	
Tungulækur/veg	15.07.95	7.54	107	10.8	
Grenlækur	15.07.95	7.44	115	11.0	
Jónskvísl	15.07.95	7.85	112	7.9	
Eldvatn	15.07.95	7.40	133	8.0	
Fjánhúslind	15.07.95	6.87	145	4.7	
E10	15.07.95	7.64	120	4.0	
F3	15.07.95	7.63	115	4.0	
N3	15.07.95	7.18	112	4.2	
H2	15.07.95	6.42	114	4.3	
HÓ5	15.07.95	7.33	107	3.0	
D3	15.07.95	7.07	105	2.7	
Lind nr 9	15.07.95	6.89	88	4.3	
Lind nr 15	15.07.95	6.78	108	2.5	
Lind nr 17	15.07.95	7.20	116	4.0	
29A	15.07.95	7.20	116	4.3	
B11	15.07.95	7.24	128	4.1	
B14	15.07.95	7.29	129	4.0	
B33	15.07.95	7.34	129	3.8	
B37	15.07.95	7.59	129	3.8	
B6	15.07.95	7.31	112	4.9	
Ása-Eldvatn	15.07.95	6.97	96	9.8	
L22	16.07.95	7.75	98	4.3	
L14	16.07.95	7.42	106	3.8	
L9	16.07.95	7.48	111	4.0	
L5	16.07.95	7.14	117	4.4	
L1	16.07.95	7.18	122	4.2	
Vatnsbólið	16.07.95	6.80	167	4.9	
Tungulækur	14.08.95	6.7	131	7.2	
Ása-Eldvatn	14.08.95	7.11	105	7.9	
L1	14.08.95	7.0	121	4.2	
N3	14.08.95	6.6	113	4.4	
H2	14.08.95	6.9	114	4.1	
HÓ5	14.08.95	7.2	107	3.0	

34

246

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
D3	14.08.95	7.2	114	2.8	
Lind nr 9	14.08.95	7.2	158	5.8	
Lind nr 15	14.08.95	7.1	144	2.3	
Lind nr 17	14.08.95	7.4	133	3.8	
Lind nr 29A	14.08.95	7.5	114	4.6	
Skaftá	15.08.95	7.6	108	7.3	
Árkvíslar	15.08.95	7.3	108	10.2	
Hæðarlækur	15.08.95	8.6	111	10.0	
Tungulækur/veg	15.08.95	7.5	130	9.0	74
Grenlækur	15.08.95	7.7	124	10.2	
Jónskvísl	15.08.95	8.0	110	9.0	100.0
Eldvatn	15.08.95	7.9	136	9.0	
Fjánhúslind	15.08.95	7.1	144	4.7	
E10	15.08.95	7.6	118	4.1	
F3	15.08.95	7.8	113	4.0	
L22	15.08.95	7.8	99	4.2	
B11	15.08.95	7.34	129	3.8	
B14	15.08.95	7.3	132	4.0	385
B33	15.08.95	7.4	129	3.8	
B37	15.08.95	7.2	129	3.8	
B6	15.08.95	7.6	111	4.9	
L14A	16.08.95	7.5	107	3.8	
L9	16.08.95	7.4	112	4.0	
L5	16.08.95	7.1	116	4.2	
Vatnsbólið	16.08.95	7.5	166	4.9	
Hæðarlækur	14.09.95	8.4	113	5.9	
Tungulækur/veg	14.09.95	8.4	121	6.3	52
L1	14.09.95	8.2	125	4.2	
N3	14.09.95	8.1	113	4.3	
H2	14.09.95	7.7	119	4.1	
HÓ5	14.09.95	8.4	108	3.0	
D3	14.09.95	8.2	107	2.8	
Skaftá	15.09.95	8.2	99	6.1	
Árkvíslar	15.09.95	9.0	103	7.1	
Tungulækur	15.09.95	8.6	118	5.7	
Grenlækur	15.09.95	9.2	117	6.9	
Jónskvísl	15.09.95	9.5	109	5.9	106
Eldvatn	15.09.95	9.3	132	6.0	
Fjánhúslind	15.09.95	8.8	145	4.8	
E10	15.09.95	9.4	119	4.0	
F3	15.09.95	9.5	114	4.1	
L22	15.09.95	9.6	97	4.3	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni µS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
L14A	15.09.95	9.3	103	3.7	
L9	15.09.95	9.4	111	3.9	
L5	15.09.95	9.0	118	4.3	
Lind nr 9	15.09.95	8.9	116	6.1	
Lind nr 15	15.09.95	8.6	121	2.5	
Lind nr 17	15.09.95	9.1	123	4.0	
Lind nr 29A	15.09.95	9.0	117	4.7	
B11	15.09.95	9.0	132	3.9	
B14	15.09.95	9.1	125	4.0	366
B33	15.09.95	9.1	128	3.9	
B37	15.09.95	9.2	128	3.9	
B6	15.09.95	9.2	112	4.8	
Vatnsbólið	15.09.95	8.8	162	4.1	
Ása-Eldvatn	15.09.95	9.1	107	5.5	
Tungulækur	16.10.95	10.1	116	6.0	
Hæðarlækur	16.10.95	9.6	112	3.8	
Tungulækur/veh	16.10.95	9.7	117	4.2	36
Grenlækur	16.10.95	9.6	118	4.2	
Jónskvísl	16.10.95	9.7	111	3.6	99.0
L9	16.10.95	9.6	112	3.9	
L5	16.10.95	9.5	120	4.3	
L1	16.10.95	9.4	122	4.2	
N3	16.10.95	8.8	114	4.3	
H2	16.10.95	8.1	124	4.2	
HÓ5	16.10.95	9.4	109	3.0	
D3	16.10.95	9.3	108	3.0	
Lind nr 9	16.10.95	9.6	110	6.0	
Lind nr 15	16.10.95	9.5	112	2.5	
Lind nr 17	16.10.95	9.9	126	4.1	
Lind nr 29A	16.10.95	9.8	120	4.6	
Skaftá	17.10.95	9.2	128	0.8	
Árkvíslar	17.10.95	9.2	143	0	
Eldvatn	17.10.95	9.0	130	4.1	
Fjárhúslind	17.10.95	9.2	145	4.6	
E10	17.10.95	9.8	118	4.0	
F3	17.10.95	9.9	113	4.0	
L22	17.10.95	10.1	95	4.2	
L14	17.10.95	9.7	108	3.8	
B11	17.10.95	9.6	131	3.8	
B14	17.10.95	9.5	134	4.2	246
B33	17.10.95	9.7	132	3.8	
B37	17.10.95	9.8	130	3.8	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm	
B6	17.10.95	9.7	109	4.8	36	
Vatnsbólið	17.10.95	9.2	161	4.8		
Ása-Eldvatn	17.10.95	9.5	149	0.8		
Tungulækur	17.11.95	9.0	119	3.8		
Hæðarlækur	17.11.95	8.4	118	2.8		
Tungulækur/veg	17.11.95	8.5	120	1.2		
E10	17.11.95	8.8	118	4.1		
L1	17.11.95	8.4	126	4.2		
N3	17.11.95	8.4	116	4.4		
H2	17.11.95	8.1	122	4.2		
HÓ5	17.11.95	8.5	113	3.0		
Lind nr 9	17.11.95	8.7	120	4.7		
Lind nr 15	17.11.95	8.7	110	2.1		
Lind nr 17	17.11.95	9.0	127	4.1		
Lind nr 29A	17.11.95	8.9	124	4.6		
Vatnsbólið	17.11.95	8.2	161	4.8		
Skaftá	18.11.95	8.5	101	0.4		94
Árkvíslar	18.11.95	8.6	115	0		
Grenlækur	18.11.95	8.8	118	1.8		
Jónskvísl	18.11.95	8.7	111	3.3		
Eldvatn	18.11.95	8.7	132	3.6		
Fjánhúslind	18.11.95	8.2	147	4.7		
F3	18.11.95	9.0	117	4.0		
L22	18.11.95	9.2	98	4.2		
L14A	18.11.95	8.7	108	3.9		
L9	18.11.95	8.8	114	3.9		
L5	18.11.95	8.6	120	4.3		
B11	18.11.95	8.5	134	3.9	112	
B14	18.11.95	8.6	131	4.1		
B33	18.11.95	8.6	130	3.8		
B37	18.11.95	8.7	128	3.8		
B6	18.11.95	8.6	111	4.6		
Ása-Eldvatn	18.11.95	8.4	115	0		
Skaftá	16.12.95	8.3	102	5.1	38	
Hæðarlækur	16.12.95	8.0	121	1.9		
Tungulækur/veg	16.12.95	8.2	123	1.7		
L1	16.12.95	8.0	126	4.2		
L5	16.12.95	8.1	123	4.3		
Grenlækur	01.12.95	8.2	120	1.4		
L9	16.12.95	8.4	116	3.9	96	
Jónskvísl	16.12.95	8.3	111	2.9		

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni µS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
L22	16.12.95	8.8	100	4.3	
Steinsmýrarskurður	16.12.95	8.1	131	2.8	
Eldvatn	16.12.95	8.4	130	3.3	
Fjánhúslind	16.12.95	7.9	145	4.5	
N3	16.12.95	8.1	118	4.4	
HÓ5	16.12.95	8.2	112	2.9	
Ása-Eldvatn	16.12.95	8.4	105	0.2	
B11	01.12.95	8.3	131	3.8	198
B37	16.12.95	8.5	128	3.6	
Vatnsbólið	16.12.95	8.0	167	5.1	
Skaftá	14.02.96	8.5	85	1.1	
Hæðarlækur	14.02.96	8.3	113	3.0	
Tungulækur/veg	14.02.96	8.3	96	1.8	23
L1	14.04.96	8.1	119	4.2	
L5	14.02.96	8.1	118	4.3	
Grenlækur	14.02.96	8.1	105	2.8	
L9	14.02.96	8.5	111	3.9	
Jónskvísl	14.02.96	8.3	111	3.7	93
L22	14.02.96	8.8	97	4.3	
Steinsmýrarskurður	14.02.96	8.1	119	3.2	
Eldvatn	14.02.96	8.4	122	3.9	
Fjánhúslind	14.02.96	8.0	150	4.6	
N3	14.02.96	8.4	118	4.4	
HÓ5	14.02.96	8.6	109	3.0	
Tungulækur	14.02.96	9.1	114	4.6	105
Lind nr 17	14.02.96	9.1	123	3.9	
Lind nr 9	14.02.96	8.9	103	3.2	
Ása-Eldvatn	14.02.96	8.8	99	0.9	
B11	14.02.96	8.9	138	3.9	20
B37	14.02.96	8.9	130	3.8	
Vatnsbólið	14.02.96	8.4	172	5.1	
Hæðarlækur	12.04.96	8.2	120	5.3	
Tungulækur/veg	12.04.96	8.4	108	5.6	24
Grenlækur	12.04.96	8.2	116	6.0	
Jónskvísl	12.04.96	8.0	108	5.2	95
Steinsmýrarskurður	12.04.96	8.0	127	5.8	
Eldvatn	12.04.96	8.3	132	5.3	
Fjánhúslind	12.04.96	7.9	150	4.8	
N3	12.04.96	8.6	150	4.8	
HÓ5	12.04.96	9.0	112	3.0	
Tungulækur	12.04.96	-	108	5.2	112
Skaftá	23.04.96	-	72	4.7	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
Ása-Eldvatn	23.04.96	-	87	4.9	
L1	23.04.96	-	110	4.1	
L5	23.04.96	-	108	4.3	
L9	23.04.96	-	96	4.0	
B11	23.04.96	-	106	3.9	175
B37	23.04.96	-	108	3.8	
Vatnsbólið	23.04.96	-	160	5.2	
Ása-Eldvatn	03.06.96	-	1*		7.2
Skaftá	03.06.96	-	84	6.6	
Hæðarlækur	03.06.96	-	95	9.0	
Tungulækur/veg	03.06.96	-	100	10.5	23
L1	03.06.96	-	108	4.1	
L5	03.06.96	-	117	4.7	
Grenlækur	03.06.96	-	113	13.8	
L9	03.06.96	-	88	4.3	
Jónskvísl	03.06.96	-	95	6.8	93
Steinsmýrarskurður	03.06.96	-	121	7.2	
Eldvatn	03.06.96	-	127	6.7	
Fjánhúslind	03.06.96	-	144	4.9	
N3	03.06.96	-	113	4.8	
HÓ5	03.06.96	-	111	3.3	
Tungulækur	-	-	102	7.2	116
Ása-Eldvatn	03.06.96	-	92	7.5	
B11	03.06.96	-	138	4.3	107
B37	03.06.96	-	131	3.9	
Vatnsbólið	03.06.96	-	168	5.4	
L5	09.07.96	-	123	4.8	
B11	14.08.96	-	112	4.3	185
B37	14.08.96	-	130	4.0	
Vatnsbólið	14.08.96	-	162	5.5	
Skaftá	14.08.96	-	1*	8.3	
Hæðarlækur	14.08.96	-	96	10.2	
Tungulækur/veg	14.08.96	-	92	10.8	54
L1	14.08.96	-	124	4.6	
L5	14.08.96	-	119	4.8	
Grenlækur	14.08.96	-	121	12.0	
L9	14.08.96	-	112	4.2	
Jónskvísl	14.08.96	-	118	10.0	94
L22	14.08.96	-	98	4.8	
Steinsmýrarskurður	14.08.96	-	130	9.9	
Eldavatn	14.08.96	-	131	8.9	
Fjánhúslind	14.08.96	-	143	5.0	

Mælistaður	Dags.	pH	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
N3	14.08.96	-	117	4.9	
HÓ5	14.08.96	-	111	3.2	
Tungulækur	14.08.96	-	91	8.5	
Lind nr 9	14.08.96	-	78	5.8	
Lind nr 17	14.08.96	-	96	4.0	
Skaftá	09.10.96	-	109	2.8	
Hæðarlækur	09.10.96	-	116	4.0	
Tungulækur	09.10.96	-	115	4.2	56
L1	09.10.96	-	125	4.7	
Grenlækur	09.10.96	-	121	4.3	
L9	09.10.96	-	114	4.2	
Jónskvísl	09.10.96	-	115	4.9	108
Steinsmýrarskurður	09.10.96	-	131	4.5	
Eldvatn	09.10.96	-	130	4.9	
Fjárhúslind	09.10.96	-	142	4.9	
N3	09.10.96	-	119	4.9	
HÓ5	09.10.96	-	112	3.2	
Tungulækur	09.10.96	-	112	5.0	146
Ása-Eldvatn	09.10.96	-	125	2.1	
B11	09.10.96	-	118	5.2	386
B37	09.10.96	-	126	3.9	
Vatnsbólið	09.10.96	-	164	5.2	
HÓ5	10.10.96	-	113	3.2	
Vatnsbólið	10.10.96	-	167	5.8	
Tungulækur	09.12.96	-	114	4.1	108
Ása-Eldvatn	09.12.96	-	111	0.3	
B11	09.12.96	-	137	7.1	80
B37	09.12.96	-	125	4.0	
Skaftá	09.12.96	-	99	0.2	
Hæðarlækur	09.12.96	-	115	2.8	
Tungulækur/veg	09.12.96	-	122	2.1	42
L1	10.12.96	-	128	4.6	
L5	10.12.96	-	124	4.7	
Grenlækur	09.12.96	-	115	0.3	
L9	10.12.96	-	113	4.2	
Jónskvísl	09.12.96	-	111	3.1	96
Steinsmýrarskurður	10.12.96	-	125	3.2	
Eldvatn	10.12.96	-	128	3.8	
Fjárhúslind	10.12.96	-	145	4.9	
N3	10.12.96	-	117	4.8	
Hæðarlækur	09.02.97	-	115	2.0	
Tungulækur/veg	09.02.97	-	120	2.8	46

Mælistaður	Dags.	pH'	Leiðni μS/cm	Hiti °C	Vatnshæð cm
L1	09.02.97	-	125	4.7	93
L5	09.02.97	-	122	4.7	
Grenlækur	09.02.97	-	122	1.9	
L9	09.02.97	-	113	4.1	
Jónskvísl	09.02.97	-	113	0.8	
L22	09.02.97	-	95	4.8	
Steinsmýrarskurður	09.02.97	-	135	1.5	
Eldvatn	09.02.97	-	134	2.4	
Fjárhúslind	09.02.97	-	144	5.0	
N3	09.02.97	-	116	4.9	
HÓ5	09.02.97	-	114	3.3	
Lind nr 9	09.02.97	-	104	2.5	
Ása-Eldvatn	09.02.97	-	114	0.4	
B11	09.02.97	-	139	7.4	
B37	09.02.97	-	127	4.3	
Vatnsbólið	09.02.97	-	170	6.3	

VIÐAUKI 2

**Niðurstöður greininga Efnafræðistofu Orkustofnunar
á vatnssýnum úr Landbroti og Meðallandi**

Sýni nr.	Dags.	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	pH	pH hiti °C	Leiðni µS/cm	Leiðni- hiti °C	Staðarnafn
939057	1993-10-12	8.85	15.8	7.92	20			Eldvatn
939058	1993-10-12	7.24	16.2	8.12	20.1			Jónskvísl
939059	1993-10-12	6.76	11.6	8.07	4.5	105	4.5	Ármannskvísl
939060	1993-10-12	7.16	10.5	8.12	3.4	102	3.4	Hæðarlækur
939061	1993-10-13	4.84	9.89	8.08	3.8	82	3.8	Tungulækur
939062	1993-10-13	6.33	15.6	8.22	1.3	106	1.3	Grenlækur
939076	1993-10-11	4.2	6.35					Skaftá
939077	1993-11-10	5.64	10.5					Tungulækur
939078	1993-11-10	6.51	14.6					Grenlækur
939079	1993-11-10	7.21	15.6					Jónskvísl
939080	1993-11-10	8.82	15.4					Eldvatn
939083	1993-12-13	5.64	7.79	7.7	0	65		Skaftá
939084	1993-12-13	6.46	14.5	7.6	0	90		Grenlækur
939085	1993-12-13	6.71	10.3	7.5	2	88		Tungulækur
939086	1993-12-13	6.66	10.8	7.5	4	92		Ármannskvísl
939087	1993-12-15	6.2	18.9	7.7	4	101		Fljótbotnar
939088	1993-12-16	9.08	15.3	8	1	99		Eldvatn
939089	1993-12-16	6.83	8	7.8	3	77		Rás hjá Hólmi
939090	1993-12-16	7.18	15.3	7.7	1	86		Jónskvísl
949013	1994-01-12	5.76	5.68	7.4	0	57		Skaftá
949017	1994-02-14	8.95	4.25	7.19		51		Skaftá
949018	1994-02-14	9.42	5.66	6.97		53		Grenlækur
949019	1994-02-14	8.74	5.8	6.94		52		Tungulækur
949020	1994-02-14	9.21	12.9	7.33		92		Eldvatn
949021	1994-02-14	8.65	10	6.92		77		Jónskvísl
949025	1994-03-15	6.91	14.7	7.68	5	92		Botnar - Mávavötn
949026	1994-03-14	12.9	8.19	7.11	5	114		Hnausar í Meðallandi
949027	1994-03-14	8.1	11.2	7.49	4	94		Landbrotsá
949028	1994-03-15	6.35	19.2	7.74	4	104		Fljótbotnar
949029	1994-03-15	7.25	8.67	7.49	4	70		Tungulækjardrög
949030	1994-03-14	8.38	7.95	6.95	4	112		Ófærugil í Landbroti
949031	1994-03-15	7.04	7.67	7.55	2	81		Rás hjá Hólmi
949032	1994-03-15	5.88	15	7.93	5	88		Grenlækjardrög
949033	1994-03-15	6.46	10.2	7.53	5	84		Ármannskvísl
949034	1994-03-14	5.93	7.87	7.37	0	72		Skaftá
949035	1994-03-25	9.97	13.2	7.66	22.4	140.7	25	Eldvatn
949036	1994-03-25	6.35	10.9	7.4	22.3	99.1	25	Grenlækur
949042	1994-04-14	9.27	14	7.7	7	99		Eldvatn
949043	1994-04-14	6	10.9	7.07	6	80		Tungulækur
949044	1994-04-14	5.13	4.25	7.04	3	41		Skaftá
949045	1994-04-14	7.2	12.8	7.59	6	86		Jónskvísl
949046	1994-04-14	6.13	12	7.9	7			Grenlækur

Sýni nr.	Dags.	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	pH	pH hiti °C	Leiðni µS/cm	Leiðni- hiti °C	Staðarnafn
949047	1994-04-15	4.95	10.5	7.53	4	64		Ása-Eldvatn
949048	1994-04-15	12.1	2.97	7.17	5	130		Kirkjubæjarklaustur
949060	1994-05-16	4.33	4.94	7	4	43		Skaftá
949063	1994-06-17	12.5	8.12	7.02	5	103		Fjánhúslind á Hnausum
949064	1994-06-17	8.27	10.9	7.51	4	78		Landbrotsá
949065	1994-06-17	7.99	8.87	7.18	4	79		Ófærugil
949066	1994-06-17	9.3	15.6	7.64	8	98		Eldvatn
949067	1994-06-17	7.25	14.2	7.83	9	81		Jónskvísl
949068	1994-06-17	6.82	14.1	7.58	12	85		Grenlækur
949069	1994-06-17	3.59	5.29	7.18	8	51		Skaftá
949070	1994-06-17	5.52	7.5	7.67	10	74		Tungulækur
949071	1994-06-17	5.97	10.2	7.34		62		Tungulækur
949072	1994-06-18	6.29	10.5	7.17	5	78		Ármannskvísl
949073	1994-06-18	10.6	3.01	7.09	5	120		Gamalt vatnsból
949074	1994-06-18	6.98	7.32	7.27	3	67		Rás hjá Hólmi
949075	1994-06-18	3.36	5.99	7.16	6	48		Ára-Eldvatn
949076	1994-06-18	7.02	13.5	7.49	5	85		Botnar
949077	1994-06-18	5.86	20.3	7.53	4	96		Fljótsbotnar
949078	1994-06-18	6.22	12.5	7.75	4	81		Grenlækjardrög
949120	1994-07-16	3.65	6.15	7.3		48		Skaftá
949121	1994-08-14	3.16	8.31					Hverfisfjót
949122	1994-08-14	8.28						Hverfisfjót
949123	1994-08-13	2.38	20.6					Ása-Eldvatn
949124	1994-08-12	2.41	25.5					Ása-Eldvatn
949127	1994-08-16	2.74	17.1			287		Ása-Eldvatn
949128	1994-08-16	7.52	17.8	7.71	9	117		Eldvatn
949129	1994-08-16	6.2	15.3	8.08	8	104		Jónskvísl
949130	1994-08-16	5.6	13.7	7.84	8	83		Grenlækur
949131	1994-08-16	4.8	11.2	7.83	7	85		Tungulækur
949132	1994-08-12	3.06	12.1					Skaftá - hlaupvatn
949133	1994-08-14	2.82	12.1					Skaftá - hlaupvatn
949134	1994-08-16	3.02	16.3	7.98	7	213		Skaftá - hlaupvatn
949135	1994-08-12	2.5	12.9					Ása-Eldvatn
949136	1994-08-13	2.46	11.3					Ása-Eldvatn
949137	1994-08-14	2.62	11.8					Ása-Eldvatn
949138	1994-08-15	2.66	12.8	8.02	7	287		Ása-Eldvatn
949139	1994-08-16	2.74	16.4					Ása-Eldvatn
949141	1994-08-23	2.75	13.2					Ása-Eldvatn
949142	1994-09-16	3.3	12.4	7.38	6	117		Ása-Eldvatn
949143	1994-09-16	6.46	8.4	7.2	3	105		Rás hjá Hólmi
949144	1994-09-16	5.77	11.7	6.96	5	114		Ármannskvísl
949145	1994-09-16	3.11	12.1	7.1	5	113		Tungulækjardrög

Sýni nr.	Dags.	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	pH	pH hiti °C	Leiðni µS/cm	Leiðni- hiti °C	Staðarnafn
949146	1994-09-16	4.67	11.7	7.57	5	106		Grenlækjardrög
949147	1994-09-16	5.54	19.8	7.23	4	126		Fljótsbotnar B-11
949148	1994-09-16	7.31	12	7.39	4	115		Landbrotsá L-9
949149	1994-09-16	5.98	15.5	7.36	6	115		Botnar
949150	1994-09-17	11.9	9.16	6.94	5	145		Hnausar
949151	1994-09-17	6.96	10.3	7.1	5	123		Ófærugil L-1
949152	1994-09-17	8.25	2.62	7	5	157		Kirkjubæjarklaustur
949153	1994-09-17	3.55	9.74	7.31	5	108		Skaftá
949167	1994-10-21	3.05	8.18					Skaftá
949168	1994-10-21	2.56	17.4					Skaftá
949171	1994-10-19	3.73	5.45	6.81	7	66		Skaftá
949172	1994-10-19	4.75	10.8	7.17	6	86		Tungulækur
949173	1994-10-19	6.43	12.5	7.04	5	90		Jónskvísl
949174	1994-10-19	5.36	11	7.11	6	86		Grenlækur
949175	1994-10-19	8.14	14.7	7.31	6	105		Eldvatn
949176	1994-10-20	3.17	10.6	7.3	4	78		Ása-Eldvatn
949190	1994-11-16	5.31	8.15	6.7	0	75		Skaftá
949191	1994-12-11	6.65	8.22	6.8	3	83		Rás hjá Hólmi
949192	1994-12-11	6.63	10.3	6.79	4	90		Ármannskvísl
949193	1994-12-11	6.5	19	7.48	4	95		Fljótsbotnar - Lind B
949194	1994-12-11	7.2	13.4	7.79	5	85		Botnar - Mávavötn
949195	1994-12-12	4.62	9.87	7.98	0	95		Ása-Eldvatn
949196	1994-12-12	9.29	14.7	7.82	2	106		Eldvatn í Meðallandi
949197	1994-12-12	7.45	12.1	7.74	2	89		Jónskvísl í Landbroti
949198	1994-12-12	6.14	11.4	7.93	0	88		Grenlækur í Landbroti
949199	1994-12-12	5.19	7.83	7.22	0	73		Skaftá - hjá Klaustri
949200	1994-12-12	5.71	10.5	7.55	1	82		Tungulækur í Landbroti
949201	1994-12-12	5.91	8.9	7.34	5	74		Tungulækjardrög - Lind 9
949202	1994-12-12	8.28	11	7.72	4	91		Landbrotsá - Lind L-9
949203	1994-12-12	7.97	9.14	7.48	4	80		Ófærugil - Lind L-1
949204	1994-12-12	13.4	8.93	7.42	5	120		Hnausar - fjárhúslind
949205	1994-12-12	5.67	11.4	7.81	4	85		Grenlækjardrög - Lind 17
949206	1994-12-12	10.4	4.02	7.5	5	137		Kirkjubæjarklaustur - Gamalt vatnsból
959001	1995-01-10	4.83	5.65					Hverfisfljót
959002	1995-01-16	5.33	6.88	6.92	0	74		Skaftá
959005	1995-02-13	4.44	11.9	7.64	0	82		Ása-Eldvatn
959006	1995-02-13	5.34	7.03	7.02	0	74		Skaftá
959007	1995-02-13	6.84	9.73	6.97	3	83		Tungulækur
959008	1995-02-14	5.86	11.5	7.06	1	83		Grenlækur
959009	1995-02-14	6.9	11.7	7.26	1	83		Jónskvísl
959010	1995-02-14	8.87	14.5	7.6	2	102		Eldvatn
959013	1995-03-10	6.5	8.42	7.02	3	66		Rás hjá Hólmi

Sýni nr.	Dags.	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	pH	pH hiti °C	Leiðni µS/cm	Leiðni- hiti °C	Staðarnafn
959014	1995-03-10	6.21	11.1	7.81	1	78		Grenlækjardrög
959015	1995-03-10	6.34	9.45	7.74	2	70		Tungulækjardrög
959016	1995-03-10	5.64	7.11	6.73	0	50		Skaftá
959017	1995-03-10	5.06	11.3	7.54	4	84		Tungulækjarfarvegur
959018	1995-03-10	6.36	10.9	6.85	5	66		Ármannskvísl
959019	1995-03-10	6.81	10	6.41	2	56		Vatnsbólslind H-2
959020	1995-03-10	6.26	13.7	7.58	5	92		Mávavötn
959021	1995-03-10	7.17	16.5	7.63	4	96		Lind í Botnacrókum
959022	1995-03-10	6.08	19.5	7.62	4	93		Lind B-14
959023	1995-03-10	6.54	18.7	7.44	4	97		Lind vestan Botna
959024	1995-03-10	5.75	21.5	7.37	4	90		Fljótsbotn B-11
959025	1995-03-11	11.2	2.8	6.64	5	126		Kirkjubæjarklaustur
959026	1995-03-11	7.24	11.6	7.65	4	82		Ytra-Hraun L-14A
959027	1995-03-11	7.77	10.7	7.08	4	89		Lind við Þykkvabæ 1
959028	1995-03-11	7.99	9.12	6.84	4	92		Lind í Ófærugili
959029	1995-03-11	8.1	13.7	7.65	4	90		Lind norðan Eldvatns
959030	1995-03-11	13.2	8.11	7.03	5	112		Hnausar í Meðallandi
959031	1995-03-11	12.7	4.77	7.8	4	81		Lind hjá Arnardrangi
959032	1995-03-11	10.1	10.5	7.37	0	92		Lind hjá Syðri-Steinsmþri
959033	1995-03-11	8.26	10.7	7.43	4	83		Lind við Landbrotsá
959034	1995-04-07	7.62	6.8			103		Skaftá
959035	1995-04-07	5.01	10.4			104		Skaftá
959036	1995-04-07	5.24	11.8			102		Ása-Eldvatn
959060	1995-04-14	8.88	13.9	7.49	6	99		Eldvatn
959061	1995-04-15	7.03	5.37	6.86	1	56		Grenlækur
959062	1995-04-15	7.81	7.01	6.55	5	79		Tungulækur
959063	1995-04-15	7.16	10.7	7.18	6	83		Jónskvísl
959064	1995-04-15	8.47	5.38	7.37	4	77		Skaftá
959065	1995-04-15	6.96	10.3	6.69	2	81		Ása-Eldvatn
959066	1995-05-13	5.72	5.93	7.18	4	66		Skaftá
959067	1995-06-12	6.38	10.8	7.75	14	90		Tungulækur
959068	1995-06-12	5.88	12.4	7.81	17	94		Grenlækur
959069	1995-06-12	3.52	4.36	7.02	11	53		Skaftá
959070	1995-06-12	7.01	11.3	8.33	13	89		Jónskvísl
959071	1995-06-12	7.95	8.86	7.75	4	90		Ófærugil í Landbroti
959072	1995-06-12	8.1	10.6	7.91	4	89		Lind við Landbrotsá
959073	1995-06-12	7.63	10.2	7.6	4	93		Lind við Þykkvabæ 1
959074	1995-06-12	5.51	13	7.89	4	93		Grenlækjardrög
959075	1995-06-12	7.17	8.48	7.61	4	74		Tungulækjardrög
959076	1995-06-13	5.88	19.8	7.89	4	104		Fljótsbotn
959077	1995-06-13	12.8	8.03	7.12	5	117		Hnausar
959078	1995-06-13	6.85	12.6	7.8	5	90		Mávavötn

Sýni nr.	Dags.	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	pH	pH hiti °C	Leiðni µS/cm	Leiðni- hiti °C	Staðarnafn
959079	1995-06-13	13.1	2.76	7.26	5	126		Kirkjubæjarklaustur
959080	1995-06-13	6.7	8.47	7.17	3	86		Rás hjá Hólmi
959081	1995-06-13	6.49	10.6	7.2	4	89		Ármannskvísl
959082	1995-06-13	9.39	14.1	7.66	9	109		Eldvatn
959083	1995-06-13	3.3	5.37	6.95	6	49		Ása-Eldvatn
959095	1995-07-15	3.54	7.67	7.26	10	77		Skaftá
959135	1995-07-29	3.43	28.8					Ása-Eldvatn
959136	1995-07-30	3.01	18					Ása-Eldvatn
959137	1995-07-31	2.78	14.6					Ása-Eldvatn
959138	1995-08-01	2.66	15					Ása-Eldvatn
959139	1995-08-02	2.72	12.7					Ása-Eldvatn
959140	1995-08-14	2.16	11.4			84		Ása-Eldvatn
959141	1995-08-14	7.35	9.35			97		Ófærugil, L-1
959142	1995-08-14	6.75	8.37			86		Rás hjá Hólmi
959143	1995-08-14	6.19	11			90		Ármannskvísl
959144	1995-08-14	6.71	9.37			91		H-2 við Klaustur
959145	1995-08-15	2.84	11.2			86		Skaftá
959146	1995-08-15	5.28	11.7			104		Tungulækur
959147	1995-08-15	5.85	12.2			99		Grenlækur
959148	1995-08-15	6.68	11.2			88		Jónskvísl
959149	1995-08-15	8.44	14.5					Eldvatn
959150	1995-08-15	5.99	19.1			103		Fljótbotn, B-11
959151	1995-08-16	7.19	10.4			93		Þykkvibær 3, L-5
959152	1995-08-16	7.88	10.4			90		Landbrotsá, L-9
959153	1995-08-30	5.98	18.4					Fljótbotn, B-11
959154	1995-08-31	3.24	7.63					Skaftá
959155	1995-08-31	6.72	8.21					Rás hjá Hólmi
959156	1995-08-31	6.28	10.5					Ármannskvísl, N-3
959157	1995-08-31	7.52	9.27					Ófærugil í Landbroti
959158	1995-08-31	7.31	10.2					Þykkvibær 3, L-5
959159	1995-08-31	7.87	10.2					Landbrotsá, L-9
959160	1995-09-14	6.54	8.35			86		Rás hjá Hólmi
959161	1995-09-14	7.49	9.27			100		Ófærugil, L-1
959162	1995-09-15	5.92	18.1			106		Fljótbotn, B-11
959163	1995-09-15	6.11	12.8			90		Mávavötn, B-6
959164	1995-09-15	12.8	8.02			116		Hnausar
959165	1995-09-15	7.78	10.1			89		Landbrotsá, L-9
959166	1995-09-15	7.36	10.2			94		Þykkvibær 3, L-5
959167	1995-09-15	10.4	2.43			130		Vatnsbólslind
959168	1995-09-15	6.27	10.6			90		Ármannskvísl, N-3
959169	1995-09-15	3.35	12			93		Tungulækjardrög
959170	1995-09-15	4.96	13.7			98		Grenlækjardrög

Sýni nr.	Dags.	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	pH	pH hiti °C	Leiðni µS/cm	Leiðni- hiti °C	Staðarnafn
959171	1995-09-15	8.28	14.3			106		Eldvatn
959172	1995-09-15	6.55	11.1			87		Jónskvísl
959173	1995-09-15	5.53	12.6			94		Grenlækur
959174	1995-09-15	4.76	12.3			97		Tungulækur
959175	1995-09-15	3.41	7.42			79		Skaftá
959206	1995-07-29	4.03	25.8					Skaftá
959207	1995-07-30	3.56	16.1					Skaftá
959208	1995-07-31	3.4	13.8					Skaftá
959209	1995-08-01	3.24	13					Skaftá
959210	1995-08-02	3.32	11.7					Skaftá
959228	1995-10-02	6.41	10.6					Ármannskvísl N-3
959229	1995-10-02	6.54	8.53					Rás hjá Hólmi HÓ-5
959230	1995-10-02	7.66	10.1					Þykkvibær L-5
959231	1995-10-02	7.8	9.1					Ófærugil L-1
959232	1995-10-02	6.07	18.3					Fljótsbotn B-11
959233	1995-10-02	8.01	10.1					Landbrotsá L-9
959237	1995-10-16	7.34	9.58			90		Landbrotsá, L-9
959238	1995-10-16	7.2	8.6			98		Ófærugil, L-1
959239	1995-10-16	7.04	9.52			96		Þykkvibær 3, L-5
959240	1995-10-16	6	8.26			87		Rás hjá Hólmi, HÓ-5
959241	1995-10-16	5.94	10.2			91		Ármannskvísl, N-3
959242	1995-10-16	6.19	11			89		Jónskvísl
959243	1995-10-16	4.74	11.4			94		Tungulækur
959244	1995-10-16	5.34	12.3			94		Grenlækur
959245	1995-10-17	4.95	12.8			119		Ása-Eldvatn
959246	1995-10-17	8.19	13.2			104		Eldvatn
959247	1995-10-17	5.76	18.1			105		Fljótsbotn, B-11
959248	1995-10-17	4.83	8.65			102		Skaftá
959281	1995-11-18	4.52	8.06			81		Skaftá við Klaustur
959282	1995-12-16	4.91	10.6			84		Ása - Eldvatn
959283	1995-12-16	8.79	2.54			134		Kirkjubæjarklaustur
959284	1995-12-16	5.27	7.1			82		Skaftá við Klaustur
960136	1996-02-14	5.9	9.09			87		Rás hjá Hólmi
960137	1996-02-14	4.98	9.33			79		Ása - Eldvatn
960138	1996-02-14	5.72	21.9			110		Fljótsbotn B-11
960139	1996-02-14	8.18	12.3			98		Eldvatn í Meðallandi
960140	1996-02-14	9.51	8.19			95		Steinsmýrarskurður
960141	1996-02-14	7.69	9.88			78		Arnardrangur L-22
960142	1996-02-14	5.76	6.01			68		Skaftá við Klaustur
960143	1996-02-14	9.61	2.58			138		Kirkjubæjarklaustur
960144	1996-04-23	11.4	2.62			128		Kirkjubæjarklaustur
960145	1996-04-23	4.98	10.6			70		Ása - Eldvatn

Sýni nr.	Dags.	Klóríð mg/l	Súlfat mg/l	pH	pH hiti °C	Leiðni µS/cm	Leiðni- hiti °C	Staðarnafn
960146	1996-06-03	11.8	2.64			134		Kirkjubæjarklaustur
960147	1996-06-03	4.04	9.16			82		Ása - Eldvatn
960257	1996-10-11	4.48	12.02	7.89	21.6	128		Ása-Eldvatn
960403	1996-08-14	7.72	10.2			90		L-9, lind
960404	1996-08-14	6.56	10.2			77		Hæðarlækur
960405	1996-08-14	5.89	14.3			97		Grenlækur
960406	1996-08-14	6.6	17.6			104		Botnacrókur B-37
960407	1996-08-14	11.5	4.64			78		L-22
960408	1996-08-14	4.92	14			90		Fljótsbotn
960409	1996-08-14	10.4	10.2			104		Steinsmýrarskurður
960410	1996-08-14	3.29	23.8					Skaftá við Klaustur
960411	1996-08-14	6.57	9.23			89		HÓ-5
960412	1996-08-14	5.31	11.1			74		Tungulækur við brú
960413	1996-08-14	6.28	12.9			94		Jónskvísl
960414	1996-08-14	6.21	11			94		N-3, lind
960415	1996-08-14	7.43	9.09			99		L-1, lind í Ófærugili
960416	1996-08-14	12.3	7.96			114		Hnausar
960417	1996-08-14	5.88	14.6			78		Grenlækjardrög
960418	1996-08-14	8.29	14.5			105		Eldvatn í Meðallandi
960419	1996-08-14	7.02	10.7			95		L-5, lind
960420	1996-08-14	3.02	28.1					Ása-Eldvatn
960421	1996-08-14	4.37	9.47			62		Tungulækjardrög
960422	1996-08-14	10.8	2.5			130		Klaustur - vatnsból
960423	1996-10-09	9.37	2.47			131		Klaustur - vatnsból
960424	1996-10-09	4.61	11.6			100		Ása-Eldvatn
960599	1996-12-09	4.32	12.8			89	0.3	Ása-Eldvatn
960600	1996-12-10	9.17	2.55			134	5.8	Vatnsból á Klaustri
970353	1997-02-09	7.41	10.6			90	4.1	Lind L-9 við Landbrotsá
970354	1997-02-09	5.94	10.9			91	3.3	Lind HÓ-5 við Rás hjá Hólmi
970355	1997-02-09	5.29	21.4			111	7.4	Lind B-11 í Fljótsbotni
970356	1997-02-09	12.3	10.9			108	1.5	Steinsmýrarskurður
970357	1997-02-09	9.55	2.77			136	6.3	Vatnsból á Klaustri
970358	1997-02-09	6.02	8.21			86	0.4	Skaftá við Klaustur
970359	1997-02-09	9.01	13.2			107	2.4	Eldvatn í Meðallandi
970360	1997-02-09	5.15	13.1			91	0.4	Ása-Eldvatn
970361	1997-04-04	6.25	7.1			80	1.5	Skaftá við Klaustur
970362	1997-04-04	5.09	12.8			91	0.4	Ása-Eldvatn
970363	1997-04-05	12.0	2.72			141	6.5	Vatnsból á Klaustri