

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.
Mathematisk-fysiske Meddelelser. **III**, 1.

UNDERSØGELSE AF NOGLE
VARME KILDER PAA NORDISLAND

AF

THORKELL THORKELSSON



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1920

Pris: Kr. 1,00

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs videnskabelige Meddelelser udkommer fra 1917 indtil videre i følgende Rækker:

Historisk-filologiske Meddelelser,
Filosofiske Meddelelser,
Mathematisk-fysiske Meddelelser,
Biologiske Meddelelser.

Prisen for de enkelte Hefter er 50 Øre pr. Ark med et Tillæg af 50 Øre for hver Tavle eller 75 Øre for hver Dobbelttavle.

Hele Bind sælges dog 25 % billigere.

Selskabets Hovedkommissionær er *Andr. Fred. Høst & Søn*,
Kgl. Hof-Boghandel, København.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.
Mathematisk-fysiske Meddelelser. **III**, 1.

UNDERSØGELSE AF NOGLE
VARME KILDER PAA NORDISLAND

AF

THORKELL THORKELSSON



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL.
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1920

Følgende Beretning om Undersøgelsen af nogle varme Kilder i Thingøssyssel og Øfjordsyssel skulde egentlig danne en Fortsættelse af min Afhandling: »The Hot Springs of Iceland«¹, hvor dog kun enkelte Kildegrupper omtales. Imidlertid er der udkommet en sammenfattende Beretning om de islandske varme Kilder af TH. THORODDSEN under Titlen: »De varme Kilder paa Island, deres fysisk-geologiske Forhold og geografiske Udbredelse«², hvor flere af de nedenfor omtalte Kilder findes beskrevne. I Thoroddsens Afhandling findes der ikke blot Redegørelse af hans egne Undersøgelser, men ogsaa af andre Forskeres Undersøgelser. Jeg vil derfor i det følgende som Regel nøjes med at henvise til Thoroddsens Afhandling, hvor det drejer sig om tidligere Iagttagelser af Kilderne.

Mine Undersøgelser af de nedenfor omtalte Kilder har jeg af forskellige Grunde kun kunnet udføre lejlighedsvis. De har strakt sig over flere Aar.

De varme Kilder i Reykjahverfi i Thingøssyssel.

Disse Kilder har Thoroddsen ikke selv undersøgt, men i sin førømtalte Afhandling, Side 251—254, har han leve-

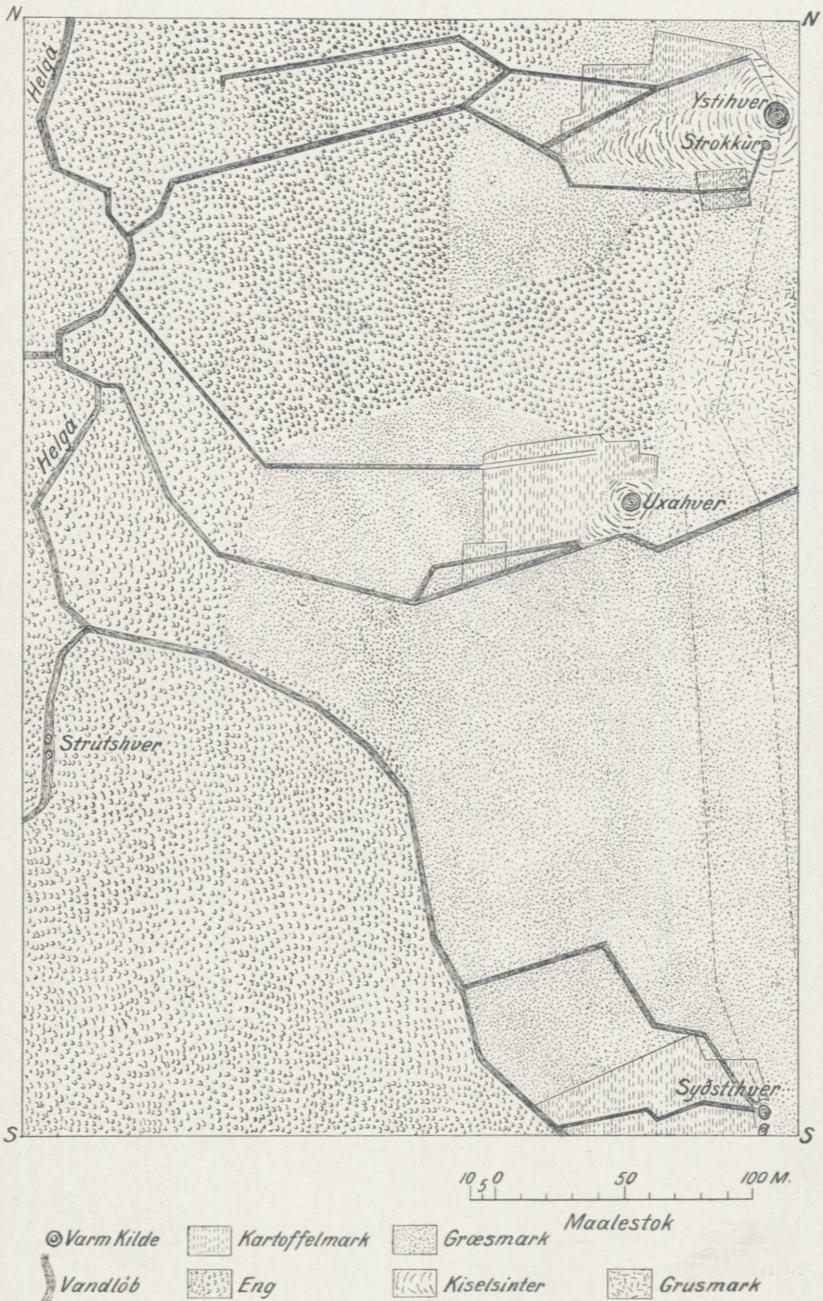
¹ D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. Række, naturvidensk. og mathem. Afd. VIII. 4. København, 1910.

² Oversigt over D. Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1910. Nr. 2 og Nr. 3.

ret en sammenfattende Beskrivelse af dem efter tidligere Forskeres Beretninger. Paa nævnte Sted findes ogsaa udførlig Litteraturangivelse. Jeg besøgte disse Kilder Sommeren 1909, men havde den Gang ingen Tid til at foretage Maalinger. I Sommeren 1910 opholdt jeg mig der i 4 Dage, nemlig fra den 27de til den 31te Juli, og foretog da de Maalinger, som her skal drøftes.

I den senere Tid har Kildernes nærmeste Omgivelser undergaaet en væsentlig Forandring, som skyldes Menneskenes Indgriben. Paa dette Sted er nemlig Klimaet saa raat, at Kartoffeldyrkning bliver meget vanskelig og usikker, idet den ofte kan helt mislykkes paa Grund af Frost om Eftersommeren. Man har nu fundet paa at fordele det varme Kildevand gennem smaa Kanaler over et stort Areal, hvor Kartofflerne dyrkes. Herved bliver Jordbunden meget varmere, og Kartofflerne trives af den Grund meget bedre. Ligeledes beskyttes Kartofflerne mod Sommerfrosten; hertil bidrager saavel den opvarmede Jordbund som de hede Vanddampe fra Kilderne og de aabne Kanaler. Hvor Jordbunden ikke egner sig til Kartoffeldyrkning, bliver der dyrket Græs, der ogsaa vokser meget frodigt paa Grund af Varmen. Man har endogsaa i det kolde Foraar 1914, da Sneen laa usædvanlig længe, smeltet Sneen væk paa dette Sted ved Hjælp af det varme Kildevand og faaet Græsset til at gro saa tidlig, at det kunde høstes, inden Græsset paa andre Steder var begyndt at vokse frem. Herved kunde paa denne Egn afhjælpes en ellers alvorlig Fodermangel. Anlæggets Bestyrer er Hr. Agronom BALDVIN FRIDLAUGSSON, som har været mig behjælpelig paa mange Maader ved disse Undersøgelser, hvorfor jeg skylder ham min bedste Tak.

Hr. Baldvin Fridlaugsson opmaalte Kildeomraadet kort



1. De varme Kilder i Reykjavferfi, opmaalt af Baldvin Fridlaugsson i 1905.

før Anlæggets Oprettelse og tegnede deraf et Kort, der med uvæsentlige Ændringer gengives her, Det bemærkes, at N-S Linien ikke er helt sikker.

Kilderne ligger et kort Stykke Vej syd for Gaarden Reykir i Reykjahverfi. De fleste Kilder udspringer nederst i den vestlige Skraaning af et Bjerg, enkelte helt nede i det sumpede Dalstrøg. Forøvrigt ses de fleste Kilders indbyrdes Beliggenhed af Kortet.

Længst mod Syd er Sydstihver, der bestaar af to Huler; Kilden har sit Hovedudspring i det nordligste Hul og er uden Kiselaflejring. Ca. 10 m nord for Sydstihver er Kaffihver, en forholdsvis ubetydelig Kilde; denne Kilde findes ikke paa Kortet. I Midten er Uxahver. Kildebassinet er 3,5 m langt og 2,5 m bredt; ifølge E. HENDERSON¹ skulde det i 1814 være aflangt, 2,4 m (8 Fod) i Tværmaal og i en Dybde af ca. 2,3 m. (7—8 Fod) bøje mod Vest. Ved de af mig foretagne Maalinger stoppede Loddet, naar det kom 2,65 m ned. Paa dette Sted syntes der at være en eller anden Hindring i Kildens Kanal. Rimeligvis svarer dette til den af Henderson omtalte Bøjning mod Vest. Det lykkedes mig dog at faa Loddet forbi denne Hindring indtil 6,3 m Dybde. Jeg ved dog ikke, om denne Dybde er maalt lodret ned eller skraat. Disse Maalinger tyder ikke paa nogen væsentlig Forandring i Kildens Ydre i den forløbne Tid. Længst mod Nord er Bafstofuhver eller Ystihver; det sidste Navn er det mest gængse. Thoroddsen har ikke dette Navn, men derimod Nordurhver, som nu er gaaet af Brug. Forøvrigt er de to Navne omtrent ensbetydende; Nordurhver = Nordkilden eller den nordlige Kilde, Ystihver = Kilden længst mod Nord. Kildens Bassin, der ligesom Uxahvers bestaar af Kiselsinter, er omtrent cirkel-

¹ E. Henderson: Iceland. Edinburgh, 1918. Vol I S. 144.

rundt, 10 m i Diameter. I Følge Hendersons Maalinger var dets Længde fra N—S 10,5 m ($34\frac{1}{2}$ Fod) og dets Bredde fra V—Ø 10,1 m (33 Fod). Bassinets Overflade synes derfor ikke at have forandret sig i nævneværdig Grad i de sidste Hundrede Aar. Bassinets Dybde maalte jeg til 8,1 m. Tæt ved Ystihver, Afstand 2,4 m (8 Fod), omtales af Henderson et mindre Hul med ca. 4,4 m (14—15 Fods) Dybde. Nu hedder denne Kilde Strökkur. Bassinets Bredde er 2 m, og dets Længde er 3 m, medens Dybden blev maalt til 2,6 m. Strutshver hedder et Par ubetydelige Kilder, der udspringer i Vandløbet vest for Uxahver. Desuden er der et Damphul ca. 10 m nord for Ystihver; det er for Tiden tildækket. Endelig har vi en isoleret, varm Kilde, Þvottahver, ca. 1 km nord for Ystihver; den findes ikke paa Kortet.

Kilderne fører en betydelig Vandmængde, navnlig de tre Hovedkilder: Ystihver, Uxahver og Sydstihver. Kildevandet er alkalisk og indeholder ingen Sulfider. Kildevandets Indhold af Sulfater synes at aftage imod Syd, idet Þvottahver har lidt, Ystihver kun minimalt, og Uxahver og Sydstihver intet. Kildevandet indeholder ogsaa kun Spor af Chlorider ifølge Prøver, foretagne ved de tre Hovedkilder og Þvottahver.

Jeg søgte at maale Kildevandets Temperatur saavel i Nærheden af Overfladen som dybere nede. Hertil benyttede jeg et Maximumstermometer af Lægetermometer-Typen. Resultatet af Temperaturmaalingerne opføres i følgende Tabel, hvor dog under den sidste Kolonne anføres Vandets Kogepunkt ved paagældende Tryk. Dybde 0 m betyder Overfladen.

TABEL I.

Kilde	Dybde	Temperatur	Kogepunkt
Sydstihver	0,0 m	98°	
»	2,2 -	101,6°	104,8°
Kaffihver	0,0 -	93,5°	
Uxahver	0,0 -	99,5°	
»	2,65 -	101,7°	105,8°
»	»	101,6°	»
»	5,9 -	105°	112,4°
Strokkur	0,0 -	99,5°	
»	2,6 -	101,0°	106,0°
Ystihver	0,0 -	98,7°	
»	8,1 -	115,0°	116,4°
»	»	113,3°	»
»	»	111,3°	»
Þvottahver	0,0 -	89,0°	

Overfladetemperaturen i Ystihver er antagelig lidt for lav. Hvor jeg har gjort flere Maalinger af Temperaturen i samme Dybde, har jeg anført dem alle i Tabellen. Den højeste Temperatur er da sikkert den mest paalidelige. De ret store Afvigelser viser, at disse Temperaturer er meget usikre. Forøvrigt var disse Temperaturmaalinger forbundne med store Vanskeligheder, navnlig paa Grund af Springkildernes hyppige Udbrud. Hr. Baldvin Fridlaugsson, der assisterede mig ved disse Maalinger, paadrog sig herved ret alvorlige Brandsaar.

Saavidt mig bekendt foreligger der ikke tidligere Maalinger af Kildernes Temperatur; men mine Maalinger viser, at Temperaturen er meget høj, lige ved Kogepunktet, samt at den vokser ret hurtigt med Dybden. Den største Dybde-maaling ved Uxahver er, som før bemærket, usikker.

Tidligere Beskrivelser af denne Kildegruppe har navnlig behandlet Kildernes Eruptioner, hvilket er naturligt, da de er de eneste Springkilder i Nordisland og desuden ofte har sprudet ret højt. Mest bekendt er Uxahver for sine Udbrud. Allerede i 1699 sprudede Kilden ret højt (12 Fod),

og dette synes at være den gængse Udbrudshøjde i det 18de Aarhundrede. I Begyndelsen af det 19de Aarhundrede angives Udbrudene en Del højere (20 Fod), men synes efterhaanden at synke ned til den samme Højde som før (12 Fod). Omkring 1870 er dog Udbrudene undertiden 20—30 Fod, men som oftest 10—16 Fod. Efter Jordskælvene i 1872 hørte Uxahver op med at sprude. Hvornaar den igen begyndte at springe, har jeg ikke erfaret, men Baldvin Fridlaugsson har meddelt mig, at i 1904 sprudede den 3 m højt omtrent hvert 5te Minut. Han lod da Afløbsrenden uddybe, hvorved Vandoverfladen i Bassinet sænkedes $\frac{1}{4}$ m. Dette havde til Følge, at Intervallerne blev kortere, 2—3 Minutter, og samtidig blev Udbrudshøjden mindre, kun lidt over 2 m. Under mit Besøg var Intervallerne mellem Udbrudene temmelig variable, men blev ikke maalt.

Sydstihver omtales i de ældre Beskrivelser som en Springkilde, der kaster Vandet 3—8 Fod højt. Sædvanligvis deltog begge Hullerne i disse Udbrud, idet de undertiden sprudede samtidig, til andre Tider vekselvis. Medens jeg var tilstede, havde Sydstihver ingen virkelige Udbrud, men var stadig i stærkt Kog. Kogningen syntes at have periodiske Maxima, hvorved Vandet i Bassinets Midte hævede sig ca. $\frac{1}{2}$ m over den sædvanlige Vandoverflade. Den skal dog undertiden om Sommeren sprude 1—2 m højt. Paa de andre Tider af Aaret spruder den ikke. Det er navnlig det nordligste Hul, som er virksomt. Som Regel foregaar Luftudviklingen i det sydligste Hul roligt; kun enkelte Gange koger det voldsomt, samtidig med at Kogningen i det nordligste Hul aftager. Det ser altsaa ud, som om den termiske Virksomhed undertiden flytter sig fra det nordligste Hul til det sydligste.

Ystihver synes i de sidste to Aarhundreder at have været meget lidt virksom som Springkilde, idet dens Udbrud sjældent omtales. Den sprudede dog enkelte Gange 8 Alen højt, efter hvad man fortalte, helst før Uvejr. Ifølge Meddelelse fra Hr. Baldvin Fridlaugsson sprudede Ystihver meget sjældent før 1904. Udbrud fandt kun Sted lige før store Vejrforandringer. B. Fridlaugsson saa kun et af disse Udbrud og anslaaer dets Højde til 4—5 m. Han lod nu hugge en Afløbsrende i Bassinets Rand, hvorved Kildens højeste Vandstand sænkedes $\frac{1}{4}$ m. Dette havde den Indflydelse paa Kildens eruptive Virksomhed, at Udbrudene blev baade større og hyppigere. Ystihver er for Tiden en særdeles virksom Springkilde, hvis nuværende eruptive Aktivitet altsaa sandsynligvis maa tilskrives den Niveau-sænkning, som B. Fridlaugsson lod foretage i 1904.

Jeg forsøgte under mit Besøg i 1910 at bestemme, om Kildens Udbrud var regelmæssig periodiske. Da ethvert Udbrud er meget kortvarigt og Pauserne ogsaa korte, fik jeg ikke Tid til at maale Udbrudets Varighed, men maatte nøjes med at angive Klokkeslettet, naar Udbrudet var paa sit højeste. Udbrudenes Højde er ogsaa meget variabel, jeg søgte derfor samtidig med Udbrudsperioden at bestemme Springenes Højde, for at se, hvorvidt denne har Indflydelse paa det følgende Interval mellem Udbrudene. Den første Observationsdag blev Springenes absolute Højde ikke maalt, idet jeg nøjedes med at inddele Udbrudene efter deres Højde i 3 Klasser, nemlig lave, middelhøje og høje, der i Tabel II betegnes henholdsvis med l, m og h.

TABEL II.

Ystihvers Udbrud den 27de Juli 1910. Barometer 749 mm Hg.
Luftens Temperatur 7° C.

Tid	Udbrudets Art	Tids-differens	Tid	Udbrudets Art	Tids-differens	Tid	Udbrudets Art	Tids-differens
6 ^h p.m. 50 ^m 11 ^s	l		7 ^h p.m. 0 ^m 0 ^s	l		7 ^h p.m. 5 ^m 0 ^s -6 ^s	m	6 ^s
		66 ^s			6 ^s			0 ^s
> 51 ^m 17 ^s -30 ^s	l	13 ^s	> > 6 ^s	l		> > 6 ^s	h	
		10 ^s			13 ^s			44 ^s
> > 40 ^s			> > 19 ^s	m		> > 50 ^s -60 ^s	l	10 ^s
		35 ^s			46 ^s			0 ^s
> 52 ^m 15 ^s	m		> 1 ^m 5 ^s -17 ^s	l	12 ^s	> 6 ^m 0 ^s -5 ^s	m	5 ^s
		6 ^s			0 ^s			4 ^s
> > 21 ^s	h		> > 17 ^s	m		> > 9 ^s	m	
		14 ^s			16 ^s			4 ^s
> > 35 ^s	h		> > 33 ^s	m		> > 13 ^s -16 ^s	m	3 ^s
		75 ^s			34 ^s			24 ^s
> 53 ^m 50 ^s	l		> 2 ^m 7 ^s -20 ^s	l	13 ^s	> > 40 ^s -45 ^s	l	5 ^s
		64 ^s			0 ^s			33 ^s
> 54 ^m 54 ^s	l		> > 20 ^s			> 7 ^m 18 ^s -30 ^s	m	12 ^s
		14 ^s			17 ^s			19 ^s
> 55 ^m 8 ^s	m		> > 37 ^s	h		> > 49 ^s -51 ^s	l	2 ^s
		24 ^s			9 ^s			9 ^s
> > 32 ^s -41 ^s	l	9 ^s	> > 46 ^s	h		> 8 ^m 0 ^s	l	
		25 ^s			16 ^s			14 ^s
> 56 ^m 6 ^s	m		> 3 ^m 2 ^s	m		> > 14 ^s	l	
		54 ^s			0 ^s			9 ^s
> 57 ^m 0 ^s	l		> > 2 ^s -26 ^s	l	24 ^s	> > 23 ^s	l	
		16 ^s			0 ^s			15 ^s
> > 16 ^s	h		> > 26 ^s -30 ^s	m	4 ^s	> > 38 ^s -42 ^s	l	4 ^s
		16 ^s			16 ^s			16 ^s
> > 32 ^s	h		> > 46 ^s	h		> > 58 ^s	l	
		61 ^s			4 ^s			7 ^s
> 58 ^m 33 ^s	l		> 50 ^s -60 ^s	m	10 ^s	> 9 ^m 5 ^s - 8 ^s	l	3 ^s
		3 ^s			5 ^s			9 ^s
> > 36 ^s	m		> 4 ^m 5 ^s	l		> > 17 ^s	m	
		40 ^s			11 ^s			7 ^s
> 59 ^m 16 ^s -36 ^s	l	20 ^s	> > 16 ^s	l		> > 24 ^s -45 ^s	l	21 ^s
		17 ^s			44 ^s			
> > 53 ^s -56 ^s	l	3 ^s						
		4 ^s						

Naar der i ovenstaaende Tabel staar et Bindetegn mellem Sekunderne, f. Eks. 57^m 17^s-30^s, saa menes dermed, at i disse 13 Sekunder har Kilden sprudet uafbrudt, alt-saa uden at Vandsejlen nogensinde er faldet ned.

TABEL III.

Ystihvers Udbrud den 31te Juli 1910. Barometer 751 mm Hg.
Luftens Temperatur 9° C.

Tid	Interval	Højde m	Tid	Interval	Højde m
11h a.m. 46m 0s		1,0	11h a.m. 59m 5s		1,6
	80s			85s	
» 47m 20s		1,7	12h p.m. 0m 40s		0,8
	10s			65s	
» » 30s		0,8	» 1m 45s		0,8
	50s			55s	
» 48m 20s		1,4	» 2m 40s		1,2
	55s			65s	
» 49m 15s		1,5	» 3m 45s		0,8
	65s			135s	
» 50m 20s		0,8	» 6m 0s		6,0
	65s			110s	
» 51m 25s		1,4	» 7m 50s		0,8
	75s			50s	
» 52m 40s		1,4	» 8m 40s		1,2
	70s			65s	
» 53m 50s		1,6	» 9m 45s		0,8
	62s			45s	
» 54m 52s		1,5	» 10m 30s		3,4
	4s			95s	
» » 56s		1,5	» 12m 5s		1,0
	49s			105s	
» 55m 45s		0,8	» 13m 50s		1,6
	10s			30s	
» » 55s		1,1	» 14m 20s		0,8
	70s			80s	
» 57m 5s		0,8	» 15m 40s		0,8
	130s				

Baldvin Fridlaugsson har senere udført Maalinger af Ystihvers Udbrudshøjde og Periode. I hans Maalinger blev dog Tiden kun bestemt paa et halvt Minut nær; men denne Tidsbestemmelse er dog for unøjagtig til at give Oplysninger om mindre Variationer i Udbrudsperioden, da Kilden spruder omtrent hvert Minut. Jeg undlader derfor at gengive B. Fridlaugssons Maalinger in extenso, men sammenfatter under et de Udbrud, der blev iagttagne i et

bestemt Tidsrum, sædvanlig 20 Minutter, og klassificerer dem efter Højden, idet jeg for Aprilmaalingernes Vedkommende sætter i samme Klasse de Springhøjder, der er paa det nærmeste det samme Multiplum af $1\frac{1}{2}$ Fod, for Mai-maalingernes Vedkommende af 3 Fod.

Baldvin Fridlaugssons Maalinger opføres i Tabel IV og Tabel V.

TABEL IV.

Observations Tiden	Antallet af Udbrud, hvis Højde var											Samlet Antal Udbrud	Gennem- snits- perioden	
	$1\frac{1}{2}$	3	$4\frac{1}{2}$	6	$7\frac{1}{2}$	9	$10\frac{1}{2}$	12	$13\frac{1}{2}$	15	$16\frac{1}{2}$			Fod
$25/4$ 1911.														
10h 0m-10h 20m	5	8	2	4	4	>	>	>	1	>	>		24	50 ^s
10h 20m-10h 40m	5	4	3	1	4	1	1	>	>	>	>		19	63 ^s
10h 40m-11h 0m	1	5	3	4	>	>	1	1	>	1	>		16	75 ^s
10h -11h	11	17	8	9	8	1	2	1	1	1	1		59	61 ^s
$27/4$ 1911.														
4h 0m- 4h 20m	8	8	1	2	2	>	1	>	>	>	1		23	52 ^s
4h 20m- 4h 40m	5	5	1	1	4	1	1	>	>	>	>		18	67 ^s
4h 40m- 5h 0m	2	7	3	1	3	>	>	>	1	>	>		17	71 ^s
4h - 5h	15	20	5	4	9	1	2	>	1	>	>		58	62 ^s
$28/4$ 1911.														
1h 45m- 2h 5m	6	3	2	2	>	>	>	>	1	>	>		14	64 ^s
2h 0m- 2h 20m	7	5	1	>	>	>	>	>	1	>	>		14	86 ^s
2h 20m- 2h 40m	9	8	>	>	>	>	>	>	>	>	>		17	71 ^s
2h 40m- 3h 0m	4	6	2	2	2	>	>	>	>	>	>		17	71 ^s
1h 45m- 3h	26	22	5	4	2	>	>	>	2	>	>		62	73 ^s
$29/4$ 1911.														
1h 50m-12h 3m	1	3	1	1	>	>	1	>	>	>	>		7	111 ^s

TABEL V.

Observations Tiden	Antallet af Udbrud, hvis Højde var													Samlet Antal Udbrud	Gennem- snits- perioden
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	Fod		
12/5 1911.															
10h 32m - 10h 52m	11	7	>	>	1	>	1	>	>	>	>	>	>	20	60 ^s
10h 52m - 11h 14m	5	8	3	>	>	1	>	>	>	>	>	>	1	18	73 ^s
6h 40m - 7h 0m	10	8	>	>	1	>	>	>	>	>	>	>	>	19	63 ^s
7h 0m - 7h 20m	4	8	1	1	>	>	>	>	>	>	>	>	>	14	86 ^s
7h 20m - 7h 42m	7	6	1	1	>	>	>	>	>	>	>	>	>	15	88 ^s
	37	37	5	2	2	1	1	>	>	>	>	>	1	86	72 ^s
13/5 1911.															
2h 20m - 2h 28m	3	2	1	>	>	>	>	1	>	>	>	>	>	7	69 ^s
16/5 1911.															
11h 50m - 12h 10m	4	1	1	1	2	>	>	>	>	>	>	>	1	10	120 ^s
12h 10m - 12h 30m	3	>	4	1	1	>	>	>	>	>	>	>	>	9	133 ^s
12h 30m - 1h 0m	1	3	1	2	>	1	2	>	>	>	>	>	>	10	180 ^s
11h 50m - 1h 0m	8	4	6	4	3	1	2	>	>	>	>	>	1	29	145 ^s

Vedrørende Udbrudsperioden i de forskellige Tabeller maa det bemærkes, at de ikke behøver at referere sig til de samme Slags Udbrud, da der hos denne Kilde ingen skarp Grænse findes mellem de mindste Udbrud og stærk Kogning. Det er derfor en Skønssag, hvor langt nede man sætter Grænsen for Udbrudene. I Tabel III er den nederste Grænse 0,8 m, i Tabel II og IV antagelig 0,3 m og i Tabel V antagelig 0,7 m. Naturligvis har det Indflydelse paa den iagttagne Udbrudsperiode, hvor langt nede man sætter Grænsen.

Intervallerne i Tabel II danner en Særstilling, idet de gennemgaaende er meget kortere end i de andre Tabeller. Aarsagen hertil maa, foruden den nysnævnte nederste Grænse for Springhøjderne, søges i den Omstændighed, at Kildens Udbrud ofte bestaar ikke af vedvarende og uafbrudt Opslyngen af Vandmasserne, men derimod af enkelte, adskilte Vandstraaler, der følger tæt paa hinanden.

Det bliver en Skønsag, hvorvidt man vil anse disse Vandstraaler for at tilhøre det samme Udbrud.

I Tabet II har jeg ofte regnet de enkelte Vandstraaler, selvom de fulgte hurtigt efter hinanden, for selvstændige Udbrud. Senere hen, da jeg samtidig skulde maale Springhøjden, fik jeg sædvanligvis ikke Tid til at notere de enkelte Vandstraaler, der blev udslynget af Kilden med korte Mellemrum. Jeg maatte da nøjes med Tids- og Højdemaaing af den højeste Vandstraale, medens de andre blev ladet ude af Betragtning som tilhørende det samme Udbrud. En Undtagelse danner de 3 korte Intervaller paa 4 og 10 Sekunder i Tabel III. Sandsynligvis maa de opfattes som Intervaller mellem to Vandstraaler i det samme Udbrud, for at bringes i Overensstemmelse med den gængse Opfattelse af Udbrud under disse Maalinger. Paa denne Maade bliver Variationerne i Perioden forholdsvis smaa, idet de svinger mellem Ydergrænserne 30 Sek. og 135 Sek. og den mest hyppige Periode er 65 Sek., medens Perioden i Gennemsnit er 74 Sek.

For at de to Observationsrækker i Tabel II og III skal kunne sammenlignes, maa vistnok flere som selvstændige anførte Udbrud i Tabel II antages at tilhøre et og det samme Udbrud, og maa derfor udslettes med Undtagelse af det, som skal repræsentere Udbrudet. Ved at gennemgaa Tabellen i dette Øjemed, har jeg villet antage, at de ved fede Typer udhævede Sekunder var Tidspunkterne for de saaledes sammensatte Udbrud. Perioden bliver da: 79, 65, 75, 78, 58, 86, 64, 60, 43, 74, 73, 60, 80, 70, 74 og 107 Sekunder, eller i Gennemsnit 72 Sekunder. Paa denne Maade bliver da Variationerne i Periodens Længde ogsaa her forholdsvis smaa og Middeltallet af Periodens Længde omtrent det samme som i Tabel III. I Virkeligheden er

Perioden dog sandsynligvis lidt større den 27de Juli end den 31te, da jeg som før omtalt medtog lavere Udbrud den første Dag. De af B. Fridlaugssons Maalinger udregnede Perioder svarer til Perioder af samme Størrelsesorden og synes at være uden større Variationer. Det forekommer mig derfor, at man kan sige, at Ystihver har nogenlunde regelmæssig periodiske Udbrud, eller om man hellere vil, periodiske Maxima af Udbrudsvirksomheden. Perioden kan forandre sig lidt fra Dag til Dag, men synes efter gjorte Maalinger som Regel at være 1 à 2 Minutter. Meget tyder paa, at Perioden er længere paa de Dage, hvor Kilden har høje Udbrud.

De Udbrud, som jeg var Vidne til, formaaede ikke at tømme Kildens Bassin for dets Vandindhold, hvilket dog er Tilfældet med Stóri Geysir og de fleste Islandske Springkilder, som jeg har set. Aarsagen hertil maa være den, at Ystihvers Bassin er for stort i Forhold til det underjordiske Kanalsystem. De fra Dybet opadstigende Kildeluftblærer, der for en kort Tid forstyrrer Ligevægten i Kildens Kanaler og bevirker de kortvarige Udbrud, formaar ikke at udløse saa store Mængder Vanddampe og Kildeluft, der har ophobet sig i Kildens Kanaler og Kaviteter, at de kan vedligeholde et længere Udbrud og tømme Bassinet. Det Tryk, der i Slutningen af Udbrudet udøves af Vandmasserne i Bassinet, kvæler Udbrudet, førend de underjordiske Kræfter har raset ud; men dette Vandtryk er varierende alt efter Udbrudets Forløb, og følgelig vil Temperaturen i Dybet samt den Kildeluftmængde, der befinder sig nede i Kanalerne ved Slutningen af Udbrudet, ogsaa variere. Men Pausens Længde synes netop at afhænge af disse to Faktorer: Kildeluften og Temperaturen. Thi som

jeg før¹ har søgt at vise, maa man antage, at Udbrudene bevirkes derved, at de Kildeluftblærer, der baner sig Vej op gennem Kanalerne, bliver saa store og mange, at de forstyrrer Ligevægten. Og jo større den opsamlede Kildeluftmængde er ved Udbrudets Slutning, desto før opnaar Kildeluftblærerne tilstrækkelig Størrelse; men da Kildeluften i disse Blærer altid er mættet med Vanddampe, maa Blærrernes Størrelse ogsaa meget afhænge af Temperaturen, der betinger Damptrykket. Herved forklares de ovenfor omtalte Variationer i Udbrudsperioden. Paa den anden Side er det forstaaeligt, at disse Variationer er af underordnet Betydning overfor Udbrudsperiodens gennemsnitlige Længde.

Hvis det forholder sig rigtigt, at de opadstigende Kildeluftblærer foraarsager Udbrudene ved de [Ligevægtsforstyrrelser, som de afstedkommer, bliver det forklarligt, at det Tryk, som hviler paa disse Blærer, har Indflydelse paa Kildens Udbrud. Det er bekendt, at de islandske Springkilder paavirkes af Vejret. Ystihver er efter B. Fridlaugssons Mening ogsaa stærkt paavirket af Vejret og Barometerstanden. I klart, roligt Vejr er Udbrudene regelmæssige, de fleste af meget nær den samme Højde; men de højeste Udbrud finder gerne Sted, naar Barometret enten stiger eller falder. Man siger da, at Kilden er »godt oplagt«. B. Fridlaugsson foretog sine Maalinger, naar han mente, at Kilden var »godt oplagt«. I de ældre Beretninger om Ystihvers Udbrud fortælles, at den sprudede helst før Uvejr; rimeligvis er dette ensbetydende med, at den sprudede kun, naar Barometerstanden var lav. Man maa slutte [deraf, at lavt Tryk begunstiger Kildens Udbrud. Men dette er netop i Overensstemmelse med den Antagelse, at det er Kildeluft-

¹ l. c. 59—67.

blærerne, som foraarsager Udbrudene. Ved lavt Tryk bliver Blærerne større og har lettere ved at udfylde Kanalerne og ophæve Ligevægten. En mærkværdig Bekræftelse herpaa synes de af B. Fridlaugsson foretagne Niveausænkninger at være. Niveausænkningen i Ystihvers Bassin svarer til en Trykformindskelse paa 2 cm Kvægsølv, d. v. s. naar Barometerstanden nu er 760 mm, er Trykket nede i Kildens Kanaler det samme som før ved 740 mm Barometerstand. Niveausænkningen har derfor efter al Sandsynlighed hovedsagelig virket paa Kildens Udbrudsvirksomhed gennem den opstaaede Trykformindskelse. En medvirkende Aarsag har dog sandsynligvis ogsaa været, at Afkølingen fra Kildens Overflade er blevet formindsket ved Vandoverfladens Sænkning. Paa Uxahver havde Niveausænkningen og den deraf følgende Trykformindskelse en lignende Virkning; Udbrudene blev hyppigere, og som Følge deraf blev de samtidig mindre kraftige.

Af det foregaaende fremgaar, at man i nogle Tilfælde kan forøge en Springkildes Aktivitet ved at sænke Vandoverfladen i Kildebassinet. Man har tidligere kendt Midler til at faa Springkilder til at springe. Flere Springkilder, f. Eks. Stóri Geysir, spruder nemlig, naar man bringer Sæbe i tilstrækkelig Mængde i Kildebassinet. Sæbens Virkning maa antages at bero enten derpaa, at Sæbeopløsningen formindsker Fordampningen, hvoraf følger, at Afkølingen bliver mindre og Kildens Temperatur i det hele taget højere, eller, hvad der er mere sandsynligt, derpaa, at den Ændring i Kildevandets Overfladespænding, som følger af Sæbens Opløsning, indvirker paa Luftblærerens Størrelse i den Retning, at de lettere bringer Kilden ud af Ligevægt (sammenlign Sæbevands Skummen).

Ystihver er for Tiden den største Springkilde paa Nord-

island, Det højeste Udbrud, som jeg har maalt, er ifølge Tabel III 6,0 m. B. Fridlaugsson har maalt to Udbrud af Højde 36 Fod = 11,3 m og et 8,6 m, men han tilføjer, at han ikke har maalt Kildens højeste Udbrud, som han vil anslaa til ca. 15 m.

Til Analyse af Kildeluften benyttede jeg det Luftanalyseapparat, der er afbildet i W. Hempels Gasanalytische Methoden, 3. Aufl. 1900. Side 49, Fig. 331, i Forbindelse med Absorptionspipetter.

Luftprøverne blev opsamlede paa samme Maade som paa min Rejse i 1904¹, og paa Stedet forvissede jeg mig om, at Kildeluften ikke indeholdt Svovlbrinte. Men forøvrigt blev benyttet: Kaliumhydroxydopløsning til Absorption af Kulsyre, pyrogallussur Kali til Absorption af Ilt. Til Forbrænding af Brint og Methan under Tilsætning af Ilt benyttede jeg Cl. Winklers Palladiumrør. Brint blev fjærnet ved svag Opvarmning, Methan ved stærk Opvarmning. Ved Forsøg i Forvejen havde jeg forvissat mig om, hvor højt Kapillarrøret skulde opvarmes, for at Brinten alene skulde forbrændes. Til Kontrol for Methanbestemmelsen blev den ved Forbrændingen opstaaede Kulsyremængde bestemt.

Kildeluften viste sig at have følgende S sammensætning i Rumfangsprocent:

TABEL VI.

	Øvottahver	Kaffihver	Sydstihver
CO ₂	0,3	9,4	8,0
H ₂	>	0,1	>
CH ₄	0,5	0,25	0,2
O ₂	>	0,25	10,0
R.....	99,2	90,0	81,8
	<hr/> 100,0	<hr/> 100,0	<hr/> 100,0

R. i Tabel VI betyder Kvælstof + de inaktive Luftarter. Ved Sammenligning med mine tidligere² Analyser af

¹ l. c. S. 37. ² l. c. S. 49.

islandsk Kildeluft ses, at denne Kildegruppe, navnlig de to sidste Kilder, ligner nærmest Grafarbakkahverir, hvad Kildeluftens Sammensætning angaar. Kildeluftens Indhold af Kulsyre markerer her ligesom Grafarbakkahverir Overgangsstadiet mellem Svovlkilder og Kvælstofkilder. Svovlkilderne, hvis Kildeluft indeholder ca. 26 % af Brint og Svovlbrinte og ca. 71 % af Kulsyre, staar sikkert den vulkanske Virksomhed nærmest, medens Kvælstofkilderne, hvis Kildeluft næsten udelukkende bestaar af Kvælstof og inaktive Luftarter, danner Afslutning paa den termiske Virksomhed. Til de sidste hører vistnok de fleste alkaliske, islandske »Volgrur« og »Laugar« som er Termer, hvis Temperatur sjældent overstiger 70° C.

Ved de sure Svovlkilders Overgang til de alkaliske Kvælstofkilder synes Brinten og Svovlbrinten først at forsvinde, og samtidig med at Kvælstofindholdet vokser, tager Kulsyremængden af. Kulsyreresten hos de alkaliske Termer maa vistnok opfattes som Vidnesbyrd om disse Kilders nære Forbindelse med det vulkanske Årsted. Det er derfor næppe en Tilfældighed, at de fleste alkaliske Kilder med Kulsyreudvikling netop tilhører Kildegrupper med meget energisk termisk Virksomhed og mange Springkilder. Den isolerede þvottahver har aldeles forsvindende Kulsyre og ligner altsaa ogsaa i denne Henseende »Laugar«.

Sydstihvers Kildeluft udviser en betydelig Mængde Ilt (10 %). Dette synes at bekræfte den Regel, at Kildeluft hidrørende fra periodiske Kilder indeholder Ilt. Jeg har tidligere bemærket, at dette stemmer godt med Forholdene paa Hveravellir, og jeg har antaget¹, at Kildernes Periodicitet var en direkte Aarsag til Iltens Tilstedeværelse. Den kan tænkes presset ind i Kildens Kanaler ved en Slags

¹ I. c. S. 74.

Pumpevirkning, der udøves af det vekslende Tryk i de periodiske Kilders Kanaler.

Alle de analyserede Luftprøver udviser en Smule Methan, hvilket bekræfter mine tidligere analytiske Resultater vedrørende Tilstedeværelsen af Methan i islandsk Kildeluft. Da man ikke før havde fundet Methan i den islandske Kildeluft, var jeg¹ i Tvivl om, hvorvidt mine Analyser med Hensyn til Methan svarede til de faktiske Forhold. Jeg har nu ikke længer Grund til at mistænke mine Analyser i saa Henseende, da jeg i Anvendelse af Winklers Rør mener at have en sikker Methode til Bestemmelse af Methan.

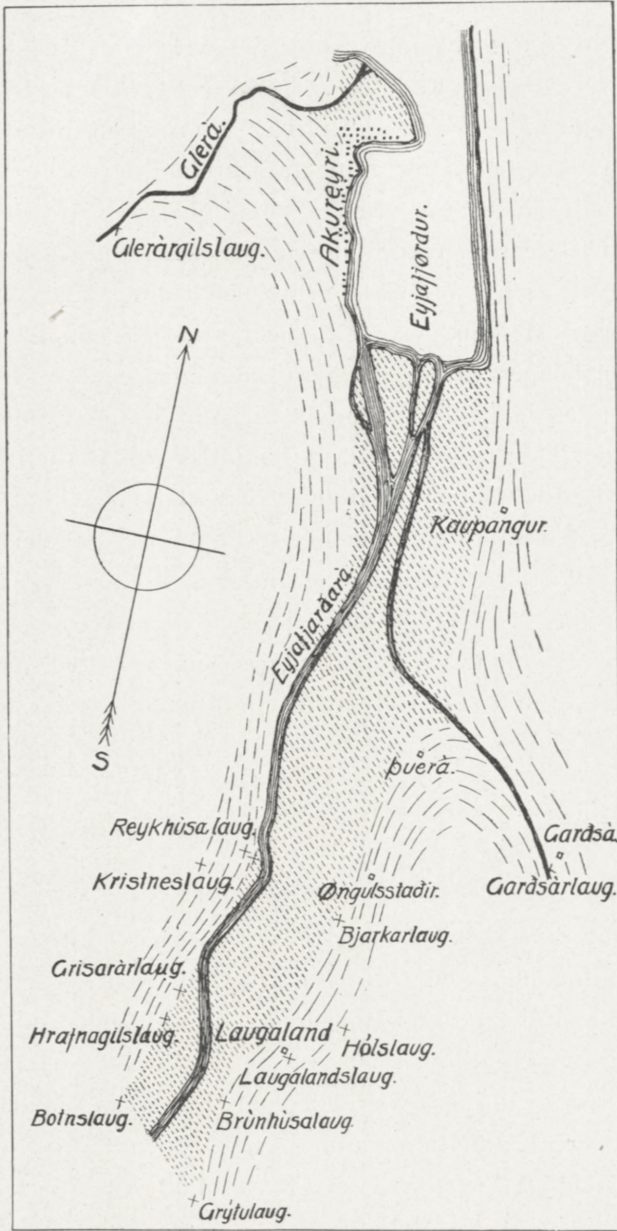
Til Bestemmelse af Kildeluftens Radioaktivitet benyttede jeg den samme Undersøgelsesmethode som paa min Rejse i 1906. Da Methoden er udførlig beskrevet i »The Hot Springs« S. 21—38, skal jeg indskrænke mig til at meddele Resultaterne. Vedrørende den benyttede Enhed henvises til min før citerede Afhandling.


TABEL VII.

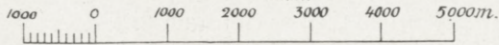
Kilde	Radioaktivitet
Þvottahver	3,21
Kaffihver (²⁹ / ₇)	1,50
» (³⁰ / ₇)	1,53
Sydstihver	2,44

Skønt disse Kilder med Hensyn til Kildeluftens Sammensætning meget lignede Grafarbakkahverir, er deres Radiumemanationsindhold dog meget mindre, idet Grafarbakkahverirs Emanation i 1906 var i Gennemsnit 6,22. Ogsaa de koghede Kilder i Nærheden af Laugarás havde den Gang større Emanationsindhold, 4,18 i Gennemsnit, skønt deres Kildeluft foruden Kvælstof og inaktive Luftarter kun indeholder ca. $\frac{1}{2}$ % Methan. Derimod indeholdt de ca. 65° varme Kvælstofkilder ved Reykir i Skagafjördur mindre Emanation, nemlig 1,48 i Gennemsnit.

¹ I. c. S. 72—73.



+ Varm Kilde. □ Gaard.  Recent Flodafleijing.



2. De varme Kilder i Akureyris Omegn.

De varme Kilder i Øfjordbygden.

Th. Thoroddsen¹ bemærker, at »i Øfjordbygden findes mange lunkne varme Kilder, men de er mærkelig nok lidt kendte.« Han synes ikke selv at have undersøgt disse Kilder og omtaler kun faa af dem, idet han alene henholder sig til andres Beskrivelse af dem. Jeg syntes derfor, at der var Grund til nærmere at undersøge dem, og har i den Anledning besøgt alle de varme Kilder i Akureyris Omegn, som jeg har hørt omtalt af Folk, der bor paa denne Egn. I det følgende gives en kort Beskrivelse af disse Kilder. Kildernes indbyrdes Beliggenhed ses af Kort 2.

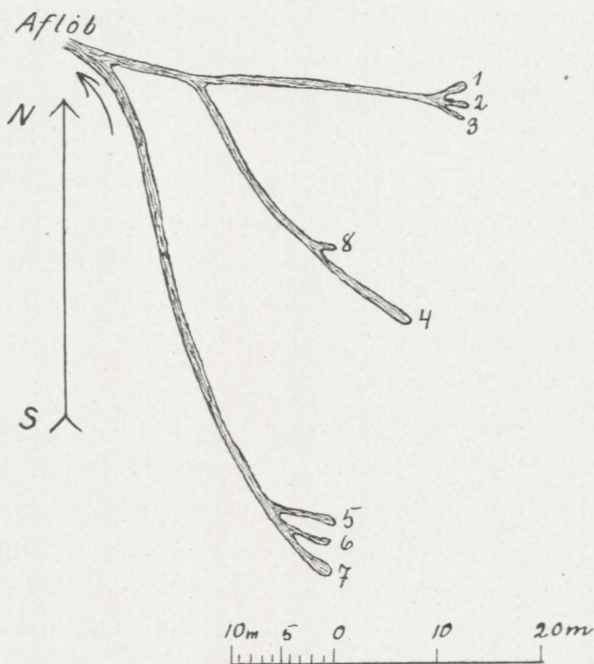
1. Gardsárlaug. I Laugarhvammur SSV for Gaarden Gardsá findes en lunken Kilde nede i den Kløft, der gennemløbes af Aaen Gardsá (Þverá). I September 1910 var Kildens Temperatur 19,7°. Kilden er alkalisk, og dens Højde over Havet er ca. 95 m.

2. Bjarkarlaug. Det er egentlig ikke en Kilde, men en Kildegruppe, bestaaende af nogle ubetydelige lunkne Kilder. De udspringer nedenfor Gaarden Bjørk i den østlige Rand af det sumpige Lavland, der danner Øfjorddallens Bund. Kilderne er i en Linie fra S—N, og deres Højde o. H. er ca. 7 m. Kildevandet synes opblandet af det omkringværende Mosevand, der naturligvis har Indflydelse paa Temperaturen. Det sydligste Hul synes mindst opblandet af det kolde Mosevand; dets Temperatur var i September 1910 27,5° C. Samtidig maalttes Temperaturen i to andre Huller henholdsvis 24,0° og 19,5°.

3. Holslaugar. Det er en Kildegruppe øst for Gaarden Holl, bestaaende af 8 Kilder, hvis indbyrdes Beliggenhed kan nogenlunde ses af Kortskitse 3. Stedets Højde o. H. ca. 90 m. I Bjærgskraaningens øst for Kilderne kom-

¹ I. c. S. 249

mer til Syne et Basaltlag, der hæver sig 20 m op over det Sted, hvor Kildegruppen findes. I September 1910 var Kildernes Temperatur: Nr. 1 47,5°; Nr. 2 45°; Nr. 3 37,5°; Nr. 4 44°; Nr. 5 44,5°; Nr. 6 45,5°, Nr. 7 42,5°. Nr. 8 blev ikke maalt. Kildernes Vandmængde er ubetydelig.



3. Holslaugar.

4. Laugalandslaug. Det er en enlig, varm Kilde SØ for Gaarden Sydra-Laugaland i Øfjorddalen, ca. 70 m o. H. Kildens Vandmængde blev ikke maalt, men den er betydelig. Kildevandet, som i 1910 var 54°, indeholder Karbonater, lidt Chlorider, men næsten ingen Sulfater. Kilde-luften blev analyseret og viste sig kun at bestaa af Kvælstof og inaktive Luftarter; dens Indhold af Radiumemana-tion 1,19.

5. Brunhusalaug. Det er en ret vandrig alkalisk Kilde, hvis Temperatur i 1910 var $65,4^{\circ}$. Kildevandet indeholder lidt Karbonater, men kun minimalt Chlorider og Sulfater. Kilden udspringer ca. 30 m o. H., og omkring dens Udspring er der opdyrket Kartoffelmark, der drager Fordel af Kildevarmen.

6. Grýtulaug. Denne Kilde findes nederst i Tunet (Hjemmemarken) tilhørende Gaarden Grýta. Kilden, hvis Højde o. H. er ca. 20 m, er alkalisk og $33,3^{\circ}$ varm (1910). Kildevandet indeholder lidt Karbonater og Chlorider som Spor. Ingen Sulfater.

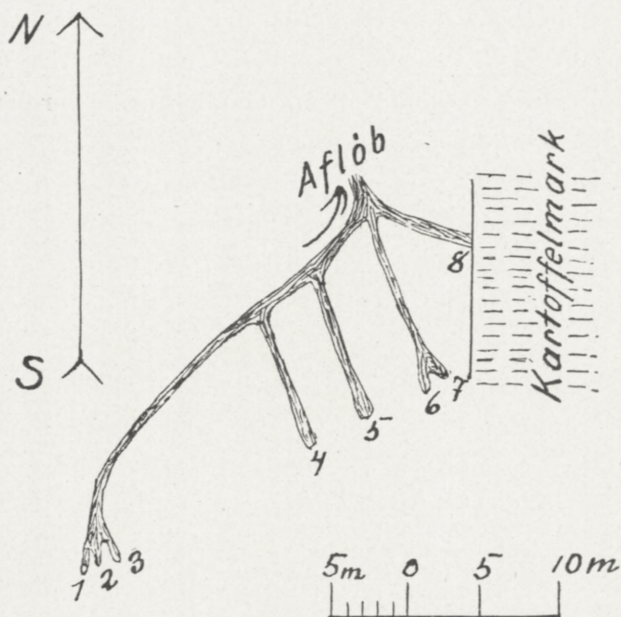
Alle de ovenfor nævnte varme Kilder befinder sig paa Øfjorddalens østlige Side. Den førstnævnte, Gardsárlaug, i en Sidedal ved Navn Gardsárdalur.

Paa Øfjorddalens vestlige Side findes følgende varme Kilder:

7. Botnslaug, en alkalisk Kilde, der udspringer ca. 13 m o. H. paa Lavlandets vestlige Rand, omtrent lige overfor Brunhusalaug. Dens Beliggenhed er lige ved Vejen syd for Gaarden Hrafnagil, men øst for Gaarden Botn. Kilden er aflang, med Længderetning fra N—S, og dens Omkreds er rektangulær opbygget af Sten. Kildeluften synes navnlig at udspringe fra 3 Huller i Kildens Bund. Disse Huller ligger i en ret Linie fra N—S, Kilden synes hovedsagelig at have sit Udspring i det sydligste Hul. I 1910 fandt jeg Temperaturen der $49,6^{\circ}$; derimod i 1914 57° og i 1917 $57,2^{\circ}$. Den højeste Temperatur i den nordlige Del af Kildebækkenet var i 1910 $46,5^{\circ}$, i 1917 $54,2$. Det lader altsaa til, at Kildens Temperatur i 1917 er $7,6^{\circ}$ højere end i 1910, med mindre mine Temperaturmaalinger i 1910 er for lave, hvad der ikke er helt udelukket, da Temperaturen er vanskelig at maale; thi saa snart man fjærner Ter-

mometret en Smule fra selve Udspringet, saa synker Temperaturen flere Grader paa Grund af Vandets Afkøling i Bassinet.

Lige ved Siden af Kildens Afløb mod Øst, ca. 1 m fra selve Kilden, er der et lille Hul med Luftudvikling. Dets Temperatur var i 1914 58,2°, i 1917 56,0°.



4. Hrafnagilslaug.

I Følge Thienemann's Maaling havde Botnslaug i 1820 en Temperatur af 42°.

8. Hrafnagilslaug. Det er en Kildegruppe, der er omtrent lige saa langt nord for Hrafnagil som Botnslaug er syd for samme Gaard. Kilderne grupperer sig langs den nordlige Rand af en Grushøj, ca. 10 m o. H. Kildevandet er alkalisk og indeholder lidt Karbonater, ogsaa Sulfater og Chlorider i smaa Mængder. Kildernes indbyrdes Beliggen-

hed ses af Kortskitse 4. Nr. 1, 2 og 3 er længst mod Sydvest; de 2 førstnævnte har intet Afløb; Nr. 3 fører en Smule Vand. I Nr. 4 er der lidt mere Vand. Nr. 5 har ogsaa meget lidt Vand. Nr. 6 og 7 er egentlig een Kilde, som har sit Hovedudspring i Nr. 7; disse Kilder fører den næststørste Vandmængde i denne Kildegruppe, de staar kun tilbage for Nr. 8. Nr. 8 har ikke sit egentlige Udspring paa det Sted, hvor den kommer tilsyne. Dens Udspring er begravet under den øst for liggende Kartoffelmark. Muligvis er Nr. 8 det samlede Afløb for flere Kilder, der er dækket af Kartoffelmarken.

Kildernes Temperatur har jeg maalt 3 Gange. Disse Temperaturmaalinger gengives i følgende Tabel.

TABEL VIII.

Kilde	1910	1914	1917
Nr. 1	31,2	›	›
› 3	39,2	33,0	40,0
› 4	41,3	45,0	45,4
› 5	33,7	›	25,5
› 6	46,0	47,0	48,5
› 8	43,2	42,6	43,4

De store Forandringer i Temperaturen fra den ene Kilde til den anden skyldes hovedsagelig Kildernes ringe Vandmængde. Naar Kildens Vandmængde er saa lille som her er Tilfældet, er Kildens maalte Temperatur meget afhængig af Afkølingen, og Afkølingen er forholdsvis størst, hvor den tilførte Varmemængde, der er omtrent proportional med Kildens Vandmængde, er mindst. De vandfattige Kilder bliver derfor de koldeste. Dette er ogsaa Hovedgrunden til de maalte Differenser i den samme Kildes Temperatur fra det ene Aar til det andet.

Den samlede Vandmængde fra hele Kildegruppen overstiger ikke 1 Liter pr. Sek.

9. Grisarárlaug. Dette er et lunkent Vandhul i en Sump SØ for Gaarden Grisará, 9 m o. H. Temperaturmaalinge: $40,3^{\circ}$ (1910), $41,6^{\circ}$ (1914) og $41,2^{\circ}$ (1917). I Sumpen lige ved Siden af Kilden (NV for denne) var der i 1917 lidt Luftudvikling. Temperaturen paa dette Sted var 38° .

10. Kristneslaug, ca. 100 m o. H. i en Fordybning nordvest for Gaarden Kristnes. Kildevandet, der er alkalisk og indeholder lidt Karbonater, men meget lidt Sulfater og Chlorider, benyttes til at fylde et Svømmebassin. Kristneslaug er en vandrig Kilde med betydelig Luftudvikling. Temp. $61,0^{\circ}$.

11. Reykhúsalaugar. Den mest bekendte Kildegruppe paa denne Egn er Reykhúsarlaugar, der befinder sig lige ved Gaarden Reykhús, ca. 28 m o. H. Kildegruppen bestod i 1906 af 7 Kilder, hvoraf de 4 laa øverst, i en lige Linie fra Nord til Syd. Den sydligste havde den Gang en Temperatur af $74,5^{\circ}$, de to mellemste var 69° og 70° varme, medens den nordligste, der var et ubetydeligt Vandhul uden Afløb, kun var 31° varm. I 1910 var dennes Temperatur $19,2^{\circ}$, medens de 3 sydligste var blevne forenet til een Kilde, hvorover der er støbt et Hus af Beton. Det udstrømmende Vand havde i 1910 en Temperatur af $74,7^{\circ}$. De 3 andre Kilder er beliggende lidt lavere og længere mod Sydøst. Af disse var Kilden længst mod Sydøst i 1906 62° , i 1910 $56,5^{\circ}$ varm; den anden Kilde ca. 6 m nord for den var i 1906 $61,5^{\circ}$ og i 1910 46° . Den tredje Kilde er ca. 10 m NNV for den første; dens Temperatur i 1906 65° og i 1910 54° . Kildevandet er overalt alkalisk og ingen Luftudvikling synlig.

Foruden disse Kilder, der alle befinder sig lidt oppe i Bjærgskraaningene, er der endnu 3 Kilder paa Lavlandet

nedenfor. De ligger i en lige Linie langs Landevejen. Afstanden mellem de to nordligste 3 m; den tredje ca. 60 m længere mod Syd. Temperaturen i den nordligste $52,6^{\circ}$, i den mellemste 53° .

12. De varme Kilder i Glerárgil. Kilderne befinder sig paa den højre Side af den dybe Kløft, Glerárgil, hvorigennem Gleraaen bryder sig Vej fra Glerádalen. Længst mod Vest er der i en græsbevokset Skrænt 2 Vandhuller, hvoraf det nederste, der er ganske lille, i 1910 var $35,2^{\circ}$ varmt. Det øverste Vandhul er ca. 5 m højere oppe (170 m o. H.); det er aflangt, ca. 1 m langt, og dets Temperatur i 1910 35° . Kildevandet er alkalisk og indeholder lidt Karbonater, men næsten slet ikke Sulfater og Chlorider. Kilden udvikler lidt Luft, hvis Sammensætning ifølge min Analyse er 0,5 % Ilt og 99,5 % Kvælstof og inaktive Luftarter. Kildeluftens Indhold af Ilt er dog muligvis illusorisk, kan skyldes Indblanding af atmosfærisk Luft.

Paa et ca. 50 m langt Stykke af den stejle Klippevæg, der danner Kløftens højre Side i nordøstlig Retning fra nysnævnte Kilde, siver der paa flere Steder varmt Vand ud gennem Revner i Klippen. Højde over Havet 150—170 m. Den højeste maalte Temperatur her 49° .

13. Laugalandslaug. Nedenfor Gaarden Laugaland i Hørgárdalur pibler varmt Vand ud af nogle smaa Huller i Konglomeratet paa Hørgaaens højre Bred 24 m o. H. Temperaturen i de to største Huller blev maalt i 1917. I det sydligste viste Termometret 30° , i det andet 25° . Afstanden mellem disse Huller er 13 m. I Bjergskraaningens NØ for Laugaland, 84 m o. H., findes den af Th. Thoroddsen omtalte Flade af Kiselsinter. Her sivede i 1917 en Smule Vand ud, hvis Temperatur var $13,6^{\circ}$, medens Luftens Temperatur var $8,2^{\circ}$.

Fra Carlsbergfondet i København modtog jeg i 1909 1000 Kroner til Anskaffelse af de Apparater, som var nødvendige til denne Undersøgelse. Jeg tillader mig herved at bringe Carlsbergfondets Direktion min bedste Tak for denne Understøttelse.

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS SKRIFTER

NATURVIDENSKABELIG OG MATHEMATISK AFDELING

8^{DE} RÆKKE

	Kr. Ø.
I., 1915—1917	10,75
1. PRYTZ, K. og J. N. NIELSEN: Undersøgelser til Fremstilling af Normaler i Metersystemet grundet paa Sammenligning med de danske Rigsprototyper for Kilogrammet og Meteren. 1915.....	1,55
2. RASMUSSEN, HANS BAGGESGAARD: Om Bestemmelse af Nikotin i Tobak og Tobaksextrakter. En kritisk Undersøgelse. 1916....	1,75
3. CHRISTIANSEN, M.: Bakterier af Tyfus-Coligruppen, forekommende i Tarmen hos sunde Spædkalve og ved disses Tarminfektioner. Sammenlignende Undersøgelser. 1916	2,25
4. JUEL, C.: Die elementare Ringfläche vierter Ordnung. 1916....	0,60
5. ZEUTHEN, H. G.: Hvorledes Mathematiken i Tiden fra Platon til Euklid blev en rationel Videnskab. Avec un résumé en français. 1917	8,00
II., 1916—1918 (med 4 Tavler)	11,50
1. JØRGENSEN, S. M.: Det kemiske Syrebegrebs Udviklingshistorie indtil 1830. Efterladt Manuskript, udgivet af OVE JØRGENSEN og S. P. L. SØRENSEN. 1916	3,45
2. HANSEN-OSTENFELD, CARL: De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. Phytoplankton og Protozoer. 2. Protozoer; Organismer med usikker Stilling; Parasiter i Phytoplanktoner. Med 4 Figurgrupper og 7 Tabeller i Teksten. Avec un résumé en français. 1916	2,75
3. JENSEN, J. L. W. V.: Undersøgelser over en Klasse fundamentale Uligheder i de analytiske Funktioners Theori. I. 1916.....	0,90
4. PEDERSEN, P. O.: Om Poulsen-Buen og dens Teori. En Experimentalundersøgelse. Med 4 Tavler. 1917	2,90
5. JUEL, C.: Die gewundenen Kurven vom Maximalindex auf einer Regelfläche zweiter Ordnung. 1917.....	0,75
6. WARMING, EUG.: Om Jordudløbere. With a Résumé in English. 1918	3,65
III., 1917—1919 (med 14 Kort og 12 Tavler)	26,00
1. WESENBERG-LUND, C.: Furesøstudier. En bathymetrisk-botanisk zoologisk Undersøgelse af Mølleaaens Søer. Under Medvirkning af Oberst M. J. SAND, Mag. J. BOYE PETERSEN, Fru A. SEIDELIN RAUNKJÆR og Mag. sc. C. M. STEENBERG. Med 7 bathymetriske Kort, 7 Vegetationskort, 8 Tavler og ca. 50 i Teksten trykte Figurer. Avec un résumé en français. 1917	22,00
2. LEHMANN, ALFR.: Stofskifte ved sjælelig Virksomhed. With a Résumé in English. 1918.....	3,15
3. KRAMERS, H. A. Intensities of Spectral Lines. On the application of the Quantum Theory to the problem of the relative intensities of the Components of the fine structure and of the stark effect of the lines of the hydrogen spectrum. With 4 plates, 1919....	9,50
V., (under Pressen).	
1. BJERRUM, NIELS u. KIRSCHNER, AAGE: Die Rhodanide des Goldes und das freie Rhodan. Mit einem Anhang über das Goldchlorid. 1918	3,50

MATHEMATISK-FYSISKE MEDDELELSER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

1. BIND (KR. 8,80):

Kr. Ø.

- | | |
|---|------|
| 1. CHRISTIANSEN, C.: Experimentalundersøgelser over Gnidnings-
elektricitetens Oprindelse. VI. 1917 | 0.25 |
| 2. KNUDSEN, MARTIN: Fordampning fra Krystaloverflader. 1917. | 0.25 |
| 3. BRØNSTED, J. N., og PETERSEN, AGNES: Undersøgelser over Om-
dannelsen af reciproke Saltpar, samt over Benzidin-Benzidinsulfat-
Ligevægten. Affinitetsstudier XI. 1917 | 0.60 |
| 4. ANDERSEN, A. F.: Sur la multiplication de séries absolument
convergentes par des séries sommables par la méthode de Cesàro.
1918 | 0.90 |
| 5. BRØNSTED, J. N.: En thermodynamisk Relation mellem Blandingsaffiniteterne i delvis mættede Opløsninger og dens Anvendelse til Affinitetsbestemmelse. Affinitetsstudier XII. 1918 ... | 0.90 |
| 6. NIELSEN, NIELS: Recherches sur les polynomes d'Hermité. 1918 | 1.75 |
| 7. PEDERSEN, P. O.: Om Townsends Teori for Stødionisation. 1918 | 0.30 |
| 8. KØHL, TORVALD: Stjernesked over Danmark og nærmeste Om-
lande 1913—1917. 1918 | 0.30 |
| 9. TSCHERNING, M.: Moyens de contrôle de verres de lunettes et
de systèmes optiques en général. 1918 | 0.45 |
| 10. TSCHERNING, M.: Une échelle de clarté, et remarques sur la vision
à faible éclairage. 1918..... | 0.70 |
| 11. PEDERSEN, P. O.: On the Lichtenberg Figures. Part I. A preliminary investigation. 1919 | 1.75 |
| 12. KROGH, AUGUST: The Composition of the Atmosphere. An account of preliminary investigations and a programme. 1919 .. | 0.45 |
| 13. HARTMANN, JUL.: Om en ny Metode til Frembringelse af Lydsvingninger. 1919 | 1.25 |
| 14. CHRISTIANSEN, J. A.: On the Reaction between Hydrogen and Bromine. 1919 | 0.65 |
| 15. TSCHERNING, M.: La théorie de Gauss appliquée à la réfraction par incidence oblique. 1919 | 1.25 |