



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

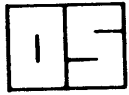
GRUNDARTANGI
Rennslismælingar í vatnsbóli

Þórólfur H. Hafstað

Unnið fyrir Íslenska járnblendifélagið hf.

OS-86002/VOD-02 B

Janúar 1986



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknúmer : 872

GRUNDARTANGI
Rennslismælingar í vatnsbóli

Þórólfur H. Hafstað

Unnið fyrir Íslenska járnblendifélagið hf.

OS-86002/VOD-02 B

Janúar 1986

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR.....	3
2	ADSTÆÐUR OG UMHVERFI.....	4
3	SAMSPIL ÚRKOMU OG AFRENNSLIS.....	6
4	RENNSLISMÆLINGAR.....	9
5	LOKAORÐ.....	13

1 INNGANGUR

Greinargerð þessi er tilraun til að áætla minnsta rennsli til vatnsbóls Járnblandiverksmiðjunnar á Grundartanga. Hún er gerð að beiðni Íslenska Járnblandifélagsins vegna áforma um fiskeldi sem ætlað er að nýta varma í kælivatni, en megnið af því vatni sem á Grundartanga er notað, fer til kælingar.

Helsta niðurstaðan er í stuttu máli þessi:

Eftir rennslismælingum í vatnsbóli og með lauslegum samanburði við úrkomu og afrennsli á sama tíma, eru taldar sáralitlar líkur á að virkjað rennsli verði minna en 19 l/s. Þessi lágmarkstala styðst að mestu við tvö þurrktímabil á mælingatímabilinu; annars vegar í febrúar 1977 en hins vegar í september 1985.

Einnig er talið líklegt að rennslið fari iðulega niður undir nefnt lágmark, þannig að ekki er ráðlegt að gera ráð fyrir að meira fáiast úr vatnsbólunni án frekari virkjunar á upptakasvæði Svartalækjar.

Áætlað er hversu mikið vatn hefði mátt taka í hinum þurra febrúarmánuði 1977 og er niðurstaðan birt í töflu 6.

2 AÐSTÆÐUR OG UMHVERFI

Vatnsból Járnblandiverksmiðjunnar á Grundartanga er í upptökum Svartalækjar fyrir mynni Skarðsdals sunnan í Skarðsheiði. Bólið er í ríflega 90 m hæð yfir sjávarmáli og er vatnið leitt u.þ.b. 10 km leið á notkunarstað á Grundartanga. 1000 m³ miðlunargeymir er staðsettur í 70 m hæð yfir sjó austan í Akrafjalli. Auk verksmiðjunnar fá allmargir bæir neysluvatn úr veitunni, en mest getur hún flutt um 30 l/s.

Ráðist var í virkjun upptakalinda Svartalækjar eftir að fylgst hafði verið með rennsli hans um hríð fyrri hluta árs 1977 (tafla 6). Vatnsbólið var svo stækkað haustið 1982 og síðan hefur verið fylgst nokkuð reglulega með rennsli þess vatns sem í vatnsbólun næst (tafla 5).

Svartilækur kemur upp neðarlega í berghlaupsurð í hlíðarfætinum. Urðin er til orðin við að tvær bergfyllur hafa brotnað úr fjallsbrúninni, annars vegar úr Skarðshyrnu en hinsvegar í Skarðdalsmynni. Fyllurnar hafa síðan fallið ofan bratta hlíðina og myndað urðartungur sem teygja sig úr dalsmynninu allt niður undir jafnsléttu. Flatarmál urðarinnar austan Skarðsár er nálægt 1,25 km², en sá hluti miðlar vatni til Svartalækjar. Nokkrar minni lindir eru í vestari urðartungunni, en rennsli frá þeim er vísast ekki eins stöðugt og í Svartalæk.

Urðir sem þessar eru alla jafna vel vatnsleiðandi meðan óbramlaður berggrunnurinn undir þeim er þéttur. Mestur hluti úkomunnar sem á þær fellur, sígur ofan í þær og myndar grunnvatn sem svo leitar framrásar í lindum. Séu urðirnar víðáttumiklar má búast við nokkuð stöðugu lindarennslum.

Stundum er mögulegt að átta sig á stöðugleika og hugsanlegri lágmarksvatnsgæfni linda út frá stærð vatnasviðs þeirra, sé það þekkt. Þá þurfa úrkoma og uppgufun á svæðinu einnig að vera þekktar stærðir. Samkvæmt úrkomukorti Öddu Báru Sigfúsdóttur (Jón Eypórssón o.fl., 1971) er úrkoma hér um slóðir meiri en 1200 mm/ári. Sú úrkoma, óskert, jafngildir því að jafnaðarlega féllu ekki minna en 38 l/s til hvers ferkílómetra. Nú nýtist úrkoman ekki öll til grunnvatnsmyndunar, því hluti hennar gufar upp áður og töluvert rennur einnig burt á yfirborði, ekki síst meðan jörð er frosin á veturnum.

Í fjalllendi er úrkoma alla jafna meiri en ætla mætti eftir úrkomumælistöðum á láglandi. Samkvæmt afrennsliskorti Sigurjóns Rist renna að jafnaði 80 - 100 l/s/km² af hliðum Skarðsheiðar. Nú hagar svo til að ekki er hægt að afmarka vatnasvið Svartalækjar sérstaklega frá vatnasviði Skarðsárinnar, en heildarstærðin hefur verið áætluð nálægt 5,5 km². Líklegt er að vatnasvið lækjarins sé innan við 1 km² að flatarmáli, en á hinn bóginn eru töluverðar líkur á að vatn berist inn á vatnasviðið úr Skarðsá þar sem hún rennur í gegn um urðina uppi í dalkjaftinum.

Af framansögðu má ljóst vera að áætlanir sem byggja á ofangreindum forsendum geta ekki orðið að nokkru liði við að ákvarða lágmarksrennsli til vatnsbólsins; til þess eru óvissupættirnir allt of miklir.

Tafla 1

Samanturður árlegrar úrkomu á svæðinu milli Hvalfjarðar og Borgarfjarðar 1965 - 1984; mm.

Ár	Stóri- botn	Grundar- tangi	Akra- nes	Andakvíls- árvirkjun	Hvann- eyri
1965	1027			1042	642
1966	1334		806	---	813
1967	1371		1019	1534	934
1968	1411		879	1337	703
1969	1620		---	1535	964
1970	1484		---	1344	863
1971	1537		935	1515	851
1972	2240		1137	1842	1081
1973	1746		1074	1656	1023
1974	1835		---	1652	1071
1975	1838		1086	1831	1014
1976	1925		1039	1830	1074
1977	1260		786	1039	586
1978	1323	795	---	1241	712
1979	1314	756	---	1097	681
1980	1488	845	---	1417	868
1981	1137	---	---	1259	891
1982	---	---	---	1373	870
1983	---	---	---	1634	1072
1984	---	1176	---	1681	1111

3 SAMSPIL ÚRKOMU OG AFRENNSLIS

Hér verður því að byggja nær eingöngu á rennslismælingum. Þær hafa verið framkvæmdar með nokkuð misjöfnu móti og verður því að samræma niðurstöður þeirra. Einnig þarf að hafa í huga að mælingarnar hafa verið misjafnlega samfelldar þau fjögur ár sem þær hafa staðið.

Til þess að geta metið árferðið á mælitímabilinu má taka mið af hegðan annarra þátta í náttúrunar ríki sem mældir hafa verið um lengri tíma en þann sem rennslismælingarnar í Svartalæk spanna. Þessir þættir gætu verið:

- a) Grunnvatnshæðarmælingar í sama landshluta.
- b) Rennslismælingar í nálægu vatnsfalli.
- c) Úrkomumælingar á nálægri veðurathugunarstöð.

Grunnvatnshæðarmælingar hafa um árabíl verið gerðar í Kleifarvatni og í Heiðmörk og er gjarnan tekið mið af þeim þegar ástand grunnvatns er metið. Í þessu tilviki er samanburður við lindarennslis í sunnanverðri Skarðsheiði e.t.v ekki raunhæfur þar sem breytingar á grunnvatnshæð á nefndum stöðum eru ekki eins tíðum sveiflum háðar og lindarennslis. Þó má geta þess að grunnvatnsborð á Suðvesturlandi fór mjög lakkandi árið 1977 þegar fyrst var mælt rennslis í Svartalæk og hélst sú þróun í höfuðdráttum tvö næstu árin. Afrennslis dragáa í grennd við Grundartanga ætti að geta gefið gleggri mynd af vatnafarinu. Þó er þar sá ljóður á að snjófyrningar og leysingaflóð aflaga gjarna alla hina fínna drætti. Benda má samt á að meðan mælingar stóðu yfir í Svartalæk í febrúar 1977, var afrennslis Botnsár í Hvalfirði aðeins 15 l/s/km².

Úrkomumælingar eru hvað samfelldastar og spanna lengra tímabil en nefndar vatnamælingar. Eðlilegast er því talið að styðjast við þær hér þegar meta skal hversu títt má búast við lágmarksrennslis í Svartalækjarlindum. Þó er rétt að vekja athygli á að tengsl afrennslis og úrkomu eru engan veginn ábyggileg þó svo að við úrkomumælingar verði að styðjast til að kreista sem mestar upplýsingar út úr rennslismælingatölunum.

Tafla 2

Mánaðarleg úrkoma.

Mæld við Andakílsárvirkjun 1950 - 1985

Ár	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des	alls
1950	285,4	26,7	135,4	18,1	62,7	63,0	47,2	55,3	70,3	133,0	62,8	60,0	1020
1951	163,3	33,0	77,4	34,8	54,7	51,3	61,2	20,9	71,3	246,5	48,7	184,9	1048
1952	116,8	195,2	67,4	79,1	42,4	17,5	51,0	17,3	23,8	111,2	62,4	14,6	799
1953	155,2	260,4	437,0	80,7	44,9	55,7	50,1	37,9	91,7	305,0	205,0	505,5	2229
1954	160,0	(330)		213,1	24,7	25,7	85,7	72,4	15,1	138,7	281,7	78,9	(1426)
1955	105,5	27,4	106,0	188,0	42,7	81,1	175,0	166,8	145,3	118,4	105,3	46,3	1308
1956	143,1	219,8	145,9	79,4	92,9	87,4	38,2	10,8	88,3	338,9	487,4	183,1	1915
1957	247,8	19,1	25,0	149,2	108,0	39,4	41,3	75,2	38,8	236,2	128,2	189,8	1298
1958	110,5	34,9	13,0	102,9	6,9	42,9	24,2	25,0	111,0	184,6	547,8	60,2	1264
1959	160,1	273,8	178,9	37,0	69,7	90,2	15,4	129,5	299,1	195,9	73,0	69,8	1592
1960	111,3	94,8	96,5	109,1	72,4	122,6	30,0	30,5	132,2	66,3	32,5	92,0	990
1961	152,3	165,9	221,1	31,0	84,4	48,0	54,5	83,0	145,4	106,6	180,9	53,7	1327
1962	208,7	230,6	0,4	227,5	37,2	95,2	70,9	56,0	140,2	163,6	141,8	217,3	1589
1963	108,1	77,9	124,8	68,3	28,5	34,0	62,7	21,1	207,9	149,9	130,6	119,6	1205
1964	279,4	119,2	176,3	59,0	43,9	88,6	102,4	11,2	48,2	191,6	(138,5)	121,7	1380
1965	76,3	115,8	39,3	34,7	15,3	72,1	47,9	40,0	63,9	380,7	126,7	29,7	1042
1966	81,6	15,4	89,2	18,8	—	109,9	78,4	103,1	68,5	75,0	219,6	99,4	(959+)
1967	129,1	160,8	113,7	174,4	22,3	116,9	31,5	143,0	152,5	48,4	202,7	238,6	1534
1968	149,0	222,5	131,5	113,8	17,7	76,3	49,5	175,6	79,1	26,7	124,4	171,1	1337
1969	98,9	81,4	245,9	193,1	33,1	113,6	86,0	133,3	176,6	180,2	47,5	145,2	1535
1970	45,1	44,4	150,4	70,7	143,8	85,8	46,3	145,9	99,4	252,6	34,2	225,7	1344
1971	64,8	181,1	120,8	162,1	83,9	25,8	77,0	49,1	136,9	199,9	146,0	267,1	1515
1972	202,4	228,5	227,6	71,5	90,9	45,8	84,9	128,0	143,5	250,1	168,8	210,3	1842
1973	213,5	222,1	241,8	85,9	71,5	77,9	39,4	105,0	109,8	247,3	145,5	96,4	1656
1974	113,2	186,8	268,5	201,4	29,1	132,2	49,7	56,1	81,2	277,6	120,0	135,9	1652
1975	121,9	229,1	198,6	71,6	149,9	62,8	34,7	142,2	141,0	96,7	317,9	264,2	1831
1976	202,4	360,1	269,1	111,4	71,9	70,7	69,9	313,0	43,0	91,8	191,9	34,6	1830
1977	101,8	2,2	77,2	70,8	63,2	111,3	89,2	71,7	181,8	64,8	68,4	(136,6)	1039
1978	155,6	20,6	99,8	57,6	177,8	77,9	26,8	63,5	41,3	266,2	206,4	47,6	1241
1979	76,5	225,7	30,7	32,2	6,1	97,5	33,4	32,3	133,6	197,6	139,0	91,9	1097
1980	114,9	204,5	94,4	225,8	58,4	37,0	46,1	79,3	86,9	152,6	190,0	127,3	1417
1981	219,8	200,0	40,6	275,3	58,0	62,2	18,3	140,9	23,9	24,4	137,0	58,9	1259
1982	128,8	161,7	192,8	178,1	32,2	40,4	135,8	70,1	104,6	44,4	123,4	160,4	1373
1983	342,6	175,4	210,9	47,9	10,7	93,0	96,9	197,7	34,9	194,7	72,2	182,6	1634
1984	100,7	355,9	152,8	194,5	76,6	106,6	64,6	152,7	67,0	55,3	123,9	254,0	1681
1985	166,8	99,5	104,9	53,3	17,3	37,3	54,3	10,4					
meðalúrkoma 1931 - 1960:	150	116	131	92	60	66	58	92	133	173	177	138	1386

Tafla 3

Vetrarúrkoma í Andakíl

Úrkomu janúar, febrúar og marsmánaða árin 1950 - 1985; raðað eftir samanlögðu magni.

Röð	Ártal	Heildar- magn, mm	Röð	Ártal	Heildar- magn, mm	Röð	Ártal	Heildar- magn, mm
1	1958	158,4	13	1971	366,6	25	1956	508,8
2	1977	181,2	14	1985	371,2	26	1961	539,3
3	1966	186,2	15	1952	379,4	27	1975	549,6
4	1965	231,4	16	1967	403,6	28	1974	568,5
5	1955	238,9	17	1980	413,8	29	1964	574,9
6	1970	239,9	18	1969	426,6	30	1984	609,4
7	1978	276,0	19	1962	439,7	31	1959	612,8
8	1951	273,7	20	1950	447,5	32	1972	658,5
9	1957	291,9	21	1981	460,4	33	1973	677,4
10	1960	302,6	22	1982	483,3	34	1983	728,9
11	1963	310,6	23	1954	490,0	35	1976	831,6
12	1979	332,9	24	1968	503,0	36	1953	852,6

Í töflu 1 er sýnd ársúrkoma nálægra mælistöðva. Af þeim sést að úrkoma er áberandi meiri í Stórabotni og Andakíl en á hinum stöðvunum. Samkvæmt eðli málsins er talið æskilegt að taka mið af næsta nágrenni Skarðsheiðar og verður Andakílsárviðrun því fyrir valinu. Ekki er talin ástæða til að ætla að verulegur munur sé á úrkomu norðan heiðar og sunnan.

Hérlendis má oftast búast við að grunnvatnsrennsli verði hvað minnst síðla vetrar, en einnig síðsumars, þó sú lægð sé jafnan minni sunnan lands. Sé litið á úrkomutölur undanfarandi 36 ára á veðurathugunarstöðinni við Andakílsárviðrun (töflur 2 og 3) sést að samanlögð úrkoma á fyrsta ársfjórðungi varð minnst árin 1958 og 1977. Febrúar 1977 var jafnframt annar þurrasti mánuður á öllu tímabilinu.

Þetta þýðir með öðrum orðum að á þessu 36 ára tímabili hefur úrkoma aðeins tvisvar orðið jafnlítill eða minni en á öndverðu ári 1977, meðan rennsli Svartalækjar var mælt, hvort heldur sem litið er til úrkomu einstakra mánaða eða fyrsta ársfjórðungs. Af þessu má draga þann lærdóm að viðlíka eða meiri vatnspurrð en varð í febrúar 1977 geti orðið á 18 ára fresti til jafnaðar. Líklegt er að jafnaðarlega sé lengra en 36 ár milli úrkomurýrustu tímabilanna (þ.e. fyrsti ársfjórðungur 1958 og mars 1962), þannig að líklega verða vatnspurrðir á við 1977 nokkru sjaldnar en á 18 ára bili.

Tafla 4

Vatnsból Grundartanga Samanburður heildarrennslis og virkjaðs.

Dags. 1982:	Reiknað rennsli Svarta- lækjar l/s	Virkjað og mælt í þáverandi bóli, l/s	Hluti virkjaðs rennslis %	Virkjað og áætl. lágmarksrennsli viðbótarveitu, (ból + 4,7 l/s) l/s
01.08	38,1	21,1	55,4	25,8
01.15	44,1	21,1	47,9	25,8
01.02	35,6	15,7	44,1	20,4
02.17	71,6	27,8	38,8	32,5
02.22	73,4	35,0	47,7	39,7
03.01	52,7	24,4	46,3	29,1
03.15	33,2	12,4 *	37,3	17,1
03.17	33,5	18,0	53,7	22,7
03.18	28,0	11,3 *	40,4	16,0
03.22	31,2	14,0 *	44,9	18,7
03.29	45,9	19,3	42,1	24,0
04.14	69,1	31,3	45,3	36,0
04.19	98,9	42,8	43,3	47,5
04.26	99,3	40,4	40,7	45,1
04.27	81,0	33,5	41,4	38,2

Virkjað rennsli er að jafnaði 44,6% heildarrennslis.
Fylgni virkjaðs rennslis og heildarrennslis er 0,98.

Skýringar

Reiknað rennsli í Svartalæk er rennsli um mælyfirfall + rennsli í þró - rennsli um yfirfall þróar.

Virkjað og mælt í þáverandi bóli: Mælt í safnþró. * merkir að notkun hafi á sama tíma mælt meiri á Grundartanga.

Í aftasta dálkinum er 4,7 l/s bætt við rennsli í ból, sem er sú lágmarksviðbót sem nýja virkjunin frá haustinu 1982

4 RENNSLISMÆLINGAR

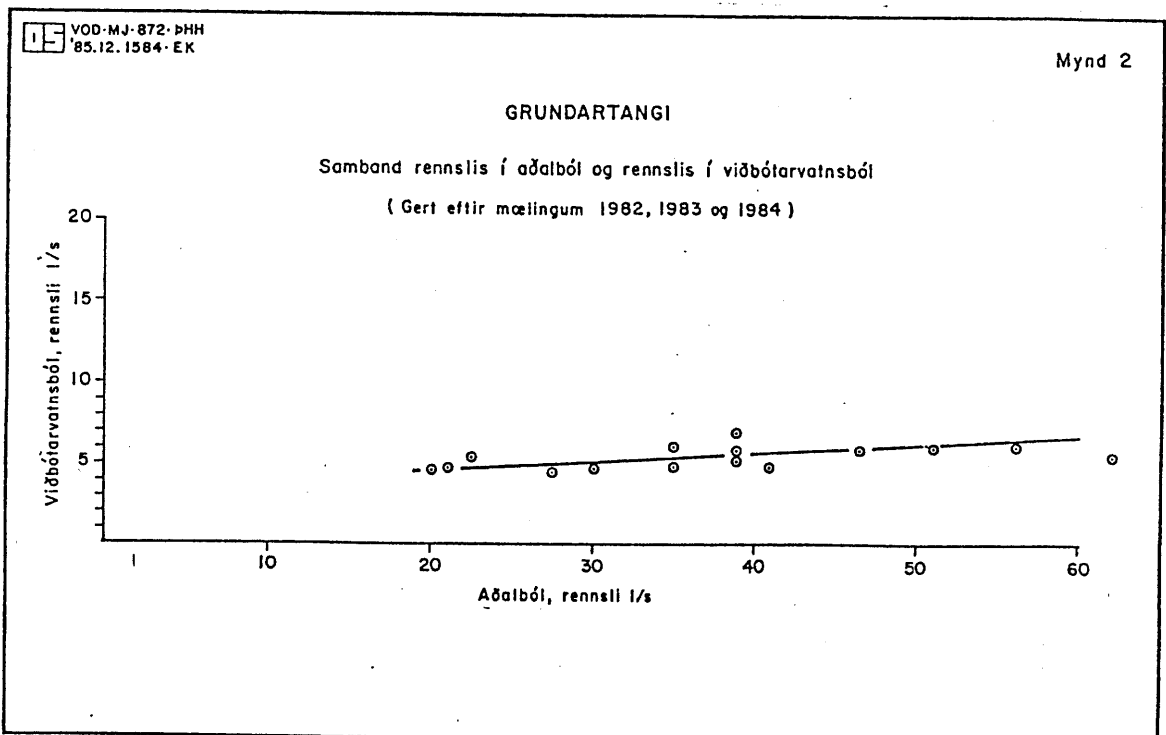
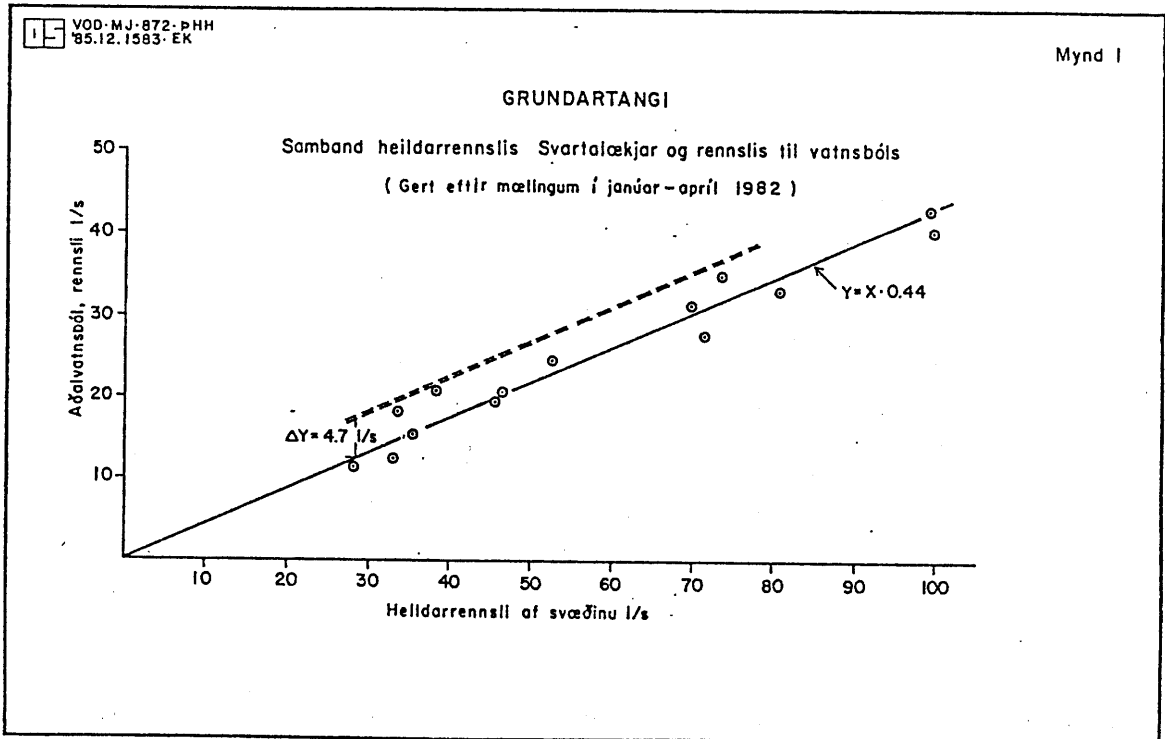
Mælingarnar í ársbýrjun 1977 voru á heildarrennsli Svartalækjar, sem er meira en það magn sem nú hefur verið virkjað. Samanburður á var gerður á rennsli lækjarins og þess hluta sem næst í vatnsból, áður en mælistíflan í læknum eyðilagðist. Þessi samanburður er sýndur í töflu 4 og á mynd 1. Gengið er út frá að um 45% heildarrennslisins hafi náðst í þáverandi vatnsból, en ráðist var í stækkun þess um haustið 1982, eftir að mælistíflan í læknum var brostin.

Rétt er að benda á að rennslismælingarnar eru ekki nákvæmar. Í mælingagögnunum er tekið fram að mælistíflan hafi lekið svolítið og mælingum í vatnsbólínu og á vatnsnotkun niðri á Grundartanga ber ekki alltaf saman. Í þrem tilvikum er notkunin meiri þar en það sem í vatnsbólínu mældist. Þó gera megi ráð fyrir að við slíkar aðstæður geti gengið á birgðir í miðlunartank, er samt ljóst að það ástand varir ekki nema meðan birgðir endast. Það verður því að ætla að í þessum tilfellum a.m.k. sé rennslið í vatnsbólíð vanmetið.

Eins og að framan segir var vatnsbólíð stækkað haustið 1982. Grafin var niður safnlögn (dren) og vatni sem hún aflaði veitt í safnþró, þar sem rennslið er mælt. Nokkuð samfelldar rennslismælingar eru til frá því í ársbýrjun 1982. Þær eru hins vegar með nokkuð misjöfnu móti; stundum er rennsli í aðalvatnsból mælt (þ.e. eins og það var fyrir stækkun), í önnur skipti er heildarrennsli mælt en stundum hvorutveggja. Þessar mælingar eru sýndar í hinni löngu töflu 5, þar sem reynt er að samræma mæliniðurstöðurnar.

Eins og fram kemur í töflunni varð rennslið minnst í janúar 1984, 19,1 l/s. Ekki er þar um að kenna óvenjulítilli úrkomu, heldur frosti og snjóalögum. Sýnir það að ekki er einhlítt að miða við úrkomumælingar. Oft er gert ráð fyrir að viðbótin frá 1982 hafi gefið að minnsta kosti 4,7 l/s. Þessi tala fæst með samanburði á mælingum þegar bæði hefur verið mælt í aðalvatnsbólí og viðbótarveitu, en samkvæmt honum fæst aldrei minna vatn úr viðbótinni. Þetta er einnig sýnt á mynd 2 og á mynd 3. Fyrst eftir að hún var tekin í notkun virðist hún hafa gefið um 7 l/s (meðan alalból gaf um 35 l/s), frá ársbýrjun 1983 hefur rennslið alltaf verið innan við 6 l/s.

Eftir öllu þessu er svo tafla 6 gerð. Henni er ætlað að sýna líklegt rennsli til vatnsbóla hefðu þau verið til staðar lélega vatnsárið 1977. Af henni sést að virkjað vatnsmagn ætti ekki að hafa orðið minna en 19,7 l/s. Sé sú ályktun rétt, að viðlíka eða meiri vatnspurrð verði sjaldnar en á 18 ára fresti að jafnaði, fæst að líkur á svo litlu rennsli séu fimm sinnum á öld.



Tafla 5

Vatnsból Grundartanga.

Rennslismælingar í vatnsbóli 1982 - 1985.

Dags.	"Aðal- ból"/l/s	Méð við- bót l/s	Athugasemdir	Dags. (frn)	"Aðal- ból"/l/s	Méð við- bót l/s	Athugasemdir
1982				1984			
01.08	21,1	25,8	áttíuð lágmarksvíðbót; 4,7 l/s	10.30	27,8	32,5	hvortveggja malt
01.15	21,1	25,8	do	11.07	21,1	25,8	do
02.01	15,7	20,4	do	11.14	21,1	25,8	do
02.08	29,2	33,9	do	12.04	20,3	25,0	áttíuð í aðalbóli
02.17	27,8	32,5	do	12.04	34,1	38,8	do
02.22	35,0	39,7	do	12.20	31,8	36,5	do
03.01	24,4	29,1	do	12.27	26,6	31,3	do
03.15	12,4(16,2)*	17,1(20,9)*	do	1985			
03.17	18,0	22,7	do	01.02	26,6	31,3	do
03.18	11,3(14,5)*	16,0(19,2)*	do	01.08	42,1	46,8	do
03.22	14,0(17,3)*	18,7(22,0)*	do	01.14	46,3	51,0	do
03.29	19,3	24,0	do	01.24	34,1	38,8	do
04.14	31,3	36,0	do	01.29	26,6	31,3	do
04.19	42,8	47,5	do	02.06	23,1	27,8	do
04.26	40,4	45,1	do	02.13	23,1	27,8	do
04.27	33,6(35,6)*	38,2(40,3)	do	02.21	19,7	24,4	do
10.19	38,8	43,8	do	03.01	50,6	55,3	do
11.24	35,0	42,2	do	03.04	38,0	42,7	do
12.17	22,4	27,9	do	03.12	30,3	35,0	do
1983				03.20	23,1	27,8	do
01.27	64,3	70,3	do	03.26	19,7	24,4	do
02.03	33,5	39,2	do	04.02	12,2(17,3)*	16,9(22,0)*	do
03.03	56,2	62,1	do	04.11	16,4	21,1	do
03.08	55,3	60,0	do	04.18	16,4	21,1	do
03.28	39,7	45,0	do	05.03	50,6	55,3	do
05.03	21,1	26,0	do	05.09	42,1	46,8	do
05.27	51,0	56,9	do	05.15	42,1	46,8	do
09.30	41,2	46,0	do	05.23	38,1	42,8	do
1984				05.30	34,1	38,8	do
01.06	23,7	28,4	do	07.01	39,7	44,4	do
01.13	21,1	25,8	do	08.15	26,6	31,3	do
01.16	19,8	24,5	do	09.04	16,5	21,2	do
01.19	16,4	21,1	do	09.05	19,7	22,4	do
01.25	14,4	19,1	do	09.09	19,7	22,4	do
01.30	14,4	19,1	do	09.10	16,4	21,1	do
02.15	55,3	60,0	do	09.11	17,7	22,4	do
02.23	36,5	41,2	do	09.13	46,3	51,0	do
02.29	40,4	45,1	do	09.14	46,3	51,0	do
03.06	26,6	31,3	do	09.15	46,3	51,0	do
03.16	36,5	42,2	do	09.16	34,3	39,0	do
03.21	31,8	36,5	do	09.17	41,3	46,0	do
03.29	24,5	29,2	do	09.18	50,6	55,3	do
04.03	46,0	50,7	do	09.19	50,6	55,3	do
04.04	42,8	47,5	do	09.20	46,3	51,0	do
04.12	36,5	41,2	do	09.27	42,1	46,8	do
04.17	30,6	35,4	do	09.30	42,1	46,8	do
04.27	42,8	47,5	do	10.01	42,1	46,8	do
05.09	46,8	52,4	do	10.02	43,8	48,5	do
05.15	46,8	51,5	do	10.03	40,5	45,2	do
06.27	45,2	49,9	do	10.04	38,1	42,8	do
06.23	38,8	44,7	do	10.07	38,1	42,8	do
08.24	35,0	39,9	do				
09.11	38,8	44,0	do				
09.19	35,0	39,7	do				
10.03	38,8	43,5	do				
10.12	27,8	32,5	do				
10.18	35,0	39,7	do				

*: Hér hefur nokkur verið meiri en það sem malt varð í saffró.
Talan í svíganum merktir nokkur á Grundart. + yfirfall í þró.
"AÐALBÓLI" er vatnsbóli eins og það var fyrir stakkun haustið 1982
MED VÍÐBÓTI er átt við virkjað vatn alls, en áttuga betur að nokkuð
er misjafnt hvernig malt er. Öft er reiknað með að 4,7 l/s fáið
að minnsta kosti í vatnsbólinum.

Tafla 6

Svartilækur
Rennslismælingar 1977 og á-
ætlað nýtanlegt vatnsmagn.

Dags 1977	Rennsil Svartilækur l/s	Reiknað rennsil till vatnsbóla. Aðalból l/s	Alls l/s
02.03	37,4	15,3	20,0
02.04	34,4	15,1	19,8
02.07	34,4	15,1	19,8
02.08	34,1	15,0	19,7
02.09	34,7	15,3	20,0
02.10	36,4	16,0	20,7
02.11	36,0	15,8	20,5
02.14	35,0	15,4	20,1
02.15	35,4	15,5	20,3
02.17	36,4	16,0	20,7
02.18	38,1	16,8	21,5
02.21	36,7	16,2	20,9
02.23	36,0	16,2	20,5
02.25	37,1	16,3	21,0
02.28	35,4	15,6	20,3
03.01	35,0	15,4	20,1
03.03	37,1	16,3	21,0
03.04	41,8	18,4	23,1
03.07	67,0	29,5	34,2
03.08	<100	<44	<48,7
03.09	<96	<42,2	<46,9
03.10	<87	<38,3	<43,0
04.14	61,2	26,9	31,6
03.15	59,4	26,1	30,8
03.21	58,5	25,7	30,4
03.22	<87,4	<36,3	<41,0
03.25	<96	<42,2	<46,9
03.28	<85,8	<37,8	<42,5
03.29	<92,9	<40,9	<45,6
03.30	<88,1	<38,8	<43,5
03.31	<84,1	<37,0	<41,7
04.05	<96	<42,2	<46,9
04.12	<96	<42,2	<46,9
04.14	<90,5	<39,8	<44,5
04.20	<91,7	<40,4	<45,1

Rennsil Svartilækur samsvæmt mælingum verksmíðunar.
Áætlað rennsil till aðalbóla 44% af rennsil lækjartins
samsvæmt töflu 4 og mynd 1.
Rennsil alls er áttíuð rennsil till aðalbóla að viðbættum 4,7
l/s, sem er lágmarkrennsil viðbættu frá 1982.

VOD MJ 872 PHH
85 12 1585 IS

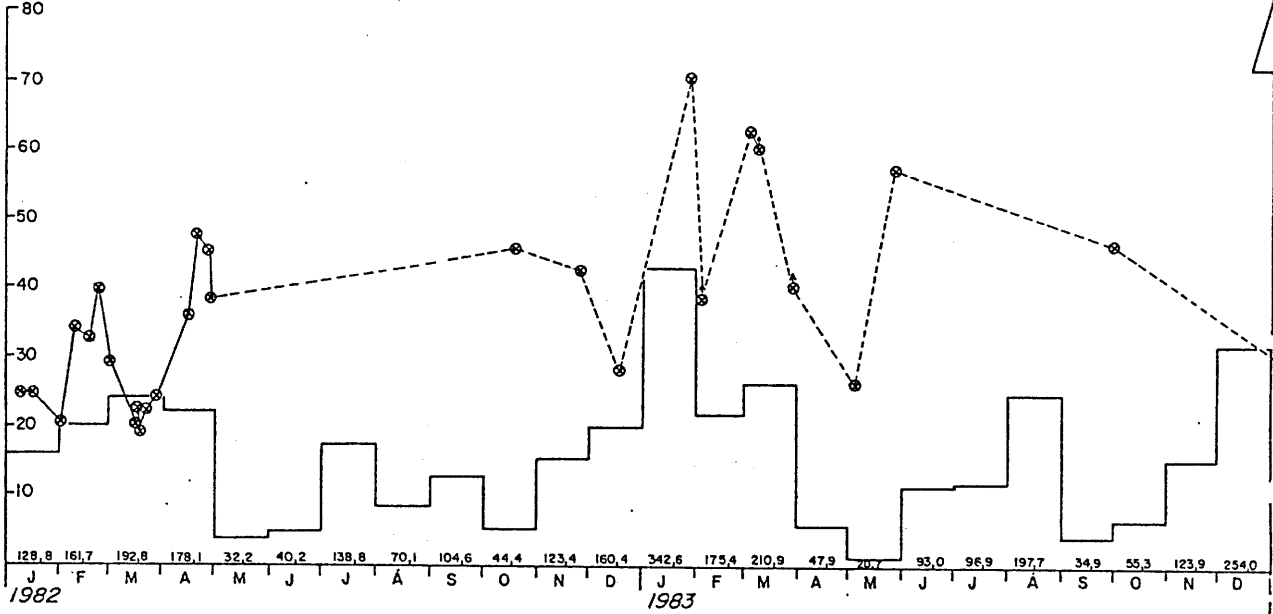
Mynd 3

GRUNDARTANGI
RENNSLI Í SAFNÞRÓ VATNSBÓLS
1982-1985

Skýringar
eru við löflu 5

Rennslí

l/s



Rennslí

l/s

Andakill

Úrkoma

mm

360

380

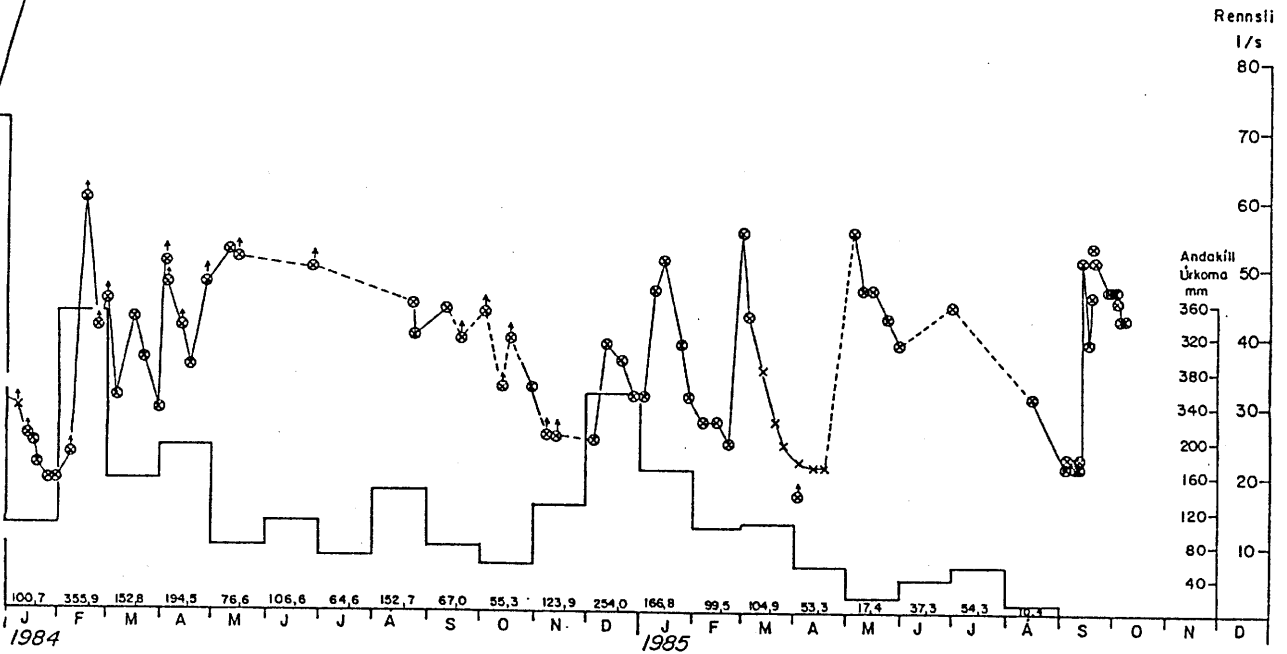
340

200

160

80

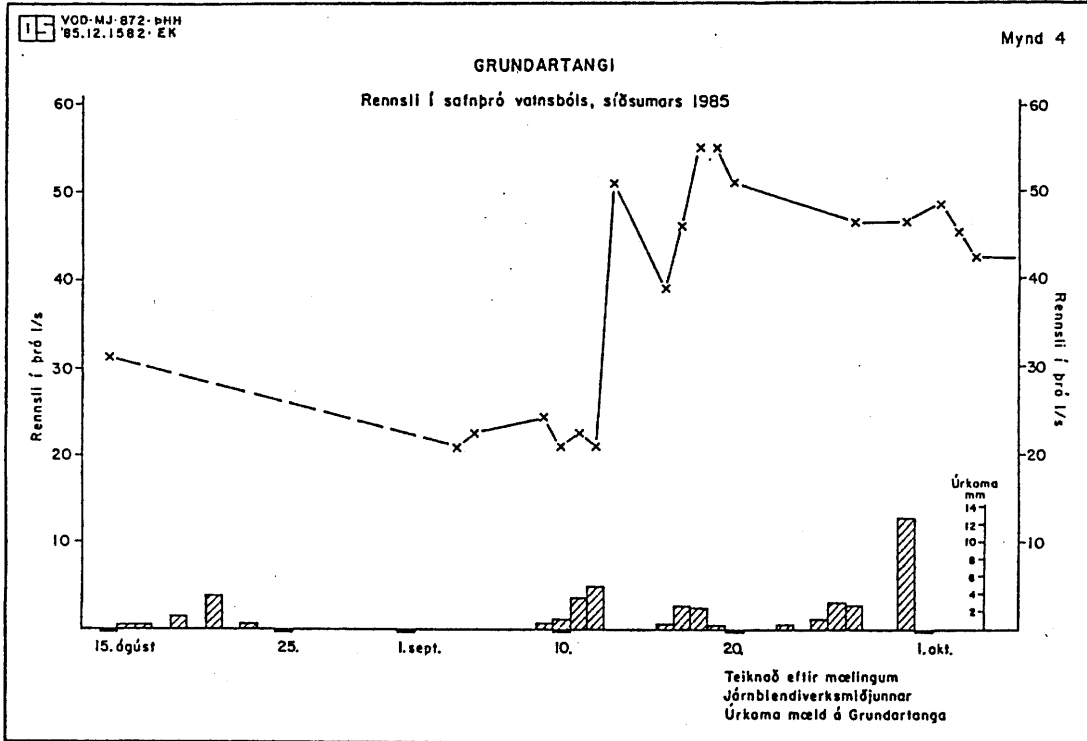
40



5 LOKAORÐ

Það er ef til vill óþarft að minna á að engin niðurstaða er betri en þær forsendur sem hún byggir á. Við mat á þeim rennslismælingum sem hér hefur verið fjallað um hefur ekkert tillit verið tekið til þýðingarmikilla þátta svo sem uppgufunar og hitastigs og þá um leið snjóalaga. Þessi tilraun til að ákvarða líkur á vatnspurrð byggir einungis á nokkuð ósamleitum og stundum jafnvel ónákvæmum rennslismælingum annars vegar og hins vegar mánaðarlegum úrkomutölum. Er því næsta líklegt að ýmislegt geti orkað tvímælis í þessari umföllum.

Guðlaugur Hjörleifsson hjá Íslenska Járnblendifélaginu hefur bent á, að þrátt fyrir verulega sveiflukennt rennsli til vatnsbólanna sé svo að sjá að vatnsmagnið fari helst ekki niður fyrir 19 - 20 l/s. Þannig væri hugsanlegt að líta á það vatnsmagn sem "stöðugt"; ef til vill dýpra og lengra að komið og þar af leiðandi ekki eins breytileika úrkomunnar. Í þessu sambandi er rétt að líta á töflu 6, en þar er reiknað rennsli til vatnsbóla 19,7 - 21,5 l/s allan febrúarmánuð, en munurinn á þessum tölum er efalaust vel innan skekkjumarka mælinganna. Sömu sögu er að segja um öndverðan septembermánuð 1985, eins og fram kemur í töflu 5 og á mynd 4. Þar sést að eftir rúmlega hálfsmánaðar þurrk fer ofurlítið að rigna um 10. september. Rennsli til vatnsbóls eykst ekki fyrr en um þrem dögum seinna. Þetta gæti bent til þess að taftími þeirrar úrkomu, sem fæðir hinn "breytilega" hluta lindarennslisins væri a.m.k. þrjú dagar. Samkvæmt þessum skilningi ætti dvöl hins "stöðuga" hluta að vera til muna lengri og allar sveiflur í rennsli útjafnaðar. Ekki er nauðsynlegt að líta á hinn "stöðuga" og hinn "breytilega" hlut rennslisins sem alls óskylda, heldur er vísast um verulega blöndun að ræða. Hvað sem því líður er ástæða til að ætla, að litlar líkur séu á að virkjað vatnsmagn fari niður fyrir 19 - 20 l/s. Hins vegar er líklegt að rennslið fari iðulega niður undir þetta mark í lengri eða skemmri þurrkum, eins og í rauninni gerðist í frostakaflanum í janúar 1984 (sbr. töflu 5).



HEIMILDIR

Jón Eyþórsson og Hlynur Sigtryggsson 1971: The Climate and Wether of Iceland. Í; The Zoology of Iceland I.3. Rvík og Kaupm.höfn 1971 62 s.

Markús Á Einarsson 1972: Evaporation and Potential Evapotranspiration in Iceland. Veðurstofa Íslands, Reykjavík 1972, 38 s.

Þórólfur H. Hafstað og Árni Hjartarson 1977: Grundartangi. Umsögn um lindir við Tungu. OSJKD7703. Skýrsla unnin fyrir Íslenska Járblendifélagið. 8 s.

Veðurstofa Íslands: Veðráttan. Mánaðayfirlit. 1950 - 1985.

Íslenska Járblendifélagið. Gögn um rennslismælingar.

Orkustofnun, Vatnsmælingar: Gögn um vatshæðarmælingar.

Sigurjón Rist 1956: Íslensk vötn. Raforkumálastjóri 1956, 127 s.