



# Hitaveita í Reykjavík

Vatnsvinnslan og efnafræði vatnsins 2013

Gretar Ívarsson

Útgefandi: Orkuveita Reykjavíkur  
Útgáfurdagur: Mars 2014  
Umsjón og ábyrgð: Orkuveita Reykjavíkur

<b>Skýrsla nr.</b> <b>2014-12</b>	<b>Útgáfudagur</b> <b>Mars 2014</b>	<b>Útgáfinstaður</b> <b>Reykjavík</b>
<b>Heiti skýrslu</b>		
<b>Hitaveita í Reykjavík</b>		
<b>Vatnsvinnslan og efnafræði vatnsins 2013</b>		
<b>Upplag</b> <b>3 + pdf</b>	<b>Fjöldi síðna</b> <b>42</b>	<b>Dreifing</b> <b>Ytri skýrsla</b>
<b>Höfumdundur/ar</b> <b>Gretar Ívarsson</b>		<b>Verknúmer</b> <b>10012984</b>
<b>Unnið fyrir</b> <b>Orkuveitu Reykjavíkur</b>		<b>Samvinnuaðilar</b>
<b>Útdráttur</b>		
Vinnsla OR á heitu jarðhitavatni árið 2013 var um 70,2 milljón rúmmetrar. Vegið meðalhitastig vatnsins var 86,4°C, sem skiptist þannig eftir svæðum:		
Laugarnes	5,01 milljón m <sup>3</sup>	(7,1%)
Elliðaár	1,69 milljón m <sup>3</sup>	(2,4%)
Reykir	13,31 milljón m <sup>3</sup>	(19,0%)
Reykjahlíð	13,77 milljón m <sup>3</sup>	(19,6%)
Nesjavellir	27,04 milljón m <sup>3</sup>	(38,5%)
Hellishéiði	9,37 milljón m <sup>3</sup>	(13,3%)
		127,3°C
		85,7°C
		82,3°C
		91,9°C
		80,0°C
		80,0°C
Vatnsvinnslan 2013 var um 3 milljón rúmmetrum (4,6%) meiri en árið á undan. Orkuverið á Nesjavöllum var í ellesta skipti í röð afkastamesta einstaka vinnslusvæði árið 2013. Meðalaflmáting svæðanna var um 430 MW á ársgrundvelli og er þá gert ráð fyrir nýtingu niður í 40°C. Þetta er 16,6 MW/ári (4%) meira afl en fókkst árið á undan. Skiptingin eftir svæðum er eftirsandi:		
Laugarnes	57,9 MW/ári	(13,4%)
Elliðaár	10,2 MW/ári	(2,4%)
Reykir	74,6 MW/ári	(17,3%)
Reykjahlíð	94,7 MW/ári	(22,0%)
Nesjavellir	143,3 MW/ári	(33,3%)
Hellishéiði	49,7 MW/ári	(11,5%)
Samfara almennt minni nýtingu á lághitasvæðunum frá árinu 1990 eru árlegar vatnsborössveiflur nú minni en þær voru fyrir tilkomu Nesjavallavirkjunnar. Vatnsstaðan hefur einnig farið hækkandi og er nú svipuð eða hærri en hún var árið 1985. Á síðustu árum hefur vatnsborðið heldur lekkað samfara aukinni nýtingu lághitasvæðanna, en með aukinni varmaorkuvinnslu á Nesjavöllum er þessi þróun að snúaast við. Almennt virðist sem vatnsborðið hafi hækkað um 30 - 50 metra á öllum lághitasvæðunum síðan 1989 þegar vinnslan þar var sem mest. Afkastageta lághitasvæðanna í jan/feb 2014 jafngildir um 515 MW.		
<b>Efnisorð</b> <b>Virkjanir, Vatnsvinnsla, Hitaveita</b>	<b>Yfirfararið</b>	

**Efnisyfirlit**

1.	Inngangur .....	5
2.	Vinnslan 2013 .....	6
2.1	Heildarvinnslan .....	6
2.2	Vatnsvinnslan á Laugarnessvæðinu .....	15
2.3	Hiti, rennsli og efnafræði í völdum holum .....	18
2.4	Vatnsvinnslan á Elliðaárvæðinu .....	20
2.5	Hiti, rennsli og efnafræði í völdum holum .....	23
2.6	Vatnsvinnslan á Reykjum .....	25
2.7	Hiti, rennsli og efnafræði í völdum holum .....	28
2.8	Vatnsvinnslan í Reykjahlíð .....	30
2.9	Hiti, rennsli og efnafræði í völdum holum .....	33
2.10	Vatnsvinnslan á Nesjavöllum og Hellisheiði .....	35
3.	Hiti, afl og vatnsborð .....	36
<b>Töflur</b>		
1.	Yfirlit yfir vinnsluholur og virkjun þeirra .....	5 - 6
2.	Vatnsvinnsla eftir jarðhitasvæðum .....	7
3.	Mánaðarvinnslan 2013 í lítrum á sekúndu .....	11
4.	Mánaðarleg meðalvinnsla 2013 í þúsundum tonna á dag .....	12
5.	Mánaðarlegt meðalafl 2013 í MW á dag, ásamt meðalhitastigi mánaða .....	13
6.	Rennsli og hiti vatns úr borholum í byrjun árs 2014 .....	36
<b>Myndir</b>		
1.	Árleg vinnsla eftir jarðhitasvæðum 1974 - 2013 .....	8
2a.	Vinnsla jarðhitasvæða 1963 - 2013 .....	9
2b.	Meðalafl jarðhitasvæða 1963 - 2013 .....	10
3.	Mánaðarleg vinnsla allra jarðhitasvæða 2013 .....	11
4.	Mánaðarleg meðalvinnsla 2013 .....	12
5a.	Samanburður á mánaðarlegu meðalafl og meðalhita 2013 .....	13
5b.	Samanburður á mánaðarlegu meðalafl og meðalhita 2013 .....	14
6.	Laugarnes - Mánaðarvinnsla 2013 .....	15
7.	Laugarnes - Árleg vinnsla 1963 - 2013 .....	16
8.	Laugarnes - Aflvinnsla eftir holum 2013 .....	16
9.	Laugarnes - Holur, dæludýpi, rennsli og hitastig .....	17
10.	Laugarnes - Vinnsla eftir holum frá upphafi .....	17
11.	Laugarnes - Hola RG-5: Hiti, rennsli og efnafræði .....	18
12.	Laugarnes - Hola RG-15: Hiti, rennsli og efnafræði .....	19
13.	Elliðaár - Mánaðarvinnsla 2013 .....	20
14.	Elliðaár - Árleg vinnsla 1968 - 2013 .....	21
15.	Elliðaár - Aflvinnsla eftir holum 2013 .....	21
16.	Elliðaár - Holur, dæludýpi, rennsli og hitastig .....	22
17.	Elliðaár - Vinnsla eftir holum frá upphafi .....	22
18.	Elliðaár - Hola RG-23: Hiti, rennsli og efnafræði .....	23
19.	Elliðaár - Hola RG-39: Hiti, rennsli og efnafræði .....	24
20.	Reykir - Mánaðarvinnsla 2013 .....	25
21.	Reykir - Árleg vinnsla 1971 - 2013 .....	26
22.	Reykir - Aflvinnsla eftir holum 2013 .....	26
23.	Reykir - Holur, dæludýpi, rennsli og hitastig .....	27
24.	Reykir - Vinnsla eftir holum frá upphafi .....	27
25.	Reykir - Hola MG-16: Hiti, rennsli og efnafræði .....	28
26.	Reykir - Hola MG-23: Hiti, rennsli og efnafræði .....	29
27.	Reykjahlíð - Mánaðarvinnsla 2013 .....	30
28.	Reykjahlíð - Árleg vinnsla 1974 - 2013 .....	31
29.	Reykjahlíð - Aflvinnsla eftir holum 2013 .....	31
30.	Reykjahlíð - Holur, dæludýpi, rennsli og hitastig .....	32
31.	Reykjahlíð - Vinnsla eftir holum frá upphafi .....	32
32.	Reykjahlíð - Hola MG-37: Hiti, rennsli og efnafræði .....	33
33.	Reykjahlíð - Hola MG-39: Hiti, rennsli og efnafræði .....	34
34.	Nesjavellir og Hellisheiði - Árleg vinnsla 1990 - 2013 .....	35
35.	Laugarnes-Mánaðarleg vinnsla og vatnsborðsbreytingar í RV-5 og 7 .....	37
36.	Elliðaár-Mánaðarleg vinnsla og vatnsborðsbreytingar í RV-27 .....	37
37.	Reykir-Mánaðarleg vinnsla og vatnsborðsbreytingar í MG-1 og SR-32 .....	38
38.	Reykjahlíð-Mánaðarleg vinnsla og vatnsborðsbreytingar í holu MG-28 .....	38
39.	Sameiginleg vinnsla á Reykjum og Reykjahlíð .....	39
<b>Kort</b>		
1.	Staðsetning borhola á Laugarnessvæði .....	40
2.	Staðsetning borhola á Elliðaárvæði .....	40
3.	Staðsetning borhola í Mosfellssveit .....	41

## 1. INNGANGUR

Samantekt þessi gerir grein fyrir vinnslu Orkuveitu Reykjavíkur á heitu vatni árið 2013. Hér er um að ræða vinnslu úr lághitasvæðunum í Reykjavík og nágrenni, svo og upphitað grunnvatn frá Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun.

Þrjú lághitasvæði eru nýtt til vatnsvinnslu, Laugarnessvæðið, Elliðaárvæðið og jarðhitasvæðin í Mosfellssveit. Mosfellssveitarsvæðinu hefur verið skipt í tvö svæði á grundvelli landfræðilegrar legu og eru þau kennd við Reyki og Reykjahlíð.

Á þessum svæðum eru alls 52 virkjaðar borholur, 10 á Laugarnessvæðinu, 8 á Elliðaárvæðinu og 34 í Mosfellssveit (22 á Reykjum og 12 í Reykjahlíð).

Tafla 1 sýnir yfirlit yfir borholur lághitasvæðanna og helstu stærðir varðandi virkjuna þeirra. Ítarlegri upplýsingar um vinnslu og vatnshita einstakra hola má finna í "Vatnsvinnslan 2013 - Gagnaskrá" sem gefin er út jafnhliða þessari skýrslu. Um vatns- og gufuvinnslu á Nesjavöllum og Hellisheiði verður fjallað sérstaklega í annari skýrslu.

Vatnsvinnslan á jarðhitasvæðunum árið 2013 var alls um 70,19 Gl og skiptist þannig eftir jarðhitasvæðum:

<u>Laugarnessvæði:</u>	Magn	5,01 Gl (7,1%)
	Meðalhiti	127,3°C.
<u>Elliðaárvæði:</u>	Magn	1,69 Gl (2,4%)
	Meðalhiti	85,7°C.
<u>Reykir:</u>	Magn	13,31 Gl (19,0%)
	Meðalhiti	82,3°C.
<u>Reykjahlíð:</u>	Magn	13,77 Gl (19,6%)
	Meðalhiti	91,9°C.
<u>Nesjavellir:</u>	Magn	27,04 Gl (38,5%)
	Meðalhiti	80,0°C.
<u>Hellisheiði:</u>	Magn	9,37 Gl (13,3%)
	Meðalhiti	80,0°C.

### Tafla 1. Yfirlit yfir vinnsluholur og virkjun þeirra Laugarnessvæðið (\*áætlað hitastig)

Hola	Borár	Dýpi	Dæludýpi	Hæð	Magn 13	Hiti 13	Fóðring	Fóðring	Cl	Dæla	Dæla	Dælurör	Dælurör	Öxlar	Mótör	Mótör
		m	m	m	Gl	°C	m	stærð	m/(l/s) <sup>2</sup>	gerð	þrep	stærð	fjöldi	(d Ø)	HK	RPM
RG-5	1959	741	182,5	15,1	1,59	128,8	68	9 5/8	0,0090	8JKH	11	6"	60	35+1 3/16	200	3000
RG-9	1959	860	212,9	27,1	0,10	124,4	350	8 5/8	0,0500	8JKH	9	6"	70	35+1 3/16	200	3000
RG-10	1959	1309	185,6	15,9	0,71	133,1	92	9 5/8	0,0900	6JKH	15	5"	61	35+1 3/16	100	3000
RG-11	1962	828	203,8	25,7	0,04	132,6	112	9 5/8	0,0300	8JKH	11	6"	67	35+1 3/16	200	3000
RG-15	1962	1014	185,6	24,7	0,15	123,7	91	13 3/8	0,0700	6JKH	15	5"	61	35+1 3/16	100	3000
RG-17	1963	634	152,1	21,6	0,47	120,8	93	13 3/8	0,1000	6JKH	10	5"	40	35+1 3/16	125	3000
RG-19	1963	1239	152,1	28,1	0,83	127,3	82	13 3/8	0,0250	8JKH	7	6"	50	35+1 3/16	200	3000
RG-20	1963	764	200,8	26,1	1,03	124,6	87	13 3/8	0,0070	8JKH	9	6"	56	35+1 3/16	200	3000
RG-35	1979	2857	185,6	17,0	0,01	134,2	276	14	0,0500	6HC	15	6"	61	35+1 3/16	125	3000
RG-38	1982	1488	188,6	16,5	0,08	128,0	325	13 3/8	0,0250	8JKH	9	6"	62	35+1 3/16	150	3000

Heildarvinnsla: 5,01 gígálítrar; vegið meðalhitastig: 127,3°C

### Elliðaárvæðið (\*áætlað hitastig)

Hola	Borár	Dýpi	Dæludýpi	Hæð	Magn 13	Hiti 13	Fóðring	Fóðring	Cl	Dæla	Dæla	Dælurör	Dælurör	Öxlar	Mótör	Mótör
		m	m	m	Gl	°C	m	stærð	m/(l/s) <sup>2</sup>	gerð	þrep	stærð	fjöldi	(d Ø)	HK	RPM
RG-23	1967	1266	182,5	36,0	0,06	83,0	302	11 3/4	0,0170	8JKH	10	6"	60	35+1 3/16	150	3000
RG-26	1968	851	182,5	25,0	0,04	89,4	102	9 5/8	0,0150	6JKH	15	5"	60	35+1 3/16	100	3000
RG-29	1969	1077	182,5	42,0	0,00	63,0	688	8 5/8	0,0150	8JKH	10	6"	60	35+1 3/16	150	3000
RG-30	1969	1316	182,5	27,0	0,01	76,5	700	8 5/8	0,0150	8JKH	10	6"	60	35+1 3/16	150	3000
RG-31	1969	1613	176,4	41,0	0,01	79,0	503	8 5/8	0,1000	6JKH	15	5"	58	35+1 3/16	100	3000
RG-36	1980	2312		51,3	0,00	77,5*	284	14	0,2800			Engin dæla				
RG-37	1981	2155	179,5	35,3	0,00	74,0	510	13 3/8	0,0600	6JKH	15	6"	59	35+1 3/16	100	3000
RG-39	1984	2100	212,9	42,0	1,56	85,8	495	13 3/8	0,0300	8JKH	10	6"	70	35+1 3/16	150	3000

Heildarvinnsla: 1,69 gígálítrar; vegið meðalhitastig: 85,7°C

**Tafla 1 (framhald).** Yfirlit yfir vinnsluholur og virkjun þeirra  
Reykjavæðið (\*áætlað hitastig)

Hola	Borár	Dýpi	Dæludýpi	Hæð	Magn 13	Hiti 13	Fóðring	Fóðring	Cl	Dæla	Dæla	Dælurör	Dælurör	Öxlar	Mótör	Mótör
		m	m	m/s	Gl	°C	m	stærð	m/(l/s) <sup>2</sup>	gerð	þrep	stærð	fjöldi	(d Ø)	HK	RPM
MG-3	1970	1414	186	47,3	0,00	70,0	114	9 5/8	0,0190	8JKH	7	6"	54	35+13/16	100	3000
MG-4	1970	1334	156	57,8	0,00	83,2	570	8 5/8	0,0350	8HC	15	5"	58	13/16	100	2975
MG-6	1970	1416	161,2	53,3	0,00	75,6	134	9 5/8	0,0160	Sub	7	5"	45	13/16	125	3000
MG-8	1971	1562	167,3	54,6	0,00	73,9	133	9 5/8	0,0260	8HC	7	6"	55	35+13/16	125	3000
MG-9	1971	1803	167,3	52,6	1,07	80,0	155	9 5/8	0,0520	8JKH	7	6"	55	13/16	125	2970
MG-11	1971	1235	176,4	74,9	1,15	87,9	167	9 5/8	0,0250	8JKH	7	6"	58	35+13/16	125	3000
MG-12	1972	800	188,6	75,5	1,09	81,8	194	9 5/8	0,0180	8JKH	7	6"	62	13/16	125	3000
MG-13	1972	1905	161,2	66,4	0,75	89,0	182	9 5/8	0,0090	8JKH	7	6"	53	13/16	125	3000
MG-14	1972	2035	167,3	45,6	0,00	70,4	211	9 5/8	0,1000	6JKH	15	5"	54	13/16	100	3000
MG-15	1973	1988	173,4	55,2	0,00	85,9	208	9 5/8	0,1000	6JKH	15	6"	57	13/16	100	3000
MG-16	1973	2033	167,3	65,8	0,62	100,0	213	9 5/8	0,0220	8JKH	7	6"	55	13/16	125	3000
MG-17	1973	1766	167,3	59,7	0,49	73,8	613,4	8 5/8	0,0040	8HXB	8	6"	56	35+13/16	125	3000
MG-18	1973	2043	164,3	50,8	0,00	62,8	184	9 5/8	0,0180	8HC	7	6"	52	35+13/16	125	3000
MG-20	1973	2036	173,4	72,5	0,69	92,5	197	9 5/8	0,0350	8JKH	7	6"	62	13/16	125	3000
MG-22	1973	1582	170,4	75,0	1,65	86,0	195	13 3/8	0,0020	12DKH	15	8"	56	48+111/16	200	1500
MG-23	1974	1203	158,2	63,7	1,29	69,6	610,6	10 3/4	0,0040	12DKH	15	8"	56	111/16	200	1500
MG-24	1974	1950	176,4	73,3	1,20	78,4	198	13 3/8	0,0050	12JKH	15	8"	58	111/16	200	3000
MG-25	1974	2025	161,2	62,5	1,20	92,8	202	13 3/8	0,0190	8JKH	7	6"	53	13/16	125	3000
MG-26	1974	867	176,4	70,6	0,80	73,1	200	12 3/4	0,0050	10LKM	5	8"	58	111/16	200	3000
MG-27	1974	2004	176,4	71,7	0,04	75,9	194	13 3/8	0,0250	8JKH	7	6"	58	35+13/16	125	3000
MG-30	1975	1604	170,4	73,4	1,22	73,1	196	14	0,0035	8RJHC	7	8"	56	48+111/16	250	1500
MG-31	1975	1477	170,4	71,2	0,03	64,3	198	14	0,0050	12DKH	14	8"	56	48+111/16	200	1500

Heildarvinnsla: 13,30 gígalítrar; vegið meðalhitastig: 82,3°C

**Reykjahlíðarsvæðið (\*áætlað hitastig)**

Hola	Borár	Dýpi	Dæludýpi	Hæð	Magn 13	Hiti 13	Fóðring	Fóðring	Cl	Dæla	Dæla	Dælurör	Dælurör	Öxlar	Mótör	Mótör
		m	m	m/s	Gl	°C	m	stærð	m/(l/s) <sup>2</sup>	gerð	þrep	stærð	fjöldi	(d Ø)	HK	RPM
MG-5	1970	1592	164,3	50,7	1,24	83,0	133	9 5/8	0,0390	8JKH	7	6"	54	13/16	100	3000
MG-19	1973	1513	146,0	44,9	1,30	91,9	183	9 5/8	0,0110	8JKH	7	6"	48	13/16	100	3000
MG-21	1973	1768	182,5	64,0	0,25	88,2	144	10 3/4	0,0015	8JKH	7	6"	53	13/16	125	3000
MG-29	1974	1353	136,9	72,3	0,56	93,9	270	13 3/8	0,0016	12FKH	11	10"	45	111/16	250	1500
MG-32	1976	1319	152,1	69,7	0,52	91,2	243	13 1/2	0,0022	12FKH	11	10"	50	111/16	250	1500
MG-33	1976	1825	136,9	72,0	0,12	94,1	245	14	0,0007	12FKH	11	10"	45	111/16	250	1500
MG-34	1976	1816	152,1	66,0	2,24	93,4	246	14	0,0015	12FKH	11	10"	50	111/16	250	1500
MG-35	1976	1903	158,2	81,8	2,52	92,7	246	14	0,0020	12FKH	11	10"	52	111/16	250	1500
MG-36	1977	1895	155,1	63,3	0,80	91,1	250	14	0,0020	12FKH	11	10"	51	111/16	250	1500
MG-37	1977	1999	164,3	44,4	0,94	98,2	252	14	0,0340	8JKH	7	6"	54	13/16	125	3000
MG-38	1977	1765	155,1	71,4	0,30	91,4	251	14	0,0020	12FKH	11	10"	51	111/16	250	1500
MG-39	1977	2025	164,3	87,5	2,98	92,1	368	14	0,0024	12FKH	11	10"	54	111/16	250	1500

Heildarvinnsla: 13,77 gígalítrar; vegið meðalhitastig: 91,9°C

## 2. VINNSLAN 2013

### 2.1 Heildarvinnslan

Heildarvatnsvinnslan árið 2013 nam um 70,2 milljón rúmmetrum og var veginn meðalhiti vatnsins um 86,1°C. Hefur vinnslan aukist um rúmlega þrjá milljón rúmmetra (4,6%) frá árinu 2012 og er þetta mesta vinnsluárið hjá OR frá upphafi í rúmmetrum mælt.

Aflvinnslan nam 430,5 MW árið 2013 sem er aukning upp á 16,6 MW (4,0%) frá árinu á undan. Aðeins árið 2008 var tekið meira afl úr jarðhitavæðum Stór-Reykjavíkurvæðisins en aflvinnslan nam þá 430,7 MW.

Tafla 2 sýnir skiptingu vatnsvinnslunnar eftir jarðhitasvæðum frá 1963 til 2013, ásamt útreiknuðu meðalafli svæðanna frá 1989 til 2013 miðað við nýtingu vatnsins niður í 40°C.

Tölur frá og með árinu 1974 eru sambærilegar milli svæða, en í eldri gögn vantar upplýsingar um vinnslu á Reykjum og Reykjavíð fyrir tíma djúpdælingar.

## Tafla 2. Vatnsvinnsla eftir jarðhitasvæðum í gígálítrum

Ár	Laugarnes	Elliðaár	Reykir	Reykjavíð	Nesjavellir	Hellsheiði	Samtals
1963	1,92						1,92
1964	2,65						2,65
1965	3,77						3,77
1966	5,14						5,14
1967	5,38						5,38
1968	5,88	1,03					6,91
1969	6,34	1,43					7,77
1970	5,57	3,57					9,14
1971	5,85	3,49	2,39				11,73
1972	5,20	4,35	6,68				16,23
1973	5,69	3,78	10,74				20,21
1974	5,09	3,93	15,19	1,15			25,36
1975	5,04	4,23	19,86	1,62			30,75
1976	5,18	4,04	23,63	2,10			34,95
1977	4,70	3,96	18,30	7,63			34,59
1978	4,45	3,71	20,61	8,10			36,87
1979	4,18	3,70	18,87	12,32			39,07
1980	4,96	4,04	17,62	10,96			37,58
1981	5,33	4,24	18,87	12,08			40,52
1982	4,35	4,04	19,05	15,07			42,51
1983	6,72	5,65	19,33	11,95			43,65
1984	6,28	3,84	18,55	14,68			43,35
1985	6,18	5,04	18,03	12,97			42,22
1986	5,96	5,26	18,08	14,54			43,84
1987	5,79	5,00	18,29	12,91			41,99
1988	6,46	4,71	17,50	18,17			46,83
1989	5,81	4,64	19,51	17,91			47,86
1990	6,07	4,00	18,25	14,29	4,39		46,99
1991	5,26	3,56	17,32	12,42	10,53		49,09
1992	4,95	2,53	11,56	16,86	15,12		51,02
1993	4,70	2,96	10,96	16,68	14,77		50,07
1994	4,73	2,54	10,71	17,76	13,77		49,51
1995	4,83	2,21	9,70	18,10	15,73		50,57
1996	4,46	1,65	9,63	17,63	14,99		48,36
1997	4,97	1,53	10,26	16,49	15,61		48,86
1998	5,23	1,77	12,10	20,29	10,17		49,56
1999	5,49	1,67	16,33	14,24	15,24		52,97
2000	5,65	1,69	17,13	16,44	13,50		54,41
2001	5,28	1,85	16,11	17,56	11,81		52,62
2002	5,50	2,09	11,87	16,30	20,57		56,33
2003	5,51	1,71	14,78	15,03	17,91		54,94
2004	4,32	1,60	12,37	14,04	27,67		60,03
2005	5,06	1,62	12,61	14,95	28,45		62,69
2006	4,75	1,87	13,13	13,65	30,53		63,93
2007	4,68	2,48	12,90	13,99	31,95		66,00
2008	5,17	2,12	13,36	16,27	30,79		67,71
2009	4,68	1,94	11,89	15,73	30,20		64,44
2010	4,34	1,99	11,17	13,43	31,36	0,62	62,91
2011	4,92	1,80	12,27	13,49	26,61	7,05	66,14
2012	4,91	1,65	12,84	13,91	27,71	6,08	67,10
2013	5,01	1,69	13,31	13,77	27,04	9,37	70,19
Samtals	260,33	138,21	633,66	547,47	486,41	23,12	2089,21
MW/ári (1989)	67,6	29,3	102,9	123,7	0,0		323,5
MW/ári (1990)	70,6	25,3	96,3	98,6	23,2		314,1
MW/ári (1991)	60,8	22,0	94,6	84,1	55,8		317,3
MW/ári (1992)	57,4	17,0	63,5	115,6	80,0		333,4
MW/ári (1993)	54,3	19,5	62,4	114,3	78,3		328,8
MW/ári (1994)	54,8	17,0	58,8	121,9	73,0		325,7
MW/ári (1995)	55,9	15,0	54,4	124,6	83,4		333,4
MW/ári (1996)	51,4	11,2	55,5	120,9	79,3		318,3
MW/ári (1997)	57,3	10,2	58,3	114,6	82,8		323,1
MW/ári (1998)	60,3	11,8	66,0	140,6	53,9		332,7
MW/ári (1999)	63,3	11,1	90,2	98,2	80,8		343,6
MW/ári (2000)	64,7	11,1	100,2	106,6	71,4		354,0
MW/ári (2001)	60,0	12,2	94,0	115,0	62,6		343,8
MW/ári (2002)	62,7	13,3	69,2	105,5	109,1		359,8
MW/ári (2003)	63,1	11,2	80,2	101,3	95,0		350,8
MW/ári (2004)	49,8	10,5	67,1	94,6	146,7		368,7
MW/ári (2005)	57,8	10,4	68,4	104,8	150,8		392,3
MW/ári (2006)	55,2	12,0	70,3	92,3	161,9		391,7
MW/ári (2007)	54,5	15,9	70,0	95,6	169,4		405,4
MW/ári (2008)	60,1	13,7	80,9	112,8	163,2		430,7
MW/ári (2009)	54,5	12,4	65,4	106,6	160,1		399,0
MW/ári (2010)	50,4	12,3	61,7	92,4	166,3	3,3	386,4
MW/ári (2011)	57,0	11,0	66,7	93,5	141,1	37,4	406,6
MW/ári (2012)	56,7	10,3	72,0	95,8	146,9	32,2	413,9
MW/ári (2013)	57,9	10,2	74,6	94,7	143,3	49,7	430,5

Mynd 1 sýnir skiptingu vinnslunnar milli svæða árin 1974 - 2013. Kemur glöggjt fram vinnslan á Nesjavöllum síðustu árin, en Nesjavallavirkjun var tekin í notkun árið 1990 og stækkuð úr 100 MW í 140 MW árið 1992. Í dag er hámarksaflvinnsla virkjunarinnar talin vera 274 MW.

Áætlað hafði verið að gangsetja varmastöð Hellisheiðarvirkjunar árið 2007 en af ýmsum ástæðum frestaðist sú framkvæmd fram til ársins 2010. Í desember það ár fóru um 150 - 200 sekúndulítrar að streyma til Reykjavíkursvæðisins og nemur það um 33 MW á ársgrundvelli. Til stendur að auka við það þegar fram líða stundir.

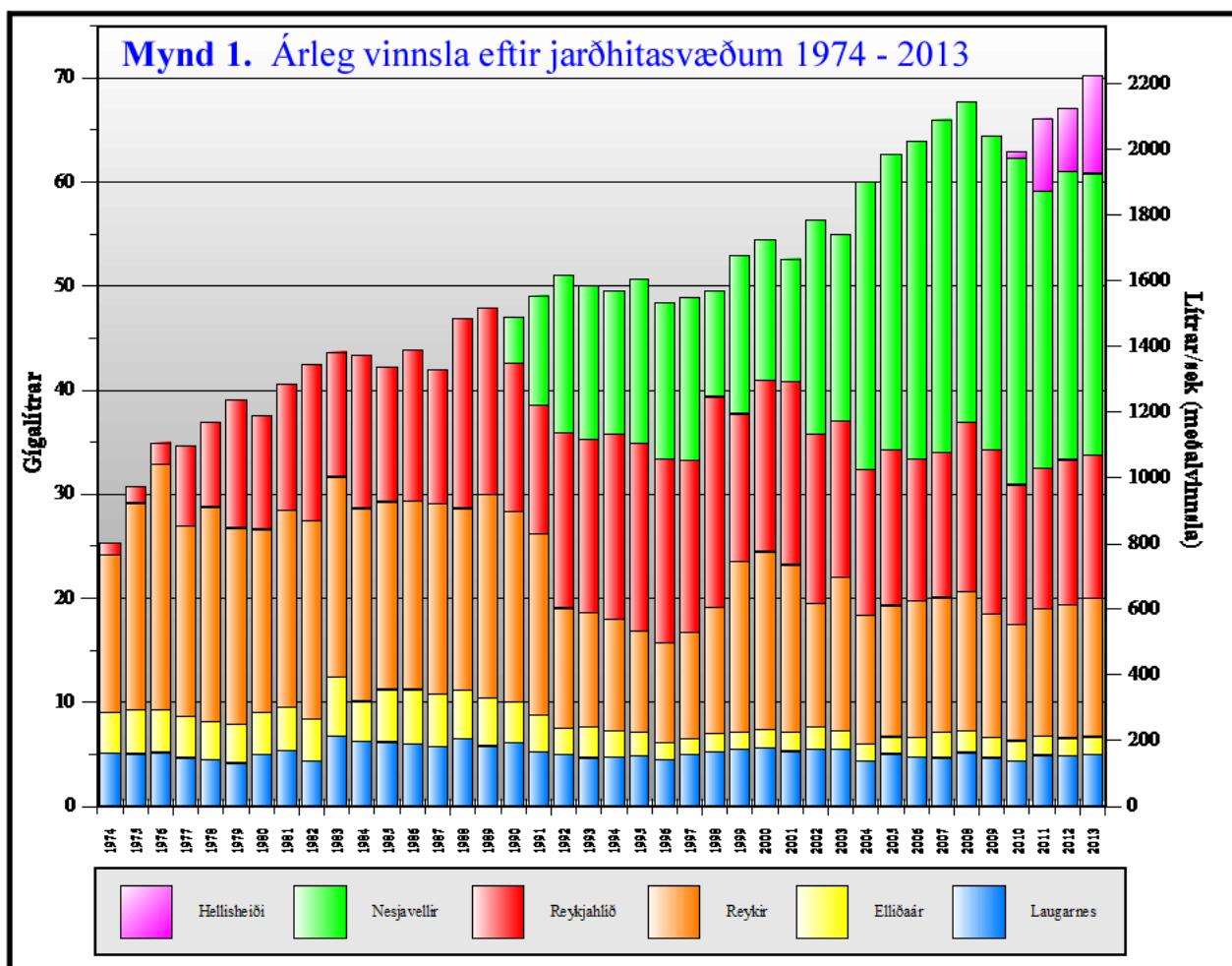
Á fyrstu árum nýrrar aldar voru afköst varmaorkuversins á Nesjavöllum nokkuð sveiflukennd. Stafaði það af vinnslutrufum vegna uppsetningu og staékkunar raforkuversins. Í dag er rekstur Nesjavallavirkjunar í eðlilegu horfi, en síðustu níu árin hafa Nesjavellir framleitt meira vatn en nokkurt annað einstakt jarðhitasvæði á landinu.

Með tilkomu Nesjavallavirkjunar og nú Hellis-

heiðarvirkjunnar hefur verulega verið dregið úr vinnslu á lághitasvæðunum. Á þetta sérstaklega við jarðhitasvæðið á Reykum, ef undan eru skilin árin 1999 - 2001, en einnig svæðin í Lauganesi og við Elliðaár. Hins vegar er vinnslan í Reykjavík ennþá nokkuð sambærileg við vinnsluna þar fyrir tilkomu Nesjavallavirkjunar.

Ástæðan fyrir því er hið háa magn brennisteinsvetnis sem finnst í Reykjavílðarvatninu. Það svæði er því hentugt að nota til að eyða uppleystu súrefni sem kemst í vatnið í miðlunargeymum.

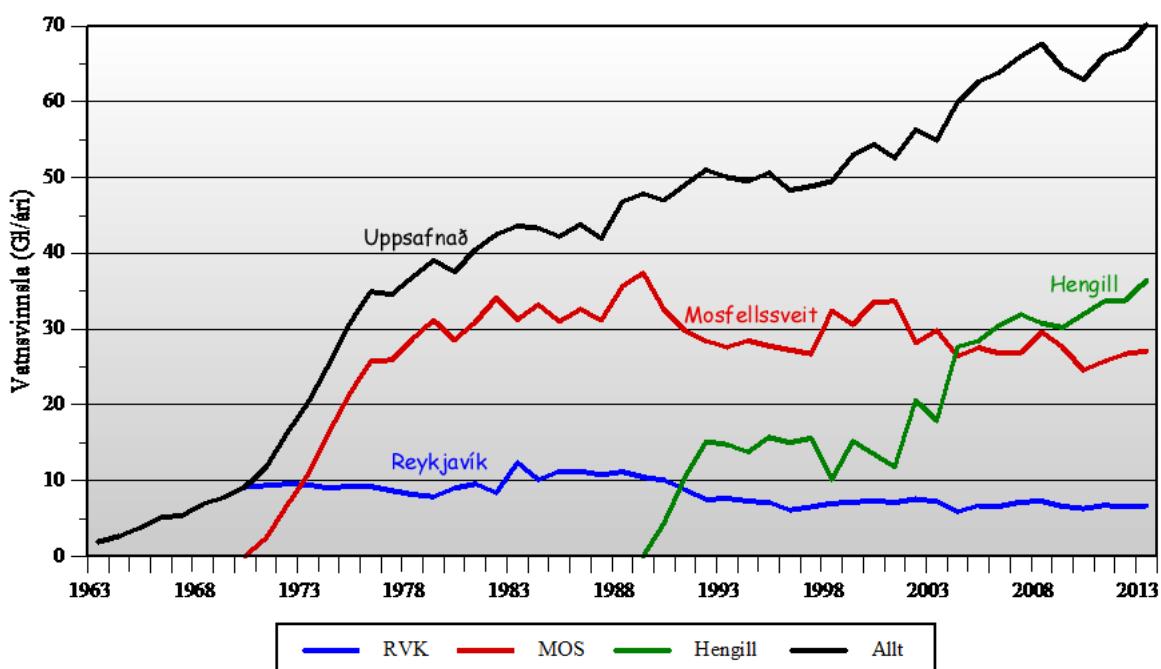
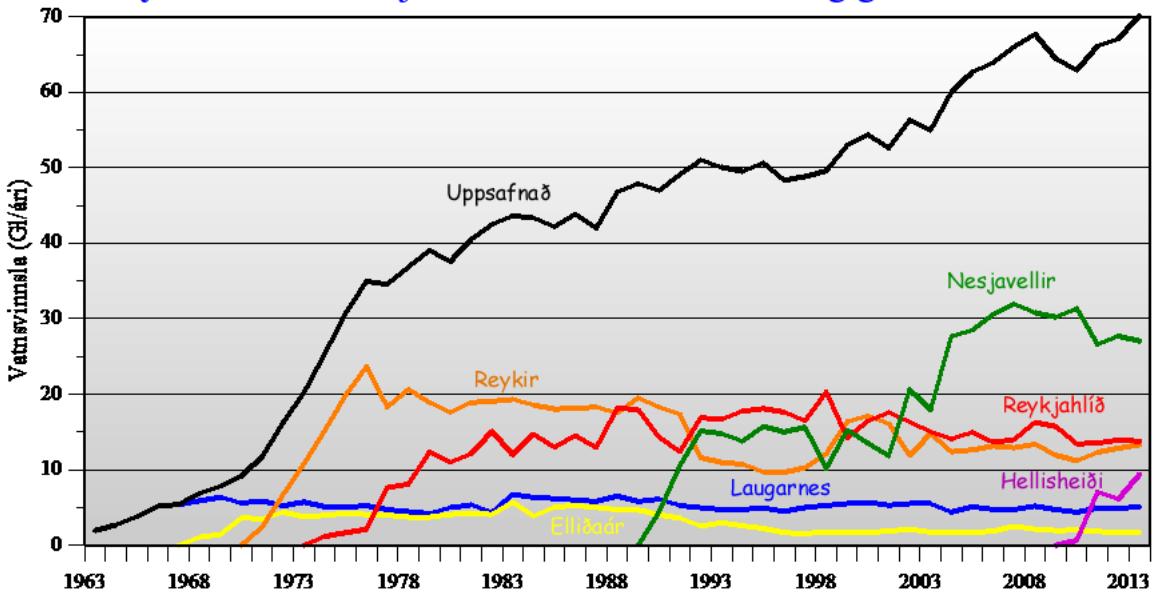
Samfara almennum samdrætti í vinnslu lághitasvæðanna hefur vatnsborð þeirra hækkað tölvert síðusta áratug, þótt þessi þróun hafi snúist að nokkru leiti við síðustu árin. Minnkandi nýting lághitasvæðanna eykur bæði endingartíma þeirra, svo og rekstraröryggi veitunnar. Vinnslan á lághitasvæðunum árið 2013 var aðeins um 70% af vinnslunni árið 1989 þegar hún var mest. Vinnslan á lághitasvæðunum árið 2013 hefur ekki verið minni síðan árið 1975, ef undan er skilin árin 2004, 2010, 2011 og 2012.



Mynd 2a sýnir vinnslu á jarðhitasvæðum frá árinu 1963 til 2013. Upplýsingar um vinnslu í Mosfells sveit fyrir tíma djúpdælingar og endurvirkjun svæðisins (upphafi áttunda áratugarins) er ekki fyrir hendi en þá var sjálfreynslí á svæðinu. Myndin er tvískipt, sú fyrri sýnir einstök jarðhitasvæði, ásamt uppsafnaðri vinnslu. Sú síðari dregur saman Reyki og Reykjahlíð í Mosfellssveit, Laugarnes og Elliðaár í Reykjavík og Nesjavelli og Hellisheiði í Hengil, ásamt uppsafnaðri vinnslu.

Sést á fyrri myndinni að vinnslan hefur verið mest á Reykjum og Reykjahlíð fram undir 1993 er Nesjavellir koma upp að hlið þeirra. Árið 2002 fara Nesjavellir síðan fram úr og hafa gefið mest vatnsmagn einstakra svæða síðan. Ef litið er á samanlagt magn frá svæðum sést að Mosfells sveitin hefur haft yfirburðarstöðu í vatnsvinnslu fram til 2004 en síðan þá hefur Hengilsvatn haft yfirhöndina. Hafa skal í huga að viljandi var dregið úr vinnslu á lághitasvæðunum eftir 1990 til að vernda þau.

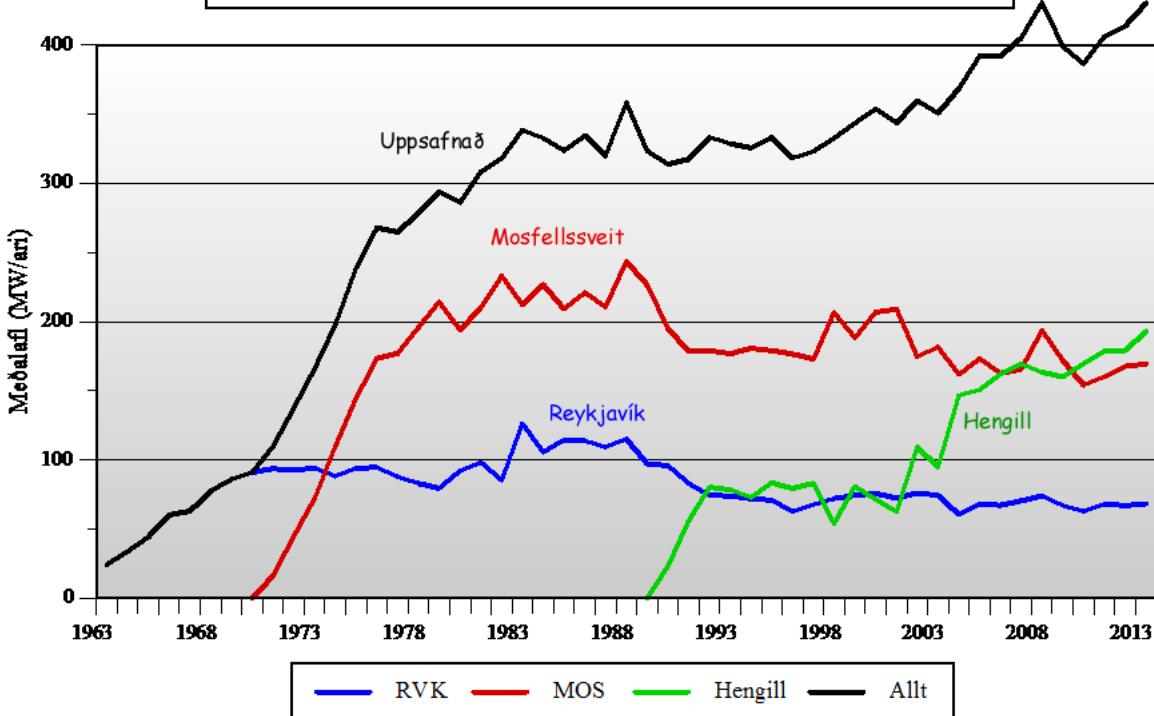
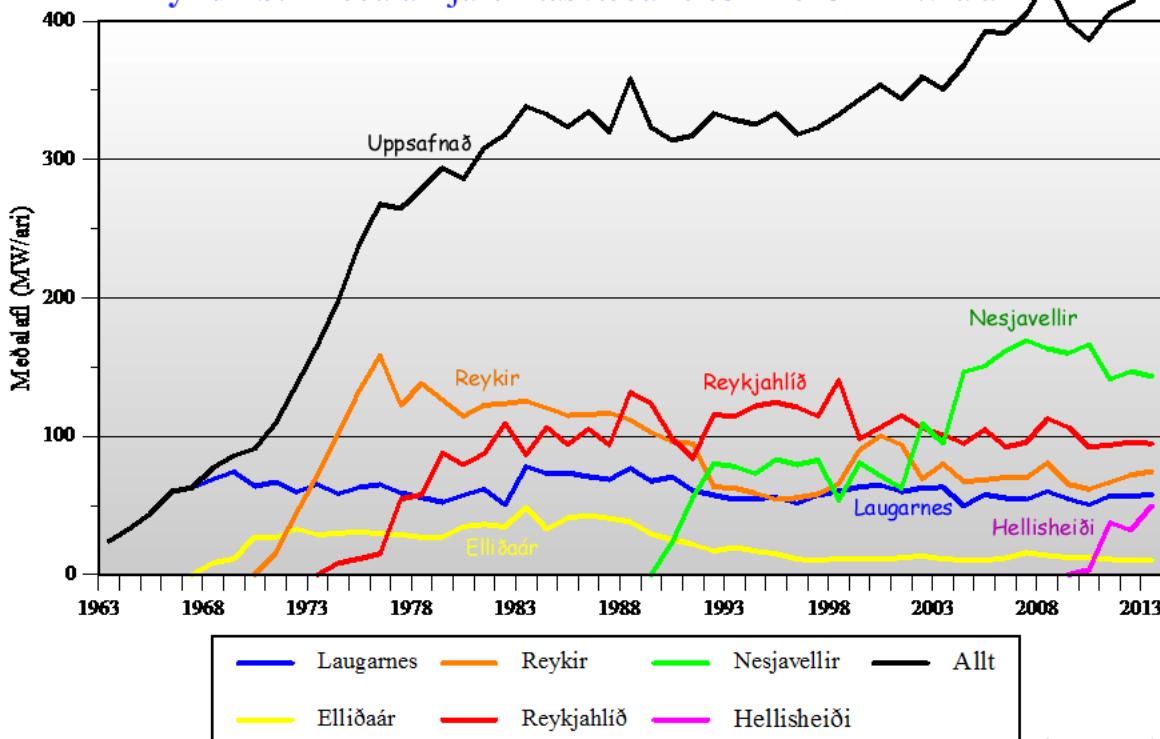
**Mynd 2a. Vinnsla jarðhitasvæða 1963 - 2013 í gígálítrum á ári**



Mynd 2b sýnir útreiknað meðalafl á jarðhitasvæðum frá árinu 1963 til 2013. Upplýsingar um vinnslu í Mosfellssveit fyrir tíma djúpdælingar og endurvirkjun svæðisins (upphafi áttunda áratugarins) er ekki fyrir hendi en þá var sjálffrennsli á svæðinu. Myndin er tvískipt, sú fyrri sýnir einstök jarðhitasvæði, ásamt uppsöfnuðu afli. Sú síðari dregur saman Reyki og Reykjahlíð í Mosfellssveit, Laugarnes og Elliðaár í Reykjavík og Nesjavelli og Hellisheiði í Hengil, ásamt uppsöfnuðu afli.

Sést á fyrri myndinni að afluvinnslan hefur verið mest á Reykjam og Reykjahlíð fram undir 1992 er Nesjavellir koma upp að hlið þeirra. Árið 2003 fara Nesjavellir síðan fram úr og hafa gefið mest afl einstakra svæða síðan. Ef litið er á samanlagt afl frá svæðum sést að Mosfellssveitin hefur haft yfirburðarstöðu í afluvinnslu fram til 2010 en síðan þá hefur Hengilsvatn haft yfirhöndina. Hafa skal í huga að viljandi var dregið úr vinnslu á lághitasvæðunum eftir 1990 til að vernda þau.

**Mynd 2b. Meðalafl jarðhitasvæða 1963 - 2013 í MW á ári**



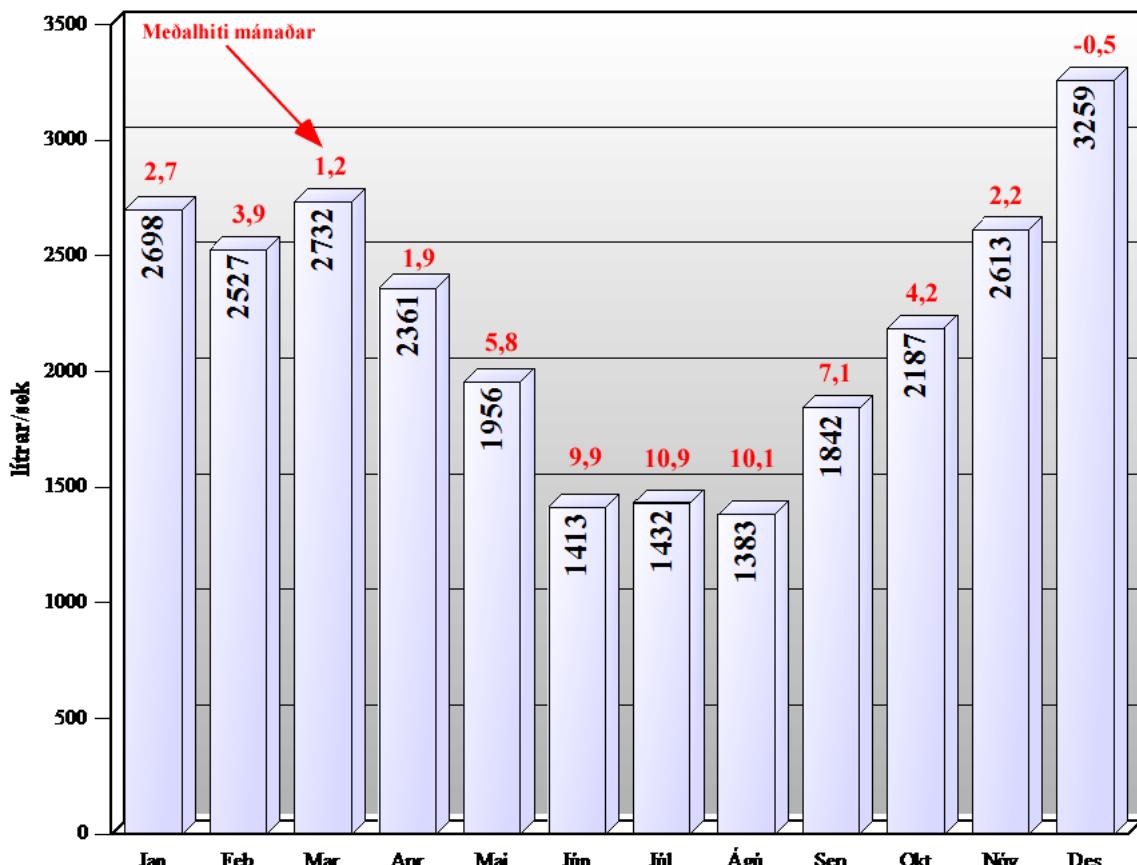
Tafla 3 og mynd 3 sýna heildarvinnsluna 2013 í lítrum á sekúndu skipt eftir mánuðum. Mest var vinnslan yfir vetrarmánuðina (nóvember - mars) eða á bilinu 2300 til 3300 lítrar á sekúndu. Minnst var vinnslan í júní til ágúst en þá var hún á bilinu 1300 til 1400 lítrar á sekúndu. Meðalhitastig mánaða er sett inn á mynd 3.

Árið í heild sinni var frekar kalt, sérstaklega sumar-mánuðirnir. Lætur nærrí að sumarhitinn árið 2013 hafi verið tveimur grádum lægri en hann var sumarið 2012. Þetta endurspeglast í vatnsnotkun en hún var um 200 l/s meiri sumarið 2013 en árið á undan. Kaldasti mánuðurinn var desember og var vatnsnotkun langmest þann mánuð.

**Tafla 3. Mánaðarvinnslan 2013 í lítrum á sekúndu**

	Laugarnes	Ellíðaár	Reykir	Reykjahlið	Nesjavellir	Hellisheiði	Samtals
Janúar	168	73	537	481	1111	328	2698
Febrúar	182	48	509	454	1045	290	2527
Mars	196	59	489	581	1085	323	2732
April	173	48	492	434	922	291	2361
Máí	130	51	381	379	731	285	1956
Júní	85	49	230	265	524	259	1413
Júlí	104	50	296	297	495	190	1432
Ágúst	101	50	266	242	648	76	1383
September	167	48	305	383	693	245	1842
Október	163	48	409	428	873	267	2187
Nóvember	187	50	426	523	1071	356	2613
Desember	214	56	628	672	1101	588	3259
Meðaltal	156	52	414	428	858	291	2200

**Mynd 3. Mánaðarleg vinnsla allra jarðhitasvæða 2013 í lítrum á sekúndu**



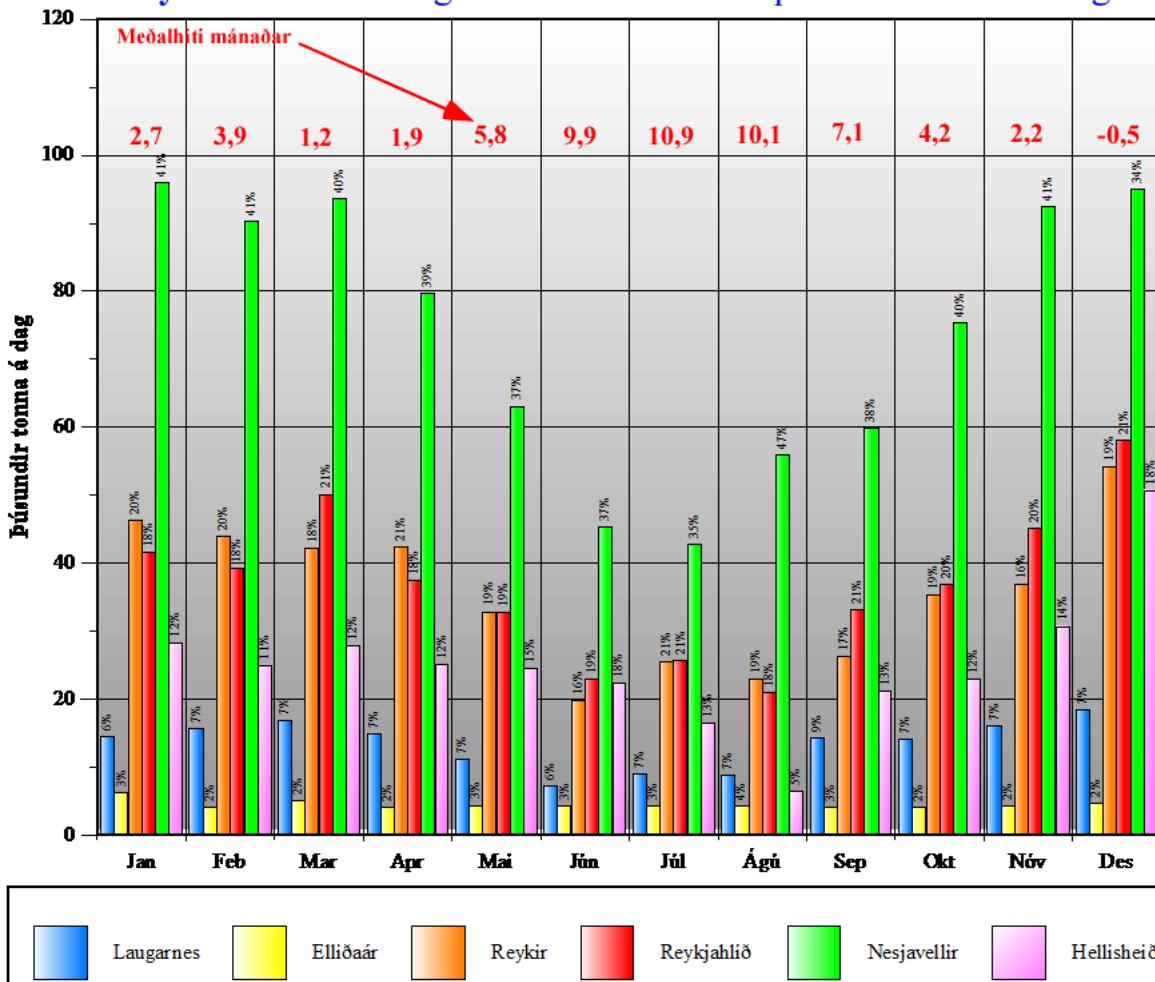
Tafla 4 og mynd 4 sýna heildarvinnsluna 2013 í þúsundum tonna á dag skipt eftir jarðhitastigum. Mest var vinnslan yfir vetrarmánuðina (nóvember - mars) eða á bilinu 2300 til 3300 lítrar á sekúndu. Minnst var viinsslan í júní til ágúst en þá var hún á bilinu 1300 til 1400 lítrar á sekúndu. Meðalhitastig mánaða er sett inn á mynd 3.

Árið í heild sinni var frekar kalt, sérstaklega sumar-mánuðirnir. Lætur nærrí að sumarhitinn árið 2013 hafi verið tveimur gráðum lægri en hann var sumarið 2012. Þetta endurspeglast í vatnsnotkun en hún var um 200 l/s meiri sumarið 2013 en árið á undan. Kaldasti mánuðurinn var desember og var vatnsnotkun langmest þann mánuð.

**Tafla 4. Mánaðarleg meðalvinnsla 2013 í þúsundum tonna á dag**

	Laugarnes	Elliðaár	Reykir	Reykjahlíð	Nesjavellir	Hellisheiði	Samtals
Janúar	14,50	6,32	46,39	41,55	96,03	28,35	233,14
Febrúar	15,69	4,11	44,00	39,22	90,31	25,04	218,36
Mars	16,93	5,11	42,22	50,17	93,74	27,88	236,05
April	14,95	4,17	42,47	37,49	79,70	25,19	203,97
Mai	11,25	4,41	32,88	32,72	63,15	24,59	169,00
Júní	7,32	4,26	19,85	22,93	45,29	22,42	122,06
Júlí	9,00	4,28	25,60	25,68	42,76	16,43	123,76
Ágúst	8,77	4,29	22,97	20,93	56,00	6,54	119,50
September	14,39	4,15	26,39	33,13	59,88	21,18	159,12
Október	14,08	4,15	35,31	36,94	75,38	23,06	188,93
Nóvember	16,12	4,34	36,84	45,22	92,50	30,75	225,77
Desember	18,51	4,80	54,27	58,09	95,11	50,77	281,55

**Mynd 4. Mánaðarleg meðalvinnsla 2013 í þúsundum tonna á dag**



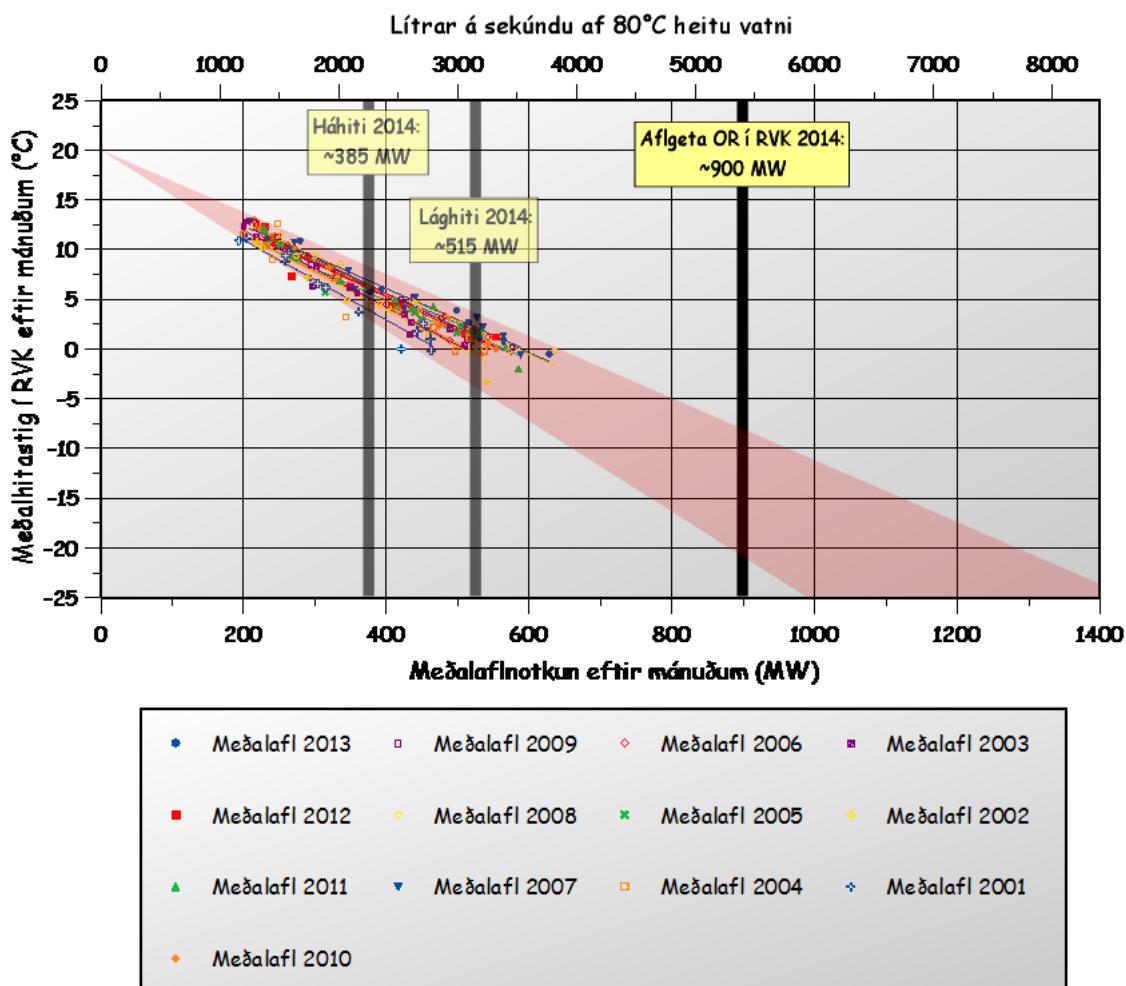
Mynd 5 og tafla 5 sýna samanburð á mánaðarlegu meðalaflri og meðalhita einstakra mánaða árin 2001 til 2013. Meðalhitinn fyrir mánuðina er fenginn frá Veðurstofu Íslands. Gildin falla á tiltölulega vel afmarkaðan feril, sem sker y-ásinn í 20°C og x-ásinn í u.p.b. 1200 MW/dag við -25°C. Nokkuð ljóst að orsakasamband er á milli útihita og vatnsvinnslu.

Ferillinn segir okkur að afluvinnslan þurfi að vera að meðaltali á bilinu 500 til 600 MW/dag í árferði eins og yfir vetrarmánuðina 2013, miðað við óbreytt notendakerfi. Jafngildir það allri afkastagetu lághitasvæðanna (Hengillinn undanskilinn) og gott betur, miðað við þær mælingar sem gerðar voru á afkastagetu svæðanna í byrjun árs 2014.

**Tafla 5. Mánaðarlegt meðalafl 2013 í MW á dag, ásamt meðalhitastigi mánaða**

	Laugarnes	Elliðaár	Reykir	Reykjahlíð	Nesjavellir	Hellisheiði	Samtals	Hitastig 2013
Janúar	61,25	13,96	94,94	104,32	185,84	54,85	515,18	2,7
Febrúar	73,37	10,07	99,68	109,02	157,85	48,46	498,45	3,9
Mars	71,50	11,29	86,40	125,98	181,41	53,95	530,54	1,2
April	65,23	9,53	89,81	97,28	149,26	48,74	459,85	1,9
Mai	47,54	9,74	67,30	82,16	122,21	47,58	376,52	5,8
Júní	31,94	9,73	41,97	59,49	84,82	73,39	271,33	9,9
Júlí	38,02	9,47	52,40	64,47	82,75	31,80	278,90	10,9
Ágúst	37,02	9,49	47,01	52,55	108,38	12,65	267,10	10,1
September	30,91	9,42	40,61	57,57	112,15	40,99	291,64	7,1
Október	59,49	9,17	72,26	92,76	145,88	44,63	424,18	4,2
Nóvember	70,35	9,91	77,90	117,32	173,23	59,52	508,23	2,2
Desember	78,16	10,61	111,07	145,86	184,05	98,24	628,00	-0,5

**Mynd 5a. Samanburður á mánaðarlegu meðalaflri og meðalhita 2001 - 2013**

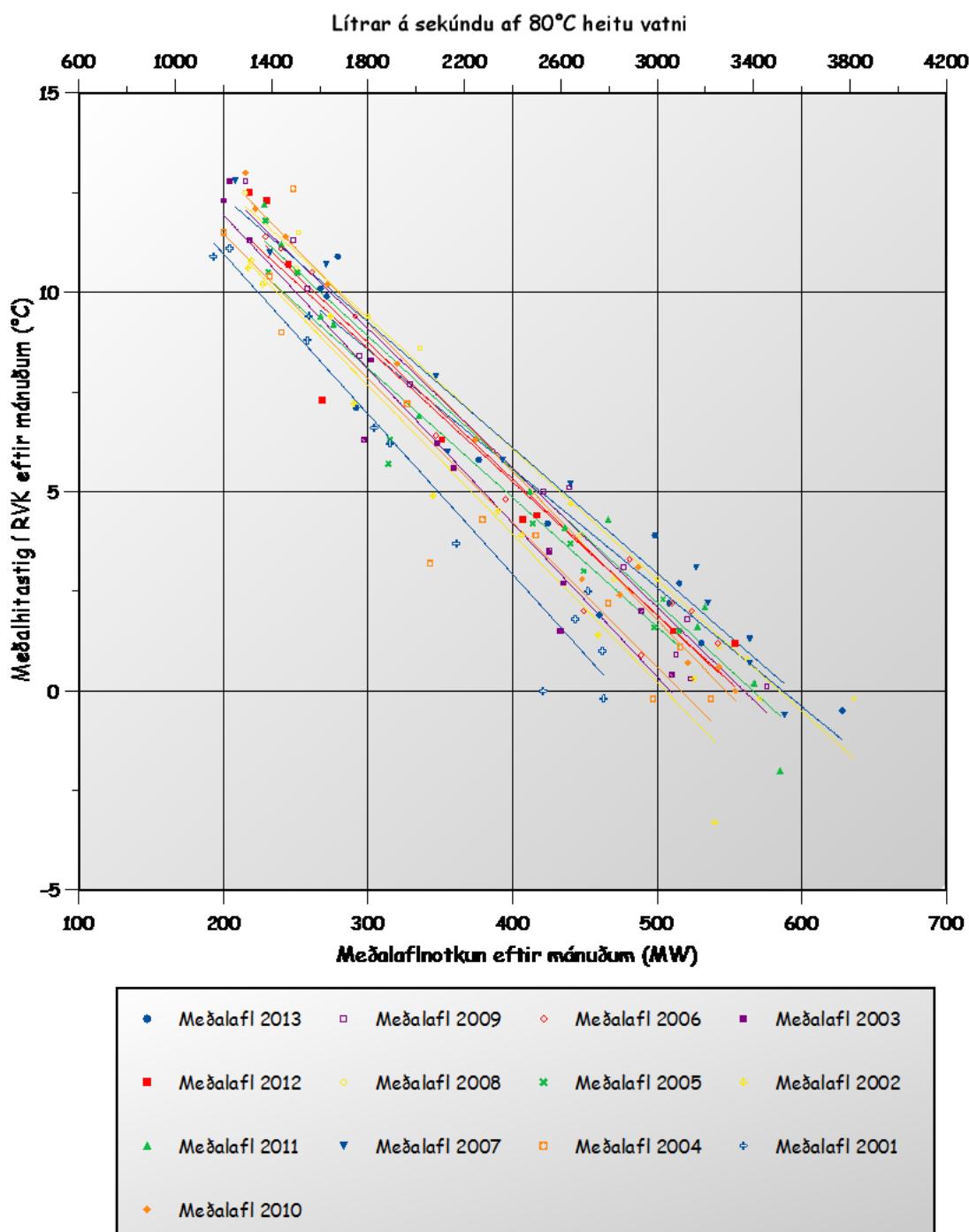


Til samanburður var aflþörfin aðeins að meðaltali um 280 MW/dag í júlí 2013 (meðalhiti 10,9°C), en það er aðeins meira en afkastageta Reykjahlíðarsvæðisins miðað við þær mælingar sem gerðar voru á afkastagetu svæðanna í mars 2014.

Mælingar sem gerðar voru á hitastigi og rennsli borthola á Stór-Reykjavíkursvæðinu í mars 2014, ásamt númerandi framleiðslugetu Nesjavalla og Hellisheiðar, benda til þess að aflgeta OR sé 830 MW.

Samkvæmt mynd 5a er meðalaflþörfin um 830 MW/dag við -10°C, en það er nálægt útreiknaðri hámarksafkastgeta veitunnar. Jafngildir það tæplega 5000 l/s af 80°C heitu vatni. Langvarandi kuldakaflar (<-15°C) geta við núverandi rekstrar-umhverfi valdið vatnsskorti á Reykjavíkursvæðinu ef til lengri tíma er litið. Stækkan hitaveitu frá Hellisheiðarvirkjun mun breyta þessu til batnaðar. Mynd 5b sýnir mynd 5a stækkaða upp í betri upplausn.

**Mynd 5b. Samanburður á mánaðarlegu meðalaflum og meðalhitum 2001 - 2013**



## 2.2 Vatnsvinnslan á Laugarnessvæðinu

Vatnsvinnslan á Laugarnessvæðinu var um 5,01 milljón rúmmetrar (~159 l/s meðalvinnsla) árið 2013, sem er um 0,10 milljón rúmmetrum meiri vinnsla (2%) en árið á undan. Meðalafl svæðisins árið 2013 nam 57,9 MW/ári en það er aukning upp á 1,2 MW/ári (2,1%) frá árinu á undan. Vegið meðalhitastig vatnsins var 127,3°C. Alls eru 10 holur virkjaðar á svæðinu og er vinnsla hvers mánaðar sýnd á mynd 6.

Árleg vatnsvinnsla Laugarnessvæðisins á árunum 1963 - 2013 er sýnd á mynd 7. Aðeins hefur verið dregið úr vinnslu á svæðinu síðasta áratug, en hámarki náði hún 1983 þegar hún var um 6,7 milljón rúmmetrar (~220 l/s meðalvinnsla). Smávægileg aukning í vinnslu á árunum 1997 - 2003 má að mestu leyti rekja til tíðra vinnslustöðvana á Nesjavöllum og í Reykjahlíð.

Alls nemur heildvatnsvinnslan á Laugarnessvæðinu á árunum 1963 - 2013 rúmlega 260 milljón rúmmetrum eða að meðaltali um 5,10 milljón rúmmetrar á ári (162 l/s). Gögnin sem

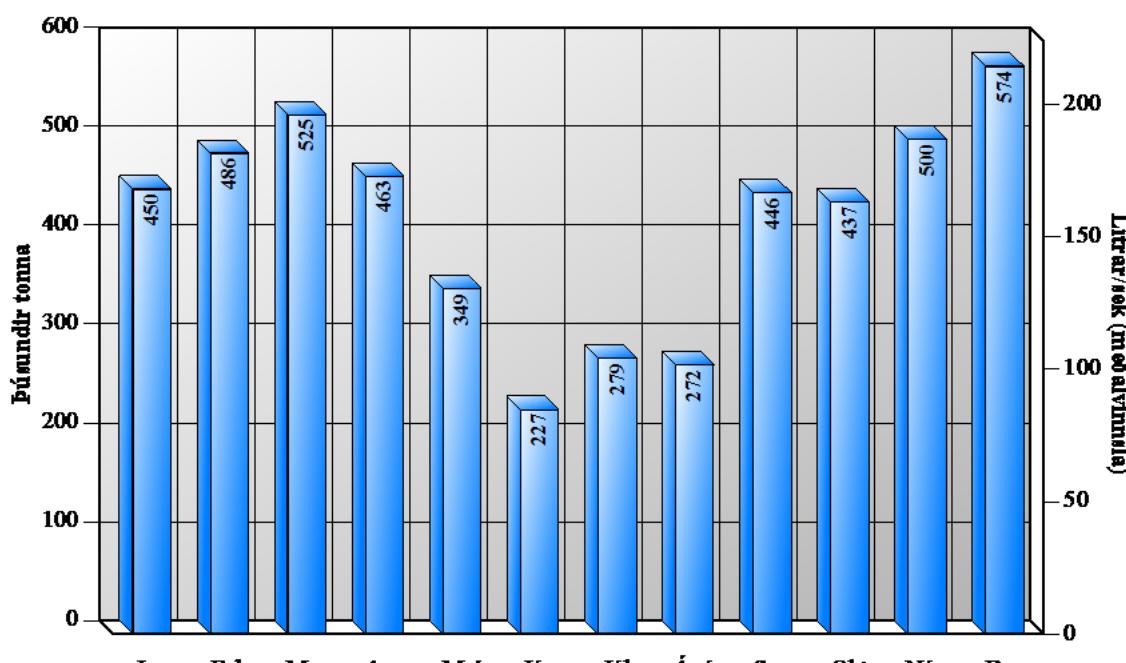
liggja til grundvallar myndunum eru í töflum 2 - 4.

Mynd 8 sýnir aflvinnslu úr borholum á Laugarnessvæðinu árið 2013. Súlurnar bera saman raunverulegt afl holanna og fræðilegt afl þeirra ef þær væru í gangi allt árið. Ekki er tekið tillit til minnkanndi rennslis frá holunum vegna lækkandi vatnsborðs sem fylgir langvarandi dælingu. Aflið er reiknað út frá vinnslumagni einstakra hola, hitastigi vatnsins og nýtingu varmans niður í 40°C.

Mynd 8 sýnir því hvað mikið hver hola hefur verið nýtt á árinu og jafnframt að holurnar eru misöflugar. Eins og lesa má af myndinni eru holur RV-5, RV-11, RV-19 og RV-20 öflugustu holur svæðisins. Hver um sig gæti gefið fræðilegt afl á bilinu 15 - 21 MW á ársgrundvelli.

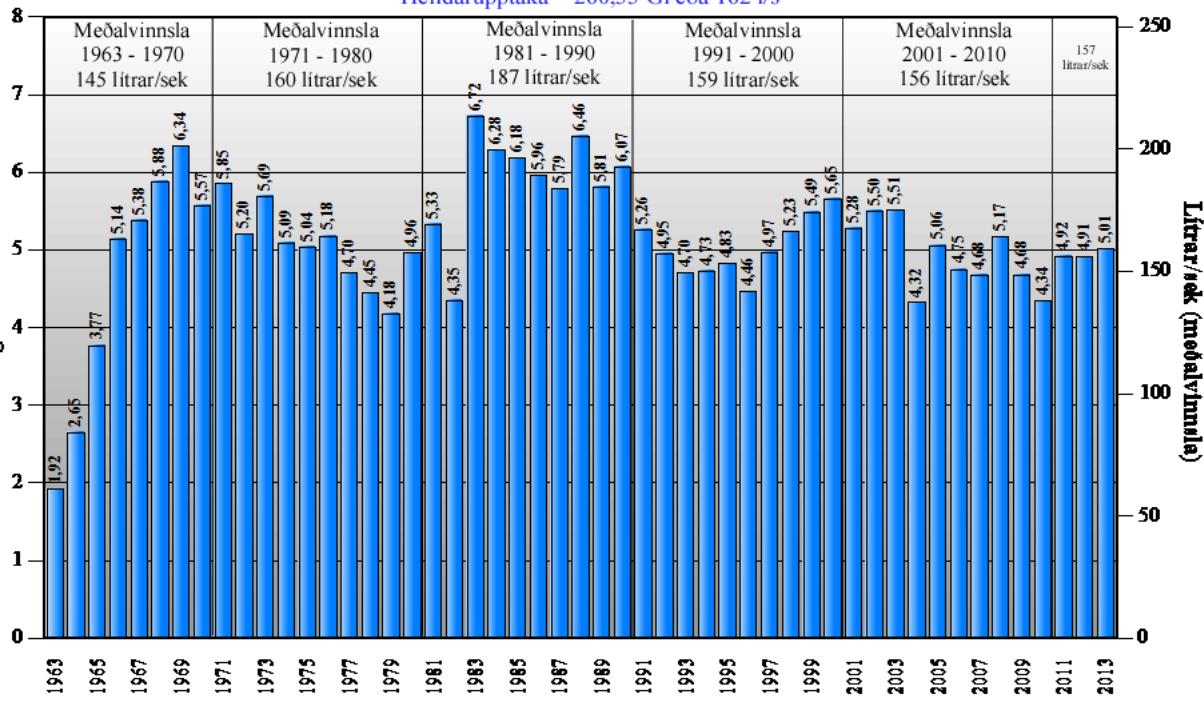
Hola RV-5 gaf af sér um 18,8 MW/ári sem samsvarar 32% af afl svæðisins árið 2013, en hún var sú hola sem mest nýtt var á svæðinu (100%). Til samans gáfu holur RV-5, RV-10, RV-19 og RV-20 um 48,7 MW/ári, sem er um 84% af afl svæðisins.

Mynd 6. Laugarnes - Mánaðarvinnsla 2013



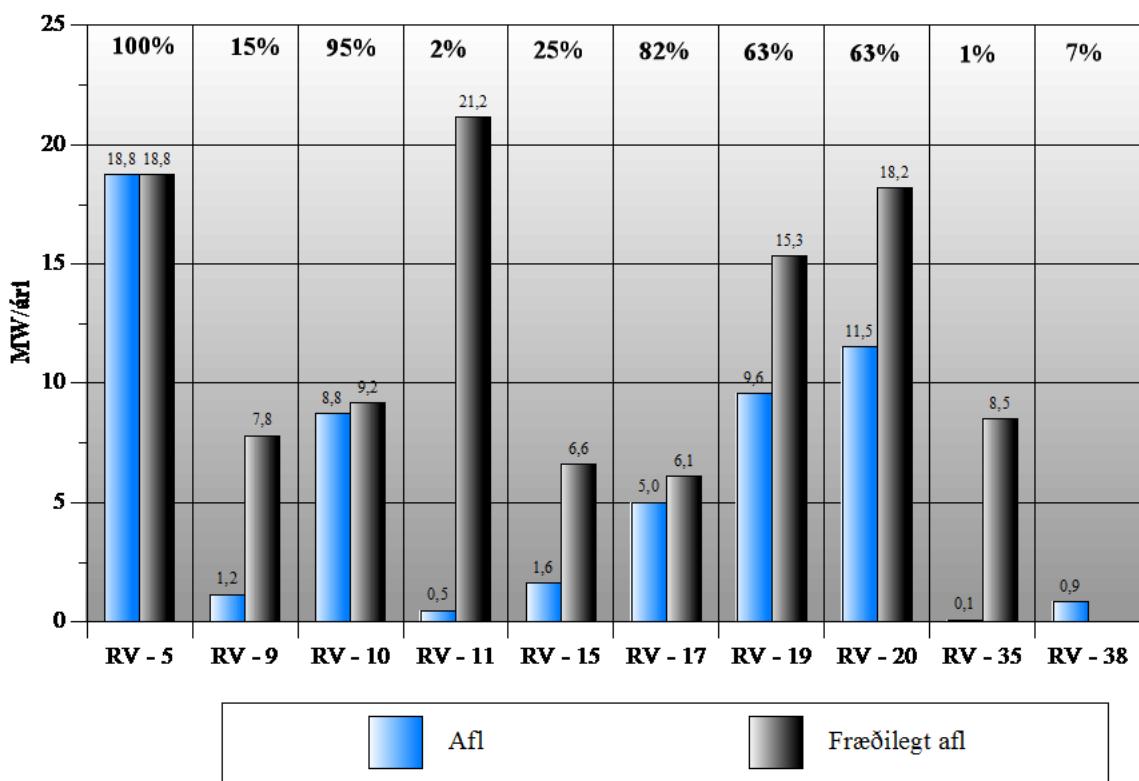
## Mynd 7. Laugarnes - Árleg vinnsla 1963 - 2013

Heildarupptaka = 260,33 Gl eða 162 l/s



## Mynd 8. Laugarnes - Aflvinnsla eftir holum 2013

Heildarafl = 125.3 MW, tekið = 58.0 MW (46%)



Mynd 9 sýnir hæð holanna yfir sjávarmáli, ásamt holu-, dælu- og fóðringardýpi. Þá eru einnig gefnar upplýsingar um meðalhita holanna og meðalrennsli eins og það var árið 2013 (sum gildin eru áætluð). Gildin sem liggja til grundvallar myndarinnar eru í töflu 1.

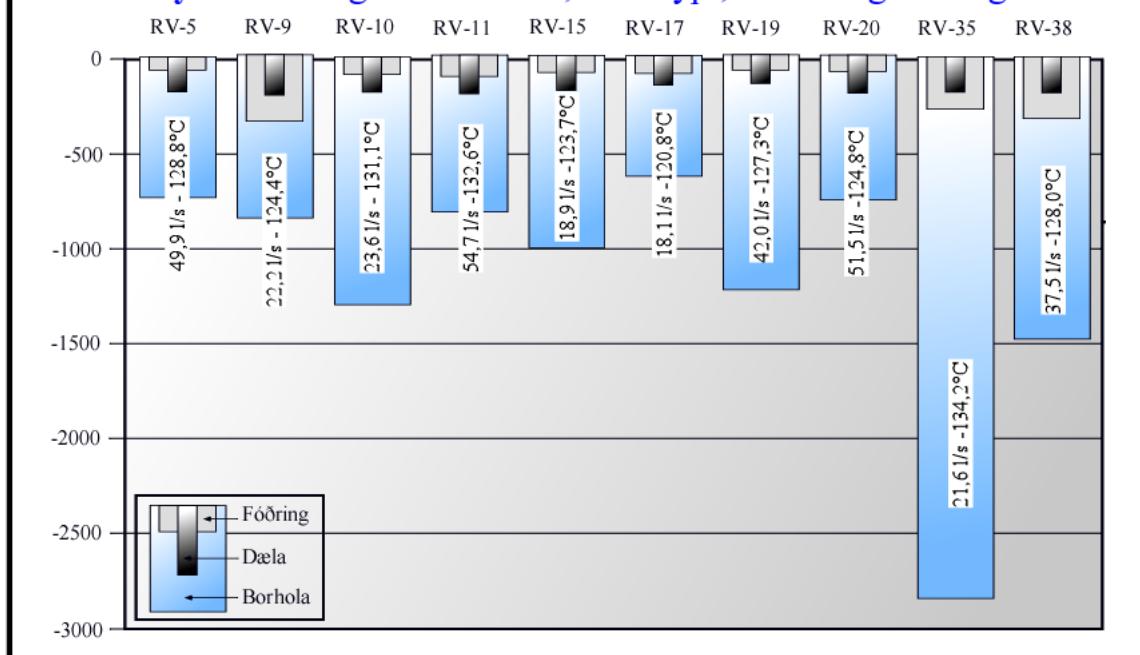
Hola RV-35 er dýpststa vinnsluhola svæðisins (hola RV-34 er dýpri en hún er ekki nýtt sem vinnsluhola sem stendur) eða um 2857 metrar, en meðaldýpt holanna á Laugarnessvæðinu er um 1173 metrar.

Meðal dæludýpi er 185 metrar (152 - 213 metrar) og meðalhæð holanna yfir sjávarmáli er um 22 metrar (15 - 28 metrar). Meðal fóðringardýpi er um 158 metrar (68 - 350 metrar).

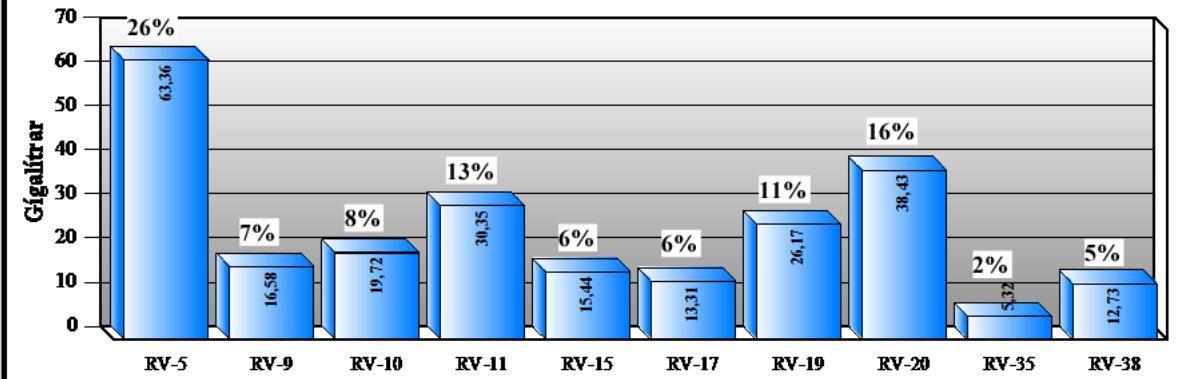
Hæstur mælist vatnshitinn í holu RV-10 og RV-35 eða um 131,1°C og 134,2°C, en lægstur í holu RV-17 eða um 120,8°C. Mest var vatnsgæfnin í holu RV-11 eða um 54,7 sekúndulítrar, en minnst í holu RV-17 eða um 18,1 l/s.

Mynd 10 sýnir uppsafnaða vinnslu á Laugarnes-svæðinu frá upphafi, flokkað eftir holum. Lang mest hefur verið tekið úr holu RV-5 eða rúmlega 63 gígalítrar. Þá hafa holar RV-11, RV-19 og RV-20 gefið af sér á bilinu 26 - 38 gígalítra á síðustu 45 - 50 árum. Vert er að hafa í huga að holar RV-35 og RV-38 eru boraðar um 20 árum á eftir hinum og hafa því ekki verið eins lengi í rekstri.

**Mynd 9. Laugarnes - Holur, dæludýpi, rennsli og hitastig**



**Mynd 10. Laugarnes - Vinnsla eftir holum frá upphafi**

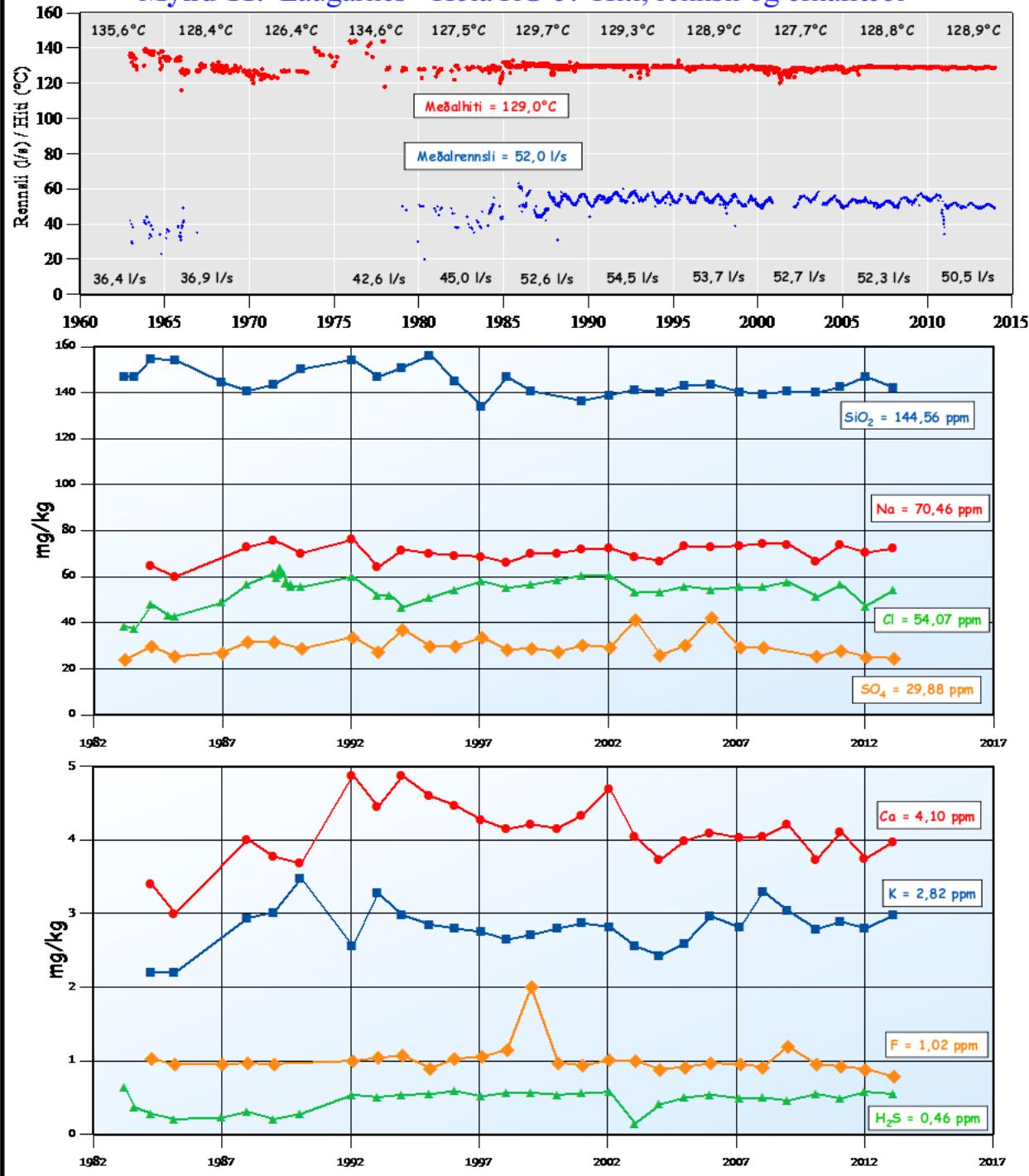


## 2.3 Hiti, rennsli og efnafræði í völdum holum

Tvær holar hafa verið valdar til að endurspeglar hita, rennsli og efnafræði vatnsins á Lauganessvæðinu en það eru holar RG-5 og RG-15 (ath. holurnar ganga bæði undir nafninu RV- eða RG-). RG-5 er lang afkastamesta hola svæðisins og hefur verið meira eða minna í gangi síðustu 50 árin. Rennslið frá holunni var upprunalega kringum 40 l/s en hefur verið rúmlega 50 l/s síðastliðna 2 til 3 áratugi. Upprunalega hitastig vatnsins eftir borun var tæp-

lega 140°C en lækkaði á fyrsta áratugnum niður í um 129°C og hefur haldist nánast óbreytt síðan. Efnafræðin endurspeglar þetta að einhverju leiti. Kísill var um 150 ppm í upphafi en er nú um 140 ppm. Önnur efni eru stöðug. Holurnar vestast á svæðinu (m.a. RG-5) hafa borið þess merki að sjór berst þar inn í jarðhitakerfið. Na, K, Ca, Cl og SO<sub>4</sub> er þar mun hærra en í holum austar á svæðinu (sjá RG-15), hvað þá öðrum svæðum OR á Reykjavíkursvæðinu. Tölurnar á myndinni fyrir neðan eru meðaltalsgildi byggðar á öllum mældum gildum.

**Mynd 11. Laugarnes - Hola RG-5: Hiti, rennsli og efnafræði**

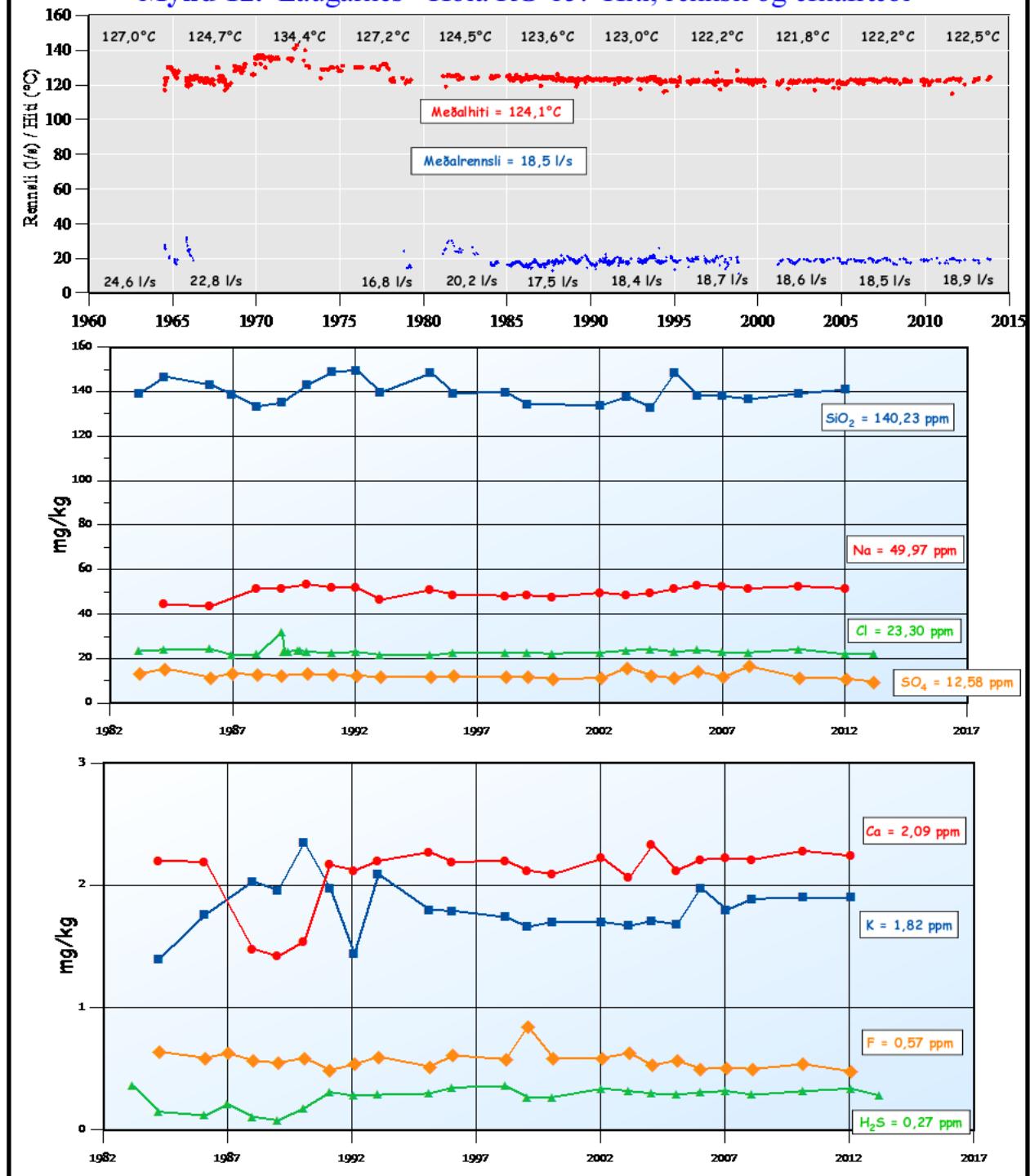


Hola RV-15 er nokkuð suðaustar á svæðinu við Lágmúla. Eins og áður segir eru holurnar austar á svæðinu mun lægri í ákveðnum eftum sem bendir til þess að sjávarblöndun þar sé lítil eða engin. Vatnsrennsli úr RG-15 hefur haldist nokkuð stöðugt í tæplega 20 l/s en hitastigið hefur lækkæd lítillega frá borun. Ekki er þó hægt að segja að hitastigið hafi lækkæd síðasta aldarfjórðunginn. Efnafræðilega hefur hola RG-15 verið mjög stöðug. Helst er það uppleyst brennisteinsvetni sem hefur

aukist með tíma.

Allar tíu virkjaðar holur Laugarnessvæðisins eru súrefnislusaðar og innihalda að meðaltali um 0,5 ppm brennisteinsvetni. Hitastig þeirra er á bilinu 120 - 134°C og lækkar lítið. Vinnslan hefur numið um 150 - 160 l/s síðustu áratugina sem er svipað náttúrulegu aðstreymi svæðisins. Vinnsla svæðisins er því nánast sjálfbær.

**Mynd 12. Laugarnes - Hola RG-15: Hiti, rennsli og efnafræði**



## 2.4 Vatnsvinnslan á Elliðaárvæðinu

Vatnsvinnslan á Elliðaárvæðinu var 1,69 milljón rúmmetrar (~54 l/s meðalvinnsla) árið 2013, sem samsvarar aukningu upp á 40 þúsund rúmmetra (2,4%) frá árinu á undan. Lítill vinnsla hefur verið á svæðinu síðustu árin og áratugi og yfirleitt einungis ein hola keyrð, þ.e. hola RV-39. Þessi hola var til langs tíma eina súrefnislusa holan á svæðinu, en á árinu 2002 fór að bera á örlitlu af uppleystu súrefnini í holuvatninu. Í dag er holan að gefa um 0,3 ppm af uppleystu súrefnini og hefur það hægt aukist með tímanum. Aðrar holar á svæðinu innihalda mun meira af uppleystu súrefnini eða milli 0,5 og 1 ppm. Þær eru almennt lítið notaðar en eru þó reglulega keyrðar upp til að tryggja það að þær verði nýtanlegar í neyðartilfellum. Súrefnið veldur engum vandræðum í dreifikerfi OR, þar sem Elliðaárvatninu er strax blandað við brennisteinsríkt vatn frá Mosfellssveit og eyðist súrefnið því fljótlega.

Meðalafl svæðisins árið 2013 nam 10,2 MW/ári og er það samdráttur upp á 0,1 MW/ári frá árinu á undan. Vegið meðalhitastig vatnsins var 85,7°C, eða nokkru lægra en árið á undan. Alls eru 8 holur virkjaðar á svæðinu, en engin dæla hefur verið í holu RV-36 síðustu árin og ekki ákveðið hvort hún

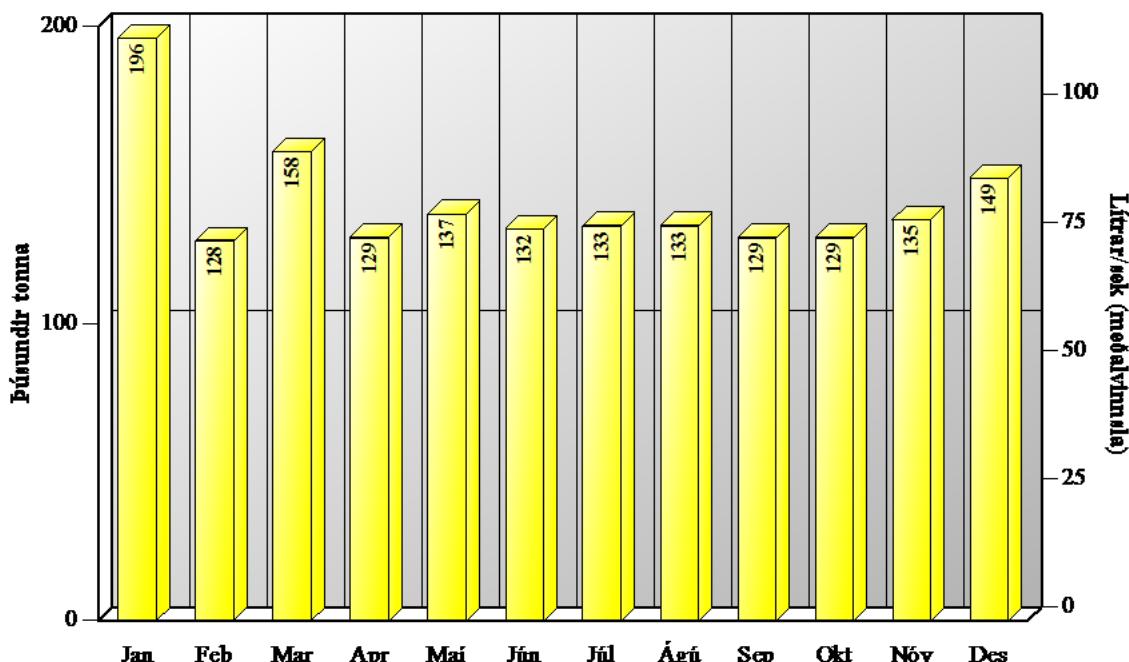
verði nýtt í framtíðinni sem vinnsluhola. Vinnsla hvers mánaðar er sýnd á mynd 13.

Árleg vatnsvinnsla Elliðaárvæðisins á árunum 1968 - 2013 er sýnd á mynd 14. Hámarki náði vinnslan árið 1983 þegar hún var um 5,6 milljón rúmmetrar (~180 l/s meðalvinnsla). Alls nemur heildarvatnsvinnslan á Elliðaárvæðinu á árunum 1968 - 2012 um 138,2 milljón rúmmetrum eða að meðaltali um 3,0 milljón rúmmetrar á ári (95 l/s). Gögnin sem liggja til grundvallar myndunum eru í töflum 2-4.

Mynd 15 sýnir aflvinnslu úr borholum á Elliðaárvæðinu árið 2013. Súlurnar bera saman raunverulegt afl holanna og fræðilegt afl þeirra ef þær væru í gangi allt árið. Ekki er tekið tillit til minnkandi rennslis frá holunum vegna lækkandi vatnsborðs sem fylgir langvarandi dælingu. Aflið er reiknað út frá vinnslumagni einstakra hola, hitastigi vatnsins og nýtingu varmans niður í 40°C.

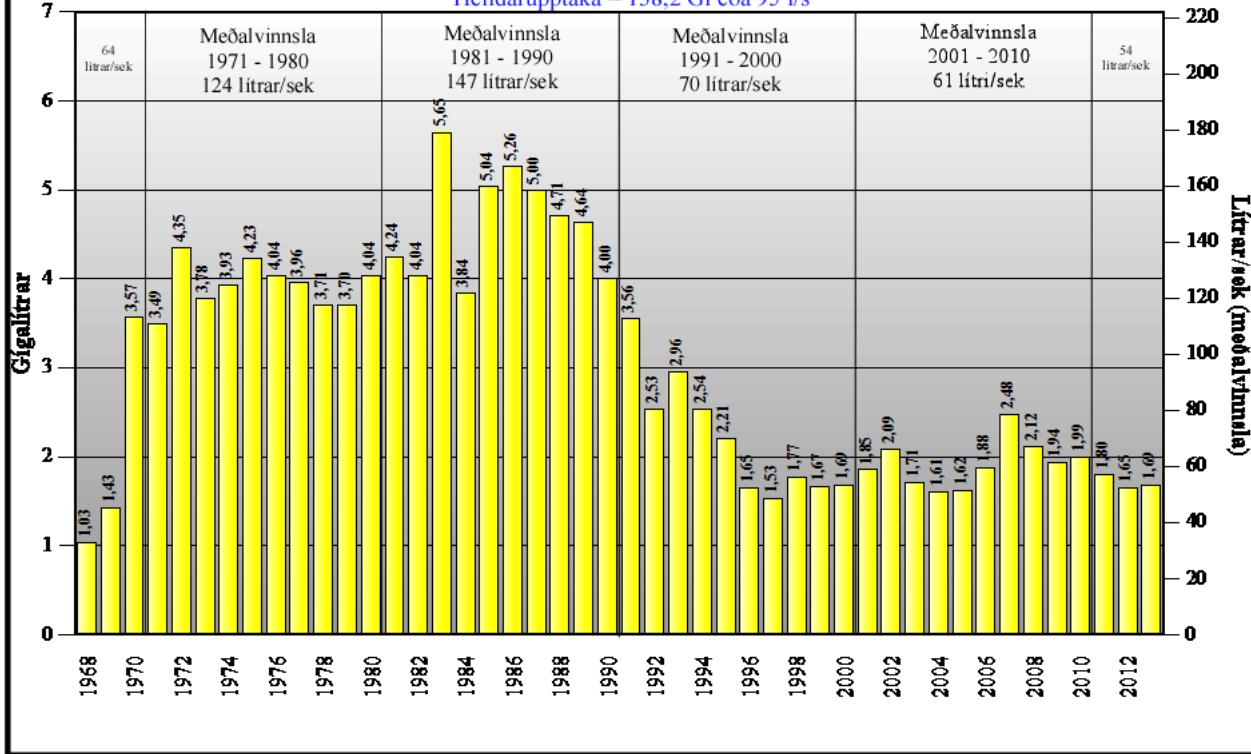
Mynd 15 sýnir því hvað mikið hver hola hefur verið nýtt á árinu og jafnframt að holurnar eru misöflugar. Eins og lesa má af myndinni eru holur RV-23, RV-30 og RV-39 öflugustu holur svæðis-

**Mynd 13. Elliðaár - Mánaðarvinnsla 2013**



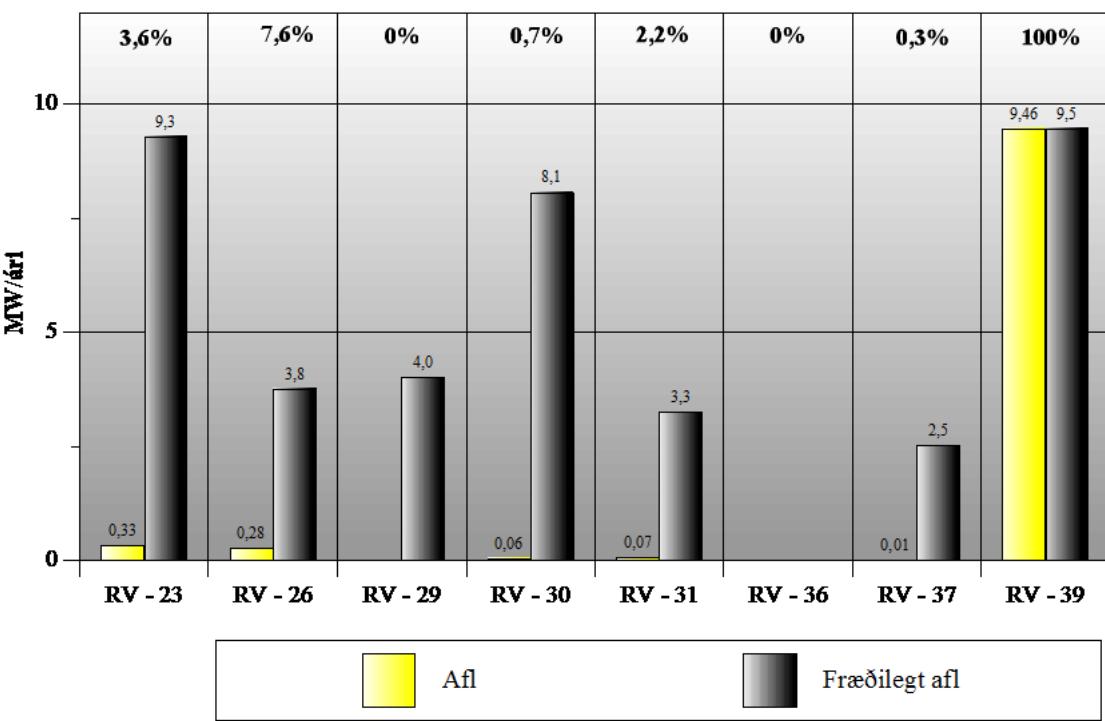
### Mynd 14. Elliðaár - Árleg vinnsla 1968 - 2013

Heildarupptaka = 138,2 GI eða 95 l/s



### Mynd 15. Elliðaár - Aflvinnsla eftir holum 2013

Heildarafl = 42,8 MW, tekið = 10,2 MW (24%)



ins. Hver um sig gæti gefið fræðilegt afl á bilinu 8 - 10 MW á ársgrundvelli. Mest afl gaf hola RV-39 (9,5 MW/ári), en hún var í gangi 100% af árinu og gaf tæplega 93% af aflí svæðisins. Fáar aðrar holur vorur nýttar á síðasta ári.

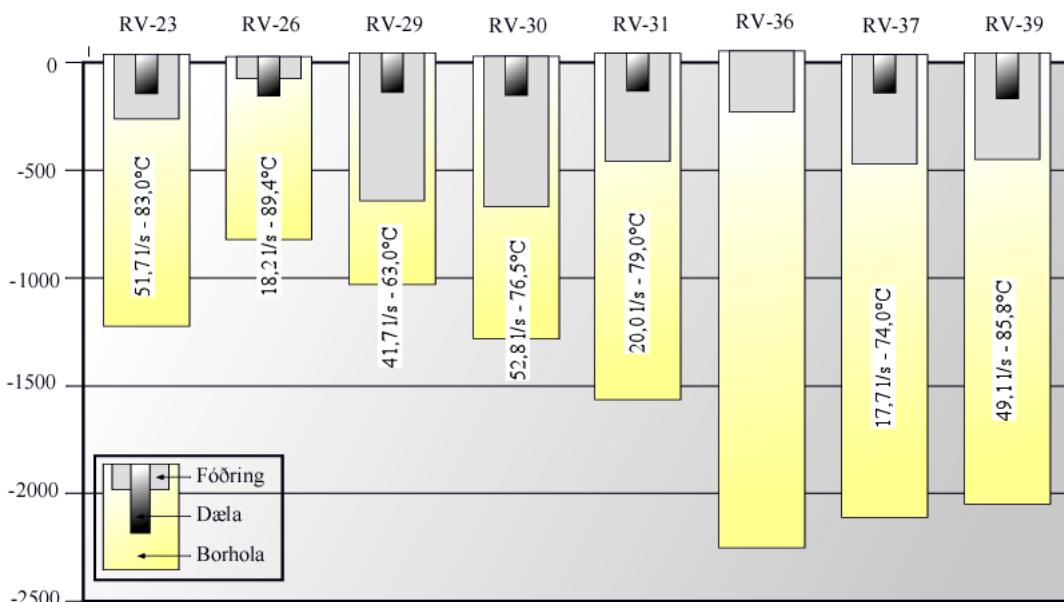
Mynd 16 sýnir hæð holanna yfir sjávarmáli, ásamt holu-, dælu- og fóðringardýpi. Þá eru einnig gefnar upplýsingar um meðalhita holanna og meðalrennsli eins og það var árið 2013 (sum gildin eru áætluð). Gildin sem liggja til grundvallar myndarinnar eru í töflu 1.

Holur RV-36, RV-37 og RV-39 eru dýpstu holur svæðisins eða um 2100 til 2312 metrar, en meðal-

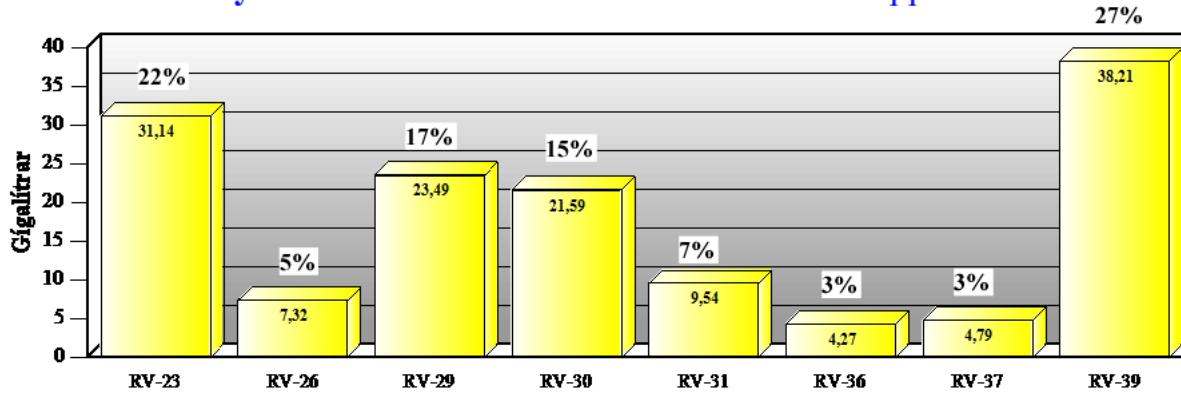
dýpt holanna á Elliðaárvæðinu er um 1586 metrar. Meðal dæludýpi er 185 metrar (176 - 213 metrar) og meðalhæð holanna yfir sjávarmáli er um 37 metrar (25 - 51 metrar). Meðal fóðringardýpi er um 448 metrar (102 - 700 metrar).

Mynd 17 sýnir uppsafnaða vinnslu á Elliðaárvæðinu frá upphafi, flokkað eftir holum. Lang mest hefur verið tekið úr holum RV-23 og RV-39 eða 31 - 38 gígálitra. Holur RV-29 og RV-30 hafa einnig gefið milli 21 og 24 gígálitra síðan þær voru boraðar árið 1969. Mest nýtta hola svæðisins, RV-39, sem boruð var árið 1984, hefur gefið af sér hlutfallslega meira vatn en nokkur önnur hola í Reykjavík.

**Mynd 16. Elliðaár - Holur, dæludýpi, rennsli og hitastig**



**Mynd 17. Elliðaár - Vinnsla eftir holum frá upphafi**

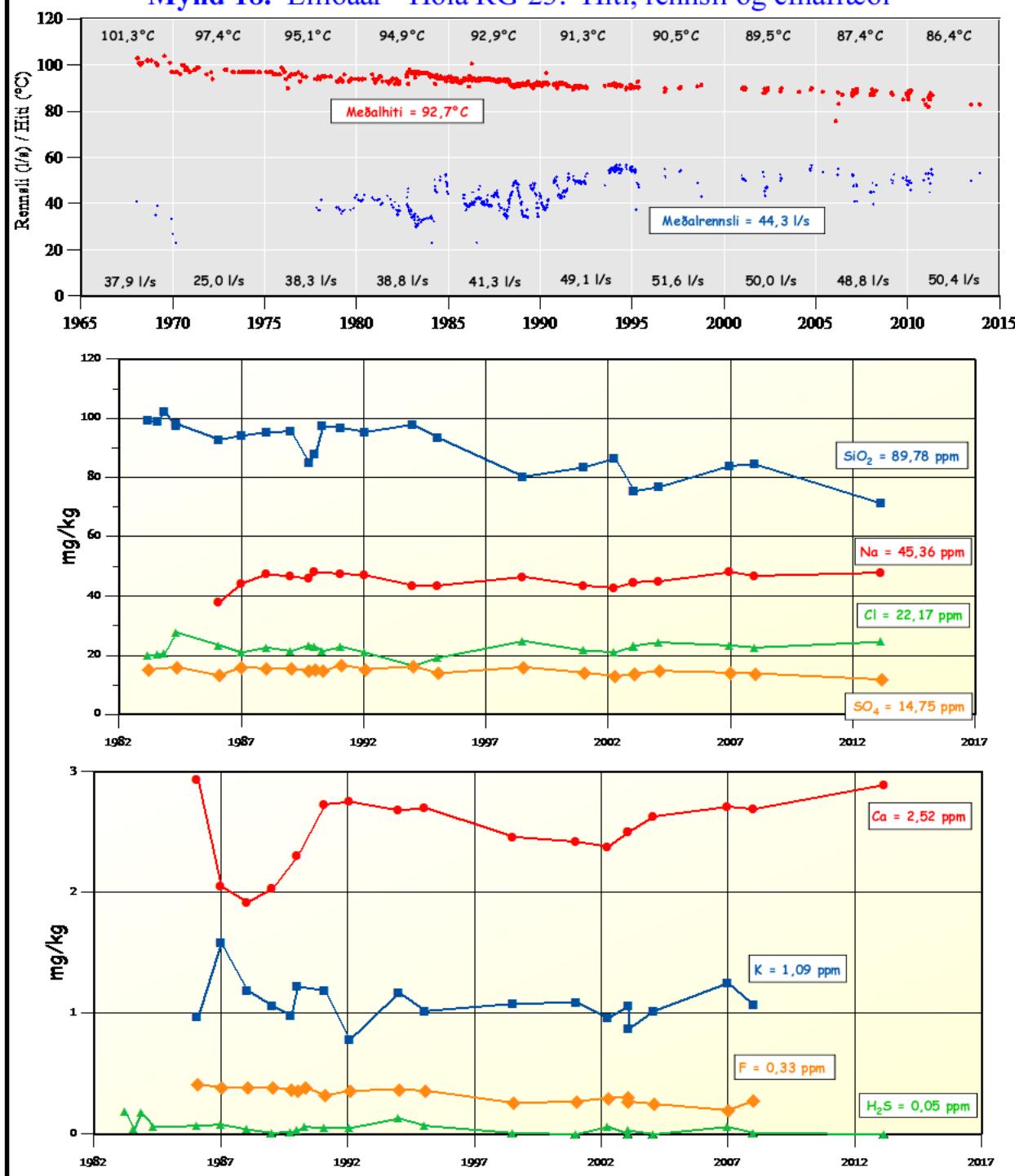


## 2.5 Hiti, rennsli og efnafræði í völdum holum

Tvær holar hafa verið valdar til að endurspeglar hita, rennsli og efnafræði vatnsins á Elliðaárvæðinu en það eru holar RG-23 og RG-39 (ath. holurnar ganga bæði undir nafninu RV- eða RG-). RG-23 er næst afkastamesta hola svæðisins á eftir holu RG-39. Rennslið frá holunni var upprunalega kringum 40 l/s en síðustu áratugina hefur rennslið verið um 50 l/s. Upprunalega hitastig vatnsins eftir borun var rúmlega 100°C en hitastigið hefur lækkað jafnt

og þétt síðan og er nú um 86°C (lækkunin nemur um 0,3°C á ári). Kísill hefur lækkað úr um 100 ppm niður í 80 ppm á sama tímabili. Ljóst er að jarðhitageymirinn á Elliðaárvæðinu er lítt og mikil dæling í upphafi með tilheyrandí þrýstingsfalli í geyminum hefur dregið að mikið af köldu vatni frá hliðunum og að ofan. Hitastigið hefur fallið, brennisteinsvetnið nánast horfið og súrefni finnst nú í öllum holum. Þrátt fyrir aðgerðir, eins og að endurfóðra holurnar dýpra og að draga úr vinnslu hefur ekki náðst að stöðva þessa þróun eða

**Mynd 18. Elliðaár - Hola RG-23: Hiti, rennsli og efnafræði**



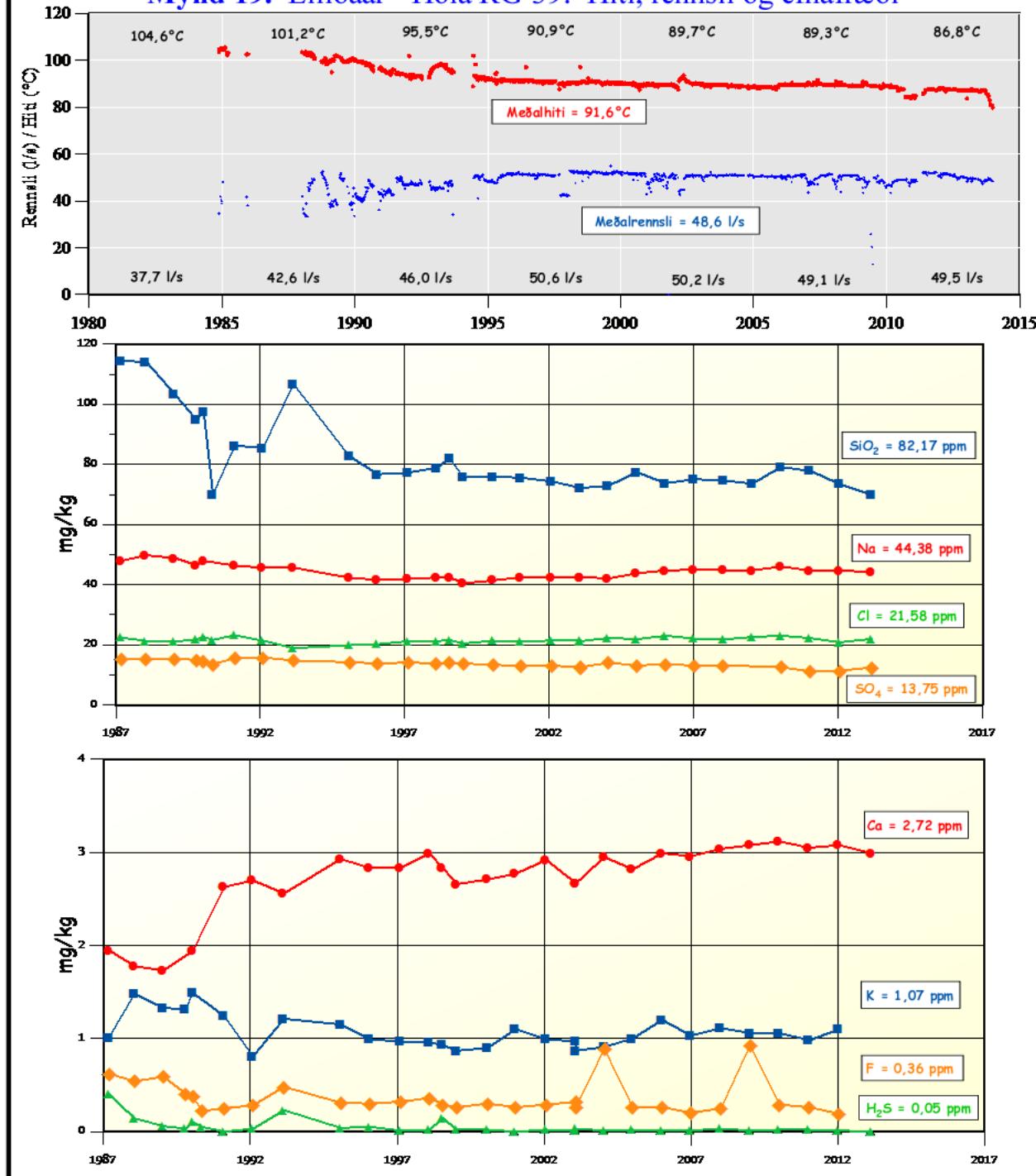
að snúa henni við. Tölurnar á myndinni fyrir neðan eru meðaltalsgildi byggðar á öllum mældum gildum.

Hola RV-39 er afkastamesta hola svæðisins. Vatnsrennslu úr RG-39 hefur haldist nokkuð stöðugt í um 40 - 50 l/s en hitastigið hefur lækkað úr rúmlega 100°C frá borun í um 89°C. Ekki er þó hægt að segja að hitastigið hafi lækkað mikið síðastu tvo áratugi. Hitalækkunin undir lok ársins 2013 er enn óskýrð. Kísill hefur lækkað úr 115

ppm í 80 ppm á tímabilinu.

Allar sjö virkjaðar holar Elliðaárvæðisins innihalda súrefni á bilinu 0,3 - 1 ppm og eru nánast brennisteinsvetnislusaðar. Hitastig þeirra er á bilinu 70 - 90°C og hefur lækkað verulega frá borun. Vinnslan hefur numið um 60 - 70 l/s síðustu áratugina sem er svipað náttúrulegu aðstreymi svæðisins. Vatnsborð svæðisins stendur mjög hátt og er í góðu jafnvægi við litla vinnslu.

**Mynd 19. Elliðaár - Hola RG-39: Hiti, rennslu og efnafræði**



## 2.6 Vatnsvinnslan á Reykjum

Vatnsvinnslan á Reykjasvæðinu var 13,31 milljón rúmmetrar (~422 l/s meðalvinnsla) árið 2013, sem samsvarar aukningu upp á 0,47 milljón rúmmetra (3,7%) frá árinu á undan. Meðalafl svæðisins árið 2013 nam 74,6 MW/ári en það er aukning upp á 2,6 MW/ári frá árinu á undan. Vegið meðalhitastig vatnsins árið 2013 var 82,3°C. Alls eru 22 holur virkjaðar á svæðinu og er vinnsla hvers mánaðar sýnd á mynd 20.

Árleg vatnsvinnsla Reykjasvæðisins á árunum 1971 - 2013 er sýnd á mynd 21. Mikil vinnslaukning árin 1999 - 2001 stafaði af vinnslustöðvun á Reykjhahlíðarsvæðinu og á Nesjavöllum, en hámarki náði vinnslan á Reykjasvæðinu árið 1976 en þá var hún um 23,6 milljón rúmmetrar (~750 l/s meðalvinnsla). Vinnslan á árunum 2002 til 2008, að árinu 2003 undanskyldu, er meira í takt við vinnsluna árin 1992 - 1998, en þá var lögð mikil áhersla á að hvíla Reykjasvæðið. Á árinu 2003 var svo viðhaldsstöðvun á Reykjhahlíðarsvæðinu og skýrir það aukningu í vinnslu á Reykjasvæðinu það árið.

Alls nemur heildvatnsvinnslan á Reykjasvæðinu á árunum 1971 - 2013 rúmlega 634 milljón rúmmetrum eða að meðaltali um 14,7 milljón rúmmetrar á ári (467 l/s). Gögnin sem liggja til grundvallar myndunum eru í töflum 2 - 4.

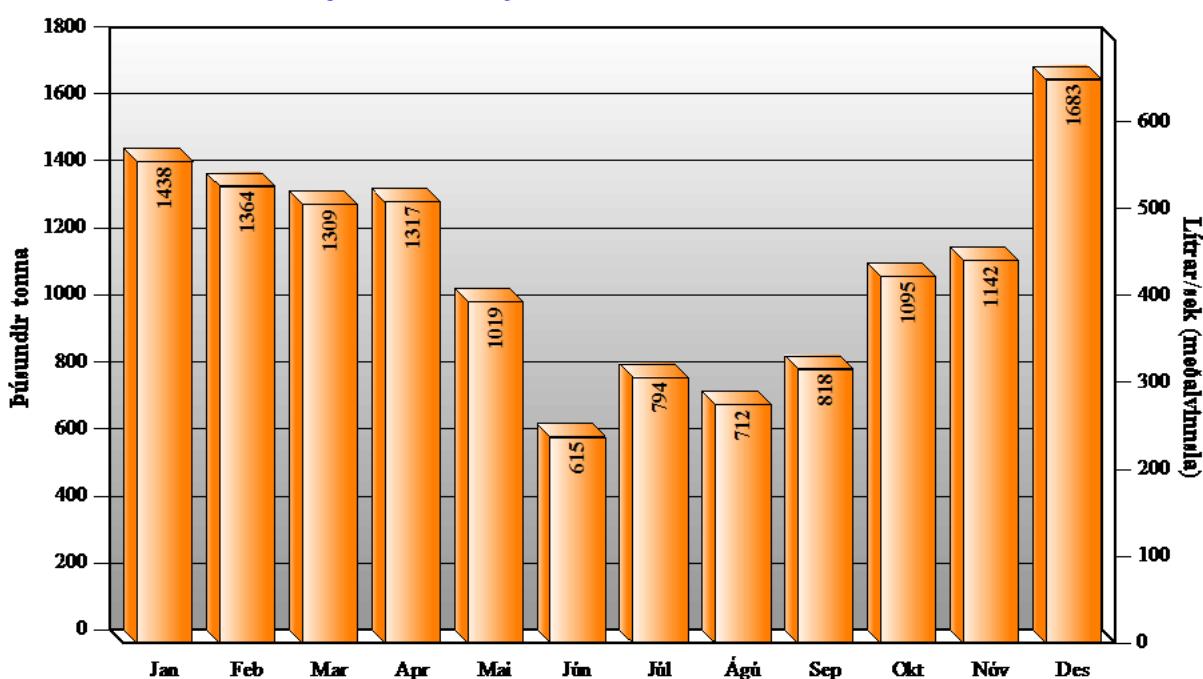
Mynd 22 sýnir aflvinnslu úr borholum á Reykjasvæðinu árið 2013. Súlurnar bera saman raunverulegt afl holanna og fræðilegt afl þeirra ef þær væru í gangi allt árið. Ekki er tekið tillit til minnkanndi rennslis frá holunum vegna lækkandi vatnsborðs sem fylgir langvarandi dælingu. Aflið er reiknað út frá vinnslumagni einstakra hola, hitastigi vatnsins og nýtingu varmans niður í 40°C.

Mynd 22 sýnir því hvað mikið hver hola hefur verið nýtt á árinu og jafnframt að holurnar eru misöflugar. Eins og lesa má af myndinni eru holar MG-13, MG-16, MG-22, MG-24 og MG-30 öflugustu holur svæðisins. Hver um sig gæti gefið fræðilegt afl á bilinu 10 - 15 MW á ársgrundvelli. Mest afl kom frá holu MG-22 eða um 10 MW, en best nýttar voru holar MG-9 og MG-11 sem voru í gangi 100% af tímanum. Níu holur svæðisins voru lítið sem ekkert nýttar á árinu.

Mynd 23 sýnir hæð holanna yfir sjávarmáli, ásamt holu-, dælu- og fóðringardýpi. Þá eru einnig gefnar upplýsingar um meðalhita holanna og meðalrennslu eins og það var árið 2012 (sum gildin eru áætluð). Gildin sem liggja til grundvallar myndarinnar eru í töflu 1.

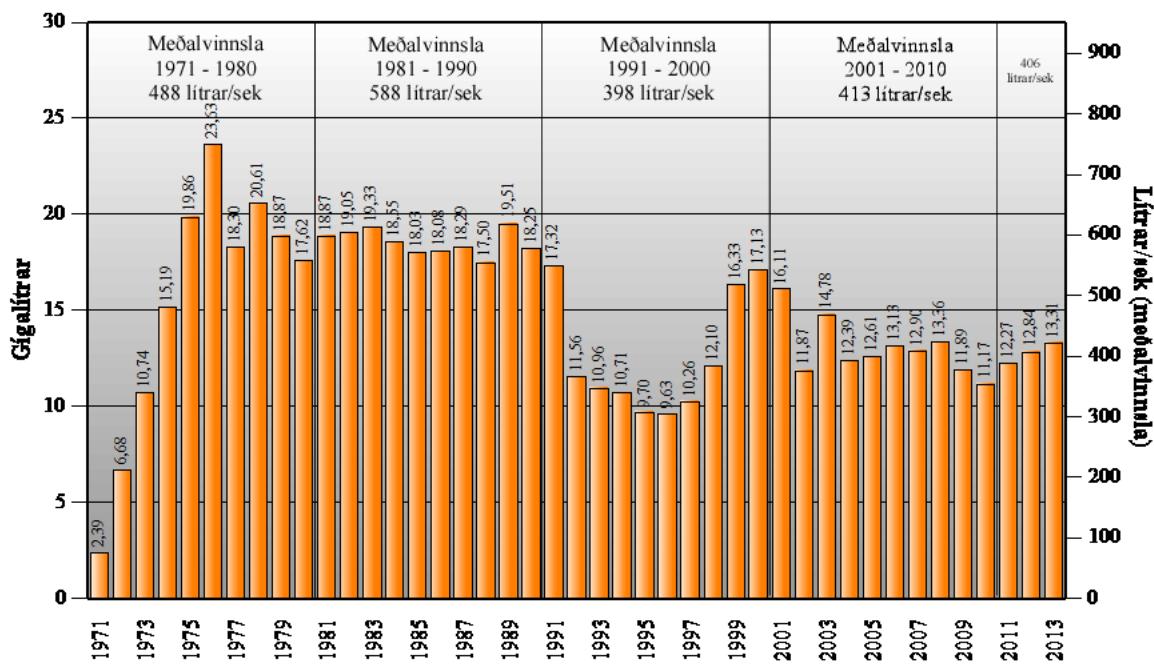
Samkvæmt mynd 23 og töflu 1 eru 10 holar dýpri en 1800 metrar, en meðaldýpt holanna á Reykja-

**Mynd 20. Reykir - Mánaðarvinnsla 2013**



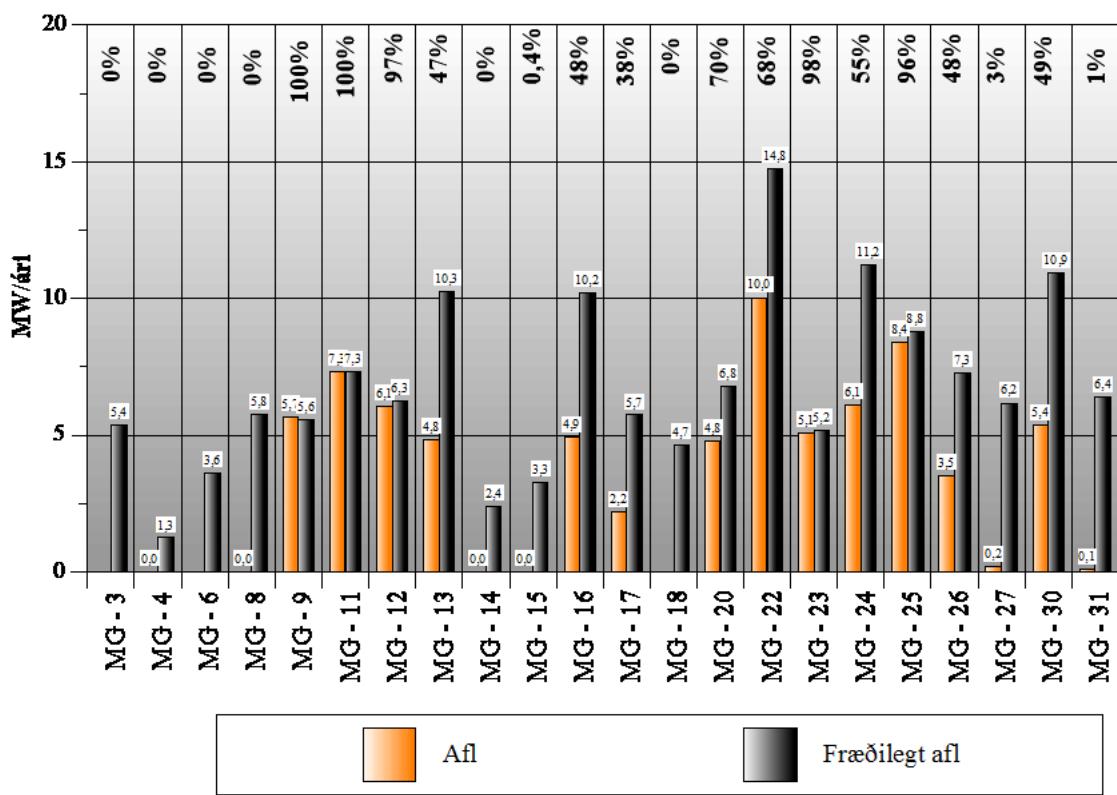
## **Mynd 21.** Reykir - Árleg vinnsla 1971 - 2013

Heildarupptaka = 633,66 Gl eða 467 l/s



**Mynd 22.** Reykir - Aflvinnsla eftir holum 2013

Heildarafl = 149,3 MW, tekið = 74,6 MW, nýting = 50%



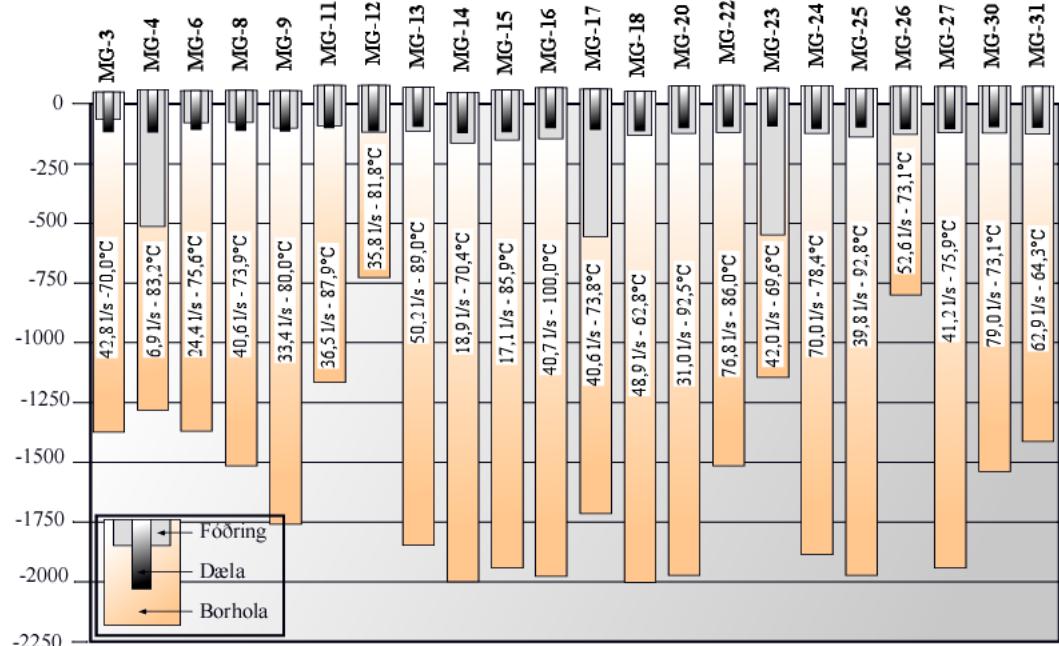
svæðinu er um 1640 metrar. Meðal dæludýpi er 170 metrar (158 - 189 metrar) og meðalhæð holanna yfir sjávarmáli er um 63 metrar (45 - 76 metrar). Meðal fóðringardýpi er um 240 metrar (114 - 613 metrar).

Hæstur mælist vatnshitinn í holu MG-16 eða um 100,0°C, en lægstur í holu MG-18 eða um 62,8°C. Mest var vatnsgæfnin í holu MG-30 eða um 79

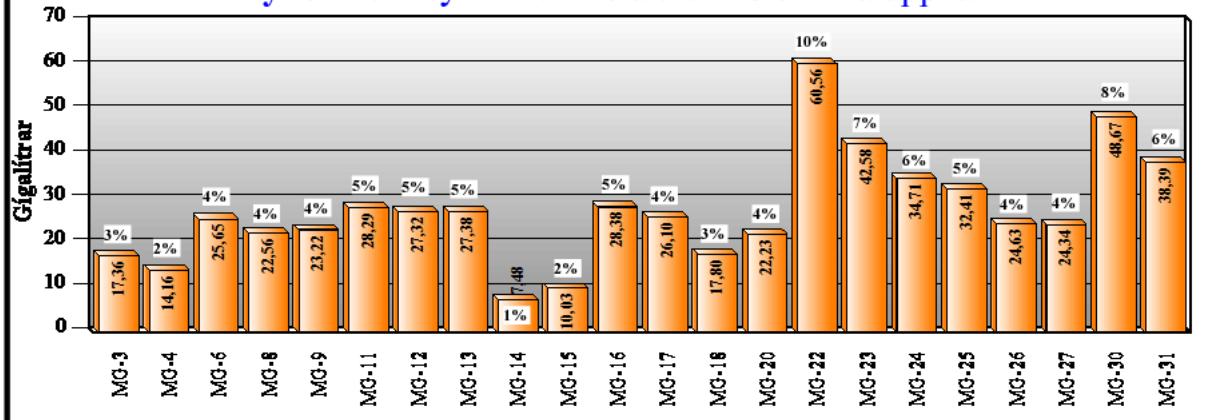
sekúndulítrar, en minnst í holu MG-4 eða um 6,9 l/s.

Mynd 24 sýnir uppsafnaða vinnslu á Reykjavæðinu frá upphafi, flokkað eftir holum. Lang mest hefur verið tekið úr holu MG-22 eða rúmlega 60 gígalítrar. Aðrar mikið nýttar holur eru MG-23, MG-24, MG-30 og MG-31, allar með á bilinu 34 til 49 gígalítra.

**Mynd 23. Reykir - Holar, dæludýpi, rennsli og hitastig**



**Mynd 24. Reykir - Vinnsla eftir holum frá upphafi**



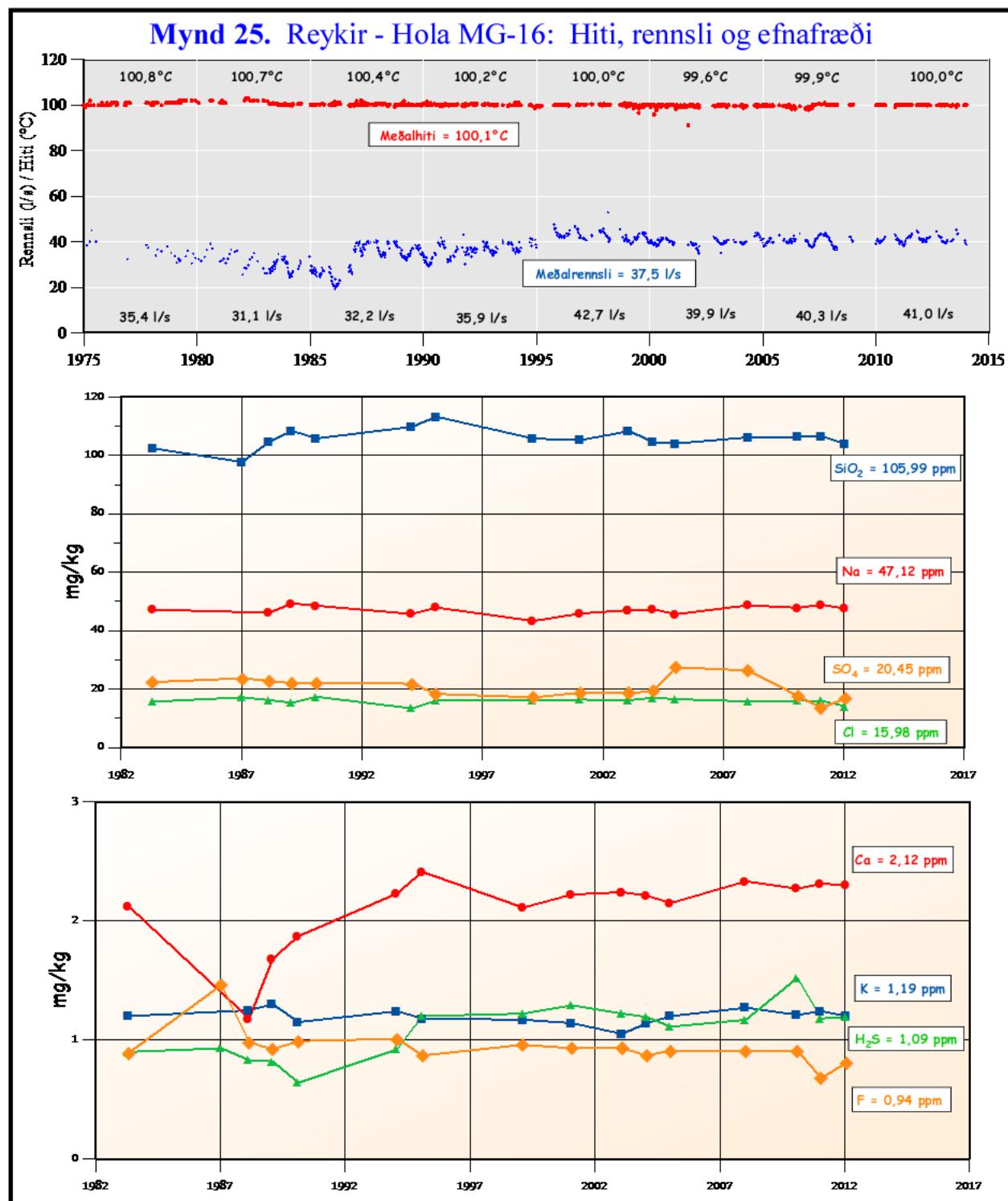
## 2.7 Hiti, rennsli og efnafræði í völdum holum

Tvær holur hafa verið valdar til að endurspeglar hita, rennsli og efnafræði vatnsins á Reykjasvæðinu en það eru holur MG-16 og MG-23. Tölurnar á myndinni fyrir neðan eru meðaltalsgildi byggðar á öllum mældum gildum.

MG-16 er heitasta hola svæðisins og er hún staðsett nyrst á svæðinu, en hola MG-23 er syðst á svæðinu

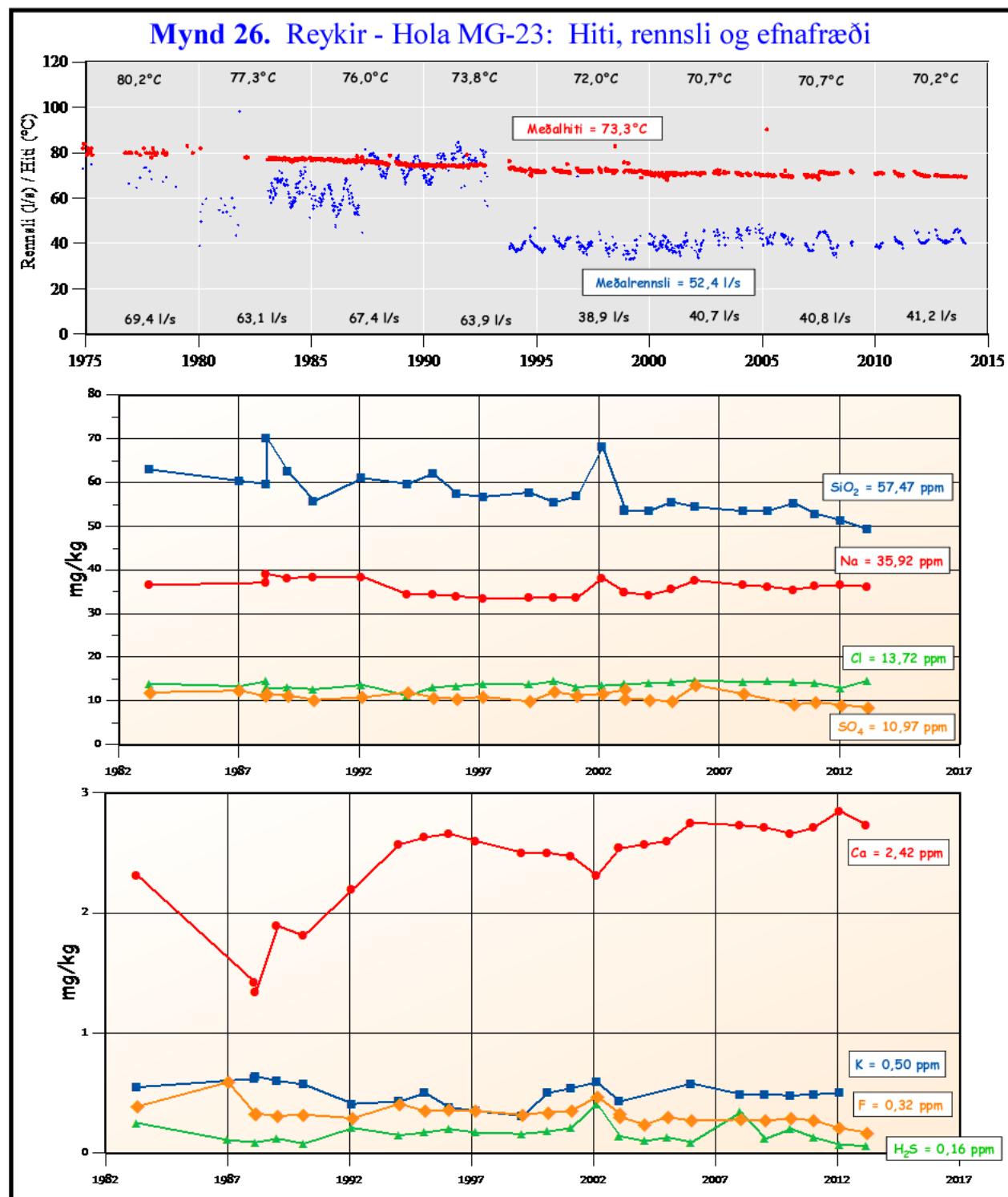
og er ein af afkastameiri holum Reykjasvæðisins. Rennslið frá holu MG-16 hefur verið nálægt 40 l/s síðustu tvo ártatugi og hitastigið um 100°C. Engrar kælingar eða efnafræðilegra breytinga hefur orðið vart á holunum norðarlega á svæðinu.

Rennslið frá MG-23 hefur breyst nokkuð með tíma. Var það 60 - 70 l/s í upphafi en eftir upptekt minnkaði rennslið niður í um 40 l/s árið 1972 - 1973 og hefur haldist þannig áfram. Hitastig



holunnar hefur einnig fallið rólega úr um 80°C og niður í um 70°C. Þessi hitalækkun endurspeglast í lækkun á kíslstyrk vatnsins úr 65 ppm niður í um 55 ppm. Flestar holur syðst á svæðinu sýna sambærilegar breytingar á hita og kíslstyrk (lækkun), sem talið er benda til innstreymis á köldu grunnvatni inn á svæðið frá suðri eða suðvestri. Á hinn boginn hafa holurnar á norður- og austurhluta svæðisins ekki orðið fyrir áhrifum kælingar.

Alls eru 22 virkjaðar holur á svæðinu. Köldustu holurnar eru um 64°C heitar og sú heitasta um 100°C. Vatnsminnstu holurnar gefa undir 10 l/s en þær vatnsmestu næstum 80 l/s. Mikið hefur verið dregið úr vinnslu Reykjavæðisins til að draga úr kælingu svæðisins úr suðvestri. Er nú meðalvinnslan aðeins um 400 l/s en hafði verið um 500 - 600 l/s. Í samræmi við það hefur vatnsborð svæðisins hækkað verulega.



## 2.8 Vatnsvinnslan í Reykjahlíð

Vatnsvinnslan á Reykjahlíðarsvæðinu var tæplega 13,77 milljón rúmmetrar (~436 l/s meðalvinnsla) árið 2013, sem er samdráttur upp á 0,14 milljón rúmmetra frá árinu á undan. Meðalafl svæðisins árið 2013 nam 94,7 MW/ári en það er samdráttur upp á 1,1 MW/ári frá árinu á undan. Vegið meðalhitastig vatnsins var 91,9°C árið 2013. Alls eru 12 holur virkjaðar á svæðinu og er vinnsla hvers mánaðar sýnd á mynd 27.

Árleg vatnsvinnsla Reykjahlíðarsvæðisins á árunum 1974 - 2013 er sýnd á mynd 28. Vinnslan síðustu árin er með mesta móti, en hámarki náði hún árið 1998 er hún var 20,3 milljón rúmmetrar (~643 l/s meðalvinnsla). Stafar þessi mikla vinnsla m.a. af því að minna hefur verið dregið úr vinnslu yfir sumarmánuðina síðustu árin, m.a. til að tryggja nægilegt brennisteinsvetni í dreifikerfi veitunnar.

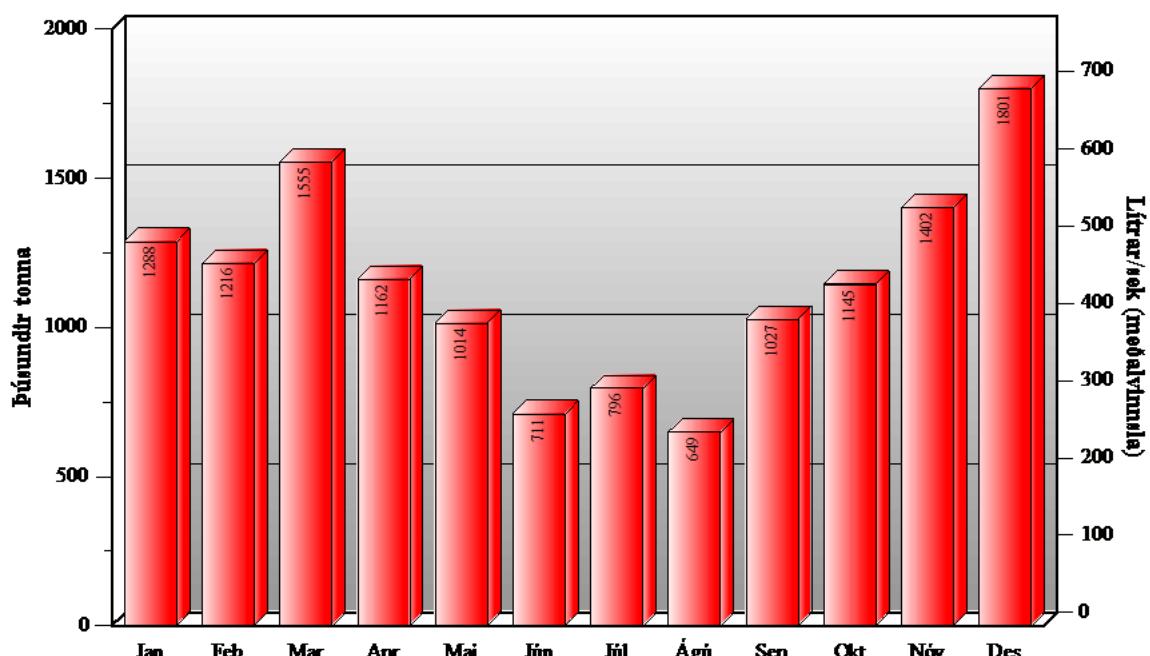
Alls nemur heildarvatnsvinnslan á Reykjahlíðarsvæðinu á árunum 1974 - 2013 tæplega 548 milljón rúmmetrum eða að meðaltali um 13,7 milljón rúmmetra á ári (434 l/s). Gögnin sem liggja til grundvallar myndunum eru í töflum 2 - 4.

Mynd 29 sýnir aflvinnslu úr borholum á Reykjahlíðarsvæðinu árið 2013. Súlurnar bera saman raunverulegt afl holanna og fræðilegt afl þeirra ef þær væru í gangi allt árið. Ekki er tekið tillit til minnkandi rennslis frá holunum vegna lækkandi vatnsborðs sem fylgir langvarandi dælingu. Aflið er reiknað út frá vinnslumagni einstakra hola, hitastigi vatnsins og nýtingu varmans niður í 40°C.

Mynd 29 sýnir því hvað mikið hver hola hefur verið nýtt á árinu og jafnframt að holurnar eru misöflugar. Eins og lesa má af myndinni eru holur MG-29, MG-32, MG-33, MG-34, MG-35, MG-36, MG-38 og MG-39 öflugustu holur svæðisins. Hver um sig gæti gefið fræðilegt afl á bilinu 19 - 23 MW á ársgrundvelli. Mest afl kom frá holu MG-39, sem gaf af sér 20,6 MW/ári. Holur MG-5, MG-19 og MG-39 voru mest nýttar á árinu (95 - 100%).

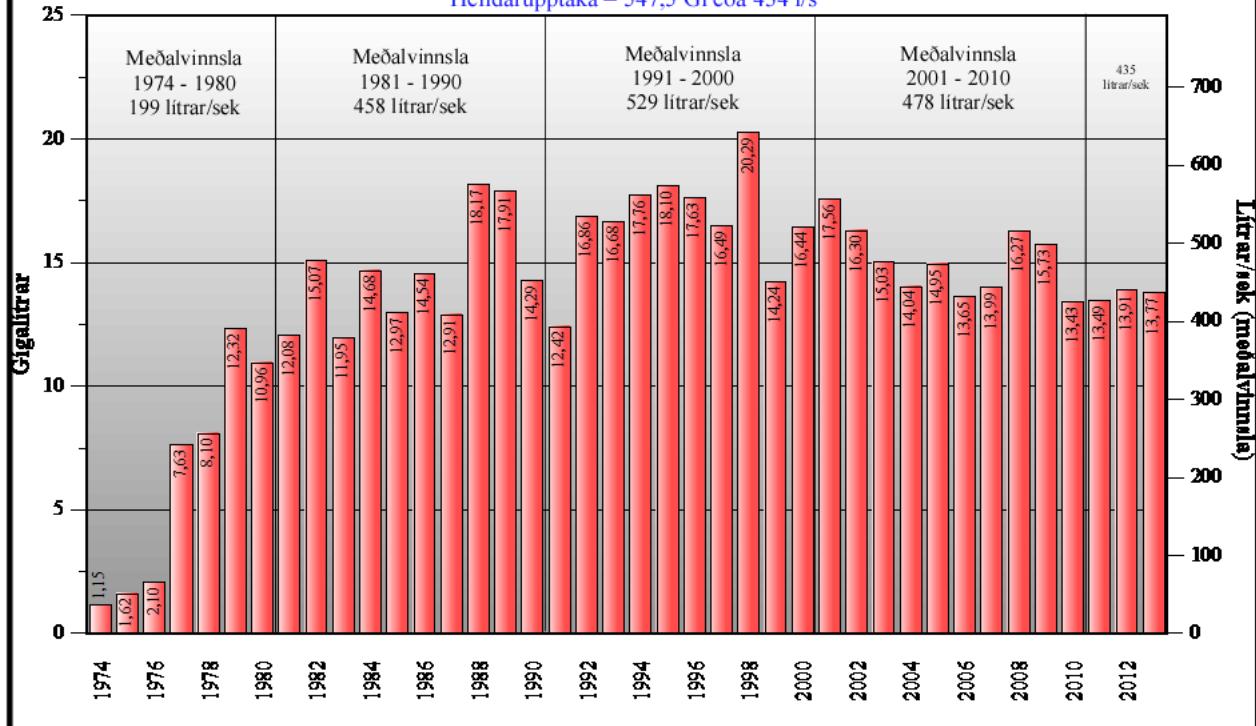
Mynd 30 sýnir hæð holanna yfir sjávarmáli, ásamt holu-, dælu- og föðringardýpi. Þá eru einnig gefnar upplýsingar um meðalhita holanna og meðalrennslu eins og það var árið 2013 (sum gildin

**Mynd 27. Reykjahlíð - Mánaðarvinnsla 2013**



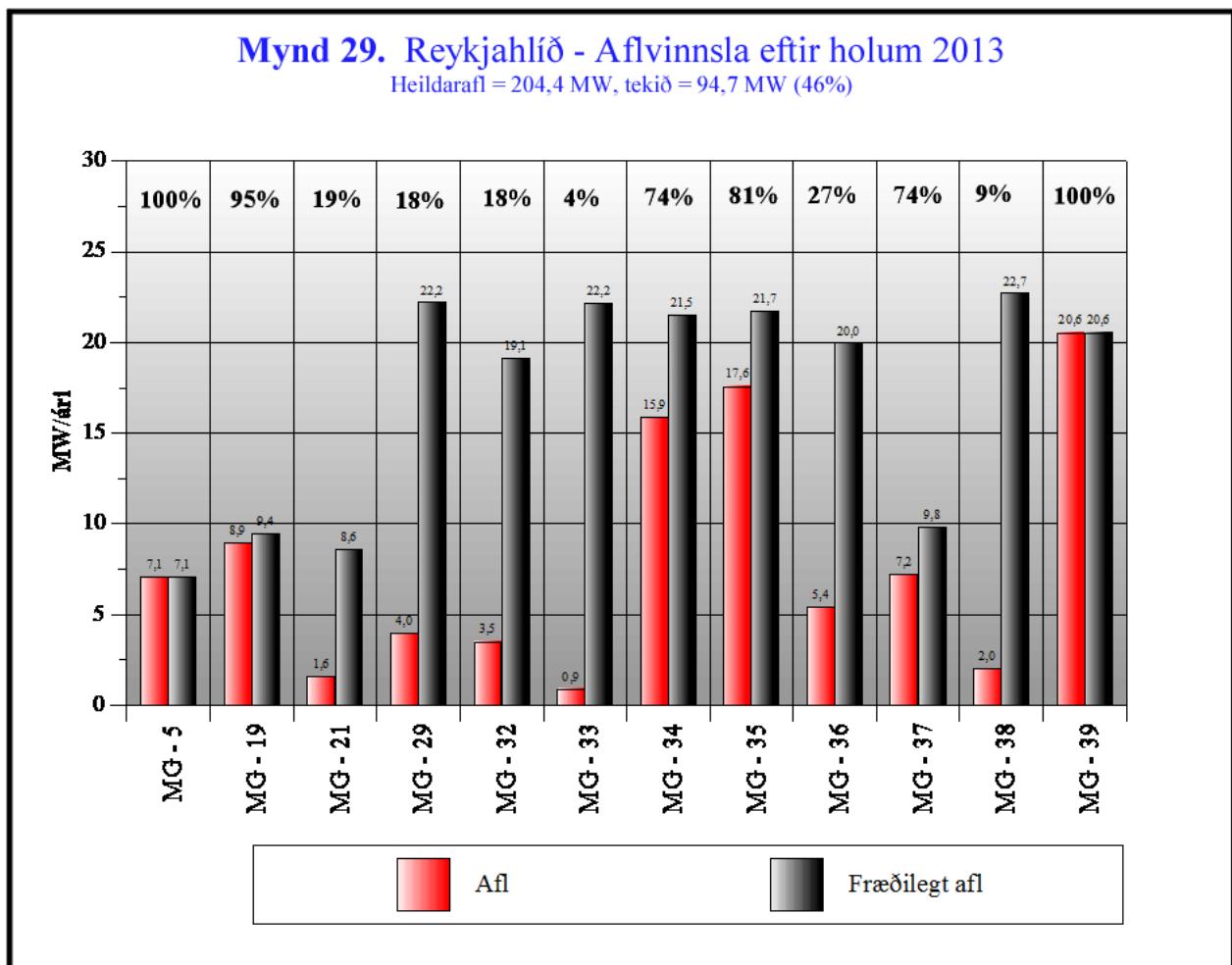
## Mynd 28. Reykjavhlíð - Árleg vinnsla 1974 - 2013

Heildarupptaka = 547,5 Gl eða 434 l/s



## Mynd 29. Reykjavhlíð - Aflvinnsla eftir holum 2013

Heildarafl = 204,4 MW, tekið = 94,7 MW (46%)



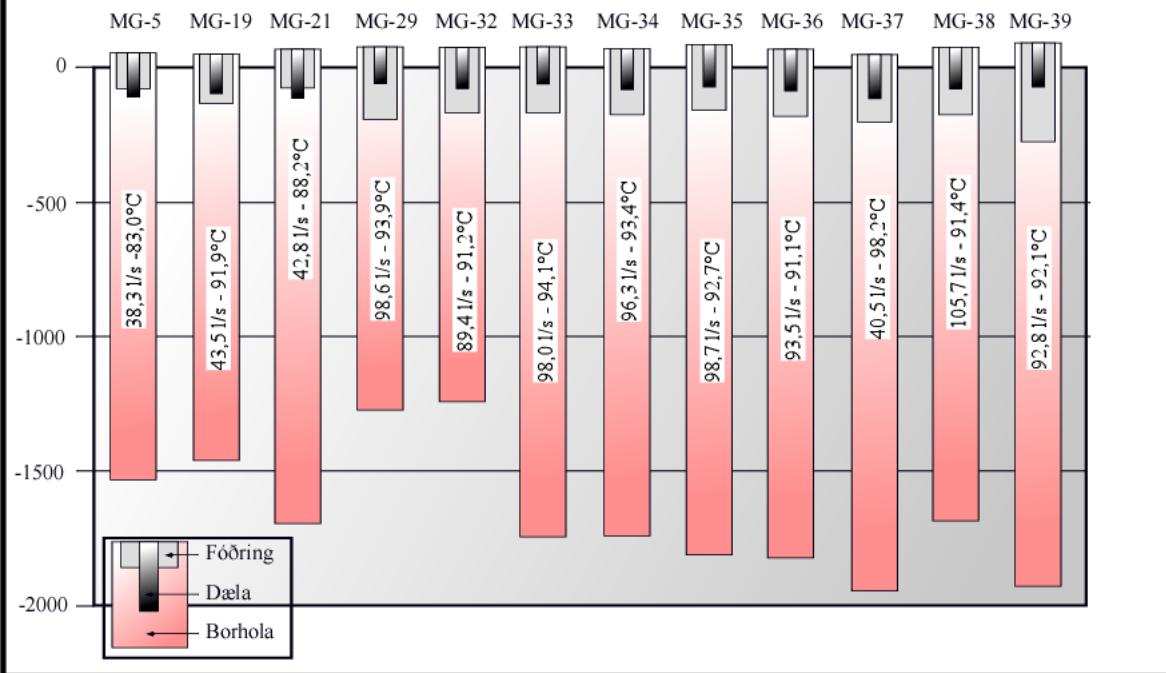
eru áætluð). Gildin sem liggja til grundvallar myndarinnar eru í töflu 1.

Holur MG-37 og MG-39 eru dýpstu holur svæðisins eða um 2000 metrar, en meðaldýpt holanna á Reykjahlíðarsvæðinu er um 1730 metrar. Meðaldæludýpi er 156 metrar (137 - 183 metrar) og meðalhæð holanna yfir sjávarmáli er um 66 metrar (44 - 88 metrar). Meðal fóðringardýpi er um 236 metrar (133 - 368 metrar).

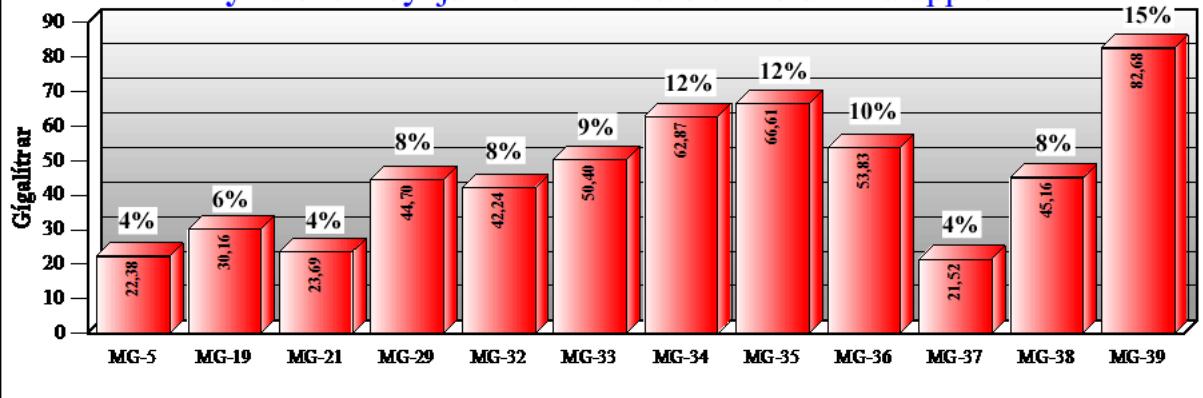
Hæstur mælist vatnshitinn í holu MG-37 eða um 98,2°C, en lægstur í holu MG-5 eða um 83,0°C. Mest var vatnsgæfnin í holu MG-38 eða um 106 sekúndulítrar, en minnst í holu MG-5 eða um 38 l/s.

Mynd 31 sýnir uppsafnaða vinnslu á Reykjahlíðarsvæðinu frá upphafi, flokkað eftir holum. Mest hefur verið tekið úr holu MG-39 eða tæplega 83 gígalítrar.

**Mynd 30. Reykjahlíð - Holur, dæludýpi, rennsli og hitastig**



**Mynd 31. Reykjahlíð - Vinnsla eftir holum frá upphafi**



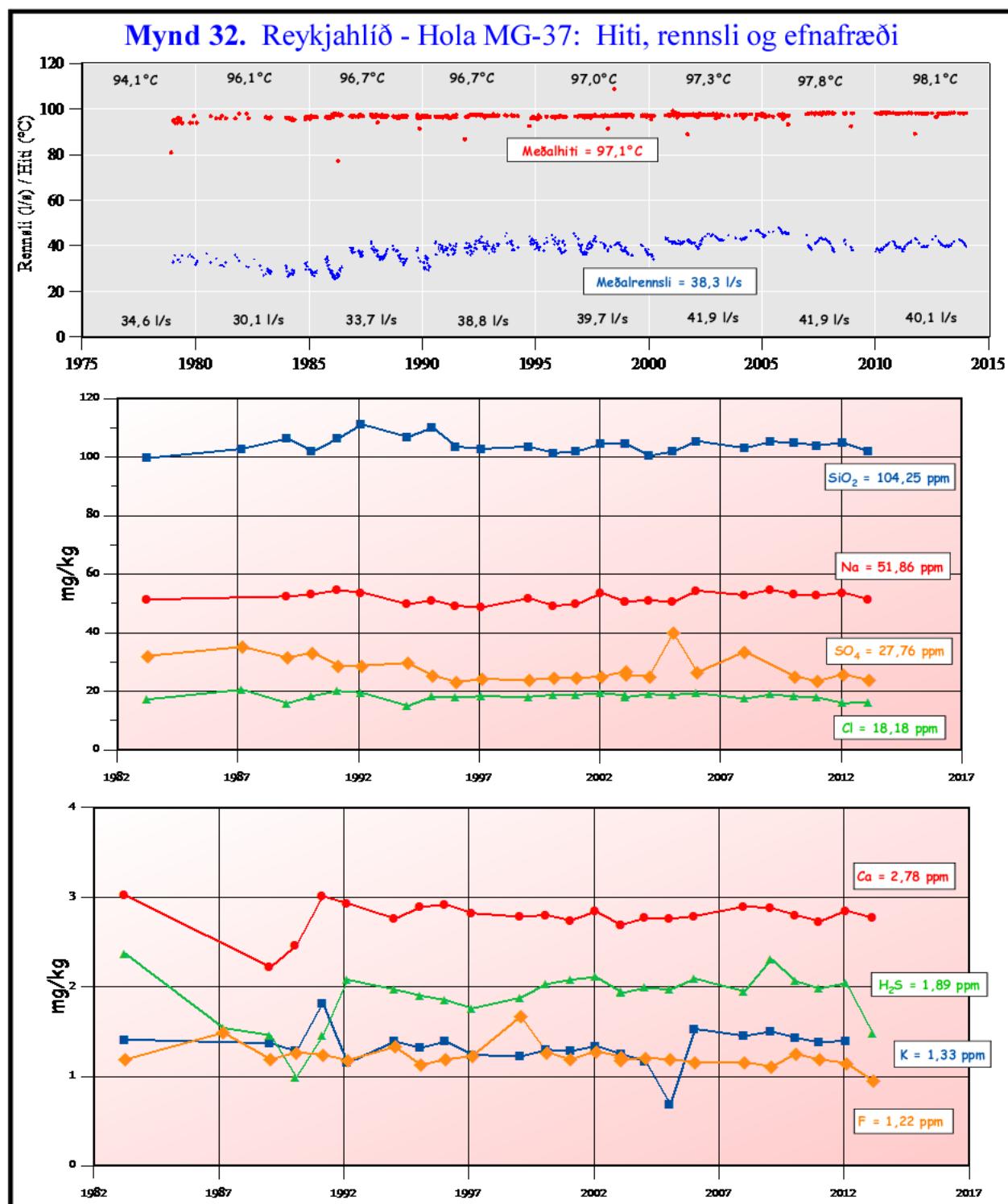
## 2.9 Hiti, rennsli og efnafræði í völdum holum

Tvær holar hafa verið valdar til að endurspeglu hita, rennsli og efnafræði vatnsins á Reykjahlíðar svæðinu en það eru holar MG-37 og MG-39. Tölnar á myndinni fyrir neðan eru meðaltalsgildi byggðar á öllum mældum gildum.

MG-37 er norðvestast á svæðinu og hefur ekki orðið fyrir innstreymi á köldu grunnvatni frekar en

aðrar holar á nyðri hluta svæðisins. Efnafræði holunnar er nánast stöðugt frá borun og hitastigið hefur aðeins hækkað með tíma (úr 94°C í 98°C). Rennslið hefur sveiflast nokkuð til en er nú um 40 l/s, sem er nokkuð hærra en eftir borun.

Rennslið frá MG-39 er mjög sveiflukennt eftir árstíma (minnst á vorin og mest á haustin), en það einkennir flestar holar svæðisins. Hitastig hennar hefur lækkað nokkuð frá borun (94°C í 92°C), en

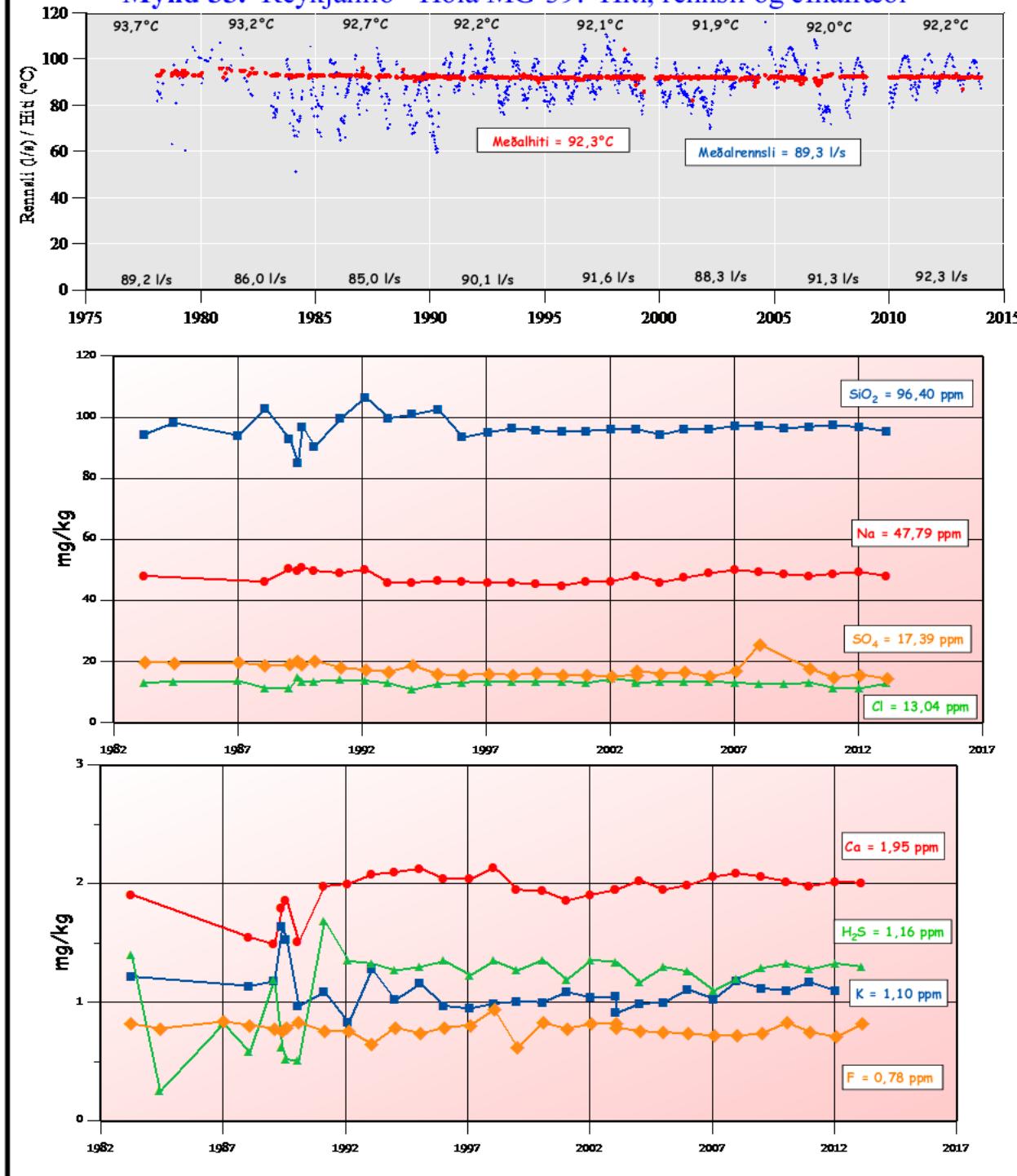


ekki eru áberandi breytingar á efnafræði vatnsins. Hugsanlega er nokkuð innstreymi af köldu grunnvatni inn á svæðið sunnanvert, þó norðurhluti svæðisins finni ekki fyrir því.

Alls eru 12 virkjaðar holur á svæðinu. Köldustu holurnar eru um  $83^{\circ}\text{C}$  heitar og sú heitasta um  $98^{\circ}\text{C}$ . Vatnsminnstu holurnar gefa tæplega 40 l/s

en þær vatnsmestu um 100 l/s að meðaltali. Ekki er óalgrengt að sjá rennslistölur hærri en 120 l/s úr einstökum holum á haustin. Enginn marktækur vinnslusamdráttur hefur átt sér stað á Reykjahlíðarsvæðinu og hefur viinsslán numið um 500 l/s síðustu þrijá áratugi. Vatnborð svæðisins sendur hins vegar hátt um þessar mundir en svæðið er í þróystingsjafnvægi við Reykjaskvæðið.

**Mynd 33. Reykjahlíð - Hola MG-39: Hiti, rennsli og efnafræði**



## 2.10 Vatnsvinnslan á Nesjavöllum og Hellisheiði

Vatnsvinnslan á Nesjavöllum var um 27,04 milljón rúmmetrar (~857 l/s meðalvinnsla) árið 2013, sem samsvarar samdrætti upp á 0,67 milljón rúmmetra (2,4%) frá árinu á undan. Meðalafl svæðisins árið 2013 nam 143,3 MW/ári en það er samdráttur upp á 3,6 MW/ári frá árinu á undan. Ástæðan fyrir samdrætti í reksti hitaveitu á Nesjavöllum síðustu tvö árin er vatnsvinnslan á Hellisheiðinni, en eftir að hún kom til sögunnar hefur ekki þurft að keyra vatnsvinnsluna á Nesjavöllum á fullum afköstum.

Vatnsvinnsla hófst á Hellisheiði í fyrsta sinn í desember 2010. Alls nam hún um 9,37 milljón rúmmetrum (~297 l/s meðalvinnsla) árið 2013.

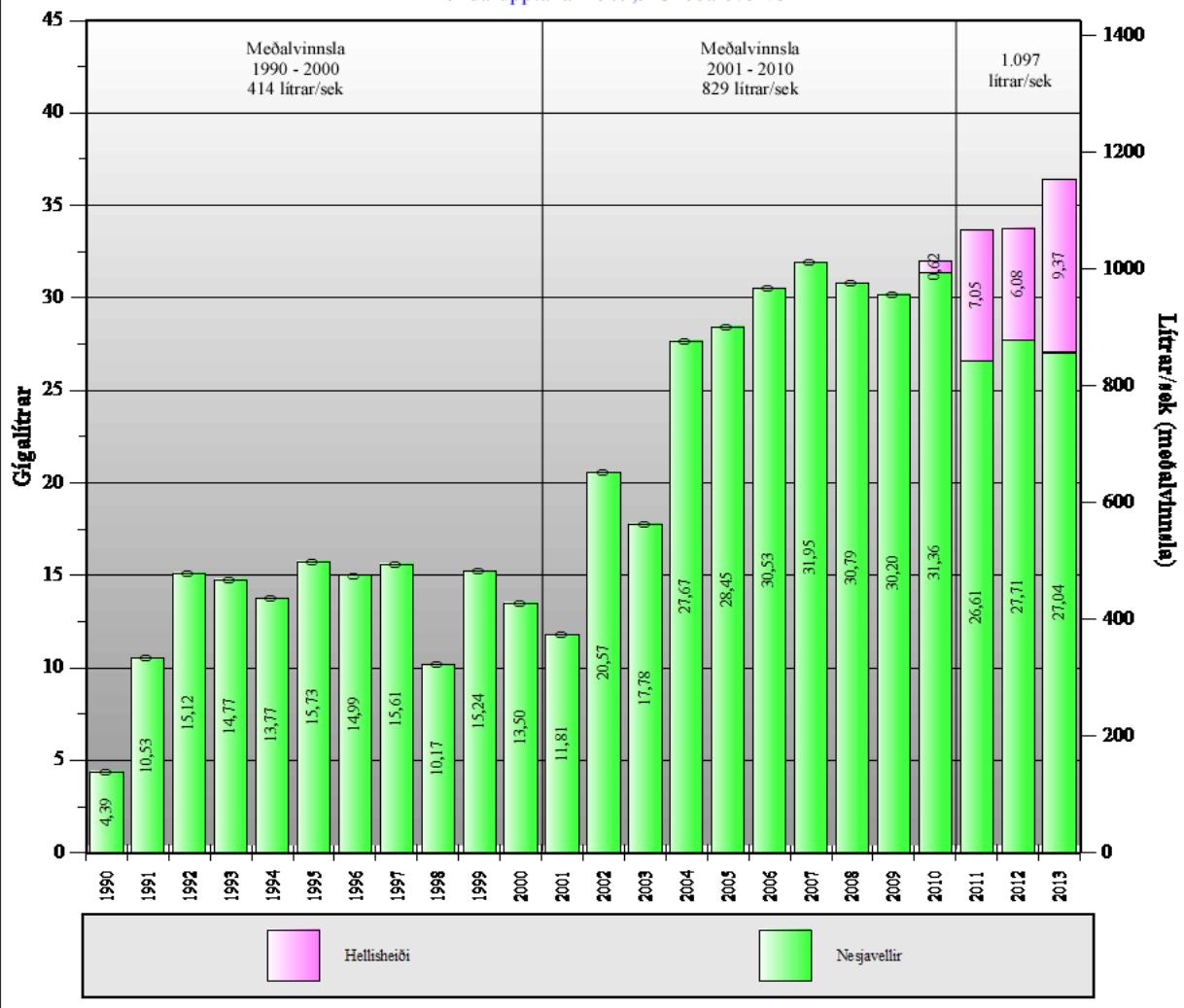
Meðalafl svæðisins árið 2013 nam 49,7 MW/ári.

Árleg vatnsvinnsla á Nesjavöllum og á Hellisheiði á árunum 1990 - 2013 er sýnd á mynd 34. Til samans skiluðu Nesjavallavirkjun og Hellisheiðavirkjun meiri vatni til höfuðborgarsvæðisins en aður hefur borist frá Hengilssvæðinu (36,41 Gl).

Alls nemur heildarvatnsvinnslan á Nesjavöllum á árunum 1990 - 2013 486 milljón rúmmetrum eða að meðaltali um 20,3 milljón rúmmetra á ári (642 l/s). Samsvarandi vinnsla á Hellisheiðinni 2010 til 2013 nemur 23 milljón rúmmetrum.

**Mynd 34. Nesjavellir og Hellisheiði - Árleg vinnsla 1990 - 2013**

Heildarupptaka = 509,5 Gl eða 673 l/s



### 3. HITI, AFL OG VATNSBORÐ

Vinnslan, sem rætt er um hér að framan, er að mestu byggð á vikulegum mælingum á vinnsluholum veitunnar. Auk magnmælinga er mældur hiti í þeim holum sem í gangi eru, og vatnsborð, þar sem búnaður til þeirra mælinga er til staðar. Mesta vatnsvinnslan er köldustu mánuði ársins, þ.e.

desember til mars, og er álagið á jarðhitasvæðin jafnan mest í janúar og febrúar. Undanfarin ár hefur verið notast við hita- og rennsismælingar á þeim tíma til að meta heildarafkastagetu svæðanna, en hún fer að miklu leyti eftir stöðu vatnsborðs á svæðunum.

**Tafla 6.** Rennsli og hiti vatns úr borholum í jan 2013 (\*áætluð eða eldri gildi)

Laugarnes	I/s	°C	MW <sub>t</sub>
RV-5	49,0	128,6	18,15
RV-9	21,9	124,3	7,72
RV-10	23,3	131,4	8,90
RV-11*	55,6	132,7	21,54
RV-15*	19,0	123,0	6,59
RV-17	17,9	120,4	6,02
RV-19	41,6	127,2	15,16
RV-20	49,8	124,6	17,61
RV-35	21,3	134,8	8,44
RV-38*	37,2	128,1	13,70
2014	336,6	128,0	123,83
2013	340,1	128,1	125,29

Elliðaár	I/s	°C	MW <sub>t</sub>
RV-23*	49,8	89,4	10,28
RV-26*	17,9	90,6	3,79
RV-29*	41,7	66,5	4,62
RV-30	54,1	89,4	11,17
RV-31*	19,3	79,5	3,19
RV-36*	15,7	77,5	2,46
RV-37*	17,5	89,3	3,61
RV-39	48,7	78,0	7,74
2014	264,7	82,3	46,85
2013	258,0	82,5	45,80

Reykjahlíð	I/s	°C	MW <sub>t</sub>
MG-5	37,9	83,2	6,84
MG-19	41,3	91,9	8,96
MG-21*	42,6	88,3	8,60
MG-29	94,9	94,2	21,50
MG-32	84,1	91,2	18,00
MG-33	97,6	94,1	22,07
MG-34	91,3	93,3	20,34
MG-35	93,7	92,8	20,68
MG-36*	92,7	90,8	19,68
MG-37	39,7	98,2	9,66
MG-38	102,9	91,8	22,28
MG-39	86,7	92,3	18,95
2014	905,4	92,2	197,57
2013	929,4	92,3	203,18

Reykir	I/s	°C	MW <sub>t</sub>
MG-3*	44,7	69,6	5,53
MG-4*	4,7	82,7	0,84
MG-6*	22,0	75,7	3,28
MG-8*	40,1	74,2	5,73
MG-9	32,2	79,9	5,37
MG-11	34,6	87,9	6,93
MG-12	34,2	82,3	6,05
MG-13	49,2	89,1	10,10
MG-14	19,0	70,5	2,42
MG-15	17,2	86,0	3,31
MG-16	39,1	100,0	9,81
MG-17	39,6	73,6	5,73
MG-18	48,8	63,0	4,69
MG-20	30,0	92,4	6,57
MG-22	74,2	86,2	14,33
MG-23	39,9	69,4	4,90
MG-24	67,0	78,6	10,81
MG-25	37,8	92,8	8,34
MG-26	50,7	73,1	7,01
MG-27	39,9	75,7	5,95
MG-30	77,0	72,9	10,59
MG-31*	63,3	71,4	8,31
2014	905,2	78,7	146,44
2013	920,5	78,6	148,58

Magn: 2014 (Lághiti) Meðalhiti: 2014 (Lághiti) Afl: 2014 (Lághiti)	2412 l/s 91,1°C 515 MW
Magn 2014 (Nes/Hell) Hiti 2014 (Nes/Hell) Uppsett afl 2014 (Nes/Hell)	1640/650 l/s 80,0°C 274/109 MW
Heildarafl 2014	898 MW
Magn: 2013 (Lághiti) Meðalhiti: 2013 (Lághiti) Afl: 2013 (Lághiti)	2448 l/s 91,1°C 523 MW
Magn 2013 (Nes/Hell) Hiti 2013 (Nes/Hell) Uppsett afl 2013(Nes/Hell)	1640/200 l/s 80,0°C 274/33 MW
Heildarafl 2013	830 MW

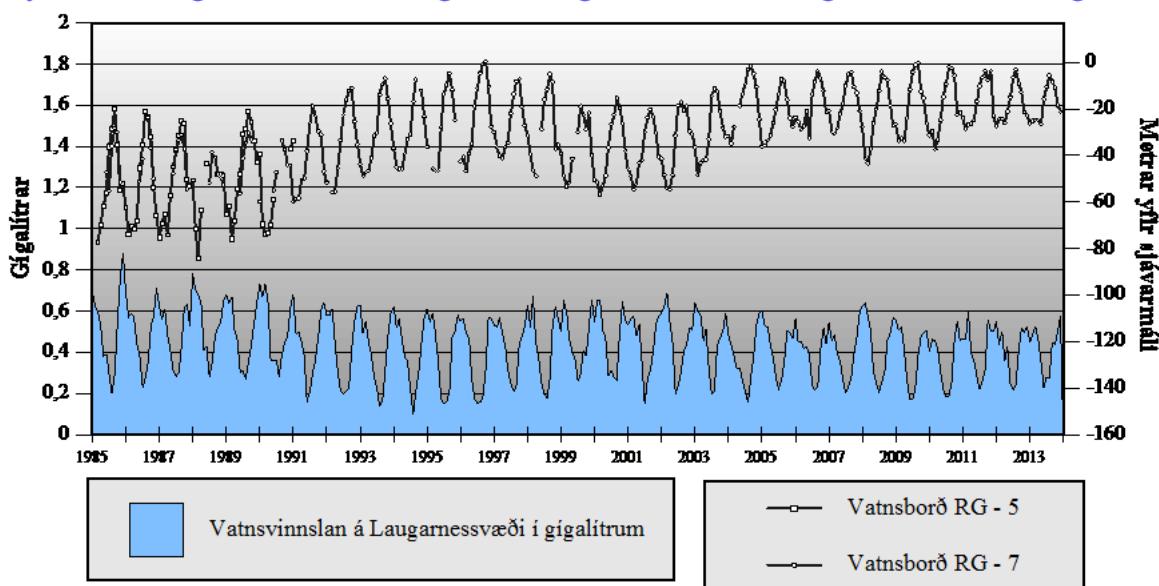
Áður en Nesjavallavirkjun (og nú Hellisheiðarvirkjun) var tekin í notkun voru oftast allar vinnsluholur í gangi á sama tíma yfir köldustu mánuðina og þá var ekki um að ræða að holur gæfu meira rennsli vegna þess að aðrar holur væru stopp. Eftir að Nesjavallavirkjun (og Hellisheiðarvirkjun) var tekin í notkun hefur þetta breyst þannig að dregið hefur verið úr vinnslu á lághitasvæðunum, sem endurspeglast í hærra vatnsborði á svæðunum. Þess vegna fer það mikið eftir nýtingu svæðanna undanfarna mánuði hver heildarafkastagatan er. Þessi viðmiðun gefur því ekki sömu upplýsingar og áður.

Samkvæmt töflu 6 reiknast heildarafkastageta lág-hitasvæðanna í byrjun árs 2014 515 MW, eða aðeins minna en á árinu á undan. Heildarvinnslan nam 2412 lítri á sekúndu sem er samdráttur upp á 36 l/s frá síðasta ári. Veginn meðalhiti vatnsins var um 91,1°C.

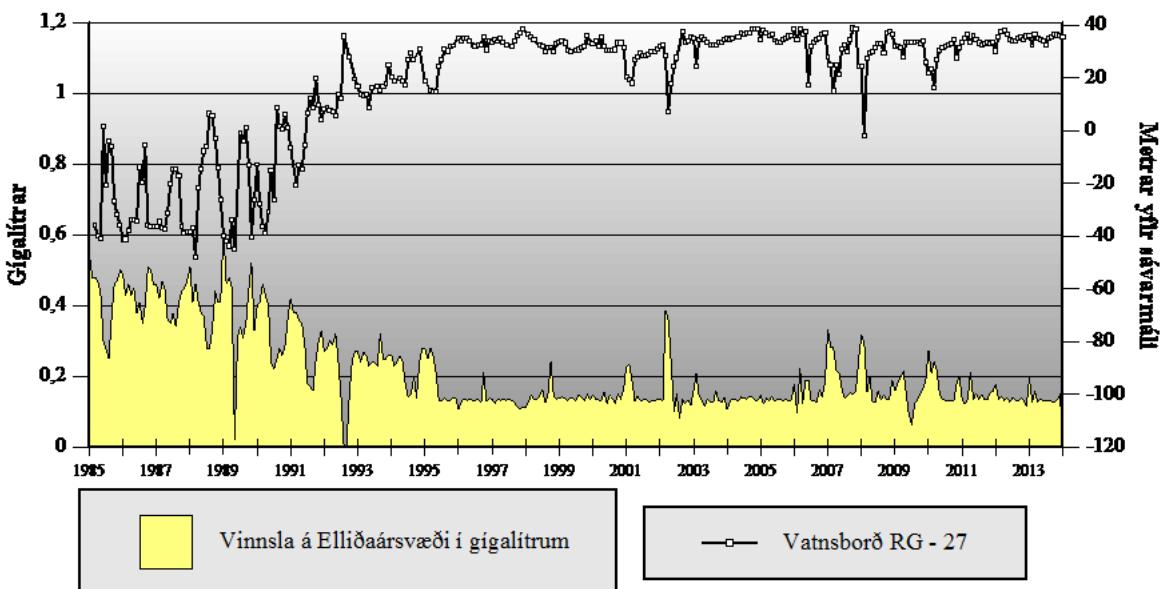
### Laugarnes

Í byrjun árs 2014 voru heildarafköst Laugarnessvæðisins 123,8 MW og höfðu dregist saman um 1,2% frá því 2013. Heildarrennsli dróst saman um 1,0% og var nú 337 l/s. Vegið meðalhitastig vatnsins var 128,0°C.

**Mynd 35. Laugarnes - Mánaðarleg vinnsla og vatnsborðsmælingar í holum RV-5 og RV-7**



**Mynd 36. Elliðaár - Mánaðarleg vinnsla og vatnsborðsmælingar í holu RV-27**



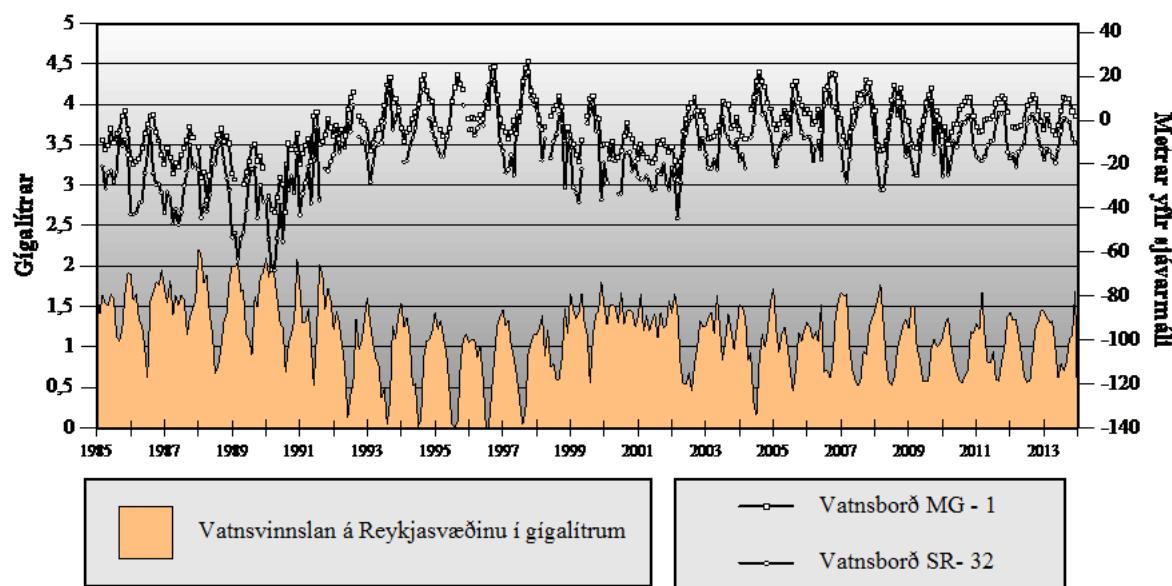
Mynd 35 sýnir mánaðarlega vinnslu á svæðinu ásamt vatnsborðsmælingum í holum RV-5 og RV-7 á árunum 1985 - 2014. Vatnsborðið hækkaði ört á árunum milli 1988 og 1993, jafnframt sem árstíðarsveiflurnar minnkuðu. Verulega var dregið úr vinnslu á svæðinu árið 1991 og hefur vinnslan síðan verið nálægt 5 gígálítrum á ári. Árið 1993 náðist jafnvægi milli dælingar og vatnsborðs, og hélst það til ársins 1996, en þá stóð vatnsborð hæst á svæðinu. Lítillsháttar aukning í vinnslu á árunum 1997 - 2003 olli því að vatnsborðið lækkaði nokkuð tímabundið. Í dag stendur vatnsborð á

Laugarnessvæðinu 25 - 35 metrum hærra en það gerði árið 1988. Aðeins eru nú um 18 metrar til yfirborðs þegar vatnsborð stendur sem hæst á haustin.

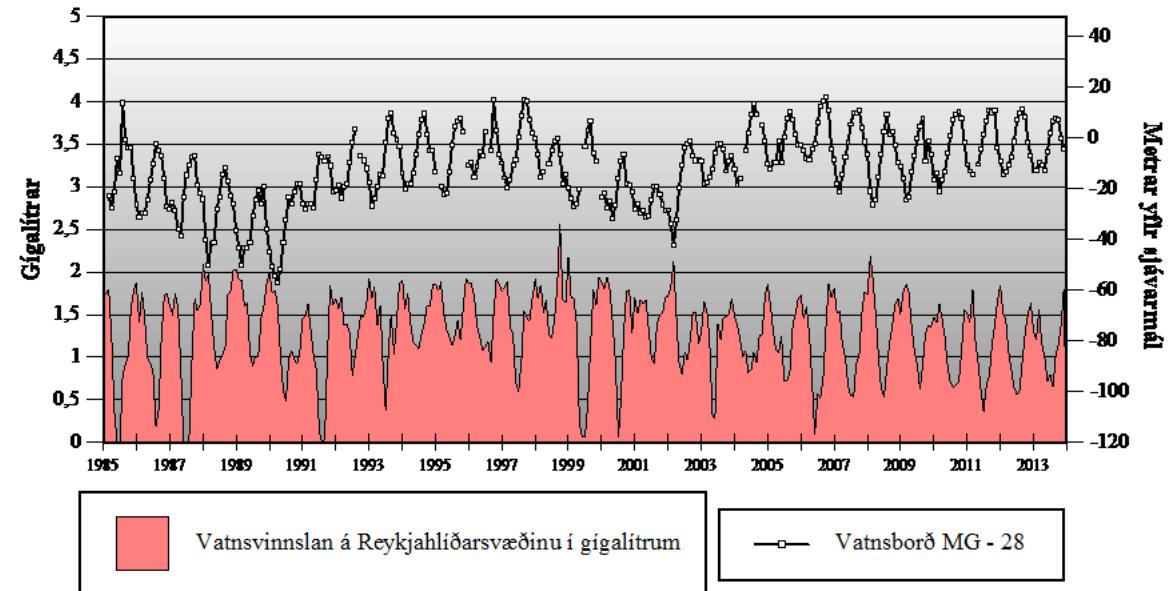
### Elliðaár

Í byrjun árs 2014 voru heildarafköst Elliðaársvæðisins tæplega 47 MW og höfðu lítið breyst frá árinu á undan. Tæplega er þó hægt að heimfæra þessa niðurstöðu upp á svæðið í heild, þar sem lang

**Mynd 37. Reykir - Mánaðarleg vinnsla og vatnsborðsmælingar í holum MG-1 og SR-32**



**Mynd 38. Reykjhahlíð - Mánaðarleg vinnsla og vatnsborðsmælingar í holu MG-28**



stærsti hluti vatnsins er feginn úr einni og sömu holunni. Hola RV-39, sem hefur verið í um 100% nýtingu allt árið, var stöðvuð í byrjun árs 2014 vegna útfellinga og lækkandi hitastigs. Á þessari stundu er ekki vitað hvort hitastiglækkunin sé raunveruleg eða tengist mælibúnaði. Hola RV-39 gefur því mun minna útreiknað afl en ádur. Á móti kemur að hola RV-30, sem keyrð er í staðinn, gefur bæði meira magn og hærri hita en síðast þegar hún var keyrð. Allar holurnar á Elliðaárvæðinu innihalda á bilinu 0,1 - 1 ppm af súrefni.

Mynd 36 sýnir mánaðarlega vinnslu á svæðinu ásamt vatnsborðsmælingum í holu RV-27 á árunum 1985 til 2014. Vatnsborð stendur nú mjög hátt, eða nálægt 35 - 40 metrum yfir sjávarmál. Jarðhitageymirinn undir Elliðaárvæðinu er lítill og er vatnsborðið því fljótt að bregðast við breytingum á dælingu, eins og sést á lækkandi vatnsborði samfara aukinni dælingu í kuldakastinu í febrúar 2002, svo og árin 2006 og 2007. Vatnsborðið er nú að jafnaði um 60 metrum hærra en það var árið 1986 og er aðeins um 5-6 metra frá yfirborði niður að vatnsborði þegar best lætur.

## Reykir

Í byrjun árs 2014 voru heildarafköst Reykjavæðisins 146,4 MW og höfðu dregist saman um 2,1 MW frá 2013. Heildarrennsli var nú 905 l/s og vegið meðalhitastig vatnsins var 78,7°C.

Mynd 37 sýnir mánaðarlega vinnslu á svæðinu ásamt vatnsborðsmælingum í holum MG-1 og SR-32 á árunum 1985 til 2014. Dregið hefur verið úr vinnslu á svæðinu frá 1989, ef undan eru skilin nokkur ár á tímabilinu 1998 - 2003. Mikil vinnsla

þá var vegna vinnslustöðvunar í Reykjahlíð og á Nesjavöllum. Vatnsborðið hækkaði ört milli áranna 1989 og 1993, en síðan hefur dregið úr vatnsborðshækkun á svæðinu. Í kjölfar aukinnar vinnslu lækkandi vatnsborð ört á árunum 1998 - 2002, en hefur hækkað nokkuð síðan eftir að dregið var úr vinnslu á árinu 2002.

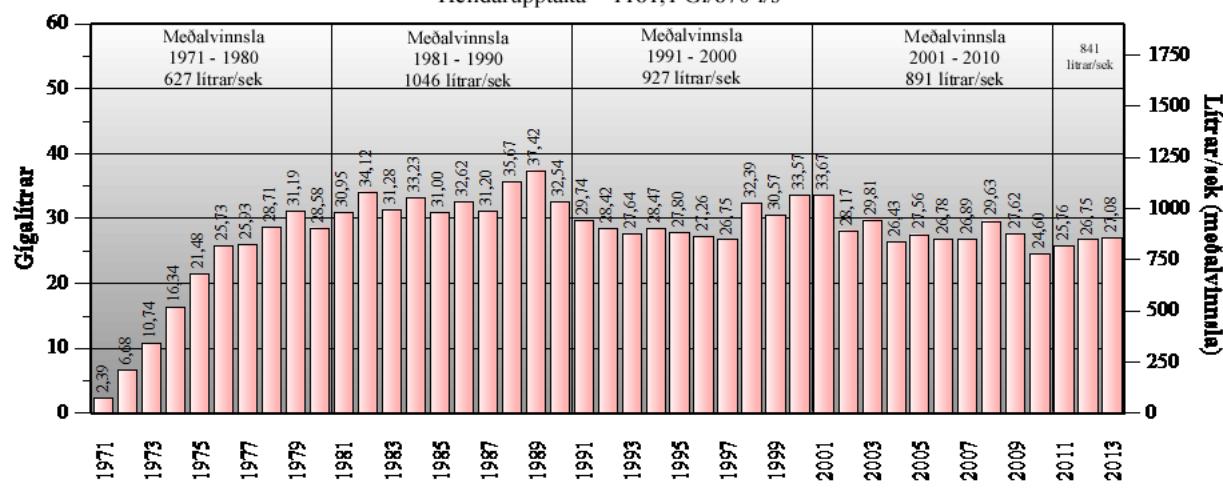
Þar sem þrýstijafnvægi virðist vera milli Reykjavæðisins og Reykjahlíðar verður að líta á sameiginlega vinnslu þessara svæða til þess að meta áhrif vinnslunnar. Eins og sést á mynd 39 var verulega dregið úr sameiginlegri vinnslu svæðanna árin 1990 og 1991, og hækkaði vatnsborðið þá ört. Á árunum 1992 - 1995 var vinnslan nálægt 28 gígálítrum á ári og endurspegladist það í mjög reglubundnun og jöfnum vatnsborðssveiflum. Árin 1996 - 1997 drógst sameiginleg vinnsla enn saman og var um 27 gígálítrar á ári. Í samræmi við það fór vatnsborðið hækkandi að nýju. Á árunum 1998 til 2001 var sameiginleg vinnsla á bilinu 30 - 34 gígálítrar og lækkandi vatnsborðið ör. Verulegur samdráttur í sameiginlegri vinnslu hefur valdið áberandi vatnsborðshækkun á svæðinu síðastu fjögur árin. Í dag stendur vatnsborðið um 45 metrum hærra á Reykum en það var árið 1990.

## Reykjahlíð

Í byrjun árs 2014 voru heildarafköst Reykjahlíðarsvæðisins 197,6 MW eða um 5,6 MW minni en 2013. Heildarrennsli hafði dregist saman um 2,6% og var 905 l/s. Vegið meðalhitastig vatnsins var 92,2°C. Rennsli hola í Reykjahlíð er mjög sveiflukennt og geta því holurnar gefið mjög mismunandi vatnsmagn í samræmi við vinnsluá lagið á svæðinu.

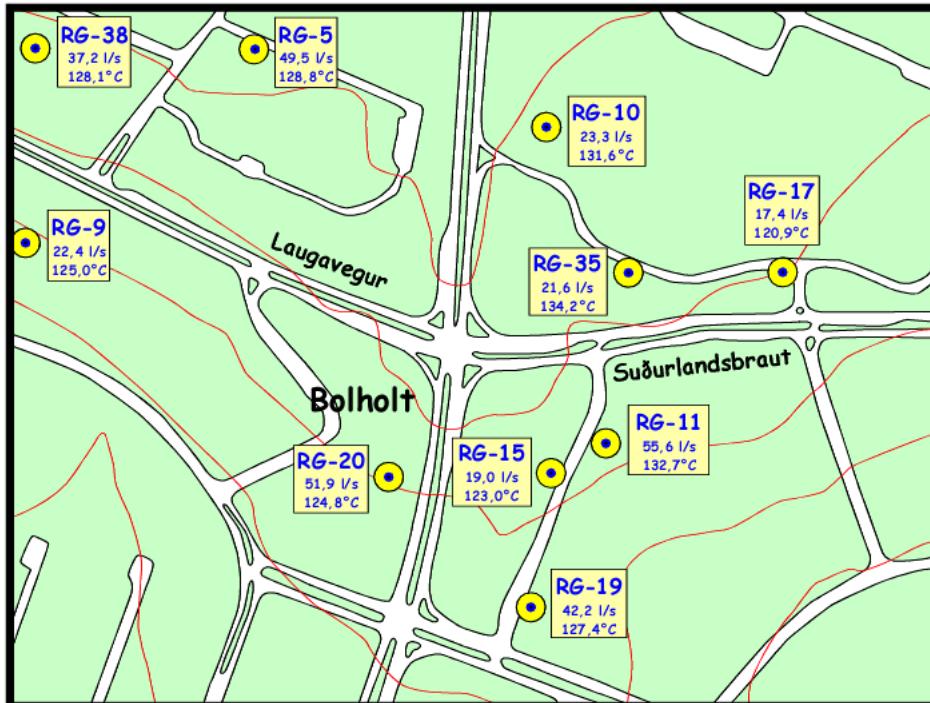
**Mynd 39. Sameiginleg vinnsla á Reykum og Reykjahlíð 1971 - 2013**

Heildarupptaka = 1181,1 GI/870 l/s

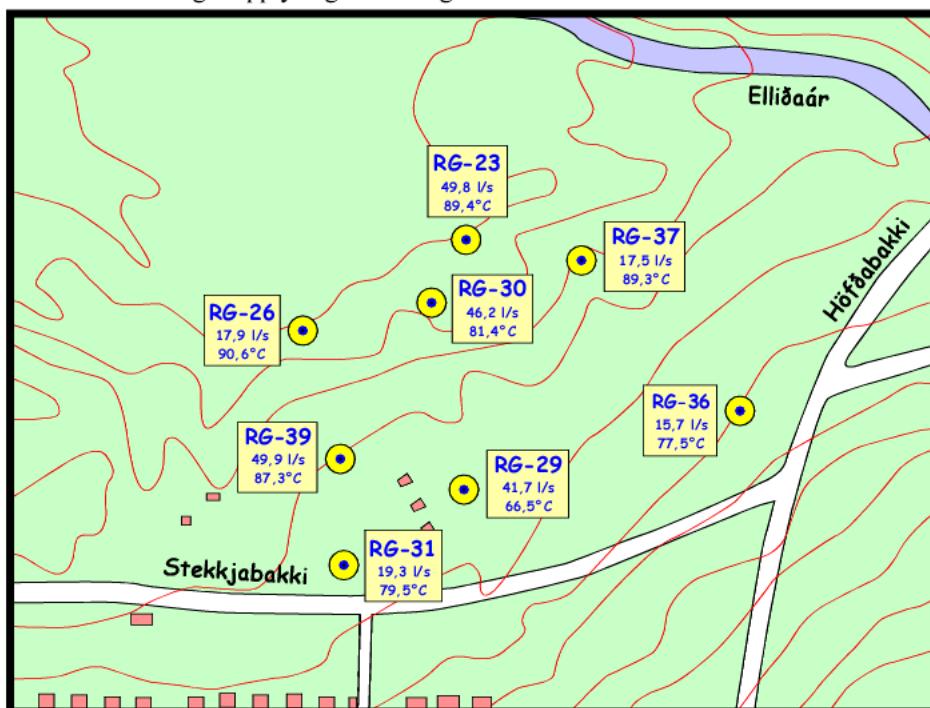


Mynd 38 sýnir mánaðarlega vinnslu á svæðinu ásamt vatnsborðsmælingum í holu MG-28 á árunum 1985 til 2014. Vatnsborðið hækkaði ört á árunum milli 1990 og 1992, en náði nokkuð jafnvægi á árunum 1993 - 1995. Árin 1996 - 1997 var dregið nokkuð úr sameiginlegri vinnslu svæðanna, eins og áður getur og sést á mynd 39. Í samræmi við það hækkaði vatnsborðið að nýju. Árið 1998

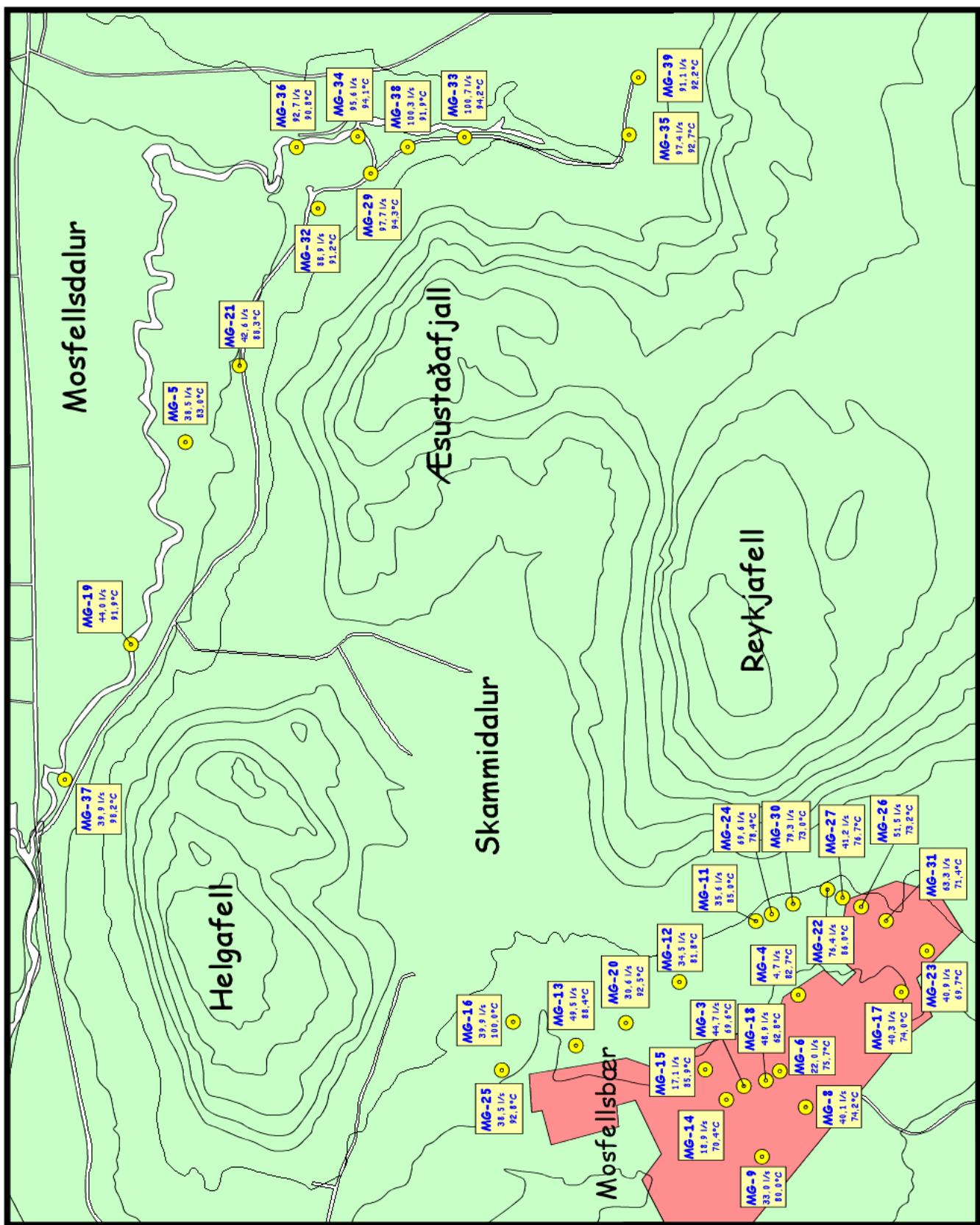
lækkaði vatnsborð vegna aukinnar vinnslu, en heldur dró úr þessari þróun árið 1999. Á árunum 2000 - 2001 lækkaði vatnsborð samfara aukinni vinnslu á svæðinu. Síðustu átta árin hefur vatnsborð hækkað nokkuð að nýju í samræmi við minnkandi vinnslu á Mosfellssveitarsvæðinu og stendur vatnsborðið nú u.p.b. 40 metrum hærra en það gerði árið 1990.



**Kort 1:** Staðsetning borhola á Laugarnessvæði. Mælikvarði: 1:3000  
Tölulegar upplýsingar eru fengnar úr töflu 6.



**Kort 2:** Staðsetning borhola á Ellidaárvæði. Mælikvarði: 1:3000  
Tölulegar upplýsingar eru fengnar úr töflu 6.



**Kort 3:** Staðsetning borhola í Mosfellssveit  
Tölulegar upplýsingar eru fengnar úr töflu 6  
Mælikvarði: 1:20000

