



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA BLÖNDUÓSS

**Samantekt á gögnum um vatnsvinnslu
fram til 1990**

Helga Tulinius
Magnús Ólafsson

OS-90053/JHD-31 B

Desember 1990



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 613563

HITAVEITA BLÖNDUÓSS

**Samantekt á gögnum um vatnsvinnslu
fram til 1990**

Helga Tulinius
Magnús Ólafsson

OS-90053/JHD-31 B

Desember 1990

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. FYRRI RANNSÓKNIR	3
2.1 Borholur	4
2.2 Vinnslueiginleikar borholanna	4
2.3 Borholumælingar	6
3. EFNASAMSETNING HEITA VATNSINS	7
4. VINNSLA	7
4.1 Hola 4	7
4.2 Hola 5	9
4.3 Hola 6	9
4.4 Dýhóll og Húnavellir	9
4.5 Híti	10
5. TILLÖGUR	10
HEIMILDIR	11

MYNDIR

1. Afstöðumynd af borholum á Reykjum við Reykjabraut	13
2. Hitamælingar í borholum	14
3. Hola 4 - vinnsla og vatnsborð	15
4. Hola 5 - vinnsla og vatnsborð	15
5. Hola 6 - vinnsla og vatnsborð	16
6. Dýhóll - vinnsla	16
7. Húnavellir - vinnsla	17

TÖFLUR

1. Borholur	4
2. Vinnslueiginleikar borholanna	5
3. Vatnsstaða jarðhitakerfisins	6
4. Borholumælingar	6
5. Efnasamsetning jarðhitavatns	8

1. INNGANGUR

Hitaveita Blönduóss sér íbúum á Blönduósi fyrir heitu vatni, en þeir eru um 1100, einnig Húnavallaskóla og nokkrum bæjum í nágrenni Blönduóss. Hitaveitan var stofnuð árið 1977. Vatni var hleypt á aðveituæðina í lok september 1977 og í fyrsta húsið í október sama ár. Hitaveitan notar vatn úr holum 4, 5 og 6 á Reykjum við Reykjabraut (mynd 1). Til að byrja með var sjálfrennsli úr holunum, en það minnkaði ört fyrstu árin og um áramótin 1979/1980 var sett djúpdæla í holu 6 og í holu 5 í febrúar 1980. Árið 1984 var dælan í holu 5 síkkuð úr 82 m í 120 m og varadæla sett í holu 4 í júlí 1983. Rennsli úr holu 6 hefur minnkað töluvert með árunum, og vatnsborð er komið niður undir dælu, sem er á um 80 m dýpi. Vatnsborð hefur einnig lækkað verulega í holu 5 og er að nálgast dæludýpið (120 m). Hóla 4 er notuð eingöngu sem varaafli og þar er dæla á 100 m dýpi. Fyrirsjáanlegt er að fljótlega verður vatnsskortur hjá Hitaveitunni og að grípa þarf til einhverra aðgerða. Sem fyrstu aðgerðir hefur Hitaveitan breytt söluþyrirkomulagi sínu frá því að selja í gegnum hemla í að selja eftir magnmælum, en það kerfi var tekið í notkun í nóvember 1989.

Árið 1988 var gerð lausleg úttekt á jarðhitasvæðunum við Blönduós (Helga Tulinius, 1988) og var upp úr því ákveðið að gera nákvæmari úttekt á stöðu Hitaveitunnar. Í lok árs 1989 var gerður vinnusamningur milli Hitaveitu Blönduóss og Orkustofnunar og hljóðar verklýsing svo:

1) Samantekt og úrvinnsla eldri vinnslugagna.

Koma á öllum gögnum um vinnslu og vinnslueftirlit sem Hitaveitan hefur í vörslu sinni, til Orkustofnunar á þar til gerðum eyðublöðum til frekari úrvinnslu. Lesa þarf þessi gögn inn á tölvu ásamt þeim gögnum sem til eru á Orkustofnun og teikna þau upp. Eftir það verða gerðar tillögur um áframhald þ.e. hvort þurfi að framkvæma einhverjar frekari prófanir eða hvort bæta þurfi við vinnslueftirlitið. Ef gögnin eru í góðu lagi er möguleiki á því að vinna eitthvað frekar úr þeim og spá í framtíðina. Þessi áfangi taki um þriggja vikna vinnu sérfræðings.

2) Úrvinnsla efnagreininga frá 1989.

Þann 10. október 1989 var tekið vatnssýni úr holu 5 og það síðan efnagreint á kostnað Orkustofnunar. Úrvinnsla þeirra greiningar og samanburður við eldri efnagreiningar er áætlað að taki um 10 klst. vinnu sérfræðings.

Hitaveitan kom gögnum um vinnslu, vatnsborð, dælur og hita til Orkustofnunar þar sem það var sett í tölvu og teiknað upp. Farið var í allar skýrslur sem skrifaðar hafa verið um svæðið, svo og bréf og greinagerðir og er heimildalisti, sem sennilega er ekki tæmandi, birtur aftast í þessari skýrslu. Upp úr þessum heimildum hefur verið unnið og bætt við gögn Hitaveitunnar.

2. FYRRI RANNSÓKNIR

Eins og kemur fram í heimildalista hafa töluverðar rannsóknir farið fram á jarðhitasvæðunum í nágrenni Blönduóss, þ.e. Reykjum við Reykjabraut og Sauðanesi. Ekki verður fjallað nánar um almennar jarðhitarannsóknir hér, en eingöngu um rannsóknir og mælingar á vinnslueiginleikum jarðhitakerfisins að Reykjum við Reykjabraut. Hitaveita Blönduóss hóf mælingar á vinnslu úr holunum þegar dælur voru settar í þær. Fram að þeim tíma eru til einstakar mælingar sem gerðar voru af starfsmönnum Orkustofnunar og frá 1979 af starfsmönnum Hitaveitunnar og eru þessar mælingar flestar birtar í greinagerðum og bréfum. Hér á eftir koma helstu niðurstöður mælinga fram að dæluniðursetningum.

2.1 Borholur

Boraðar voru 6 holur á Reykjum við Reykjabraut á árunum 1967 til 1979 (mynd 1). Helstu upplýsingar um holurnar er að finna í töflu 1.

Tafla 1. Borholur á Reykjum við Reykjabraut.

HOLA nr.	BORUN lokið Dags.	Dýpi (m)	Fóðringar		Meðalvinnsla 1989 (l/s)
			Þvermál (")	Dýpi (m)	
1	18.09.67	234,4	5	18	0
2	20.12.73	329,1	10	6,4	0
3	16.02.74	608,3	5	4,2	0
4	30.04.76	1186,5	14 10	9,4 129,9	< 1
5	17.06.76	867,0	14 10	8,5 162	26,0
6	13.06.79	1676,0	16	19,3	5,4

2.2 Vinnslueiginleikar borholanna

Sjálfrennsli var úr öllum holunum í byrjun, en eins og sést í töflu 2 þá minnkaði það ört með vinnslu úr svæðinu. Í töflu 2 eru allar mælingar sem fundust um rennsli og hita úr holunum fram að þeim tíma er starfsmenn Hitaveitunnar fóru að mæla reglulega. Mælingarnar eftir þann tíma eru teiknaðar upp á myndum 3-7. Vegna þess að aðeins eru til fáar hitamælingar eru þær ekki teiknaðar upp heldur birtar í töflu 2. Tekið er fram hver mældi þar sem það hefur verið skráð, þ.e. SGS (Stefán Sigurmundsson), SH (Sigurður Harðarson), IBF (Ingvar Birgir Friðleifsson), GIH (Guðmundir Ingi Haraldsson), ÞTh (Þorsteinn Thorsteinsson) og GP (Gestur Þórarinnsson). Staðsetningar vatnsæða í holunum svo og iðustreymisstuðlar eru teknir beint upp úr heimildunum.

Á meðan á borun holu 6 stóð var mælt rennsli úr hinum holunum. Þessar mælingar eru ekki birtar hér, en engin sjáanleg áhrif voru á rennsli úr holum 1, 4 og 5, en rennsli úr holu 3 breyttist aðeins eftir því hvað var gert við holu 6, enda er hún næst holu 6.

Nokkrar mælingar á vatnsstöðu (þrýstingi) jarðhitakerfisins eru til frá því að byrjað var að bora og þangað til dætur voru settar í holurnar. Vatnstaða kerfisins í upphafi er talin hafa verið +100 m til +110 m (10-11 bar yfirþrýstingur), miðað við topp holu 5. Í töflu 3 eru birtar vatnstöðumælingar í holu 5. Eftir að dætur voru settar í holurnar var mælt vatnsborð í holum 5 og 6 (myndir 4 og 5).

Vatnsleiðnistuðull jarðhitakerfisins hefur verið áætlaður $4,1 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sek}$ og rýmdarstuðull $7,1 \times 10^{-5}$. HOLA 6 var þrýstiprófuð í lok borunar og kom þá í ljós að æðar ofan við 1044 m eru tengdar æðum á samsvarandi dýpi í holum 4 og 5, hins vegar er ekkert samband milli neðri æða holu 6 og hinna holanna.

Tafla 2. Vinnslueiginleikar borholanna.

Hóla nr.	Dags	Sjálfrennsli		Æðar Dýpi (m)	Íðustreymi (m/(l/s) ²)
		(l/s)	Hiti °C		
1	11.10.67	4,9	67,5 (SGS)	60-120	
	11.10.67	4,1	68 (SGS)		
	11.09.69		68		
	18.10.72	4,2	69,5 (SH)		
	07.11.74	3,13	70 (IBF/GIH)		
	28.11.78	1,9	58 (GP)		
	29.06.79	1,0	(GP)		
2	05.01.74		57,6		
	07.05.74	0,6	64,4		
	07.11.74	0,38	60,7 (IBF/GIH)		
	31.07.75	0,5			
3	07.05.74	2	59		
	07.11.74	2,2	61 (IBF/GIH)		
	01.75	2,2	55		
	28.08.78	0,47	58		
	24.08.79	0,5	(GP)		
4	04.76	15	70	490, 715 794, 830 890 1100-1125	0,65
	14.09.76*	12			
	18.11.76		68,3		
	15.09.77	7,25			
	28.08.78	6,15	70 (GP)		
	29.09.78	5,3	70 (GP)		
	10.01.79	5,5			
5	14.09.76*	>40		75-80 190, 550 600, 720 742, 818	0,043
	18.11.76	30-35	61		
	15.09.77	28,6			
	28.08.78	21,7	71 (PTh)		
	29.09.78	21,0	71 (GP)		
	10.01.79	19,4			
6	04.06.79	4	56	930,1120 1250, 1311 1536	0,6
	22.06.79	4,9	70-71		
	31.01.80	11,5 ⁺	71		
	07.02.80	12,1 ⁺	71		

* Ónákvæmar mælingar

+ Dæling

Tafla 3. Vatnsstaða í jarðhitakerfinu.

Dags.	Vatnsstaða (m)
Fyrir 1967	+ 100-110
14.09.74	+ 50
15.09.77	+ 35
28.08.78	+ 25,5
10.01.79	+ 21,1

2.3 Borholumælingar

Holurnar hafa allar verið hitamældar einu sinni eða oftár (tafla 4). Vídd og viðnám hefur verið mælt í holu 6 og sjálfspenna (SP) var mæld í holu 5. Hitamælingarnar eru birtar á mynd 2, en ekki verður fjallað nánar um þær í þessari skýrslu.

Tafla 4 Borholumælingar.

Lykill	Hola nr.	Dagsetn.	Mæli tegund	Dýpi (m)	Athugasemd
44932	1	18-10-72	hiti	10-230	
44933	2	05-01-74 07-02-74 07-05-74 31-07-75	hiti hiti hiti hiti	5-329 20-329 0-329 0-329	
44934	3	07-02-74 07-05-74 31-07-75	hiti hiti hiti	20-475 0-604 0-495	í borun
44935	4	02-04-76 20-04-76 26-04-76 07-03-77	hiti hiti hiti hiti	20-1000 25-940 0-250 0-129	inni í stöngum e. 10 t. stopp í borun í borun
44936	5	10-06-76 07-03-77 07-03-77	hiti SP hiti	20-640 0-870 0-870	í borun
44937	6	07-05-79 08-05-79 05-06-79 06-06-79 06-06-79 08-06-79 10-06-79 12-06-79 18-06-79 18-06-79 18-06-79	hiti hiti hiti hiti hiti hiti hiti hiti viðnám vídd hiti	40-1080 40-1080 10-1670 10-1070 10-1140 550-1670 10-1670 10-1670 0-1060 0-1060 0-1060	í stöngum 14 kl. e. dælingu e. loftdælingu eftir pökkun eftir loftdælingu eftir pökkun eftir pökkun í 1024 m

3. EFNASAMSETNING HEITA VATNSINS

Þann 10. október 1989 tóku starfsmenn Orkustofnunar sýni af vatni úr holu 5 á Reykjum við Reykjabraut. Að þessu sinni var ekki tekið sýni úr holu 6 né úr Áhaldahúsi veitunnar eins og gert hefur verið undanfarin ár. Við sýnatöku var mælt hitastig vatnsins við holutopp og magn uppleysts súrefnis, en sýrustig, karbónat og brennisteinsvetni voru mæld síðar sama dag. Önnur efni voru mæld á efnarannsókanarstofu Orkustofnunar. Niðurstöður efnagreininga eru sýndar í töflu 5. Þar eru einnig sýndar niðurstöður efnagreininga sýna sem tekin voru á árunum 1986, 1987 og 1988 úr holu 5, holu 6 og í Áhaldahúsi Blönduóssbæjar.

Niðurstöður efnagreininga benda ekki til þess að neinar marktækar breytingar hafi átt sér stað á efnasamsetningu jarðhitavats á Reykjum á undanförunum árum. Styrkur einstakra efna breytist stundum frá einu ári til annars og getur það stafað af svólitíð breytilegri vatnsvinnslu á svæðinu eða jafnvel af mismunandi greiningaraðferðum. Þegar lítið er á niðurstöður heildargreiningar er þó ekki unnt að greina marktækar breytingar eins og fyrr segir.

Styrkur súrefnis í vatninu við holutopp er lítil og þar sem talsvert brennisteinsvetni er til staðar í vatninu þá er lítil hættá á tæringu. Brennisteinsvetnið er nefnilega þeirrar náttúru að það eyði súrefni sem er í vatninu eða kemst í það í miðlunargeymum eða lögnum.

Styrkur flúoríðs hefur lækkað lítillega en er þó langt yfir þeim mörkum sem gilda fyrir neysluvatn til drykkjar.

4. VINNSLA

Þegar Hitaveitan var stofnuð notaði hún vatn úr holum 4 og 5 og fengust í byrjun um 35-36 l/s í sjálfrennsli. Við vinnsluna minnkaði sjálfrennslið ört og var fljótlega ljóst að einhverjar úrbætur yrði að gera. Eftir miklar vangaveltur var ákveðið að bora nýja djúpa holu, sem reiknað var með að gæfi svipað og hola 5, eða tæplega 20 l/s. Hola 6 var svo boruð árið 1979, en gaf aðeins um 5 l/s í sjálfrennsli.

Þar sem hola 6 gaf lítið í sjálfrennsli var sett í hana djúpdæla um áramótin 1979/1980 og stuttu seinna, eða í febrúar 1980 var sett dæla í holu 5. Dælurnar voru báðar settar niður á 82 m dýpi. Þann 29. júlí 1983 var dæla sett í holu 4 á um 100 m dýpi. Í ágúst 1984 var svo dælan í holu 5 síkkuð niður á 120 m dýpi.

4.1 Hola 4

Sjálfrennsli var úr holu 4 fyrstu árin (tafla 2, mynd 3). Í byrjun mældist rennslið 15 l/s, en um það leiti er Hitaveitan tók til starfa haustið 1977 var rennslið komið niður í 5,5 l/s. Hola 4 hefur verið notuð sem varahola síðustu árin. Eins og sést á mynd 3 er lítið til af mælingum á vinnslu úr holu 4. Frá 1978-1980 eru til nokkrar mælingar á vinnslu og á árunum 1983-1986 eru til nokkrar vatnsborðsmælingar. Magnmælir var settur í holuna 20. mars 1986, en síðan þá hefur hola verið mjög lítið notuð. Staða teljara á magnmæli var 861,5 m³ þann 19. ágúst 1986 og 3069 m³ þann 31. desember 1989. Þessi vinnsla svarar til um 0,025 l/s að meðaltali þessi ár. Vatnsborð var komið á rúmlega 90 m dýpi í ágúst 1986, en engar nýrri tölur um vatnsborð eru til.

Tafla 5. Efnasamsetning jarðhitavatts (mg/l)

Staður	Hóla 5				Hóla 6				Áhaldahús			
	861015 860151	871013 870149	881021 880195	891010 890116	861015 860152	871013 870150	881021 880196	861015 860150	871013 870151	881021 880197	861015 860150	871013 870151
Hiti (°C)	72,0	71,2	71,7	72,9	73,5	74,5	74,4	61,5	60,7	-	60,7	-
Sýrustig (pH/°C)	9,6/18	9,7/20	9,6/20	9,6/23	9,6/18	9,7/20	9,6/21	9,6/18	9,6/20	9,6/27	9,6/20	9,6/27
Kisill (SiO ₂)	107,6	107,2	106,7	106,2	108,1	108,3	108,4	108,6	107,7	107,7	107,7	107,7
Natríum (Na)	65,5	67,0	64,4	68,8	64,9	67,1	65,1	65,7	66,3	66,1	66,3	66,1
Kalíum (K)	2,0	2,0	2,0	2,1	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Kalstum (Ca)	3,1	3,0	3,2	3,6	3,3	3,2	3,2	3,9	3,6	3,6	3,6	3,6
Magnesium (Mg)	0,024	0,011	0,017	0,017	0,031	0,017	0,028	0,019	0,009	0,009	0,009	0,009
Karbonsat (CO ₂)	29,1	26,7	22,4	25,9	29,4	29,1	25,3	29,5	29,1	24,2	29,1	24,2
Súlfat (SO ₄)	56,2	60,0	60,3	61,6	56,4	59,6	58,9	56,3	60,2	58,2	60,2	58,2
Brennist.vetni (H ₂ S)	1,40	1,18	1,40	1,52	1,46	1,38	1,62	1,43	1,35	1,47	1,35	1,47
Klóríð (Cl)	9,4	9,0	8,4	8,4	10,0	9,6	8,9	9,5	9,1	8,4	9,1	8,4
Flúoríð (F)	5,40	5,43	5,52	5,27	5,45	5,45	5,61	5,49	5,47	5,59	5,47	5,59
Uppleyst efni	295	285	304	291	294	291	306	299	294	303	294	303
Járn (Fe)	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	-
Mangan (Mn)	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-
Bór (B)	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	-	0,01	-	0,01
Súrefni (O ₂)	0,005	0,010	0,005	0,010	0,005	-	0,005	0,005	0,015	0,015	0,015	0,015
δ ¹⁸ O (o/oo)	-	-12,42	-	-	-	-12,69	-	-	-12,44	-	-12,44	-

- ekki mælt

4.2 Hóla 5

Stuttu eftir að hóla 5 var boruð mældist sjálfrennslið úr henni vera um 40 l/s, sem er sennilega ofáætlað. Víst er þó að sjálfrennsli úr holunni hafi verið vel yfir 30 l/s. Þegar hóla 6 var svo boruð 1979 var sjálfrennslið komið niður fyrir 20 l/s. Dæla var sett í holuna í febrúar 1980 á um 80 m dýpi. Vinnsla úr holunni var ekki mæld fyrr en magnmælir var settur á hana 17. ágúst 1986. Hægt er þó að áætla dælingu út frá vatnsborði og dæluþrýstingi og hefur dæling líklega verið um 30 l/s til að byrja með. Mælingar Hitaveitunnar úr holu 5 eru birtar á mynd 4. Til að byrja með eru nokkrar mælingar á augnabliks sjálfrennsli úr holunni. Frá því að dæla var sett í holuna og fram að því að mælirör eyðilagðist seinnipart árs 1989 eru til vatnsborðsmælingar í holunni. Á myndinni er svo birt meðalvinnsla yfir mislöng tímabil frá því að magnmælir var settur á hana.

Eftir að dæla var sett í holuna lækkaði vatnsborð ört og fór fljótlega niður fyrir 60 m dýpi á veturna og var þar að mestu leiti þangað til dæla var síkkuð í um 120 m 1984. Vatnsborð hélt áfram að lækka ört fram til 1986, en þá var það komið niður á um 90 m. Vatnsborð hefur farið allt niður á 105 m dýpi. Samkvæmt vatnsborðsmælingum og dæluþrýstingi virðist vinnsla hafa verið árstíðabundin flest árin, og frá 1986 hefur vinnslan úr holunni verið milli rúmlega 20 l/s á sumrin í yfir 30 l/s á veturna.

Til að meta raunverulega vatnsstöðu jarðhitkerfisins út frá vatnsborðsmælingum í holunum sem dælt er úr þarf að taka tillit til iðusteymis í holunum og er það ekki gert hér, því er ekki hægt að bera vatnsborðsmælingar í holu 5 beint saman við tölur í töflu 3. Hins vegar er iðustreymisstuðull holunnar þekktur og ætti því að vera hægt að meta raunverulega vatnsstöðu (þrýsting) jarðhitakerfisins.

4.3 Hóla 6

Sjálfrennsli úr holu 6 mældist mest tæplega 6 l/s, en dæla var fljótlega sett í hana. Mælingar Hitaveitunnar á vinnslu og vatnsborði í holu 6 eru birtar á mynd 5. Þar sést að til að byrja með hafa fengist upp í 12 l/s úr holunni við það að draga vatnsborðið niður fyrir 70 m (dælan er á um 80 m dýpi). Aðeins eru til 2 mælingar á vinnslu frá því að dæla var sett í holuna og þangað til magnmælir var settur á hana 1986. Nokkrar augnabliksmælingar eru til af sjálfrennsli úr holunni frá því áður en dæla var sett í hana. Eftir að magnmælir var settur á holuna eru til meðaltalsgildi fyrir vinnslu yfir mislöng tímabil (milli aflestra). Eins og með holu 5 er hægt að áætla vinnslu úr holunni út frá vatnsborði og dæluþrýstingi.

Vatnsborð lækkaði mjög ört í byrjun og var komið niður fyrir 70 m í lok árs 1981. Eftir það hefur því verið haldið í kringum 70 m, en vinnsla hefur minnkað og er nú komin í um 6 l/s. Mælirör sem notað var til að mæla vatnsborð eyðilagðist seinnipart árs 1989 og eru ekki til neinar mælingar á vatnsborði frá þeim tíma.

4.4 Dýhóll og Húnavellir

Í byrjun árs 1988 var farið að mæla magn það sem fór um Dýhól til Blönduóss og skrá það í tölvu. Staða magnmælis er lesin öðru hverju og reiknað meðalrennsli milli mælinga. Þessar tölur eru birtar á mynd 6. Magnið sem fer um Dýhól er tiltölulega jafnt allt árið, þó sést smá minnkun yfir sumarmánuðina. Meðalrennsli 1989 var um 27,5 l/s.

Magnmælir var settur upp við Húnavelli 14. júlí 1989 og hefur verið lesið af honum öðru hverju síðan og meðalrennsli þangað reiknað (mynd 7). Eins og sést á mynd 7 er rennslið til Húnavalla frá 1,7 l/s upp í rúmlega 2 l/s. Meðalrennsli frá því að rennslimælir var settur upp til loka árs 1989 var 1,76 l/s.

4.5 Hiti

Mjög fáar mælingar eru til á hitastigi vatns sem unnið er úr borholunum. Til eru nokkrar mælingar frá því fyrir 1980 (tafla 2) og svo nokkrar eftir að farið var að taka reglulega sýni til efnagreiningar (tafla 5). Ekki er hægt að draga neinar ályktanir út frá þessum mælingum, en þó er ekki sjáanleg nein kólnun á vatninu. Af hitamælingum í borholunum (mynd 2) er heldur ekki hægt að sjá kólnun, en æskilegt væri að hitamæla vinnsluholurnar næst þegar dælur er teknar upp úr þeim.

5. TILLÖGUR

Búið er að fara yfir þau vinnslugögn sem til eru og koma þeim inn í tölvu. Í ljós hefur komið að töluvert er til af gögnum og er hægt að vinna frekar úr þeim. Eitthvað má bæta við vinnslueftirlitið þannig að það komist í gott lag. Ekkert hefur verið unnið úr öðrum gögnum og eru því áður fram komnar tillögur (Helga Tulinius, 1988) endurteknar hér ásamt tillögum um framhald úrvinnslu vinnslugagna:

- Vinnslueftirlit.

Taka upp reglubundið vinnslueftirlit í samvinnu við Orkustofnun. Til þess að það verði gott þarf að:

- 1) Koma upp vatnsborðsmælum og mæla reglulega í holum 3, 5 og 6 (1-2 sinnum í mánuði).
- 2) Mæla magn, hita og aðrar tiltækar stærðir vinnsluhola einu sinni til tvisvar í mánuði og taka sýni og efnagreina einu sinni á ári.

- Frekari úrvinnsla vinnslugagna.

Reikna út einingarniðurdrátt kerfisins út frá svokölluðum þjöppuðum líkönum (Ragna Karlsdóttir og Guðni Axelsson, 1986) og spá fyrir um niðurdrátt í svæðinu. Til þess þarf að:

- 1) Áætla magntöku úr holum 5 og 6 út frá dæluþrýstingi og vatnsborði fyrir árin 1980-1986.
- 2) Áætla vatnstöðu jarðhitasvæðisins út frá vatnsborði og iðustreymi í holum 5 og 6.
- 3) Mæla núverandi vatnstöðu svæðisins.

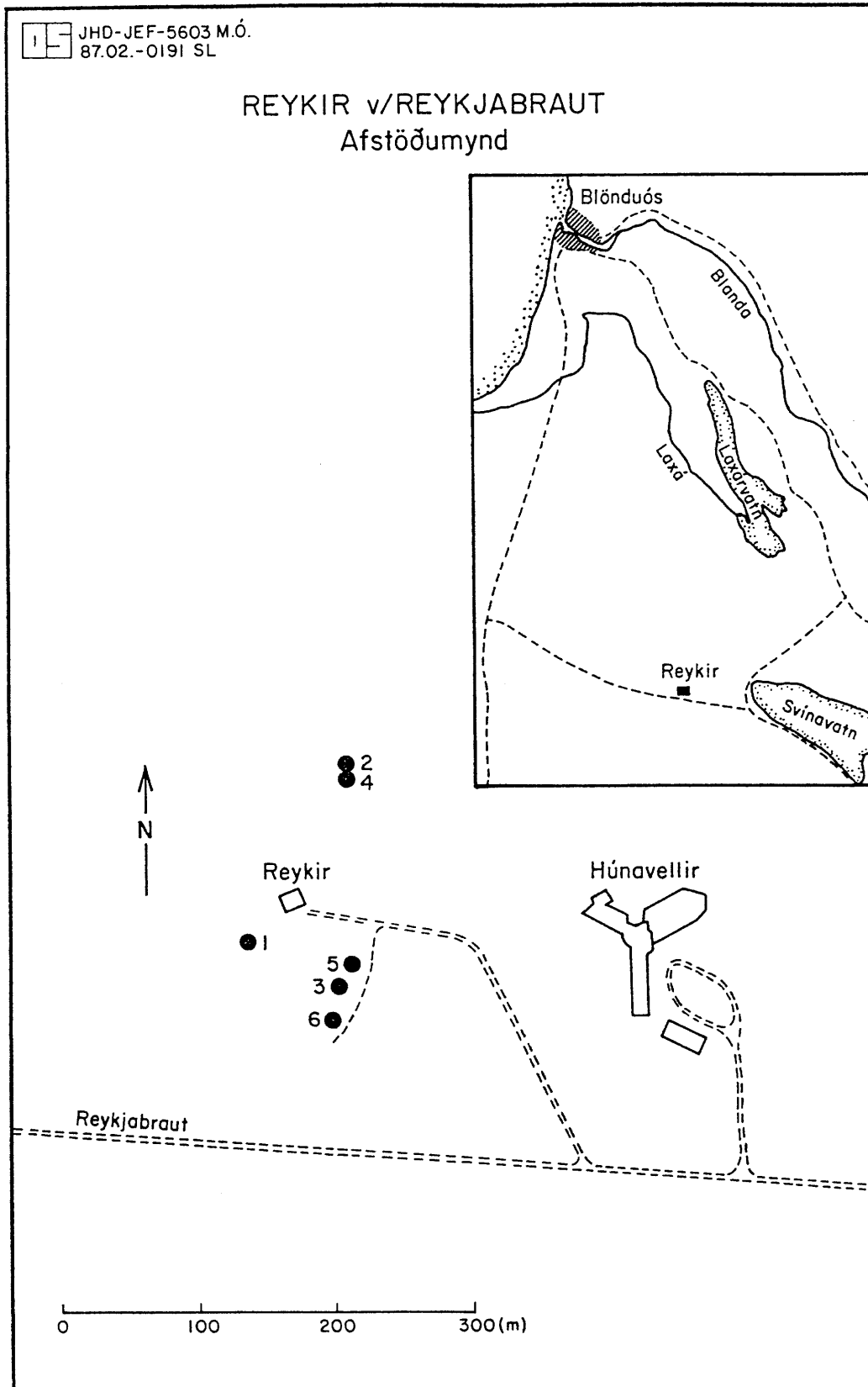
- Jarðhitaleit. Útvíkkun núverandi vinnslusvæðis, ný svæði.

Betur þarf að fara yfir öll tiltæk gögn s.s viðnámsmælingar, segulmælingar, svarfgreiningu og jarðfræðiathuganir. Fyrst þarf að skoða þessi gögn og setja þau (flest) inn á tölvu til frekari og auðveldari úrvinnslu. Síðan er hægt að vinna nánar úr þeim og fá betri hugmynd um jarðhitasvæðin (þó aðallega Reyki við Reykjabraut). Að þessu loknu er hægt að gera áætlun um rannsóknir á þessum svæðum með tilliti til þarfa Hitaveitunnar í framtíðinni. Þessar rannsóknir væru tvíþættar. Í fyrsta lagi að kanna möguleika á viðbótar borunum og vinnslu á jarðhitasvæðinu við Reyki. Í öðru lagi, ef ekki yrði talið mögulegt að nýta það svæði frekar, væri næsta skref að kanna önnur svæði og þá er jarðhitasvæðið við Sauðanes efst á lista.

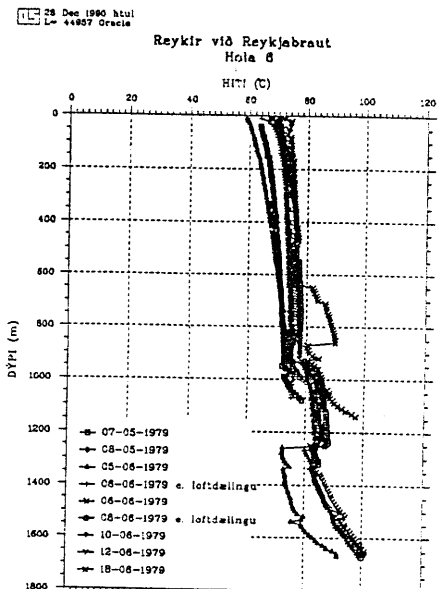
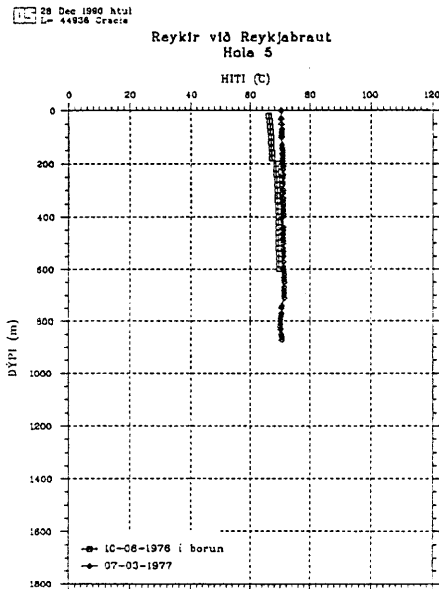
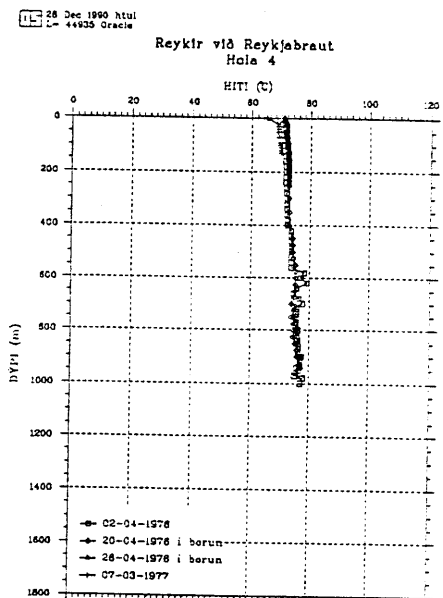
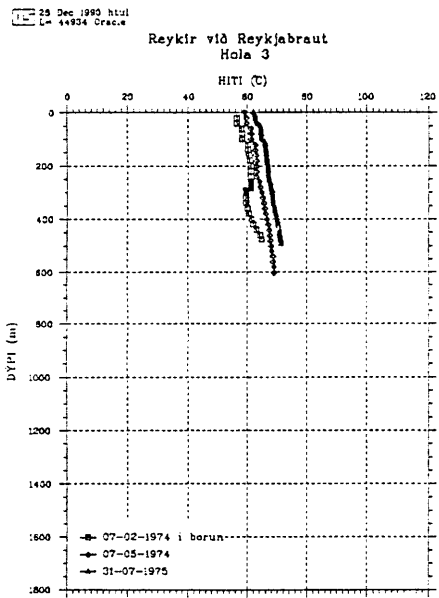
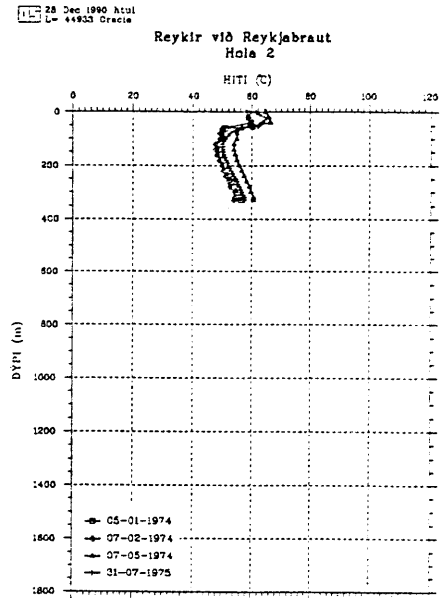
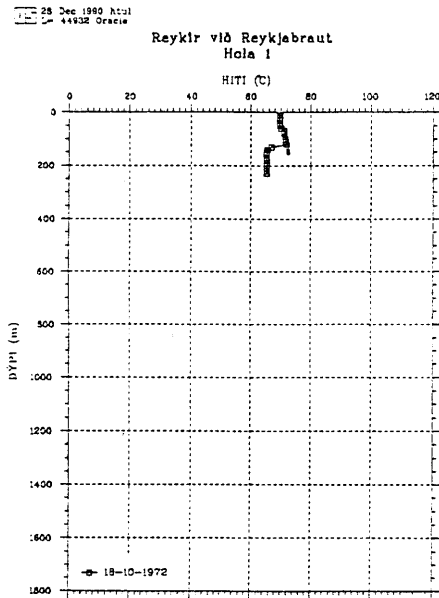
HEIMILDIR

- Eyþór Elíason, 1977: Bréf til Iðnaðarráðuneytisins, dagsett 29.11.1978.
- Fjarhitun h.f., 1978: Greinargerð um framkvæmdir árið 1978.
- Fjarhitun h.f., 1978: Bréf til Ingvars B. Friðleifssonar, Orkustofnun 19.09.78.
- Gestur Þórarinnsson, 1990: *Breytt sölufyrirkomulag Hitaveitu Blönduóss*. Fréttabréf Sambands íslenskra hitaveitna, 6. tölublað nr. 67.
- Guðmundur Guðmundsson og Kristján Sæmundsson, 1973: *Reykir við Reykjabraut, rafleiðni - segulmælingar*. Orkustofnun OSJHD7316.
- Ingvar B. Friðleifsson, 1978: *Varðar djúpbörðun á Reykjum við Reykjabraut 1978*. Orkustofnun 78.01.06.
- Helga Tulinius, 1988: *Jarðhitasvæðin við Blönduós, úttekt*. Orkustofnun, greinargerð HTul-88/01.
- Helgi Torfasson og Magnús Ólafsson, 1990: *Rannsókn á jarðhita í Torfulækjar-, Svínavatns- og Engihlíðarhreppum, Austur-Húnavatnssýslu*. Orkustofnun, OS-90041/JHD-22 B.
- Hrefna Kristmannsdóttir, 1987: *Hitaveita Blönduóss. Efnæftirlit með hitaveituvatni 1987*. Orkustofnun, greinargerð HK-88/04.
- Ingvar B. Friðleifsson og Þorsteinn Thorsteinsson, 1978: *Varðar börðun holu 6 á Reykjum við Reykjabraut*. Orkustofnun, greinargerð, IBF/ÞTh 1978.10.06.
- Jón Benjamínsson, 1980: *Rennslismælingar og efnainnihald jarðhitavatns að Reykjum við Reykjabraut*. Orkustofnun greinargerð JBen-8/05.
- Jón Ísberg, 1977: Bréf til Orkustofnunar dags. 02.12.1977.
- Kristján Sæmundsson, 1972: *Jarðhiti í nágrenni Blönduóss*. Orkustofnun JHD.
- Kristján Sæmundsson, 1973: *Varðar lánsúmsókn Blönduóshrepps til orkusjóðs vegna jarðhitaborunar á Reykjum við Reykjabraut*. Orkustofnun 02.10.1973.
- Kristján Sæmundsson, 1974: *Staða jarðhitarannsóknna á Reykjum við Reykjabraut*. Orkustofnun, Jarðhitdeild, 17.05.74.
- Kristján Sæmundsson, 1974: *Varðar framhald borana á Reykjum við Reykjabraut*. Orkustofnun Jarðhitadeild, 17.11.1974.
- Kristján Sæmundsson og Þórólfur H. Hafstað, 1974: *Jarðhiti og boranir á Norðurlandi vestra og Ströndum*. Orkustofnun, mars 1974.
- Kristján Sæmundsson, Þorsteinn Thorsteinsson og Jón Benjamínsson, 1976: *Reykir við Reykjabraut - helstu niðurstöður heitavatnsborana 1976*. Orkustofnun JHD, greinargerð.
- Kristján Sæmundsson, 1979. Bréf til Iðnaðarráðuneytisins, 1979.02.08.
- Magnús Ólafsson, 1986: *Hitaveita Blönduóss. Af hitaveitueftirliti 1986*. Unnið fyrir Hitaveitu Blönduóss. Orkustofnun, greinargerð MÓ-87/08.
- Orkustofnun, 1968: *Jarðhitaleit sumarið 1967*.
- Orkustofnun, 1970: *Jarðhitaleit sumarið 1969*.
- Ragna Karlsdóttir og Guðni Axelsson, 1986: *Vatnsöflun Hitaveitu Dalvíkur. Úttekt á jarðhitasvæðinu við Hamar*. OS-86044/JHD-12, Reykjavík.

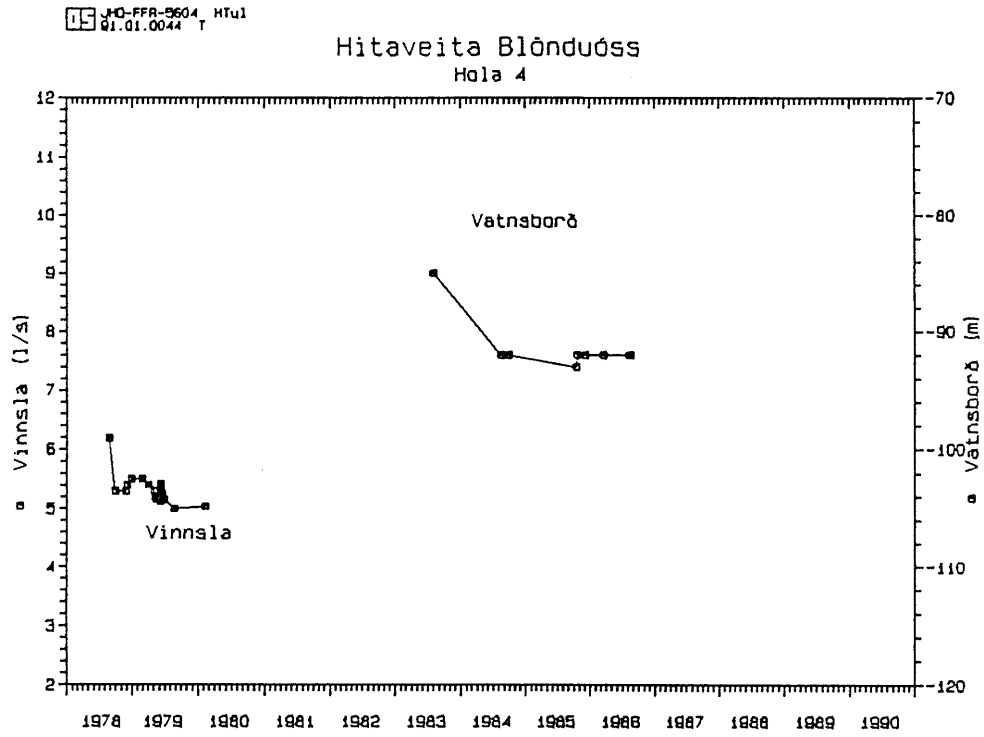
- Rúnar I. Sigfússon, Valgarður Stefánsson og Benedikt S. Steingrímsson, 1975: *Jarðhitakönnun og boranir á Reykjum við Reykjabraut*. Handrit á Orkustofnun.
- Þorsteinn Thorsteinsson, 1977: *Reykir við Reykjabraut, rennslismælingar 1976 og 1977*. Orkustofnun JHD, greinargerð.
- Þorsteinn Thorsteinsson, 1988: *Rennslismælingar í borholum við Reyki við Reykjabraut*. Orkustofnun 78.09.13.
- Þorsteinn Thorsteinsson, 1979: *Reykir við Reykjabraut, minnkun rennslis úr borholum*. Orkustofnun JHD, greinargerð.
- Þorsteinn Thorsteinsson og Ásgrímur Guðmundsson, 1979: *Hola 6 á Reykjum við Reykjabraut*. Orkustofnun JHD, Greinargerð.
- Þorsteinn Thorsteinsson, 1981: Bréf til Fjarhitunar 05.11.1981.
- Þorsteinn Thorsteinsson, 1983: *Vatnsöflun Hitaveitu Blönduóss að Reykjum við Reykjabraut*. Orkustofnun JHD, greinargerð PTh-83/01.



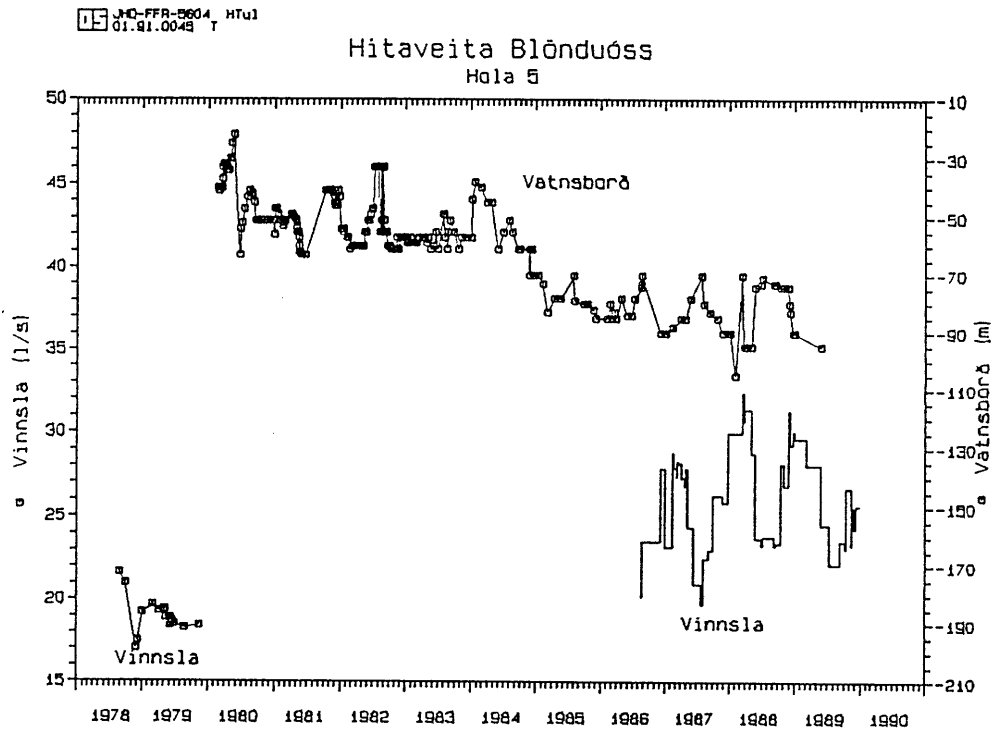
Mynd 1. Afstöðumynd af borholum á Reykjum við Reykjabraut (MÓ 1987)



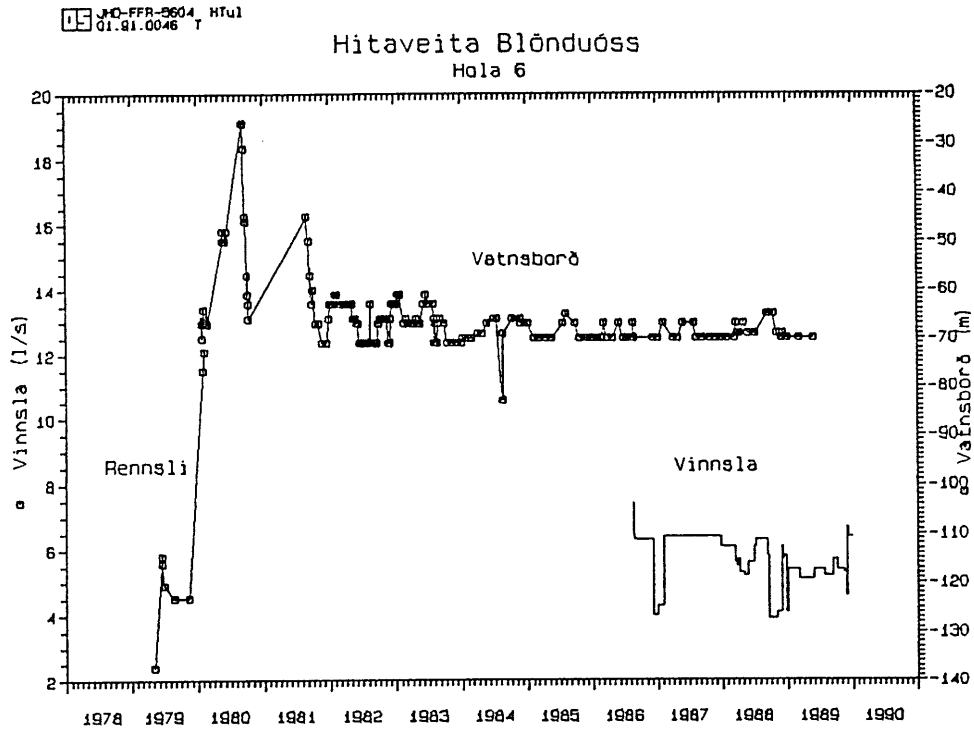
Mynd 2. Hitamælingar í borholum



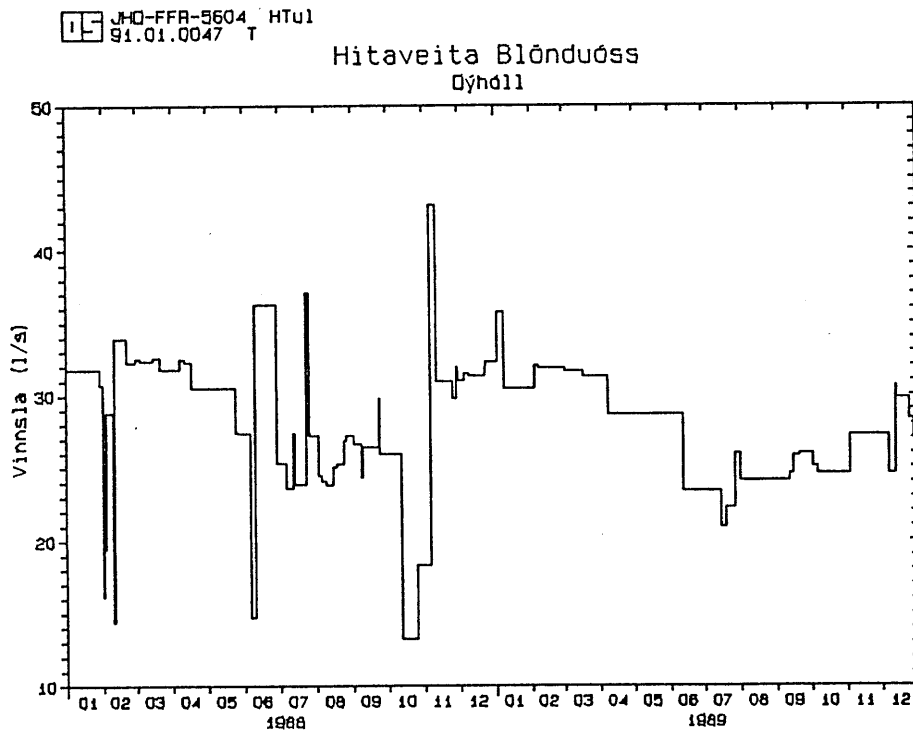
Mynd 3. Hala 4 - vinnsla og vatnsborð



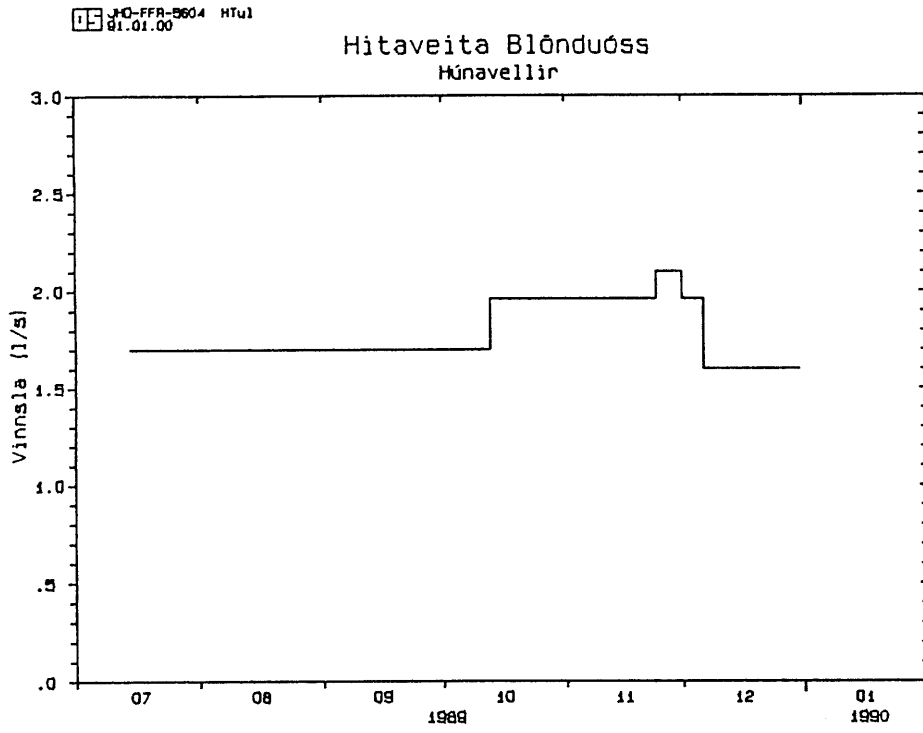
Mynd 4. Hala 5 - vinnsla og vatnsborð



Mynd 5. Hala 6 - vinnsla og vatnsborð



Mynd 6. Dýhóll - vinnsla



Mynd 7. Húnaveilir - vinnsla