

**Nesjavellir hola NJ-19. Berghiti og þrýstingur
vatnsæða**

Benedikt Steingrímsson, Hjalti Franzson

Greinargerð BS-HF-99-01

NESJAVELLIR HOLA NJ-19

Berghiti og þrýstingur vatnsæða.

1 Berghiti við NJ-19

Allar hitamælingar sem gerðar hafa verið í holu NJ-19 hafa verið skoðaðar með það fyrir augum að meta berghita við holuna. Einnig hefur ummyndun bergsins verið skoðuð með tilliti til hita í berggrunnum. Heldur eru þær upplýsingar sem hitamælingar gefa um berghita í holu NJ-19 af skorum skammti þar sem holan fór strax undir mikinn þrýsting og tókst aðeins að hitamæla hana einu sinni eftir borunina áður en blásturprófun hófst.

Berghiti í holu NJ-19 hefur engu að síður verið áætlaður og eru tölugildin birt í töflu 1. Helstu forsendur fyrir berghitanum eru eftirfarandi.

1. Hiti í efstu 50 metrunum er samkvæmt hitamælingu í höggborsholu.
2. Í hitamælingum í stöngum þegar komið var í öryggisfóðringardýpi var hiti lækkandi í efstu 150 m en hækkandi þar fyrir neðan. Samkvæmt þessu og hitamælingu eftir steypingu er hitinn á 150 m dýpi um 35°C. Ummyndunarhiti þar er yfir 90°C sem bendir til að ummyndunin sé forn.
3. Tap mældist í holunni niður á 280 m dýpi en smáæðar virtust vilja renna inn í holuna á dýptarbilinu 315 til 500. Því var ákveðið að setja mörkin milli "kalda grunnvatnskerfisins og yfirþrýsta háhitakerfisins við 300 m.
4. Hiti á 300-800 m dýpi er nálægt ummyndunarhita sem er skv. Hjalta; kvars í 360 m (180°C), wairakít í 520m (200°C), klórít í 580 m (230°C), epidót og wollastonít í 800 m (240-270°C).
5. Hiti neðan 800 m fylgir suðumarki í botn og var mældur þrýstingur við helstu vinnsluæðina notaður til að stilla suðumarksferilinn. Í hitamælingunni sem gerð var í upphitun eftir borun

Berghitaferillinn er sýndur myndum 1 og 2. Á fyrri myndinni eru einnig sýndar helstu hitamælingar sem stuðst var við þegar berghitinn var áætlaður en á mynd 2 er gerður samanburður við ummyndun bergsins.

2 Þrýstingur vatnsæða í NJ-19 sumarið 1999

Til að meta þrýsting vinnsluæða í holu NJ-19 var stuðst við eina þrýstimælingu sem gerð var í upphitun holunnar eftir borun. Upplýsingar um þrýsting vatnsæða sem

lokaðar eru bak við steypar fóðringar eru fátæklegar. Þó hefur verið reynt að meta þrýsting þeirra og er þá einkum horft til þess hvort þessar vatnsæðar komu fram í borun sem skoltap eða skolaukning.

Gildi fyrir áætlaðan þrýsting vatnsæða í holu NJ-19 eru birt í töflu 1 en helstu forsendur fyrir þessu mati eru eftirfarandi:

1. Efst í holunni er undirþrýst grunnvatnskerfi og var borað í gegnum nokkrar smáæðar sem tóku við skolvatni. Hér er gert ráð fyrir vatnsborði á 10 m en það gæti legið dýpra. Neðsta æð í þessu kerfi er á 285 m.
2. Yfirþrýst kerfi tekur við neðan 315 m dýpi. Smáæðar þaðan og niður á 500 m virtust seytla inn í holuna (hitatoppar), en neðan 500 m koma smáæðar fram sem kælipunktur. Miðað við þetta er þrýstingur á 500 m um 50 bar. Ekki er ljóst hversu djúpt þetta kerfi nær en hér er gert ráð fyrir að það nái í 750 m. Þar er að nokkru tekið tillit til nálæggra hola.
3. Neðan 800 m er gert ráð fyrir sjóðandi kerfi og er þrýstingur stilltur af miðað við mældan þrýsting við helstu æð holunnar í tæplega 1700 m dýpi.

Þrýstingur vatnsæða í holu NJ-19 er sýndur á mynd 3 ásamt þrýstimælingum í holunni við borlok og í upphitun eftir borun.

3 Samanburður við holu NJ-13

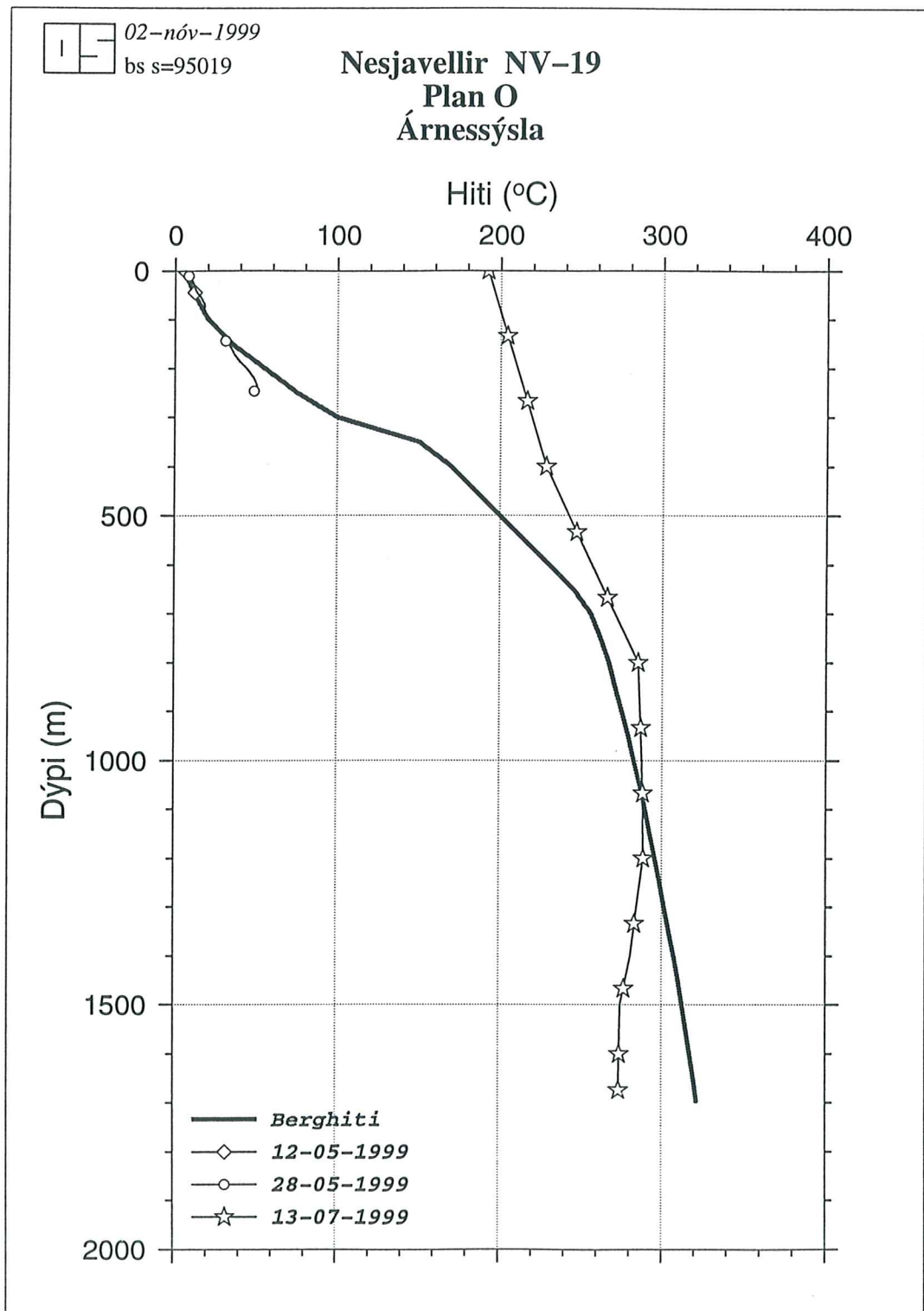
Áætlaðir ferlar fyrir berghita og þrýsting í holu NJ-19 og næstu holu, NJ-13, hafa verið bornir saman. Í meginatriðum eru ferlarnir sambærilegir. Þannig er áætlaður berghiti í efstu 300 metrunum nánast sá sami í báðum holunum. Þrýstingur á þessu dýptarbili er áætlaður mun lægri í holu NJ-13 en í holu NJ-19. Þrýstingur grunnt í holu NJ-13 var ákvarðaður með vatnsborðsmælingu en engin slík mæling liggur fyrir í holu NJ-19, en giskað á að vatnsborð liggja nærri yfirborði (á 10 m dýpi). Vera má að vatnsborðið liggja í raun mun neðar eða á 65 m dýpi líkt og í holu NJ-13.

Á 300-700 m dýpi er áætlaður þrýstingur vatnsæða nánast sá sami fyrir báðar holurnar. Skilin milli vatnskerfa eru reyndar ekki á nákvæmlega sama dýpinu. Berghiti á þessi dýptarbili er metinn um 20°C hærri í holu NJ-19 en NJ-13. Vera má að sá munur sé vegna þess að nú sé meira litið til ummyndunar en gert var þegar berghiti við holu NJ-13 var metinn á árinu 1985, en ummyndun er mjög áþekk í báðum þessum holum.

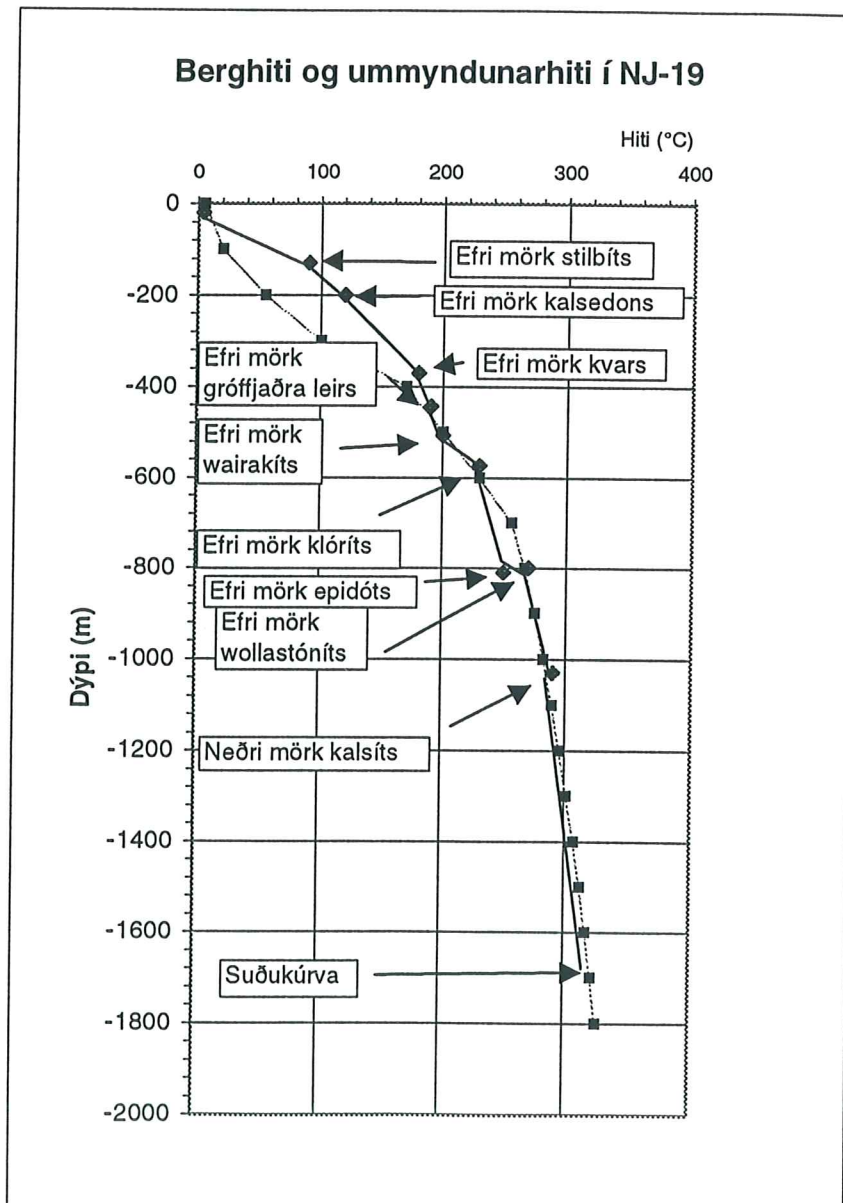
Neðan 800 m dýpis er gert ráð fyrir suðumarksferli í báðum holunum. Þrýstingur í holu NJ-19 er um 6 börum lægri en í holu NJ-13. Líta verður á þennan mun sem þrýstiniðurdrátt í jarðhitakefinu við holu NJ-19 vegna vinnslu síðustu 14 ára. Suðan í jarðhitakerfinu veldur því að berghiti lækkar þegar þrýstingur lækkar. Skýrir þrýstiniðurdrátturinn því hvers vegna berghiti djúpt í holu NJ-19 er lægri en áætlaður berghiti í holu NJ-13 fyrir 14 árum.

Tafla 1. Nesjavellir hola NJ-19. Berghiti og þrýstingur vatnsæða.

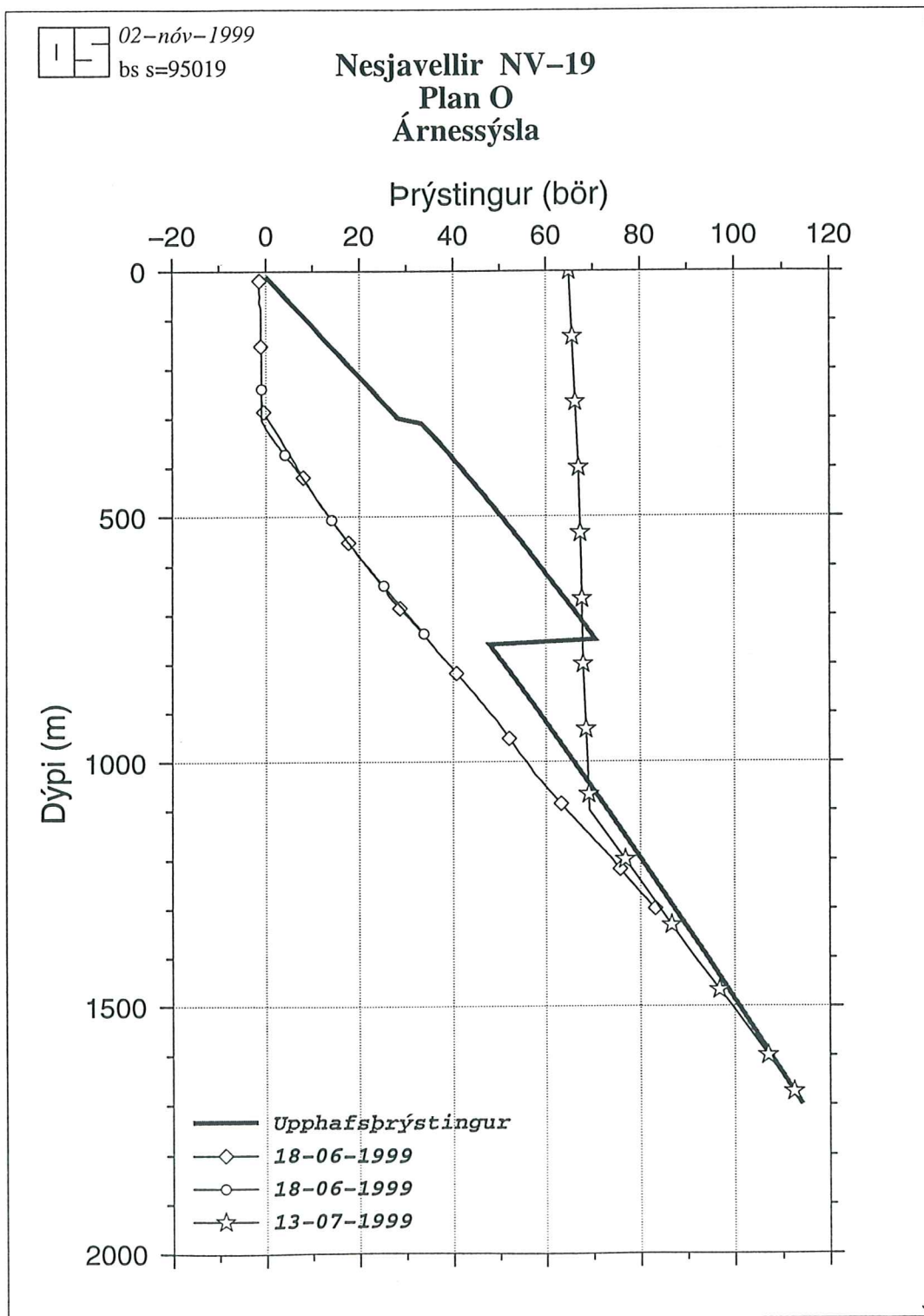
Dýpi (m)	Berghiti (°C)	Þrýstingur vatnsæða (bar)
0	5	
50	12	3.9
100	20	8.8
150	35	13.7
200	55	18.6
250	75	23.4
300	100	28.2
350	150	37.3
400	170	41.7
450	185	46.1
500	200	50.4
550	215	54.6
600	230	58.7
650	245	62.7
700	256	66.7
750	262	70.5
800	267	51
850	271	
900	275	58.5
950	279	
1000	282.5	65.9
1050	286	
1100	289.5	73.1
1150	292.5	
1200	295.5	80.2
1250	298.5	
1300	301.5	87.3
1350	304.5	
1400	307.3	94.2
1450	310	
1500	312.4	100.9
1550	314.8	
1600	317.2	107.6
1650	319.5	
1700	321.7	114.2



Mynd 1 Nesjavellir hola NJ-19. Hitamælingar og berghiti

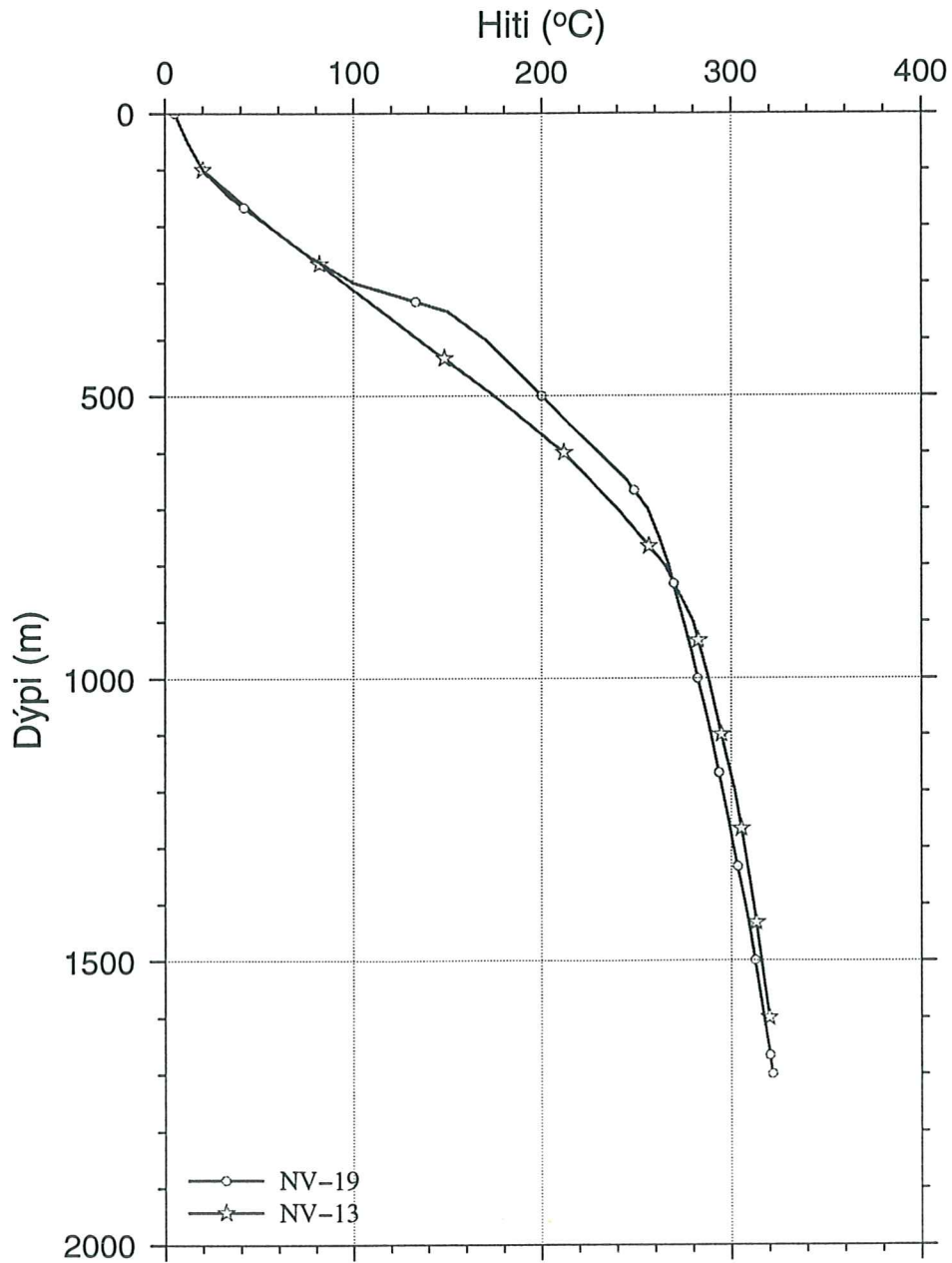


Mynd 2 Nesjavellir hola NJ-19. Ummyndunarhiti og berghiti



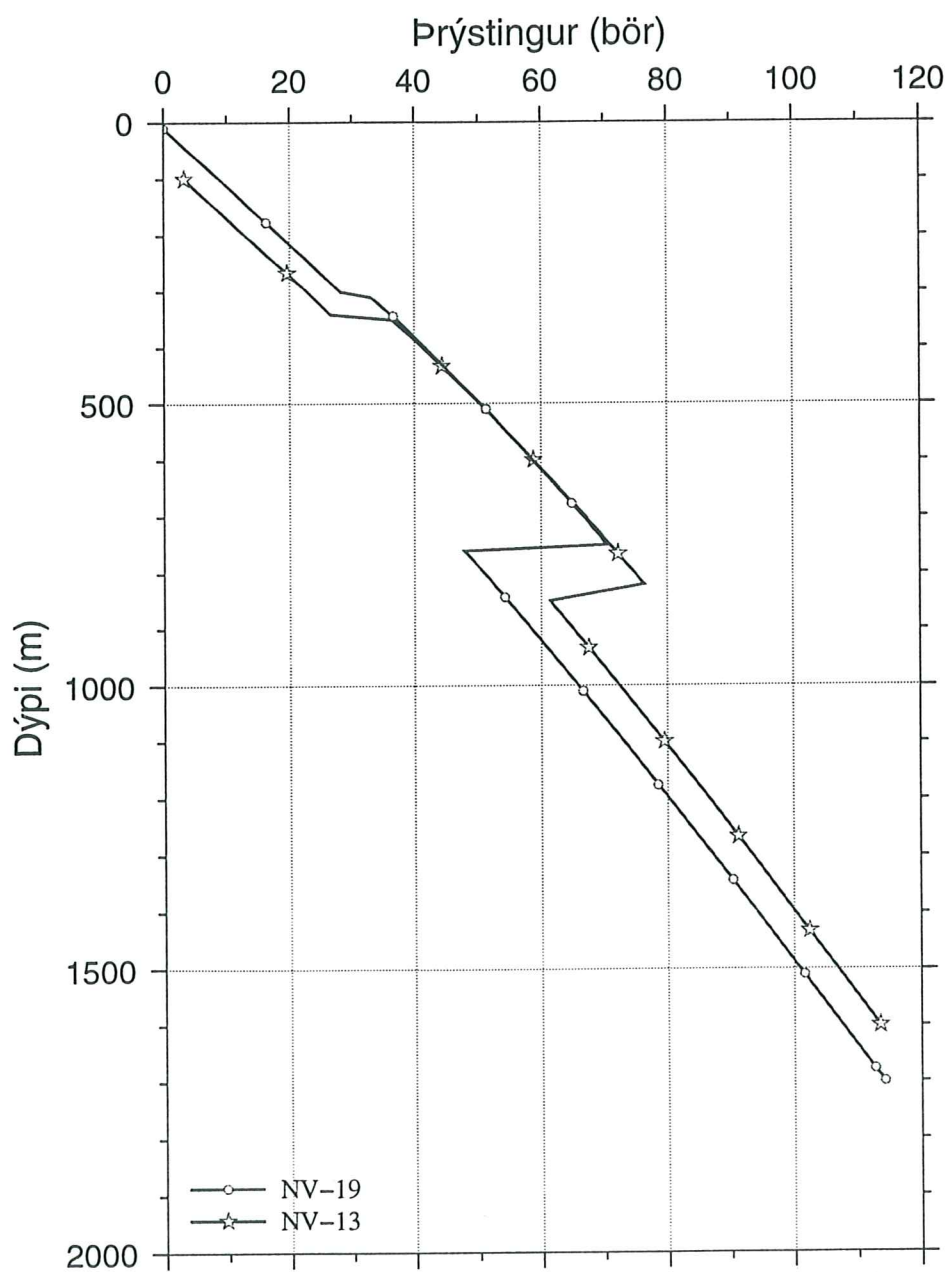
Mynd 3. Nesjavellir hola NJ-19. Prýstingur vatnsæða og þrýstimælingar

NESJAVELLIR BERGHITI HOLUR NJ-13 OG 19



Mynd 4. Samanburður berghita í holum NJ-13 og NJ-19

NESJAVELLIR UPPHAFSÞRÝSTINGUR HOLUR NJ-13 OG 19



Mynd 5. Þrýstingur vatnsæða í holum NJ-13 og NJ-19. Niðurdráttur síðustu 14 ára.