

Jarðhitaleit í Hörgársveit 2011 og 2012

Hörður Tryggvason
Ólafur G. Flóvenz

Unnið fyrir Norðurorku og Hörgársveit

ÍSOR-2012/011

ÍSLENSKAR ORKURANNSÓKNIR

Reykjavík: Orkugarður, Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1699
Akureyri: Rangárvöllum, P.O. Box 30, 602 Ak. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1599
isor@isor.is – www.isor.is

Jarðhitaleit í Hörgársveit 2011 og 2012

Hörður Tryggvason
Ólafur G. Flóvenz

Unnið fyrir Norðurorku og Hörgársveit

ÍSOR-2012/011

Mars 2012

Skýrsla nr, ÍSOR-2012/011	Dags, Mars 2012	Dreifing <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Jarðhitaleit í Hörgársveit 2011 og 2012	Upplag 20	Fjöldi síðna 60
Höfundar Hörður Tryggvason og Ólafur G. Flóvenz	Verkefnisstjóri Bjarni Gautason	
Gerð skýrslu / Verkstig Lokaskýrsla	Verknúmer 500233	
Unnið fyrir Norðurorku og Hörgársveit		
Samvinnuaðilar		
Útdráttur <p>Í þessari skýrslu er fjallað um jarðhitaleit í Hörgársveit árin 2011 og 2012, sem Norðurorka og Hörgársveit stóðu sameiginlega að, en verkið var styrkt af Orkusjóði. Eftir útboð var samið við Ræktunarsamband Flóa og Skeiða um borun hitastigulsholna. Gert var ráð fyrir borun allt að 18 holna en þó aldrei færri en 10. Boraðar voru sextán holur og voru allar holurnar hitamældar tvisvar og út frá hitamælingum var metinn hitastigull þeirra. Einnig var stuðst við gögn úr eldri borholum á svæðinu.</p> <p>Hitastigull í holunum mælist á bilinu 47–105°C/km. Flestar holurnar sýna dæmigerðan, ótruflaðan bakgrunnsstigul og gefa því engar vísbendingar um jarðhitasvæði í nágrenninu. Á svæðinu, sem afmarkast af Steðja, Skriðu og Skógum, fer hitastigull upp í 70–80°C/km en er 50°C/km umhverfis. Vísbendingar um að þarna sé jarðhitasvæði er þó mjög veikar og vafasamt að fjárhagslega sé réttlæt看legt að fylgja þeim frekar eftir. Vísbendingar eru um hækkandi hitastigul fremst í Öxnadal. Mælingar eru hins vegar truflaðar af vatnsrennsli í borholunum við Varmavatnshóla og Bakkasel sem truflar ákvörðun hitastiguls.</p> <p>Það er niðurstaða þessara rannsókna að nýtanlegt jarðhitakerfi sé ekki að finna í byggð í Hörgár- eða Öxnadal innan við Laugaland á þelamörk.</p>		
Lykilorð Jarðhitaleit, hitastigull, Hörgársveit, Norðurorka, Hörgárdalur, Öxnadalur.	ISBN-númer	
	Undirskrift verkefnisstjóra 	
	Yfirtalið af ÓGF, BG, HrH	

Efnisyfirlit

1 Inngangur	7
2 Hitastigulsboranir 2011 og 2012.....	9
3 Samantekt og niðurstöður	21
4 Heimildir.....	22
Viðauki 1.....	23
Hitamælingar í eldri holum í Hörgársveit.....	23
Hitamælingar í holum í Hörgársveit boruðum 2011 og 2012	29
Viðauki 2: Borskýrslur.....	45

Töflur

Tafla 1. Eldri holur í Hörgárdal og Öxnadal.....	9
Tafla 2. Hitastigulsholur boraðar í Hörgársveit árið 2011.....	18

Myndir

Mynd 1. Eldri holur í Hörgárdal með útreiknuðum hitastigli.....	8
Mynd 2. Holutoppur HA-54 við Krossastaði.....	10
Mynd 3. Borinn Langþráður við borun holu HA-65 við Þverá.....	14
Mynd 4. Staðsetning borholna neðan til í Hörgárdal ásamt útreiknuðum hitastigli.	16
Mynd 5. Holur ofan til í Hörgárdal og Öxnadal ásamt hitastigli hverrar holu.....	17
Mynd 6. Hitamælingar úr öllum holum sem boraðar voru við jarðhitaleit í Hörgársveit 2011 og 2012 nema HA-66 og HA-67.....	19
Mynd 7. Hitamælingar úr holum HA-66 og HA-67 sem boraðar voru í janúar 2012.....	20

1 Inngangur

Hitastigulsmælingar eru algengasta aðferðin til jarðhitaleitar á Íslandi utan gosbeltanna og jaðarsvæða þeirra. Aðferðin virkar aðeins á stöðum þar sem berg er nægilega þétt til að varmi berist nær eingöngu um það með varmaleiðingu en ekki með rennsli vökva. Nánar má lesa um aðferðina í Jarðhitabók Guðmundar Pálmasonar (2005).

Aðferðin felur í sér að boraðar eru grunnar holur, venjulega 60–100 m djúpar, og hiti mældur í þeim sem fall af dýpi. Út frá hitamælingum er berghitaferill holunnar metinn en berghiti er sá hiti sem ætla má að hafi ríkt í berginu þegar holan var boruð. Borunin sjálf truflar berghitann, bæði vegna kælingar af völdum borunarinnar og vegna rennslis sem getur orðið í holunni, ýmist upp eða niður hana eða hluta hennar. Í sumum tilvikum getur verið mjög erfitt eða jafnvel ómögulegt að meta berghitann vegna rennslis í holunni. Þá kann að þurfa að fódra holuna með grönnu plaströri sem þétt er að utanverðu með sandi til að stöðva millirennslid og fá áreiðanlegt mat á berghita. Út frá áætluðum berghita er síðan reiknaður hitastigull, þ.e. hitaaukning með dýpi sem sýnir varmastrauminn til yfirborðs í berginu í grennd holunnar. Hitastigull er gefinn upp í einingunni °C/km.

Á Íslandi stafar varmastraumur til yfirborðs af tvennu; annars vegar frá varmagjafa djúpt í jörðu (t.d. kviku á tuga km dýpi) en hins vegar frá jarðhitakerfum þar sem hringrás vatns í sprungu-kerfum ber varma í átt að yfirborði. Sá hluti hitastigulsins sem stafar af því fyrrnefnda kallast bakgrunnshitastigull. Hann hefur verið kortlagður á Íslandi (Ólafur G. Flóvenz og Kristján Sæmundsson, 1993) og er hann á bilinu 40–120 °C/km, hæstur næst gosbeltunum en minnkar með vaxandi aldri jarðskorpunnar. Í Eyjafirði utanverðum má reikna með að dæmigerður bakgrunnshitastigull sé 50–65 °C/km. Í grennd jarðhitasvæða vex stigullinn og getur hæglega orðið um 400 °C/km yfir miðju jarðhitasvæði. Við jarðhitaleit má hafa það sem viðmiðun að mælist hitastigull í leitarholu meiri en 50% hærri en líklegur bakgrunnstigull gæti það bent til nærliggjandi jarðhitasvæðis. Í Hörgárdal væri því ástæða til ítarlegri leitar í grennd við holur þar sem hitastigull mældist a.m.k. 90 °C/km.

Við útreikning á hitastigli í borholunum var lagt mat á gæði hitastigulsákvæðananna með því að gefa þeim einkunnir í bókstöfum frá A til D. Skilgreiningin á gæðaflokkunum er eftirfarandi:

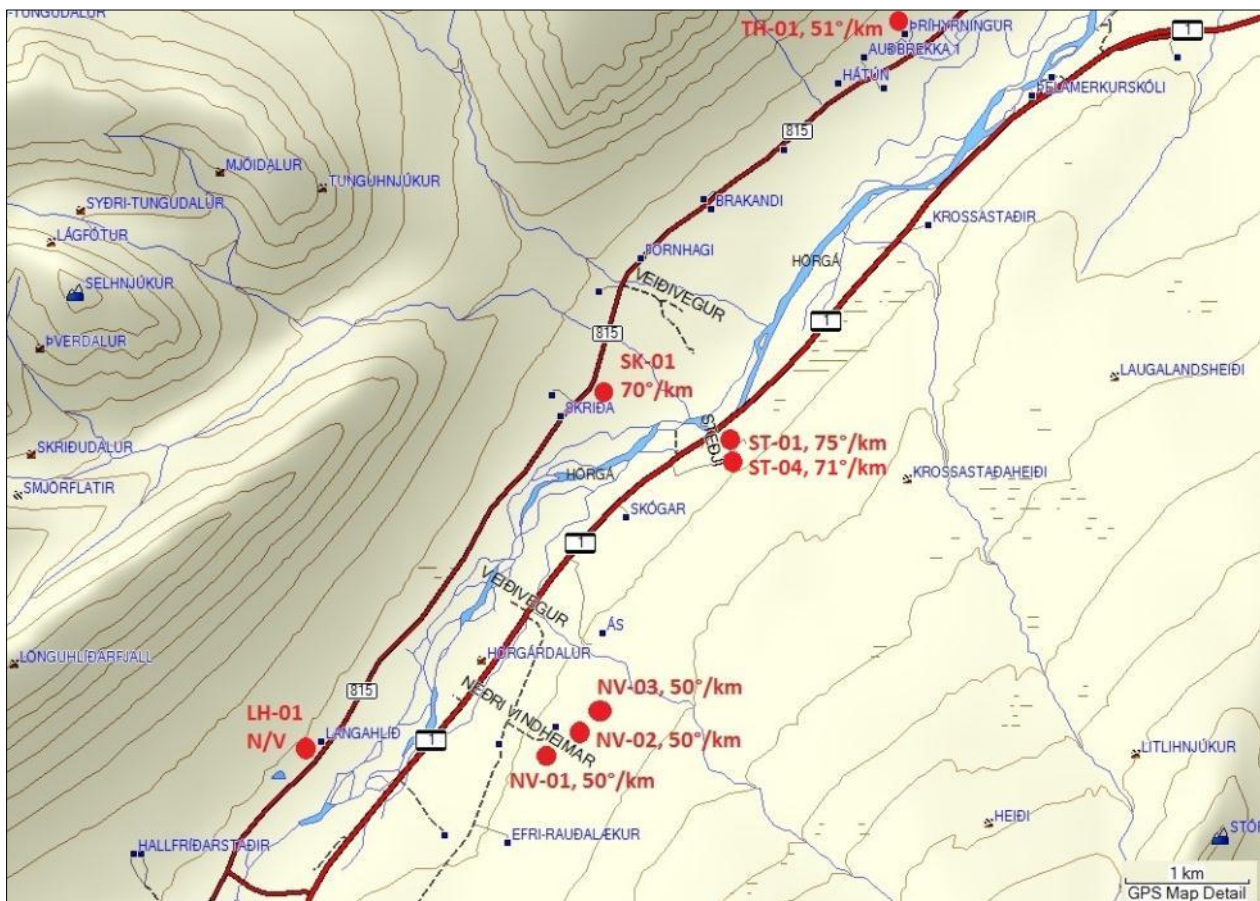
- A er áreiðanleg mæling á hitastigli. Hitamælingar gefa línulegan og lítt truflaðan feril og sýna yfirborðshita sem er líklegur meðalofthiti á svæðinu. Mælingar þurfa að ná 40 m eða meir niður í grunnvatnið.
- B er þokkalega áreiðanleg mæling á hitastigli. Hitamælingar gefa línulegan feril og sýna yfirborðshita sem er nálægt meðalhita á yfirborði á svæðinu en nokkrar óreglur eru í hitamælingunni sem setja nákvæmninni takmörk.
- C er vel nothæf mæling á hitastigli. Mælingar sýna óreglu sem stafar af vatnsrennsli í holunni. Óreglan þó ekki svo mikil að ekki sé hægt að leggja sæmilegt mat á stigulinn.
- D er óáreiðanleg mæling á hitastigli. Mælingar sýna mikla óreglu á hitastigulsferli sem stafar af rennsli í holunni svo ekki er hægt að leggja raunhæft mat stigulinn nema með því að nota mældan botnhita og áætlaðan yfirborðshita.

Rétt er að hafa í huga að jarðhitasvæði í Eyjafirði hafa yfirleitt norðlæga stefnu og ætla má að umtalsverð jarðhitasvæði hækki hitastigul umhverfis sig á um 1–2 km breiðu belti. Þannig er ólíklegt að hitastigulsmælingar leiði ekki í ljós jarðhitakerfi ef ekki er meira en 1–2 km milli holnanna í austur-vestur stefnu.

Borun hitastigulsholna vegna jarðhitaleitar í Hörgárdal er samstarfsverkefni Hörgársveitar og Norðurorku, styrkt af Orkusjóði. Í kjölfar útboðs var samið við Ræktunarsamband Flóa og Skeiða um boranirnar. Gert var ráð fyrir að boraðar yrðu að hámarki 18 holur en þó ekki færri en 10 holur.

Nokkrar eldri holur eru í Hörgárdal og má sjá upplýsingar um þær í töflu 1 og á mynd 1. Þar sést að hitastigullinn í þessum holum er frá 50–75 °C/km. Engin gögn eru til yfir hitamælingu í holu LH-1 í Lönguhlíð og virðist mæling sem gerð var þegar holan var boruð glötuð. Eina sem vitað er að holan var um 14 °C Á 170 m dýpi. Holan er nýtt sem kaldavatnshola og er því ekki hægt að mæla hana nema taka vatnsdælu úr holunni. Út fá botnhitanum má þó áætla að hitastigullinn þar sé um 65 °C/km.

Engin hitamæling er heldur til úr holu BS-1 við Bakkasel en holan hrundi saman strax eftir borun og ekki hægt að mæla nema niður á 9 m dýpi.



Mynd 1. Eldri holur í Hörgárdal með útreiknuðum hitastigli.

Tafla 1. Eldri holur¹⁾ í Hörgárdal og Öxnadal.

Staður	Nafn	Áætlaður hitastigull (°C/km)	Gæði	Austur (m)	Norður (m)	Lýsing
54161	ST-1	75	B	530450	580106	Steðji, Hörgárdal
54164	ST-4	71	C	530336	579997	Steðji, Hörgárdal
54101	NV-1	50		529134	577682	Neðri-Vindheimar, Hörgárdal
54102	NV-2	50	B	529262	577765	Neðri-Vindheimar, Hörgárdal
54103	NV-3	50	B	529620	578033	Neðri-Vindheimar, Hörgárdal
54131	SK-1	70	C	529449	580438	Skriða, Hörgárdal
54171	LH-1	N/A		527170	577549	Langahlíð, Hörgárdal
54181	TH-1	51	C	531992	583429	Þríhyrningur, Hörgárdal
53571	BS-1	N/A		516115	554018	Bakkasel, Öxnadal

1) Upplýsingum um þessar holur var safnað saman þegar sótt var um styrk til Orkusjóðs 2009 (Bjarni Gautason, 2009). Í framhaldi af því voru nokkrar holur GPS-hnitaðar og hitamældar af starfsmönnum ÍSOR haustið 2010.

2 Hitastigulsboranir 2011 og 2012

Merkt var fyrir fyrstu sex holunum þann 26. október 2011. Staðsetning þeirra miðaði að því að fá upplýsingar um hitastigul inni á milli þeirra holna sem fyrir voru neðan til í Hörgárdal. Byrjað var að bora fimmtudaginn 17. nóvember hjá Krossastöðum (mynd 2). Borinn Langþráður var notaður við boranirnar (mynd 3). Fyrstu fimm holurnar voru boraðar í einum áfanga en í þeirri sjöttu við Hólkot brotnaði borstrengur. Eftir það fóru bormenn í helgarfrí.

Borun hófst aftur þann 28. nóvember og þann sama dag voru næstu sex holur staðsettar, þrjár í Hörgárdal og þrjár í Öxnadal. Innsta holan í Hörgárdal var staðsett í landi Staðarbakka en það er fremsti bær sem búið er á og ekki talin ástæða til að bora frammar í dalnum. Í fyrstu voru svipaðar forsendur fyrir valinu á fremstu holu í Öxnadal en þó var ákveðið að fara ekki innar en að Þverá þar sem þar fyrir framan er framhlaup og djúpt niður á fast berg. Mikið frost hafði áhrif á borverkið og sóttist það hægar en vonir stóðu til en lokið var við síðustu holu fyrri áfanga verksins þann 9. desember.

Út frá niðurstöðum mælinga á fyrstu 12 holunum var ljóst að ekki væri þörf á að þétta á milli holna á leitarsvæðinu, utan þess að bæta við einni holu hjá Skógum neðan til í Hörgárdal. Hinsvegar var ákveðið að bora þrjár holur innar í Öxnadal (innan við berghlaupið) til þess að fullrannsaka svæðið. Ystu holunni var valinn staður við eyðibýlið Geirhildargerði en þar var talið að komið væri inn fyrir framhlaupið milli Þverár og Engimýri. Annarri holu var valinn staður við Varmavatnshóla og þeirri þriðju við Bakkasel.

Borun seinni áfanga verksins hófst 20. janúar og lauk 7. febrúar en verkið tafðist nokkuð vegna bilana á bor og einnig hversu langt var niður á fast berg í tveimur holum í Öxnadal. Á myndum 4 og 5 má sjá staðsetningu allra borholna í Hörgárdal og Öxnadal á korti ásamt reiknuðum hitastigli.

Í töflu 2 er yfirlit um holurnar sem boraðar voru í þessu jarðhitaleitarátaki (2011 og 2012) ásamt útreiknum hitastigli. Framlenging á hitastigli til yfirborðs sýnir að meðalhiti við yfirborð er oftast 2,7–3,2 °C. Í þeim tilvikum þar sem notast varð við botnhita og yfirborðshita til að meta hitastigul er yfirborðshitinn talinn 3,0 °C.

Samantekt hitamælinga úr holunum sem boraðar voru við jarðhitaleit 2011 og 2012 má sjá á myndum 6 og 7. Í viðauka 1 má sjá mælingu úr hverri holu fyrir sig og þar er einnig að finna hitamælingar úr eldri holum í Hörgárdal, ásamt hitamælingu úr holu sem var boruð við bæinn Steðja um miðjan desember vegna kaldvatnsöflunar fyrir sumarbústaðabyggð (myndir 8–13). Í viðauka 2 eru borskýrslur borverktakans.



Mynd 2. Holutoppur HA-54 við Krossastaði.

Hola HA-54 - Krossastaðir

Hola HA-54 er staðsett suðaustur af eyðibýlinu Krossastöðum austan Hörgár (sjá mynd 4) og er fyrsta holan sem var boruð. Byrjað var á holunni þann 17. nóvember og kláraðist borun daginn

eftir. Lokadýpi var 60 m og var hún fóðruð með 3" fóðurröri niður á 5,3 m dýpi. Tvær hitamælingar voru gerðar í holunni og má sjá niðurstöðu þeirra á mynd 14 í viðauka 1. Fyrri mælingin var gerð daginn eftir borun 19. nóvember en seinni mælingin var gerð 28. nóvember. Útreiknaður hitastigull beggja mælinga er um 54 °C/km. Ekki var notað sama mælitæki í báðum mælingunum sem skýrir fastan 0,6° hitamismun í þeim.

Hola HA-55 - Garðshorn

Hola HA-55 er staðsett sunnan og vestan við bæinn Garðshorn austan Hörgár (mynd 4). Byrjað var á holunni þann 18. nóvember og hún kláruð daginn eftir án vandræða. Lokadýpi var 60 m og var holan fóðruð með 3" fóðurröri niður á 4,5 m dýpi. Tvær hitamælingar voru gerðar í holunni og má sjá niðurstöðu þeirra á mynd 15. Fyrri mælingin var gerð daginn eftir borun þann 20. nóvember en seinni mælingin var gerð 28. nóvember. Útreiknaður hitastigull var um 65 °C/km í fyrri mælingunni en 71 °C/km í seinni mælingunni. Líkt og á Krossastöðum var ekki notaður sami mælir í báðum mælingunum sem skýrir hitamismun í þeim. Mælirinn sem notaður var í fyrri mælingunni bilaði stuttu seinna og var því notast við annan mæli eftir það. Útreiknaður hitastigull holunnar er miðaður við seinni mælinguna.

Hola HA-56 - Staðartunga

Hola HA-56 er staðsett suðvestan við Bægisárfoss í landi Staðartungu á milli Hörgár og Öxnadalsár (mynd 4). Byrjað var að bora að morgni 20. nóvember og kláraðist holan sama dag. Lokadýpi var 60 m og var fóðrað með 3" fóðurröri niður á 2,6 m dýpi. Þegar bormenn ætluðu að hitamæla holuna daginn eftir bilaði hitamælir. Fenginn var annar hitamælir en var holan þó ekki mæld fyrr en 28. nóvember. Þegar holan var hitamæld stoppaði mælir á 15 m dýpi annaðhvort vegna smá skáps eða þrengingar í holunni. Vandræðalaust var samt að koma mælinum niður fyrir þetta haft. Seinni mælingin var síðan gerð 1. desember og fannst þá einnig fyrir smá hafti í 15 m. Niðurstöðu beggja mælinga má sjá á mynd 16 í viðauka 1 og er útreiknaður hitastigull um 47 °C/km sem var lægsti stigullinn sem mældur var í þeim 16 holum sem voru boraðar.

Hola HA-57 - Skriða

Hola HA-57 er staðsett inni á sumarbústaðalóð í skógarreit í landi Skriðu, mitt á milli Lönguhlíðar og Skriðu vestan Hörgár (mynd 4). Byrjað var að bora þann 21. nóvember og lauk borun daginn eftir. Dýpi holunnar var 60 m og var hún fóðruð með 3" fóðringu niður á 5 m dýpi. Holan var hitamæld tvisvar, fyrst þann 28. nóvember og síðan 1. desember. Niðurstöðu mælinganna má sjá á mynd 17 í viðauka 1. Hitaferill holunnar er greinilega truflaður af vatnsrennsli, trúlega í berginu nærri holunni. Útreiknaður hitastigull út frá hitamælingu í dýpsta hluta holunnar er 80 °C/km. Holan var köld ofan til en hiti á botni hennar var þó ekki nema 6,8 °C í fyrri mælingunni og 6,6 °C í seinni mælingunni. Ef aðeins er miðað við botnhita og líklegan hita við yfirborð (3 °C) fæst hins vegar hitastigull upp á um 60 °C/km sem er svipað og í öðrum holum í nágrenninu. Því er óvíst að hitastigullinn í neðri hluta holunnar endurspegli hitastigul á sambærilegan hátt og í öðrum holum í grenndinni þannig að það megi túlka hann sem merki um jarðhita í grenndinni.

HA-58 - Fornhagi

Hola HA-58 er staðsett um 100 m fyrir ofan bæinn Fornhaga vestan Hörgár (mynd 4). Hófst borun þann 22. nóvember og lauk daginn eftir. Dýpi holunnar var 60 m og var hún fóðruð með 3" fóðurröri niður á 9,7 m dýpi. Líkt og í öðrum holum voru gerðar tvær hitamælingar. Sú fyrri var gerð 28. nóvember og sú seinni 2. desember. Niðurstöður mælinganna má sjá á mynd 18 í viðauka 1 en botnhiti holunnar var 6,4 °C og var útreiknaður hitastigull um 51 °C/km.

Hola HA-59 - Hólkot

Hola HA-59 er staðsett norðvestan við eyðibýlið Hólkot vestan Hörgár (mynd 4). Byrjað var að bora 23. nóvember en eftir að búið var að bora 16 m brotnaði borstrengur. Daginn eftir var það sem eftir var af borstreng í holunni fiskað upp og gekk það ágætlega. Ákváðu bormenn í framhaldi af þessu að fresta borun og fara í helgarfrí. Byrjað var að bora aftur að morgni 27. nóvember. Smávægilegar bilanir urðu í framhaldinu og lauk borun ekki fyrr en 29. nóvember. Lokadýpi holunnar var 60 m og var hún fóðruð með 3" fóðurröri niður á 9,3 m dýpi. Tvær hitamælingar voru gerðar í holunni. Fyrri mælingin var gerð þann 1. desember og seinni mælingin 2. desember og má sjá niðurstöður þeirra á mynd 19 í viðauka 1. Þar sést að holan er nokkuð köld niður á 50 m dýpi en hitnar nokkuð mikið þar fyrir neðan. Líklegast er að um niðurrennsli sé að ræða sem fer út í bergið á 50–55 m dýpi. Botnhitinn er líklega nokkuð áreiðanlegur og ef miðað er við hann og líklegan hita við yfirborð fæst hitastigull um 60 °C/km.

Hola HA-60 - Staðarbakki

Hola HA-60 er staðsett um 150–200 m norðan við bæinn Staðarbakka. Byrjað var á holunni að morgni 30. nóvember og lauk borun sama dag. Lokadýpi var 60 m og var fóðrað með 3" fóðurröri niður á 7,05 m dýpi. Tvær hitamælingar voru gerðar, sú fyrri 2. desember og sú seinni 14. desember og má sjá niðurstöður þeirra á mynd 20 í viðauka 1. Hiti á botni holunnar var 7,1°C í fyrri mælingunni en 7,3°C í seinni mælingunni. Út frá hitamælingu var reiknað út að hitastigullinn væri um 67 °C/km.

Hola HA-61 - Myrkárbakki

Hola HA-61 er staðsett sunnan við bæinn Myrkárbakka, nálægt brúnni yfir Myrká. Holan var boruð á fullveldisdaginn sjálfan þann 1. desember. Lokadýpi holunnar var 60 m og var hún fóðruð með 3" fóðurröri niður á 7 m dýpi. Tvær hitamælingar voru gerðar, sú fyrri 2. desember en sú seinni 14. desember. Niðurstöður hitamælinga má sjá á mynd 21 í viðauka 1. Botnhiti var 6,9°C í fyrri mælingunni en 7,1°C í seinni mælingunni. Útreiknaður hitastigull er um 67 °C/km.

Hola HA-62 - Þúfnavellir

Hola HA-62 er staðsett austur af bænum Þúfnavöllum, nálægt veginum inn Hörgárdal (mynd 4). Byrjað var að bora þann 2. desember og lauk borun samdægurs. Lokadýpi var 60 m og var fóðrað með 3" fóðurrörum niður á 15,7 m dýpi. Holan var hitamæld 4. desember og var botnhiti holunnar 6,9°C (mynd 22 í viðauka 1). Önnur mæling var gerð 14. desember og var botnhiti í henni 7,0 °C. Útreiknaður hitastigull út frá hitamælingum er um 77 °C/km.

Hola HA-63 - Neðstaland

Hola HA-63 er staðsett rúman kílómetra norðan við eyðibýlið Neðstaland austan við Þjóðveg 1. Upprunalega áætlunin var að staðsetja holuna nær Neðstalandi en þar sem erfitt var að komast inn fyrir girðingu meðfram Þjóðveginum var ákveðið að bora norðar. Þar af leiðir er nokkuð langt milli holu HA-63 og holu HA-64 við Steinstaði 2, eða um 4,4 km sem er samt svipað og er á milli holnanna innst í Hörgárdalnum. Byrjað var að bora holu HA-63 þann 3. desember og lauk borun daginn eftir. Lokadýpi var 60 m og var fóðrað með 3" fóðurrörum niður á 16,15 m dýpi. Tvær hitamælingar voru gerðar, sú fyrri daginn eftir að borun lauk þann 5. desember en sú síðari 14. desember. Botnhiti var 6,9 °C í fyrri mælingunni en 7,0 °C í þeirri seinni (mynd 23 í viðauka 1). Útreiknaður hitastigull út frá hitamælingum var um 58 °C/km.

Hola HA-64 - Steinstaðir 2

Hola HA-64 er staðsett suðvestan við bæinn Steinstaði II um 150–200 m frá bænum. Byrjað var að bora þann 7. desember og gekk illa að komast niður á fast berg. Eftirlitsmaður ÍSOR fór á staðinn þegar búið var að bora niður á tæplega 30 m dýpi með það í huga að finna aðra staðsetningu fyrir holuna þar sem styttra væri niður á fast. Ekki var hægt að sjá neina heppilegri staðsetningu nálægt Steinstöðum 2 nema hinum megin við Öxnadalsána í landi Bakka. Þar var hins vegar hvorki búið að fá leyfi fyrir borun og né auðvelt að koma bornum á staðinn vegna mikils frosts þar sem þurft hefði að fara með borinn yfir Öxnadalsá. Langt var liðið á daginn og ákváðu bormenn í samráði við eftirlitsmann ÍSOR að bora örlítið dýpra áður en holunni yrði fundinn annar staður. Eftir um einungis 2–3 m borun var komið niður á hart og var því holan kláruð daginn eftir, 8. desember. Loka dýpi holunnar var 60 m og var fóðrað með 3" fóðurröri niður á 30 m dýpi sem var það dýpsta sem var fóðrað.

Gerðar voru tvær hitamælingar. Sú fyrri var daginn eftir að borun lauk, þann 9. desember, en sú seinni 14. desember. Hitastig á botni var 6,7 °C í fyrri mælingunni en 6,6 °C í seinni mælingunni (mynd 24 í viðauka 1). Eins og í Hólkoti (HA-59) er mæling trufluð vegna vatnsrennslis en miðað við botnhita og líklegan hita við yfirborð fæst lágur stigull, um 50 °C/km.

Hola HA-65 - Þverá

Hola HA-65 er staðsett austan við Þjóðveg 1 við Þverárrétt norðan Þverár. Fljótlega eftir að byrjað var að bora bilaði tjakkur á bornum sem olli því að ekki var hægt að fóðra með 3" fóðurrörum. Ekki var til annar tjakkur í landinu og var því ákveðið að bora aðra holu skammt frá með 5" krónu í staðinn. Borun lauk daginn eftir, þann 9. desember, og var lokadýpi holunnar 60 m og var fóðrað með 5" fóðurrörum niður á 9 m dýpi. Gerðar voru tvær hitamælingar, sú fyrri 11. desember og sú seinni 14. desember (mynd 25 í viðauka 1). Botnhiti í báðum mælingum var 6,6 °C og var útreiknaður hitastigull um 51 °C/km.

Hola HA-66 - Geirhildargarðar

Hola HA-66 er staðsett austan við Þjóðveg 1 í Öxnadal við eyðibýlið Geirhildargarða. Byrjað var á holunni þann 20. janúar. Mjög djúpt var niður á fast berg og tafði það fyrir borun en holan var fóðruð niður á rúmlega 67 m dýpi með 3" fóðurrörum. Ákveðið var að bora niður á 120 m dýpi til að ná rúmlega 50 m í föstu bergi og lauk borun 26. janúar. Ýmis önnur vandamál töfðu einnig borverkið, eins og bilanir á bor. Tvær hitamælingar voru gerðar í holunni. Sú fyrri var gerð

daginn eftir að borun lauk, þann 27. janúar, en sú seinni 30. janúar (sjá mynd 26 í viðauka 1). Hitastig á botni holunnar var 9,4 °C í fyrri mælingunni en 9,3 °C í seinni mælingunni. Útreiknaður hitastigull út frá mælingum var 50 °C/km.



Mynd 3. Borinn Langþráður við borun holu HA-65 við Þverá.

Hola HA-67 - Varmavatnshólar

Hola HA-67 er staðsett norðan undir Varmavatnshólum vestan Þjóðvegur 1 í Öxnadal. Byrjað var á holunni 27. janúar en eins og við Geirhildargarða gekk illa að komast niður á fast berg og var holan fóðruð niður á tæplega 47 m dýpi með 3" fóðurrörum. Ákveðið var að bora niður á um 110 m dýpi til að ná 60 m niður í föstu bergi. Á 98 m dýpi lentu bormenn í sprungu og gekk borun illa eftir það vegna hruns. Ákveðið var að hætta borun, þar sem talin var hætta á að festa bor á 101 m dýpi, þann 29. janúar. Tvær hitamælingar voru gerðar í holunni. Sú fyrri 27. janúar og sú seinni 9. febrúar (mynd 27 í viðauka 1). Mælingarnar eru verulega truflaðar af rennsli í holunni og því ekki augljóst hvernig meta á berghitaferil holunnar. Ljóst virðist þó að um 3°C heitt grunnvatn streymir um lausu setlöggin á yfirborði og niður á 30 m dýpi. Þar fyrir neðan tekur við hitastigull sem þýðir að bergið er þétt á 30–50 m dýpi. Í slíkum tilvikum þarf að miða útreikning á hitastigli við botnhita leku setlaganna, þ.e. við 3 °C á 30 m dýpi í stað þess að miða við yfirborðshita.

Í báðum mælingunum mælist nær sami hiti frá 90–101 m dýpi sem þýðir að ekki er rennsli í eða úr æðinni sem fram kom í borun á 98 m dýpi. Samkvæmt hitamælingunum er æð í holunni á um

50 m dýpi og rennur vatn úr henni niður holuna. Það er í samræmi við að komið var í talsvert vatn á 49 m dýpi samkvæmt borskýrslu. Mest af vatninu rennur út í æð á um 75 m dýpi en eitthvað rennur áfram niður og út í æðar allt niður á um 90 m dýpi.

Vegna þessa rennslis er erfitt að meta berghitaferil holunnar. Á mynd 27 í viðauka 1 eru sýndir tveir möguleikar á berghitaferlum, merktir 1 og 2. Sá fyrri gerir ráð fyrir að berghitinn vaxi línulega frá 30–101 m dýpi og endurspegli því hreina varmaleiðni berglaga. Þessi ferill gefur meðalhita stigull upp á um 105 °C/km og er þá miðað er við 10,5 °C botnhita á 101 m dýpi og 3 °C hita á 30 m dýpi. Svo hár hitastigull gæti bent til jarðhitakerfis í grenndinni. Hinn möguleikinn felur í sér að holan sé boruð nálægt lekri og nær lóðréttri sprungu með 11–12 °C vatni í á liðlega 100 m dýpi. Það út af fyrir sig benti ekki sérstaklega til jarðhita heldur rennslis á fremur köldu vatni. Eina leiðin til að fá úr þessu skorið er að fódra holuna með grönnu plaströri sem þétt yrði utan með með sandi og mæla holuna nokkrum sinnum á eftir þar til jafnvægi næðist í hita á ný. Lagt er til að það verði gert.

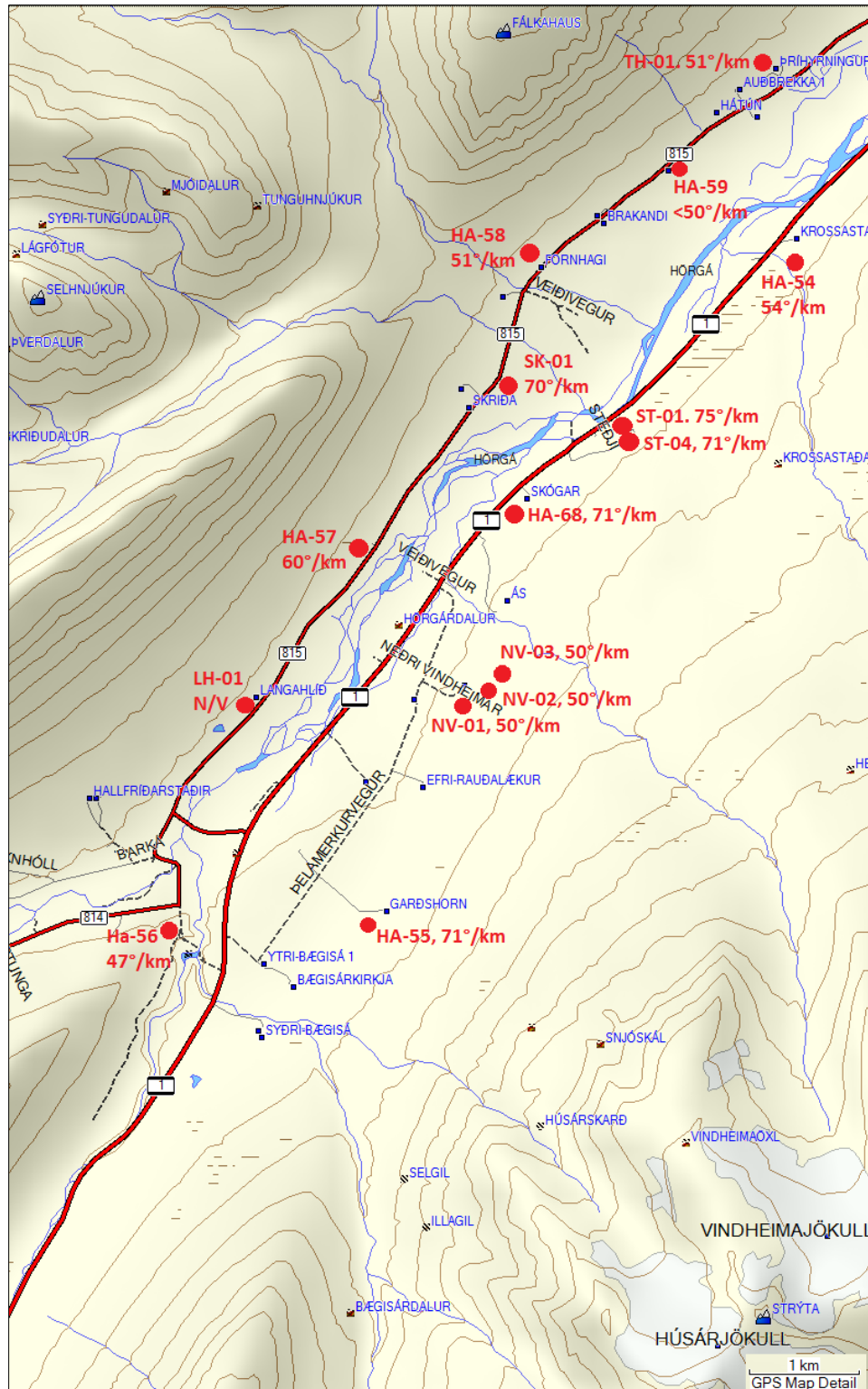
Hola HA-68 - Skógar (Ás)

Hola HA-68 er staðsett skammt sunnan við bæinn Skóga austan Hörgár (mynd 3). Byrjað var á holunni mánudaginn 30. janúar og lauk borun þann 1. febrúar. Holan var fódruð niður í 12,5 m og var lokadýpi holunnar 60 m. Eftir að borun lauk rann vatn upp úr holunni og hún því greinilega nokkuð opin. Gerðar voru tvær hitamælingar, sú fyrri 9. febrúar og sú seinni þann 16. febrúar (mynd 28 í viðauka 1). Hitamælingarnar voru nokkuð líkar en botnhiti var 7,4 °C í fyrri mælingunni en 7,5 °C í þeirri seinni. Útreiknaður hitastigull samkvæmt hitamælingum var 71 °C/km

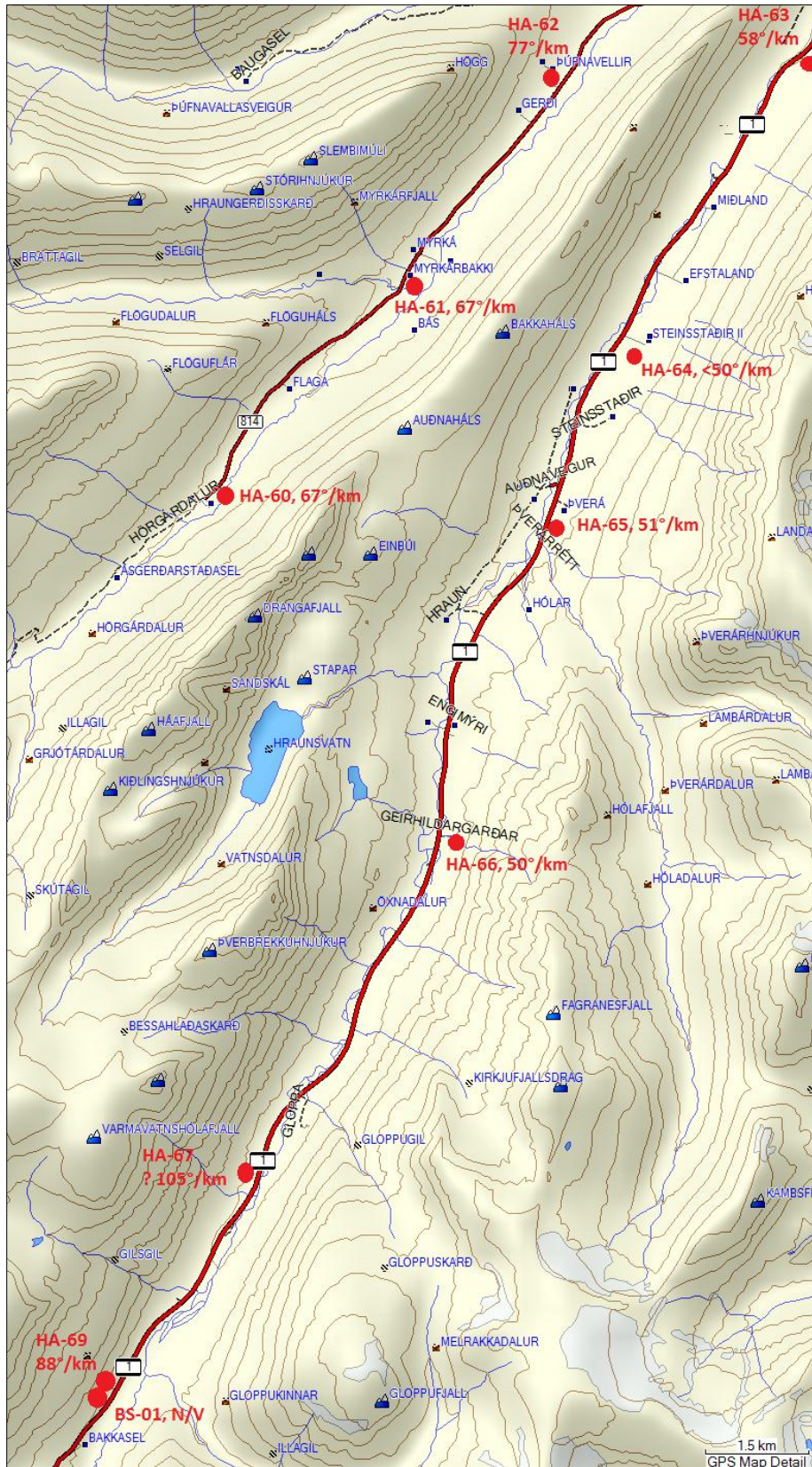
Hola HA-69 - Bakkasel

Hola HA-69 er staðsett rétt vestan við þjóðveg 1 tæpum kílómetra norðaustan við eyðibýlið Bakkasel í Öxnadal. Holan er skammt norðan við eldri holu við Bakkasel (BS-1). Byrjað var á holunni þann 6. febrúar og lauk borun daginn eftir. Fódrað var með 3" fódurrörum niður á 8 m dýpi og var lokadýpi holunnar 60 m. Komið var í vatn á 12 m dýpi í borun, þ.e. 4 m neðan fódringar. Tvær hitamælingar voru gerðar, sú fyrri 9. febrúar en sú seinni 16. febrúar (mynd 29 í viðauka 1). Vart var við þrengingar í holunni á 24 m dýpi í fyrri mælingunni. Í seinni mælingunni var hinsvegar vart við þrengingar á 24–40 m dýpi. Virðist því vera að holan sé að falla saman og ólíklegt hægt verði að mæla hana aftur til botns.

Hitamælingarnar sýna sterk merki um æð á um 35 m dýpi sem 7,4 °C vatn rennur upp úr og út í æðina á 12 m dýpi. Áreiðanlegur berghiti fæst fyrst þar fyrir neðan og reiknast hitastigullinn þar 88 °C/km.



Mynd 4. Staðsetning borholna neðan til í Hörgárdal ásamt útreiknuðum hitastigli.



Mynd 5. Holur ofan til í Hörgárdalur og Öxnadal ásamt hitastigli hveggjarholu.

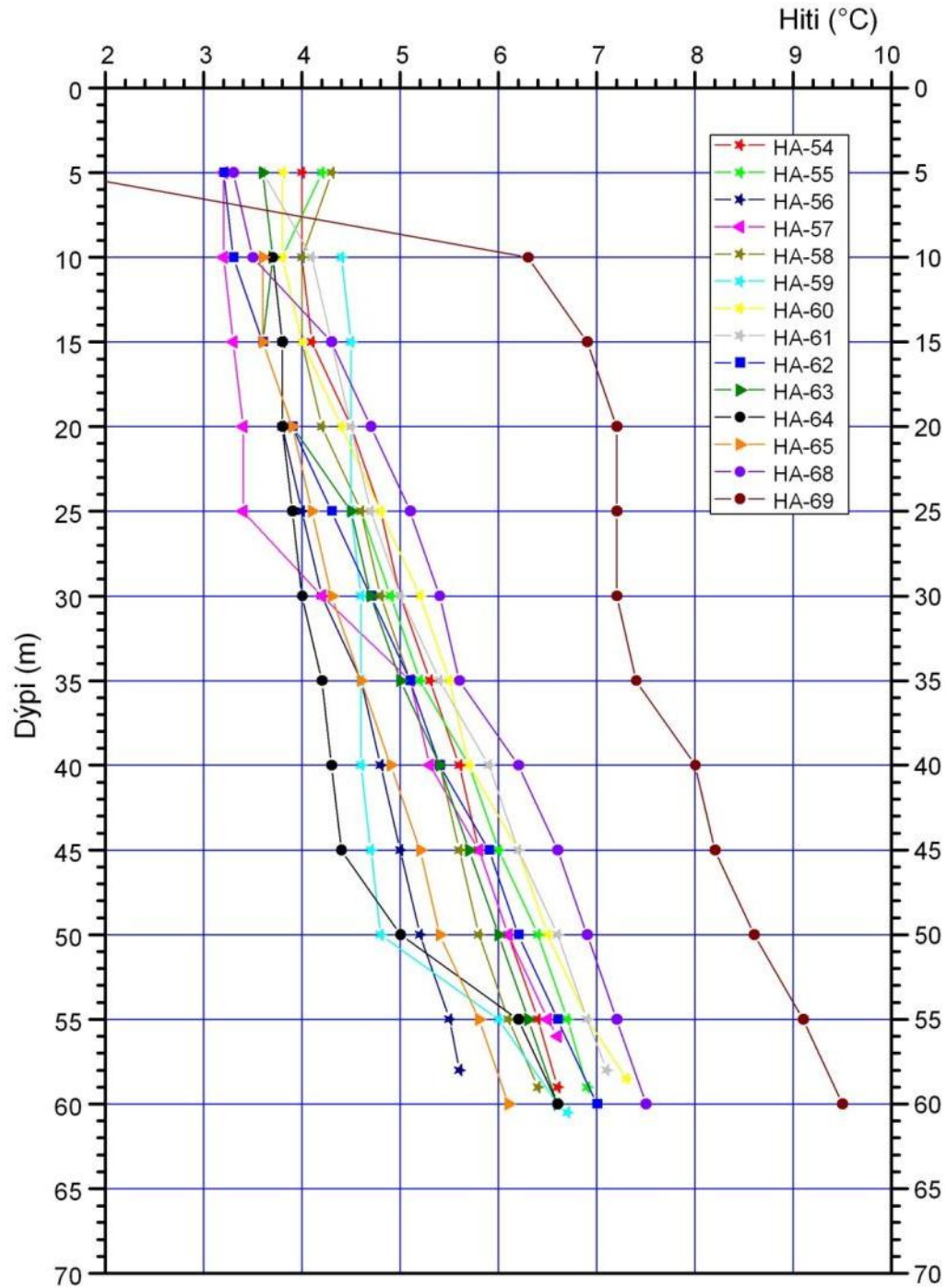
Tafla 2. Hitastigulsholur boraðar í Hörgársveit árið 2011.

Staður	Nafn	Dýpi (m)	Lengd fóðringar (m)	Áætlaður hitastigull (°C/km)	Græði	Austur (m)	Norður (m)	Lýsing
50654	HA-54	60	5,3	54	A	532102	581624	Krossastaðir, Hörgárdal
50655	HA-55	60	4,5	71	B	528290	575562	Garðshorn, Hörgárdal
50656	HA-56	60	2,6	47	B	526535	575451	Staðartunga, Hörgárdal
50657	HA-57	60	5,0	60 (80) ¹	C	528228	578942	Skriða, Hörgárdal
50658	HA-58	60	9,7	51	B	529705	581648	Formhagi, Hörgárdal
50659	HA-59	60	9,3	62	D	530972	582476	Hólkot, Hörgárdal
50660	HA-60	60	7,0	67	B	517601	567161	Staðarbakki, Hörgárdal
50661	HA-61	60	7,0	67	C	520280	570142	Myrkárbakki, Hörgárdal
50662	HA-62	60	15,7	77	B	522610	573165	Púfnaveilir, Hörgárdal
50663	HA-63	60	16,1	58	B	525802	573319	Neðstaland, Öxnadal
50664	HA-64	60	30,0	52	D	523654	569212	Steinsstaðir 2, Öxnadal
50665	HA-65	60	9,0	51	B	522338	566409	Þverá, Öxnadal
50666	HA-66	120	67,4	50	B	520967	562100	Geirhildargarðar, Öxnadal
50667	HA-67	101	46,8	105 ²	D	518131	557342	Varmavatnshólar, Öxnadal
50668	HA-68	60	12,5	71	C	529534	579246	Skógar, Hörgárdal
50669	HA-69	60	8,0	88	C	516164	554063	Bakkasel, Öxnadal

¹ Hitamæling er trufluð af vatnsrennsli. Lægri talan er út frá botnhita og 3,0°C við yfirborð, sú hærri er hitastigull í neðsta hluta holunnar.

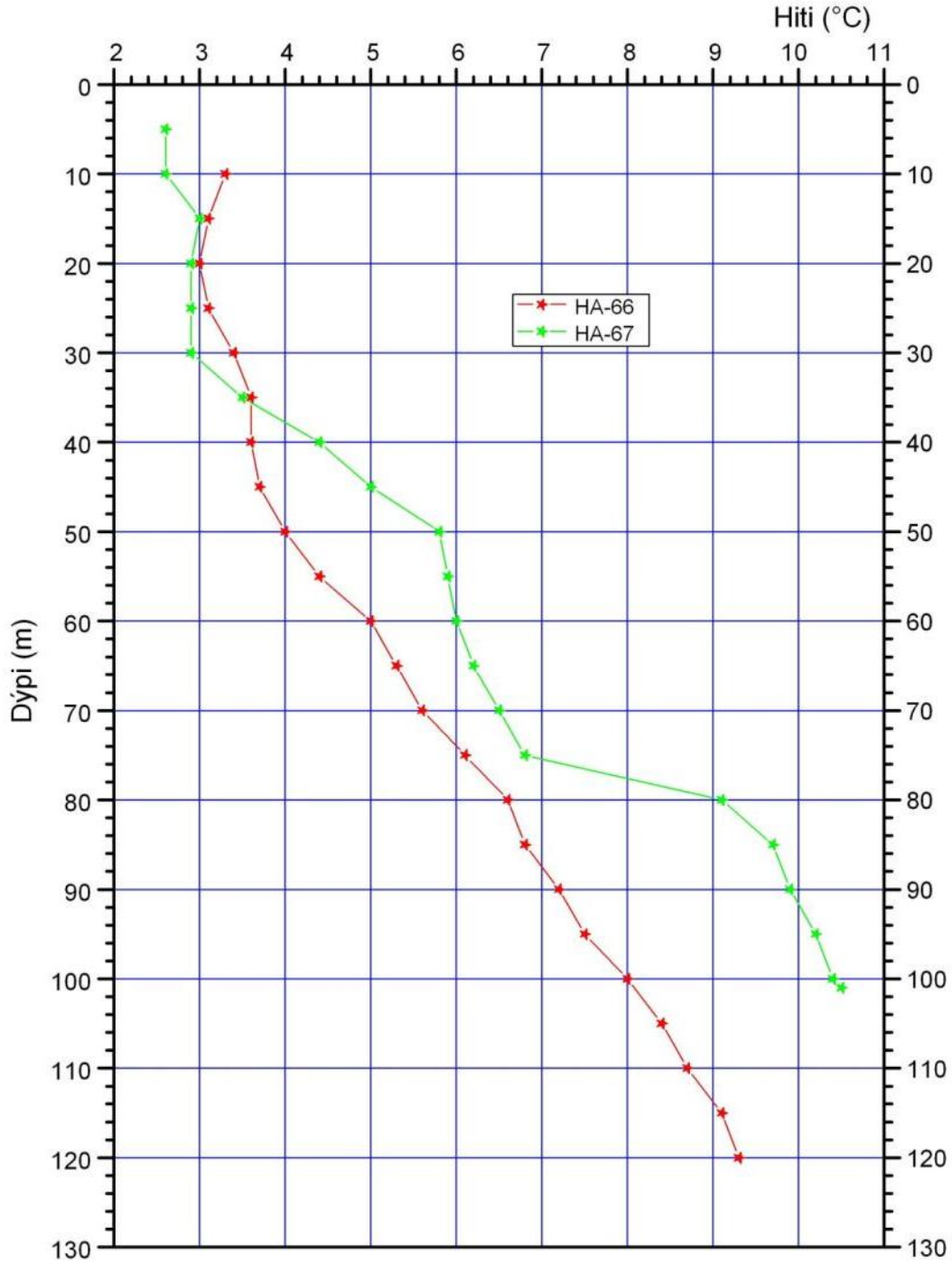
² Hitastigull mjög óviss vegna millirennslis í holunni.

Hitamælingar 2011 og 2012



Mynd 6. Hitamælingar úr öllum holum sem boraðar voru við jarðhitaleit í Hörgársveit 2011 og 2012 nema HA-66 og HA-67.

Hitamælingar 2011 og 2012



Mynd 7. Hitamælingar úr holum HA-66 og HA-67 sem boraðar voru í janúar 2012. Skali á dýpi og hita er ekki sá sami og á mynd 6.

3 Samantekt og niðurstöður

- Boraðar voru 16 grunnar rannsóknarholur/hitastigulsholur í Hörgársveit vegna jarðhita-leitar. Til viðbótar er stuðst við hitamælingar úr 7 holum sem boraðar hafa verið á undanförunum árum á rannsóknarsvæðinu ásamt holu sem boruð var vegna kaldavats-öflunar við Steðja.
- Áreiðanlegar mælingar á hitastigli af gæðaflokki A og B fengust úr 9 holnanna, nothæfar en óreglulegar úr 4 holnanna (gæðaflokkur C) en lélegar mælingar úr þremur holum (gæðaflokkur D) (samanber töflu 2).
- Hitastigull í holunum mælist á bilinu 47–105 °C/km. Flestar holurnar sýna dæmigerðan, ótruflaðan bakgrunnstigul og gefa því engar vísbendingar um jarðhitasvæði í nágrenninu.
- Bakgrunnshitastigullinn mælist um 50 °C/km í utanverðum Hörgárdal og fram eftir Öxnadal en hækkar í framanverðum Hörgárdal í 60–70 °C/km. Við Púfnavelli í Hörgárdal mælist hitastigullinn 77 °C/km sem er heldur yfir bakgrunnshitastigli. Sam-bærilegrar aukningar verður ekki vart í nærliggjandi holum þannig að varhugavert er að túlka þetta sem vísbendingu um nálægt jarðhitakerfi.
- Nokkur hækkun á hitastigli mælist á svæði sem afmarkast af Steðja, Skriðu og Skógum og fer hitastigullinn þar upp í 70–80 °C/km borið saman við 50 °C/km umhverfis. Þessi væga aukning gæti bent til einhvers rennslis af volgu vatni í sprungukerfi eða til jaðars á jarðhitakerfi sem þá lægi inn undir fjallinu í átt að Vindheimajökli. En vísbendingin er mjög veik og vafasamt að fjárhagslega sé réttlætánlegt sé að fylgja henni frekar eftir.
- Vísbendingar eru um hækkun á hitastigli við Varmavatnshóla og Bakkasel fremst í Öxnadal. Mælingarnar þar eru hins vegar frekar óvissar vegna vatnsrennslis í bor-holunum sem trufla ákvörðun hitastiguls. Væg hækkun á hitastigli í farmaverðum Hörg-árdal og fremst í Öxnadal mætti hugsanlega skýra með áhrifum rofs jarðlaga fremst í dölunum seint á ísöld og þurfa því ekki að vera nein vísbending um jarðhita.
- Borunum var hætt þar sem þær holur sem boraðar höfðu verið gáfu óverulegar eða engar vísbendingar um jarðhitakerfi á rannsóknarsvæðinu. Mjög ólíklegt er að umtals-verð jarðhitakerfi geti verið á þessum slóðum án þess að um þau sæjust sterkari merki í þeim holum sem boraðar hafa verið.
- Það er því niðurstaða þessara rannsókna að jarðhitakerfi sem nýta mætti með hagkvæm-um hætti sé ekki að finna í byggð í Hörgár- eða Öxnadal framan við Laugaland á Þelamörk.

4 Heimildir

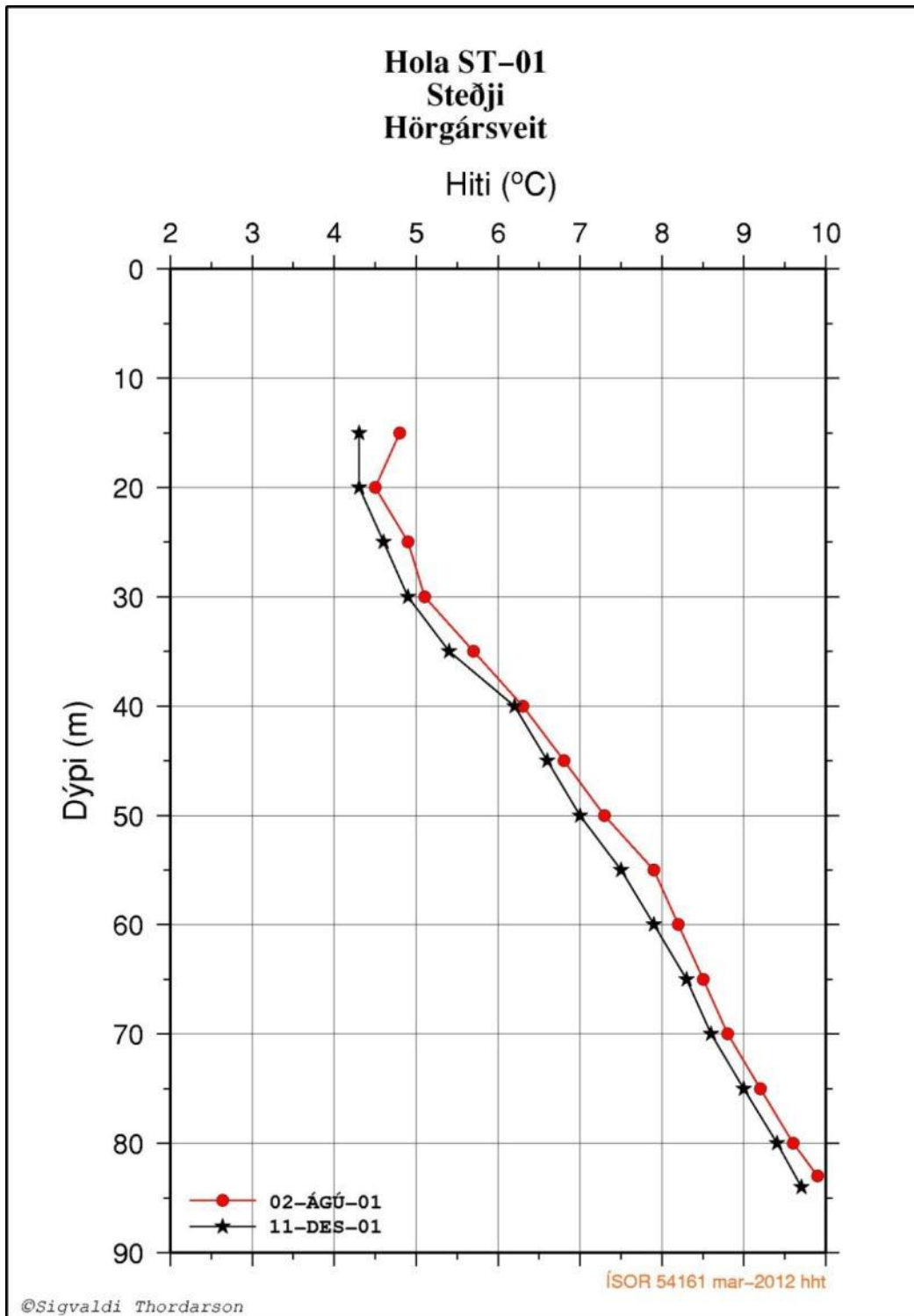
Bjarni Gautason (2009). Um mögulega jarðhitaleit í Hörgárbyggð. Greinagerð vegna umsóknar til Orkusjóðs. Íslenskar orkurannsóknir, ÍSOR-0102, 8 s.

Guðmundur Pálmason (2005). *Jarðhitabók*. Hið íslenska bókmenntafélag, 298 bls.

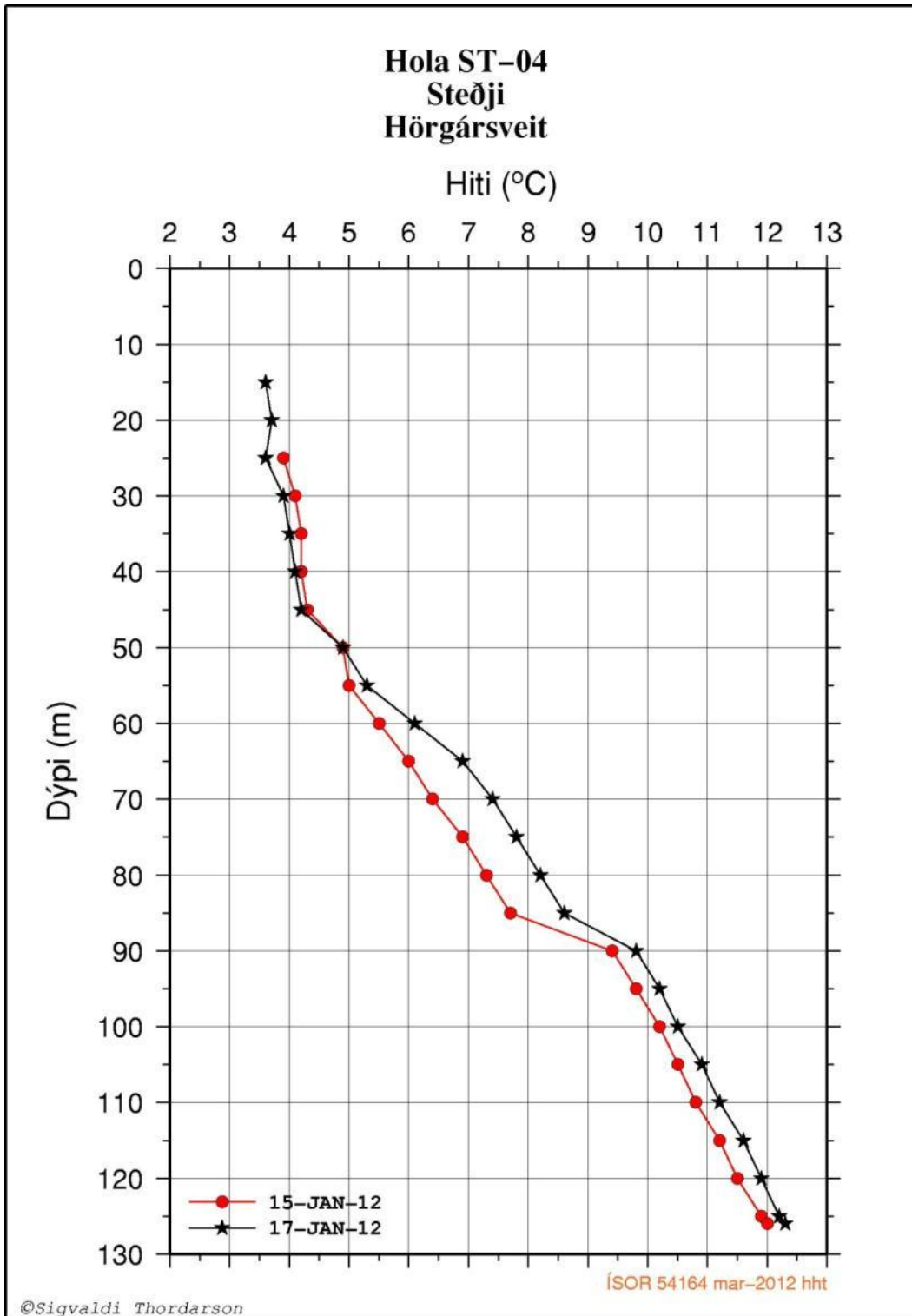
Ólafur G. Flóvenz og Kristján Sæmundsson (1993). Heat flow and geothermal processes in Iceland. *Tectonophysics*, 225, 123–138.

Viðauki 1

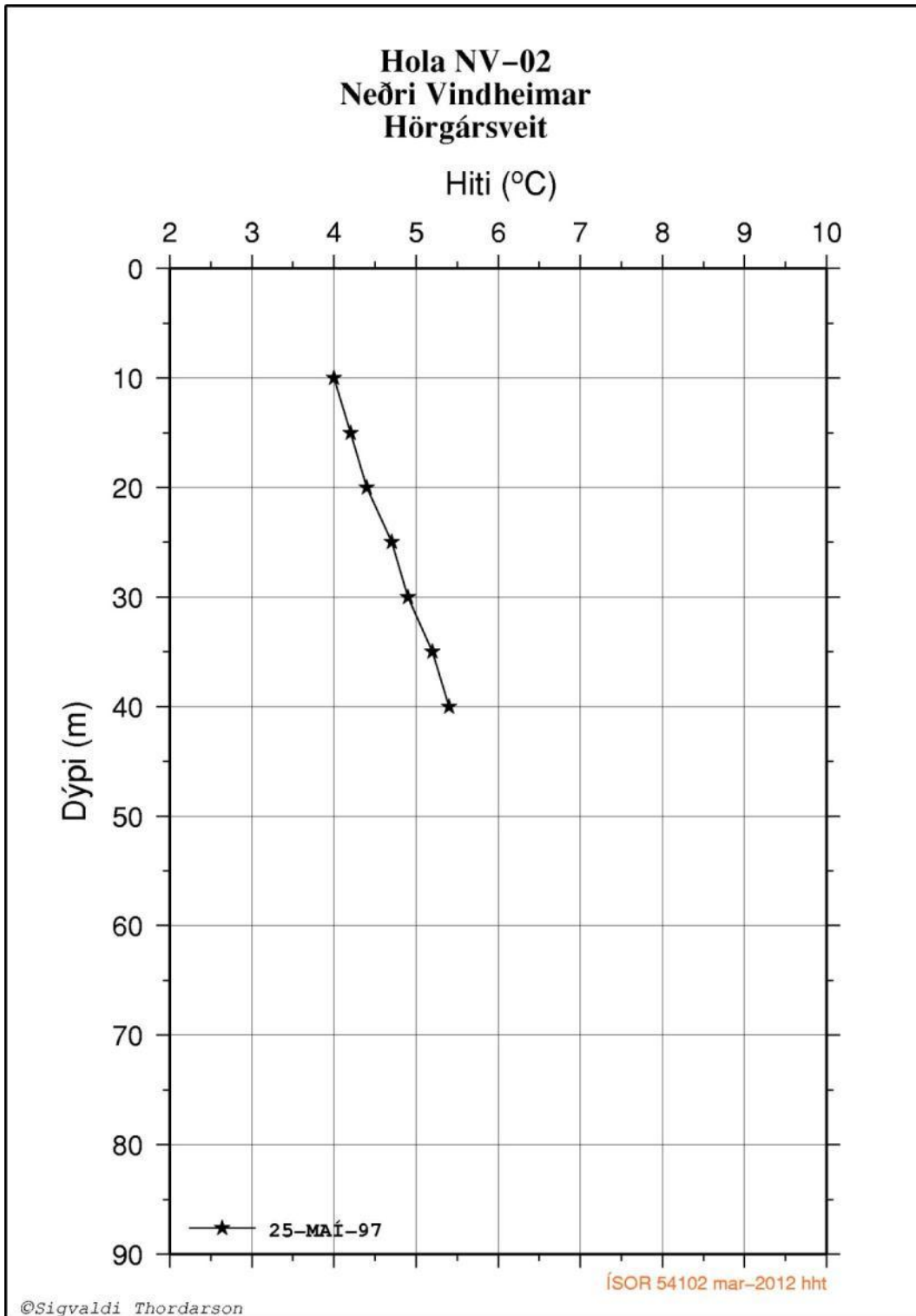
Hitamælingar í eldri holum í Hörgársveit



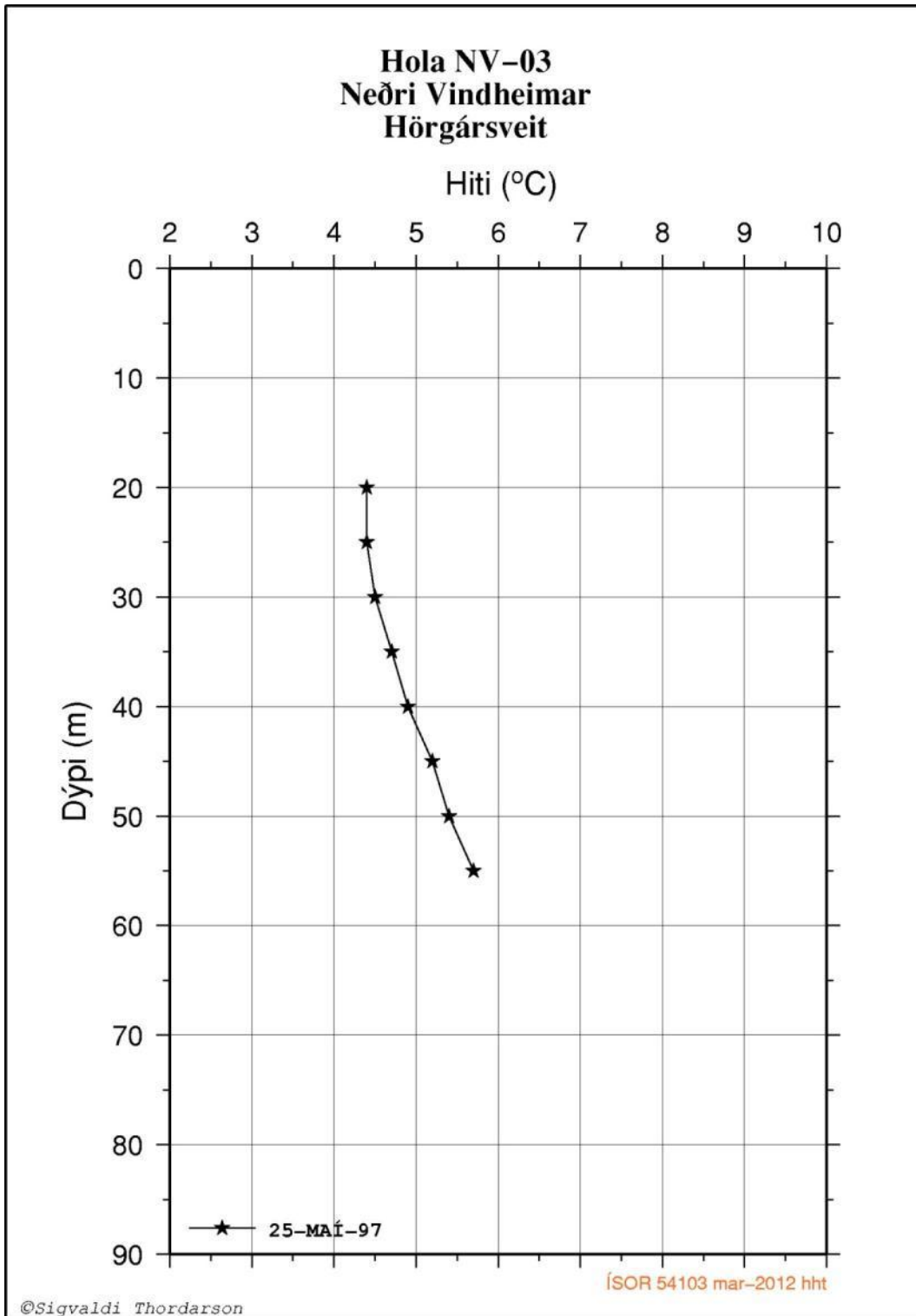
Mynd 8. Hitamælingar úr holu ST-1. Útreiknaður hitastigull er um 75 °C/km.



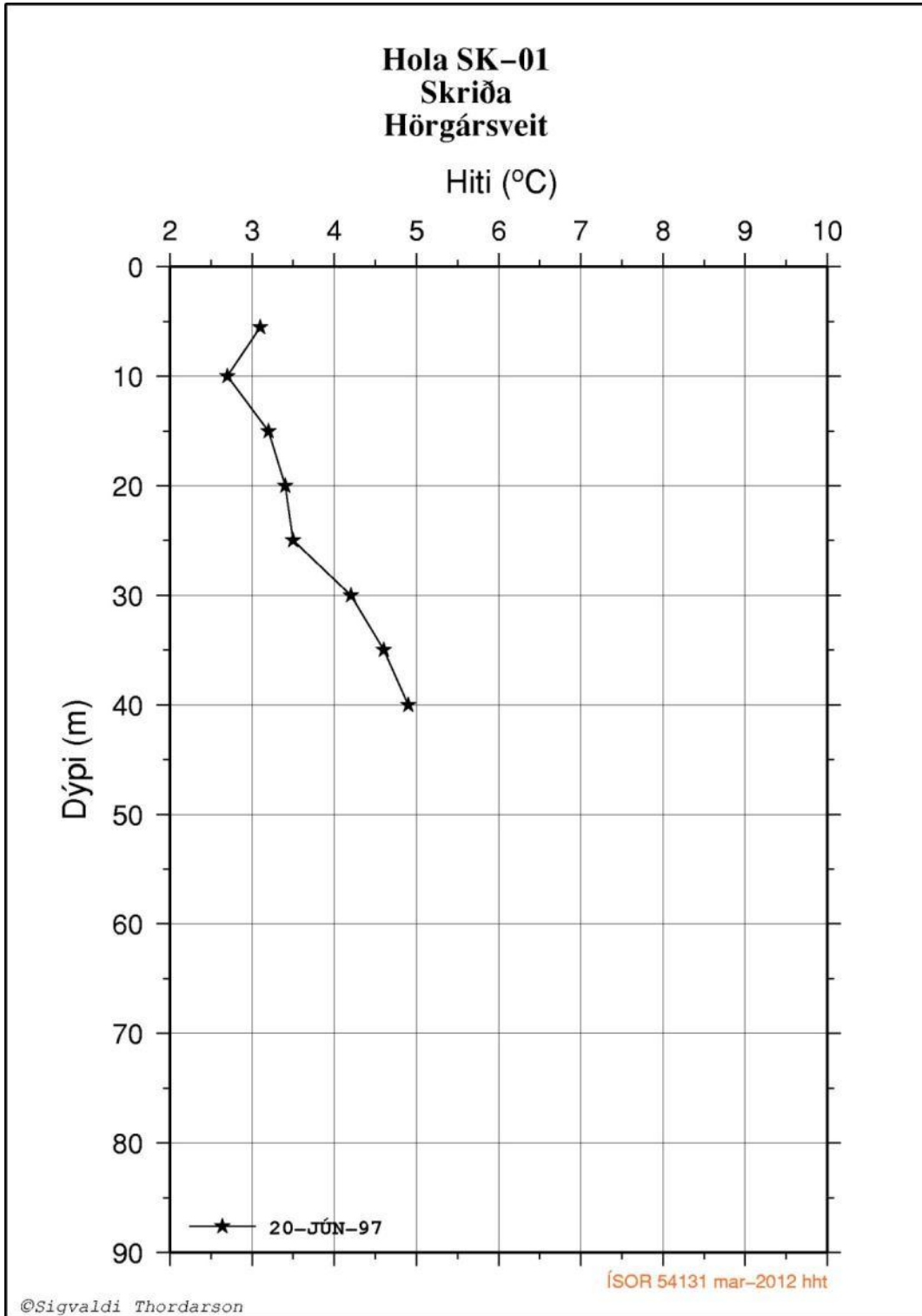
Mynd 9. Hitamælingar úr holu ST-4 sem var boruð við Steðja vegna kaldvatnsöflunar 2011. Útreiknaður hitastigull er 71 °C/km. Notaður er annar skali á dýpi og hita en á mælingunum hér fyrir ofan vegna þess hve holan er djúp. Þetta á einnig við holur HA-66 og HA-67.



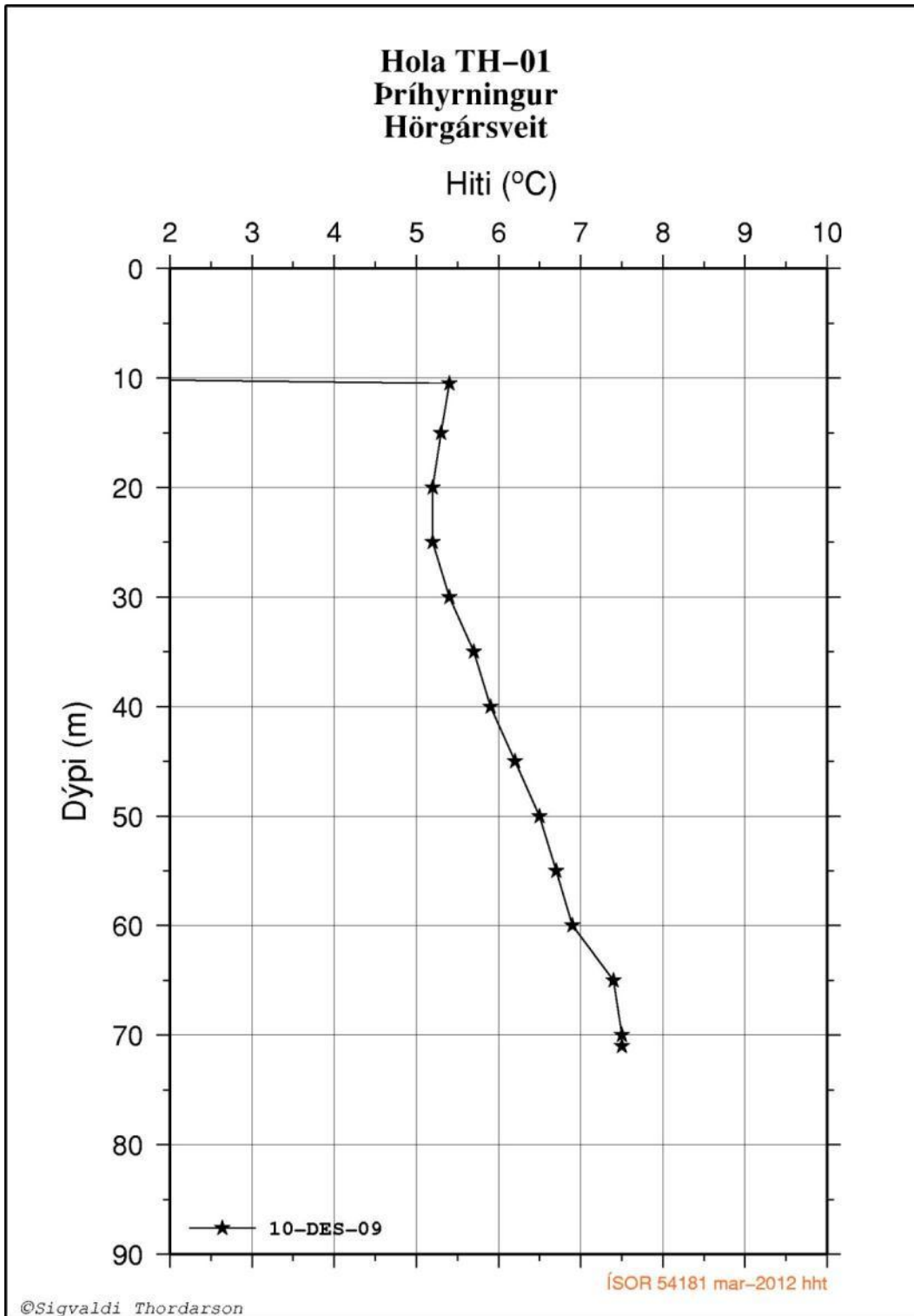
Mynd 10. Hitamæling úr holu NV-2. Útreiknaður hitastigull er 50 °C/km.



Mynd 11. Hitamæling úr holu NV-3. Útreiknaður hitastigull er 50 °C/km.

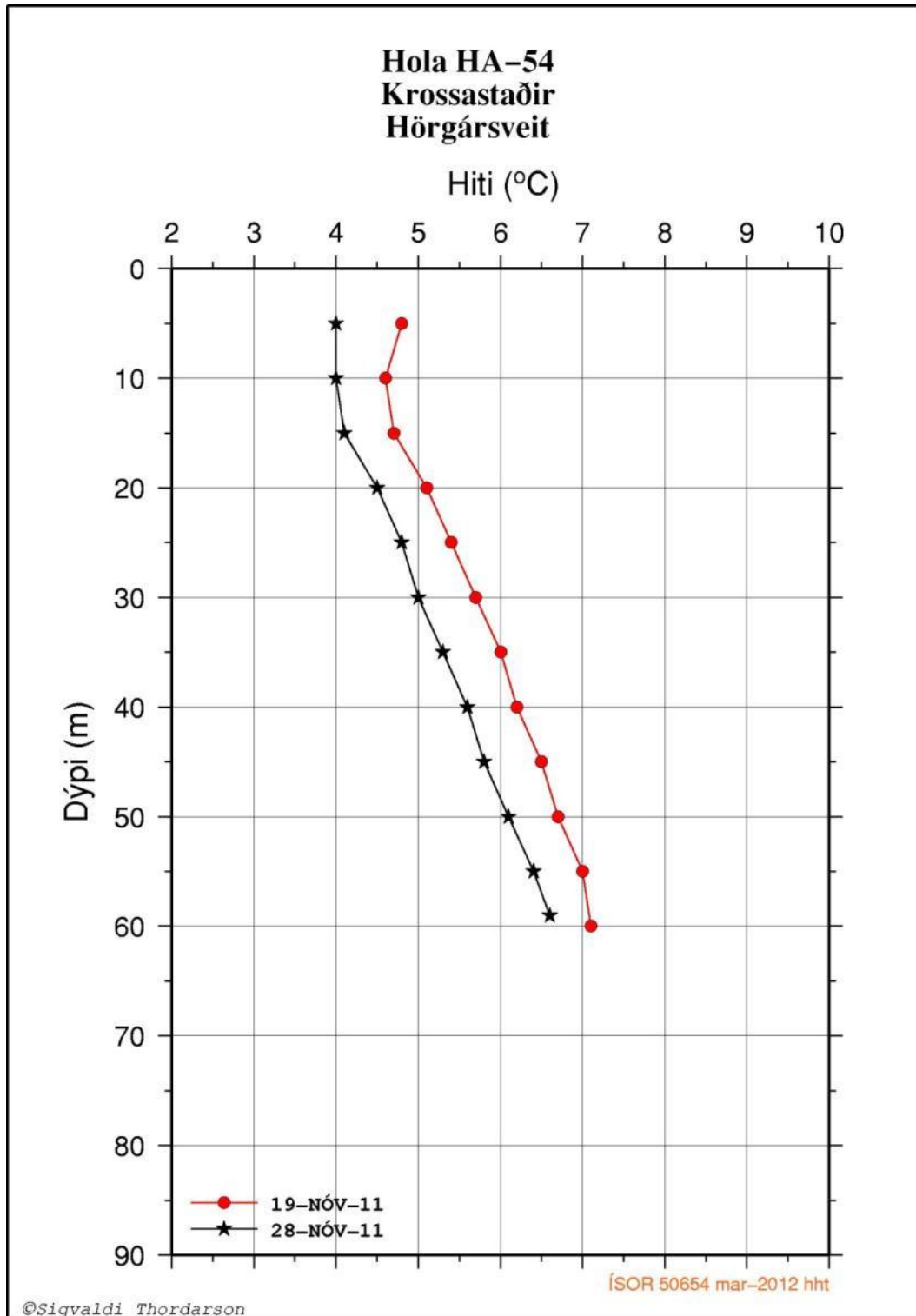


Mynd 12. Hitamæling úr holu SK-1. Útreiknaður hitastigull er 70 °C/km.

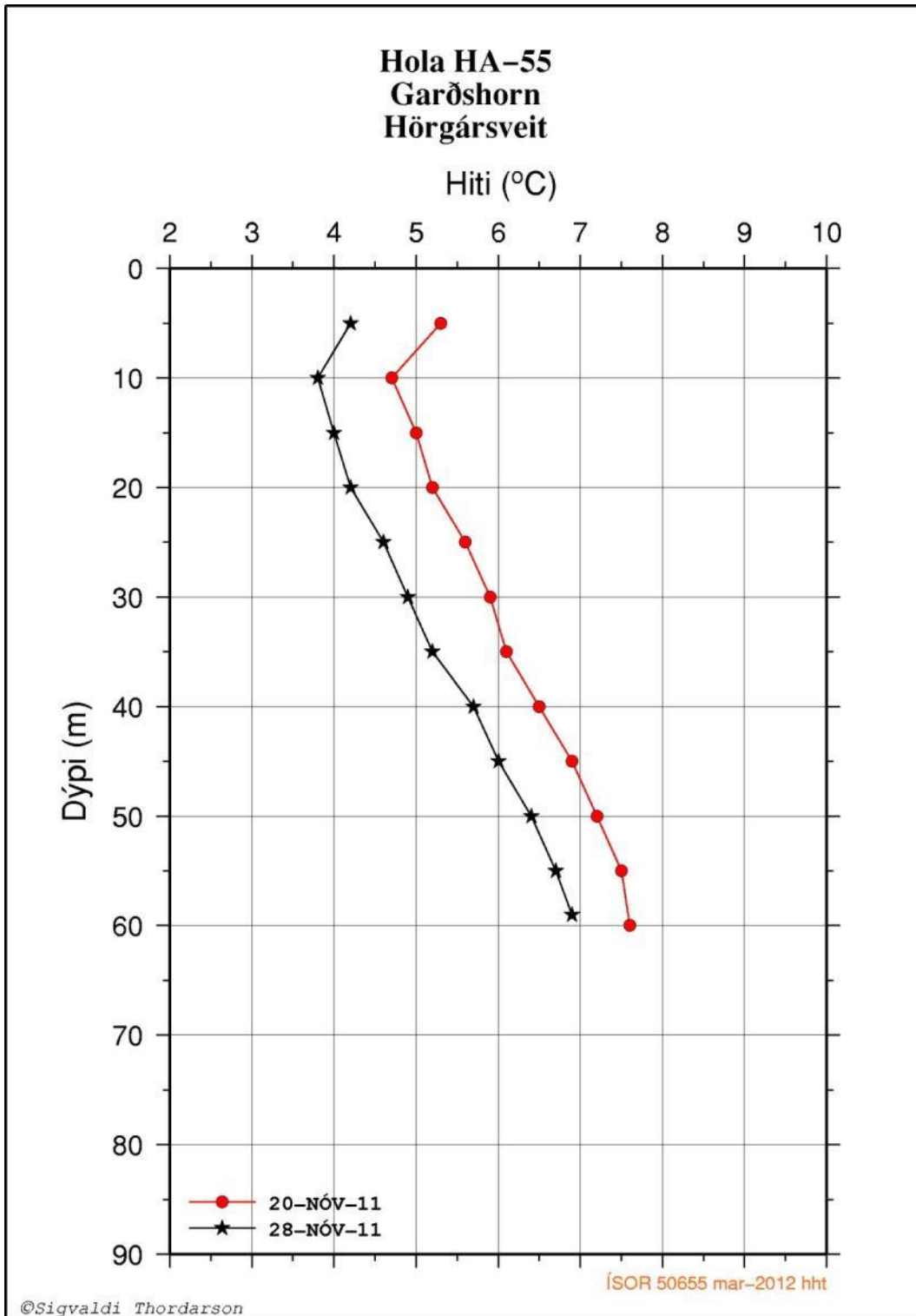


Mynd 13. Hitamæling úr holu TH-1. Útreiknaður hitastigull er 51 °C/km.

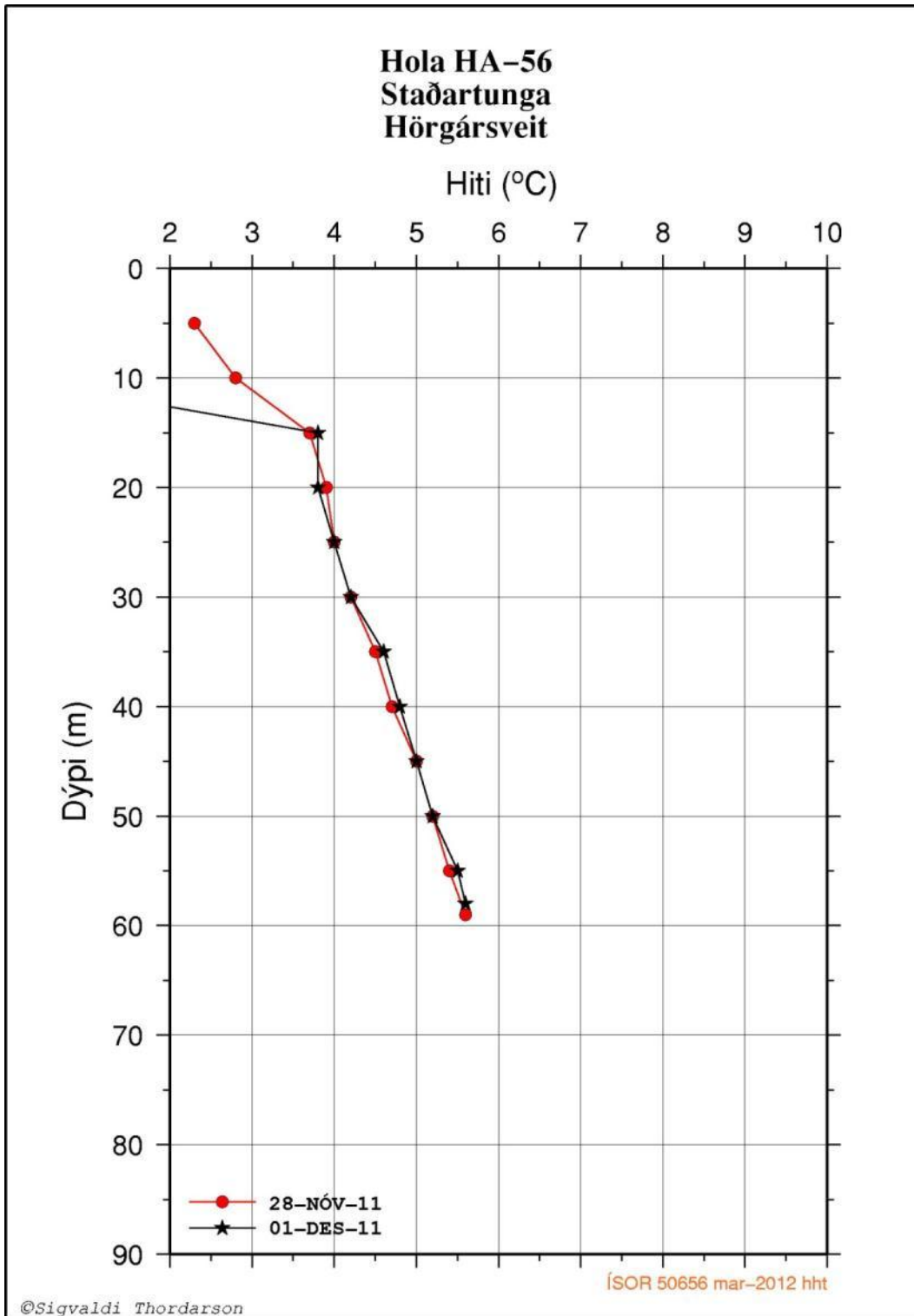
Hitamælingar í holum í Hörgársveit boruðum 2011 og 2012



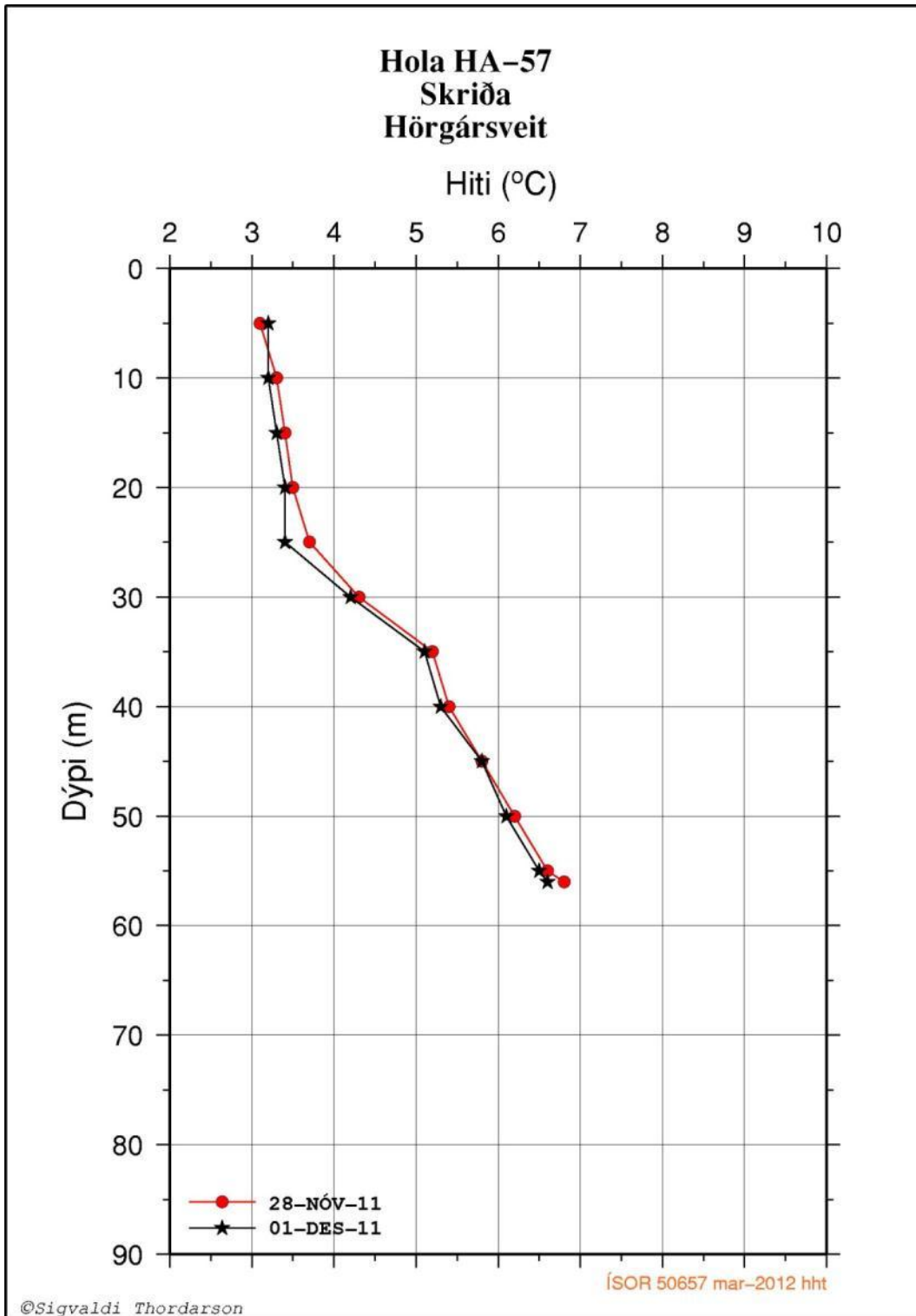
Mynd 14. Hitamælingar úr holu HA-54. Útreiknaður hitastigull er um 54 °C/km.



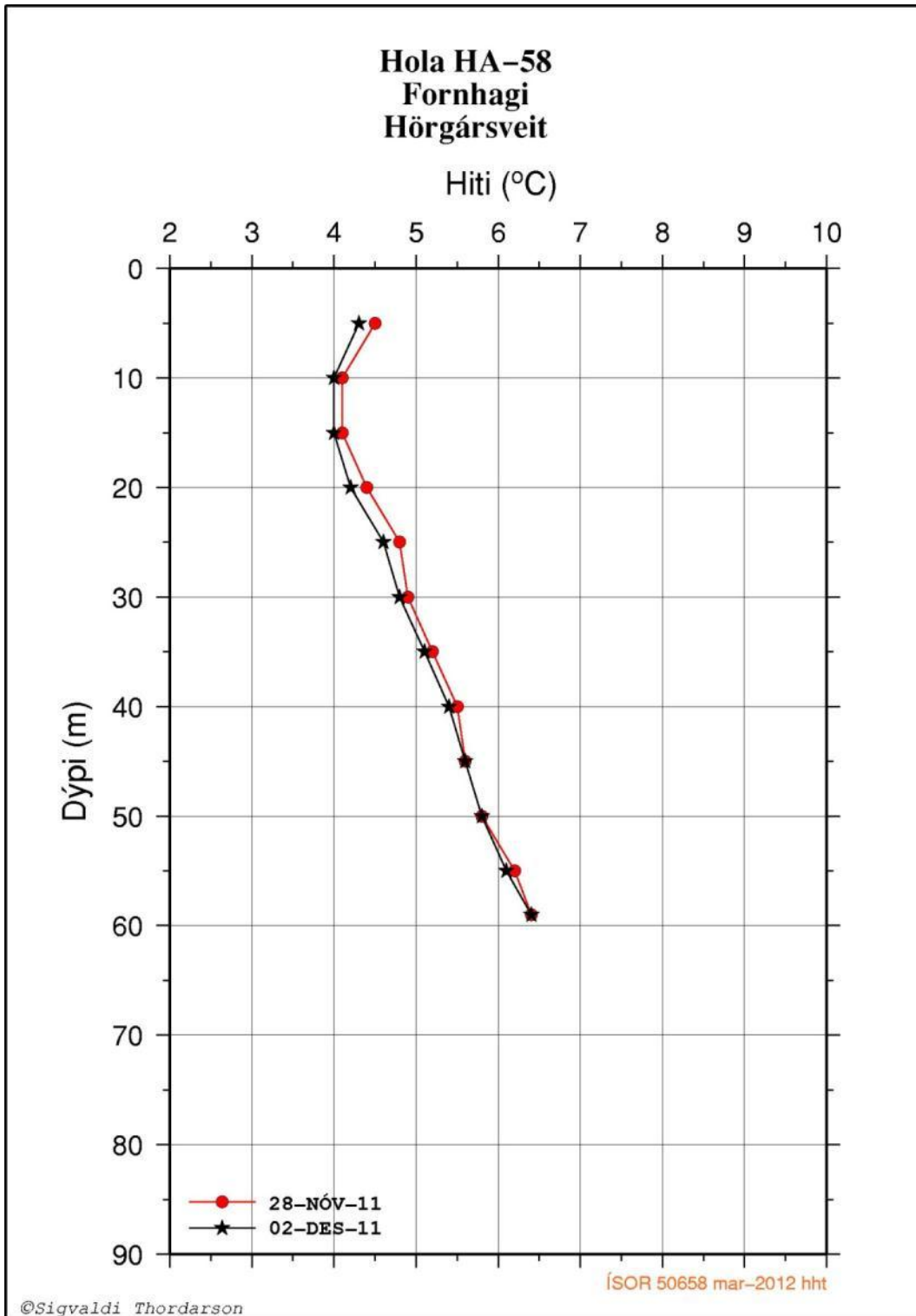
Mynd 15. Hitamælingar úr holu HA-55. Útreiknaður hitastigull er um 71 °C/km.



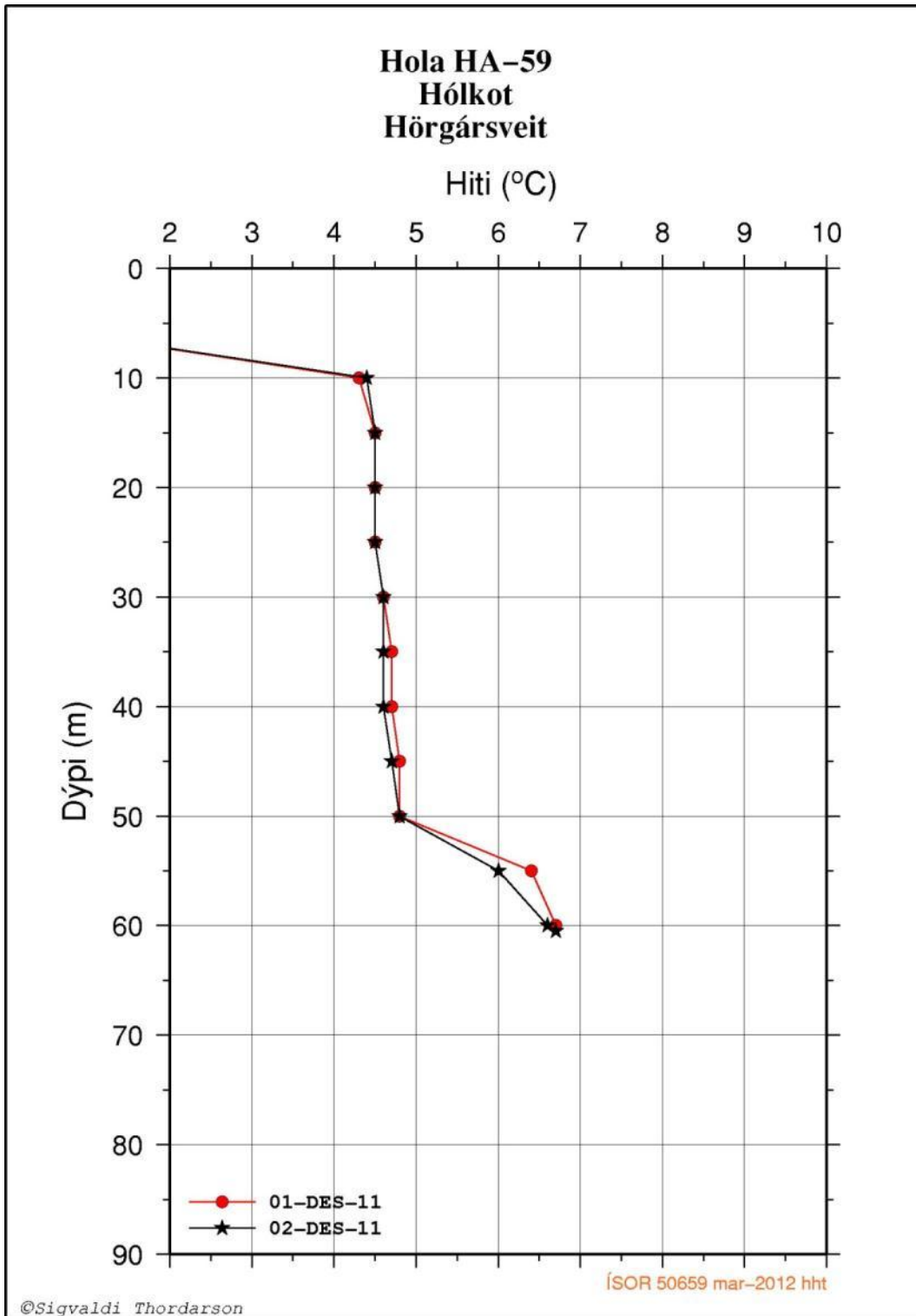
Mynd 16. Hitamælingar úr holu HA-56. Útreiknaður hitastigull er um 47 °C/km.



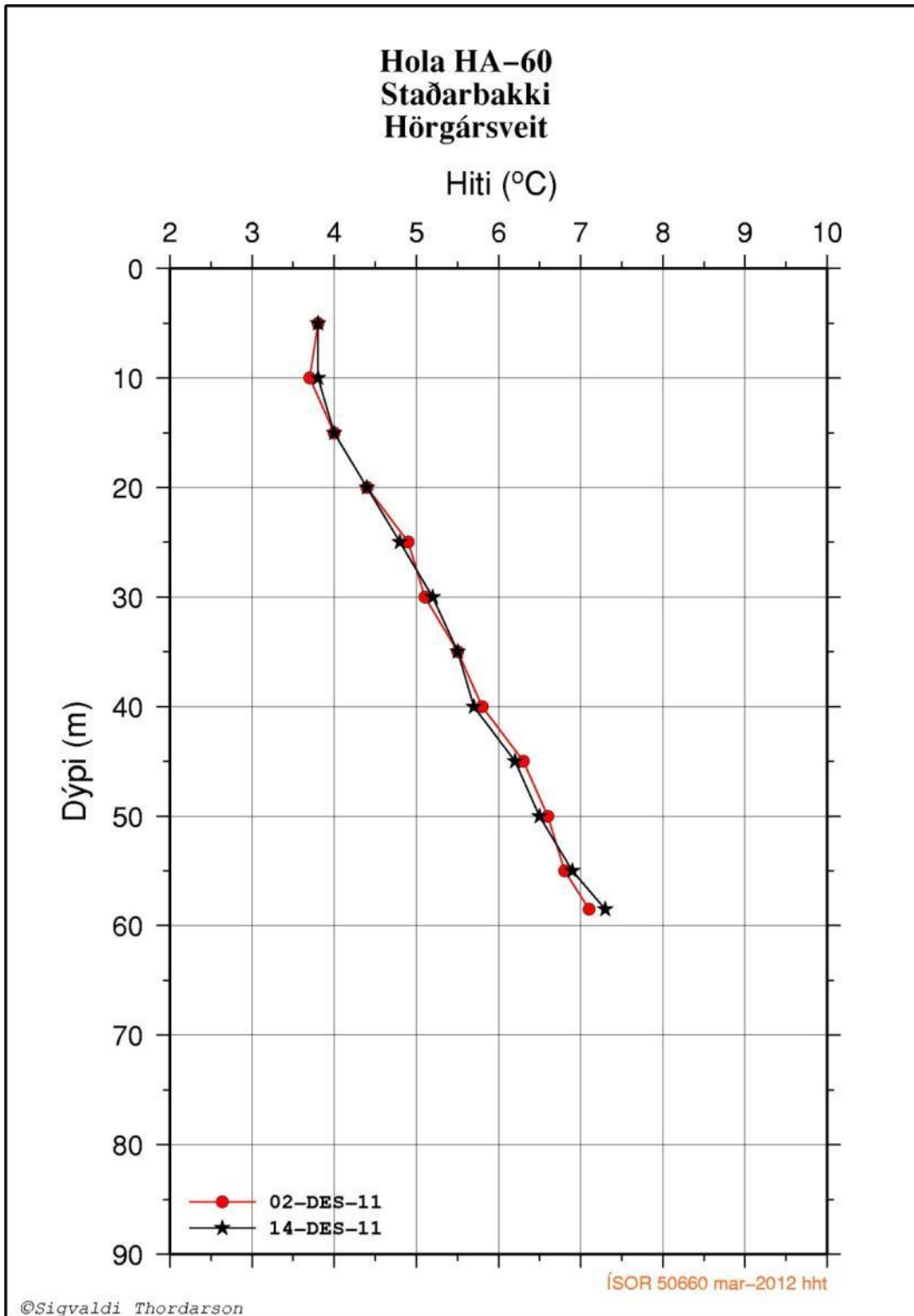
Mynd 17. Hitamælingar úr holu HA-57. Erfitt er að reikna út hitastigul vegna vatnsrennslis í holunni. Miðað við neðsta hluta holunnar er hitastigull um 80 °C/km en ef miðað er við yfirborðshita 3°C er hitastigull 60 °C/km. Hiti í efri hluta holunnar er greinilega truflaður af vatnsrennslis í berginu í grennd hennar.



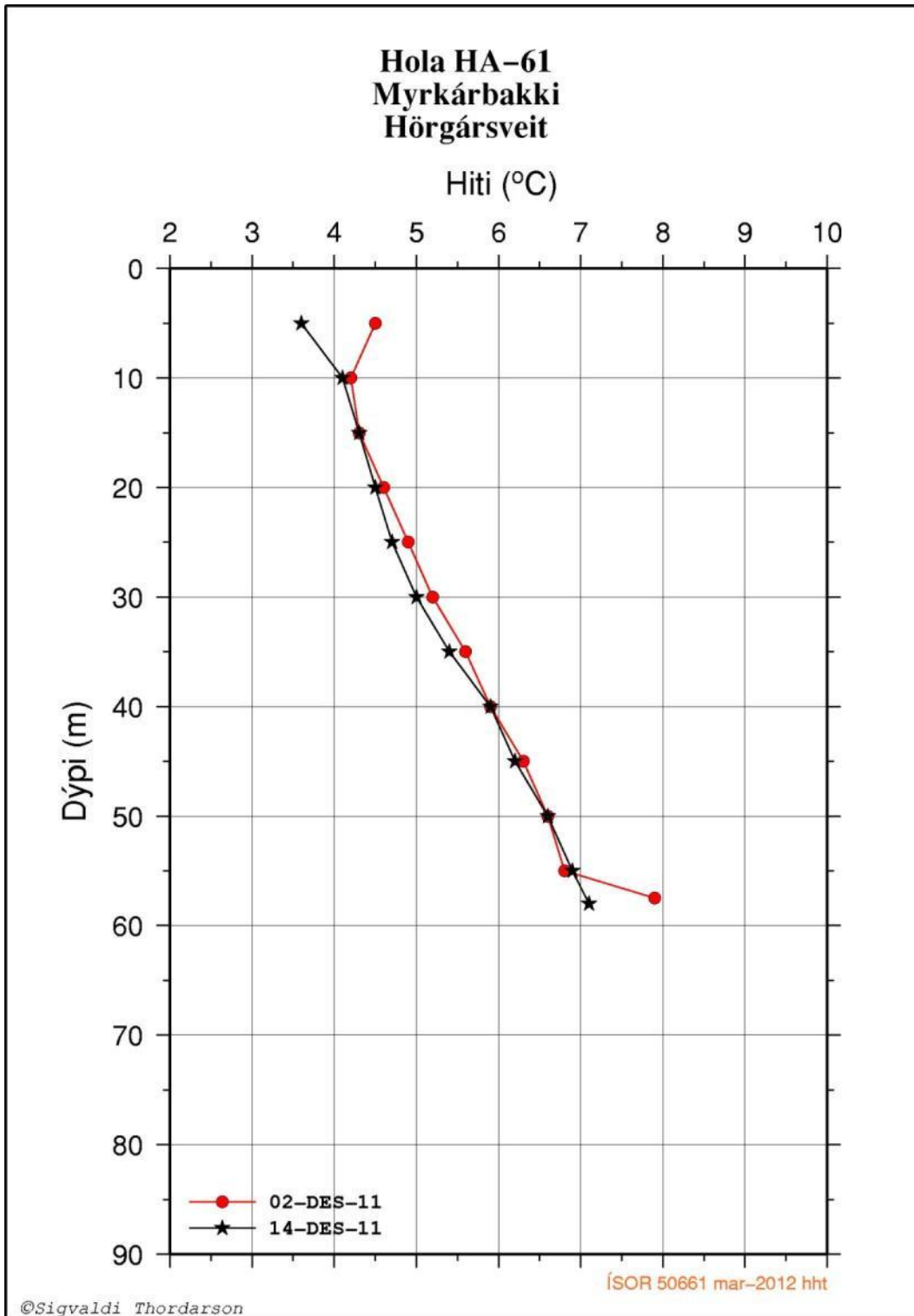
Mynd 18. Hitamælingar úr holu HA-58. Útreiknaður hitastigull er um 51 °C/km.



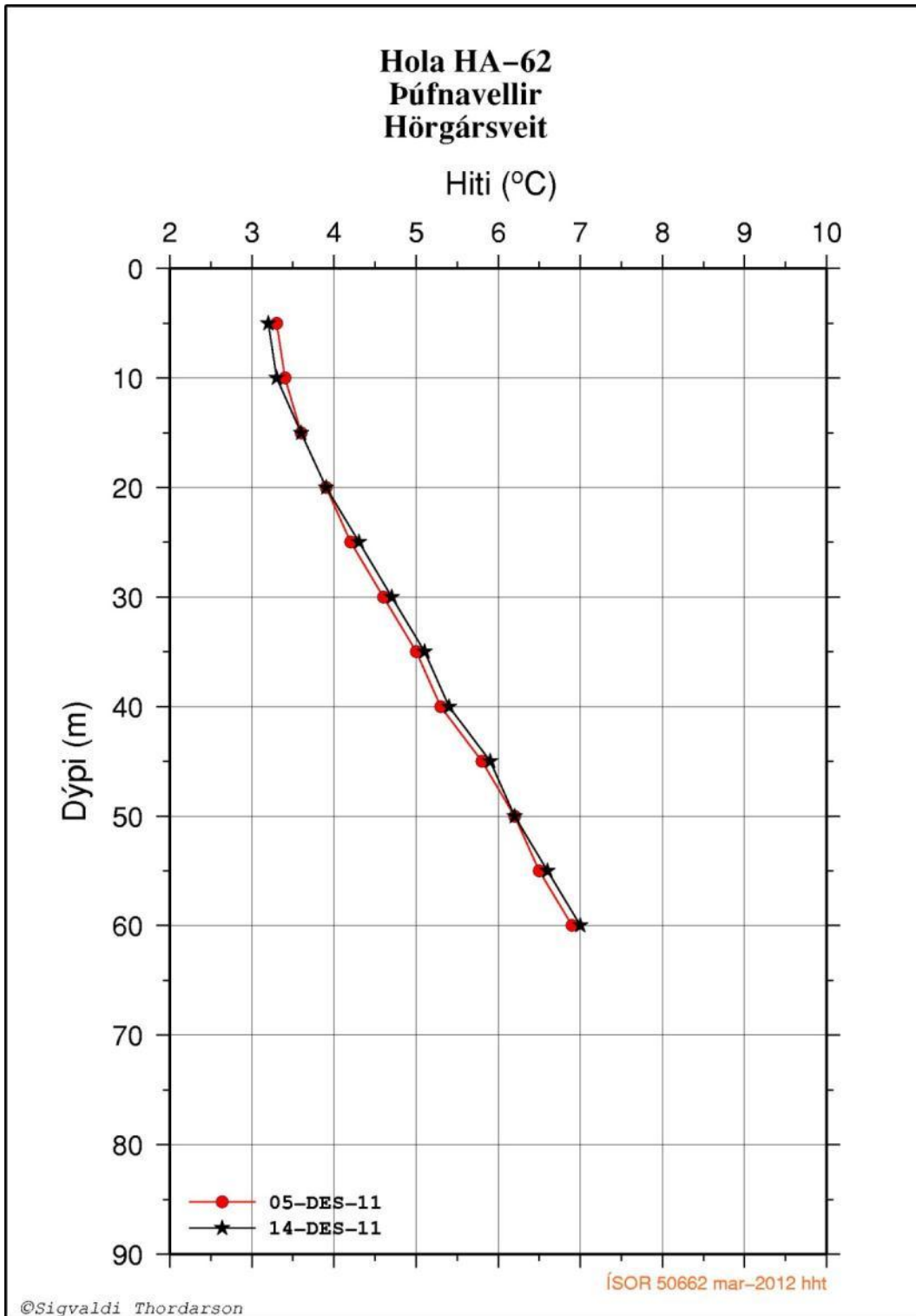
Mynd 19. Hitamælingar úr holu HA-59. Hitastigull miðað við botnhita er um 60 °C/km.



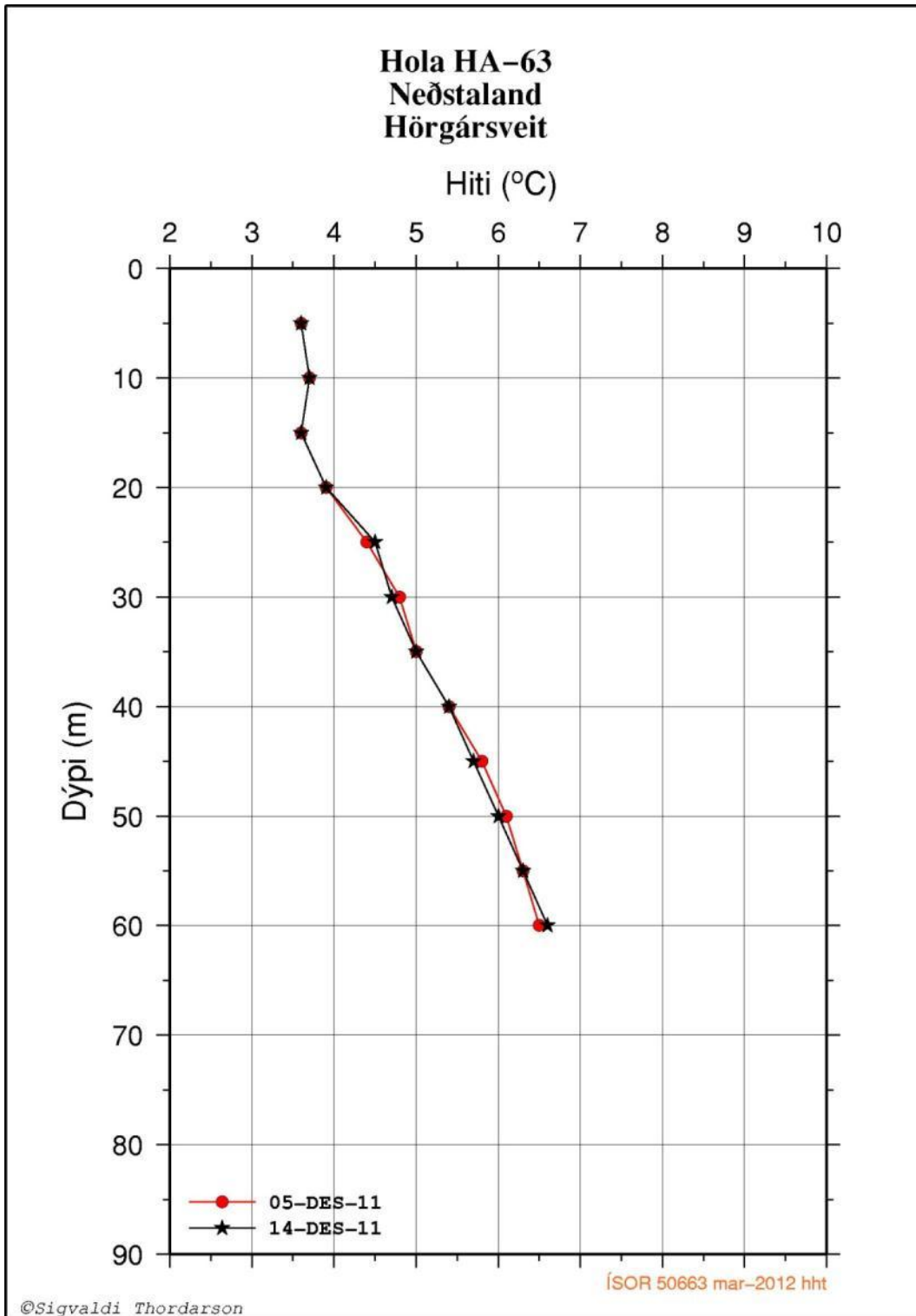
Mynd 20. Hitamælingar úr holu HA-60. Útreiknaður hitastigull er um 67 °C/km.



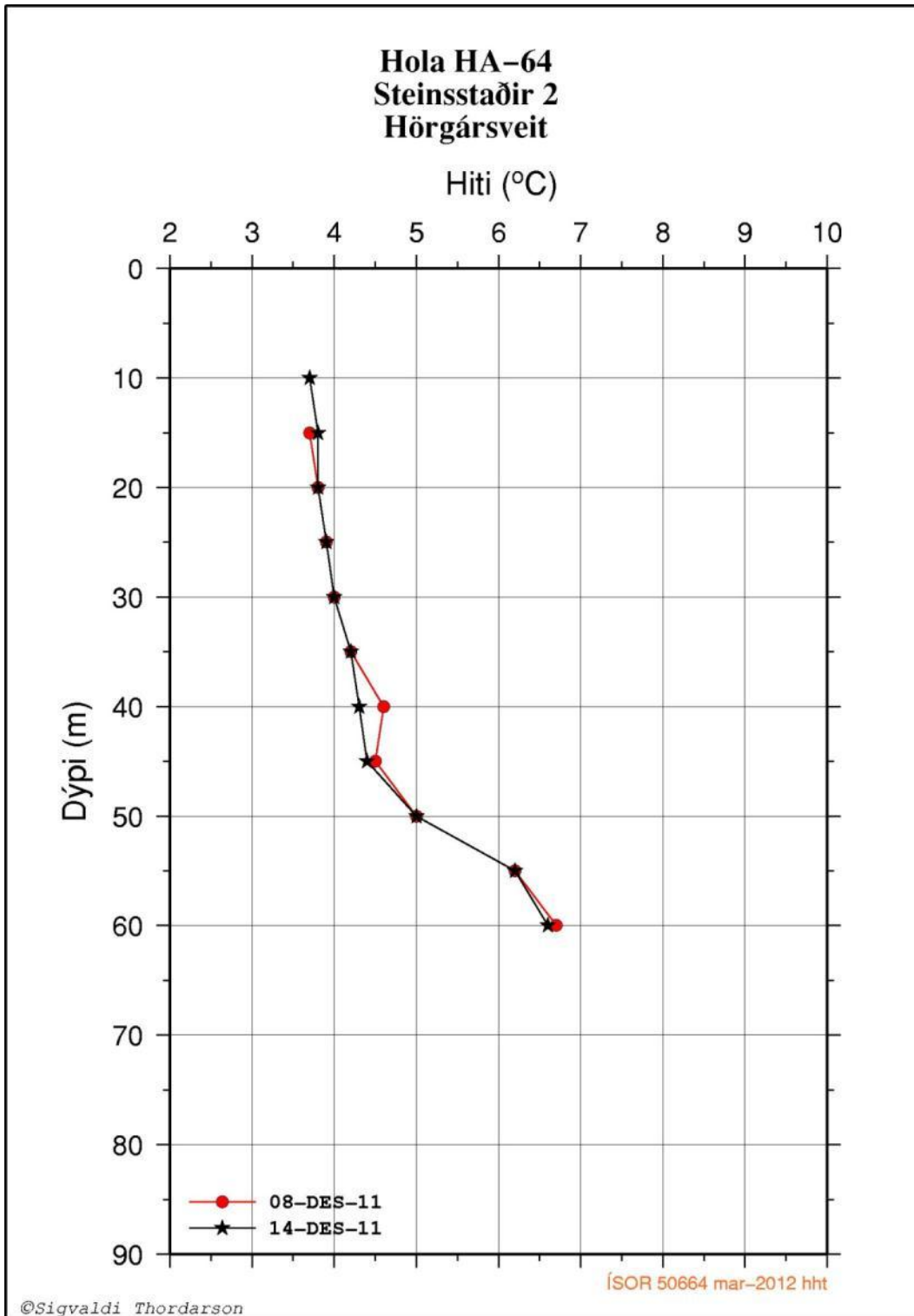
Mynd 21. Hitamælingar úr holu HA-61. Útreiknaður hitastigull er um 67 °C/km.



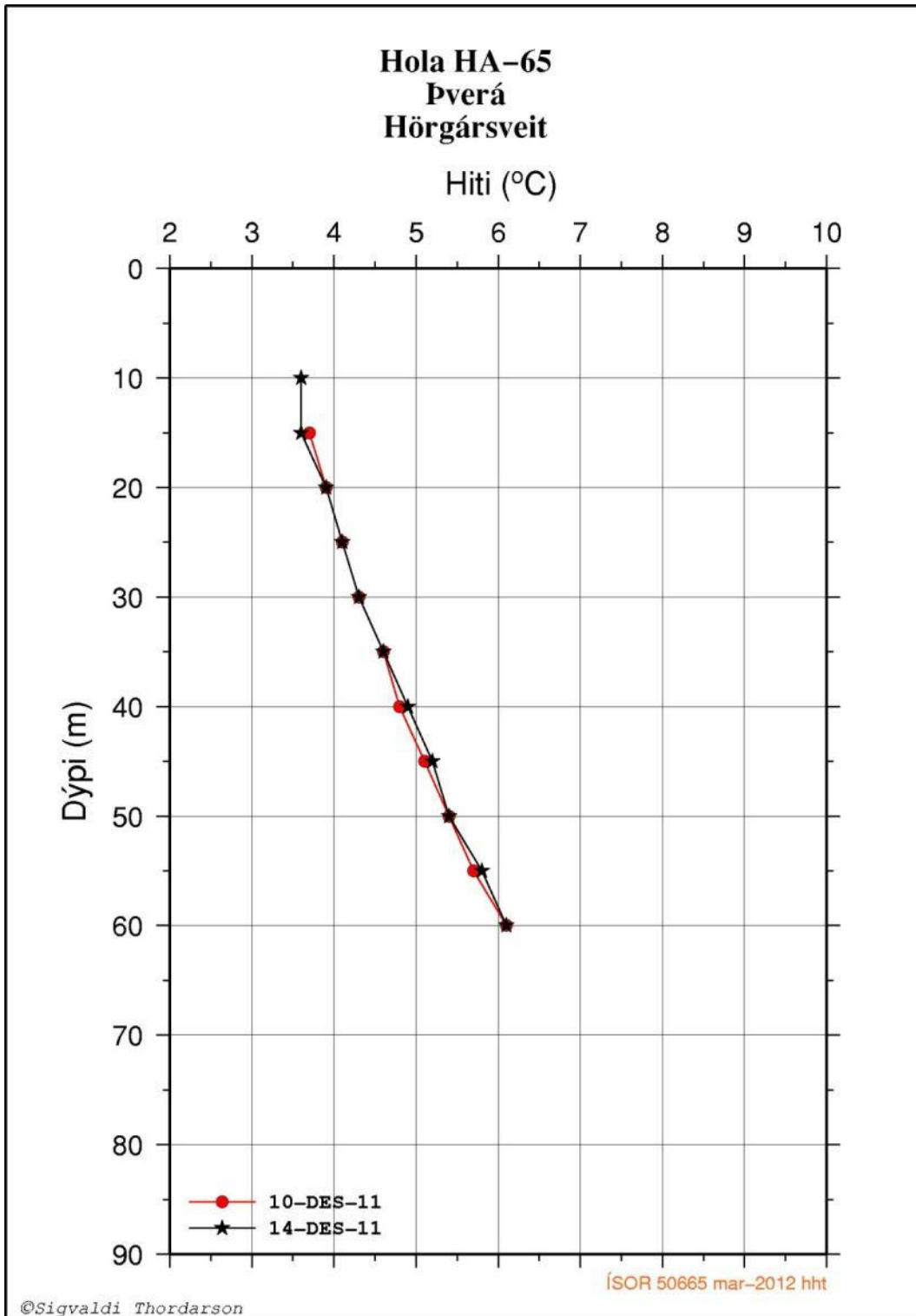
Mynd 22. Hitamælingar úr holu HA-62. Útreiknaður hitastigull er um 77 °C/km.



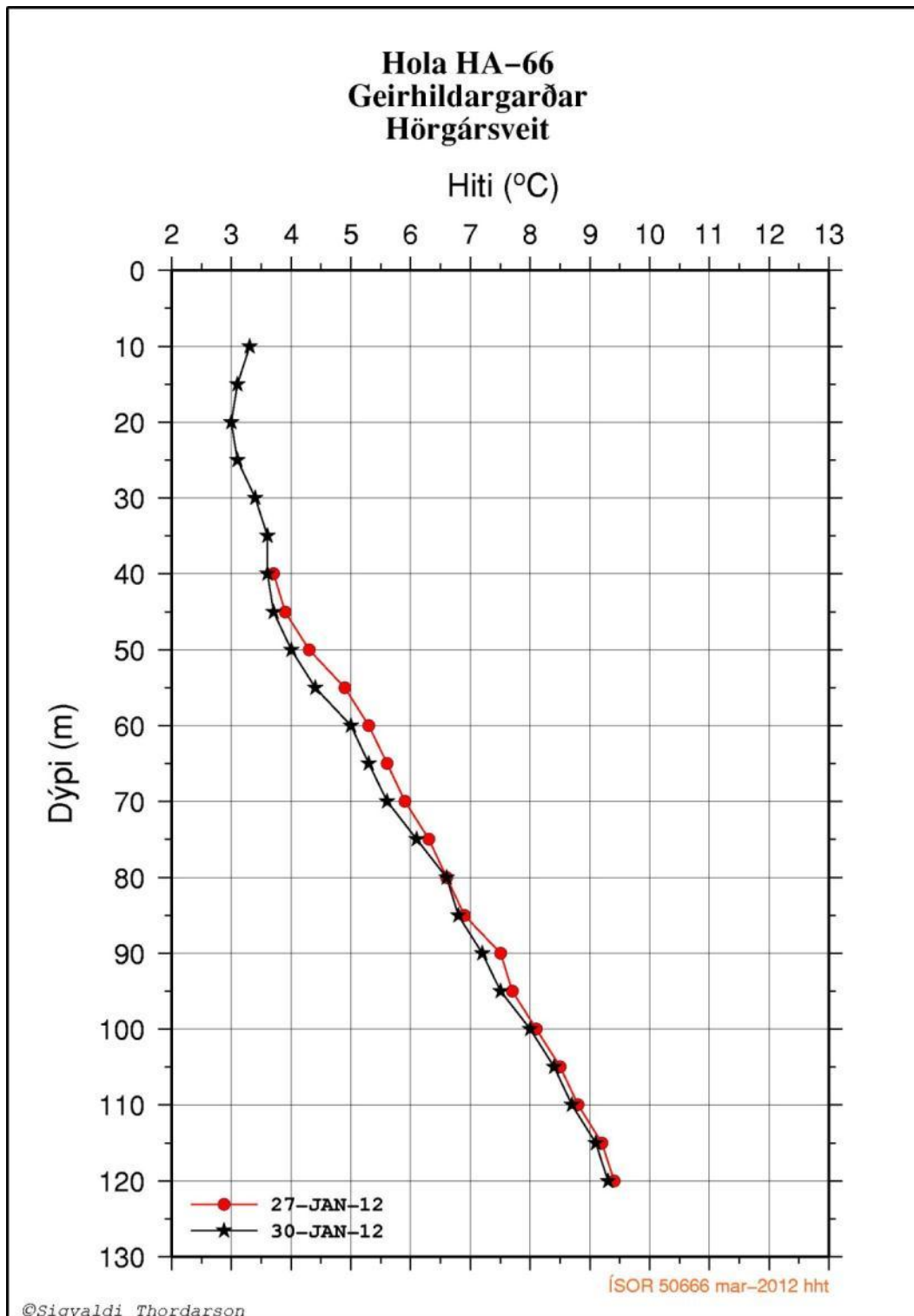
Mynd 23. Hitamælingar úr holu HA-63. Útreiknaður hitastigull er um 58 °C/km.



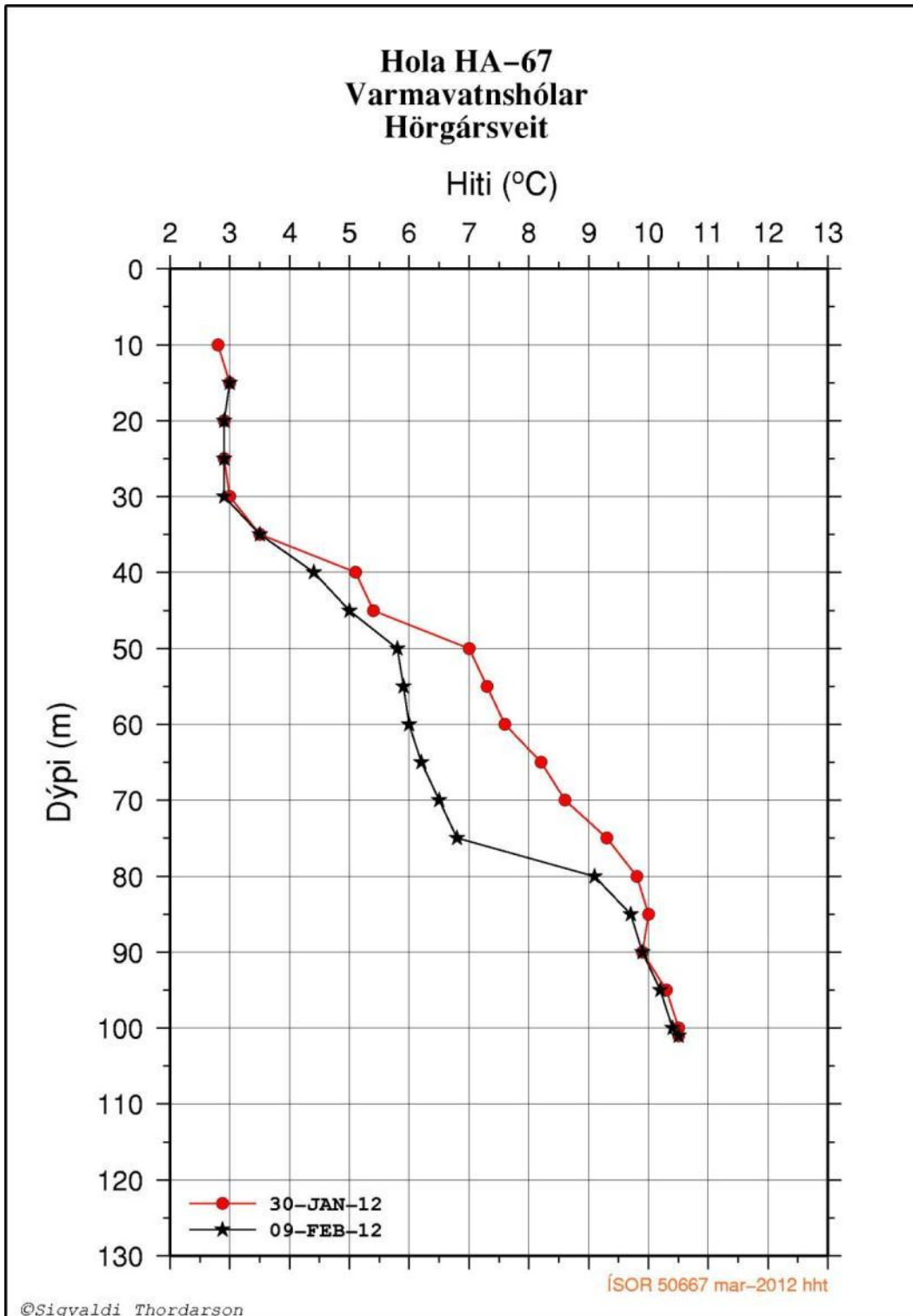
Mynd 24. Hitamælingar úr holu HA-64. Hitastigull miðað við botnhita er um 50 °C/km.



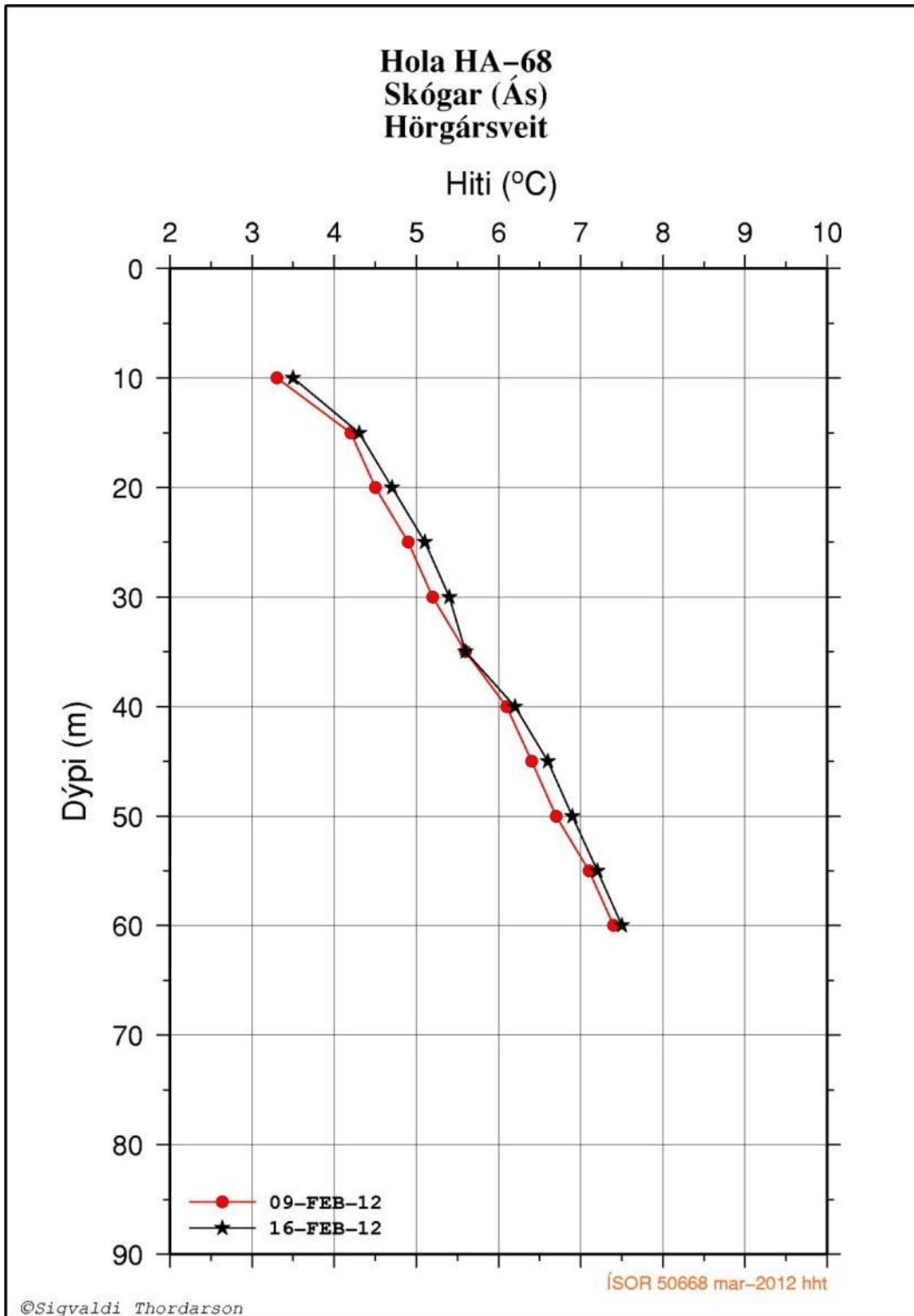
Mynd 25. Hitamælingar úr holu HA-65. Útreiknaður hitastigull er um 51 °C/km



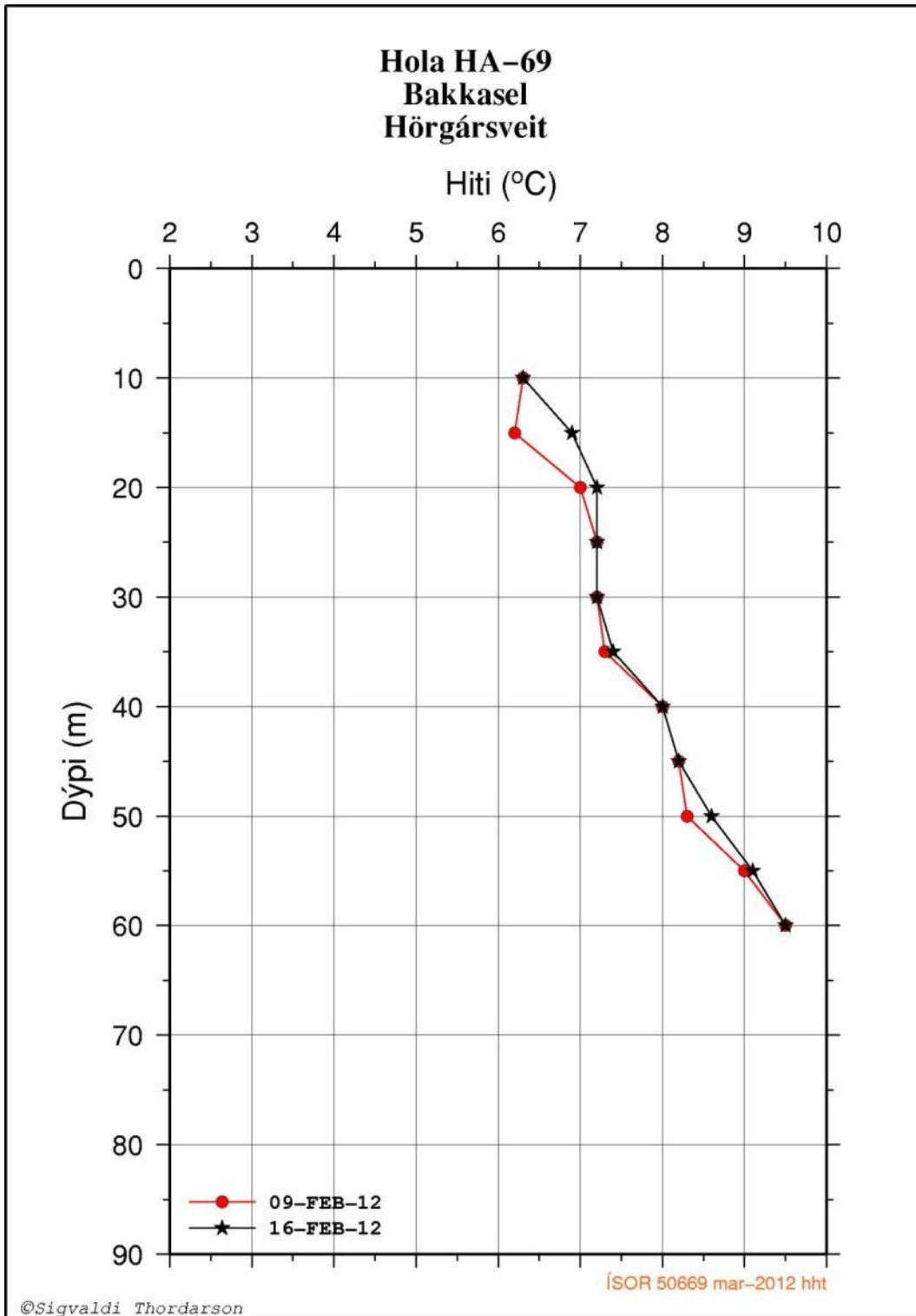
Mynd 26. Hitamælingar úr holu HA-66. Útreiknaður hitastigull er 50 °C/km. Sami skali er notaður á dýpi og hita eins og í holum HA-67 og ST-4.



Mynd 27. Hitamælingar úr holu HA-67. Erfitt er að reikna hitastigul vegna millirennslis í holunni. Stigullinn er áætlaður 105 °C/km. Sami skali á dýpi og hita eins og í holum HA-66 og ST-4.



Mynd 28. Hitamælingar úr holu HA-68. Útreiknaður hitastigull er 71 °C/km.



Mynd 29. Hitamælingar úr holu HA-69. Útreiknaður hitastigull er 88 °C/km.

Viðauki 2: Borskýrslur



BORSKÝRSLA *Krossastæðin*
 Bæjarnafn *Krossastæðin*
 Staður *Suðlauasker af Bænum*
 Sýsla _____
 Verkaupi *Nordurorka*

3-S13-0610
 Bls. 1 af 14
 Hóla nr. *HA 54*
 Jarðbor nr. *3*
 GPS N *65° 43,058*
 GPS W *18° 39,029*

Borkróna ♂^a í *0,30* Metra Föðring ♂^a í *0,30* Metra Dags. Frá *17-11-2011*
 " " " " " " Dags. Til *18-11-2011*
 " *3^{aa}* í *60* " " " " Heitt *X*
 " " " " " " Kalt _____
 Jarðsýni *X*

Jarðfræðingur	Borshola í metrum:	Borstjóri	Vatnsmagn
		<i>Svanlaugur #1</i>	
1	<i>Mold 30cm</i>	41	81
2	<i>Kargi Steinar</i>	42	82
3		43	83
4	<i>milli lag i 45</i>	44	84
5	<i>dna Rahl.</i>	45	85
6	<i>Hart</i>	46	86
7		47	87
8	<i>Hart</i>	48	88
9		49	89
10		50	90
11	<i>Hart</i>	51	91
12		52	92
13	<i>milli lag</i>	53	93
14	<i>Sandur 13-14M</i>	54	94
15	<i>Hart.</i>	55	95
16		56	96
17	<i>Rauðbrúnt</i>	57	97
18		58	98
19		59	99
20	<i>Gnatt lint</i>	60	100
21		61	101
22		62	102
23	<i>lint</i>	63	103
24		64	104
25		65	105
26	<i>Hart</i>	66	106
27		67	107
28		68	108
29	<i>Hart</i>	69	109
30		70	110
31	<i>3ma Vatn i</i>	71	111
32	<i>3IM</i>	72	112
33	<i>Hart</i>	73	113
34		74	114
35		75	115
36	<i>Hart</i>	76	116
37		77	117
38	<i>lint</i>	78	118
39		79	119
40		80	120
ATH.	<i>Holubok Vatnshæð 1,90</i>		

50654

Heimilisfang
 Gagnheiði 35
 800 Selfoss

Kennitala
 410693-2169

Sími:
 480 8500

Fax:
 482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



3-S13-0610

BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Gardshorn
 Staður Súdlín af Bönnum
 Sýsla _____
 Verkaupi Nordunorka

Bls. 1 af 14
 Hóla nr. HA-65
 Jarðbor nr. 6
 GPS N 65°49'648
 GPS W 18°38'481
 Blað nr. _____

Borkróna 3^u Eldis 4,50 Metra Fóðring 3^u i 4,50 Metra Dags. Frá 18-11-2011
 " " " " " " Dags. Til 19-11-2011
 " " " " " " Heitt _____
 " " " " " " Kalt _____
 Jarðsýni X

Jarðfræðingur	Borstjóri	Vatnsmagn
Borhola í metrum:		
1	41	81
2	42	82
3	43	83
4	44	84
5	45	85
6	46	86
7	47	87
8	48	88
9	49	89
10	50	90
11	51	91
12	52	92
13	53	93
14	54	94
15	55	95
16	56	96
17	57	97
18	58	98
19	59	99
20	60	100
21	61	101
22	62	102
23	63	103
24	64	104
25	65	105
26	66	106
27	67	107
28	68	108
29	69	109
30	70	110
31	71	111
32	72	112
33	73	113
34	74	114
35	75	115
36	76	116
37	77	117
38	78	118
39	79	119
40	80	120
ATH.	<u>Holulok Vatnshæð 4,60</u>	

Heimilisfang
 Gagnheiði 35
 800 Selfoss

Kennitala
 410693-2169

Sími:
 480 8500

Fax:
 482 2425

Netfang
raekto@raekto.is

Heimasíða
raekto.is



BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Í Landi Staðartunga
 Staður Súðvestan við Bæjarfossinn
 Sýsla Norðurland
 Verkaupi Norðurland

3-S13-0610
 Bls. 1 af 14
 Hóla nr. HA-56
 Jarðbor nr. 5
 GPS N 66° 6' 56.2
 GPS W 18° 42' 30.4
 Blað nr.

Borkróna 3^a í 2,60 Metra Fóðring 3^a í 2,60 Metra Dags. Frá 20-11-2011
 " " " " " " Dags. Til 20-11-2011
 " " " " " " Heitt _____
 " " " " " " Kalt _____
 Jarðsýni X

Jarðfræðingur	Borsthóla í metrum:	Borstjóri	Vatnsmagn
1			
2	Hart í 2M		
3			
4	Skapur í 4M		
5	Hart í 4,5	Hart	50656
6	Hart.		
7			
8			
9			
10	Hart		
11			
12		Hart.	
13			
14	Lint í 13M		
15			
16	Raki í 17M		
17			
18		Rauðlent	
19	Vatn eikst.	Hart.	
20	Hart.		
21			
22			
23	Hart		
24			
25			
26	Lint		
27	Leikent.		
28			
29	Hart		
30			
31	Rauðbaunt		
32	Lint		
33			
34			
35			
36	Hart		
37			
38			
39			
40			
ATH.	<u>Hóla lakk.</u>		

Heimilisfang
 Gagnheiði 35
 800 Selfoss

Kennitala
 410693-2169

Sími:
 480 8500

Fax:
 482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Fornhagi
 Staður Þyrn ofan Bæinn
 Sýsla I
 Verkaupi Nordmorka

3-S13-0610

Bls. 1 af 14

Hola nr. NA58
 Jarðbor nr. 3
 GPS N 66°43'14
 GPS W 18°23'250

Borkróna 3" í 9,70 Metra Fóðring 3" í 9,70 Metra
 " " " " " " " "
 " 3" í 60 " " " " " "
 " " " " " " " "

Blað nr. _____
 Dags. Frá 22-11-2011
 Dags. Til 23-11-2011
 Heitt _____
 Kalt _____
 Jarðsýni X

Jarðfræðingur _____ Vatnsmagn _____

Borhola í metrum:	Borstjóri	Vatnsmagn
1	Mold	41
2	Korgi	42
3	Korgi	43
4	Korgi	44
5	Korgi	45
6	Möl	46
7	Möl	47
8	Sandur. Hart	48
9	Sandur. Hart	49
10	Mög Hart	50
11	Mög Hart	51
12		52
13		53
14	Hart.	54
15		55
16		56
17	Brunlett.	57
18	lint	58
19		59
20		60
21		61
22		62
23	lint	63
24		64
25		65
26		66
27	Hart.	67
28	Hart.	68
29	Hart.	69
30		70
31		71
32		72
33	lint	73
34		74
35		75
36		76
37		77
38		78
39	lint	79
40		80

ATH. Holu lok.

Heimilisfang
Gagnheiði 35
800 Selfoss

Kennitala
410693-2169

Sími:
480 8500

Fax:
482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



EFTUNARFÉLAGIÐ
FLÓA OG TKEIÐA

BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Hólkot
Staður Árdvestan við Bæinn
Sýsla _____
Verkaupi Wörðsættir

3-S13-0610

Bls. 1 af 14

Hola nr. HA-59

Jarðbor nr. 5

GPS N _____

GPS W _____

Blað nr. _____

Borkróna ^{blá} í 9,30 Metra Föðring 3" í 9,30 Metra

Dags. Frá 23-11-2011

" " " " " " " "

Dags. Til 29-11-2011

" " " " " " " "

Heitt _____

" " " " " " " "

Kalt _____

Jarðsýni X

Jarðfræðingur

Vatnsmagn

Borhola í metrum: Borstjóri Stærkinn H

Númer	Þol	Númer	Þol
1		41	
2	Mold	42	
3		43	
4	Mold	44	Hart
5		45	
6	Sannur	46	
7		47	
8	Hart í 80	48	
9		49	
10		50	línt í 50m
11		51	
12	Hart	52	
13		53	Hart í 53.
14		54	
15		55	
16	Hart	56	
17		57	
18		58	
19	Hart	59	Hart
20		60	
21	Brúnt í 21m	61	
22		62	
23		63	
24		64	
25		65	
26		66	
27		67	
28		68	
29		69	
30		70	
31		71	
32	Hart	72	
33		73	
34		74	
35		75	
36	Rauðbrunnur	76	
37		77	
38		78	
39	Hart	79	
40		80	

ATH. _____

Hólulok

Heimilisfang
Gagnheiði 35
800 Selfoss

Kennitala
410693-2169

Sími:
480 8500

Fax:
482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



BORSKÝRSLA

3-S13-0610

Bæjarnafn Á Tóðarbakki
 Staður 150 x 200 m Norðan við Bæinn
 Sýsla Norðurland
 Verkaupi Norðurland

Bls. 1 af 14
 Hóla nr. HA-60
 Jarðbor nr. 3
 GPS N 65°36,115
 GPS W 18°39,097
 Blað nr. _____

Borkróna 3° Óðis 7,05 Metra Fóðring 3" í 7,05 Metra
 " " " " " " " " " " " " " "
 " 3" í 60 " " " " " " " " " " " "
 " " " " " " " " " " " " " " " "

Dags. Frá 30-11-2011
 Dags. Til 30-11-2011
 Heitt _____
 Kalt _____
 Jarðsýni X

Jarðfræðingur

Vatnsmagn

Borhóla í metrum:	Borstjóri		
1		41	Smá þvann
2	Mold	42	Lint
3	Mold	43	Lint
4	Mold	44	Lint
5	Möld Hart	45	Lint
6	Möld Hart	46	Lint
7	Fóðring	47	Hart
8	Smá vatn Lint	48	Hart
9		49	
10		50	
11		51	Hart
12		52	
13		53	Lint
14	Hart	54	Lint
15		55	
16		56	- - -
17		57	
18		58	
19		59	Lint
20		60	
21		61	
22		62	
23		63	
24		64	
25		65	
26		66	
27		67	
28	Hart	68	
29		69	
30		70	
31		71	
32	Þvinn	72	
33	Lint	73	
34		74	
35		75	
36	Hart	76	
37		77	
38		78	
39	Hart	79	
40		80	

ATH. Hóla lók.

Heimilisfang
 Gagnheiði 35
 800 Selfoss

Kennitala
 410693-2169

Sími:
 480 8500

Fax:
 482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Mjúkheiðabakki
 Staður Rétt Norðan vatn Múra
 Sýsla _____
 Verkaupi Norðurokka

3-S13-0610

Bls. 1 af 14

Hola nr. HA-61

Jarðbor nr. 5

GPS N 65°37' 710

GPS W 18°33' 584

Blað nr. _____

Borkróna 3" í 7 Metra Fóðring 3" í 7 Metra
 " " " " " "
 " 3" í 60 " " " "
 " " " " " "

Dags. Frá 1-12-2011

Dags. Til 1-12-2011

Heitt _____

Kalt _____

Jarðsýni X

Jarðfræðingur

Vatnsmagn

Borhola í metrum:	Borstjóri	Vatnsmagn
1		41
2		42
3	Korgi	43
4		44
5	Laust	45
6	Hart í 6m.	46
7	Fóðring	47
8		48
9		49
10	Smá skjapur í 10m	50
11		51
12		52
13		53
14	Hart	54
15		55
16	Raki	56
17		57
18		58
19	Hart	59
20	Smá vatn.	60
21		61
22		62
23	lint	63
24		64
25		65
26		66
27		67
28	lint	68
29		69
30		70
31		71
32	Hart	72
33		73
34		74
35		75
36		76
37		77
38	lint	78
39		79
40		80
ATH.		

Helutótt

Heimilisfang
Gagnheiði 35
800 Selfoss

Kennitala
410693-2169

Sími:
480 8500

Fax:
482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Pípnavellir
 Staður Höngardalur
 Sýsla _____
 Verkaupi Nórdurorka

3-S13-0610

Bls. 1 af 14

Hola nr. HAG2
 Jarðbor nr. 5
 GPS N 65°39,824
 GPS W 18°20,519
 Blað nr. _____

Borkróna 3" í 157c Metra Fóðring 3" í 157c Metra
 " " " " " " " "
 " 3" í 60 " " " " " "
 " " " " " " " "

Dags. Frá 2-12-2011
 Dags. Til 2-12-2011
 Heitt _____
 Kalt _____
 Jarðsýni X

Jarðfræðingur _____

Vatnsmagn _____

Borhola í metrum: _____

Borstjóri _____

Sturlaugur H

1	41	81
2 <u>Samir Möl</u>	42 <u>Lint</u>	82
3	43	83
4 <u>Möl</u>	44 <u>Hart</u>	84
5 <u>Sitt</u>	45	85
6	46	86
7 <u>---</u>	47	87
8	48	88
9 <u>---</u>	49	89
10	50	90
11 <u>Sitt</u>	51	91
12 <u>Sandur Vatn</u>	52	92
13 <u>Sandur</u>	53 <u>Hart</u>	93
14 <u>Leitkent Hart</u>	54	94
15 <u>í 18M</u>	55	95
16	56	96
17 <u>Hart</u>	57 <u>Mjög Lint</u>	97
18	58	98
19	59	99
20 <u>Hart</u>	60 <u>Rauðvint</u>	100
21	61 <u>Sit.</u>	101
22 <u>Hart</u>	62	102
23	63	103
24	64	104
25 <u>Lint</u>	65	105
26 <u>Rauðvint</u>	66	106
27 <u>Sama Vint</u>	67	107
28	68	108
29 <u>Hart</u>	69	109
30	70	110
31	71	111
32	72	112
33	73	113
34	74	114
35	75	115
36	76	116
37 <u>Hart</u>	77	117
38	78	118
39	79	119
40	80	120
ATH.	<u>Holuleik</u>	

Heimilisfang
Gagnheiði 35

Kennitala
410693-2169

Sími:
480 8500

Fax:
482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Néðstakaland
 Staður Þrándalur
 Sýsla _____
 Verkaupi Norðurortka

3-S13-0610

Bls. 1 af 14

Hola nr. HA-63

Jarðbor nr. 0

GPS N 65°39.386

GPS W 018°26.355

Blað nr.

Borkróna 3" í 16,15 Metra Föðring 3" í 16,15 Metra

" 3" í 60 " " " " " Dags. Frá 3-12-2011

" " " " " " " Dags. Til 4-12-2011

" " " " " " " Heitt _____

" " " " " " " Kalt _____

Jarðsýni X

Jarðfræðingur

Vatnsmagn

Borhola í metrum:	Borstjóri	Vatnsmagn
1		41
2		42
3	Mold	43
4	Mold	44
5	Silt	45
6		46
7		47
8	Sandur	48
9	Möl	49
10		50
11		51
12		52
13		53
14		54
15	Hort á 15 m	55
16		56
17		57
18		58
19		59
20		60
21		61
22		62
23		63
24	Drunkent línt	64
25		65
26	Hort	66
27	Vatn jöfust	67
28		68
29		69
30	Hort	70
31		71
32		72
33		73
34		74
35	línt	75
36		76
37		77
38		78
39		79
40		80
ATH.	Holulok	

Heimilisfang
Gagnheiði 35
800 Selfoss

Kennitala
410693-2169

Sími:
480 8500

Fax:
482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Stamsakadín II
 Staður Skemdaleiðir nýttan við Leipi
 Sýsla _____
 Verkaupi Nordurortka

3-S13-0610

Bls. 1 af 14

Hola nr. HA-64

Jarðbor nr. 5

GPS N 65°37'19"

GPS W 018°29'20"

Blað nr. _____

Borkróna 2" í 30 Metra Fóðring 3" í 30 Metra
 " " " " " " " "
 " 3" í 60 " " " " " "
 " " " " " " " "

Dags. Frá 7-12-2011

Dags. Til 8-12-2011

Heitt _____

Kalt _____

Jarðsýni x

Jarðfræðingur

Vatnsmagn

Borhola í metrum:

Borstjóri

Stamsakadín II

1		41		81
2		42		82
3	Mold	43	lint	83
4		44		84
5	Mól	45		85
6	Raki	46		86
7		47		87
8	Mól	48		88
9		49		89
10		50	lint	90
11	Mól	51		91
12	Vatn	52		92
13		53	Hart	93
14	Mól	54		94
15	Sandur	55		95
16		56	lint	96
17	Sandur	57		97
18		58		98
19		59	lint	99
20	Sandur	60		100
21		61		101
22		62		102
23		63		103
24		64		104
25		65		105
26		66		106
27		67		107
28		68		108
29	Hart á 29m	69		109
30		70		110
31		71		111
32	Hart	72		112
33		73		113
34	niðri Vatni	74		114
35	34m	75		115
36		76		116
37		77		117
38	Hart	78		118
39		79		119
40		80		120

ATH.

Hólabek.

Heimilisfang
Gagnheiði 35

Kennitala
410693-2169

Sími:
480 8500

Fax:
482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



BORSKYRSLA

Bæjarnafn Pvená
 Staður Brennadalur Norðan við Gímli Brúna
 Sýsla _____
 Verkaupi Nordurloka

3-S13-0610
 Bls. 1 af 14
 Hóla nr. HA-65
 Jarðbor nr. 5
 GPS N 65°35'69.2
 GPS W 018°32'9.38
 Blað nr. _____

Borkróna 5⁹ddm 9 Metra Fóðring 5^u í 9 Metra
 " " " " " " " " " "
 " " " " " " " " " "
 " " " " " " " " " "

Dags. Frá 8-12-2011
 Dags. Til 9-12-2011
 Heitt _____
 Kalt _____
 Jarðsýni x

Jarðfræðingur _____ Vatnsmagn _____

Borhola í metrum:	Borstjóri	Vatnsmagn
1		41
2	<u>mol</u>	42
3		43
4	<u>mol</u>	44
5		45
6	<u>Korpi</u>	46
7	<u>Hart í PM</u>	47
8		48
9		49
10		50
11		51
12	<u>Hart</u>	52
13		53
14		54
15		55
16		56
17	<u>lint</u>	57
18		58
19		59
20		60
21		61
22	<u>Hart</u>	62
23		63
24		64
25	<u>learkent</u>	65
26	<u>lint</u>	66
27		67
28		68
29		69
30		70
31		71
32	<u>lint</u>	72
33		73
34	<u>Grænkelt</u>	74
35	<u>lint</u>	75
36		76
37		77
38	<u>Hart</u>	78
39		79
40		80
		81
		82
		83
		84
		85
		86
		87
		88
		89
		90
		91
		92
		93
		94
		95
		96
		97
		98
		99
		100
		101
		102
		103
		104
		105
		106
		107
		108
		109
		110
		111
		112
		113
		114
		115
		116
		117
		118
		119
		120

ATH.

Hólufok

Heimilisfang
 Gagnheiði 35
 800 Selfoss

Kennitala
 410693-2169

Sími
 480 8500

Fax:
 482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



BORSKÝRSLA

Bæjarnafn

Staður

Sýsla

Verkaupi

Girbildegarættar
Óxnadalur
Þyngjarsýsla
Nordurorka

3-S13-0610

Bls. 1 af 14

Hola nr. *HA-66*

Jarðbor nr. *5*

GPS N *63°33,341*

GPS W *018°32,727*

Blað nr.

Borkróna *3" Ólur* í *6840* Metra Fóðring *3"* í *6840* Metra

" " " " " " " " " " " "

" *3"* í *120* " " " " " " " " " " " "

" " " " " " " " " " " "

Dags. Frá *15-1-2012*

Dags. Til *20-1-2012*

Heitt

Kalt

Jarðsýni *X*

Jarðfræðingur

Vatnsmagn

Borhola í metrum:

Borstjóri

Sven Guðni Haldór

1	Möl	41		81	
2		42		82	
3	Leir	43		83	
4	Leir	44	Sandur	84	Hart
5		45		85	
6	Silt	46		86	Berg
7		47	Möl	87	
8	Silt	48		88	
9		49	Möl	89	
10	Silt	50		90	
11	Silt	51		91	3ma Raki
12	sma möl	52		92	
13	Möl	53	Möl	93	
14	Möl	54		94	- " -
15	Leir	55	Möl	95	Hart
16		56		96	
17	Möl Leir Sandur	57	Silt	97	
18		58	Rauðbrúnt	98	
19		59	Set 2 58 m	99	
20		60		100	
21		61	Vatnshæð	101	Hart
22		62	Holan erfud.	102	
23		63	Leir Sandur	103	Frætt línt
24		64		104	
25		65	Leir Sandur	105	
26	Möl	66	Hart 6615	106	sandið
27		67	Fóðring 6840	107	- " -
28	Leir	68	Frætt Vatn	108	
29		69	Hart Berg	109	
30		70		110	- " -
31		71		111	
32	Möl	72	Hart Berg	112	
33	mikil Vatn	73		113	Hart
34		74		114	
35		75		115	
36		76		116	
37		77		117	
38		78		118	
39		79	Hart	119	Hart
40		80		120	
ATH.					
				<i>Holubok.</i>	

Heimilisfang
Gagnheiði 35
800 Selfoss

Kennitala
410693-2169

Sími:
480 8500

Fax:
482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Varmavatnshólar
 Staður Ósnadalur
 Sysla Frjálfaravala
 Verkaupi Abichótt

3-S13-0610

Bls. 1 af 14

Hola nr. HA 68

Jarðbor nr. 5

GPS N 65°30'50"

GPS W 18°26'48"

Blað nr.

Borkróna 3" i 46.80 Metra Fóðring 3" i 46.80 Metra
 " 3" i 100 " " " " " "

Dags. Frá 27-1-2012

Dags. Til 29-1-2012

Heitt

Kalt

Jarðsýni X

Jarðfræðingur

Vatnsmagn

Borhola í metrum:	Borstjóri	Vatnsmagn
1	Mál	41
2	Mál	42
3	Mál	43
4	Vatn	44
5	Mál	45
6	Mál	46
7	Mál	47
8	Mál	48
9	Mál	49
10	Mál	50
11	Mál	51
12	Mál	52
13	Mál	53
14	Mál	54
15	Mál	55
16	Mál	56
17	Mál	57
18	Mál	58
19	Mál	59
20	Mál	60
21	Mál	61
22	Mál	62
23	Mál	63
24	Mál	64
25	Mál	65
26	Mál	66
27	Mál	67
28	Mál	68
29	Mál	69
30	Mál	70
31	Mál	71
32	Mál	72
33	Mál	73
34	Mál	74
35	Mál	75
36	Mál	76
37	Mál	77
38	Mál	78
39	Mál	79
40	Mál	80

ATH.

Atalok

Heimilisfang
Gagnheiði 35
800 Selfoss

Kennitala
410693-2169

Sími:
480 8500

Fax:
482 2425

Netfang
rackto@rackto.is

Heimasíða
rackto.is



RÆKTUNARSAMBAND
FLOA OG SKEIÐA

GÆÐAKERFI FYRIR JARÐVINNUVERKTAKA

LISENSNR.: 1098RÆKTUNAR0001

BORSKÝRSLA

Bæjarnafn AS Hóla nr. HA-68 3-S13-0610
 Staður Belamork Jarðbor nr. 5
 Sýsla _____ GPS N 65°42,567
 Verkaupi Nordunorka GPS W 018°21,415
 Borkróna 5" i 60 metra Föðring 5" i 12.50 metra
 " _____ i _____ " " _____ i _____ "
 " _____ i _____ " " _____ i _____ "
 " _____ i _____ " " _____ i _____ "
 Blað nr. _____
 Dags. frá 30-1-2012
 Dags. til 1-2-2012
 Heitt _____
 Kalt _____
 Jarðsýni X

Jarðfræðingur _____ Vatnsmagn seki í sek + ?

Borhola í metrum: Borstjóri: Sumlaugur Hattala

1	<u>Möld</u>	41		81
2		42		82
3	<u>Möl</u>	43		83
4	<u>Hert í 4.m.</u>	44	<u>leir</u>	84
5		45		85
6		46		86
7	<u>Hert Brúnléit</u>	47	<u>haukent.</u>	87
8		48		88
9		49		89
10		50	<u>Berg mjög léit</u>	90
11	<u>Hert</u>	51		91
12		52		92
13		53	<u>Berg</u>	93
14	<u>leir í 14.m.</u>	54		94
15		55		95
16	<u>Mjög léit</u>	56	<u>Berg</u>	96
17		57		97
18		58		98
19		59	<u>Hert</u>	99
20	<u>Tólvent vagn</u>	60		100
21	<u>gætt léit</u>	61		101
22		62	<u>vattmshætt</u>	102
23		63		103
24		64	<u>Rannur upp í</u>	104
25		65		105
26	<u>Hert</u>	66		106
27		67		107
28		68		108
29		69		109
30		70		110
31		71		111
32	<u>Hert</u>	72		112
33		73		113
34		74		114
35		75		115
36		76		116
37	<u>Hert</u>	77		117
38		78		118
39		79		119
40	<u>Rauðbrunt 3et í 10.80</u>	80		120

ATH. Helluleik.

UNNIÐ AF DAGS. / UNDIRSKR.:	VIÐURK. DAGS. / UNDIRSKR.:	ENDURSK. DAGS. / UNDIRSKR.:
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------



REKTUNARSAMBAND
FLGA OG SKEIBA

SÍÐA 1 af 7

GÆÐAKERFI FYRIR JARÐVINNUVERKTAKA

LISENSNR: 1093REKTUNAR0001

BORSKÝRSLA

Bæjarnafn Bakkasæl Hóla nr. HA-69 ^{3-S13-0610}
Staður Vinadalur Jarðbor nr. 5
Sýsia _____ GPS N 65° 29,073
Verkaupi Nordunorka GPS W 018° 39,632
Blað nr. _____
Dags. frá 6-2-2012
Dags. til 7-2-2012
Heitt _____
Kalt _____
Jarðsýni X

Borkróna 3" í 60 metra Föðring 3" í 8, metra
" " " " " " " " " " " "
" " " " " " " " " " " "
" " " " " " " " " " " "

Jarðfræðingur

Borhóla í metrum: Borstjóri: Swanlangetur Hallgrímur Vatnsmagn _____

Númer	Borhóla	Mark	Ástæða	Stærð
1		41		81
2	<u>Mold</u>	42	<u>Hart</u>	82
3		43		83
4		44		84
5	<u>Mól</u>	45		85
6		46		86
7	<u>Hart í 17nm.</u>	47	<u>Hart</u>	87
8	<u>Föðring endar</u>	48		88
9		49		89
10	<u>Smá Raki</u>	50	<u>Lint</u>	90
11		51		91
12	<u>Hart</u>	52		92
13	<u>Vatn í 12nm</u>	53		93
14		54	<u>Hart</u>	94
15	<u>Hart</u>	55		95
16		56		96
17	<u>Hart</u>	57	<u>Lint</u>	97
18		58		98
19	<u>Lint</u>	59	<u>Lint</u>	99
20		60		100
21		61		101
22		62		102
23		63		103
24		64		104
25		65		105
26	<u>Lint</u>	66		106
27		67		107
28		68		108
29	<u>Njög lint</u>	69		109
30		70		110
31		71		111
32		72		112
33	<u>Lint</u>	73		113
34		74		114
35	<u>Hart</u>	75		115
36		76		116
37		77		117
38		78		118
39		79		119
40	<u>Hart</u>	80		120

ATH.

Hóla loki

BYRJAÐ AF DAGS	UNDIRSKR	ENDURSK DAGS	UNDIRSKR

s:lnrlbedeys13-013-0610.doc

© SAMTÓK IÐNÁÐARINS 1999

