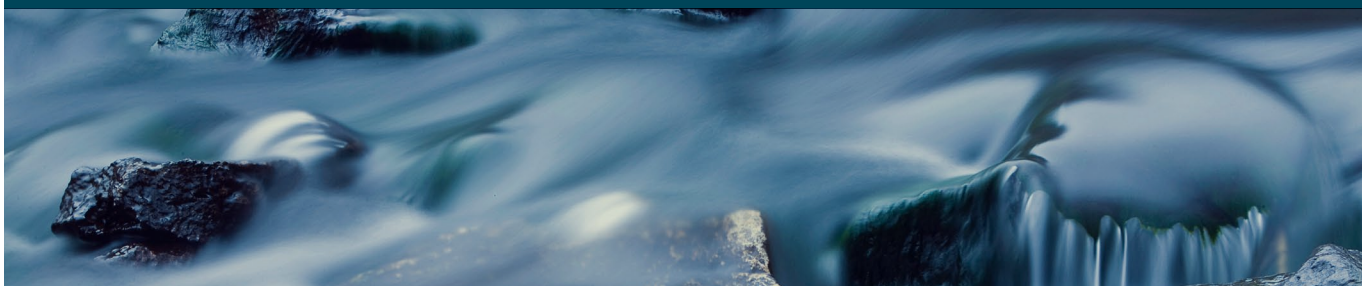


LV-2014-075



Landsvirkjun



Hiti í Háslóni og frárennsli Fljótsdalsstöðvar 2009–2012

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2014-075

Dags: Ágúst 2014

Fjöldi síðna: 11

Upplag: 15

Dreifing:

- Birt á vef LV
- Opin
- Takmörkuð til

Titill: Hiti í Háslóni og frárennsli Fljótsdalsstöðvar 2009-2012.

Höfundar/fyrirtæki: Elín Björk Böðvarsdóttir og Egill Axelsson

Verkefnisstjóri: Hákon Aðalsteinsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: Jarðvísindastofnun Háskólans

Útdráttur: Gerð er grein fyrir niðurstöðum hitamælinga á dýptarsniðum, sem gerðar voru yfir sumarmánuðina 2009-2012. Í júní er sami hiti frá yfirborði til botns, um 1-2°C, hækkandi. Í júlí verður þess vart að hiti fer vaxandi til yfirborðs og greina má hitaskil ofan 40 m dýpis, þó ekki árvisst. Samanburður við mælingar í inntaki virkjunar bendir til að yfirborðsvatn blandist lítið við innrennslisvatnið sem virðist koma af 40-100 m dýpi, enda er inntakið á nærri 100 m dýpi við fullt lón. Mælingar í frárennsliskurðinum benda til að frárennslisvatn hlýni fljótt í sumarhitnum.

Lykilorð: Hiti, hitaskil, Háslón, Fljótsdalsstöð.

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Hákon Aðalsteinsson", written over a horizontal line.

EFNISYFIRLIT

Inngangur	1
Mælingarnar	1
Niðurstöður	2
Heimildir.....	10

INNGANGUR

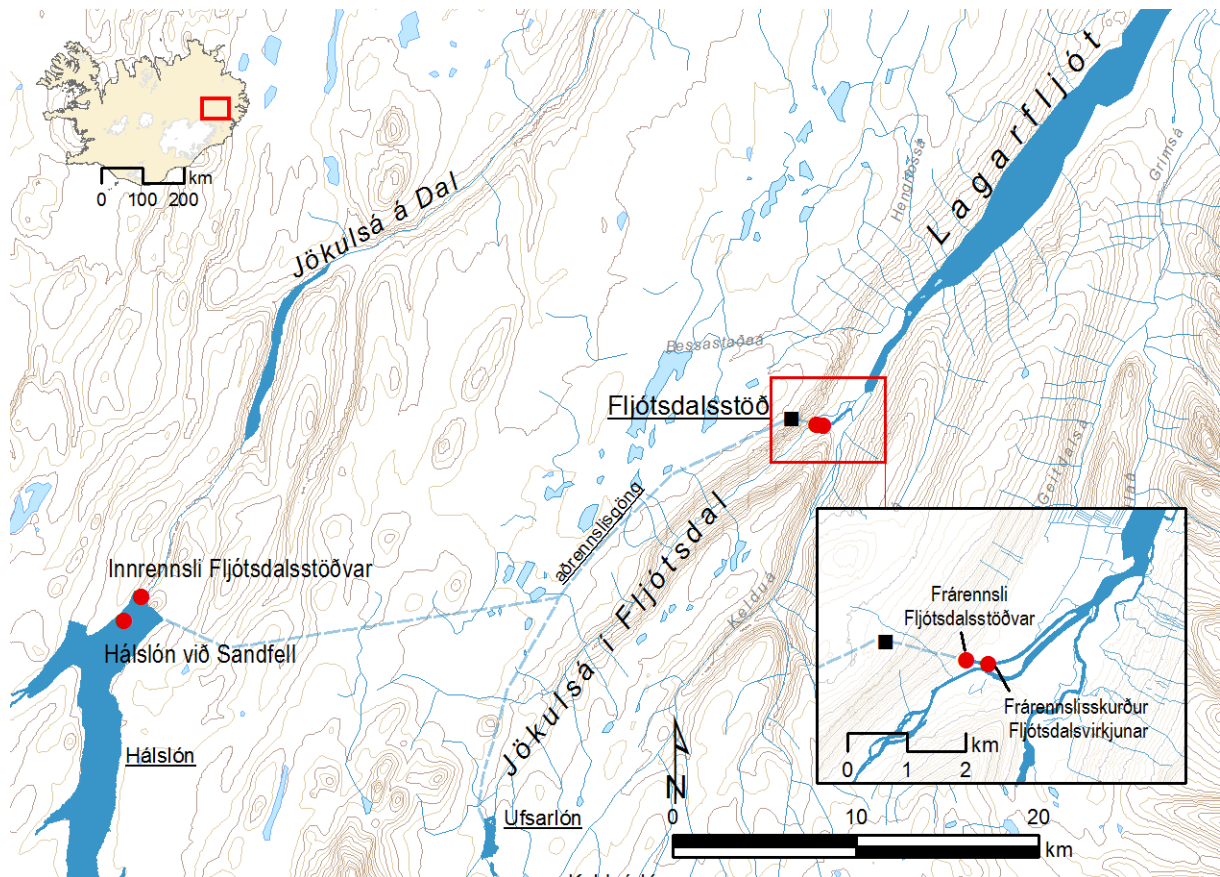
Háslón er aðalmiðlunarlón Kárahnjúkavirkjunar. Yfirfallshæð er 625 m y.s. Mesta dýpi þess er yfir 200 m. Inntak aðrennslisganga er í um 530 m hæð og meir en 90 % lónrýmisins er yfir inntakshæð. Samkvæmt mælingum 2013 [1] er Háslón nú um 27 km langt og hefur lengst nokkuð samfara hopi Brúarjökuls frá því að það var myndað. Nokkrar rannsóknir hafa verið stundaðar í vatnsbol Háslóns, bæði efnamælingar í tengslum við vöktun á hugsanlegum breytingum sem virkjun gæti valdið [2] og sniðmælingar á hita á vegum Landsvirkjunar, sem eru meginviðfang þessarrar skýrslu. Victor Kr. Helgason, sem nú er látinn, hóf þær mælingar en vannst ekki tóm til að vinna úr þeim og birta.

MÆLINGARNAR

Sumrin 2009-2012 var vatnshiti mældur á mismunandi dýpi í Háslóni, en mælt var við Sandfell. Mælarnir voru settir niður í júní ár hvert og teknir upp þegar farið var að kólna, í október eða nóvember. Fyrsta árið voru settir niður þrjú mælar, á 1m dýpi, 10 m dýpi og 40 m dýpi. Ári síðar var bætt við tveimur mælum, á 25 m dýpi og 96 m dýpi. Þessir fimm mælar héldu sér þau ár sem mælingar stóðu yfir, en þó vantar mælingar á 96 m dýpi sumarið 2011 og á 1 m dýpi sumarið 2012, þar sem viðkomandi mælar biluðu.

Frá og með 28. febrúar 2008 hafa sjálfvirkir mælar, sem taka hita á 15 mín. fresti verið reknir í aðrennslis- og frárennslisgöngum Fljótsdalsstöðvar; einn við inntak í aðrennslisgöng í 532 m hæð yfir sjávarmáli og tveir í frárennslisgöngum. Af þeim síðarnefndu verður hér unnið með gögn úr mæli sem er um 1445 m frá stöðvarhúsi, yst í frárennslisgöngunum við gangamunnann, eða um 30 m frá munninum (frávatn 2), en lengd frárennslisganganna er um 1470 m.

Eydís Salóme Eiríksdóttir, sérfræðingur við Jarðvísindastofnun Háskólans hefur mælt hita samhliða töku sýna til efnagreininga bæði í Háslóni og í frárennslisskurði Fljótsdalsstöðvar, um 300 m frá munna frárennslisganganna. Mælingar hennar úr frárennslisskurðinum eru hafðar til viðmiðunar.



Mynd 1: Staðsetning vatnshitamæla í tengslum við Háslón og Fljótaldalsstöð.

NIÐURSTÖÐUR

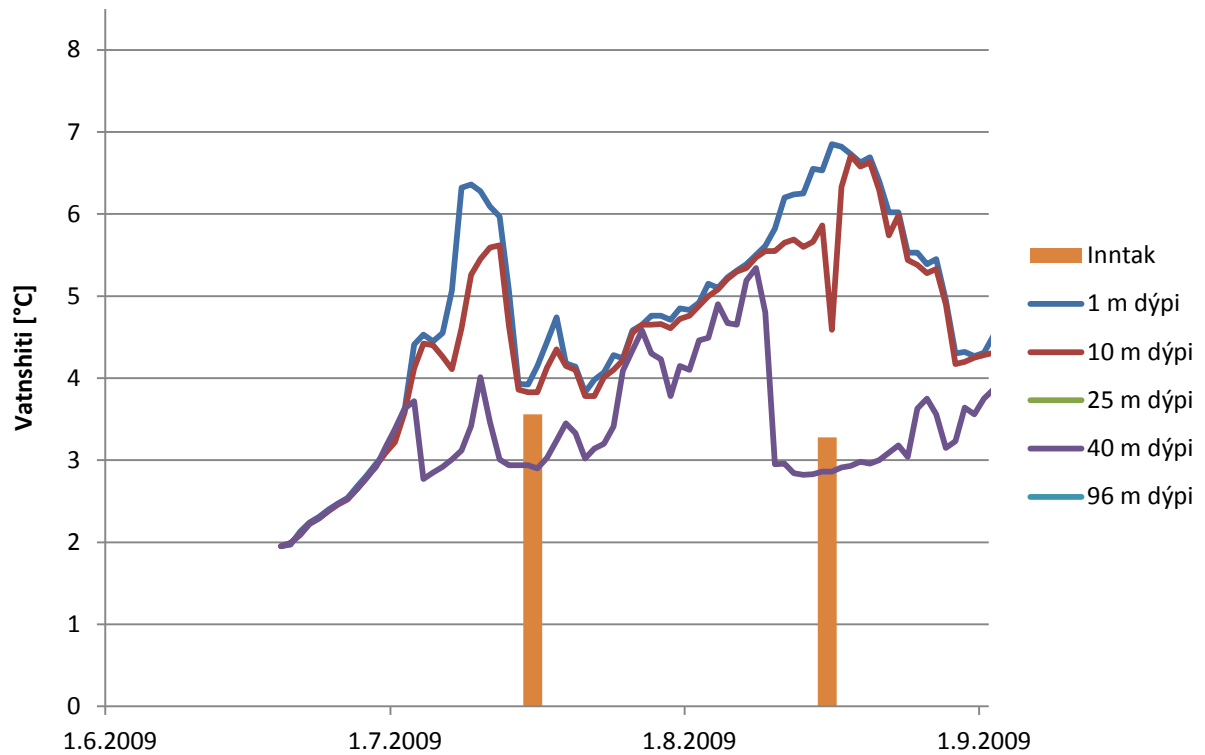
Í upphafi hvers mælitímabils er vatnshitinn um 1,5-2,5°C og hitaskil ekki til staðar (myndir 2-5). Vatnshiti í yfirborðslögum eykst þegar líða tekur á sumarið, en á um 100 m dýpi breytist hitinn lítið fram á haust. Hitaskil eru almennt greinileg í júlí og ágúst, þó breytileg eftir árum. Skilin eru viðkvæm og koma og fara. Virðist lofthiti þar hafa mest áhrif, en sumarið 2011 var tiltölulega kalt og hitaskil ekki eins áberandi og önnur ár. Hitaskilin eru almennt horfin í september. Meðalvatnshiti við inntak í júlí og ágúst virðist almennt vera í samræmi við hitamælingar á 40 m dýpi (myndir 2-5); a.m.k nokkru hærrí en hiti á um 100 m dýpi, sbr sumarið 2010, en 2012 var lítill munur á hita á 40 og 100 m dýpi.

Sniðmæling á hita samhliða töku sýna til efnagreininga 27. ágúst 2008 sýndi skörp hitaskil (3,5-5,5°C) á 50-60 m dýpi [2], en allar mælingar í september hafa gefið 3-4°C hita nánast frá yfirborði niður á um 160 m dýpi. Það kemur á óvart að hitaskil skuli myndast og haldast við á hitabilinu 3-7°C, t.d. miðað við Lagarfljót í um 20 m y.s. þar sem hitaskil byrja ekki að myndast fyrr en við um 6°C. Einnig má benda á Þórisvatn, þar sem hitaskil hafa ekki enst, þótt sumarhiti þar náí allt að 6°C [3]. Þetta er þeim mun undarleggra sem vindaréiti á hitaskilin eru mun meiri á hálendinu en láglandinu. Það er ýmislegt í efnamælingunum sem getur bent til þess að Jökuláin sé af og til á ferðinni á ákveðnu dýpi í vatnsbolnum, í grennd við neðri dýptarmörk hitaskilanna, sem vonandi skýrist betur við frekari úrvinnslu efnavöktunargagna.

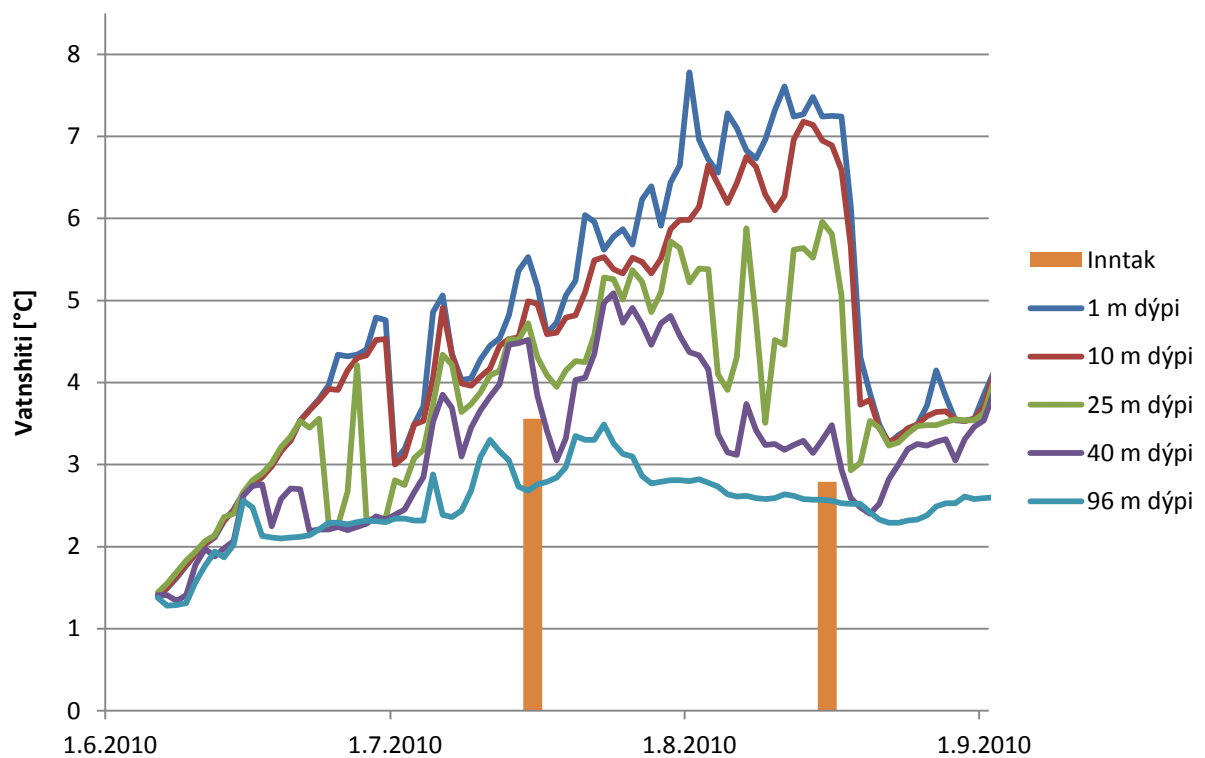
Myndir 6-9 sýna dýptarsnið hita og línurit yfir vatnshæð í lóninu. Sniðin sýna fyrstu og síðustu mælingu hvers tímabils, auk fjögurra mælinga í júlí og ágúst sem taldar voru lýsandi fyrir þróun hitaskila. Þar sem mælingar á 96 m dýpi eru ekki til staðar öll árin er ólíkur kvarði á prófílunum. Hitaskil eru nokkuð mismunandi og misgreinileg. Þar sem þau eru greinileg ná þau niður á um 30-40 m dýpi; 10.8.2010 og 26.7. og 9.8. 2012, og skammvinn hitaskil mynduðust í lok júlí 2011 á 10-25 m dýpi. Ekki er hægt að slá neinu föstu um hitaskil 2009, þar sem mælingar vantar á milli 10 og 40 m dýpis, en hitastigull er a.m.k. greinilegur.

Þar sem hækkar í lóninu yfir sumartímann er fyrri hluti mælinga hvers árs tekinn við breytilega lónshæð. Í myndatexta mynda 6-9 kemur fram hvað af mælingunum eru við breytilegt vatnsborð (og hverjar við nokkuð stöðugt vatnsborð).

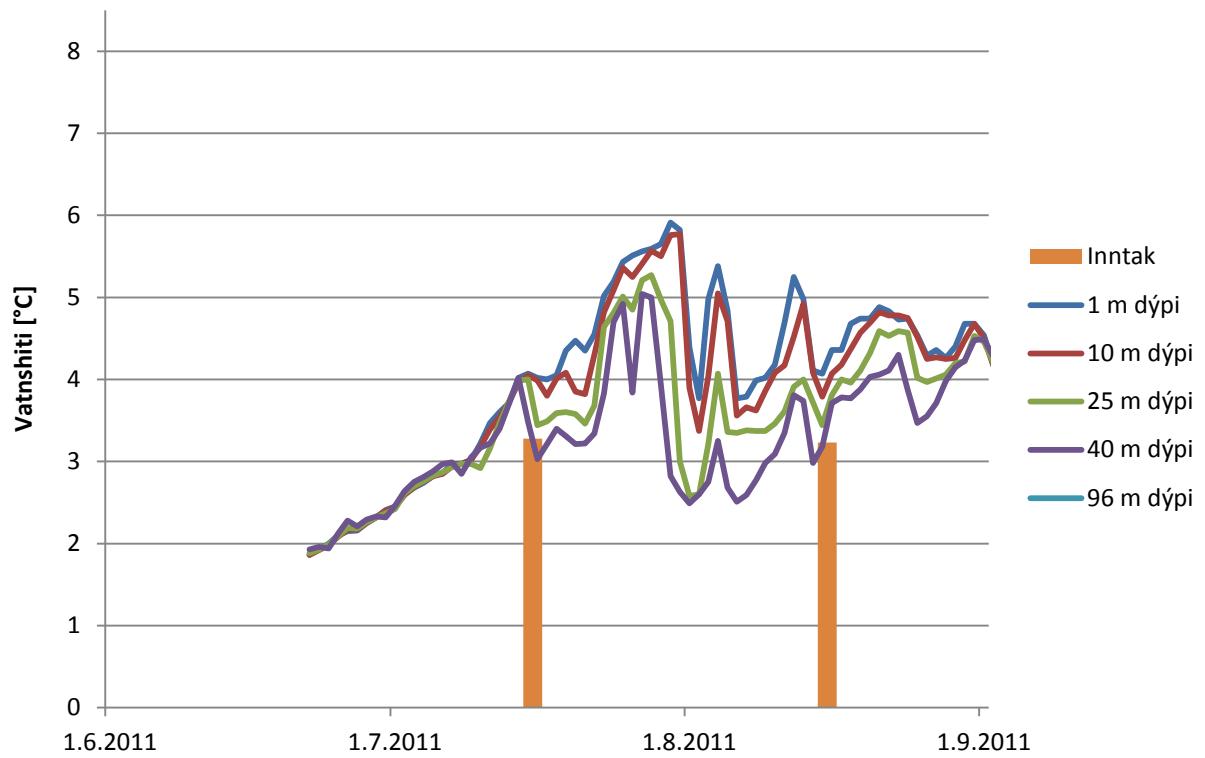
Á mynd 10 má sjá meðaltal vatnshita eftir mánuðum, úr sítandi mælum Landsvirkjunar bæði í inntaki og frávatni. Inn á myndina er skotið mánaðarmeðaltölum stakra hitamælinga sem gerðar voru samhliða töku efnasýna í frárennisskurðinum um 300 m neðan gangamunnans. Lítil munur er á hita í vatni við inntak og í frávatni, þó hann sé örlítið hærri í frávatninu. Munurinn er líklega aðallega tilkomin vegna blöndu við vatn úr Jökulsárveitu (frá Jökulsá í Fljótsdal og Kelduá). Aftur á móti byrjar hitinn fljótt að aukast þegar vatnið er komið út úr göngunum, sér í lagi á sumrin.



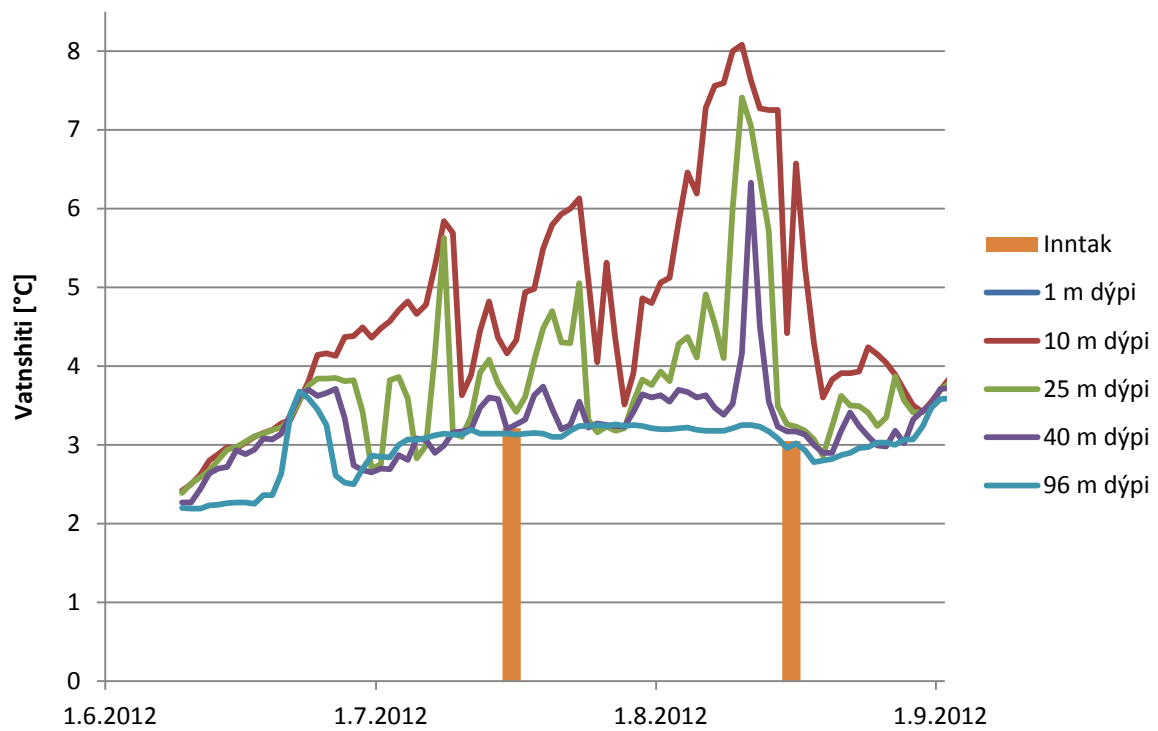
Mynd 2. Þróun vatnshita í Háslóni yfir hásumarið árið 2009.



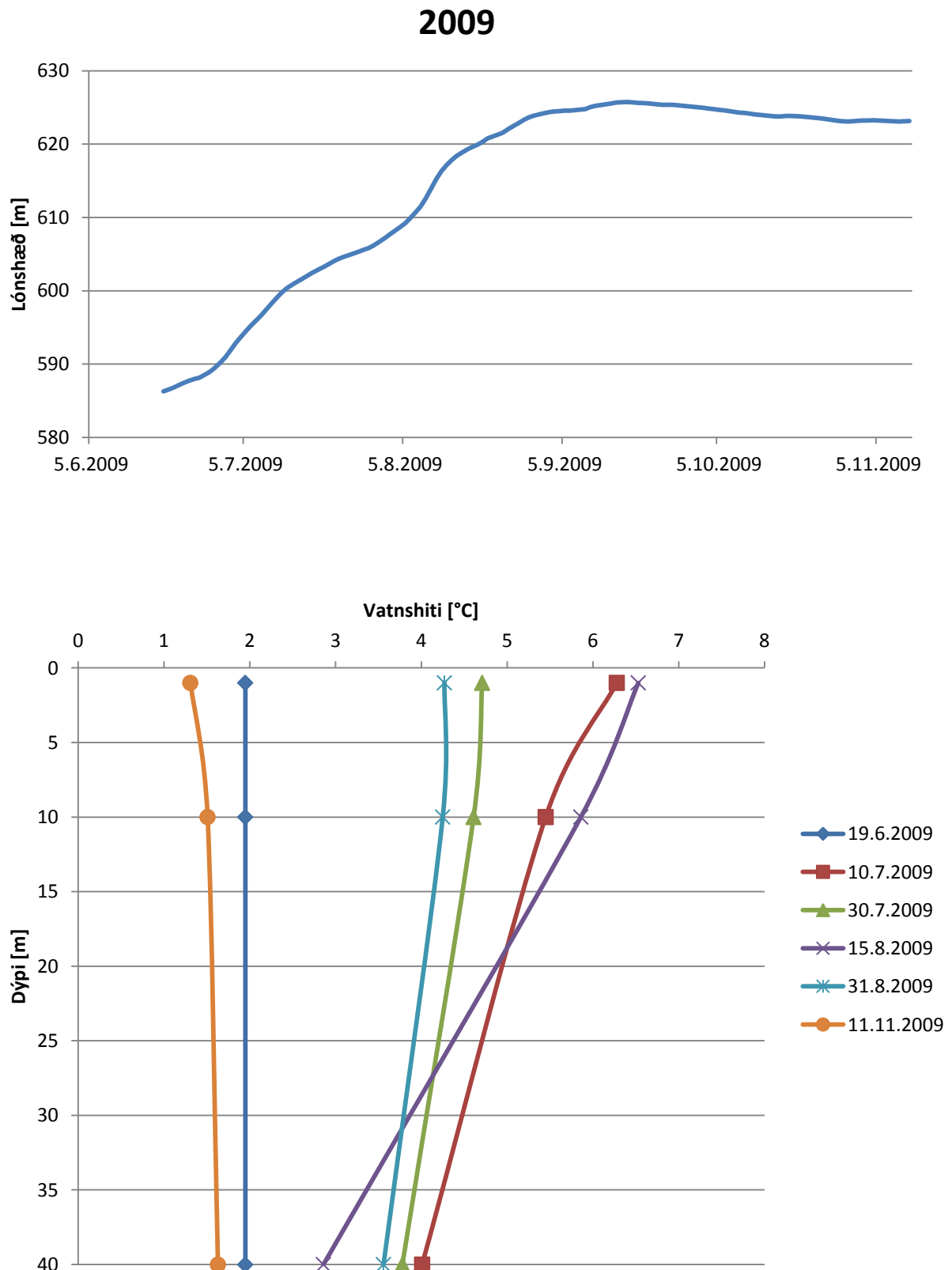
Mynd 3. Þróun vatnshita í Háslóni yfir hásumarið árið 2010.



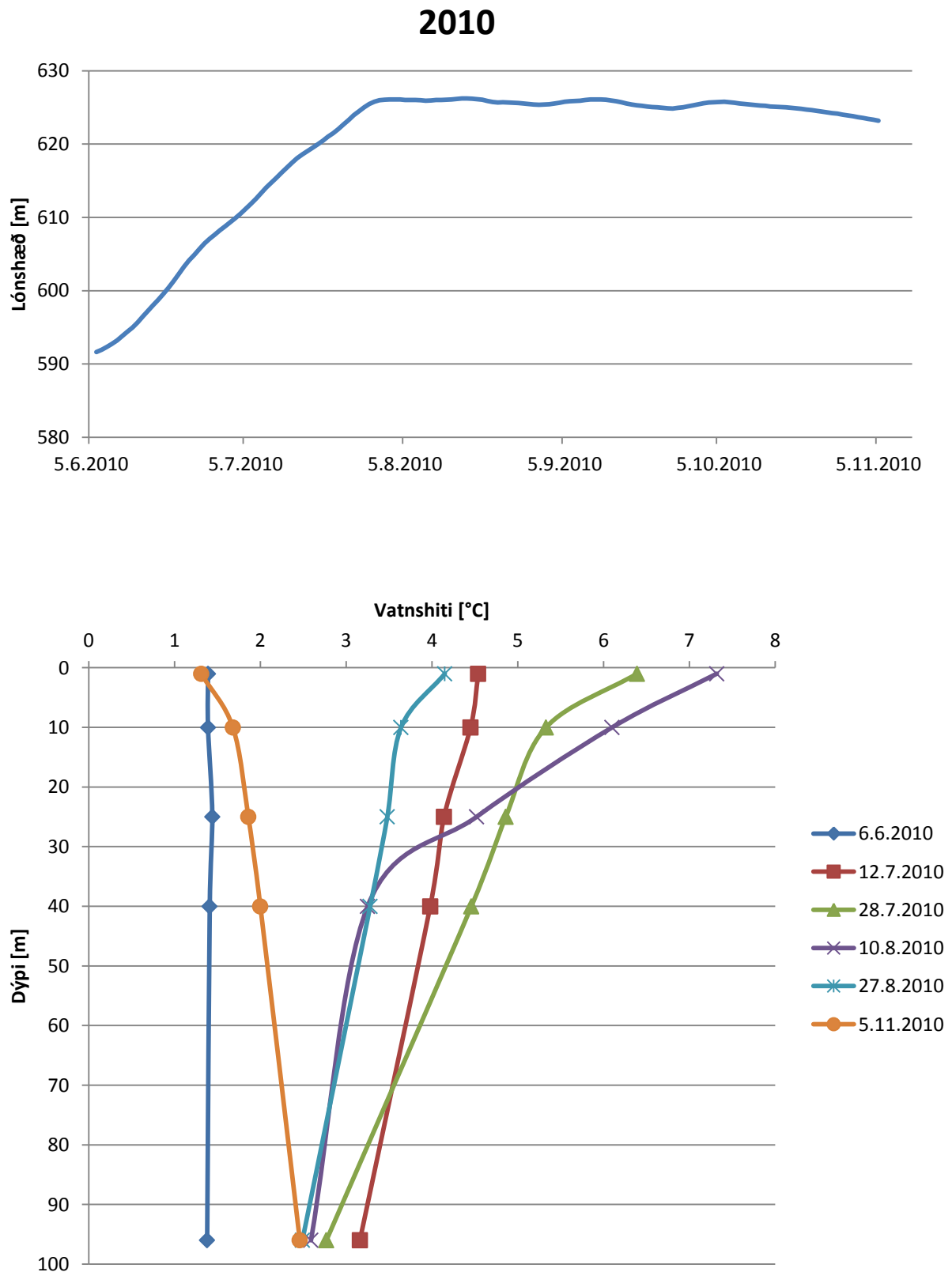
Mynd 4. Þróun vatnshita í Háslóni yfir hásumarið árið 2011.



Mynd 5. Þróun vatnshita í Háslóni yfir hásumarið árið 2012.

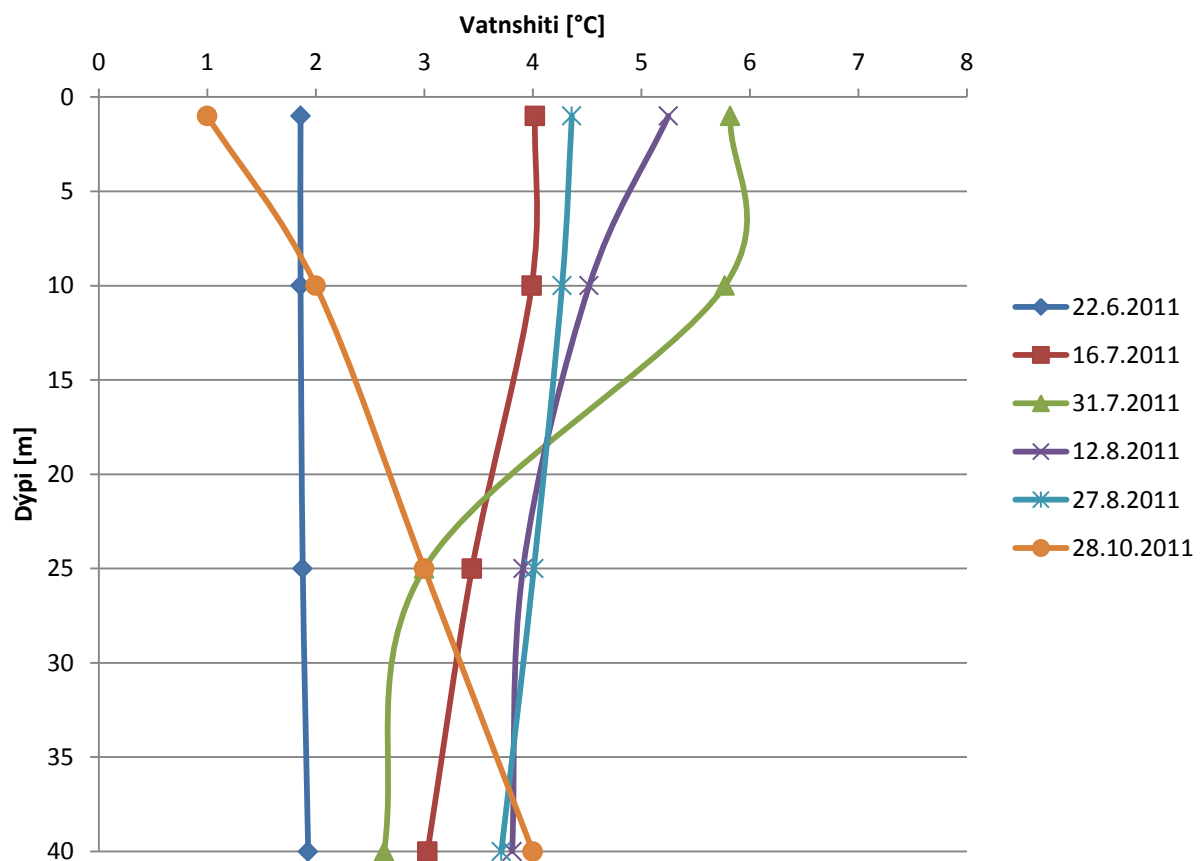
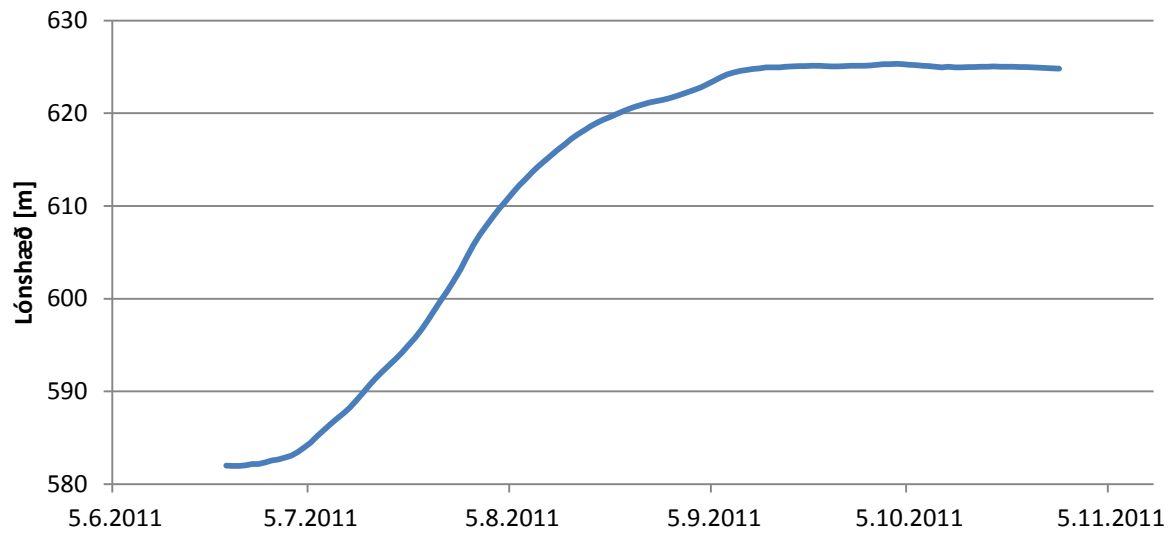


Mynd 6. Þróun lónshæðar og hitaskila í Háslóni sumarið 2009. Vatnshæð í lóninu hækkar fram í september og því eru allar mælingar nema sú síðasta (11. nóvember) teknar við breytilega lónshæð.

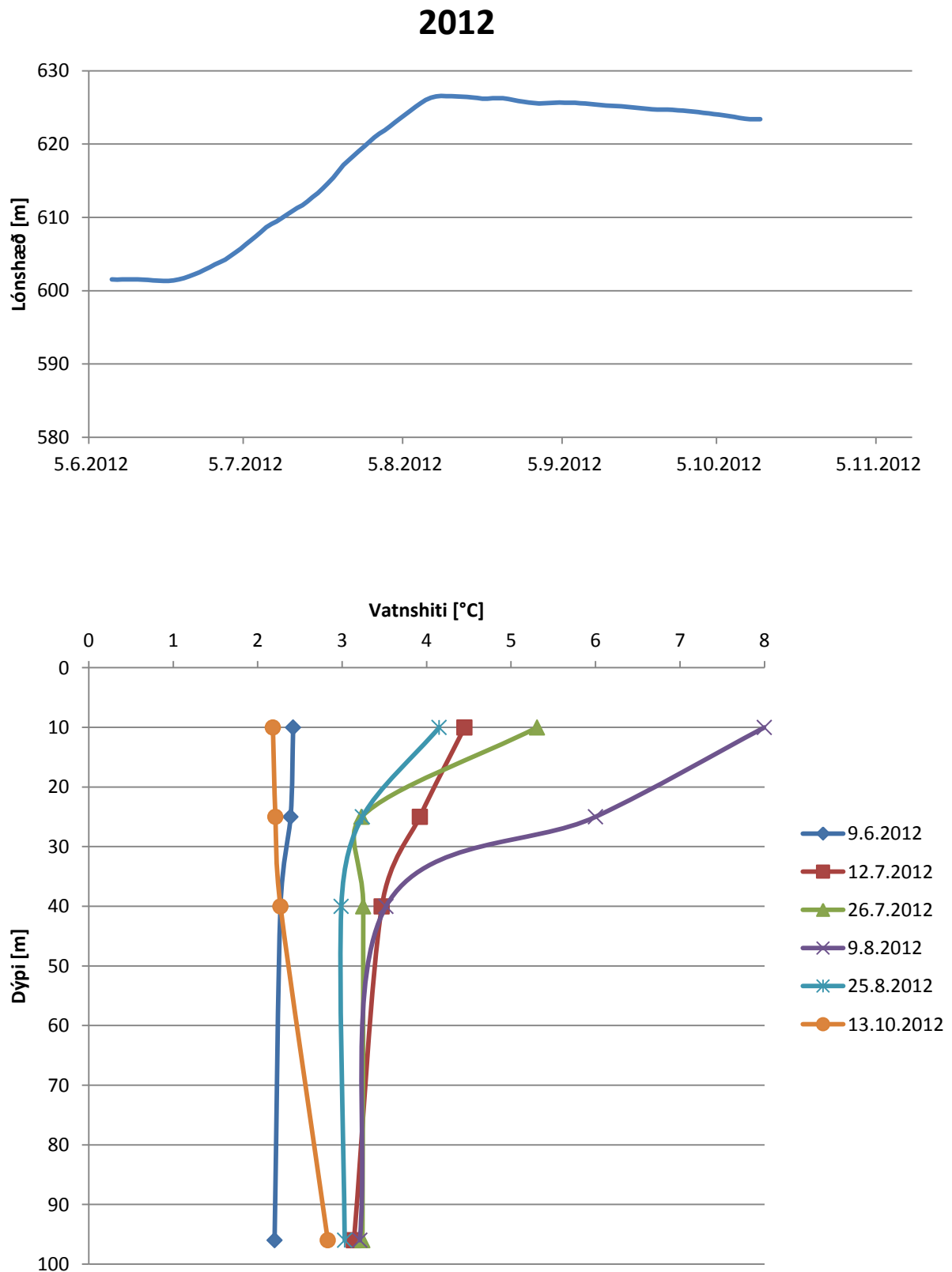


Mynd 7. Þróun lónshæðar og hitaskila í Háslóni sumarið 2010. Vatnshæð í lóninu hækkar fram undir lok júlí og því eru tvær mælingar (6. júní og 12. júlí) teknar við breytilega lónshæð.

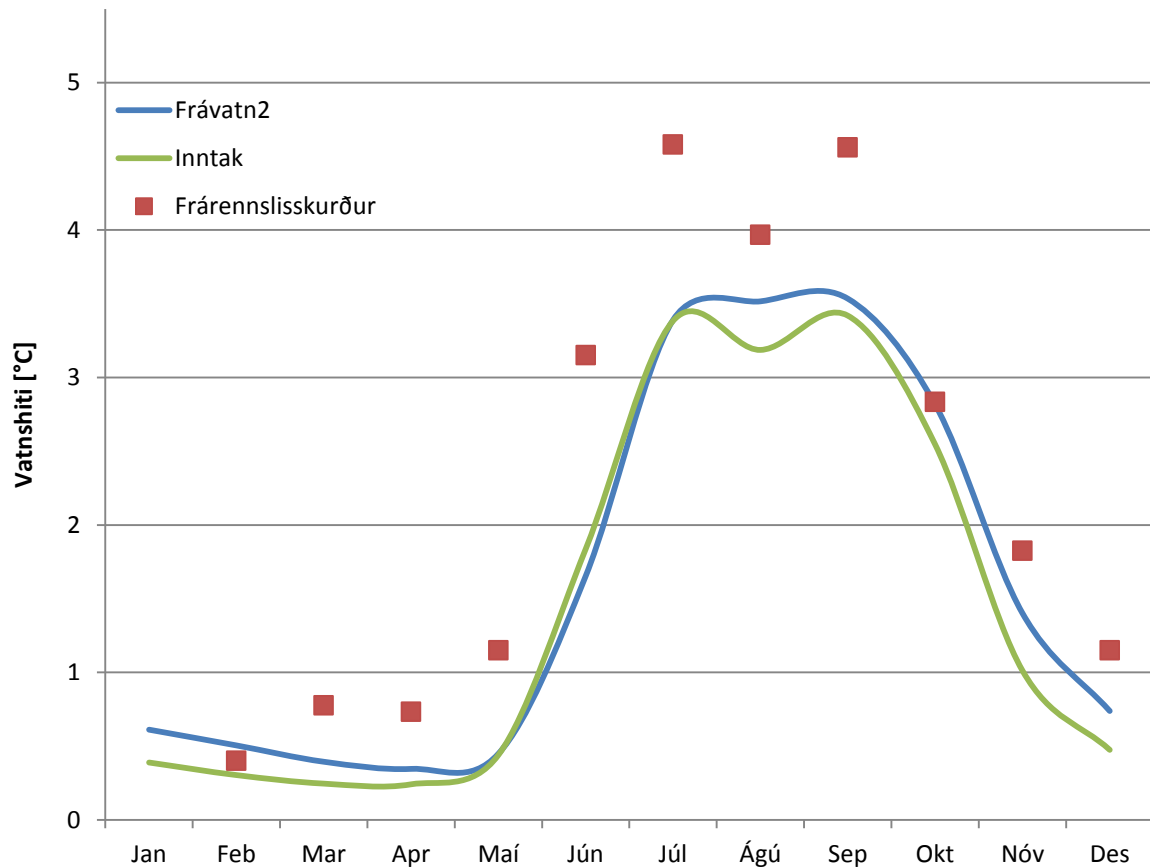
2011



Mynd 8. Þróun lónshæðar og hitaskila í Háslóni sumarið 2011. Vatnshæð í lóninu hækkar fram í september og því eru allar mælingar nema sú síðasta (28. október) teknar við breytilega lónshæð.



Mynd 9. Þróun lónshæðar og hitaskila í Háslóni sumarið 2012. Vatnshæð í lóninu hækkar fram undir lok júlí og því eru þrjár mælingar (9. júní, 12. júlí og 26. júlí) teknar við breytilega lónshæð.



Mynd 10. Meðaltal vatnshita eftir mánuðum við inntak í Háslón, í frárennislsgöngum Fljótsdalsstöðvar 30 m frá munna ganganna (frávatn2) og í frárennisskurði (byggt á stökum mælingum).

HEIMILDIR

- [1] Andri Gunnarsson, Theódór Theódórsson, Ragnar Þórhallson, Jón Búi Xanyi, Gunnar Þór Jónsson 2013. *Sniðmælingar Háslóns 2013*. Landsvirkjun. LV-2014-050.
- [2] Eydís Salóme Eiríksdóttir o.fl. 2013. *Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi X*. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RHÍ-13-2013.
- [3] Hákon Aðalsteinsson 1976. *Þórisvatn. Áhrif miðlunar og Köldukvísarveitu á lífsskilyrði svífs*. Orkustofnun. OS-ROD 7643.



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

