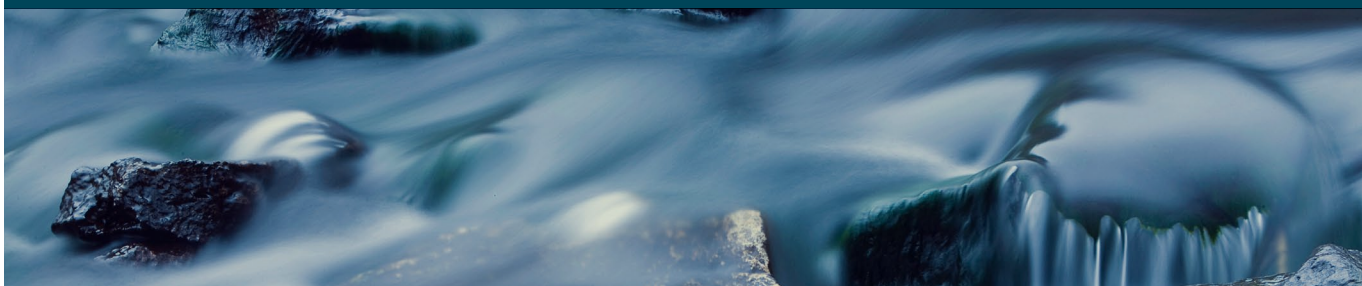


LV-2016-063



Landsvirkjun



Grunnvatnsmælingar Landsvirkjunar við Hólmsá árin 2011–2016

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2016-063

Dags: 3. maí 2016

Fjöldi síðna: 7

Upplag: 25

Dreifing:

- Birt á vef LV
- Opin
- Takmörkuð til

Titill: Grunnvatnsmælingar Landsvirkjunar við Hólmsá árin 2011-2016

Höfundar/fyrirtæki: Egill Axelsson

Verkefnisstjóri: Helgi Jóhannesson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Skýrslan fjallar um grunnvatnsmælingar frá árunum 2011-2016 sem framkvæmdar hafa verið af Landsvirkjun vegna virkjanaáforma í Hólmsá við Atley. Mælingar hafa farið fram í fimm holum við SV-hluta fyrirhugaðs lónstæðis en grunnvatnsstaða þar stendur lægra en áætluð hæsta lónhæð 172 m y.s. Gera þarf ráð fyrir leka úr lóninu á þessu svæði í hönnunarforsendum og því mikilvægt að þekkja breytileika grunnvatnsstöðunnar. Eru það einkum veðurfarslegar aðstæður sem stjórna grunnvatnsstöðunni. Grunnvatnssveifla yfir mælitímabilið virðist vera um 7-8 m og að grunnvatnsstaðan á rannsóknasvæðinu sé að jafnaði um 4-5 m lægri en áætluð hæsta lónhæð. Samanburður við mæliröð úr holu norðan við Þingvallavatn gefur til kynna að grunnvatnsstaðan á Hólmsársvæðinu gæti við ákveðnar aðstæður staðið til viðbótar 0,5-1 m lægra en mælingar segja til um. Eins gæti grunnvatnsstaðan staðið um 3-4 m hærra við aðrar aðstæður.

Lykilorð: Hólmsárvirkjun, Hólmsá, Atley, grunnvatn, grunnvatnsstaða, grunnvatnsmælingar, vatnamælingar

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

Helgi Jóhannesson

LV-2016-063



Grunnvatnsmælingar Landsvirkjunar við Hólmsá árin 2011–2016

Efnisyfirlit

1 Inngangur	1
2 Virkjanasvæði og jarðfræði	1
3 Grunnvatnsmælingar.....	2
Heimildaskrá.....	7

Myndaskrá

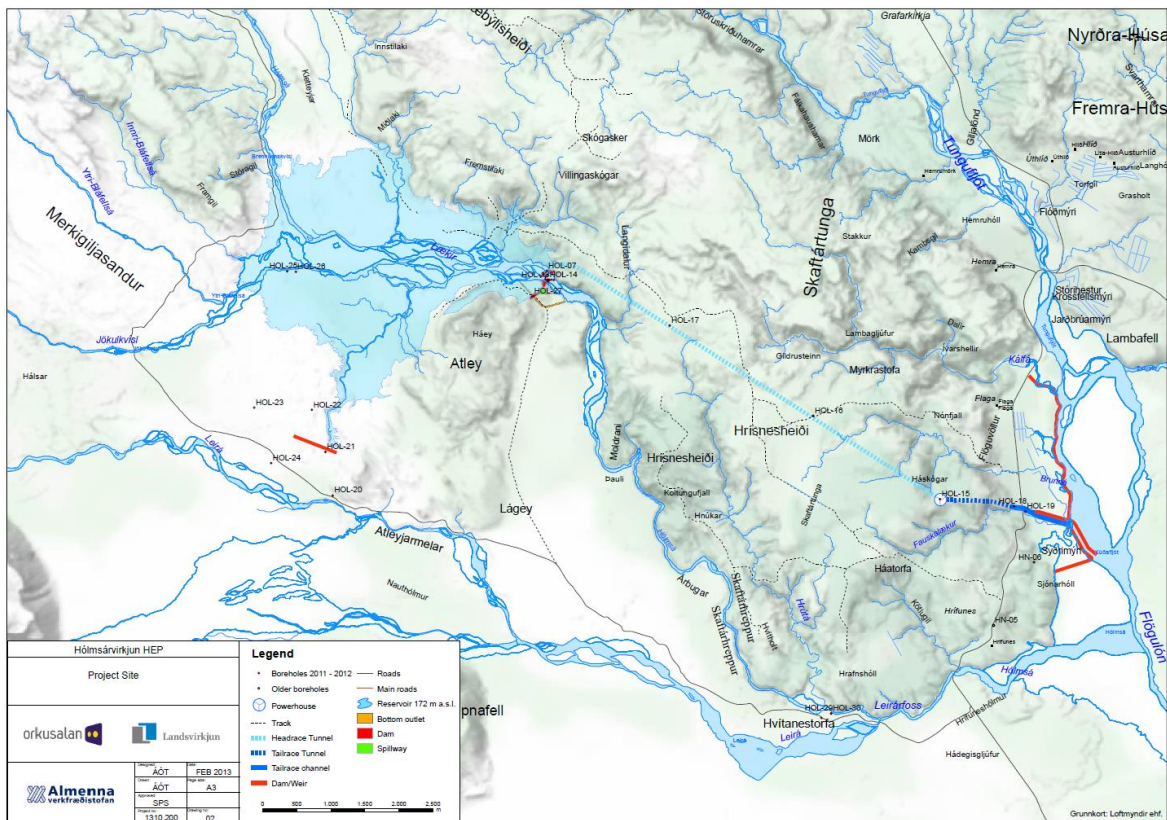
Mynd 1. Fyrirhuguð virkjun Hólmsár við Atley (mynd úr LV-2012-024).	1
Mynd 2. Jarðfræðikort af fyrirhuguðu virkjanasvæði (mynd úr LV-2012-024).	2
Mynd 3. Grunnvatnsholur og jafngildislínur grunnvatnshæðar út frá mælingum árið 2011. (mynd úr LV-2012-024).....	3
Mynd 4. Niðurstöður grunnvatnsmælinga úr Hólmsárholum árin 2011-2016.	4
Mynd 5. Niðurstöður grunnvatnsmælinga úr Hólmsárholum árin 2011-2016 ásamt mælingum úr holu VH-2 frá sama tímabili.....	4
Mynd 6. Grunnvatnsmælingar úr holu VH-2 frá árunum 1996-2016. Litaður flötur sýnir mælitímabilið 2011-2016.	5
Mynd 7. Niðurstöður grunnvatnsmælinga úr Hólmsárholum ásamt jafngildislínunum grunnvatnshæðar fyrir árabilið 2011-2016.	6

1 Inngangur

Í þessari samantekt er að finna yfirlit yfir grunnvatnsmælingar á tímabilinu 2011-2016 sem framkvæmdar hafa verið af rannsóknadeild Landsvirkjunar vegna virkjanaáforma í Hólmsá við Atley. Um er að ræða mælingar í nágrenni við fyrirhugað lónstæði virkjunarinnar, nánar tiltekið á afmörkuðu svæði við SV-hluta lónsins. Tilgangur mælinganna er að þekkja grunnvatnsstöðuna á rannsóknasvæðinu og gera grein fyrir breytileika hennar. Þannig getur grunnvatnsstaðan gefið vísbendingar um hvort gera megir ráð fyrir leka úr lóninu ef áætluð hæsta lónhæð er hærrí en grunnvatnsstaðan. Gögnin myndu þá nýtast við gerð grunnvatnslíkans af svæðinu og hægt yrði að reikna magn hins hugsanlega leka. Í framhaldinu væri hægt að meta hver hagkvæmasta hæð lónsins ætti að vera yrði það metið svo að leki hefði marktæk áhrif.

2 Virkjanasvæði og jarðfræði

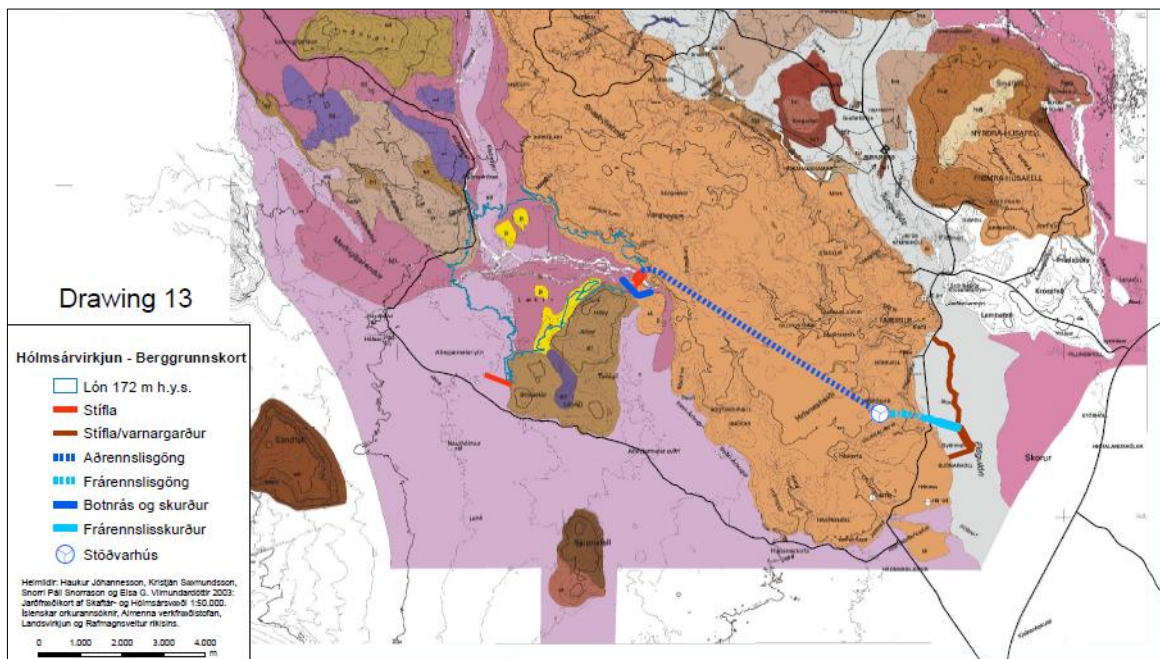
Samkvæmt frumhönnun á Hólmsárvirkjun er gert ráð fyrir að Hólmsá verði stífluð við Atley og til verði um 9,3 km² uppistöðulón vestur af Atley (mynd 1). Lónið mun miðla um 100 GJ fyrir virkjunina á hæðarbilinu 155 til 172 m y.s. Inntak virkjunarinnar verður við austurenda stíflunnar og vatni veitt um 6,5 km löng aðrennslisgöng að stöðvarhúsi sem staðsett verður neðanjarðar í austurhlíðum Snæbýlisheiðar. Frá stöðvarhúsi verður vatni skilað um 2 km leið í Flögulón. Einnig hefur verið rætt um annars konar tilhögun virkjunarinnar en sá kostur gerir ráð fyrir neðanjarðarstöðvarhúsi við Atley og löngum frárennslisgöngum undir Snæbýlisheiðina að Flögulóni á sama stað og fyrri kostur. Lón og stífla yrðu óbreytt frá fyrri kosti.



Mynd 1. Fyrirhugað virkjun Hólmsár við Atley (mynd úr LV-2012-024).

Á suðvesturhorni uppistöðulónsins er gert ráð fyrir varnargarði (mynd 1, rauð lína á korti) en þar er lægsta landhæð um 174 m y.s. Garðurinn mun koma í veg fyrir að flæði yfir lægðina í stórum flóðum en lengd hans verður um 380 m og stíflukróna í 176,5 m y.s.

Á því svæði þar sem ráðgert er að staðsetja varnargarðinn samanstendur berggrunnurinn af hraunmyndunum frá nútíma. Eldri jarðmyndanir líkt og Atley er móbergsmýndun frá ísaldartímabilinu. Varnargarðurinn mun nánar tiltekið standa á Eldgjárhrauninu sem rann í gosi sem hófst um 934 í Eldgjá og er stærsta hraun sem runnið hefur á sögulegum tíma á Íslandi (mynd 2, ljósbleikur flekkur á korti). Í hraunum sem þessum er rýmd gjarnan mikil og sá möguleiki fyrir hendi að leka muni úr uppistöðulóninu um hraunið sé lónhæðin hærri en grunnvatnsstaðan.

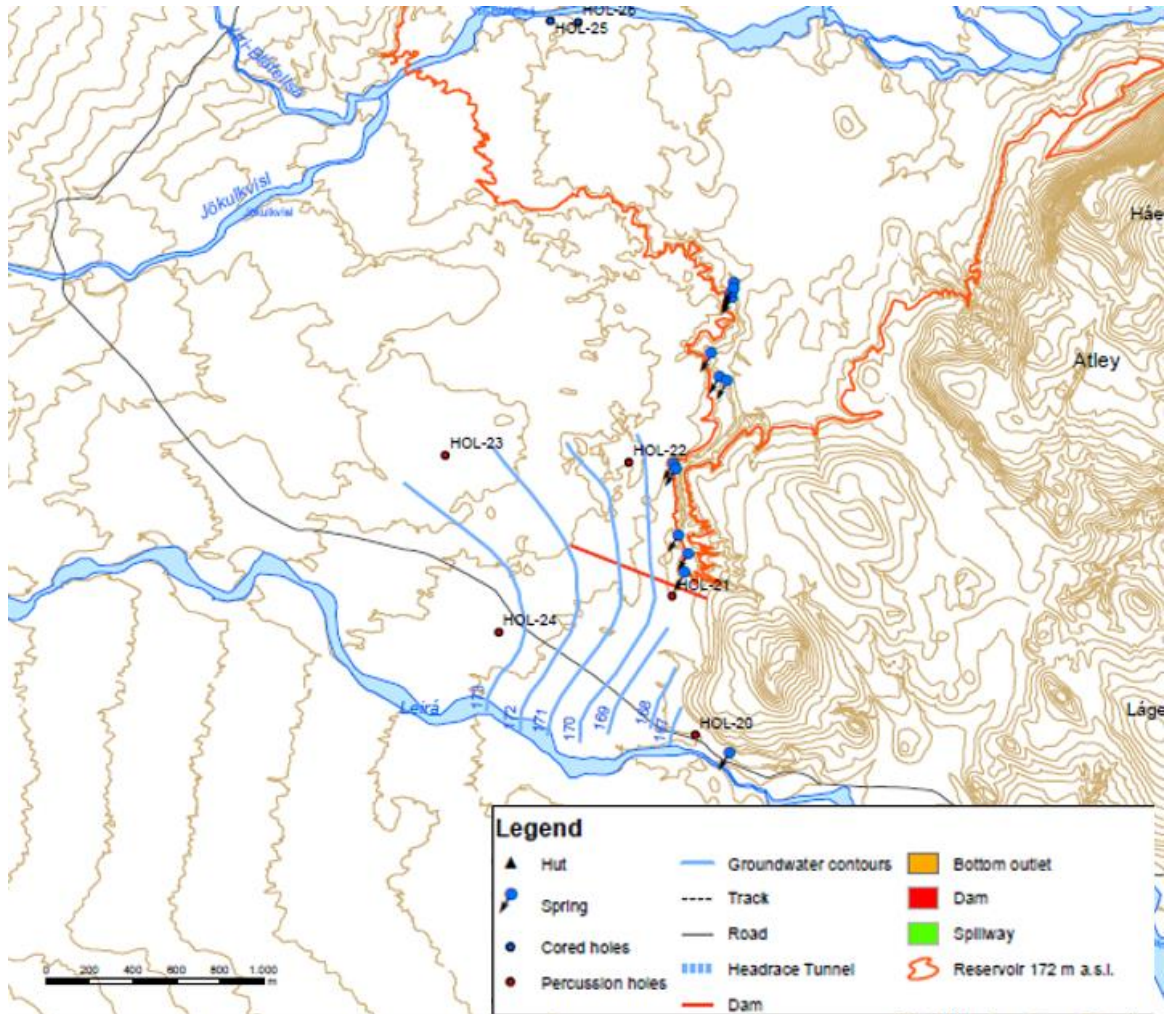


Mynd 2. Jarðfræðikort af fyrirhuguðu virkjanasvæði (mynd úr LV-2012-024).

3 Grunnvatnsmælingar

Til að kanna hver raunveruleg grunnvatnsstaða er á svæði fyrirhugaðs varnargarðs var ráðist í boranir á nokkrum holum samhliða jarðfræðirannsóknnum á svæðinu árin 2011 og 2012. Boraðar voru 5 grunnvatnsholur (HOL-20 til HOL-25) við SV-hluta fyrirhugaðs lónstæðis og grunnvatnsstaðan mæld í þeim öllum (mynd 3). Niðurstöður þessara fyrstu mælinga gáfu til kynna að hluti grunnvatns í hrauninu á rannsóknasvæðinu flæði til suðausturs í átt til fyrirhugaðs lónstæðis en hluti þess til suðvesturs í átt til farvegs Leirár. Lindir spretta fram undan hraunkanti Eldgjárhraunsins á svæðinu sem staðfesta mælingarnar.

Þessar fyrstu mælingar gáfu einnig til að kynna að grunnvatnsstaða í holum allra næst fyrirhuguðu lónstæði væri nokkru lægri en fyrirhuguð hæsta lónhæð. Í framhaldinu var því ákveðið að halda mælingum áfram en í hraunum líkt og Eldgjárhrauninu sveiflast grunnvatnsstaðan gjarnan í takt við langtímabreytingar í veðurfari eins og úrkomu- og hitabreytingar ásamt breytileika í leysingamynstri. Komið var fyrir síritandi mælitækjum í holum HOL-22, HOL-23 og HOL-24 en handmælt í holum HOL-20 og HOL-21 þegar mælitækja var vitjað, að jafnaði tvisvar sinnum á ári.

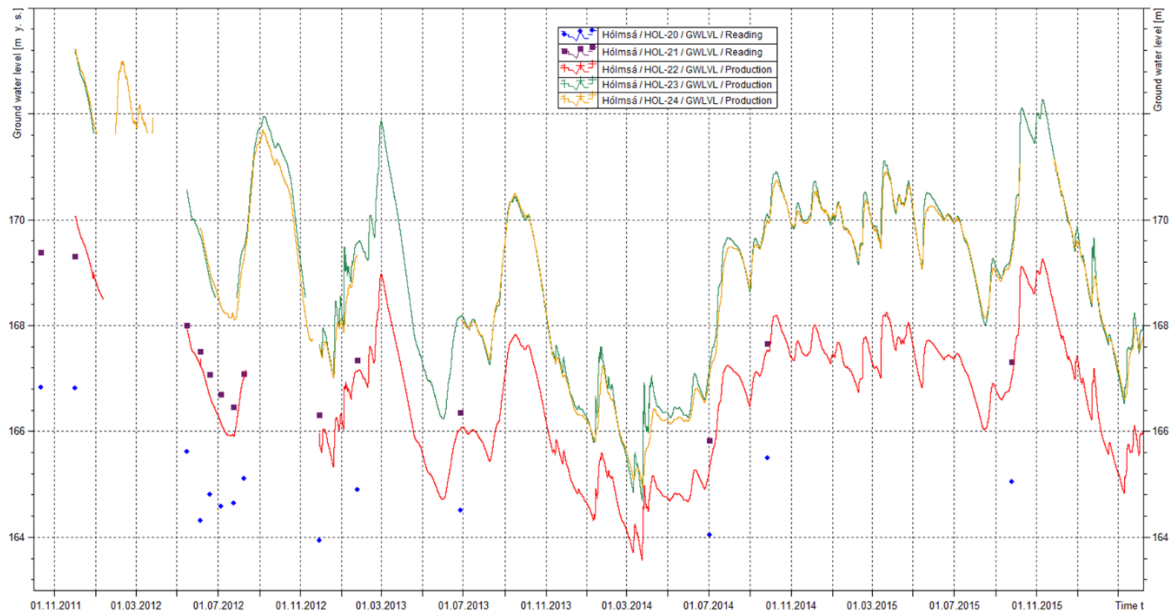


Mynd 3. Grunnvatnsholur og jafngildislínur grunnvatnshæðar út frá mælingum árið 2011. (mynd úr LV-2012-024).

Líkt og gera mátti ráð fyrir kemur talsverður breytileiki fram í grunnvatnsstöðu á rannsóknasvæðinu. Bæði koma þar fram árstíðabundnar breytingar en eins langtímabundnar breytingar á grunnvatnsstöðu (mynd 4). Sjá má t.d. hvernig afgerandi haustrigningar skila talsverðu írennsli til jarðlaga og vex þá grunnvatnsstaðan tímabundið. Eins má sjá langtímabundna sveiflu grunnvatnsstöðu en veturnir 2012/2013 og 2013/2014 voru sérlega úrkomulitlir á sunnanverðu landinu og kemur það fram í almennt lækkandi grunnvatnsstöðu á þessu tímabili. Úrkomumælingar í Vatnsfelli sýna glögglega þessar árstíðabundnu og langtímabundnu breytingar. Veturinn 2014/2015 var aftur á móti úrkomusamur á sunnanverðu landinu og tók grunnvatnsstaðan við sér að nýju. Svipað mynstur mátti sjá í mælingum á grunnvatnsstöðu á Þjórsár-Tungnaásvæðinu og svæðinu norðan Þingvallavatns þar sem Landsvirkjun fylgist einnig með grunnvatnsstöðu.

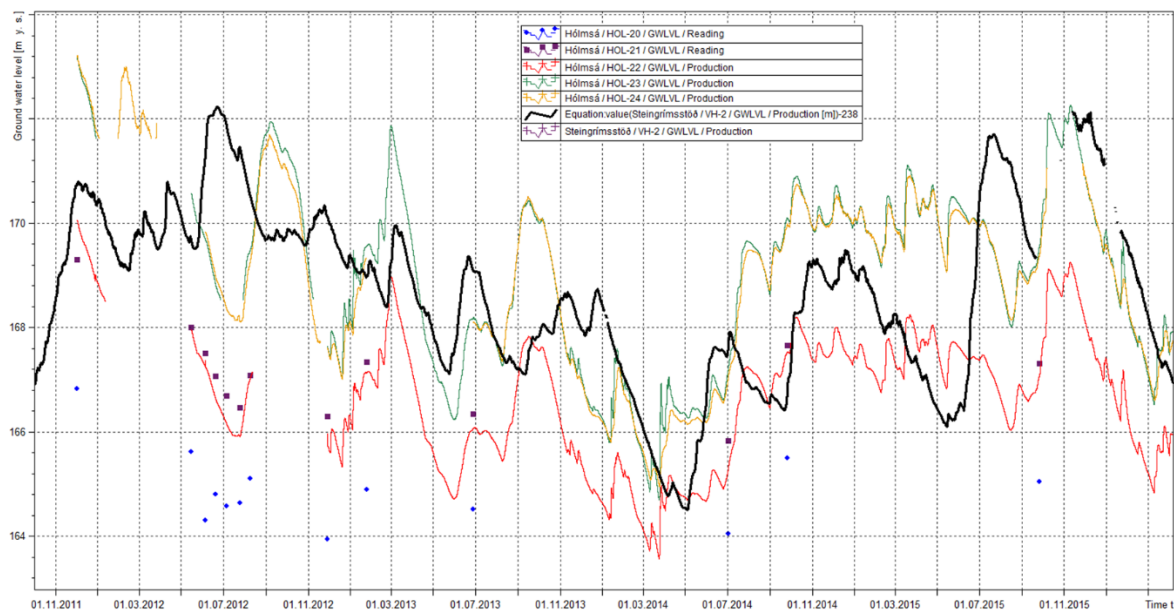
Mælingarnar sýna mikilvægi þess að stunda þarf mælingar í nokkurn tíma til að átta sig á náttúrulegum breytileika grunnvatnsstöðunnar og hvaða áhrifavaldar það eru sem stýra henni. Við upphaf mælitímans þegar jafngildislínur grunnvatnsstöðu voru teiknaðar upp á kort (mynd 3) var grunnvatnsstaðan í sinni hæstu stöðu en tók síðan að falla jafnt og þétt samhliða úrkomulitlum tímabilum. Hefur hún ekki náð jafn hárrí stöðu síðan.

Sökum þess hve mælisagan á Hólmsársvæðinu er stutt, þá er áhugavert að skoða hvort hægt sé að tengja mælingarnar við grunnvatnsstöðu í sama landshluta í holum þar sem mælisagan er lengri og hvaða ályktanir megi draga af þeim samanburði.



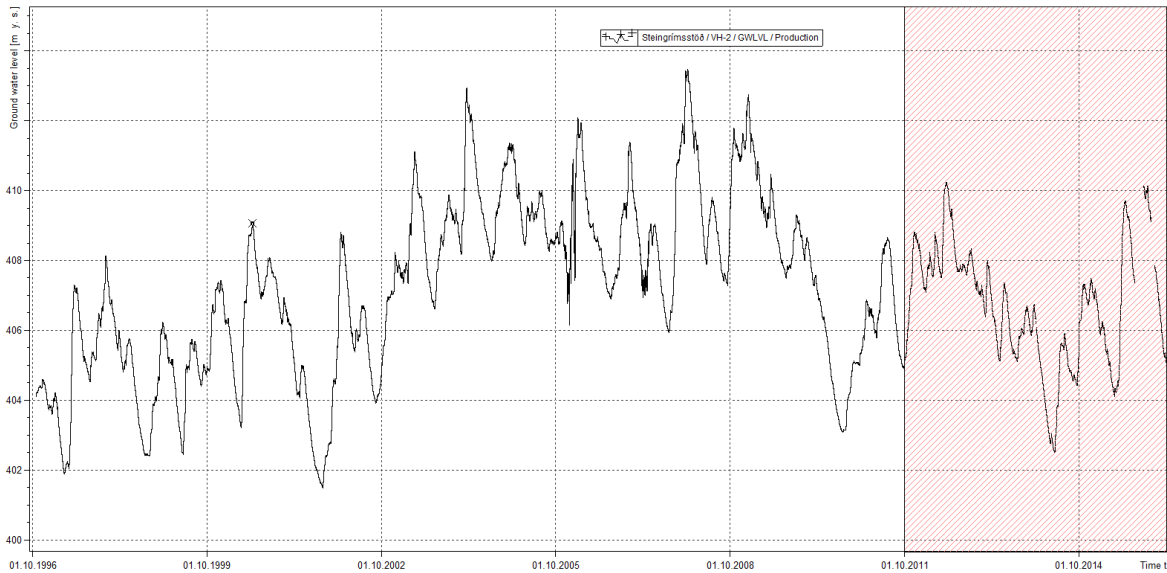
Mynd 4. Niðurstöður grunnvatnsmælinga úr Hólmsárholum árin 2011-2016.

Mælingar á grunnvatnsstöðu hafa farið fram í holum norðan Þingvallavatns um nokkurra ára skeið. Rétt norðaustur af Skjaldbreið við línuveginn er hola VH-2 en til eru mæligögn úr þeirri holu frá 1996. Aðstæðum þar svipar til svæðisins við Hólmsá, þ.e. nálægð við jökul og nútímahraun á báðum stöðum ásamt talsverðu flæði grunnvatns. Holan norðan Þingvallavatns stendur þó um 230-240 metrum hærra í landi en holurnar við Hólmsá. Ef gögnum úr holu VH-2 er varpað í svipaða hæð og mæligögnum úr holu HOL-23 má sjá nokkur líkindi með gagnasettunum tveimur (mynd 5, VH-2=svört lína). Þar sést hvernig grunnvatnsstaðan fellur á árabílinu 2012 til 2014 líkt og á Hólmsársvæðinu en tekur aftur við sér á árunum 2014 og 2015. Eins má sjá hvar útmörk þessara tveggja gagnasetta virðast liggja nokkuð vel saman, þ.e. sveifla grunnvatnsstöðunnar virðist mjög svipuð í holunum tveimur.



Mynd 5. Niðurstöður grunnvatnsmælinga úr Hólmsárholum árin 2011-2016 ásamt mælingum úr holu VH-2 frá sama tímabili.

Að því gefnu að mælissettin séu sambærileg og heimfæra megi svipað tíðarfar yfir á landsvæðin tvö er fróðlegt að skoða hvernig grunnvatnsstaðan hefur hagað sér aftur í tímann í holu VH-2 (mynd 6). Þar sést hvar grunnvatnsstaðan hefur legið að jafnaði um 3 m hærra á árunum 2002-2010 heldur en hún hefur gert árin 2011-2016. Eins sést hvar grunnvatnsstaðan hefur legið að jafnaði ívið lægra á árabílinu 1996-2002 miðað 2011-2016 og munar þar hugsanlega um 0,5-1 metra. Út frá þessum mælingum má því gera ráð fyrir að grunnvatnsstaðan á Hólmsársvæðinu gæti hafa legið árin 1996-2002 um 0,5-1 m lægra miðað við mælitímabilið 2011-2016 en eins að hún hafi legið 3-4 m hærra miðað við sama tímabil árin 2002-2010.

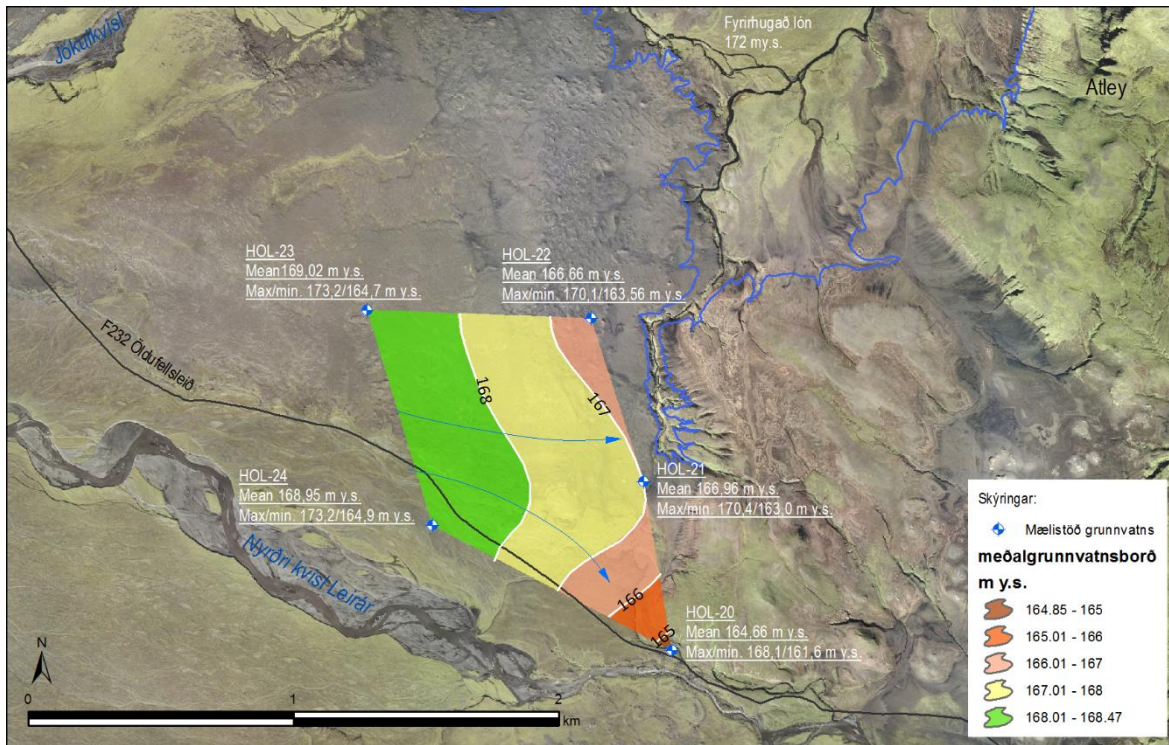


Mynd 6. Grunnvatnsmælingar úr holu VH-2 frá árunum 1996-2016. Litaður flötur sýnir mælitímabilið 2011-2016.

Ef niðurstöður mælinganna frá árunum 2011-2016 í Hólmsárholunum eru teknar saman og gerður samanburður við fyrstu mælingar fæst talsvert breytt mynd af hæð grunnvatnsstöðu. Þannig sést að meðal grunnvatnsstaða er talsvert lægri yfir þetta tímabil í öllum holunum fimm miðað við fyrstu mælingar í holunum. Þá lækka jafngildislínur grunnvatnshæðar frá því sem áður hafði verið dregið upp (mynd 3) um fjóra metra (mynd 7). Stefna grunnvatnsflæðis er óbreytt frá því sem fyrst var áætlað. Grunnvatnssveifla á mælitímabilinu virðist samkvæmt mælingum vera um 7-8 m (mynd 7) en sé tekið mið af holu VH-2 ofan Þingvallavatns má gera ráð fyrir enn meiri hæðarsveiflu á Hólmsársvæðinu eða allt að 11 metrum. Líklegast er að sveiflan aukist þá í átt til hærri grunnvatnsstöðu.

Öll gögn úr grunnvatnsmælum á Hólmsársvæðinu hafa verið yfirfarin og gefin út í samræmi við útgáfustefnu rannsóknadeildar Landsvirkjunar á mæligögnum. Gögnin eru vistuð í gagna- og úrvinnslukerfinu Wiski.

Þar sem fyrirliggjandi mæligögn eru talin fullnægjandi til gerðar grunnvatnslíkans og við mat á leka úr uppistöðulóninu hefur verið ákveðið að hætta mælingum. Ákvörðun um frekari mælingar á svæðinu má taka síðar, t.d. í næstu hönnunaráföngum eða þegar staða virkjunarinnar í rammaáætlun hefur skýrst.



Mynd 7. Niðurstöður grunnvatnsmælinga úr Hólmssárholum ásamt jafngildislínum grunnvatnshæðar fyrir árabilið 2011-2016.

Heimildaskrá

Landsvirkjun, 2003. Hólmsárvirkjun – stíflustæði. Athuganir á jarðfræði og vatnafræði 2002. Drög. LV-2003/080.

Landsvirkjun, 2011. Hólmsárvirkjun. Allt að 80 MW vatnsaflsvirkjun í Skaftárhreppi, Mat á umhverfisáhrifum. Drög að tillögu að matsáætlun. LV-2011-055.

Landsvirkjun, 2012. Hólmsárvirkjun hydroelectric project (HEP). LV-2012-024.

Landsvirkjun 2011-2015. Vatnamælingar Landsvirkjunar. LV-2015-30, LV-2015-031, LV-2015-032, LV-2016-009.

Landsvirkjun 2011-2016. Wiski gagnagrunnur.



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

