

Vatnsborðs- og  
grunnvatnsmælingar í  
Fljótsdal og á Héraði fyrir  
Kárahnjúkavirkjun

Egill Axelsson



Landsvirkjun



LV-2008/033



Vatnsborðs- og  
grunnvatnsmælingar í  
Fljótsdal og á Héraði fyrir  
Kárahnjúkavirkjun

Egill Axelsson



VM-2008/001–OS-2008/002

Febrúar 2008



Skýrsla nr: LV-2008/033

Dags: 29. febrúar 2008

Fjöldi síðna: 37      Upplag: 30      Dreifing:  Opin     Lokuð til

Titill: Vatnsborðs- og grunnvatnsmælingar í Fljótsdal og á Héraði fyrir Kárahnjúkavirkjun

Höfundur: Egill Axelsson

Verkefnisstjóri: Pétur Ingólfsson (LV), Jórunn Harðardóttir (Vatnamælingar OS)

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: Vatnamælingar (VM-2008/002–OS-2008/002)

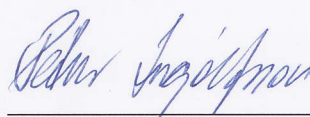
Útdráttur: Í skýrslunni er fjallað um mælingar á vatnsborði og grunnvatni í Fljótsdal og á Héraði. Lagt er mat á ástand svæðisins fyrir gangsetningu Kárahnjúkavirkjunar en sú framkvæmd breytir rennslishegðun ýmissa vatnsfalla á Austurlandi. Veiting vatns úr Háslóni til Fljótsdals mun hafa í för með sér aukið rennsli til Lagarfljóts en rennsli í Jökulsá á Dal mun að sama skapi minnka. Eins mun rennslishegðun vatnsfalla ofan af Hraunum breytast nokkuð. Þessar breytingar á vatnafari kalla á ákveðnar mótvægisáðgerðir en fylgst verður náið með vatnsborði fyrir og eftir virkjun. Mælingarnar voru gerðar allt frá árinu 2000, handvirkar sem og rafrænar. Grunnvatnsstaðan var mæld í 4 sniðum út frá Jökulsá í Fljótsdal, Lagarfljóti og Jökulsá á Dal. Síritandi mælum var komið fyrir í vatnsfalli viðkomandi sniðs en eins voru settir upp síritandi mælar í Lagarfljóti til að fylgjast með ástandi þess. Niðurstöður þessara mælinga eru settar fram auk þess sem gerð er grein fyrir hugmyndum að áframhaldandi mælingum eftir að Kárahnjúkavirkjun er komin í fullan gang.

Lykilorð: Vatnsborð, grunnvatnsborð, Jökulsá í Fljótsdal, Lagarfljót, Jökulsá á Dal, Kárahnjúkavirkjun, Fljótsdalur, Hérað, mótvægisáðgerðir, rennsli

ISBN nr:  
978-9979-9791-2-8

ISSN nr:

Undirskrift verkefnisstjóra  
Landsvirkjunar





## EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR.....	7
2	MÆLAKERFIÐ OG AÐFERÐIR.....	8
3	NÚVERANDI STAÐA .....	10
3.1	Mælingar og staða grunnvatns við Valþjófsstaðanes.....	10
3.2	Mælingar og staða grunnvatns við Bessastaðanes.....	16
3.3	Mælingar og staða grunnvatns við Hól .....	20
3.4	Mælingar og staða grunnvatns við Jökulsá á Dal, Héraðssandi .....	26
3.5	Vatnsborðsstaða í Jökulsá í Fljótsdal, Lagarfljóti og Jökulsá á Dal .....	31
4	NÍÐURSTÖÐUR OG SAMANTEKT .....	34
5	FRAMHALD MÆLINGA.....	35
6	HEIMILDIR .....	37

## MYNDASKRÁ

<b>Mynd 1:</b>	Mælakerfi vegna vöktunar á grunnvatns- og vatnsborði á Austurlandi.....	9
<b>Mynd 2:</b>	Mælakerfi vegna vöktunar á grunnvatns- og vatnsborði í Fljótsdal. ....	11
<b>Mynd 3:</b>	Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Valþjófsstaðanes árið 2000. ....	12
<b>Mynd 4:</b>	Handvirkar mælingar í brunnum í Valþjófsstaðanesi og úrkoma frá Grímsárvirkjun árið 2000. Skammstöfun á hægri ás LVL [m] stendur fyrir m y.s. en á vinstri ás Precip [mm] fyrir úrkomu í mm. Sama á við um svipaðar myndir sem eftir koma. ....	12
<b>Mynd 5:</b>	Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Valþjófsstaðanes árið 2001. ....	13
<b>Mynd 6:</b>	Handvirkar mælingar í brunnum í Valþjófsstaðanesi, síritaskráning úr mæli V458 og úrkoma frá Grímsárvirkjun árið 2001.....	13
<b>Mynd 7:</b>	Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Valþjófsstaðanes haustið 2005. ....	14
<b>Mynd 8:</b>	Handvirkar mælingar í brunnum í Valþjófsstaðanesi, síritaskráning úr mæli V458, holu FLJ3 og úrkoma frá Hallormsstað haustið 2005. ....	14
<b>Mynd 9:</b>	Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Valþjófsstaðanes síðsumars 2006. ....	15
<b>Mynd 10:</b>	Handvirkar mælingar í brunnum í Valþjófsstaðanesi, síritaskráning úr holu FLJ3 og úrkoma frá Hallormsstað síðsumars 2006.....	15
<b>Mynd 11:</b>	Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Bessastaðanes árið 2001. ....	17
<b>Mynd 12:</b>	Handvirkar mælingar í brunnum í Bessastaðnesi, síritaskráning úr mæli V460 og úrkoma frá Grímsárvirkjun árið 2001.....	17

<b>Mynd 13:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Bessastaðanes haustið 2005. ....	18
<b>Mynd 14:</b> Handvirkar mælingar í brunnum í Bessastaðanesi, síritaskráning úr mæli V396, holu BES2 og úrkoma frá Hallormsstað haustið 2005. ....	18
<b>Mynd 15:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Bessastaðanes haustið 2006. ....	19
<b>Mynd 16:</b> Handvirkar mælingar í brunnum í Bessastaðanesi, síritaskráning úr mælum V396, holu BES2 og úrkoma frá Hallormsstað haustið 2006. ....	19
<b>Mynd 17:</b> Mælakerfi vegna vöktunar á grunnvatns- og vatnsborði á Héraði. ....	21
<b>Mynd 18:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Lagarfljót, Hól árið 2000. ....	22
<b>Mynd 19:</b> Handvirkar mælingar í brunnum við Hól á Héraði, síritaskráning úr mæli V429, holu LAG1 og úrkoma frá Svínafelli árið 2000. ....	22
<b>Mynd 20:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Lagarfljót, Hól árið 2001. ....	23
<b>Mynd 21:</b> Handvirkar mælingar í brunnum við Hól á Héraði, síritaskráning úr mæli V429, holu LAG1 og úrkoma frá Svínafelli árið 2001. ....	23
<b>Mynd 22:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Lagarfljót, Hól haustið 2005. ....	24
<b>Mynd 23:</b> Handvirkar mælingar í brunnum við Hól á Héraði, síritaskráning úr mæli V434, holu LAG4 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2005. ....	24
<b>Mynd 24:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Lagarfljót, Hól haustið 2006. ....	25
<b>Mynd 25:</b> Handvirkar mælingar í brunnum við Hól á Héraði, síritaskráning úr mæli V434, holu LAG4 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2006. ....	25
<b>Mynd 26:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá á Dal, Héraðssandi árið 2000. ....	27
<b>Mynd 27:</b> Handvirkar mælingar í brunnum við Jökulsá á Dal, Héraðssandi, síritaskráning úr mæli V427 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2000. ....	27
<b>Mynd 28:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá á Dal, Héraðssandi árið 2001. ....	28
<b>Mynd 29:</b> Handvirkar mælingar í brunnum við Jökulsá á Dal, Héraðssandi, síritaskráning úr mæli V427 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2001. ....	28
<b>Mynd 30:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá á Dal, Héraðssandi haustið 2005. ....	29
<b>Mynd 31:</b> Handvirkar mælingar í brunnum við Jökulsá á Dal, Héraðssandi, síritaskráning úr mæli V427, holu DAL5 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2005. ....	29
<b>Mynd 32:</b> Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá á Dal, Héraðssandi haustið 2006. ....	30
<b>Mynd 33:</b> Handvirkar mælingar í brunnum við Jökulsá á Dal, Héraðssandi, síritaskráning úr mæli V427, holu DAL5 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2006. ....	30
<b>Mynd 34:</b> Vatnhæðarferlar mæla í Fljótsdal, Lagarfljóti og Jökulsá á Dal. ....	34

# 1 INNGANGUR

Kröfur í virkjunarleyfi Kárahnjúkavirkjunar snúa m.a. að því að Landsvirkjun (LV) skuli fylgjast með og mæla hugsanlegar breytingar á grunnvatnsborði í nágrenni Jökulsár í Fljótsdal neðan frárennisskurðar og á Úthéraði í nágrenni Lagarfljóts og Jökulsár á Dal. Eins skuli LV fylgjast með og mæla breytingar á vatnsborði og hitastigi Lagarfljóts vegna virkjunarinnar. Vatnamælingar Orkustofnunar (VM) hafa fyrir hönd LV haft umsjón með þessum mælingum. Í þessari skýrslu eru teknar saman niðurstöður vatnsborðs- og grunnvatnsmælinganna allt fram til ársloka 2006 en mælingarnar hófust árið 2000.

Vatnamælingar Orkustofnunar (VM) hafa um margra ára bil skráð vatnshæð Lagarfljóts við Lagarfljótsbrú og við Lagarfoss. Þessar mælingar, ásamt rennslis- og vatnshæðarmælingum VM í vatnsföllum í Fljótsdal og Jökuldal, voru m.a. notaðar við líkanreikninga Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen (VST) til að meta áhrif virkjunarinnar á vatnafar áhrifasvæðisins (VST, 2001). Niðurstöður þessara líkanreikninga gerðu ráð fyrir áfangaskiptum vatnsborðsbreytingum vegna aukins rennslis til Lagarfljóts en breytingarnar kalla á ákveðnar mótvægisáðgerðir gagnvart vatnsborðsbreytingum.

Vegna seinkunar á gangsetningu virkjunarinnar hafa forsendur breyst hvað varðar áfangaskipt rennslis, en miðað við upphaflegu áætlunina átti að hleypa vatni úr Háslóni til Fljótsdals að vori 2007. Sumarið 2007 hefði það vatnsmagn bæst við óbeislað rennslis ofan af Hraunum með tilheyrandi hækkun á vatnsborði Jökulsár í Fljótsdal neðan frárennisskurðar. Vatnsborðið hefði síðan lækkað aftur þegar Hraunaveita hefði verið komin í gagnið. Nú þegar virkjunin hefur verið gangsett er gert ráð fyrir að Hraunaveita verði komin í gagnið sumarið 2008. Því munu ekki verða viðlíka tímabundnar sveiflur á vatnsborði og gert var ráð fyrir í upphafi.

Í tengslum við líkangerð VST var reynt að meta núverandi áhrifasvæði Lagarfljóts, Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal á grunnvatnsstöðu í Fljótsdal og á Héraði. Á grundvelli niðurstaðna úr líkanreikningum VST og mælingum á grunnvatnshæð var ákveðið að halda áfram mælingum á grunnvatns- og vatnsborðsstöðu í Fljótsdal og á Héraði, til að fylgjast með náttúrulegum breytileika á svæðum sem talið er að geti orðið fyrir áhrifum af völdum vatnsborðsbreytinga Jökulsár í Fljótsdal, Lagarfljóts og Jökulsár á Dal.

Í kafla 2 er gerð grein fyrir mæliaðferðum, staðsetningu stafrænna mæla og grunnvatns-hola sem notaðar voru til að mæla stöðu grunnvatns. Í kafla 3 eru birtar niðurstöður ásamt myndum sem sýna samanburð á dagsmeðaltali vatnsborðshæðar vatnsfalls og niðurmælingum í grunnvatnsholum. Eins eru birtar myndir af niðurmælingum í grunnvatnsholum ásamt síritaskráningu úr stafrænum mælum og úrkomugögnum frá Veðurstofu Íslands. Í lokin eru birtar niðurstöður úr öllum stafrænum mælum sem mæla vatnsborðsstöðu í hlutaðeigandi vatnsföllum. Í kafla 4 eru niðurstöður teknar saman og í kafla 5 er gerð grein fyrir tillögum að áframhaldandi mælingum.



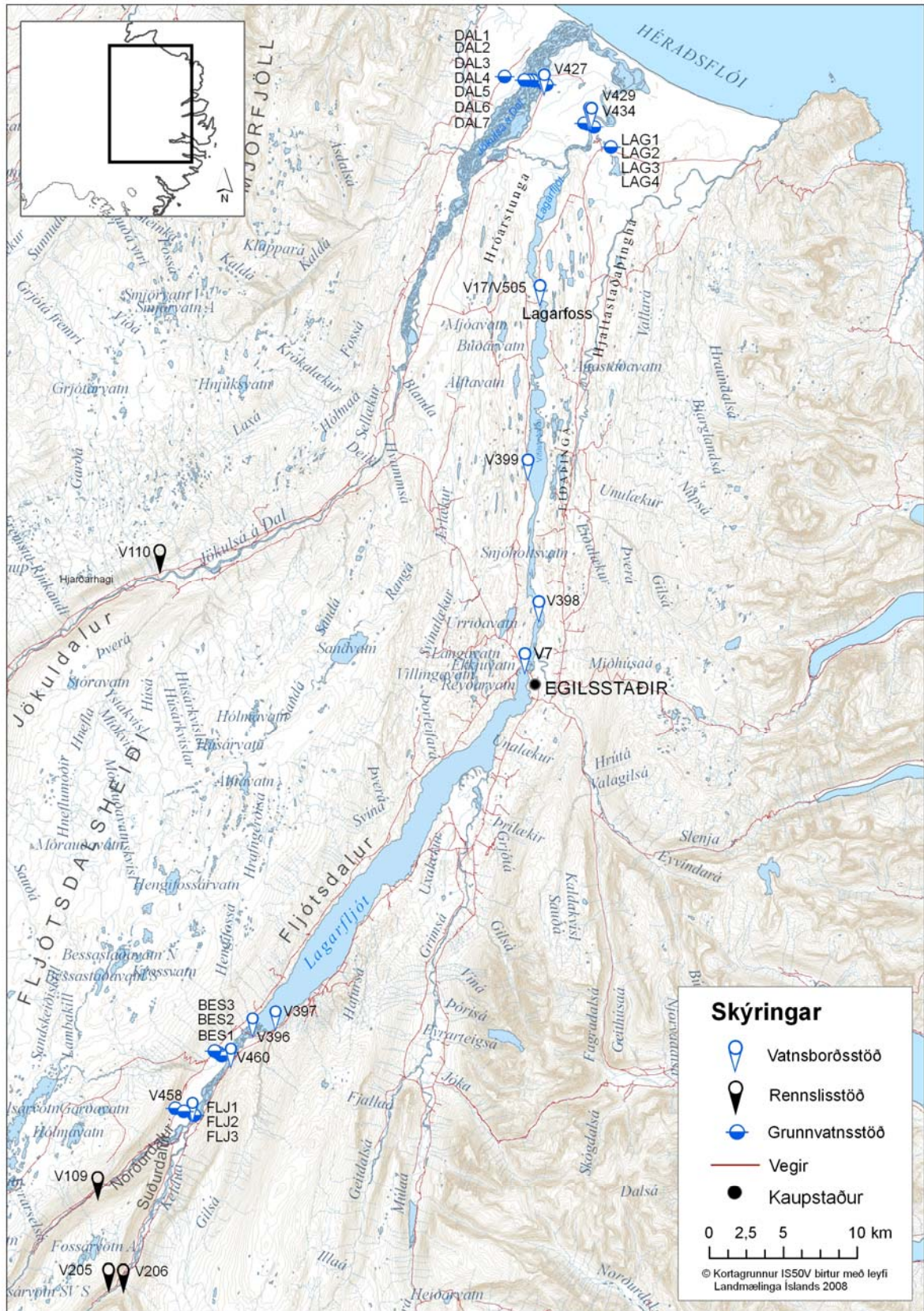
## 2 MÆLAKERFIÐ OG AÐFERÐIR

Í samráði við LV og VST stóðu VM að hönnun mælakerfis til að tryggja að mótvægisáðgerðir gagnvart vatnsborðsbreytingum í ám og grunnvatni bæru tilætlaðan árangur. VM hafa annast uppsetningu, rekstur og viðhald mælakerfisins en náíð verður fylgst með vatnsborðinu fyrir og eftir gangsetningu virkjunarinnar.

Mælakerfið sem sett var upp sérstaklega vegna vöktunar á grunnvatnsborði og vatnsborði í Fljótsdal og á Héraði vegna Kárahnjúkavirkjunar, samanstendur í heild sinni af 17 grunnvatnsholum og 6 vatnsborðsstöðvum (mynd 1). Þá voru fyrir á svæðinu mælir V109 við Hól, mælir V205 í Kelduá, mælir V206 í Fellsá, mælir V7 við Lagarfljótsbrú, mælir V17/V505 við Lagarfoss, mælir V236 við Brú og mælir V110 við Hjarðarhaga. Stafræn skráningartæki eru í öllum vatnsborðsstöðvum vöktunarkerfisins og í 4 grunnvatnsholum. Þar sem ekki eru síritandi skráningartæki í grunnvatnsholum voru bændur og eigendur viðkomandi jarða fengnir til að framkvæma handvirkar mælingasyrpur. Mælingarnar eru framkvæmdar í fjórum sniðum, sem lögð eru hornrétt á farveg vatnsfalls á hverjum stað. Í hverju sniði eru vatnsborðsbreytingar vatnsfallsins síritaðar og grunnvatnsstaðan mæld í 3 til 7 brunnum í nágrenninu.

Efsta sniðið er við Jökulsá í Fljótsdal í Valþjófsstaðanesi og samanstendur af holum LAG1–LAG3 og vatnshæðarmæli V458. Annað sniðið er í túni Bessastaðagerðis, þvert yfir farveg Bessastaðaár og samanstendur af holum BES1–BES3 og vatnshæðarmælum V460 og V396. Þriðja sniðið liggur þvert yfir Lagarfljót á Héraðssandi, milli bæjanna Hóls og Húseyjar og samanstendur af holum LAG1–LAG4 og vatnshæðarmæli V429/V434. Fjórða sniðið liggur þvert yfir Jökulsá á Dal á Héraðssandi, frá Hólmatungu að Húsey og samanstendur af holum DAL1–DAL7 og vatnshæðarmæli V427.

Handvirkar mælingar á grunnvatnsstöðu í brunnum voru gerðar frá hausti árið 2000 og nær vikulega allt árið 2001. Fljótlega eftir að mælingar á grunnvatnsstöðu hófust voru síritandi vatnshæðarmælar settir upp í Jökulsá í Fljótsdal við Valþjófsstaðanes, V458, í Lagarfljóti við Hól, V429/V434 og í Jökulsá á Dal við Hólmatungu, V427. Fyrstu niðurstöður rannsóknanna voru teknar saman af VST og bentu þær til að náttúruleg vatnsborðssveifla vatnsfallanna hafi áhrif á grunnvatnsborð í nágrenninu fáein hundruð metra frá bökkum. Í framhaldi af þessari niðurstöðu var ákveðið að setja síritandi vatnshæðarmæla í þrjá brunna sem væru utan áhrifasvæða náttúrulegrar vatnsborðssveiflu vatnsfallanna á grunnvatnsborðið. Mælarnir voru settir upp árið 2003, einn í brunn við Valþjófsstaði FLJ3 og einn í hvoru sniði á Héraðssandi LAG4 og DAL5. Með þessu móti fengist staðfest hvort áhrifasvæðið stækkaði og næði lengra inn í bakkana eftir veitingu vatns úr Háslóni um Lagarfljót. Árið 2004 var síðan ákveðið að setja síritandi mæli í brunn í túni Bessastaðagerðis BES2 ásamt mæli í Jökulsá í Fljótsdal við nýju brúna V396, skammt neðan Bessastaðagerðis. Engar handvirkar mælingar voru gerðar í brunnum frá vori 2003 til hausts 2005, utan þeirra sem voru til eftirlits með rekstri sírita í völdum brunni hvers sniðs. Árið 2005 var ákveðið að gott væri að fá mynd af grunnvatnsstöðunni í umræddum fjórum sniðum og voru heimamenn því aftur fengnir til liðs við verkefnið til handvirkra mælinga í brunnum á fjögurra mánaða tímabili haustið 2005. Hið sama var gert haustið 2006.



**Mynd 1:** Mælakerfi vegna vöktunar á grunnvatns- og vatnsborði á Austurlandi.

### 3 NÚVERANDI STAÐA

#### 3.1 Mælingar og staða grunnvatns við Valþjófsstaðanes

Í skýrslu VST frá árinu 2001 um áhrif Kárahnjúkavirkjunar á vatnafar voru birtar niðurstöður mælinga á grunnvatnsstöðu í þversniði frá gömlu brúnni yfir Jökulsá í Fljótsdal um Valþjófsstaðanes. Staðsetningar mæliholanna FLJ1–FLJ3 má sjá á mynd 2. Mælingarnar voru handvirkar og gerðar á tímabilinu september og fram í desember árið 2000 (myndir 3–4). Notast var við reiknað samanlagt rennsli Jökulsár í Fljótsdal, Kelduár og Fellsár til að meta áhrif breytilegs rennslis á stöðu grunnvatnsborðs á sama tíma. Eins var notast við úrkomugögn Veðurstofu Íslands frá Grímsárvirkjun til meta áhrif almenns afrennslis af svæðinu. Niðurstöður mælinganna bentu til þess að rennslisáhrif árinna á grunnvatnsborðið væru tiltölulega lítil í um 500 m fjarlægð og í um 700 m fjarlægð væru þau orðin óháð rennslinu.

Allt árið 2001 voru gerðar þéttar mælingar á grunnvatnsborði í þversniðinu um Valþjófsstaðanes og um mitt árið 2001 var settur upp vatnshæðarmælir V458 í Jökulsá í Fljótsdal. Sá mælir er rétt ofan við gömlu brúna yfir Jökulsá í Fljótsdal og mælir hann vatnshæð árinna í framhaldi af þversniði grunnvatnsholanna út frá ánni. Á mynd 5 sést hluti þessara mælinga ásamt stöðu vatnsborðs á sama tíma en á mynd 6 eru allar mælingarnar birtar ásamt vatnshæðarskráningu úr mæli V458 og úrkomugögnum frá Grímsárvirkjun. Þar sést greinilega hvernig grunnvatnsstaðan í holunni lengst frá ánni FLJ3 stjórnast af langvarandi úrkomu eða leysingum og er algerlega óháð rennslisárinna. Þegar sumarrennsli er hvað mest í Jökulsá í Fljótsdal virðist sem grunnvatnsstaðan í holunum tveimur næst ánni sé þó nokkuð lægri en hæð vatnsborðsins í ánni. Grunnvatnsstaðan á sumrin virðist fara lækkandi út frá ánni og hækkar svo með hækkandi landslagi. Áhrif árinna á grunnvatnsborðið í holum FLJ1 og FLJ2 eru þó greinileg, sérlega eftir mikla úrkomu. Á vetrarmánuðum þegar kalt er í veðri og frost í jörðu virðist vatnsborðið í holunum tveimur næst ánni vera nokkuð svipað eða þá halla í átt til árinna. Grunnvatnsborðinu virðist einkum halla í átt að ánni þegar leysingar eru hvað mestar en að þeim loknum snýst hallinn við.

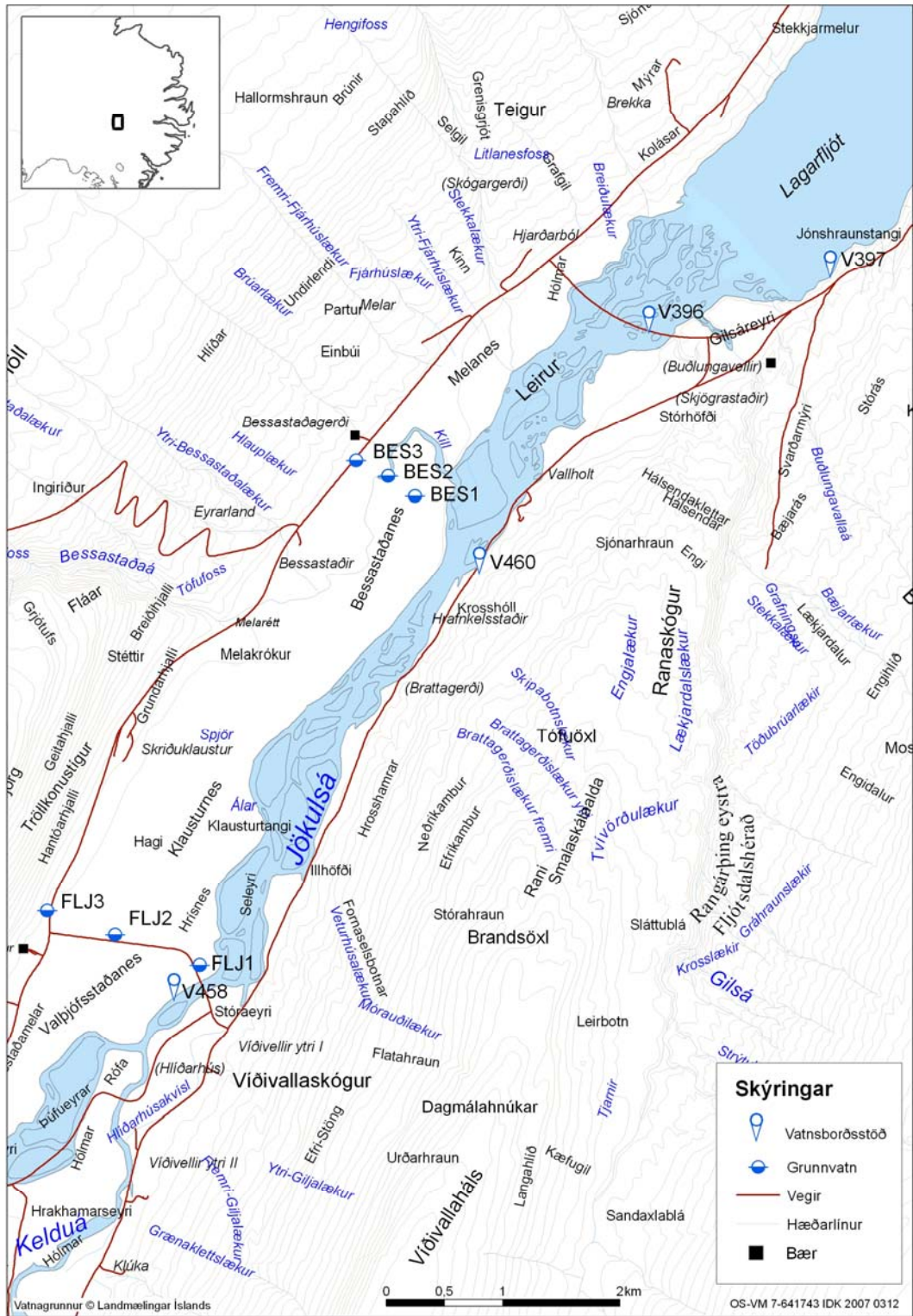
Árið 2004 var komið fyrir síritandi vatnshæðarmæli í holunni fjærst ánni FLJ3. Haustin 2005 og 2006 voru gerðar mælisyrpur í grunnvatnsholunum (myndir 7–10) en taka þurfti niður vatnshæðarmæli V458 árið 2006 vegna framkvæmda við varnargarð Jökulsár í Fljótsdal. Mælingar úr þessum sýrpum virðast gefa svipaðar niðurstöður og 2000 og 2001, þ.e. áhrif árinna eru engin í holunni fjærst ánni. Halli grunnvatnsborðs fylgir landslagi í átt frá ánni í sumarlok en jafnast þegar líður á haustið.

Niðurstöður mælinga frá árinu 2000 bentu til þess að grunnvatnsborðið fylgdi almennt yfirborði og lægi á 0,6–1,3 m dýpi næst ánni en í holunni fjærst ánni lægi það á 1,5–3,5 m dýpi (VST, 2001a). Sveifla grunnvatnsborðsins taldist vera rúmlega 0,5 m. Á þeim tíma sem mælingarnar stóðu yfir árið 2000 náði rennslisaukningin ekki venjulegu sumarrennslis en eins og sést á mynd 5 frá árinu 2001 nær sveifla grunnvatnsborðsins 0,5–1,0 m í holunum tveimur næst ánni. Eins var ályktað út frá mælingunum árið 2000 að í 700 m fjarlægð frá ánni væru áhrif árinna á grunnvatnið óháð rennslis hennar en



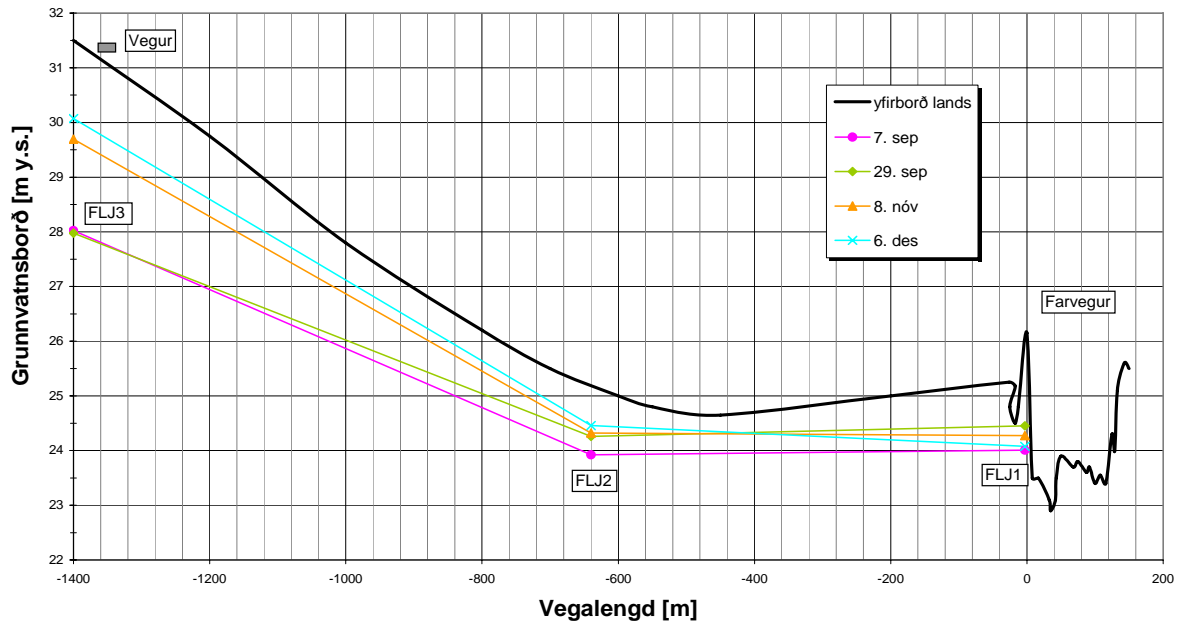
eins og sést einnig af mynd 6 frá 2001 virðist sem áhrifa gæti í 700 m fjarlægð frá ánni. Þaðan af tekur landslag að hækka og þar með áhrifin að hverfa.

Frá því mælirinn í grunnvatnsholunni fjarst ánni FLJ3 var settur upp árið 2003 hefur hann skráð nær samfellt og er meðal grunnvatnshæð yfir þetta tímabil 28,65 m y.s.

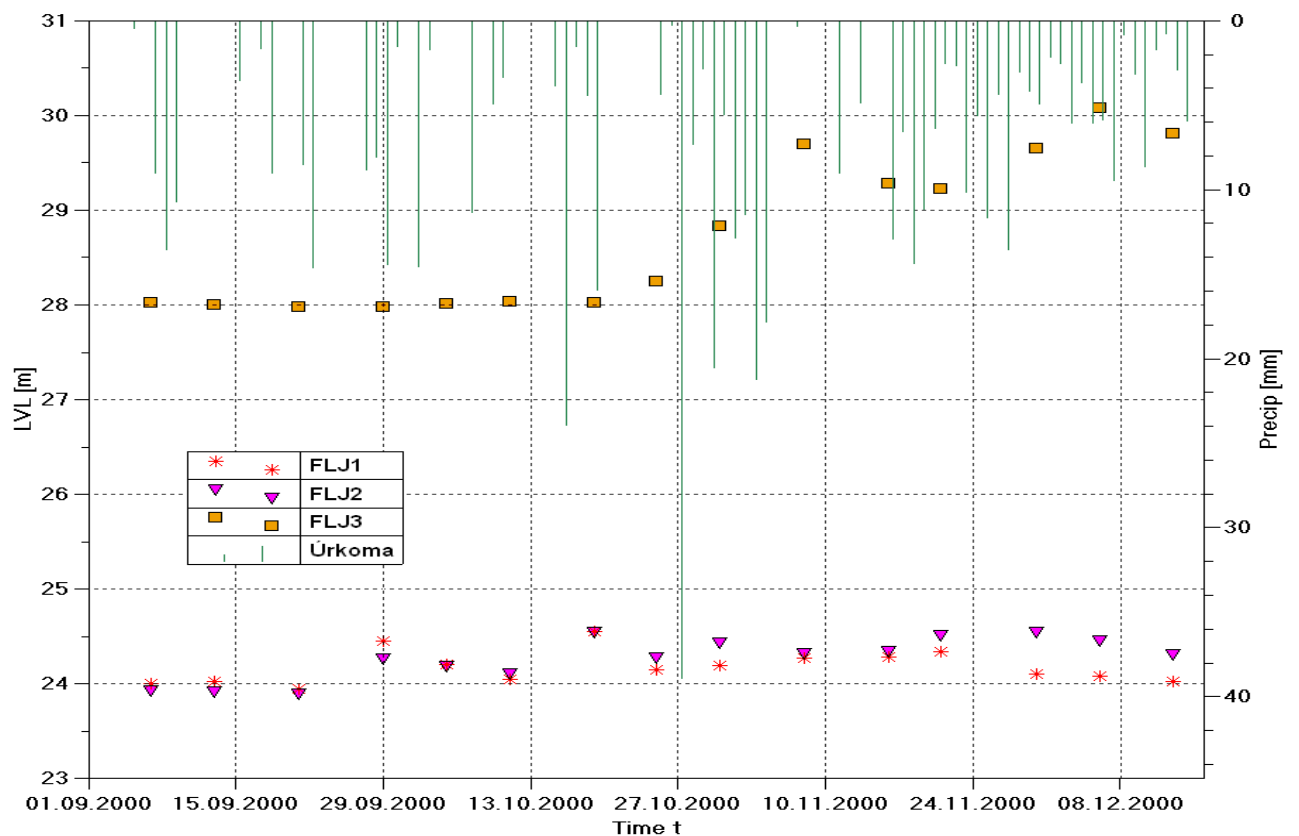


Mynd 2: Mælakerfi vegna vöktunar á grunnvatns- og vatnsborði í Fljótsdal.

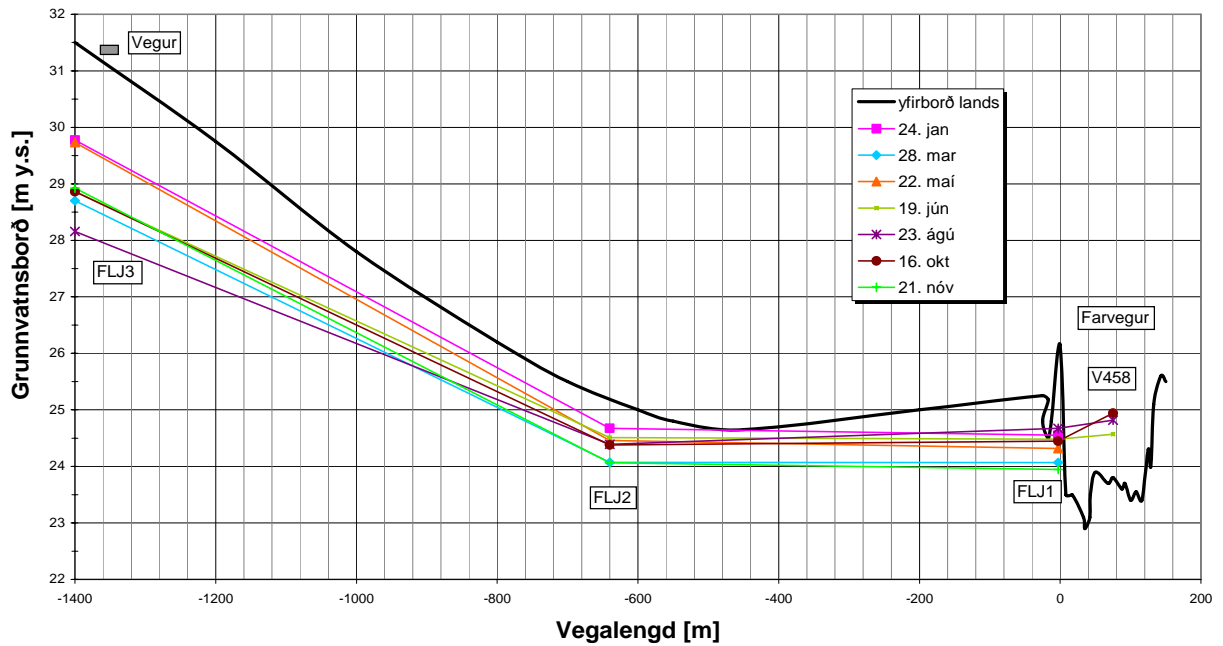




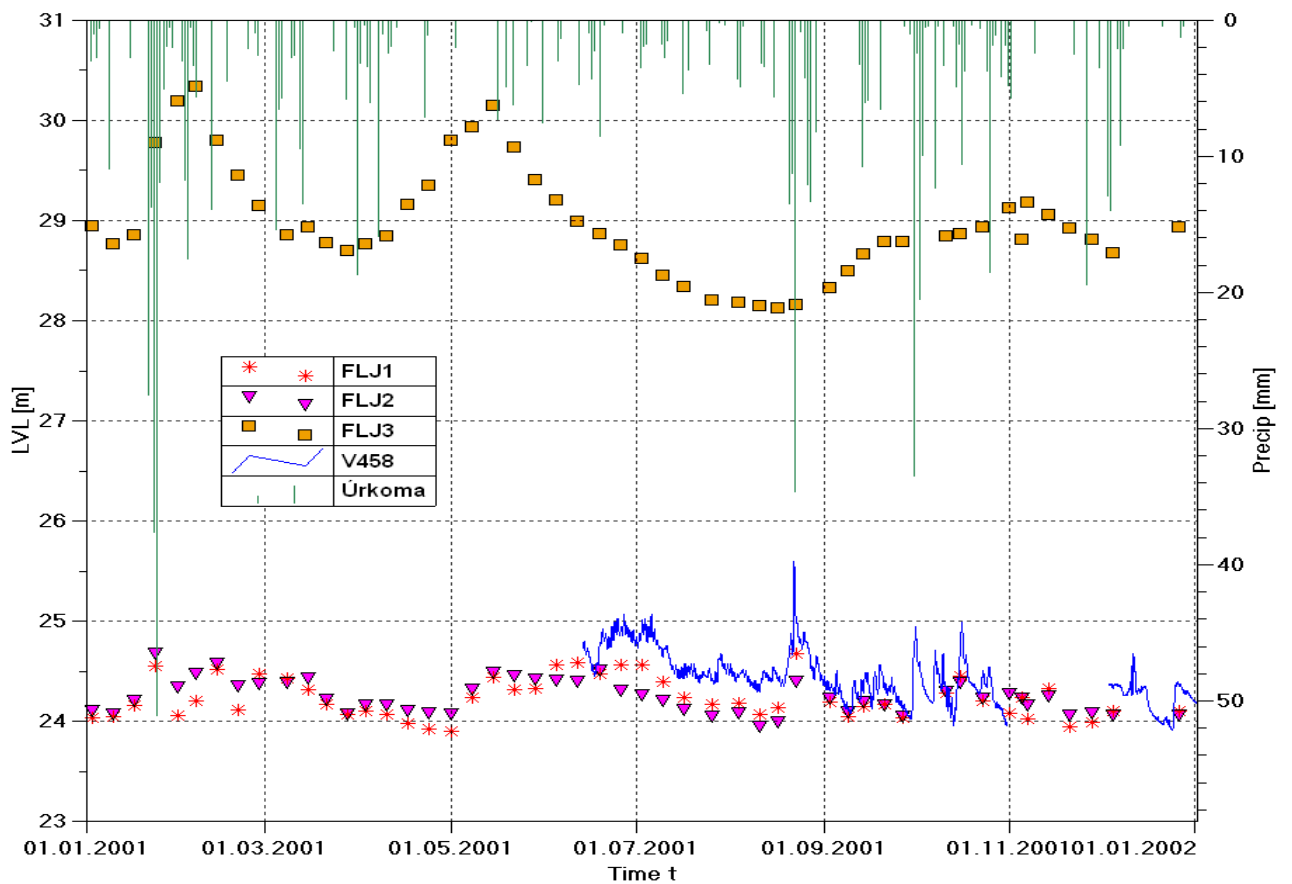
**Mynd 3:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Valþjófsstaðanes árið 2000.



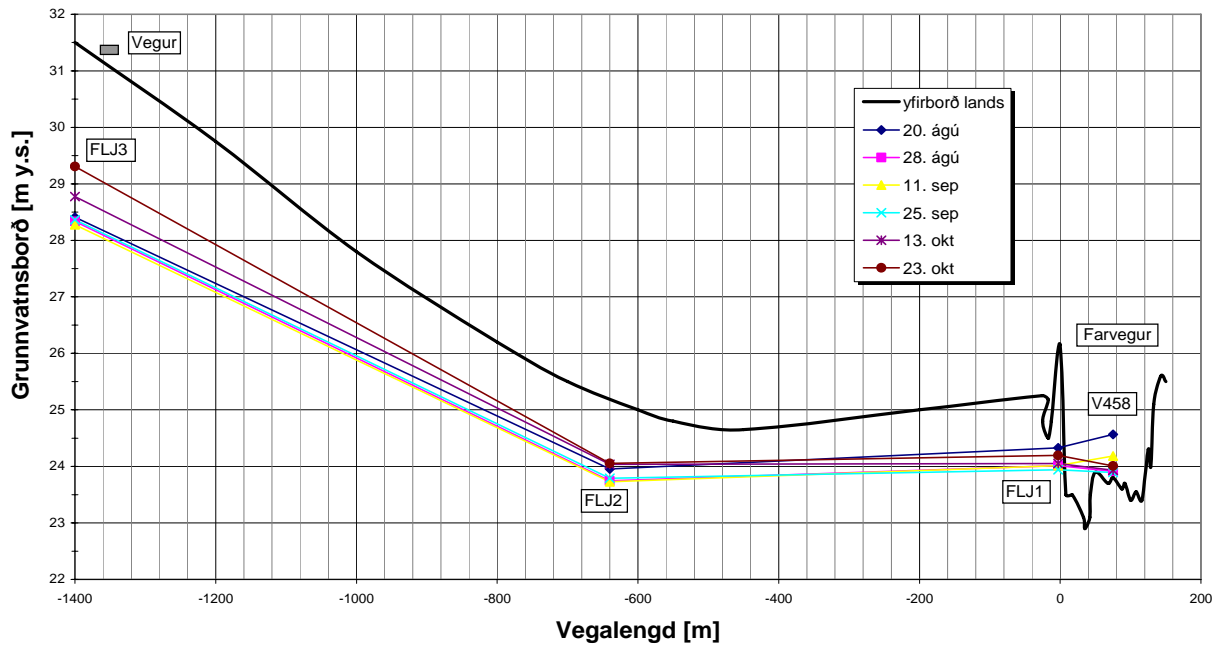
**Mynd 4:** Handvirkar mælingar í brunnunum í Valþjófsstaðanesi og úrkoma frá Grímsárvirkjun árið 2000. Skammstöfun á hægri ás LVL [m] stendur fyrir m y.s. en á vinstri ás Precip [mm] fyrir úrkomu í mm. Sama á við um svipaðar myndir sem eftir koma.



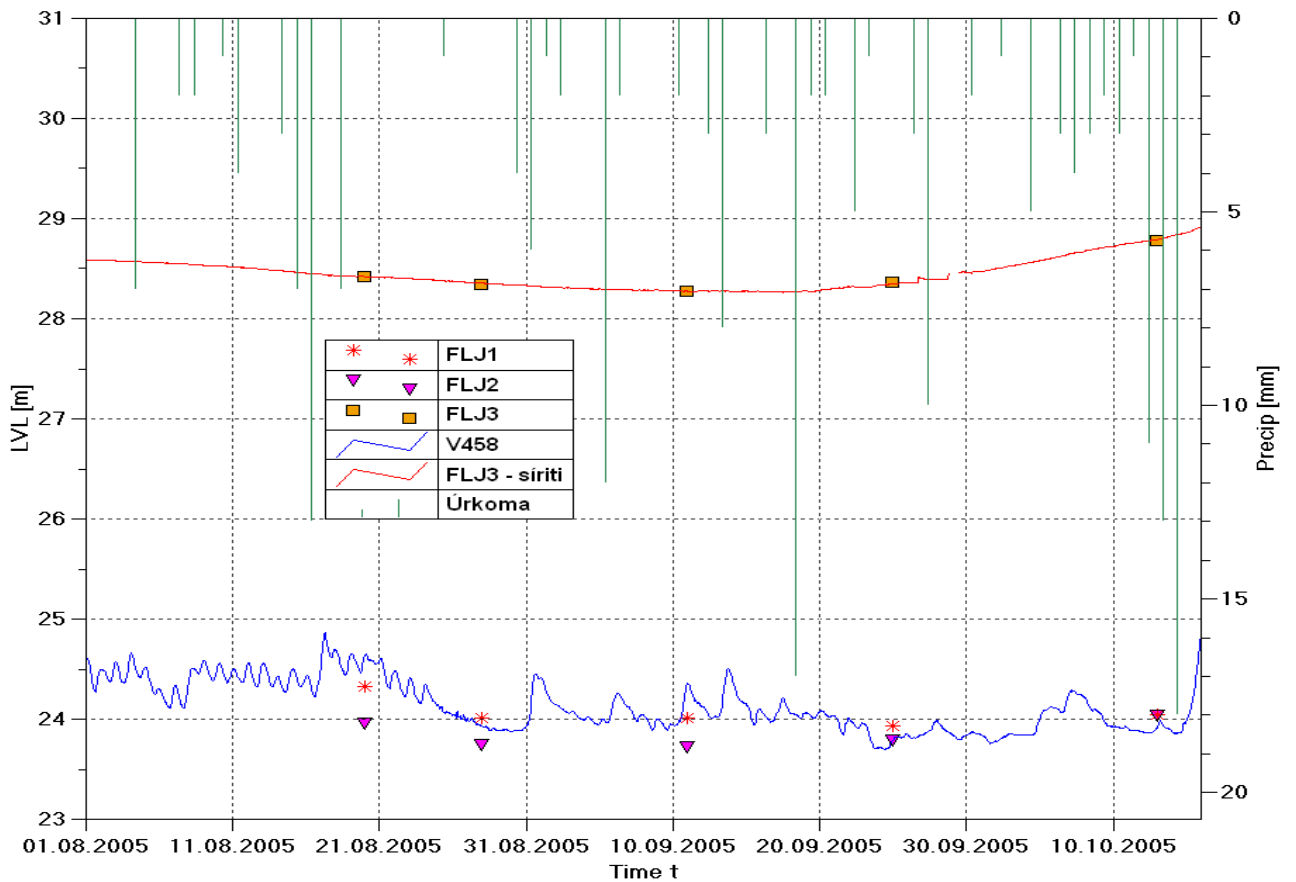
**Mynd 5:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Valþjófsstaðanes árið 2001.



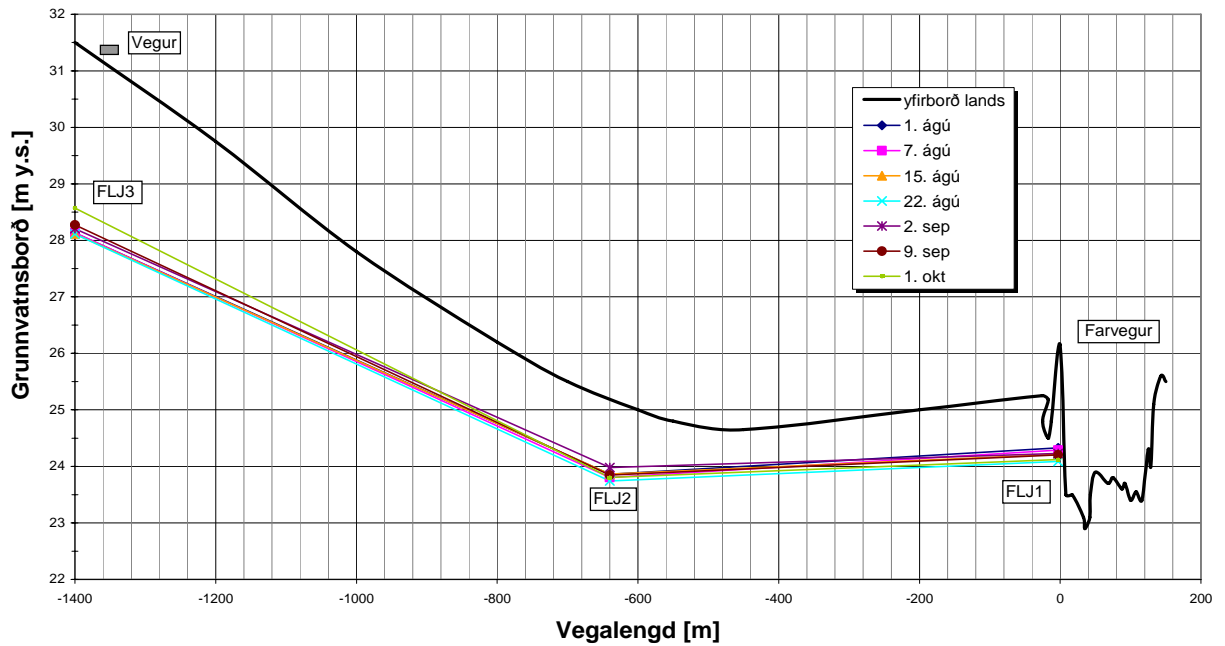
**Mynd 6:** Handvirkar mælingar í brunnunum í Valþjófsstaðanesi, síritaskráning úr mæli V458 og úrkoma frá Grímsárvirkjun árið 2001.



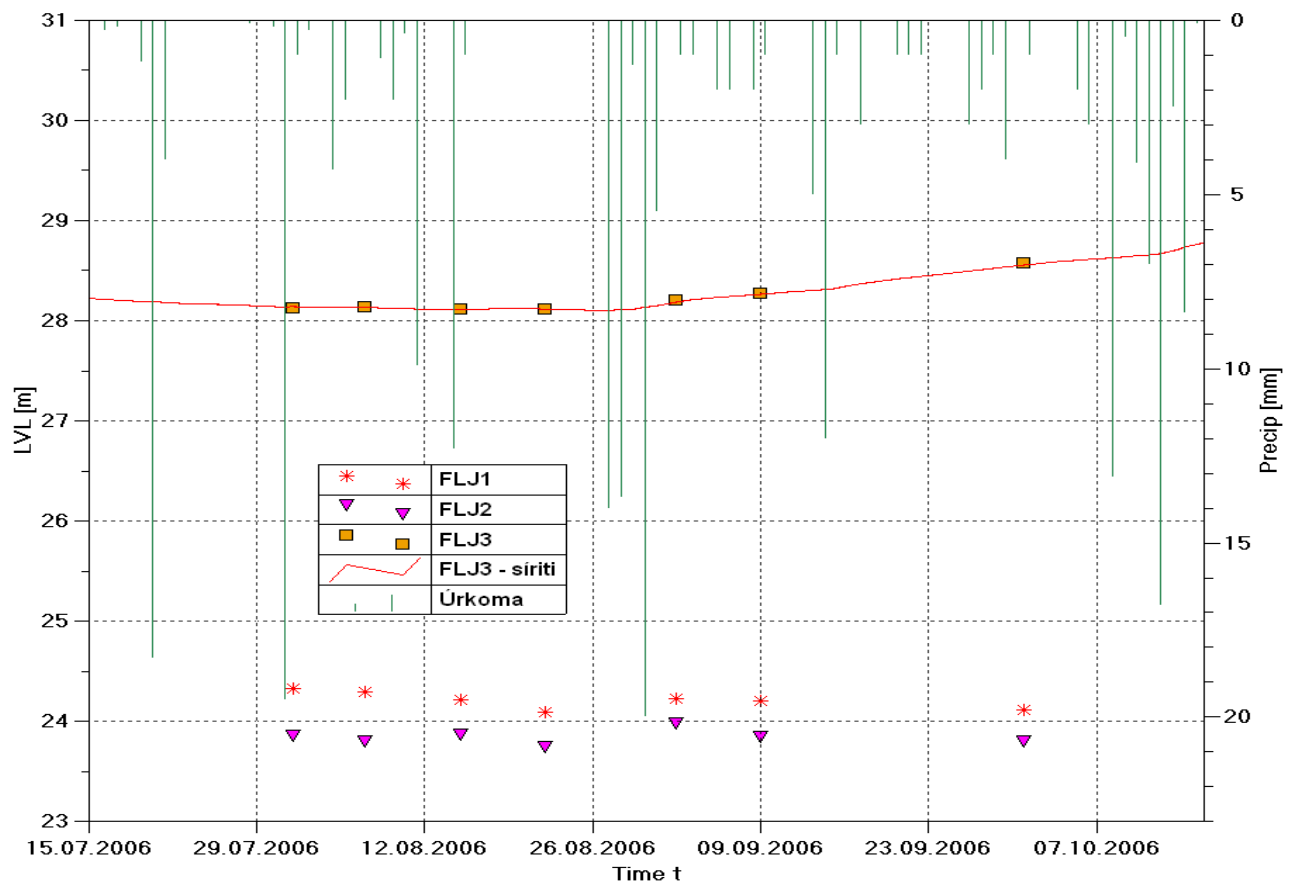
**Mynd 7:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Valþjófsstaðanes haustið 2005.



**Mynd 8:** Handvirkar mælingar í brunnunum í Valþjófsstaðanesi, síritaskráning úr mæli V458, holu FLJ3 og úrkoma frá Hallormsstað haustið 2005.



**Mynd 9:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Valþjófsstaðanes síðsumars 2006.



**Mynd 10:** Handvirkar mælingar í brunnnum í Valþjófsstaðanesi, siritaskráning úr holu FLJ3 og úrkoma frá Hallormsstað síðsumars 2006.



### 3.2 Mælingar og staða grunnvatns við Bessastaðanes.

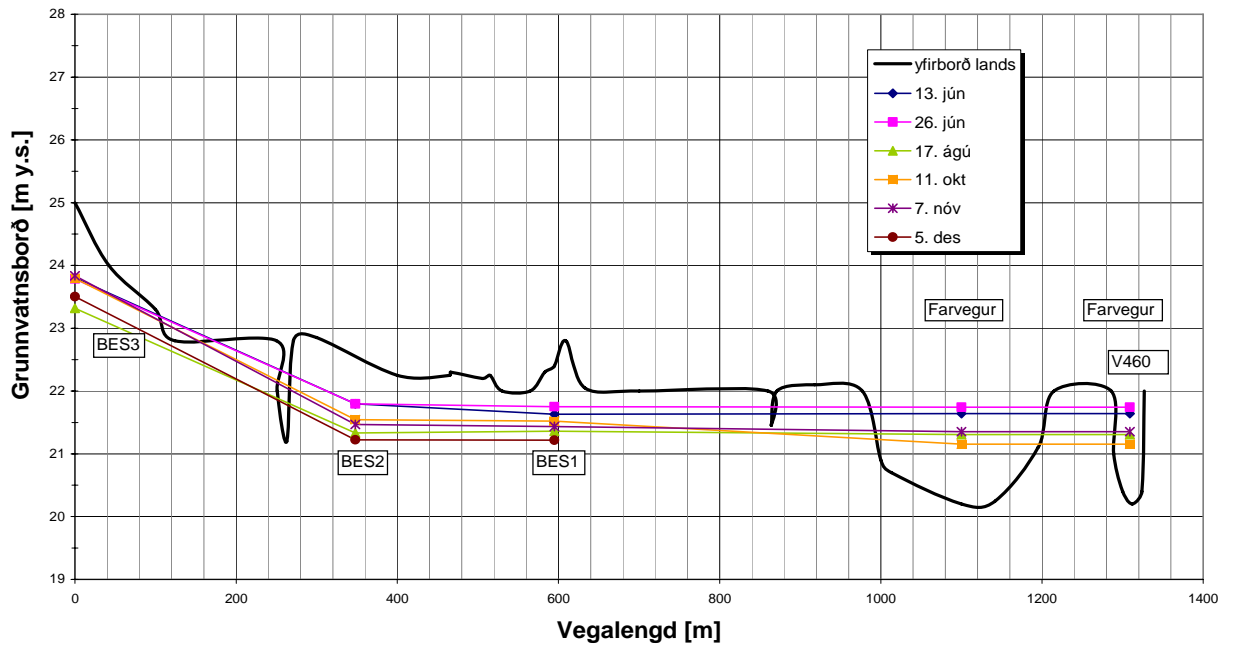
Þegar skýrsla VST um áhrif Kárahnjúkavirkjunar á vatnafar kom út árið 2001 voru mælingar á grunnvatnsstöðu ekki hafnar í sniði um Bessastaðanes, vestan megin Jökulsár í Fljótsdal og á móts við Hrafnkelsstaði. Sniðinu um Bessastaðanes var bætt við þar sem ljóst þótti að sniðið við Valbjófsstaði gæfi ekki nægjanlega góðar niðurstöður hvað varðar grunnvatnsstöðu á svæðinu neðan við Skriðuklaustur. Mælingarnar hófust í júní 2001 og var mæld grunnvatnsstaða í þremur grunnvatnsholum í sniði sem liggur frá Bessastaðagerði til austurs yfir farveg Bessastaðaár og að Jökulsá í Fljótsdal. Staðsetningar mæliholanna BES1–BES3 má sjá á mynd 2. Eins var settur upp vatnshæðarmælir V460 en sá mælir var austan megin árinna við Hrafnkelsstaði. Erfiðlega gekk að reka þann mæli vegna farvegabreytinga og flutnings efnis um þversniðið. Því var settur upp mælir V396 á nýju brúnni yfir Jökulsá í Fljótsdal árið 2004 en talið var að hann gæti nýst til samanburðar á grunnvatnsstöðu og vatnshæð Jökulsárinnar í sniðinu um Bessastaðanes.

Fyrstu niðurstöður mælinga úr sniði um Bessastaðanes voru birtar í minnisblaði VST árið 2001 (myndir 11–12). Þar kemur fram að Jökulsá í Fljótsdal hefur bein áhrif á vatnsborð í holunum tveimur næst ánni enda báðar á aurasvæði hennar og vatnslekt þar mikil. Á mynd 11 sést hluti þessara mælinga ásamt vatnsborðsstöðu Jökulsárinnar á sama tíma, en á mynd 12 eru allar mælingarnar sýndar ásamt úrkomugögnum frá Grímsárvirkjun og vatnshæðarskráningu úr vatnshæðarmæli V460. Þar sést hvernig úrkoman stjórnar grunnvatnsstöðunni í holunni fjærst ánni BES3 og áhrifa rennslisbreytinga í ánni gætir ekki þar. Eins sést að grunnvatnsstaðan í holunum tveimur næst ánni er yfir sumartímamánánast sú sama og vatnshæð Jökulsár í Fljótsdal en ívið hærri þegar kólna tekur að hausti. Í minnisblaði VST frá árinu 2001 er dregin sú ályktun út frá niðurstöðum mælinga að áhrif árinna nái um 700–800 m út frá ánni en það er svipað og breidd aura hennar.

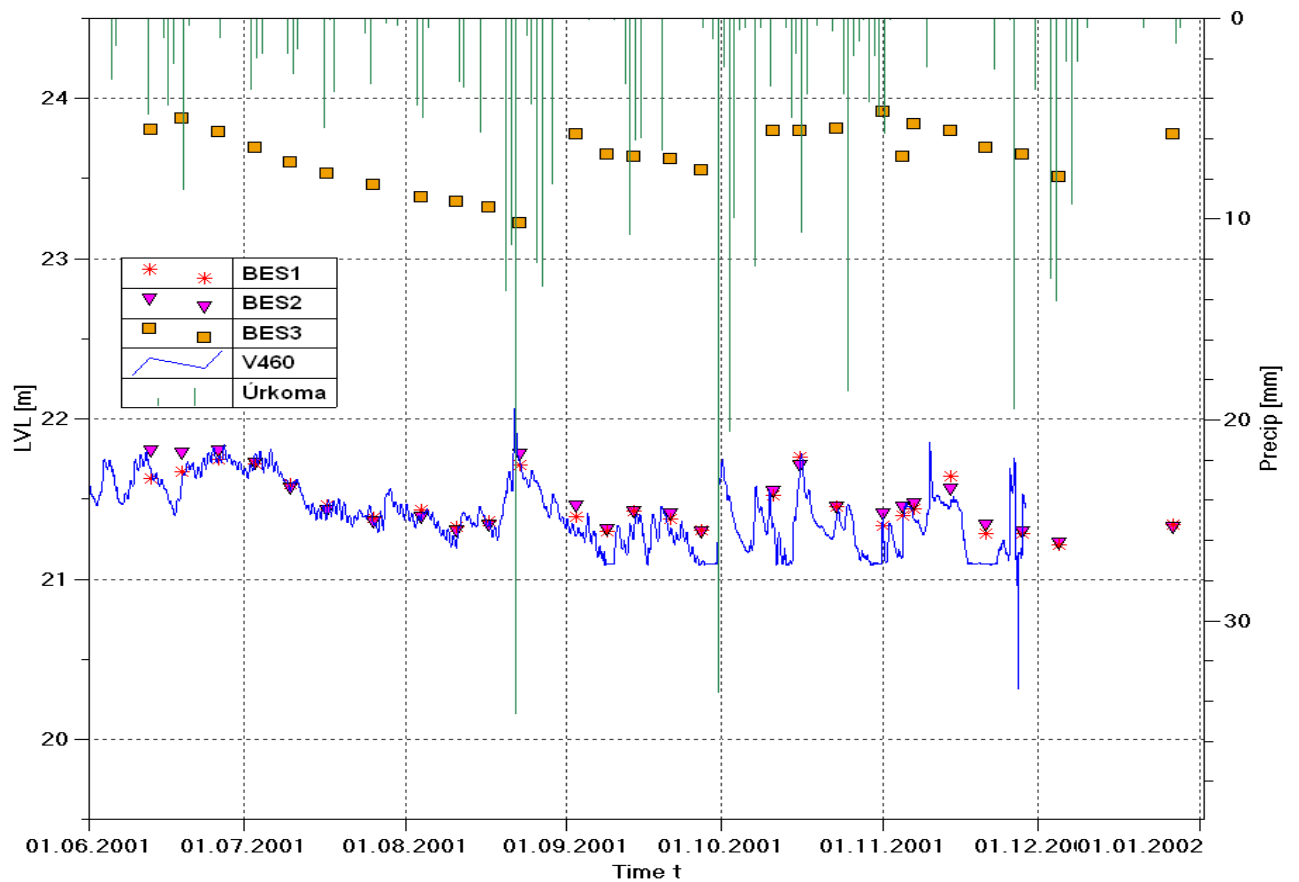
Árið 2004 var settur upp síritandi mælir í holuna í miðið í sniðinu um Bessastaðanes BES2. Eins var settur upp síritandi mælir á nýju brúnni yfir Jökulsá í Fljótsdal V396. Mælingar frá árunum 2005 og 2006 virðast staðfesta niðurstöðu mælinga frá árinu 2001, en eins og sést á myndum 13 til 16 er nokkuð skýr fylgni milli vatnshæðar við brúna og grunnvatnshæðar í holu BES2. Eins sést að ráðandi þáttur í holunni fjærst ánni er úrkoman.

Vegna talsverðrar breiddar farvegarins í sniðinu við Bessastaði er vatnsborðssveifla árinna ekki sérlega mikil eða innan við 1,0 m. Mælingar sýna að grunnvatnssveiflan í Bessastaðanesi er innan við 0,6 m á mælitímabilinu. Hækkun grunnvatns í Bessastaðanesi verður ekki meiri en sem nemur hæstu stöðu Jökulsárinnar en þegar vatnsborð hennar lækkar virðist sem halli grunnvatns úr Hlíðum ofan Bessastaðagerðis ráði stöðu vatnsborðs í Bessastaðanesi.

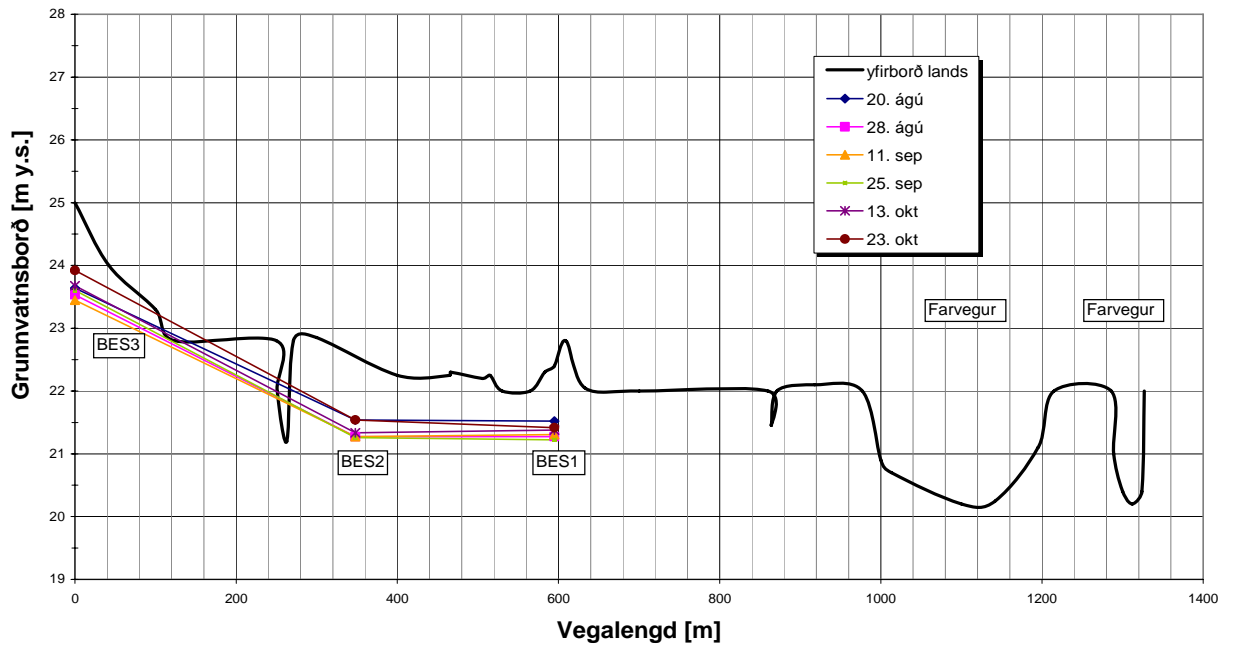
Frá því mælirinn í grunnvatnsholu BES2 var settur upp árið 2004 hefur hann skráð samfellt og er meðal grunnvatnshæð yfir þetta tímabil 21,54 m y.s.



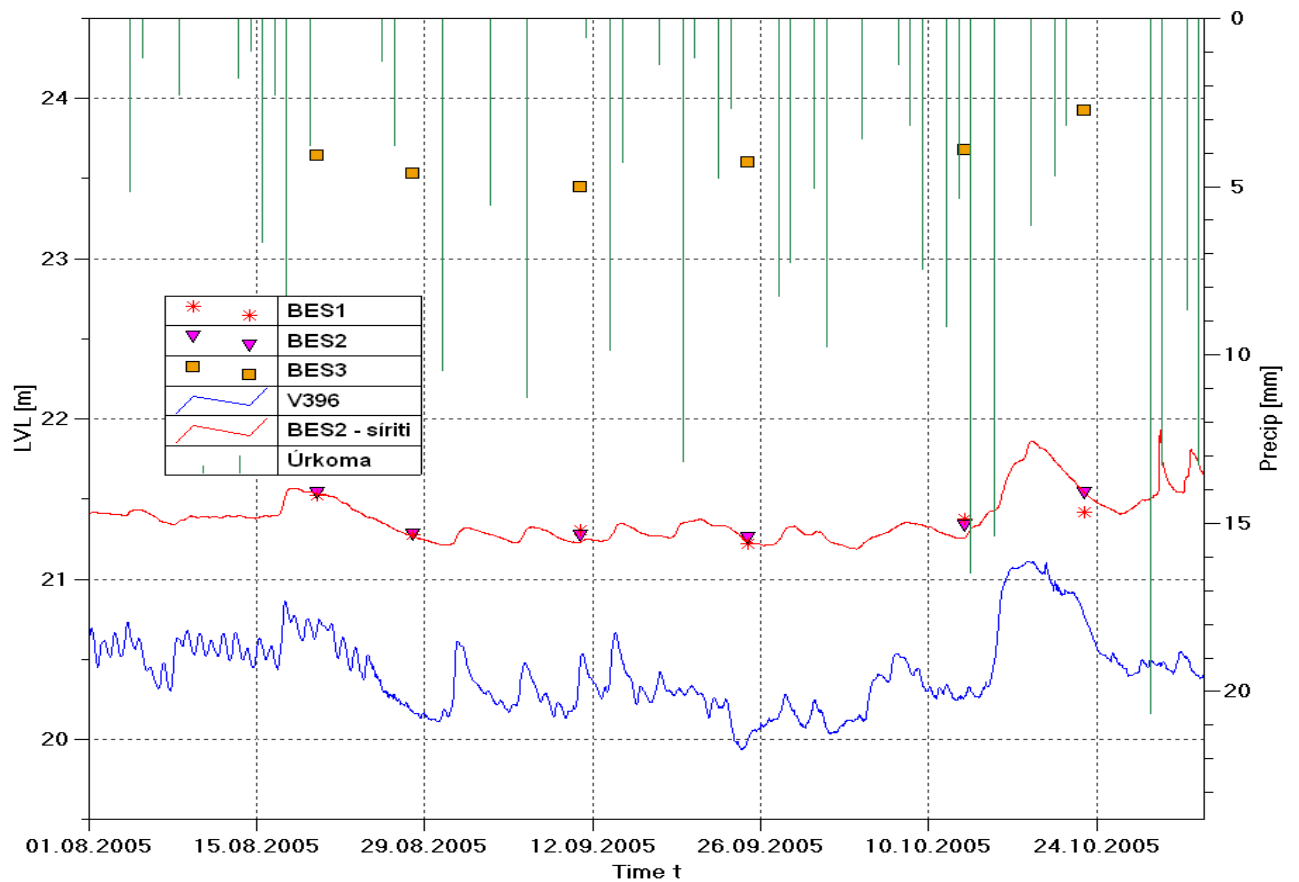
**Mynd 11:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Bessastaðanes árið 2001.



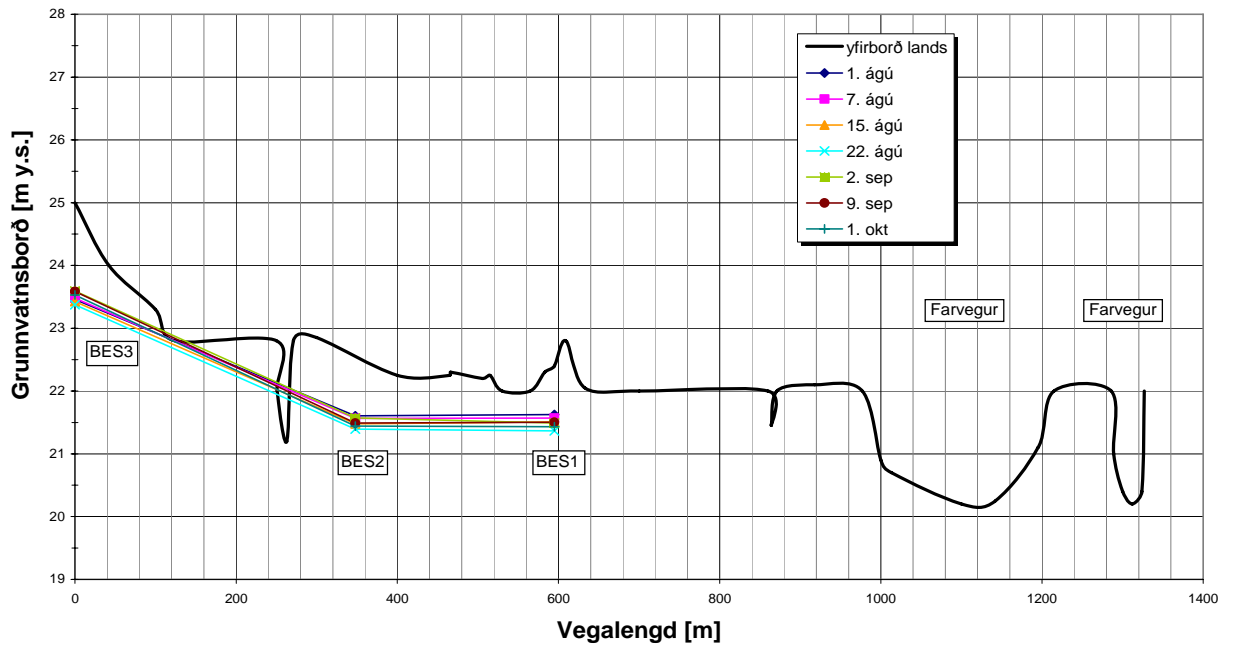
**Mynd 12:** Handvirkar mælingar í brunnnum í Bessastaðnesi, síritaskráning úr mæli V460 og úrkoma frá Grímsárvirkjun árið 2001.



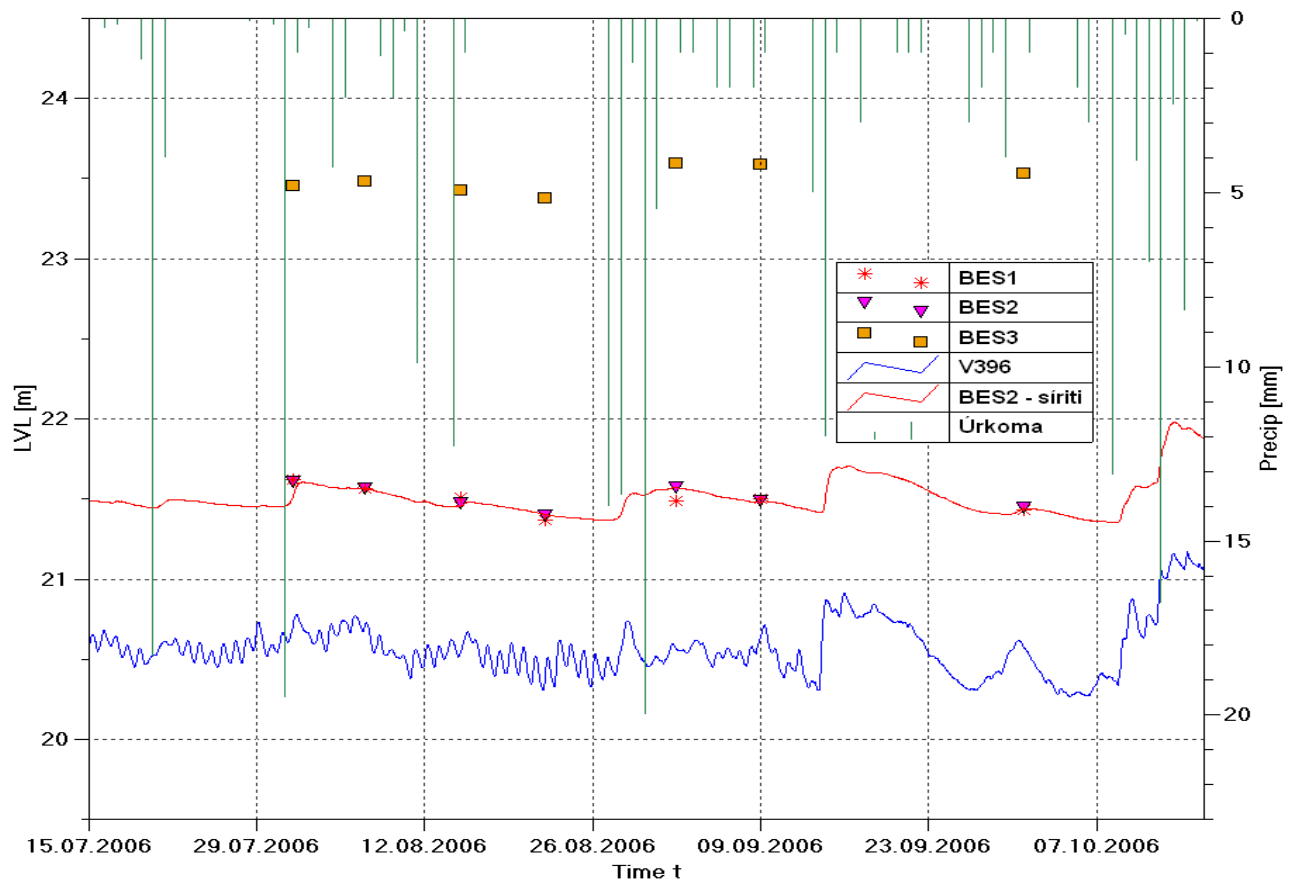
**Mynd 13:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Bessastaðanes haustið 2005.



**Mynd 14:** Handvirkar mælingar í brunnunum í Bessastaðanesi, síritaskráning úr mæli V396, holu BES2 og úrkoma frá Hallormsstað haustið 2005.



**Mynd 15:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá í Fljótsdal, Bessastaðanes haustið 2006.



**Mynd 16:** Handvirkar mælingar í brunnnum í Bessastaðanesi, sírtaskráning úr mælum V396, holu BES2 og úrkoma frá Hallormsstað haustið 2006.



### 3.3 Mælingar og staða grunnvatns við Hól á Héraðssandi

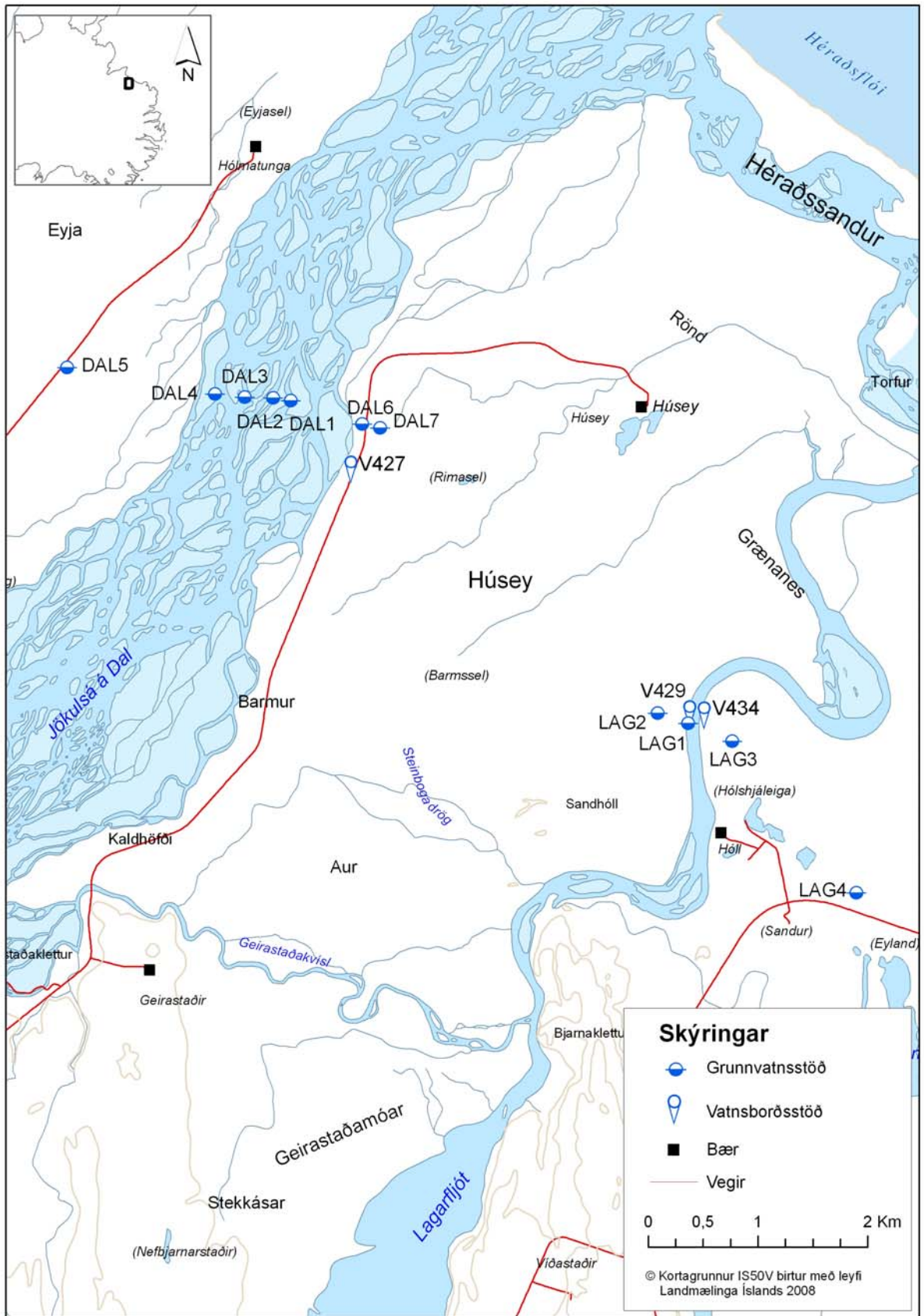
Skýrsla VST frá árinu 2001 greinir frá mælingum og niðurstöðum á grunnvatnsstöðu í þversniði við bæinn Hól á Héraðssandi. Mælt var í fjórum grunnvatnsholum LAG1–LAG4 ásamt því að vatnsborðshæð Lagarfljóts var skráð (mynd 17). Mælingarnar voru handvirkar sem og stafrænar og gerðar á tímabilinu september og fram í desember árið 2000 (myndir 18–19). Niðurstöður mælinganna bentu til þess að áhrifasvæði árinna næði eigi lengra en 300–400 m frá bökkum hennar og staða grunnvatnsborðsins þar fyrir utan myndi ekki breytast með auknu rennsli.

Árið 2001 var grunnvatnsborð í þversniðinu mælt þétt yfir allt árið og fékkst þar með heildarmynd af stöðu vatnsborðsins. Stafrænir mælar mældu legu vatnsborðsins í Lagarfljóti og í grunnvatnsholunni næst ánni austan megin. Á mynd 20 er birtur hluti mælinganna en á mynd 21 eru allar mælingarnar birtar ásamt vatnshæðarskráningu úr vatnshæðarmæli V429, síritamæli í holu LAG1 og úrkomugögnum frá Svínafelli. Eins og sést á mynd 21 fylgir grunnvatnsborðið í holunum tveimur næst ánni sitt hvoru megin, LAG1 og LAG3, náði stöðu vatnsborðs í Lagarfljótinu. Einhverra áhrifa virðist gæta í holunni vestast í sniðinu LAG2 en áhrifin þar eru þó dvínandi. Í holunni fjærst ánni austan megin LAG4 er staða vatnsborðsins greinilega háð úrkomu og áhrif árinna engin.

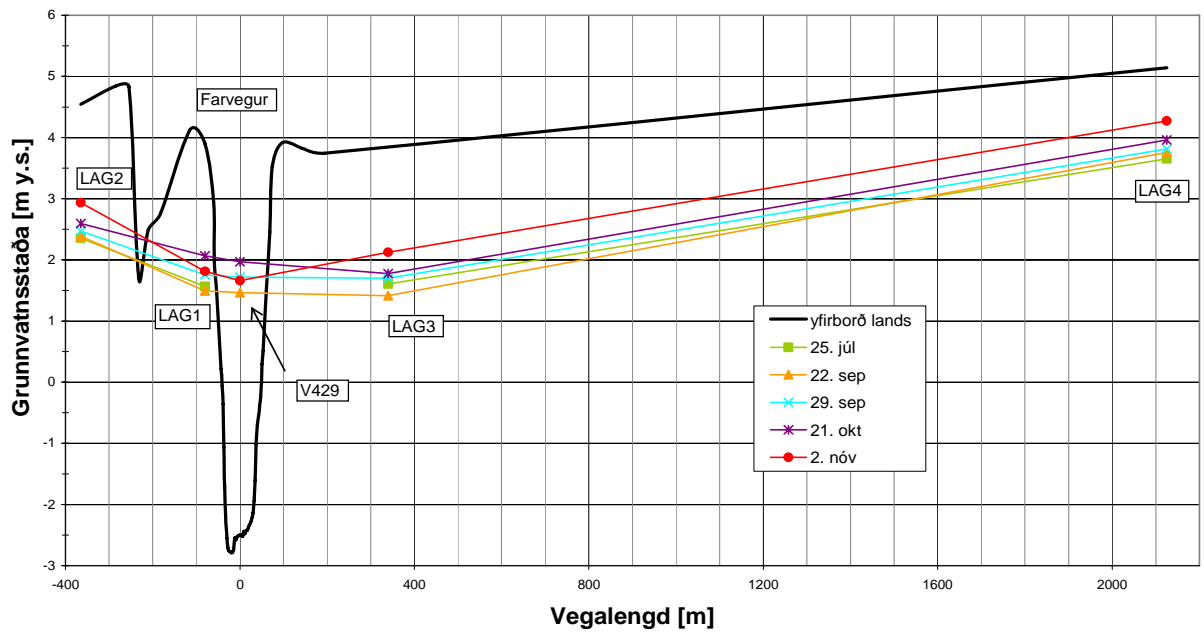
Á haustmánuðum 2005 og 2006 voru gerðar viðbótarmælingar á grunnvatnshæð í sniðinu (myndir 22–25). Þá hafði vatnshæðarmælir V429 verið fluttur yfir á eystri bakka árinna og fengið nafnið V434. Eins var ekki lengur skráð rafrænt í holu LAG1 næst Lagarfljóti austan megin. Mælingar frá þessum tímabilum virðast gefa svipaðar niðurstöður og árin 2000 og 2001. Grunnvatnsstaðan næst ánni fylgir vatnsborðshæð Lagarfljóts og virðist sem áhrifasvæði hennar nái um 300–400 m út frá bökkum árinna líkt og ályktað var í skýrslu VST árið 2001.

Við bæinn Hól á Héraðssandi er landhalli lítill. Lagarfljót hefur á þessum kafla nálgast rofmrök sín, straumhraði lítill og áin rennur þar í bugðum. Krapamyndun að hausti með tilheyrandi myndun lagnaðaríss að vetri getur orsakað ágang og þó nokkra vatnsborðs-sveiflu í Lagarfljóti eða allt að 2,0 m. Áhrif þessa á grunnvatnið eru þó ekki mikil en grunnvatnssveiflan í holu LAG3 næst ánni austan megin fylgir vatnsborðssveiflunni að mestu. Eins fylgir sveifla grunnvatnsborðsins í holunni næst ánni vestan megin LAG1 sveiflubreytingum í Lagarfljóti. Í skýrslu VST árið 2001 er áhrifasvæði Lagarfljóts við Hól metið vera 300–400 m frá bökkum árinna. Síðari tíma gögn virðast staðfesta þessa ályktun.

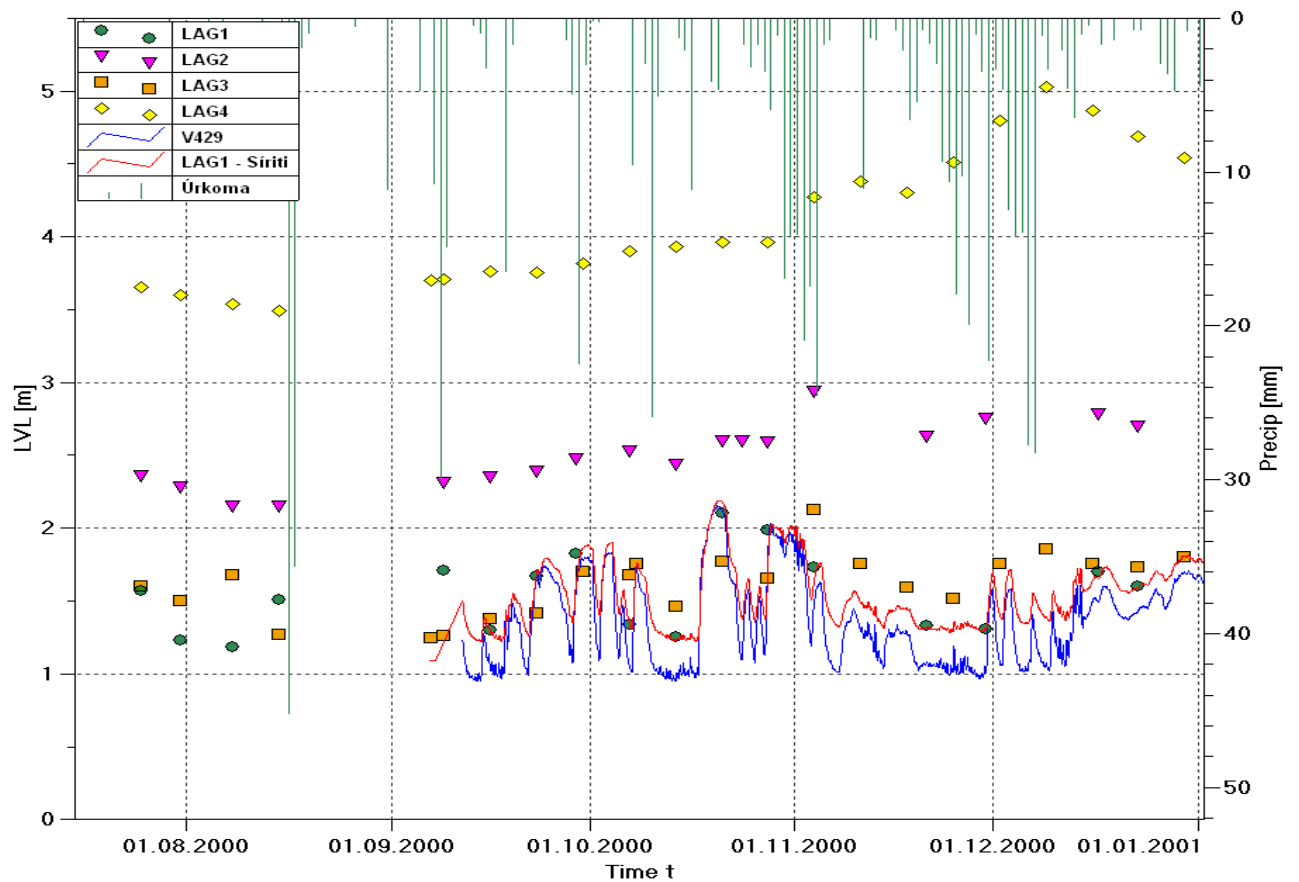
Frá því mælirinn í grunnvatnsholunni fjær ánni austan megin var settur upp árið 2003 hefur hann skráð samfellt og er meðal grunnvatnshæð yfir þetta tímabil 3,88 m y.s.



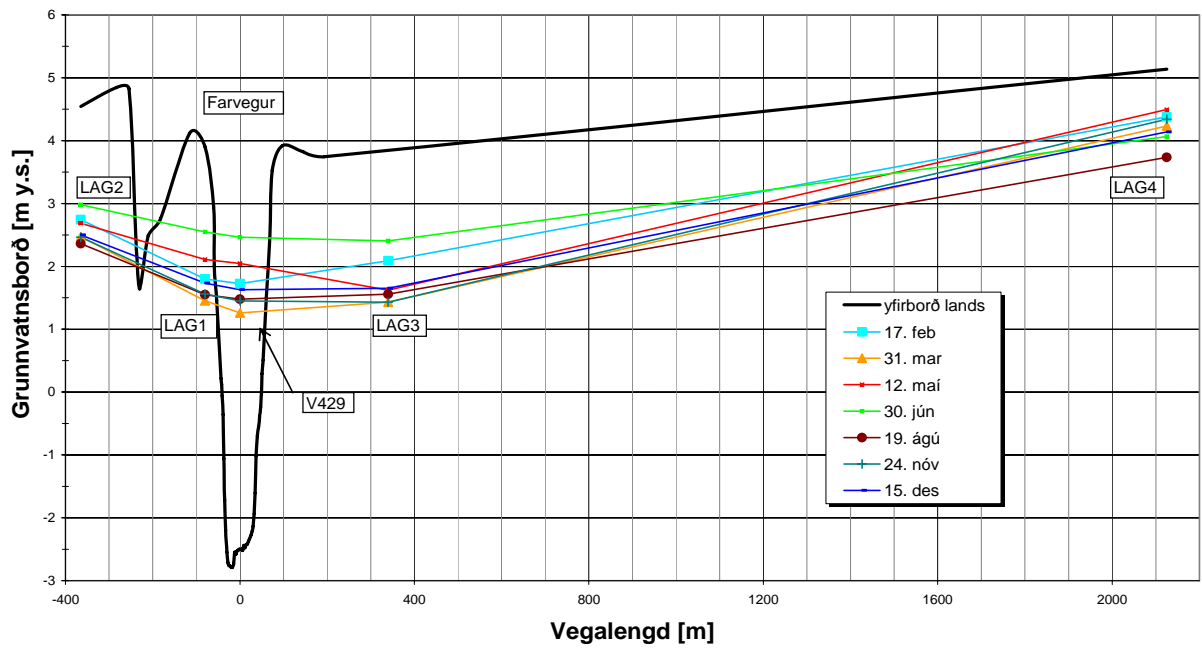
**Mynd 17:** Mælakerfi vegna vöktunar á grunnvatns- og vatnsborði á Héraði.



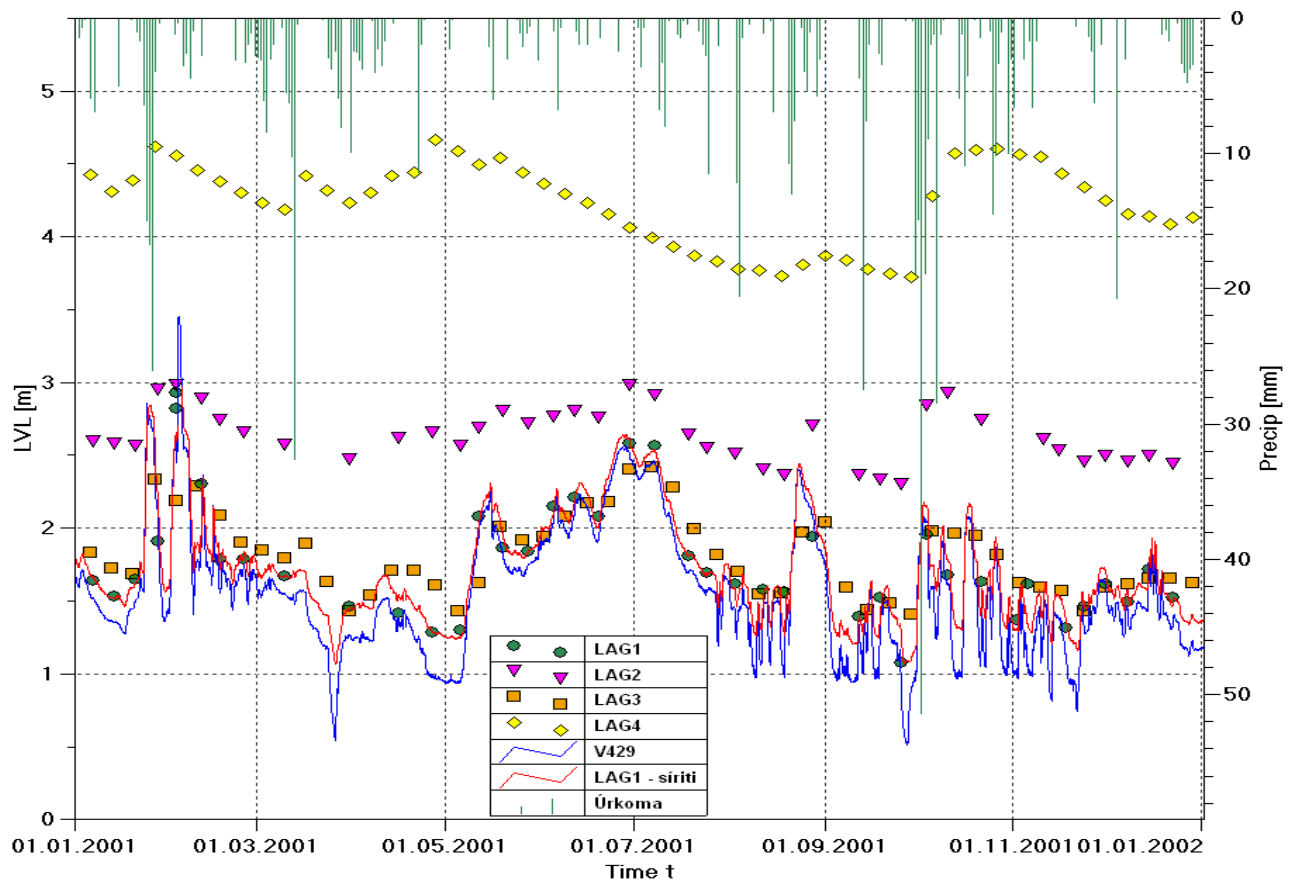
**Mynd 18:** Þversnið og grunnvatnsborð við Lagarfjót, Hól árið 2000.



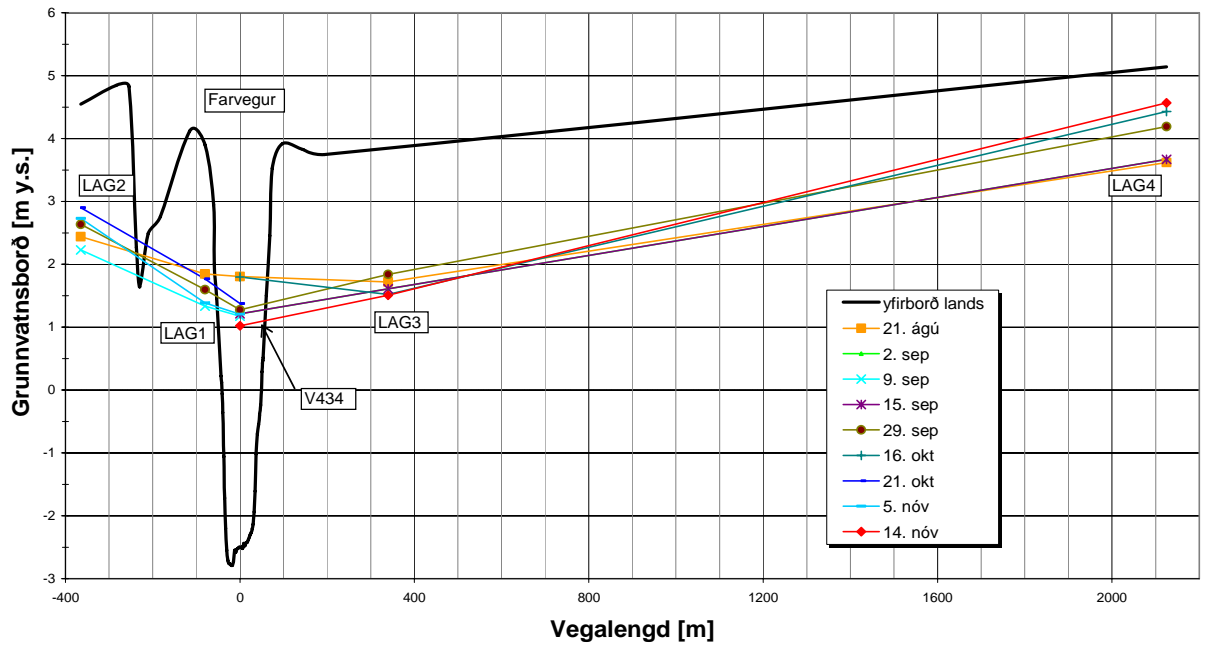
**Mynd 19:** Handvirkar mælingar í brunnnum við Hól á Héraði, síritaskráning úr mæli V429, holu LAG1 og úrkoma frá Svínafelli árið 2000.



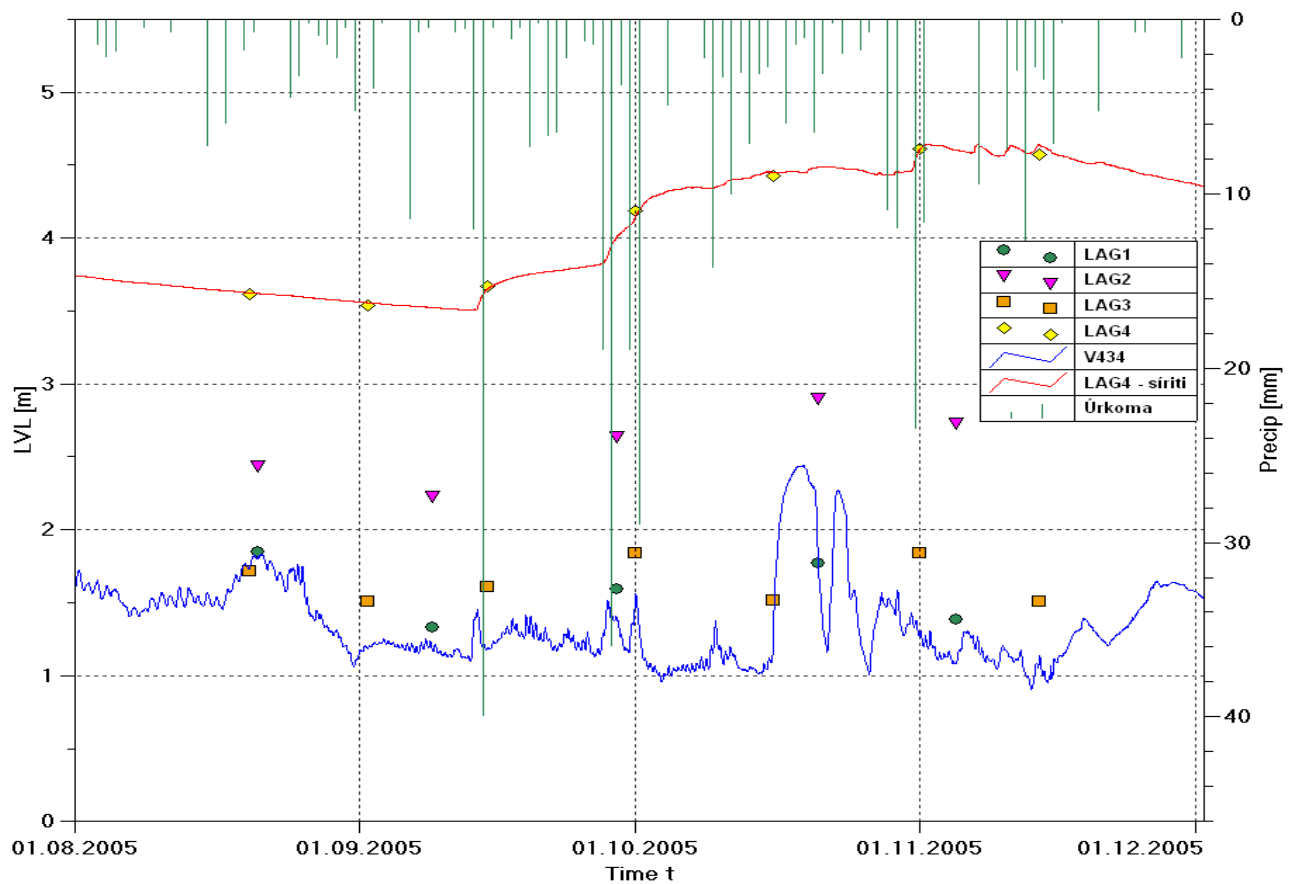
**Mynd 20:** Þversnið og grunnvatnsborð við Lagarfjót, Hól árið 2001.



**Mynd 21:** Handvirkar mælingar í brunnnum við Hól á Héraði, síritaskráning úr mæli V429, holu LAG1 og úrkoma frá Svínafelli árið 2001.

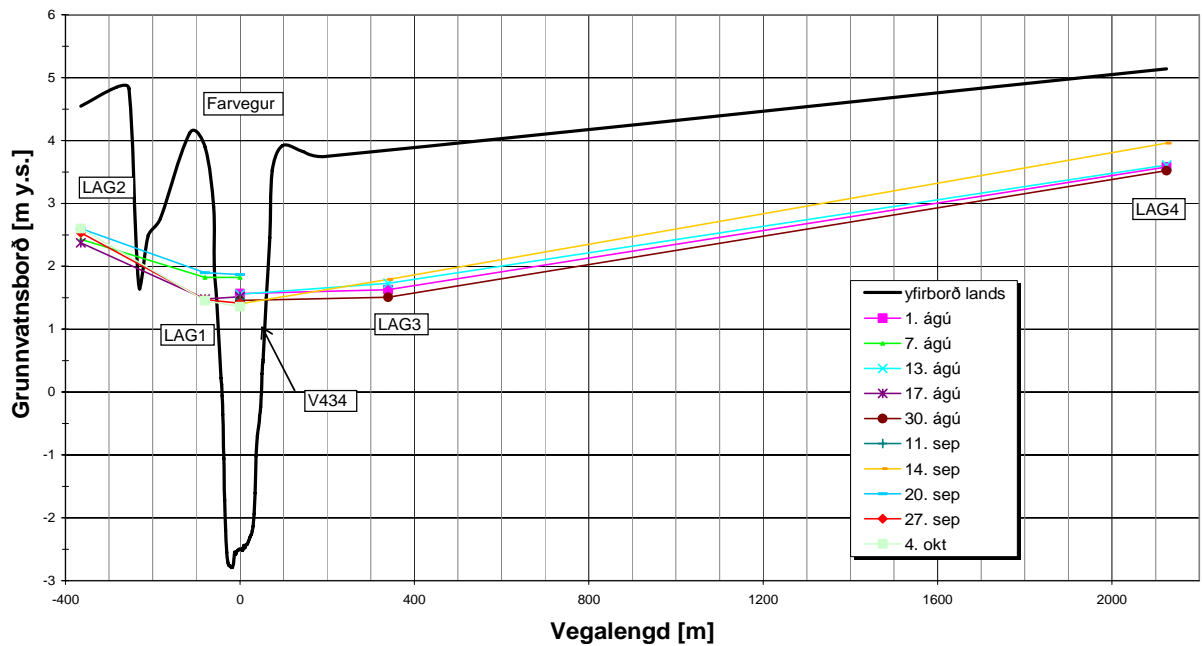


Mynd 22: Þversnið og grunnvatnsborð við Lagarfjót, Hól haustið 2005.

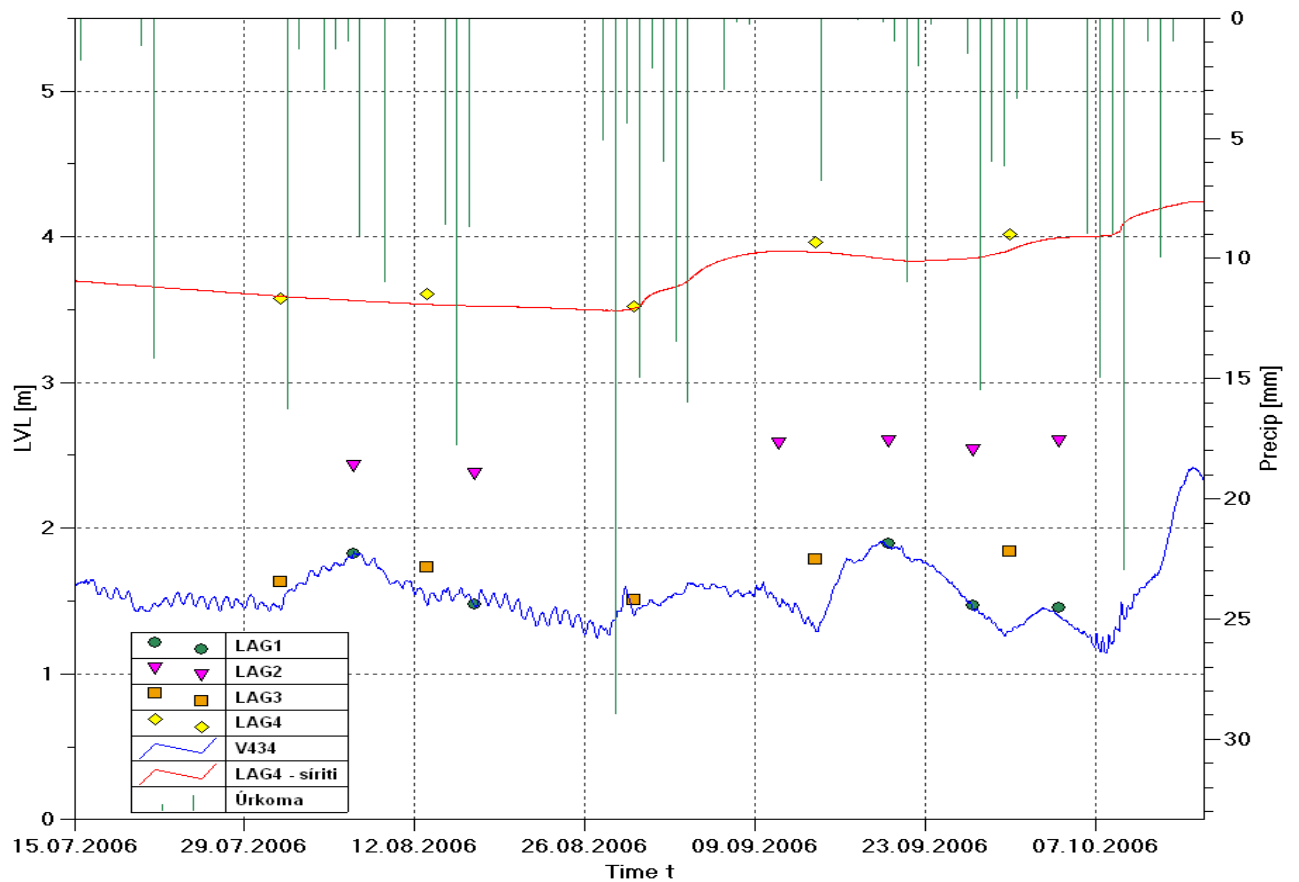


Mynd 23: Handvirkar mælingar í brunnnum við Hól á Héraði, síritaskráning úr mæli V434, holu LAG4 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2005.





Mynd 24: Þversnið og grunnvatnsborð við Lagarfjót, Hól haustið 2006.



Mynd 25: Handvirkar mælingar í brunnnum við Hól á Héraði, síritaskráning úr mæli V434, holu LAG4 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2006.

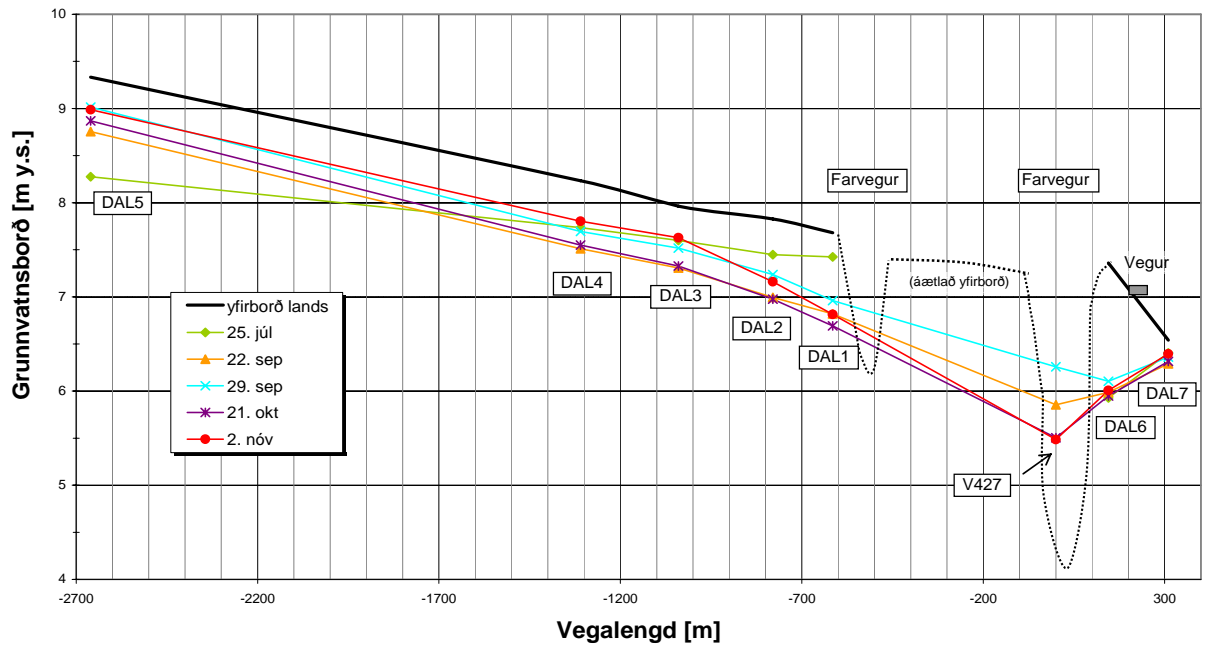
### 3.4 Mælingar og staða grunnvatns við Jökulsá á Dal, Héraðssandi

Frá lokum júlí og fram til loka nóvember árið 2000 voru gerðar fyrstu mælingar á grunnvatnsstöðu í sniði þvert yfir Jökulsá á Dal suðvestan við bæinn Hólmatungu á Héraðssandi. Gerðar voru handvirkar mælingar á grunnvatnsstöðu í holum DAL1–DAL7 og vatnsborð Jökulsár á Dal mælt með siritandi vatnshæðarmæli V427 (myndir 26–27). Staðsetningar mæliholanna og vatnshæðarmælis má sjá á mynd 17. Í skýrslu VST frá árinu 2001 var notast við rennslisgögn frá Hjarðarhaga til að meta áhrif rennslis á stöðu grunnvatnsborðs. Eins var notast við úrkomugögn frá Svínafelli til að meta áhrif afrennslis af svæðinu. Niðurstöður mælinganna gáfu til kynna að rennslisáhrif árinna á grunnvatnsborðið væru orðin óveruleg í um 800–1000 m frá meginál árinna vestan megin en 250 m austan megin.

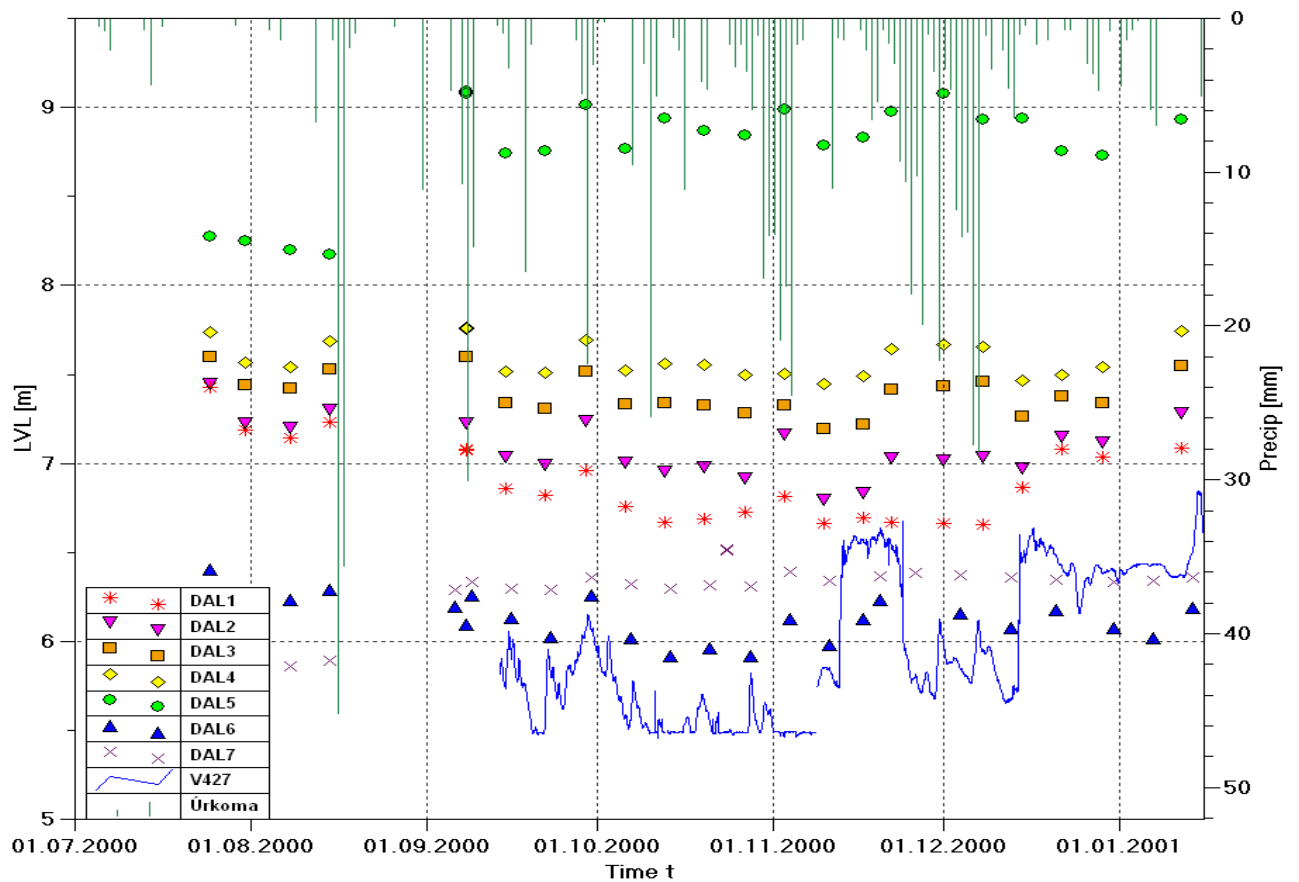
Árið 2001 voru gerðar þéttar mælisyrrpur til að fá heilstæða mynd af grunnvatnsstöðunni og tengslum hennar við Jökulsá á Dal. Á mynd 28 sést hluti mælinganna frá árinu 2001 en á mynd 29 eru allar mælingar birtar ásamt veðurgögnum frá Svínafelli og vatnshæðarskráningu úr mæli V427. Eins og sést af mynd 29 er grunnvatnsstaðan í holunni lengst frá ánni vestan megin DAL5 einungis háð úrkomunni. Sveifla grunnvatnsborðsins í holum DAL2–DAL4 er mjög lítil þrátt fyrir talsverðar vatnsborðssveiflur í Jökulsá á Dal, en stærri sveiflur árinna virðast hafa lítillæg áhrif á grunnvatnsborð í þessum holum. Í holunni næst ánni DAL1 er sveiflan talsverð og eltir vatnsborð árinna. Austan megin árinna í holu DAL6 virðist grunnvatnsborðið sveiflast í takt við ána en sveiflan er mjög lítil þegar komið er í holuna fjær ánni DAL7. Yfir sumartímann þegar úrkoman er hvað minnst er grunnvatnsborðið austan megin árinna þó nokkru lægra en vatnsborð árinna. Grunnvatnsstaðan virðist á þeim árstíma fylgja landslagi og streymi vatns úr Jökulsárhlíðum. Vestan megin árinna stendur grunnvatnsborðið iðulega hærra en vatnsborðshæð Jökulsár á Dal.

Sveifla vatnsborðs Jökulsár á Dal í sniði er 1,5–2 m. Líkt og sést á myndum 28–29 liggur grunnvatnsborðið austast í sniðinu í holu DAL7 nálægt yfirborði árinna og sveiflast þar einungis innan við 0,5 m. Nær ánni austan megin í holu DAL6 er sveiflan meiri eða frá 0,5–1 m og áhrif rennslisbreytinga í ánni farið að gæta. Gögnin frá 2001 til 2006 staðfesta þær ályktanir sem dregnar voru út frá mælingum frá árinu 2000 en þar segir að 250 m austan við meginál árinna gæti rennslisbreytinga árinna ekki lengur (VST, 2001a). Vestan megin árinna virðist sem áhrif rennslisbreytinga gæti í um 800–1000 m fjarlægð frá meginál árinna en í um 500 m fjarlægð frá vestari álum. Þetta er einnig í samræmi við fyrri ályktanir frá árinu 2001.

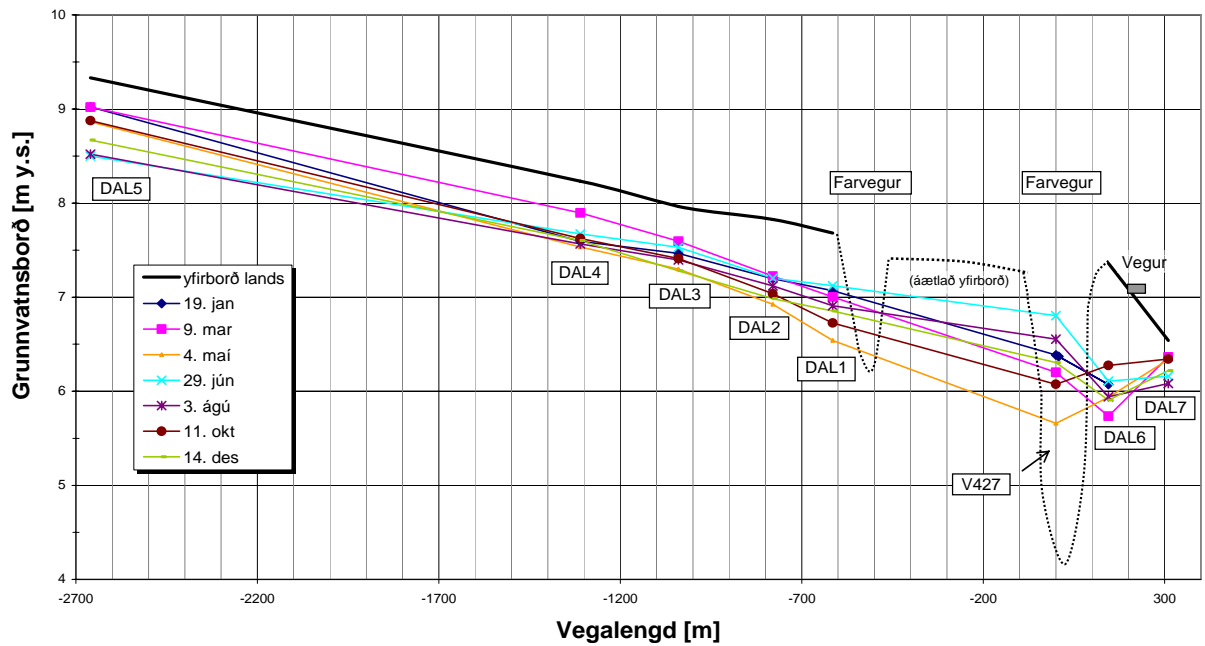
Frá því mælirinn í grunnvatnsholunni fjærst ánni vestan megin var settur upp árið 2003 hefur hann skráð samfellt og er meðal grunnvatnshæð yfir þetta tímabil 8,76 m y.s.



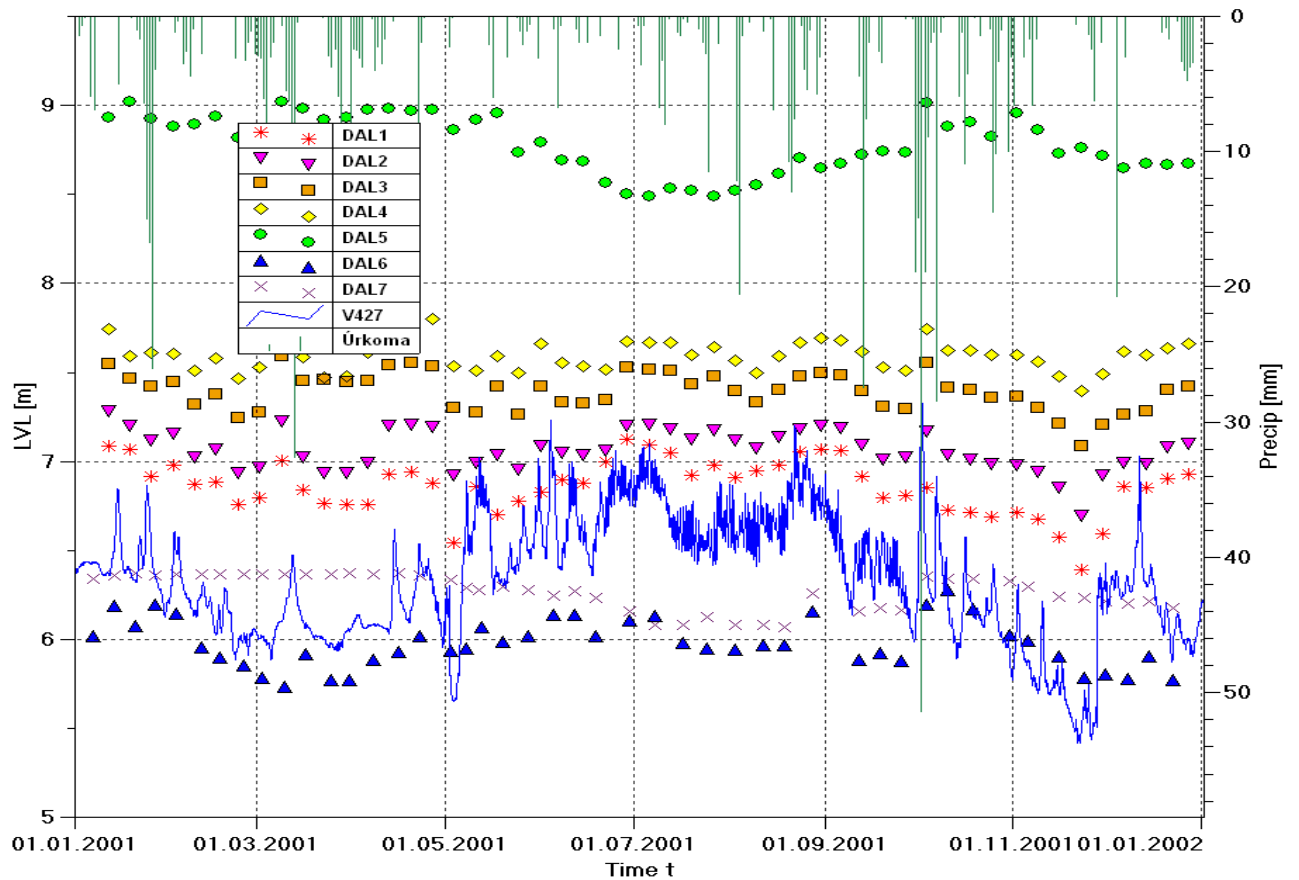
**Mynd 26:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá á Dal, Héraðssandi árið 2000.



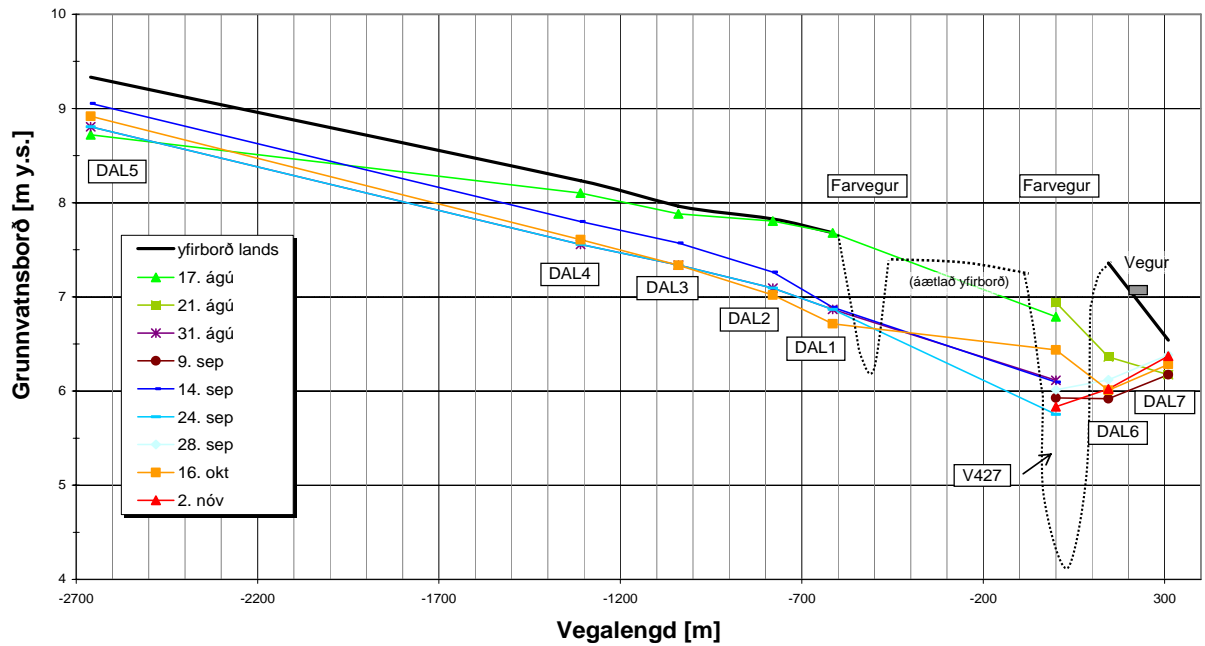
**Mynd 27:** Handvirkar mælingar í brunnnum við Jökulsá á Dal, Héraðssandi, síritaskráning úr mæli V427 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2000.



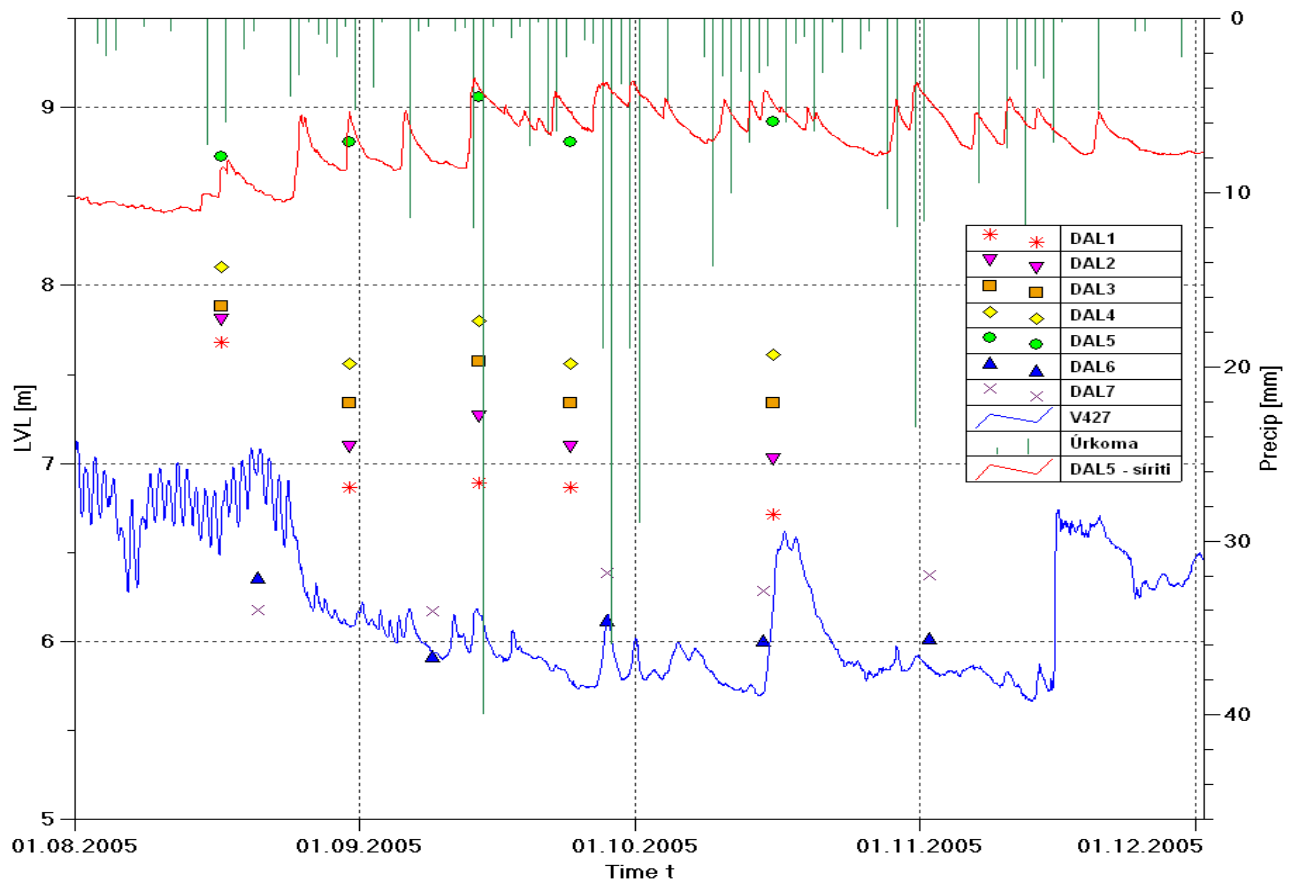
**Mynd 28:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá á Dal, Héraðssandi árið 2001.



**Mynd 29:** Handvirkar mælingar í brunnnum við Jökulsá á Dal, Héraðssandi, síritaskráning úr mæli V427 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2001.

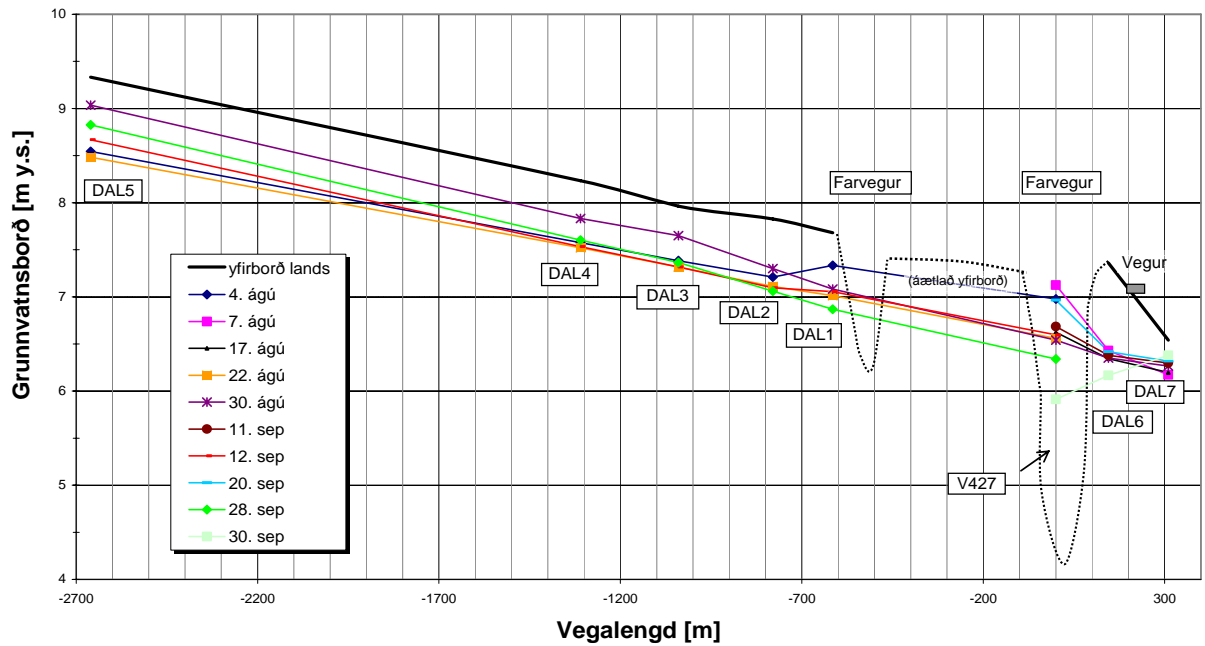


**Mynd 30:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá á Dal, Héraðssandi haustið 2005.

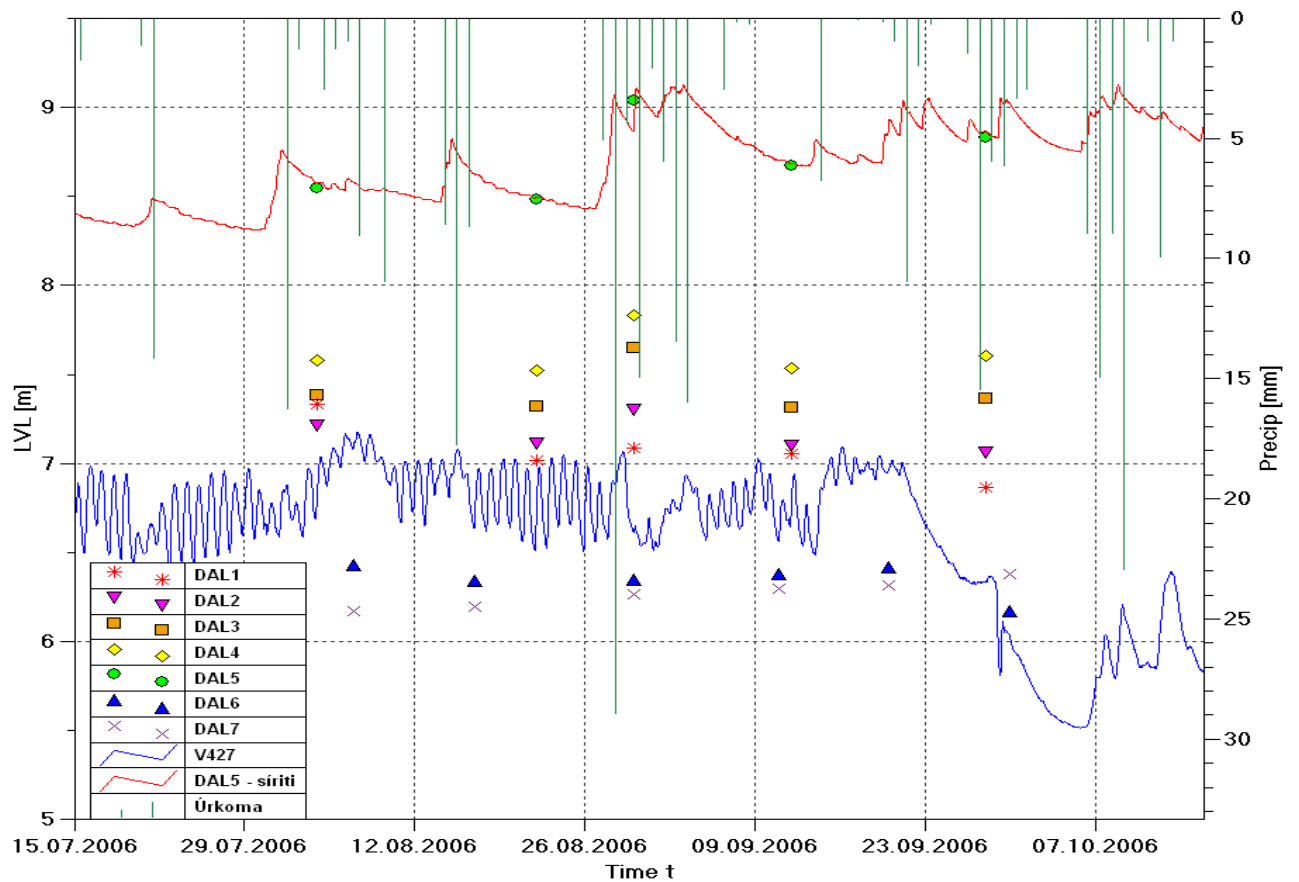


**Mynd 31:** Handvirkar mælingar í brunnnum við Jökulsá á Dal, Héraðssandi, síritaskráning úr mæli V427, holu DAL5 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2005.





**Mynd 32:** Þversnið og grunnvatnsborð við Jökulsá á Dal, Héraðssandi haustið 2006.



**Mynd 33:** Handvirkar mælingar í brunnnum við Jökulsá á Dal, Héraðssandi, síritaskráning úr mæli V427, holu DAL5 og úrkoma frá Svínafelli haustið 2006.

### 3.5 Vatnsborðsstaða í Jökulsá í Fljótsdal, Lagarfljóti og Jökulsá á Dal

Ásamt því að vakta grunnvatnsborð vegna Kárahnjúkavirkjunar hafa VM mælt og skráð vatnsborðsstöðu í Jökulsá í Fljótsdal, Lagarfljóti og Jökulsá á Dal. Fyrstu mælarnir sem settir voru upp vegna vöktunar á vatnsborði í Fljótsdal og á Héraði voru mælirinn við Valþjófsstaði V458, mælir við Hól á Héraðssandi V429 og mælir V427 í Húsey í Hróarstungu (mynd 1). Þessir mælir voru settir upp árið 2000 og 2001. Síðar var ákveðið að bæta við mælum í innanverðu Lagarfljóti ásamt mælum á svæðinu milli Lagarfljótsbrúar og Lagarfoss. Við innanvert Lagarfljót var settur upp mælir á nýju brúnni yfir Jökulsá í Fljótsdal V396 árið 2004 (mynd 2). Eins var settur upp mælir kenndur við bæinn Buðlungavelli innst í Lagarfljót V397. Á sama ári voru settir upp tveir mælir milli Lagarfljótsbrúar og Lagarfoss, annar mælirinn er við norðurenda Vatnsáss V398 og hinn mælirinn í Vífilsstaðaflóa V399 (mynd 1). Líkt og áður er getið voru fyrir á svæðinu mælir á Lagarfljótsbrú V7 og við Lagarfoss V17/V505 sem nýtast einnig til vöktunar á vatnsborði Lagarfljóts. Á mynd 34 eru birtir vatnshæðarferlar mælanna í Fljótsdal, Lagarfljóti og Jökulsá á Dal sumar og haust árið 2005. Gögn úr mælum V7 og V17/V505 ná fjölda ára aftur í tímann, en til samanburðar við nýju vöktunarmælana eru hér einungis birtar meðaltalstölur frá þeim tíma er fyrstu mælarnir voru settir upp í vöktunarkerfinu.

Mælir V458 við Valþjófsstaðanes er efsti mælirinn í kerfinu og er tilgangur hans, ásamt samanburði við grunnvatnsstöðu í holum FLJ1–FLJ3, að fylgjast með áhrifum gömlu brúarinnar á vatnshæð ofan hennar, sérstaklega þegar ís er í farvegi. Áður en varnargarðurinn var settur upp neðan frárennisskurðar og að gömlu brúnni var mælirinn í sífelli viðhaldi vegna ágangs vatns og íss á skynjara og árbakka árinna. Frá því mælirinn var settur upp árið 2001 hefur hann skráð nær samfellt og er meðalvatnshæð yfir þetta tímabil 24,30 m y.s. Hæsta skráða vatnshæð er 26,50 m y.s í haustflóðinu 2002 en sú lægsta 23,35 m y.s. í desember sama ár.

Mælir V396 er á suðausturenda nýju brúarinnar yfir Jökulsá í Fljótsdal (myndir 1–2). Tilgangur mælisins er sá sami og mælisins við Valþjófsstaðanes, að fylgjast með áhrifum brúarinnar á vatnshæð ofan hennar. Aðstæður við mæli er ekki sérlega góðar, frekar grunnt og sandar og eyrar miklar. Áhrif íss og vinda á vatnshæð eru því nokkur. Mælirinn hefur nýst til samanburðar á grunnvatnsstöðu í Bessastaðanesi í holum BES1–BES3. Frá uppsetningu mælisins árið 2004 hefur mælirinn skráð samfellt og er meðalvatnshæð yfir þetta tímabil 20,50 m y.s. Hæsta skráða vatnshæð við brúna er 21,72 m y.s. í árslok 2006 en sú lægsta 19,90 m y.s. í maí 2005.

Mælir V397 er í Lagarfljóti við Buðlungavelli, stutt frá ósum Jökulsár í Fljótsdal, austan megin (myndir 1–2). Mælinum er ætlað að fylgjast með vatnsborðsbreytingum í Lagarfljóti vegna Kárahnjúkavirkjunar. Frá því mælirinn var gangsettur árið 2004 hefur hann skráð samfellt og er meðalvatnshæð yfir tímabilið 20,32 m y.s. Hæsta skráða vatnshæð við mælinn er 21,86 í árslok 2006 en sú lægsta 19,71 m y.s. í apríl 2006.

Mælir V7 er í Lagarfljóti á Lagarfljótsbrú, við Lagarfell (mynd 1). Mælirinn var reistur árið 1967 og er rekinn af VM fyrir RARIK. Mælirinn hefur m.a. það hlutverk að fylgjast með vatnsborði vegna Lagarfossvirkjunar en nýtist einnig við vöktun á vatnsborði vegna Kárahnjúkavirkjunar. Meðalvatnshæð frá því mælarnir í vöktunarkerfinu í Lagarfljóti voru

settir upp frá miðju sumri 2004 og fram til ársloka 2006 er 20,28 m y.s. Hæsta skráða vatnshæð á þessu tímabili er 21,78 m y.s í árslok 2006 en sú lægsta 19,67 m y.s. í apríl 2006. Hæsta skráða vatnshæð við mælinn frá gangsetningu Lagarfossvirkjunar er 22,99 m y.s. í haustflóðunum 2002 en sú lægsta 19,55 m y.s. í maí árið 1992.

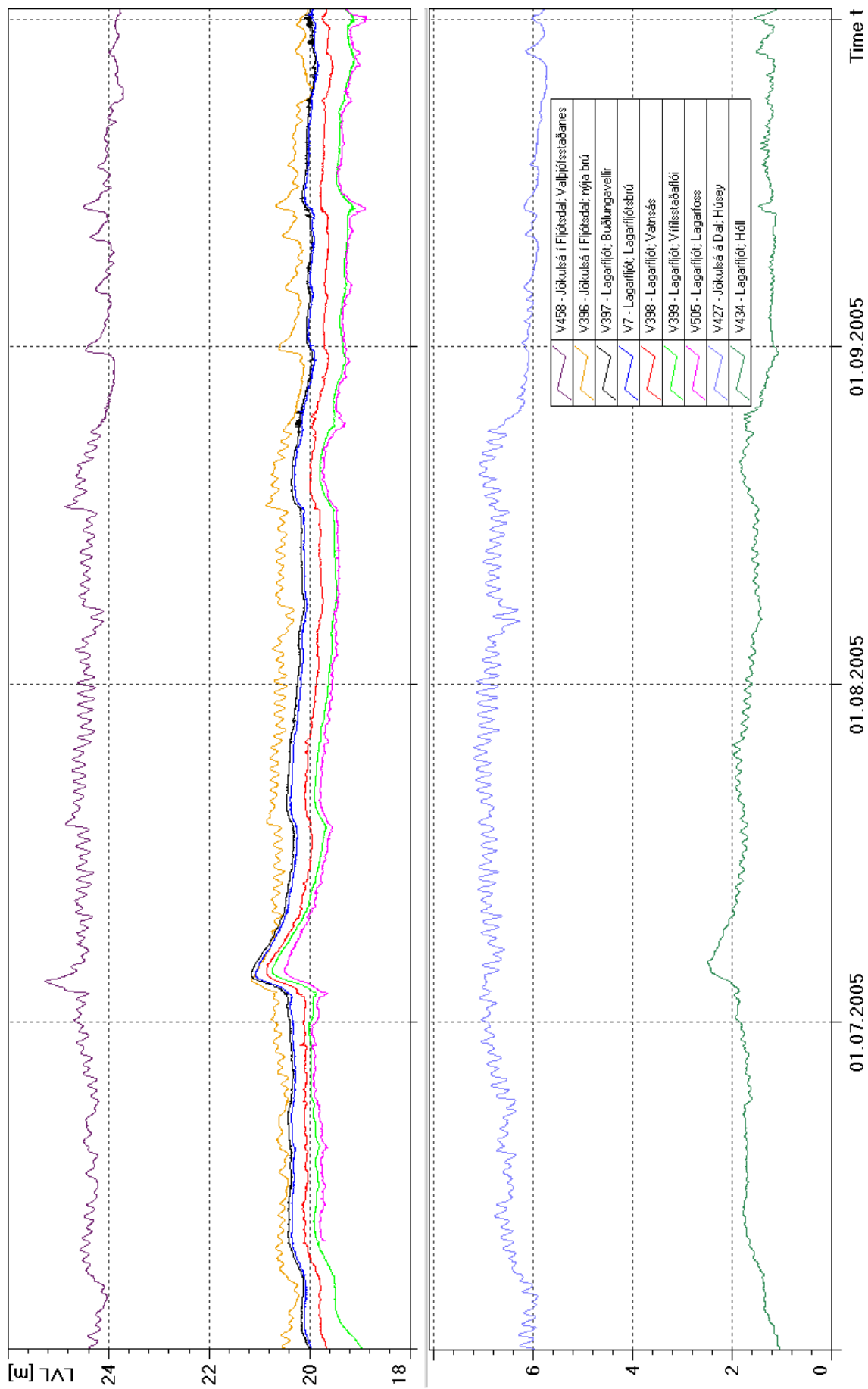
Mælir V398 er í Lagarfljóti við norðurenda Vatnsáss, u.þ.b. 3,5 km neðan Lagarfljótsbrúar (mynd 1). Hlutverk mælisins er að fylgjast með vatnsborðsbreytingum í Lagarfljóti vegna Kárahnjúkavirkjunar. Mælirinn hefur frá uppsetningu árið 2004 skráð samfelld og er meðalvatnshæð 20,12 m y.s. Hæsta skráða vatnshæð við mælinn er 21,66 m y.s. í árslok 2006 en sú lægsta 19,39 m y.s. í apríl 2006.

Mælir V399 er í Lagarfljóti í Vífilsstaðaflóa, u.þ.b. 700 m neðan Vífilsstaða (mynd 1). Líkt og mælir V398 er hlutverk hans að vakta vatnsborðsbreytingar í Lagarfljóti vegna Kárahnjúkavirkjunar. Samfelld skráning gagna frá uppsetningu mælis árið 2004 gefur meðalvatnshæð 19,99 m y.s. Hæsta skráða vatnshæð við mælinn er 21,59 m y.s. í árslok 2006 en sú lægsta er 18,85 m y.s. í maí 2005.

Mælir V17/V505 er í Lagarfljóti í Steinsvaðsflóa, rétt ofan Lagarfossvirkjunar. Mælirinn hefur verið í rekstri frá árinu 1955 og er rekinn af VM fyrir RARIK. Mælirinn gefur mikilvægar upplýsingar varðandi forða Lagarfossvirkjunar en nýtist nú einnig sem eftirlitsmælir vegna Kárahnjúkavirkjunar. Meðalvatnshæð frá því mælarnir í vöktunarkerfinu í Lagarfljóti voru settir upp um mitt sumar 2004 og fram til ársloka 2006 er 19,92 m y.s. Hæsta skráða vatnshæð á þessu tímabili er 21,32 í árslok 2006 en sú lægsta 18,86 m y.s. í maí árið 2005. Hæsta skráða vatnshæð við mælinn frá því Lagarfossvirkjun var gangsett er 22,29 m y.s. í haustflóðunum 2002 en sú lægsta er 18,36 m y.s.

Mælir V434 er á hægri bakka Lagarfljóts, u.þ.b. 1 km norðan við bæinn Hól á Úthéraði (myndir 1 og 17). Mælirinn var upphaflega á vinstri bakkanum, þá sem mælir V429, en veturinn 2002/2003 lenti hann í miklu jakahlaupi og hvarf með öllu. Mælir V434 var settur upp haustið 2003 og er vatnsborðsskráning því ekki alveg samfelld. Tilgangur mælisins er, ásamt samanburði við grunnvatnsstöðu í holum LAG1–LAG4, að fylgjast með vatnsborðsbreytingum á svæðinu vegna virkjunar við Kárahnjúka. Meðalvatnshæð frá uppsetningu mælisins er 1,49 m y.s. Hæsta skráða vatnshæð við mælinn er 3,85 m í janúar 2006 en sú lægsta 0,40 m y.s. í mars 2002.

Mælir V427 skráir vatnshæð Jökulsár á Dal vestan við bæinn Húsey á Úthéraði (myndir 1 og 17). Mælirinn var upphaflega staðsettur rétt við grunnvatnsholu DAL6, en vegna lítils dýpis var mælirinn færður um 500 m ofar með ánni þar sem hann hefur verið síðan. Tilgangur hans er að fylgjast með breytingum á vatnsborði og tengslum þess við grunnvatnsborð í holum DAL1–DAL7 vegna virkjunar við Kárahnjúka. Meðalvatnsstaða frá árinu 2000 eða frá því mælirinn var settur upp er 6,32 m y.s. Hæsta skráða vatnshæð við mælinn er 8,45 m y.s. í febrúar 2003 en sú lægsta 5,25 m y.s. í apríl 2005.



**Mynd 34:** Vatnshæðarferlar mæla í Fljótsdal, Lagarfljóti og Jökulsá á Dal.

## 4 NIÐURSTÖÐUR OG SAMANTEKT

Breytingar á vatnafari vegna Kárahnjúkavirkjunar eru talverðar en mesta breytingin felst í veitu Jökulsár á Dal yfir í Lagarfljót. Rennsli um farveg Jökulsár á Dal neðan Kárahnjúka minnkar verulega en eykst til muna í Lagarfljóti. Áhrifin á rennsli Jökulsár í Fljótsdal neðan frárennslisskurðar verða einkum þau að vegna miðlunar munu flóðtoppar minnka en lágrennsli eykst. Í Lagarfljóti mun rennsli að sama skapi aukast vegna veitu vatns úr Háslóni yfir vetrartímamann.

Rennslisaukningin í Jökulsá í Fljótsdal neðan frárennslisskurðar kallar á ákveðnar mótvægisáðgerðir sem að hluta hefur þegar verið ráðist í. Nýr varnargarður neðan frárennslisskurðar við Valþjófsstaðanes varnar svæðinu að gömlu brúnni yfir Jökulsá í Fljótsdal en árbakkar á þessu svæði voru þar fyrir auðrofnir. Vegna rennslisaukningar er gert ráð fyrir að vatnsborðshækkun við Valþjófsstaðanes geti orðið mest 25 cm í ágústmánuði (VST, 2001a). Grunnvatnsmælingar frá 2000 til 2006 gefa til kynna að áhrifa árinna á grunnvatnsstöðu í Valþjófsstaðanesi gæti í um 700 m frá bökkum hennar. Þó svo vatnsborðshækkun verði um 25 cm í ágústmánuði virðist skv. mælingum að áhrif þess á grunnvatnið skipti litlu máli þar sem grunnvatnsstaðan er þó nokkuð lægri en vatnsborðshæð Jökulsár í Fljótsdal yfir sumartímamann. Hæsta skráða vatnshæð í Jökulsá í Fljótsdal við Valþjófsstaðanes er 26,50 m y.s. en sú lægsta er 23,35 m y.s.

Á aurasvæðum Jökulsár í Fljótsdal frá Klausturnesi og niður að Hólum eru mótvægisáðgerðir erfiðar en áin ber mikið efni með sér og dreifir sér yfir stórt lágrent svæði. Eins og fram kemur í skýrslu VST mun lágrennsli Jökulsár í Fljótsdal aukast en það eykur hættuna á ágangi íss og vatns yfir vetrartíma. Svellalög yrðu þar með meiri. Bein áhrif árinna á svæðið miðað við niðurstöður mælinga í Bessastaðanesi eru 700 m frá farveginum en gert er ráð fyrir að mesta hækkun vatnsborðs að sumarlagi verði um 23 cm. Samband árinna og grunnvatnsins í Bessastaðanesi er náið og virðist grunnvatnsborðið svara skjótt sveiflum árinna. Því má gera ráð fyrir tímabundnum hækkunum á grunnvatnsborði og auknum ágangi íss á þessu svæði vegna aukins rennslis árinna. Hæsta skráða vatnshæð Jökulsár í Fljótsdal við nýju brúna er 21,72 m y.s. en sú lægsta 19,90 m y.s.

Aukið rennsli um Fljótsdal og Lagarfljót vegna veitingar Jökulsár á Dal til Fljótsdalsvirkjunar kallar á ákveðnar mótvægisáðgerðir til að vega upp meðfylgjandi vatnsborðshækkun í Lagarfljóti. Árið 2005 var hafist handa við að dýpka og breikka aðrennslisskurð vegna ákvörðunar um stækkun Lagarfossvirkjunar. Á árinu 2006 var fleygað úr klapparhafti rétt ofan við flóðgáttir virkjunarinnar og eru þessar áðgerðir ætlaðar til þess að auðvelda rennsli um lokur og hverfla virkjunarinnar. Talið er að með þessum áðgerðum muni vatnsborð Lagarfljóts haldast innan marka náttúrulegra breytinga eftir að Kárahnjúkavirkjun hefur verið gangsett. Hæsta skráða vatnshæð við Lagarfoss eftir gangsetningu Lagarfossvirkjunar er 22,99 m y.s en sú lægsta 18,36 m y.s.

Á svæðinu við bæinn Hól á Héraði er landhalli mjög lítill og Lagarfljót hlykkjast þar í farvegi sínum. Skv. útreikningum VST er gert þar ráð fyrir allt að 20–30 cm hækkun á vatnsborði eftir virkjun í ágúst mánuði en mælingar á grunnvatnsstöðu sýna að áhrifasvæði árinna er um 300–400 m frá bökkum hennar. Því má gera ráð fyrir þessari tímabundnu hækkun á grunnvatnsborði innan áhrifasvæðisins. Þó svo rennslisaukning verði einhver yfir veturinn miðað við rennsli fyrir virkjun er ekki líklegt að það hafi mikil áhrif á vatnsborðsstöðu Lagarfljóts og þar með grunnvatnið, þar sem jafnvægi íss og vatns næst yfirleitt snemma



vetrar. Ekki er því gert ráð fyrir sértækum mótvægisáðgerðum á svæðinu neðan Lagarfoss vegna Kárahnjúkavirkjunar. Hæsta skráða vatnshæð við Hól er 3,85 m y.s. en sú lægsta 0,40 m y.s.

Eftir virkjun mun Jökulsá á Dal leita í afmarkaðan farveg og framburður hennar mun minnka samhliða minnkandi rennsli. Mælingar á grunnvatnsstöðu fyrir virkjun gefa til kynna að áhrifasvæði árinna sé 800–1000 m frá bökkum hennar. Skv. útreikningum VST mun grunnvatnsborð lækka að meðaltali um 0,5–1,0 m næst ánni að sumri til og gert er ráð fyrir að áhrifasvæði árinna á grunnvatnið eftir það verði um 500 m. Ísagangur verður að öllum líkindum mun minni en fyrir virkjun vegna veitu Jökulsár á Dal til Fljótsdals. Hæsta skráða vatnshæð 8,45 m y.s. en sú lægsta 5,25 m y.s.

## 5 FRAMHALD MÆLINGA

Niðurstöður mælinga frá árunum 2000 til 2001 og 2005 til 2006 gefa skýra mynd af ástandi grunnvatnsborðs og tengslum þess við vatnsföll er verða fyrir áhrifum af völdum Kárahnjúkavirkjunar. Mælingar frá 2005 og 2006 staðfesta í meginráttum þær niðurstöður sem fengust úr fyrstu mælingum sem gerðar voru á vatnsborðs- og grunnvatnsstöðu í Fljótsdal og á Héraði. Á árinu 2007 hafa stafrænir mælur í rekstri haldið áfram að skrá vatnsborðsstöðu viðkomandi vatnsfalla ásamt því að skrá grunnvatnsstöðu í ákveðnum holum sem staðsettar eru innan sem utan áhrifavæða vatnsfallanna.

Í umræðum um vatnsaflsvirkjanir, lónstæði og flutning vatnsfalla hafa verið settar fram ýmsar staðhæfingar um áhrif breytinga vatnafars á grunnvatnsborð. Lítið hefur verið stundað af rannsóknum er tengjast þessum þáttum hér á landi. Í tengslum við Kárahnjúkavirkjun gefst gott tækifæri til að fylgjast með þessum breytingum og hvernig og hvort mótvægisáðgerðir gagnvart vatnsborðsbreytingum í ám og grunnvatni beri tilætlaðan árangur. Við mat á umhverfisáhrifum vegna Kárahnjúkavirkjunar var til þess mælt að fylgst yrði með ákveðnum umhverfisþáttum eftir gangsetningu hennar (LV, 2001). Mælingar á grunnvatnsstöðu og vatnsborði sem tilgreindar eru í þessari skýrslu eru þar á meðal.

Vegna kostnaðar er óraunhæft að halda úti stafrænum mælum í öllum þeim grunnvatnsholum sem settar hafa verið út til að fylgjast með grunnvatnsborðinu. Mælisyrrpur sem jarðeigendur hafa framkvæmt gefa góðar upplýsingar um stöðu grunnvatns. Æskilegt er að þessum mælingum verði haldið áfram eftir að virkjunin er komin í fullan gang. Núverandi rekstur stafrænna mæla virðist henta vel til samanburðar við handvirkar mælingar og vöktunar á vatnsborðsstöðu Lagarfljóts.

Gert er ráð fyrir að Hraunaveita verði komin í gagnið að sumri 2008. Rennslisaukningin um Jökulsá í Fljótsdal neðan frárennslisskurðar og um Lagarfljót verður að megninu til að haust- og vetrarlagi. Til að fá fyrstu mynd af hugsanlegum breytingum á grunnvatnsborði væri æskilegt að hefja handvirkar mælingar í grunnvatnsholum haustið 2008. Eins væri æskilegt að framkvæma þéttar mælisyrrpur allt árið 2009 líkt og gert var árið 2001 en sú aðferð gefur bestu og heilstæðustu sýn á ástandið. Í framhaldi af því mætti skoða hvort nauðsyn er á frekari eftirfylgni mælinga.

Þegar Hraunaveita verður komin í gagnið má gera ráð fyrir talsvert minni framburði af efni ofan af Hraunum. Breytingar á farvegi neðan frárennisskurðar í Jökulsá í Fljótsdal verða þ.a.l. minni. Þetta gefur möguleika á að gera mælinn í Jökulsá í Fljótsdal við Valþjófsstaðanes (V458) rennslisgæfan, en hann gæti gefið góðar upplýsingar um innrennsli í Lagarfljót. Eins mætti gera hið sama við mælinn við Hól á Héraði (V434) en hann gæti gefið góðar upplýsingar varðandi útrennsli úr kerfinu. Ný mælitækni með straumsjá gæti hentað vel á þessum stöðum.

## 6 HEIMILDIR

Landsvirkjun (2001). *Kárahnjúkavirkjun. Mat á umhverfisáhrifum*. Reykjavík: LV-2001/002.

VST (2001a). *Kárahnjúkavirkjun. Áhrif á vatnafar*. Reykjavík: VST, 2000-0304/01.

VST (2001b). *Grunnvatnsmælingar á Héraðssandi og í Fljótsdal – viðbótargögn*. Reykjavík: Minnisblað, 10. október 2001.



Landsvirkjun • Háaleitisbraut 68 • 103 Reykjavík  
Sími: 515 9000 • Bréfasími: 515 9007 • Netfang: landsvirkjun@lv.is  
Heimasíða: www.lv.is

