



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

**Orsakir vatnsborðshækkunar  
Grænavatns og Mývatns við Garð**

Guttormur Sigbjarnarson  
Unnið fyrir Náttúruverndarráð

OS-83055/VOD-27 B

Júní 1983



**ORKUSTOFNUN**

GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

**Orsakir vatnsborðshækkunar  
Grænavatns og Mývatns við Garð**

Guttormur Sigbjarnarson  
Unnið fyrir Náttúruverndarráð

OS-83055/VOD-27 B

Júní 1983

Vatnsorkudeild

83-06-14

Til Náttúruverndarráðs

c/o Jón Gauti Jónsson

Hverfisgötu 26

101 Reykjavík.

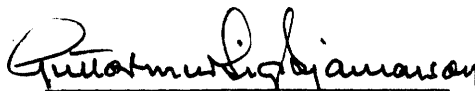
Varðar: Könnun á orsökum vatnsborðshækkunar Grænavatns og Mývatns við Garð.

Í samræmi við viðræður við Arnþór Garðarsson o.fl. fulltrúa Náttúruverndarráðs í september 1982 fór ég ásamt Þóroddi F. Þóroddssyni frá Náttúrugripasafninu á Akureyri í rannsóknarferð þ. 13. okt 1982 að Garði og Grænavatni í Mývatnssveit til að kynna mér afleiðingar vatnsborðshækkunar Grænavatns og Mývatns. Í viðtölum við Jón Gauta Jónsson, framkvæmdastjóra, var ákveðið að Orkustofnun kynnti sér allar mæliniðurstöður frá þessum slóðum og gerði tillögur að áframhaldandi rannsóknum, ef þörf þætti.

Hjálagt fylgir skilagrein um líklegar orsakir vatnsborðshækkana við bæina Grænavatn og Garð. Skilagrein þessi er unnin upp úr ýmsum mæliniðurstöðum, sem til eru í vörslu Orkustofnunar, svo sem vatnamælingum, landmælingum og mælingum á jarðskorpuhreyfingum vegna náttúruhamfaranna á Kröflusvæðinu.

Niðurstöður skilagreinarinnar eru þær, að orsakir vatnsborðshækkanna eru fyrst og fremst tvær, það er annars vegar landsig við suðausturhorn Mývatns og við Grænavatn og hins vegar vatnsborðsstýringin við útfall Laxár. Vart má á milli sjá hvor þessara þátta er áhrifameiri. Aðrar orsakir eru alls ekki útilokaðar, svo sem breytingar á grunnvatnsstraumum vegna jarðskorpuhreyfinga eða breytingar á botngróðri í vötnunum og Grænalæk vegna minnkandi vatnshalla í honum af fyrrnefndum orsökum, en botngróðurinn gæti enn aukið á vatnsborðshækkun Grænavatns yfir sumarmánuðina. Hér er því lagt til að fylgst verði náið með þeim þætti í sumar. Æskilegt er, að öll fastmerki við suðurenda Mývatns verði fallmæld á þessu ári. Hins vegar tel ég ekki ástæðu til frekari rannsókna á hugsanlegum breytingum á grunnvatnsstraumum, þar sem afleiðingar þeirra væru smávægilegar miðað við fyrrnefndar orsakir. Við á Orkustofnun erum fúsir til frekari ráðgjafar og rannsókna á þessum málum, ef þess er óskað.

Virðingarfyllst,

  
Guttormur Sigbjarnarson  
deildarstjóri

EFNISYFIRLIT

Bréf til Náttúruverndarráðs	bls.	1
Efnisyfirlit	"	2
Inngangur	"	3
Vandamál við vatnshæðarmælingar	"	4
Landmælingar Orkustofnunar	"	4
Síritandi vatnshæðarmælingar	"	5
Mælingar Vatnsorkudeildar á vatnsborði Mývatns	"	5
Rekstur lokuvirkja í Geirastaðakvísl	"	6
Vatnsborðshækkun Mývatns í Garðsvogi	"	7
Vatnsborðshækkun í Grænavatni	"	7
Niðurstöður	"	9
Heimildir	"	10

Mynd 1. Mánaðarleg meðalvatnshæð Mývatns við  
Álftagerði og Grímsstaði 1976-82.

Mynd 2. Árleg meðalvatnshæð Mývatns við Álftagerði,  
árin 1973-82.

## INNGANGUR

Vatnsborð Mývatns tók þegar sjáanlegum breytingum í fyrstu umbrotahrinunni við Kröflu, sem hófst þann 20. desember 1975. Allt frá þeim tíma og a.m.k. fram til s.l. áramóta hafa mælst breytingar á vatnsborðsstöðu Mývatns, sem ýmist orsakast af landrisi eða landsigi, bæði breytilegum í tíma og rúmi, þannig að land hefur risið og sigið til skiptis og það breytilega frá einum stað til annars. Yfir höfuð má þó segja að heildaráhrifin séu verulegt landris við norðaustur horn og norðurenda Mývatns, en landsig við suðvestur horn þess. Erfitt hefur þó verið að halda uppi nákvæmum mælingum á þessum breytingum, þar sem enginn hæðarpunktur er þar alveg fastur og mældar breytingar því allar afstæðar. Ýmsar mælingar hafa þó verið gerðar til að reyna að fylgjast með þessum breytingum.

Það hefur fyrst og fremst komið í hlut starfsmanna Orkustofnunar að framkvæma þessar mælingar og mæliniðurstöður eru varðveittar þar. Mælingar þessar skiptast í þrjá flokka eftir eðli þeirra og tilgangi, þó að allar þjóni þær að vissuleyti sama tilgangi, þ.e. að fylgjast vel með jarðskorpuhreyfingum. Mælingar þessar eru:

1. Landmælingar Orkustofnunar undir umsjón Gunnars Þorbergssonar. Þær eru í eðli sínu lang nákvæmastar, og dýrastar í framkvæmd, svo að umfang þeirra er langminnst.

2. Vatnamælingar Orkustofnunar undir umsjón Sigurjóns Rist. Þær reka tvo síritandi vatnshæðarmæla við Mývatn, og ennfremur hefur verið fylgst með vatnsborðsbreytingum á fjórum stöðum öðrum við Mývatn, þegar mæliskilyrði hafa verið góð.

3. Vatnsborðsmælingar Vatnsorkudeildar Orkustofnunar undir umsjón Odds Sigurssonar. Vatnsborð Mývatns hefur verið mælt á 12-14 stöðum frá fastmerkjum í vatnsbakkanum, þegar veðurskilyrði hafa verið hagstæð. Viðkomandi aðilar hafa fúslega veitt mér aðgang að mælingum sínum. Niðurstöður þeirra stefna allar eindregið í sömu áttina, þó um einstaka frávik sé að ræða.

Auk mælinga Orkustofnunar hef ég fengið ýmis fleiri gögn um vatnsstöðu Mývatns, svo sem ljósrit af mælibókum Laxárvirkjunar um rekstur lokunnar í Geirastaðakvísl á sumrin á árunum 1977 til 1982, vatnsborðsmælingar Sigurðar Þórissonar á Grænavatni sumarið 1982, mælingar Þórodds F. Þóróddssonar á riðstöðvum í Mývatni í febrúar 1983 o.fl.

#### VANDAMÁL VIÐ VATNSHÆÐARMÆLINGAR

Mývatn er mjög grunnt stöðuvatn miðað við stærð. Vatnsborð þess er því mjög næmt fyrir öllum vind og veðuráhrifum. Það skiptist þar fyrir utan af nesjum og eyjum í Ytri-flóa, Syðri-flóa og Garðsvog. Samkvæmt reynslu Vatnamælinga við samanburð á vatnshæðarmælunum við Grímsstaði og Álftagerði stendur vatnsborð Ytri-flóa allt að 1 sm hærra heldur en í Syðri-flóa, þegar vindáhrifa gætir ekki. Ekki er vitað nákvæmlega um afstæða hæð Garðsvogs, miðað við Syðri-flóa, en reikna má með, að hann geti verið einhver, en þó varla yfir 0,2-0,5 sm hærra vatnsborð. Vegna vindáhrifanna verður að taka allar vatnshæðarmælingar með ítrustu varkárni og þekkja vel allar veðurfarslegar aðstæður, áður en niðurstöður þeirra eru teknar gildar.

#### LANDMÆLINGAR ORKUSTOFNUNAR

Landmælingar á fastmerkjum eru lang nákvæmstu mælingarnar sem völ er á. Landmælingarnar eiga all víða fastmerki umhverfis Mývatn, en auk þess hafa þær hæðarmælt inn vatnshæðarmælana og alla þá vatnshæðarpunkta sem Orkustofnun hefur notað til að fylgjast með vatnsborðsbreytingum Mývatns. Gallinn er hins vegar sá, að nákvæmar landmælingar eru dýrar í framkvæmd og eru því aðeins til fáar mælingar af þeim fastmerkjum sem hér skipta máli. Mikilsverðar eru þó mælingar frá 18/3-26/4 1976, 6/5-10/6 1977, 7/10 1978, 16/10 1979, 3/6 1981 og 30/6 1982. Landmælingarnar sýna, að það hafa orðið innbyrðis hæðarbreytingar á svo til öllum fastmerkjum þeirra. Fastmerkið FM 1, sem er í brúnni á Laxá við Arnarvatn, hefur verið notað sem föst hæð og allar aðrar hæðarbreytingar miðaðar út frá því, þó að vafasamt sé, hvort hæð FM 1 hafi haldist stöðug og það eru reyndar ábendingar um að svo sé ekki, þá skiptir það ekki máli við athugun á vatnsborðsbreytingum á Mývatni, þar sem allar aðrar mældar hæðarbreytingar mundu breytast þar til samræmis. Venjan er að nota hæð vatnshæðarmælisins við Álftagerði til viðmiðunar þegar rætt er um vatnsborðsbreytingar við Mývatn. Hæðarbreytingar á milli FM 1 við Laxá og vatnshæðarmælisins við Álftagerði hafa ekki mælst miklar, en það varð nær 2 sm landris við kvarðann frá því í júlí 1976 til júní 1977 og 1 sm landsig frá því okt. 1980 til maí 1981. Aðrar breytingar hafa ekki mælst þar á milli.

## SÍRITANDI VATNSHÆÐARMÆLINGAR

Vatnamælingar Orkustofnunar reka tvo síritandi vatnshæðarmæla í Mývatni. Þeir eru VHM 015 við Grímsstaði og VHM 040 við Álftagerði og hefur rekstur þeirra gengið vel. Vegna mikilla vindáhrifa á vatnsborði Mývatns er tilgangslítið að bera saman daglegar vatnshæðir nema við valin veðurskilyrði (langvarandi logn). Mánaðarlegar meðalvatnshæðir eiga oftast að geta verið sambærilegar tölur, nema þó einstaka tilfelli, þegar vindáttir eru mjög stöðugar. Hins vegar er hér gengið út frá því að ársmeðaltöl vatnshæðar séu fyllilega sambærilegar tölur miðað við 1 sm nákvæmni.

Á mynd 1. eru sýnd mánaðarleg meðaltöl vatnshæðar á VHM 040 við Álftagerði (1), og reiknað er með að meðal mánaðarlegar vatnshæðir á VHM 015 við Grímsstaði séu allt að 1 sm hærri. Út frá því er reiknuð afstöð breyting 0-punkts vatnshæðarmælisins VHM 015 við Grímsstaði. Samkvæmt þessu er landrисиð við Grímsstaði í árslok 1982 um 35 sm frá því sem það var fyrir Kröfluelda, og er það í nokkuð góðu samræmi við niðurstöður annarra vatnsborðsmælinga. Mánaðarleg meðalvatnshæð virðist vera í góðu samræmi við aðrar mælingar á landrиси og landsigi allt fram á árið 1981, en einhver óregla kemur fram yfir sumarmánuðina árin 1981 og 1982, sem ekki hefur mælst með öðrum aðferðum. Engin viðhlítandi skýring er á þessari óreglu, nema þá að suðlægar vindáttir ásamt vaxandi botngróðri í hinum ört grynnkandi Ytri-flóa séu farnar að valda óeðlilegri vatnsborðshækkun þar. Hæð 0-punktsins á vatnshæðarmælinum VHM 040 við Álftagerði er einnig sýnd á mynd 1(3), eins og hún hefur mælst hjá Landmælingum Orkustofnunar og þá miðað við FM 1 á Laxárbrú. Mynd 2 sýnir árlega meðalvatnshæð VHM 040 við Álftagerði á árunum 1973-1982. Hún sýnir að meðalhæð Mývatns hækkaði úr 278,26-7 m y.s. á árunum 1973-6 í 278,36-7 á árunum 1979-82 eða um 10 sm, sem er í fullu samræmi við áætlaða vatnsborðsstýringu. Ekki er þó fullvíst að vatnsborðshækkunin stafi einvörðungu af breyttum rekstri lokunnar í Geirastaðakvísl, heldur varð einnig 2-2,5 sm landrиси við útfallið hjá Geirastöðum einhverntíma veturinn 1980/81 samkvæmt landmælingum Orkustofnunar. Það getur einnig átt sinn þátt í vatnsborðshækkun Mývatns tvö sl. ár.

## MÆLINGAR VATNSORKUDEILDAR Á VATNSBORÐI MÝVATNS.

Vatnsorkudeild Orkustofnunar hóf mælingar á vatnsborði Mývatns á 14 stöðum árið 1976 til að fylgjast með jarðskorpahreyfingum umhverfis Mývatn.



Oddur Sigurðsson hefur haft umsjón með þessum mælingum, en Hjörtur Tryggvason hefur að mestu séð um framkvæmd þeirra við valin veðurskilyrði. Hér verður ekki farið út í niðurstöður þessara mælinga, en þær eru allar miðaðar við hæð VHM 040 við Álftagerði. Samkvæmt þeim var í byrjun október 1982 nær 52 sm landris við Reykjahlíð, nær 39 sm landris við Grímsstaði, 2 sm landsig við Garðsvog og 4,5 sm landris við Rif í júní 1982, en þar byrjar að þrengja að útrennslinu til Laxár.

#### REKSTUR LOKUVIRKJA Í GEIRASTAÐAKVÍSL

Unnt er að stjórna verulega vatnsborði Mývatns með rekstri lokuvirkjanna í Geirastaðakvísl og hefur Árni Gíslason Laxárbakka séð um reksturinn á vegum Laxárvirkjunar. Á 2. mynd sést að árleg meðalvatnshæð Mývatns var 278,26 til 278,27 m árin 1973-76. Á árunum 1977-8 heimilaði Náttúruverndarráð Laxárvirkjun að reka miðlunarstífluna í Geirastaðakvísl miðað við vatnshæð 57-61 sm á mælikvarðanum við Álftagerði í stað 47-51 sm áður, vegna jarðskorpuhreyfinganna í Mývatnssveit.

Árið 1977 var meðalvatnshæð Mývatns 278,31 m y.s. en á árunum 1979-1983 hefur meðalvatnshæðin verið 278,34 til 278,36 m y.s. sbr. mynd 2, nema árið 1981 en þá var meðalhæðin 278,37 m y.s. skv. skýrslum Vatnamælinga, en þá tölu á eftir að leiðrétta vegna 1 sm landsigs við Álftagerði.

Veturinn 1980/81 verða enn jarðskorpuhreyfingar við suðurenda Mývatns. Landsig við Álftagerði mældist 1 sm og mælt landris við útfallsmannvirkin í Geirastaðakvísl var 1 sm samkvæmt mælingum Orkustofnunar (1981), auk þess sem landrисиð mældist nær 1 1/2 sm skammt norðan við útfallið. Samkvæmt mælingum Vatnsorkudeildar Orkustofnunar var landrисиð við Rif rúmir 3 sm sumarið 1981, en sumarið 1982 var það orðið 4,5 sm.

Landið þar hefur því risið um tæplega 1 1/2 sm á því tímabili. Líklegt má því teljast að landris hafi haldið áfram við lokuvirkin í Geirastaðakvísl, jafnvel um allt að 1-1 1/2 sm miðað við síritann við Álftagerði, en engar beinar landmælingar voru gerðar þar á milli, árið 1982. Landhæðarbreytingarnar, allt að 3,5 sm, á milli lokuvirkjanna í Geirastaðakvísl og Álftagerðis geta haft umtalsverðar breytingar til hækkunar á vatnshæð Mývatns nema rekstri á lokumannvirkjum hafi verið óbreytt. Ennfremur má reikna með því að landrисиð við Rif geti valdið einhverri vatnsborðshækkun í Mývatni, þar sem að þar þrengist að útrennslinu til Laxár, og sundið er grunnt. Allar þessar landhæðarbreytingar frá vetrinum 80/81 þrengja að útrennslinu frá Mývatni, svo að stýringin á lokuvirkjunum



í Geirastaðakvísl verður stöðugt erfiðari, að halda vatnsborðinu innan settra marka.

#### VATNSBORÐSHÆKKUN MÝVATNS Í GARÐSVOGI

Samkvæmt landmælingum Orkustofnunar þ. 30. júní 1982 hafði fastmerkið við Garðsvog sigið um það bil 7 sm við FMI við Laxá (1981) frá því í október 1978. Þetta er mun meira landsig heldur en kemur fram í vatnsborðsmælingum Vatnsorkudeildar, sem var um 3 sm í október 1982, en samkvæmt vatnsborðsmælingum Vatnamælinga Orkustofnunar er sigið við Garðsvog mest í júní-júlí 1982, 5-6 sm. Samkvæmt þeim virðist landið við Garðsvog rísa svo lítið eitt aftur er líður á sumarið, svo að landsigið virðist aðeins vera nær 3 sm þegar komið er fram í október 1982, og er það þá í fullu samræmi við mælingar Vatnsorkudeildar. Landsigið er hér miðað við FMI á brúnni á Laxá.

Niðurstöður allra mælinganna virðast benda til að verulegar jarðskorpuhreyfingar hafi verið í gangi við Garðsog a.m.k. langt fram á árið 1982 og landsigið hafi verið í hámarki um mánaðarmótin júní-júlí, um 7 sm. Við athugun á mæliniðurstöðum frá árinu 1981 má einnig merkja að landsigið hafi ekki verið alveg stöðugt, heldur með meira móti yfir vor- og sumarmánuðina, 1-2 sm, en það ár voru engar landmælingar gerðar þar.

Orsakir vatnsborðshækkunar Mývatns við Garðsvog eru því tvær. Annars vegar er það vatnsborðsstýring Mývatns með lokuvirkjunum í Geirastaðakvísl, sem valdið hafa allt að 10 sm vatnsborðshækkun frá árinu 1977 og hins vegar er það landsig við Garðsvog, sem hefur verið breytilegt í tíma, en það hefur numið allt að 8-9 sm miðað við útfallið til Laxár eftir veturinn 1980-81, svo að í heild getur vatnsborðshækkunin í Garðsvogi hafa náð allt að 18-20 sm, þegar landsigið var í hámarki.

#### VATNSBORÐSHÆKKUN Í GRÆNAVATNI

Mjög fáar mælingar eru til af vatnshæð Grænavatns. Landmælingar Orkustofnunar hafa þó mælt vatnshæðina þar þrisvar sinnum og vatnshæð Mývatns um leið. Þann 7. okt. 1978 stóð vatnsborð Grænavatns 44 sm hærra en vatnsborð Mývatns. Þann 16. okt 1979 stóð vatnsborð Grænavatns tæpum 36 sm hærra en vatnsborð Mývatns, en á þeim tíma mældist um 2 sm landsig við Garðsvog og norður enda Grænavatns, en um 4 sm landsig nálægt gamla bænum á Grænavatni.

Þann 30. júní 1982 mældist nákvæmlega sami hæðarmismunur á Grænavatni og Mývatni og árið 1979, þó að landsigið við Garðsvog og norðurenda Grænavatns mældist nú 6 sm og um 8 sm nálægt gamla bænum á Grænavatni. Landsigið er hér miðað við fastmerkið hjá Álftagerði. Landsigið er greinilega meira við suðurenda Grænavatns, heldur en norðurenda þess. Ekki eru til mælingar á þeim mismun, en hann er meiri en 2 sm og gæti verið um 3-4 sm.

Sigurður Þórisson fylgdist með vatnsborði Grænavatns frá 11. ágúst 1982 til 30. okt. sama ár. Á þeim tíma lækkaði vatnsborð Grænavatns um 18 sm, en það eru mun meiri hæðarbreytingar en annars staðar hafa mælst og ekki reynist hér unnt að skýra þær nema að nokkru leyti.

Ós Grænalækjar í Mývatn liguur aðeins tæpan km vestan Garðsvogar, svo að reikna má því að landsig þar nálgist að vera hið sama eða lítið eitt minna. Vatnshalli Grænalækjar breyttist ekkert á árunum 1978 til 1982, svo að reikna má með, að þess vatnshalla sé þörf til að flytja um það bil  $5 \text{ m}^3/\text{sek}$  rennsli, sem mælst hafa í Grænalæk. Það leiðir til að vatnsborð Grænavatns hækkar nálægt því jafn mikið vegna svonefndra bakvatnsáhrifa og vatnsborð Mývatns. Jón Ingimarsson straumverkfræðingur á Orkustofnun álítur þessi bakvatnsáhrif eðlileg, en mjög nákvæmra mælinga og rannsókna er þörf til að meta bakvatnsáhrifin með 1 sm nákvæmni. Árið 1977 mældist vatnshalli Grænalækjar um 44 sm, en það er um 8 sm hærra en ári síðar, svo að líkur benda til þess, að bakvatnsáhrifin upp í Grænavatn við vatnsborðshækkun Mývatns hafi verið eitt-hvað minni við fyrstu vatnsborðshækkunina.

Eins og fyrr getur hefur vatnsborð Mývatns í Garðsvogi hækkað allt að 20 sm. Reikna má með, að það geti hafa valdið 12-17 sm hækkun í Grænavatni vegna bakvatnsáhrifa, það verður þó að taka það fram, að hæð bakvatnsáhrifanna er að nokkru ágiskun. Suðurendi Grænavatns getur hafa sigið um 2-3 sm miðað við Ós Grænalækjar svo að vatnsborðshækkun við suðurenda Grænavatns getur af þessum sökum numið allt að 20 sm.

Hugsanlegt er að fleiri ástæður geti komið til og valdið enn frekari vatnsborðshækkun í Grænavatni, svo sem breytingar grunnvatnsstraumum vegna jarðskorpuhreyfinga eða breytingar í botngróðri Grænalækjar vegna minnkandi vatnshalla. Síðari ástæðuna tel ég mjög koma til greina sem meðvirkandi þátt í þeim miklu vatnsborðsbreytingum, sem Sigurður Þórisson mældi í Grænavatni s.l. sumar, og verða hvorki skýrðar að fullu út frá landsigi né vatnsborðshækkun Mývatns. Hins vegar tel ég ekki ástæðu til að álíta að breytingar á grunnvatnsstraumum valdi miklu hér um, því að mesta vatnshækkun Grænavatns er árstímabundin við sumarmánuðina.

## NIÐURSTÖÐUR

Breytingar á rekstri lokuvirkjanna í Geirastaðakvísl hafa valdið nær 10 sm vatnsborðshækkun í Garðsvogi og í Grænavatni. Landsig miðað við útfallið til Laxár hefur getað valdið þar allt að 10 sm vatnsborðshækkun til viðbótar. Auk þess má nefna að landris við útfallið til Laxár gerir vatnsborðsstýringuna í Mývatni stöðugt erfiðari. Líkur benda til að breytingar á botngróðri í Grænalæk og Grænavatni geti hafa valdið þar ennþá meiri vatnsborðshækkun yfir sumarmánuðina s.l. tvö ár, þó að það sé ekki sannað. Ábendingar eru um að jarðskorpuhreyfingunum hafi alls ekki verið lokið við síðustu landmælingar og jafnvel ekki ennþá.

Til að rannsaka þessa óvissu þætti nánar er ráðlegt að gera eftirfarandi: Að gerðar verði nýjar nákvæmar hæðarmælingar á öllum fastmerkjum við suðurenda Mývatns og við Grænavatn og fylgst verði með botngróðri í Mývatni, Grænavatni og Grænalæk yfir sumarmánuðina, auk þess sem vatnshæð í Grænavatni verði mæld yfir þann tíma. Ekki eru lagðar til neinar frekari rannsóknir, þar sem fyrrgreindir orsaka-þættir munu vera yfirgnæfandi, þó að fleiri geti þar til komið.

Að lokum skal það tekið fram, að enginn mælipunktur við Mývatn hefur verið kyrr frá því, áður en umbrotin við Kröflu og í Mývatnssveithófst. Af þeim sökum hefur vatnsborðsstýring í Mývatni verið mjög erfið.

HEIMILDIR:

Landmælingar Orkustofnunar. Úrvinnsla úr mælidagbókum (handrit).

Laxárvirkjun. Ljósrit af dagbókum Árna Gíslasonar, Laxárbakka.

Náttúrugripasafnið á Akureyri. Bréf og persónulegar upplýsingar Þórodds F. Þóroddssonar.

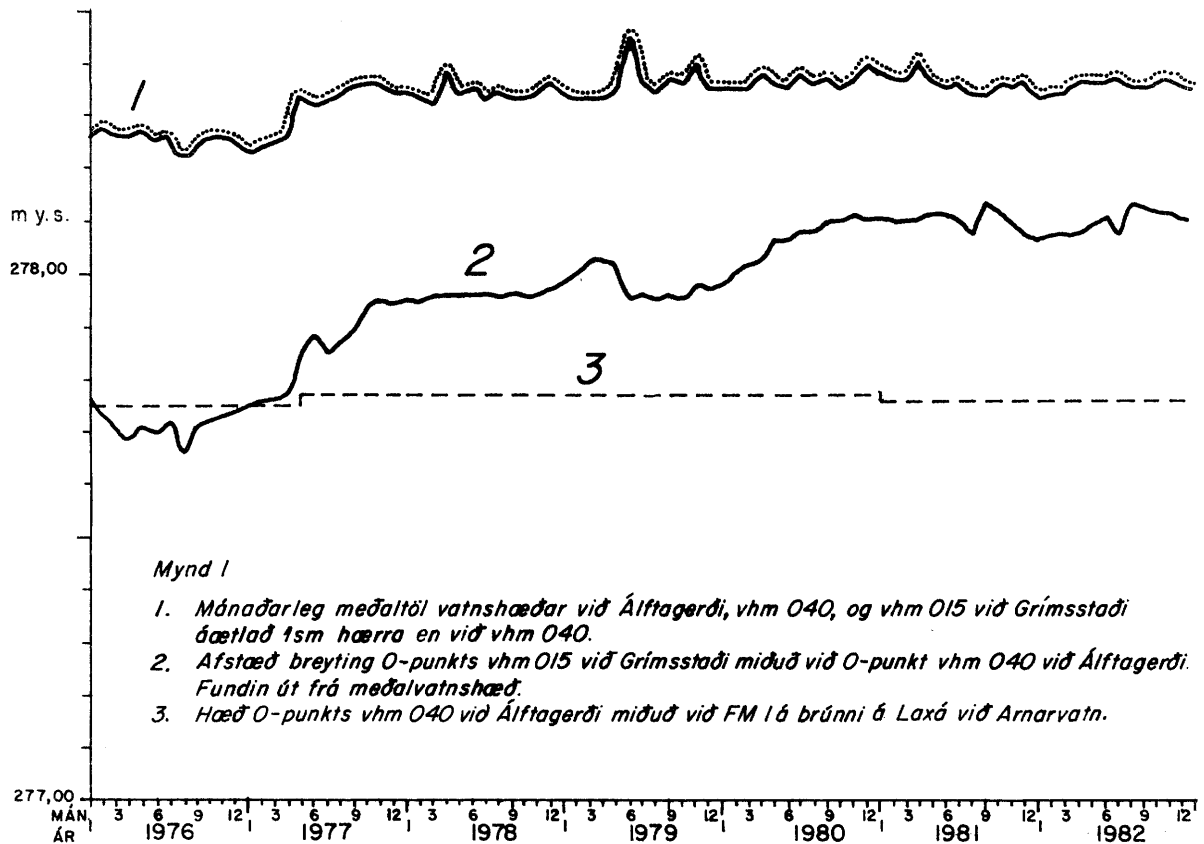
Sigurður Þórisson. Vatnshæðarmælingar í Gränavatni 1982 (ljósrit).

Sigurjón Rist 1979. Water level fluctuations and ice cover of Lake Mývatn. Lake Mývatn, Pétur M. Jónsson, ritstj., bls 67-81.

Vatnamælingar Orkustofnunar. Skýrslur um vatnshæðarmælingar VHM015 og VHM040 við Mývatn og persl. upplýsingar Sigurjóns Rist.

Vatnsorkudeild Orkustofnunar. Vatnshæðarmælingar við Mývatn undir umsjón Odds Sigurðssonar (handrit).

VOD-AL-419-GS  
83-06-0773-H



VOD-AL-419-GS  
83-06-0774-H

