



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

**Um veðurfarsleg áhrif Blöndulóns
og greinargerð Orkustofnunar
um það efni**

**Veðurstofa Íslands
Flosi Hrafn Sigurðsson
Eyjólfur Þorbjörnsson**

**OS79038/ROD14
Reykjavík, október 1979**

**Um veðurfarsleg áhrif Blöndulóns
og greinargerð Orkustofnunar
um það efni**

**Veðurstofa Íslands
Flosi Hrafn Sigurðsson
Eyjólfur Þorbjörnsson**

OS79038/ROD14

Reykjavík, október 1979

FORMÁLI

Í umræðum um áhrif væntanlegs miðlunarlóns Blönduvirkjunar, heyrðist þeirri skoðun fleygt, að u.þ.b. 60 km² lón á Auðkúluheiði myndi gerbreyta veðurfarinu í nágrenninu til hins verra. Það var talað um túndrur o.þ.h. og dregin upp hin kaldranalegasta mynd af afdrifum byggða norðan heiðarinnar. Náttúruverndarsamtök norðanlands og síðar Náttúruverndarráð (NVR) tóku þetta mál upp á sína arma, og NVR biður um, að athugað verði með hugsanleg áhrif lónsins á veðurfar og þoku-myndun á svæðinu. Vegna þessa var gengið frá greinargerð á vegum OS um þetta efni. Greinargerðin var síðan send til sérfræðilegrar umsagnar Veðurstofu Íslands og fylgir hér með skýrslu Veðurstofunnar sem viðauki.

Meginniðurstöður í greinargerð OS og í skýrslu Veðurstofunnar eru nokkuð samhljóða, og er fyrirhugað Blöndulón ekki talið valda umtalsverðum skaðlegum áhrifum á veðurfar svæðisins. Kemur þar til, að lónið yrði fremur grunnt og hlýnaði því tiltölulega fljótt; ennfremur eru veðurfarsaðstæður hér á landi á þann veg, að þær draga úr slíkum áhrifum; mikil skýjahula og hár vindhraði. Í skýrslu Veðurstofunnar er fjallað nokkru ýtarlegar um hugsanleg tímabundin áhrif hið næsta vötnunum og skýrt frá tilvikum, þar sem slíkt gæti átt við. Þar er m.a. vikið nánar að mismun dags og nætur, mismun á áhrifum hámarks- og lágmarks-hita sólarhringsins og mismun áveðurs og forveðurs.

Að lokum vekja sérfræðingar Veðurstofunnar athygli á því, að vegna mikillar tíðni vindstrekkinga og hvassviðra á Hveravöllum á Kili sé rétt að gefa gaum að hugsanlegum uppblástursáhrifum frá jarðvegi, fíngerðum leir og grófari aurburði í þeim hluta Blöndulóns, sem vatnslaus verður á hverjum tíma.

Á Orkustofnun er nú verið að ganga frá skýrslu um yfirborðsjarðfræði Auðkúluheiðar, þar sem m.a. er fjallað um uppblástur og strandlínu væntanlegs Blöndulóns m.t.t. vatnsrofs.

Auk þessa hefur verið lögð áhersla á að afla fyllri gagna um aurburð í Blöndu þau ár, sem unnið hefur verið að virkjunarrannsóknum. Á grundvelli þeirra gagna verður samin skýrsla um setmyndun í lóninu, m.a. með tilliti til uppblásturs og áfoks.

Hákon Aðalsteinsson
Orkustofnun

EFNISYFIRLIT

	Bls.
FORMÁLI	3
EFNISYFIRLIT	5
MYNDASKRÁ	5
1 INNGANGUR	7
2 ÁHRIF Á HITAFAR	7
3 ÁHRIF Á ÞOKUMYNDUN	14
4 ÖNNUR ÁHRIF	15
HEIMILDIR	17
MYNDIR	19
TAFLA 1: Hveravellir 1965-1971. Tíðni veðurhæðar ≥ 5 til 9 vindstig	16
VIÐAUKI: Greinargerð um hugsanleg áhrif Blöndulóns á staðarveðurfar	27

MYNDASKRÁ

Mynd 1	Mánaðarmeðalhiti 1972-1974 á Þingvöllum og nálægum veðurstöðvum	21
" 2	Mánaðarmeðalhiti 1972-1974 í Reykjahlíð og á nálægum stöðvum	22
" 3	Mismunur mánaðarmeðalhita á veðurstöðvum í nálægð Þingvallavatns	23
" 4	Mismunur mánaðarmeðalhita á veðurstöðvum í nálægð Mývatns	24
" 5	Samanburður lofthita í Reykjahlíð og vatnshita í Mývatni, 1974.	25
" 6	Sýnishorn af breytileika lofthita og yfirborðshita við vötn í sunnanverðu Kanada á heitum dögum	26

1 INNGANGUR

Orkustofnun hefur með bréfi dags. 10. apríl 1979 óskað sérfræðilegrar umsagnar Veðurstofu Íslands um greinargerð þá "Um hugsanleg áhrif vatna á staðarveðurfar", sem Orkustofnun hefur látið taka saman vegna ráðgerðar virkjunar Blöndu og hugsanlegra áhrifa "Blöndulóns" á veðurfar á svæðinu.

Veðurstofustjóri hefur falið undirrituðum veðurfræðingum að kynna sér greinargerðina og taka saman athugasemdir um hana og annað sem máli þykir skipta. Er þar þó sumpart ekki auðvelt um vik án þess að sérstakar athuganir og mælingar fari fram.

Það er skoðun okkar að heppilegast hefði verið að starfsmenn Orkustofnunar og Veðurstofu Íslands hefðu unnið sameiginlega að athugun þessa máls frá upphafi. Hefði það að líkindum leitt til nokkuð ýtarlegri og heilsteyptari greinargerðar.

Verður nú vikið að efnisatriðum.

2 ÁHRIF Á HITAFAR

Greinargerð Orkustofnunar skiptist í tvo meginkafla auk inngangs og ágríps. Í fyrri kaflanum er fjallað um erlendar rannsóknir á áhrifum vatna á veðurfar og dregnar fram ýmsar gagnlegar upplýsingar sem varpa nokkru ljósi á viðfangsefnið. Okkur þykir hins vegar skorta mun heildstæðari greinargerð fyrir þessum áhrifum, þar sem ekki sé aðeins miðað við meðaltöl heldur einnig gerð grein fyrir því, að hverju sinni eru áhrifin engin eða a.m.k. lítil og óbein vindmegin, þ.e. þeim megin sem vindur stendur á vatnið, og sömuleiðis til hliðar við það, en koma fram yfir vatninu sjálfu og handan þess, þar sem vindur stendur af því.

Um þetta efni og hagnýtingu flugvéla til að mæla yfirborðshita vatna og umhverfis þeirra og lofthita yfir þeim, þykir okkur rétt að benda á athyglisverða grein: "Effect on the Atmospheric Boundary Layer of Three Small Man-Made Prairie Lakes in Alberta" eftir R.M. Holmes, en grein þessa er að finna í bókinni "Man-Made Lakes: Their Problems and Environmental Effects", American Geophysical Union, Washington, 1973. Grein þessi er ekki síst athyglisverð vegna þess að vötnin þrjú í sunnan verðu Kanada eru grunn og af nokkuð sambærilegri stærð og væntanlegt

Blöndulón. Meðaldýpt eins þeirra er um 3 metrar og annars 12 metrar, en mesta dýpt þess þriðja er 30 metrar.

Um áhrif stærri og dýpri vatna má hins vegar, til viðbótar þeim heimildum sem nefndar eru í greinargerð Orkustofnunar, benda á K. Utaaker: "The Local Climate of Nes, Hedemark", Bergen-Oslo, 1963. Ennfremur er fjallað um þetta efni á bls. 961-962 í "Handbook of Meteorology", New York-London, 1945, í kafla um veðurfarsfræði eftir H. Landsberg.

Ekki þykir okkur að nægjanlega komi fram í greinargerð Orkustofnunar hve mjög áhrif vatna á lofthita breytast frá degi til nætur og frá degi til dags.

Í bjartviðri og hægum vindi á sumrin, þegar inngeislun er mikil að degi til, getur yfirborðs- og lofthiti vindmegin og til hliðar við vatnið hækkað verulega umfram það, sem gerist í og yfir vatninu og á bakkanum handan þess. Á heiðskírnum nóttum snúast áhrifin hins vegar við. Útgeislun og kæling verður þá mikil yfir landinu, þar sem heitt var áður, en vatnið hefur þá hlýjandi áhrif yfir því og bakkanum til hlés. Dagleg hitasveifla verður því meiri vindmegin og til hliðar við vatnið en yfir því og forvindis.

Hitamunur sá, sem hér er gerður að umtalsefni fer mjög eftir styrkleika inngeislunar og veðri og ennfremur eftir umhverfi vatnsins, þ.e. jarðvegi, gróðri, jarðvegsraka og grunnvatnshæð. Mismunurinn verður þannig mun minni ef umhverfi vatnsins er votlent en ef það er þurrhent, og munurinn fer minnkandi með vaxandi skýjahulu og vindhraða.

Almennt virðist mega gera ráð fyrir því að á hlýjum og björtum sumar-
dögum geti lækun lofthita í mannhæð þeim megin sem vindur stendur af vatninu numið nokkrum gráðum, og við hagstæð skilyrði getur hún náð allmarga tugi metra í loft upp. Dæmi um þriggja hitastiga mun í 15-20 m hæð er t.d. að finna í áður nefndri grein um vötnin þrjú í Suðvestur-Kanada. Það er að sjálfsögðu bagalegt að engar sérstakar mælingar á þessu fyrirbæri hafa farið fram á Íslandi svo kunnugt sé.

Mesta kæling nær yfirleitt fremur skammt frá vatninu, þótt mælanlegrar kælingar geti orðið vart t.d. 10 km frá því við hagstæð skilyrði. Allt er þetta þó, eins og þegar hefur verið bent á og hér skal ítrekað, mjög háð staðhættum og veðurfari.

Til jafnaðar eru áhrifin á hitafarið mun minni, bæði vegna breytileika veðurs, mismunandi og gagnverkandi áhrifa að nóttu og degi og vegna þess að kæling nær aðeins til hluta af umhverfi vatnsins hverju sinni. Við stór og djúp vötn eru áhrifin meiri en við lítil, og þar sem svo hagar til við stór vötn að ein vindátt er nokkuð ríkjandi geta áhrifin á meðaltöl verið talsverð.

Dæmi um þetta frá Michigan vatni í Bandaríkjunum er að finna í fyrrnefndri grein eftir Landsberg í "Handbook of Meteorology." Vestanvindar eru ríkjandi við Michigan vatn, en langás þess er frá norðri til suðurs. Vestan vatnsins eru meginlandseinkenni hitafarsins meira áberandi og þar stendur borgin Milwaukee, en á austurbakkanum er Grand Haven. Síðsumars, þ.e. í ágúst, er meðalhitinn í Grand Haven um $1,1^{\circ}\text{C}$ lægri en í Milwaukee, en miðsvetrar eða í janúar er hann hins vegar $2,0^{\circ}\text{C}$ hærri. Milli borganna er yfir 130 km breitt vatnið. Mismunur milli meðallofthita á austur- og vesturströnd þessa risastóra stöðuvatns getur sem sagt í einstökum mánuðum numið $1-2^{\circ}\text{C}$ og árssveifla hitans er rúmlega 3°C meiri í Milwaukee en í Grand Haven. Er þar um áhrif vatnsins að ræða.

Í síðari hluta greinargerðar Orkustofnunar er fjallað nokkuð um íslenskar aðstæður og reynt að draga ályktanir um áhrif væntanlegs Blöndulóns á hita- far. Gerður er samanburður á árs- og mánaðarmeðaltölum lofthita á veður- stöðvunum á Þingvöllum við Þingvallavatn annars vegar og Ljósafossi (frá sept. 1972 eru athuganirnar gerðar að Ísafossi), Hæli og Síðumúla hins vegar og enn fremur Reykjahlíðar við Mývatn annars vegar og Grímsstaða á Fjöllum og Staðarhóls hins vegar svo og samanburður við vatns- hita í Þingvallavatni og Mývatni eins og hann birtist í frárennsli vatnanna Soginu og Geirastaðaskurði.

Hugmyndin að baki þessu er sú að með samanburði á ferlum meðalhitans á mismunandi stöðum, einkum vor og haust, megi fá vísbendingu um áhrif vatnanna á meðalhitann. Hér er þó þess að gæta að staðhættir og fjarlægð frá sjó hafa einnig áhrif á feril meðalhitans, auk þess sem nokkur til- viljanakenndur munur milli staða getur komið fram, breytilegur frá einu árabili til annars.

Eins og skilningi er lýst á í greinargerð Orkustofnunar er því nokkrum erfiðleikum bundið að draga ályktanir af þessum samanburði á meðaltölum frá stöðum í talsverðri fjarlægð og við ólíkar aðstæður. Fremur þyrfti í raun rannsókn á einstökum tilvikum og tímabilum þar sem hugað yrði að sambandi vindáttar, lofthita og vatnshita, og þá meðal annars athuguð áhrif á hæsta og lágsta hitastig sólarhringsins. Þar sem áhrifin hverju sinni verða ólík vindmegin vatnsins og forvindis þyrfti einnig nauðsynlega að hafa fleiri athugunarstaði við vötnin, a.m.k. þyrfti athugunarstaði við suðurenda Þingvallavatns og Mývatns, en núverandi athugunarstaðir við þessi vötn eru norðan þeirra.

Við Þingvallavatn hagar svo til að mestar líkur eru á bjartviðri og mikilli inngeslun í norðlægum áttum, en þá eru áhrif vatnsins lítil við veðurstöðina á Þingvöllum þar sem hún er þá vindmegin við vatnið. Meiri áhrifa gæti þá hins vegar verið að vænta við suðurenda vatnsins.

Við Mývatn er bjartviðris, mikillar inngeslunar og hás dagshita helst að vænta í suðlægum og suðvestlægum áttum og ættu þá áhrifin af Mývatni að vera tiltölulega mikil í Reykjahlíð miðað við það sem vera myndi við suðurenda vatnsins. Vegna mikilla hlýinda þegar svona stendur á geta hugsanleg kælandi áhrif vatnsins að deginum til þó auðveldlega dulist þegar aðeins er um einn athugunarstað að ræða og ekki hægt að bera saman við annan stað handan vatnsins. Vegna þess hve Mývatn er grunnt hitnar það einnig tiltölulega mikið vegna sólgeislunar og dregur það að sjálfsögðu úr kælandi áhrifum þess.

Hverfum nú aftur að samanburðinum á mánaðarmeðaltölum, sem sýndur er á myndum 1-4 með greinargerð Orkustofnunar. Rétt hefur þótt að láta þessar myndir fylgja hér með í nokkuð breyttri gerð. Að því er myndir 1-2 varðar er breytingin í því fólgin að mánaðarmeðaltöl lofthitans eru nú fyrir 1972-1974 eða sömu ár og spönn vatnshitans, en ekki fyrir 10 ára tímabilið 1964-1973 eins og í greinargerð Orkustofnunar. Línuritið sem merkt er Ljósafossi á mynd 1 er í raun frá Írafossi og gildir aðeins fyrir tímabilið sept. 1972 - des. 1974, enda hófust athuganir á Írafossi haustið 1972, en lögðust niður á Ljósafossi í lok ágúst 1972. Þessi breyting skiptir ekki miklu máli, en rétt þótti að ganga úr skugga um það. Að því er myndir 3-4 varðar felst breytingin einkum í því að bætt hefur verið inn gildum fyrir fleiri tímabil til könnunar á stöðugleika samanburðarins.

Víkjum nú að mynd 1. Hún sýnir að meðalvatnshiti í Soginu frárennsli Þingvallavatns er lægri en meðallofthiti á Þingvöllum á vorin og fyrri hluta sumars, þ.e. mánuðina apríl-júlí, en hins vegar er vatnshitinn mun hærri en meðallofthitinn á haustin og veturna, frá september til mars. Um kælandi áhrif Þingvallavatns á meðallofthitann gæti því verið að ræða á vorin og fram á mitt sumar, en á haustin og veturna væri þessu öfugt farið.

Athugn á mynd 2 leiðir hins vegar í ljós að meðalhitastig í Mývatni (Geirastaðaskurði) virðist vera hærri en meðallofthiti í Reykjahlíð í öllum mánuðum frá maí til nóvember, en á öðrum árstímum er vatnið að jafnaði lagt, samanber grein Sigurjóns Rists: Mývatnsísar, Hafísinn, 1969. Gæti því verið um hækkingu áhrif Mývatns á meðallofthitann að ræða í öllum mánuðum frá maí til nóvember, þótt mest séu þessi áhrif um hásumarið. Verður að skýra þetta með því hve grunnt vatnið er og hve hratt það hlýnar vegna geislanáms þegar ísa leysir. Að vetrinum þegar vatnið er að mestu lagt hefur það lítil áhrif á lofthita, en einnig þá ættu þau að meðaltali að vera fremur til upphtíunar en hitt, þótt lítil séu. Undir ísnum verður vatnið um eða lítið yfir 0°C og lítils háttar varma leggur því að líkindum upp í gegnum ísinn umfram það sem gerist í jarðvegi umhverfis vatnið. Um skeið að vorinu í mars og apríl, ætti vatnið þó að hafa kælandi áhrif á meðallofthitann.

Til að varpa frekara ljósi á þetta viðfangsefni er í mynd 5 sýndur samanburður dagsmeðaltala lofthita í Reykjahlíð og vatnshita í Mývatni (Geirastaðaskurði) árið 1974. Upplýsingar um vatnshitann voru fengnar frá Jóni Ólafssyni, Hafrannsóknastofnun, en margháttaðar upplýsingar um Mývatn og vatnshita í því er að finna í grein hans "Physical Characteristics of Lake Mývatn and River Laxá", Oikos 32. Eins og mynd 5 sýnir skiptast á kaflar þar sem meðalhiti í lofti er ýmist hærri eða lægri en meðalhiti vatnsins, en sveiflur í lofthitanum eru eðlilega miklu meiri en í vatnshitanum. Til jafnaðar er þó dagsmeðalhitinn hærri í vatni en lofti.

Við höfum nú leitt líkur að því í hvaða átt meðaláhrif vatnanna á meðallofthitann yrðu á hverjum árstíma en ósvarað er spurningunni hve mikil eða lítil þessi áhrif eru. Kemur til álita hvort myndir 1-4 gefi vísbendingu um þetta efni.

Vitað er, svo sem fram er tekið í skýrslu Orkustofnunar, að áhrif vatna á lofthita minnka mjög ört með vaxandi fjarlægð frá vatninu. Engu að síður sýna myndir 1 og 3 mjög lítinn mun á ferli meðalloyfthitans á Þingvöllum annars vegar og Síðumúla, Hæli og Ljósafossi hins vegar. Ekki verður séð á mynd 3 að um neinn marktækan mismun sé að ræða á mánaðar-meðalhita stöðvaparanna vor og haust svo sem vera ætti ef vatnshitinn hefði veruleg áhrif á meðalloyfthitann. Svipað kemur fram þegar myndir 2 og 4 eru athugaðar. Ekki verður þannig séð að kaldara sé að tiltölu í Reykjahlíð í apríl miðað við Grímsstaði, en í mánuðunum maí-ágúst. Rétt er hér að taka fram að mimsunandi fjarlægð frá sjó á Staðarhóli og hinum stöðvunum truflar nokkuð samanburð að því er þá stöð varðar.

Að framansögðu athuguðu liggur nærri að álykta að áhrif vatnanna á meðalloyfthitann sé næsta lítil.

Ítrekað skal að með þessu er aðeins átt við að áhrifin á mánaðarmeðaltöl lofthitans séu lítil, en eftir stendur að í bjartviðri og hægum vindi gæti verið um umtalsverð áhrif að ræða hið næsta vötnunum, þeim megin sem vindur stendur af þeim, á daglega hitasveiflu og hámarks- og lágmarkshita einstakra daga.

Víkjum þá sérstaklega að vötnum á Auðkúluheiði og fyrirhuguðu Blöndulóni.

Með tilvísun til ofanritaðs, erlendra mælinga og reynslu, sem og þess að ástæða er til að ætla að áhrif vatna á meðalloyfthita séu til jafnaðar nokkru minni á Íslandi en víðast annars staðar vegna mikillar skýjahulu og hás vindhraða hér á landi, þykir okkur ekki ástæða til að ætla að um umtalsverð skaðleg áhrif sé að ræða á meðalloyfthita frá núverandi vötnum á Auðkúluheiði.

Að athuguðu máli þykir okkur einnig ólíklegt að fyrirhugað Blöndulón hefði umtalsverð skaðleg áhrif á meðalloyfthita umhverfisins. Kemur þar meðal annars til að vatnið yrði grunnt og myndi því væntanlega hlýna tiltölulega ört við geislanám að vorinu þegar ísa leysir eins og dæmið frá Mývatni gefur til kynna. Þess er þó að gæta í þessu sambandi að sólgeislun mun til muna meiri á Mývatnssvæðinu en á Auðkúluheiði, sbr. ritgerð Markúsar Á. Einarssonar: "Global Radiation in Iceland".

Í hreinviðri að sumarlagi er þess hins vegar að vænta að dagleg hita-
sveifla minnki þeim megin sem vindur stendur af lóninu og verður þar
þá um nokkra tímabundna lækun hámarkshita að deginum og hækkun lág-
markshita að nóttunni að ræða. Á vorin þegar lónið er einna minnst
og helst er von kælandi áhrifa mun verulegur hluti þessara áhrifa svo
sem bent er á í skýrslu Orkustofnunar, falla á svæði sem síðar verður
undir vatni.

Varðandi áhrif á gróður sérstaklega er rétt að benda á að auk lofthita
hefur ástand jarðvegs og þar á meðal jarðvegsraki mikil áhrif og enn-
fremur skiptir miklu máli hvar á þroskaferli sínum gróðurinn er staddur.

Í rúman áratug hefur Veðurstofan í samvinnu við Dr. Sturlu Friðriksson
og Rannsóknastofnun landbúnaðarins látið gera reglubundnar athuganir
og mælingar á lengdarvexti og uppskeru nokkurra grastegunda á veður-
stöðinni á Hveravöllum á Kili í um 640 m hæð yfir sjó. Af þessum athug-
unum virðist mega ráða að á Auðkúluheiði í um 480 m hæð yfir sjó mun
gróður yfirleitt hefjast að marki í júnímánuði, en talsvert mun breyti-
legt eftir árferði hvenær í mánuðinum það er. Aðalvaxtarskeiðið er
hins vegar í júlí og fyrri hluta ágústmánaðar. Á aðalvaxtarskeiðinu eru
líkur til að Blöndulón hafi hlýnað verulega vegna geislanáms og náð
hámarkshita sínum og í ágúst og september virðast horfur á að vatnsstaða
verði hæst í lóninu og hún verður yfirleitt einnig há í júlímánuði.

Rétt er að skjóta hér inn að bagalega lítið er vitað um vatnshita í
ofanverðri Blöndu og vötnum á Auðkúluheiði á vorin og fyrri hluta sumars
og eykur það nokkuð á óvissu um hve hratt hitastig í væntanlegu Blöndu-
lóni mun hækka á þessum tíma. Talsvert er hins vegar til hjá Veiðimála-
stofnun af hitamælingum í neðanverðri Blöndu sumarmánuðina þrjá,
júni-ágúst.

Heildaráhrif Blöndulóns á gróðurfar í næsta nágrenni eru margþætt mál
sem við höfum ekki aðstöðu til að meta. Það er hins vegar skoðun okkar
að einstaka bjartviðrisdaga um hávaxtartímann muni lækkaður hámarkshiti
þeim megin sem vindur stendur þá af vatninu draga nokkuð úr sprettu
þar, en í heild yfir allan vaxtartímann og til jafnaðar fyrir allt
umhverfi vatnsins teljum við ekki líklegt að þessi áhrif lónsins á loft-
hita hafi veruleg neikvæð áhrif á uppskeru að óbreyttu gróðurfari.

3 ÁHRIF Á ÞOKUMYNDUN

Í greinargerð Orkustofnunar er fjallað lítið eitt um þokumyndun og þykir okkur ástæða til að hafa þar nokkru fleiri orð um.

Myndun þoku gerist einkum með tvennum hætti. Annars vegar er um kælingu og þar af leiðandi rakamettun loftsins að ræða vegna snertingar við kaldara yfirborð, hins vegar er um það að ræða að raki bætist í loftið, t.d. við uppgufun frá hlýju vatni.

Kælingin getur stafað af því að yfirborðið kólni vegna útgeislunar og myndast þá geislunarþoka. Á það sér einkum stað á kyrrum og heiðum eða léttskýjuðum nóttum. Vegna miðlandi áhrifa sinna myndi vatn frekar draga úr hættu á myndun slíkrar þoku miðað við umhverfið í kring. Einnig getur verið um aðstreymisþoku að ræða, en hún myndast þegar hlýtt loft streymir yfir kaldara yfirborð og kólnar svo við það að þoka myndast. Það er álit okkar að lítil hættu sé á að Blöndulón valdi aukinni þoku af þessu tagi. Kemur þar til að hlýtt loft kemur aðallega úr suðlægum áttum, en á Auðkúluheiði hagar svo til að allir vindar aðrir en norðlægir hafa farið yfir talsvert herra land áður en að Blöndulóni kemur. Teljum við litlar líkur á að vatnið gæti vegna kælingar valdið þokumyndun í þessu lofti umfram það sem umhverfið myndi gera.

Þá er að líta á þann möguleika að raki bætist í loftið vegna uppgufunar frá tiltölulega hlýju vatni miðað við lofthita. Yfir vatninu myndast þá, einkum í hægviðri, hlýtt og rakt loftlag, sem blandast getur við kaldara og einnig fremur rakt loft ofar og myndast þá stundum blöndunarþoka. Það er skoðun okkar að þoka af þessu tagi muni stundum myndast á Blöndulóni, t.d. á kyrrum nóttum eftir hlýja sumar- og haustdaga. Þessi þoka er þó þunn og yfirleitt bundin við vatnið sjálft og bakka þess. Sé um verulegan vind að ræða lyftist þokan yfirleitt og leysist upp, og hún berst því lítið til hliðar. Yfir opnu vatni myndast þoka af þessu tagi, frostreykur, gjarnan í miklum frosthörkum. Ekki eru þó horfur á að mikil brögð verði af því við Blöndulón, því að lónið verður ísi lagt meginhluta vetrar.

4 ÖNNUR ÁHRIF

Það er álit okkar, að rétt sé að gefa gaum að hugsanlegum uppblásturs-áhrifum frá jarðvegi, fíngerðum leir og grófari aurburði í þeim hluta Blöndulóns, sem vatnslaus verður á hverjum tíma. Einkum höfum við hér í huga haustin og vorin, þegar umtalsverður hluti lónsins verður tómur og ekki er vörn í snjó og frostum. Í þessu sambandi vekjum við athygli á mikilli tíðni vindstrekkinga og hvassviðra á Hveravöllum á Kili (Sjá meðfylgjandi töflu 1). Um mat á þessum áhrifum og ráðleggingar um hversu við skuli brugðist, ef á þarf að halda, mætti væntanlega leita til aðila, sem kunnað hafa uppblástur sérstaklega.

Í þessu sambandi viljum við, svo sem raunar einnig er gert í greinargerð Orkustofnunar, vekja athygli á því, að á ýmsum stöðum á hálendinu, þar sem grunnvatnsstaða er há og jarðvegsraki er að jafnaði nægur, eru gróskumikil gróðursvæði, einnig í nálægð vatna og í þeirri hæð yfir sjó, sem hér skiptir máli. Þannig hagar t.d. til í Hvítárnesi við Hvítárvatn. Handan vatnsins í Skálpanesi, þar sem jarðvegsstaða er væntanlega lág, hefur hins vegar verið mikill uppblástur og gróðureyðing undanfarna áratugi, þótt veðurskilyrði geti ekki verið mikið frábrugðin því, sem er í Hvítárnesi. Beinir þetta athygli að því, að uppblástur á sér margþættar orsakir og lítið getur þurft til að raska viðkvæmu jafnvægi náttúrunnar á veðurhörðu hálendi landsins.

TAFLA 1

Hveravellir 1965-1971

Tíðni veðurhæðar ≥ 5 til 9 vindstig

Tímabil	Tíðni veðurhæðar, %				
	≥ 5	≥ 6	≥ 7	≥ 8	≥ 9
Janúar	44,4	29,2	16,2	7,9	2,8
Febrúar	51,2	35,7	19,6	10,4	4,6
Mars	46,6	28,8	14,9	7,6	3,0
Apríl	39,3	25,0	13,3	6,3	1,6
Maí	22,7	10,8	4,1	1,2	0,3
Júní	30,0	15,7	6,2	0,9	0,1
Júlí	21,4	9,2	3,1	1,0	0,2
Ágúst	24,7	12,4	5,7	2,4	0,6
September	27,5	14,6	6,5	1,3	0,4
Október	38,6	25,1	11,6	3,6	1,0
Nóvember	42,1	27,6	14,5	6,0	1,7
Desember	41,4	25,5	13,0	5,5	2,3
Árið	35,5	21,4	10,6	4,5	1,6

HEIMILDIR

- Butorin, N.V., o.fl.: Effect of the Rybinsk Reservoir on the Surrounding Area. Í "Man Made Lakes: Their Problems and Environmental Effects", bls. 246-250. American Geophysical Union. Washington, 1973.
- Holmes, R.M.: Effect on the Atmospheric Boundary Layer of Three Small Man-Made Prairie Lakes in Alberta. Í "Man-Made Lakes: Their Problems and Environmental Effects", bls. 406-420. American Geophysical Union. Washington, 1973.
- Jón Ólafsson: Physical Characteristics of Lake Mývatn and River Laxá. Grein í "Oikos" Vol. 32, no. 1-2, bls. 38-66, 1979.
- Jurak, D., og Kaczmarek, Z: A Big Lake Cooling System. Í "Man-Made Lakes: Their Problems and Environmental Effects", bls. 552-559. American Geophysical Union. Washington, 1973.
- Landsberg, H.: Influence of Lakes on Climate. Kafli í grein höfundur um "Climatology" í "Handbook of Meteorology", bls. 961-962. McGraw-Hill. New York-London, 1945.
- Markús Á. Einarsson: Global Radiation in Iceland. Veðurstofa Íslands. Reykjavík, 1969.
- Nemec, J.: Summary: Interaction between Reservoirs and the Atmosphere and Its Hydrometeorological Elements. Í "Man-Made Lakes: Their Problems and Environmental Effects", bls. 398-405. American Geophysical Union. Washington, 1973.
- Orkustofnun: Um hugsanleg áhrif vatna á staðarveðurfar. Greinargerð. Reykjavík, apríl 1979.
- Rodhe, B.: The effect of lake regulation on local climate. Í "Inadvertent effects of man on the hydrological cycle", Nordic IHD Report No 8, bls. 94-98.

Sigurjón Rist:

Mývatnsísar. Í "Hafisinn", bls. 470-478.
Almenna Bókafélagið. Reykjavík, 1969.

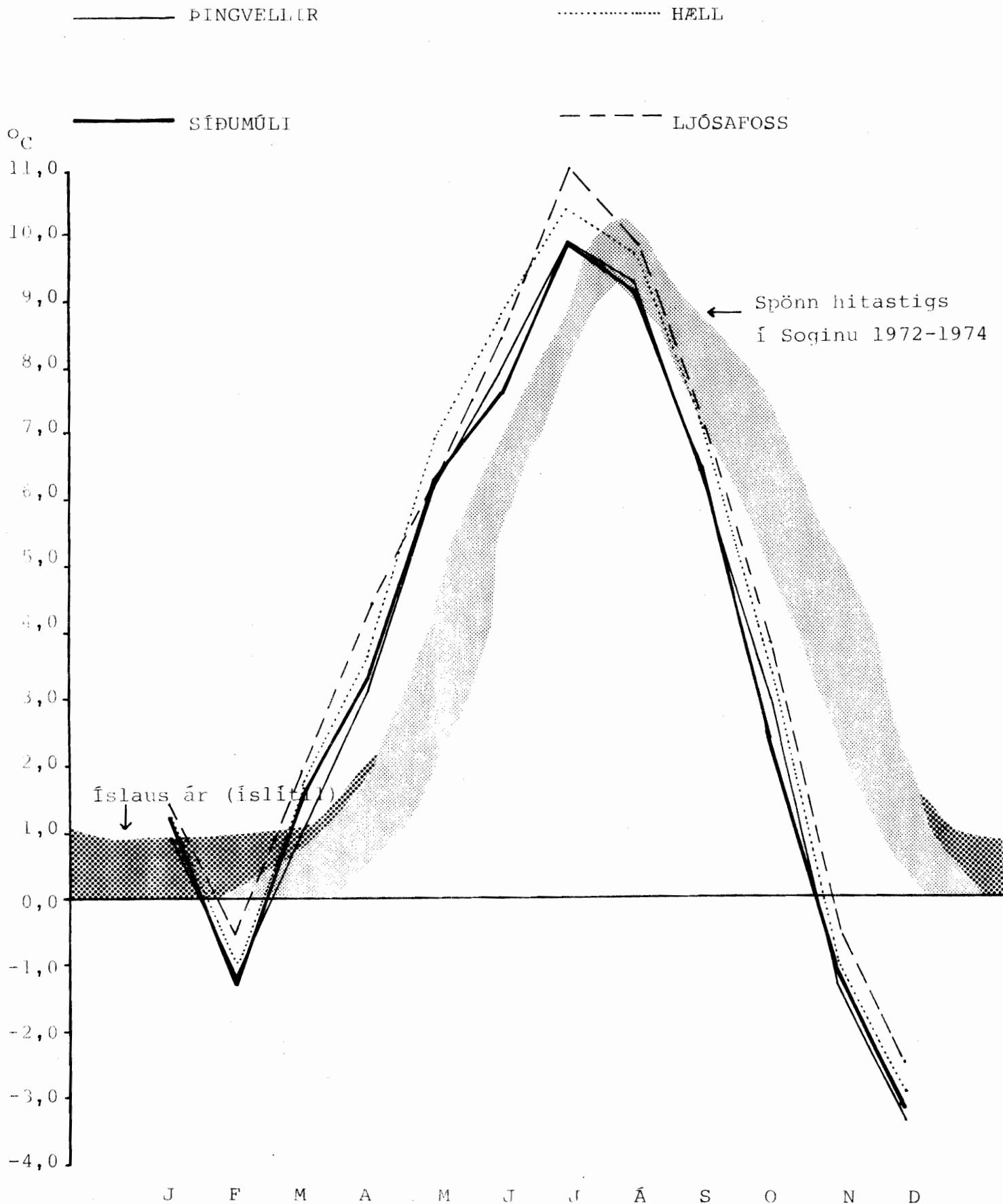
Utaaker, K.:

The Local Climate of Nes, Hedemark.
Norwegian Universities Press. Bergen-Oslo,
1963.

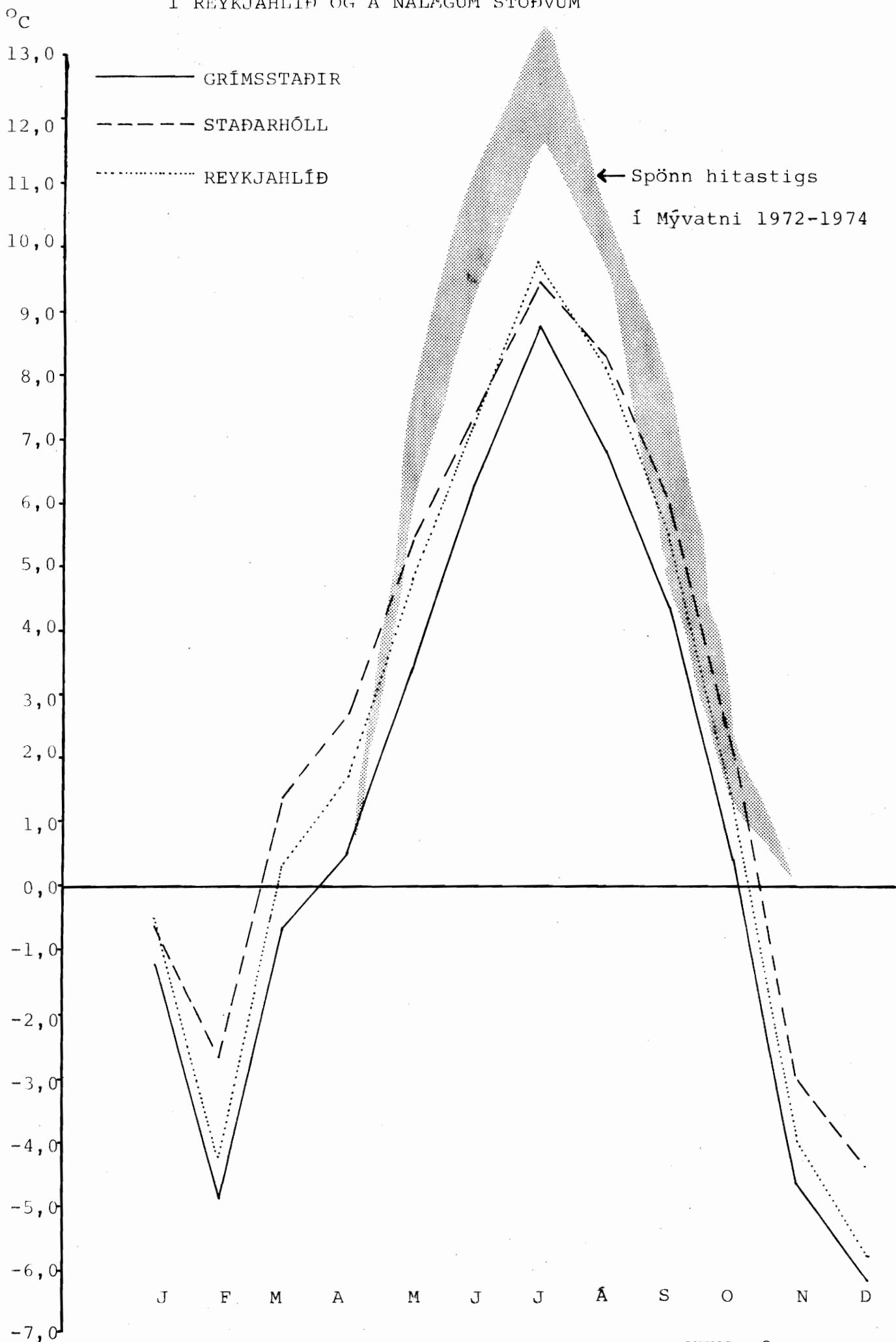
MYNDIR

MÁNAÐARMEÐALHITI 1972-1974

Á ÞINGVÖLLUM OG NÁLÆGUM VEÐURSTÖÐVUM



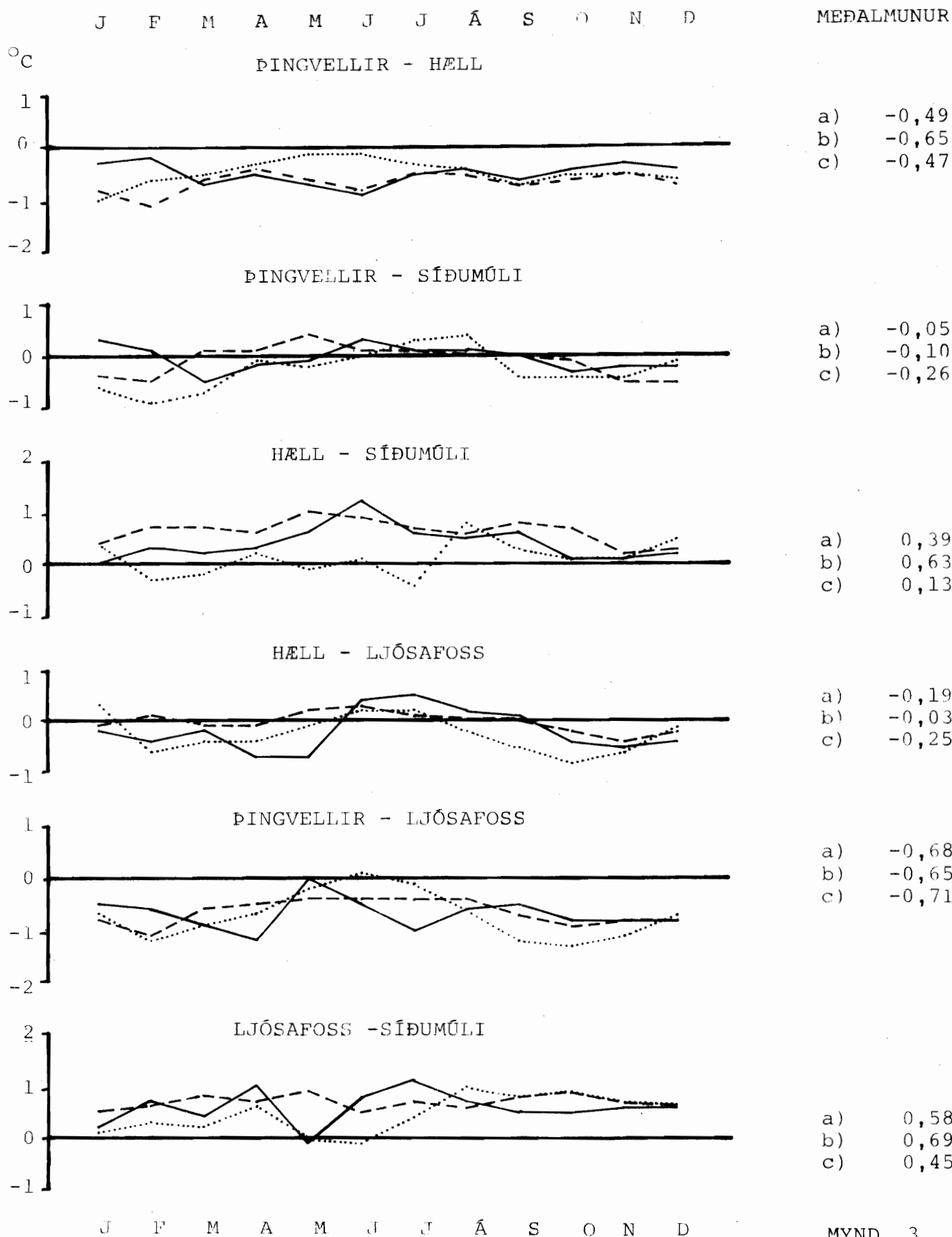
Í REYKJAHLÍÐ OG Á NÁLÆGUM STÖÐVUM



MISMUNUR MÁNAÐARMEÐALHITA

Á VEÐURSTÖÐVUM Í NÁLÆGD ÞINGVALLAVATNS

a) ——— 1972-1974, b) - - - - 1964-1973, c) 1951-1960

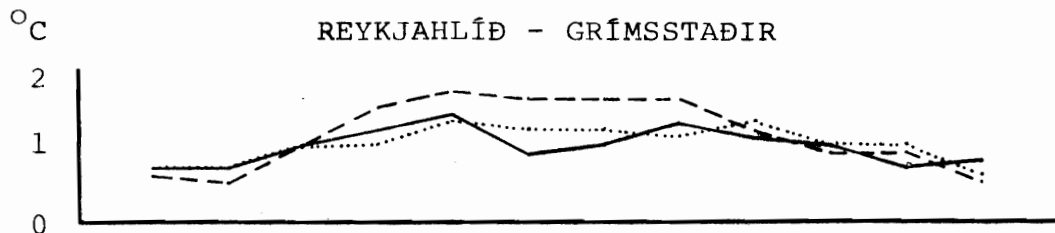


MISMUNUR MÁNAÐARMEÐALHITA

Á VEÐURSTÖÐVUM Í NÁLÆGÐ MÝVATNS

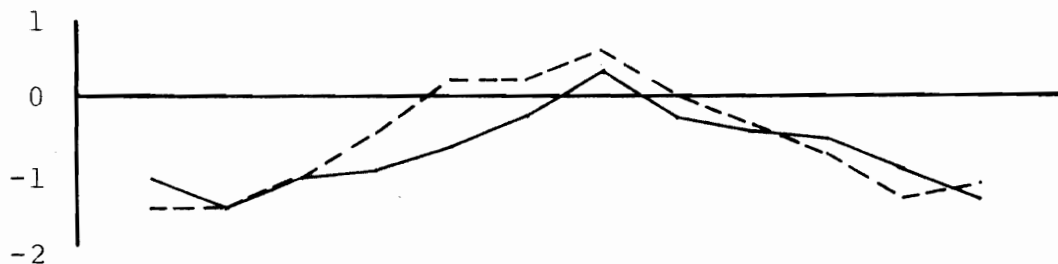
a) ——— 1972-1974, b) - - - - 1964-1973, c) 1951-1960

J F M A M J J Á S O N D MEÐALMUNUR



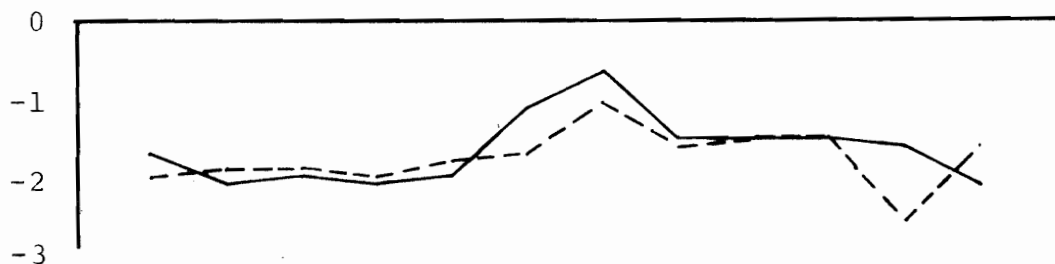
a) 0,98
b) 1,13
c) 1,01

REYKJAHLÍÐ - STAÐARHÓLL



a) -0,77
b) -0,61

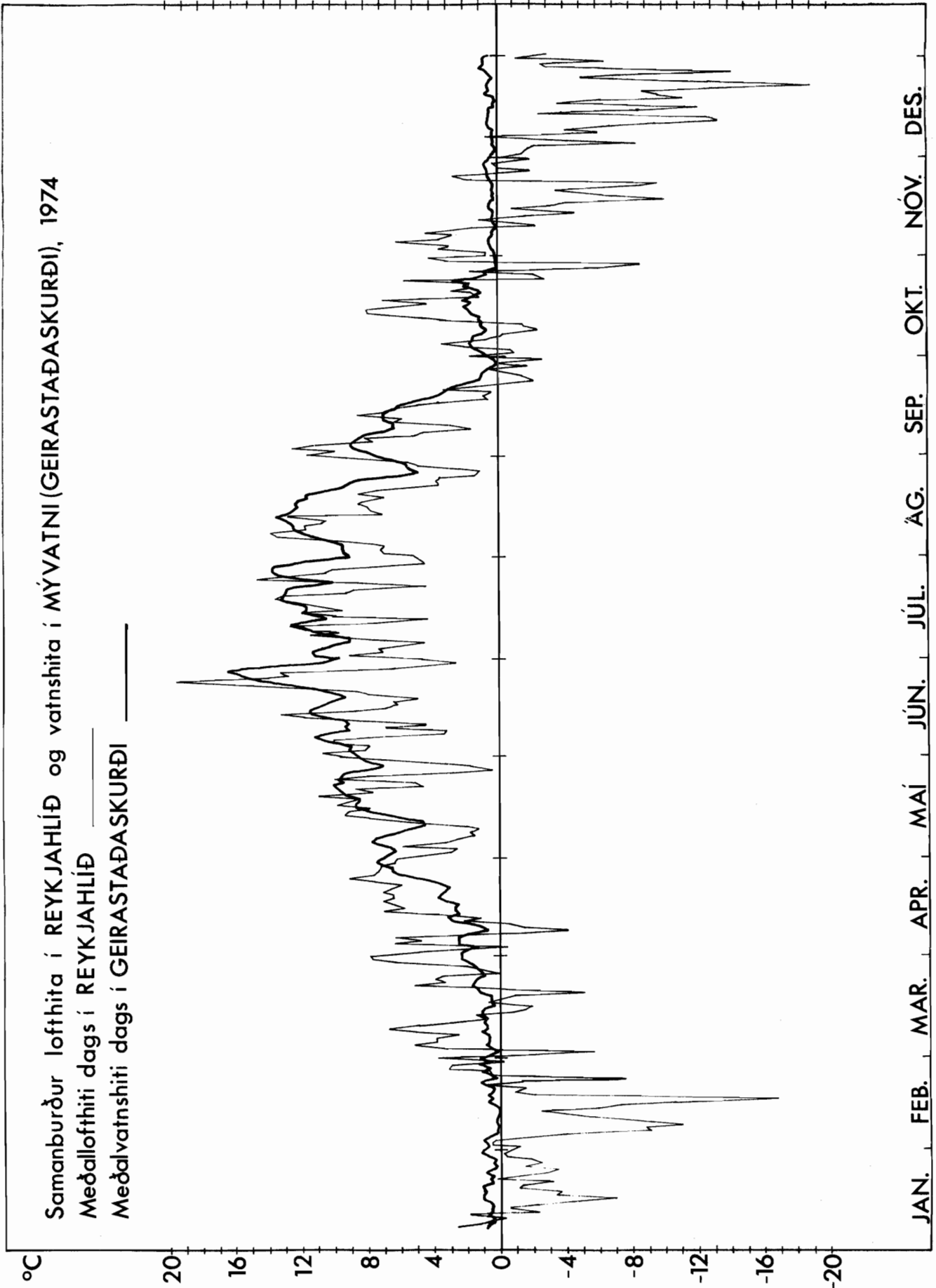
GRÍMSSTAÐIR - STAÐARHÓLL



a) -1,75
b) -1,85

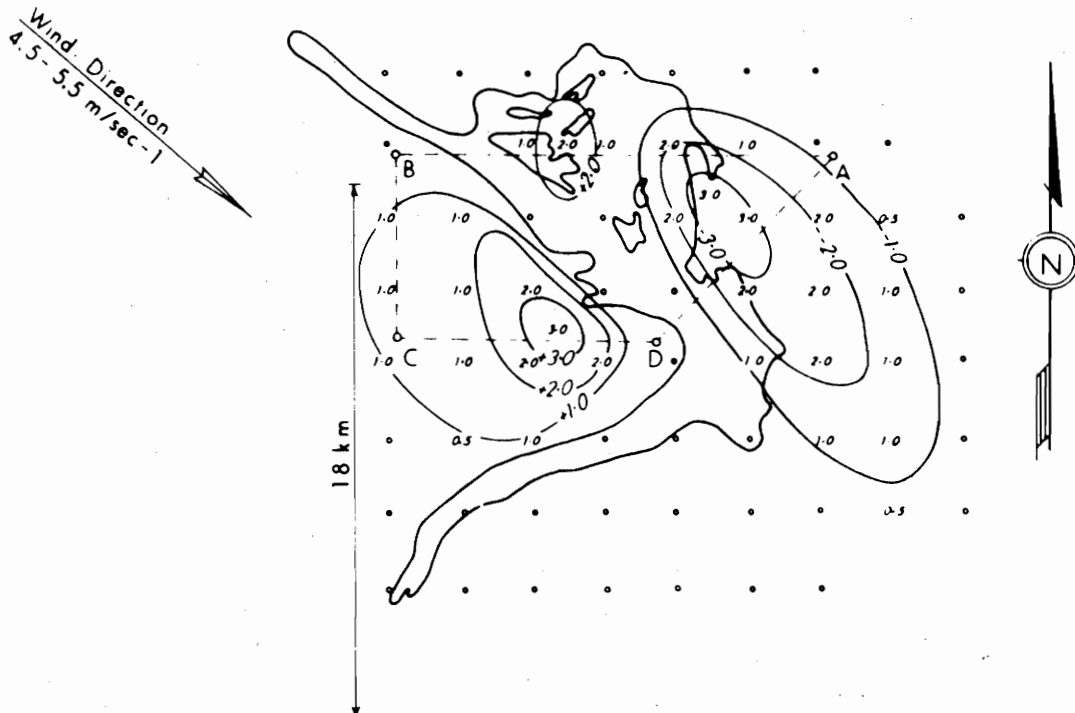
J F M A M J J Á S O N D

MYND 4

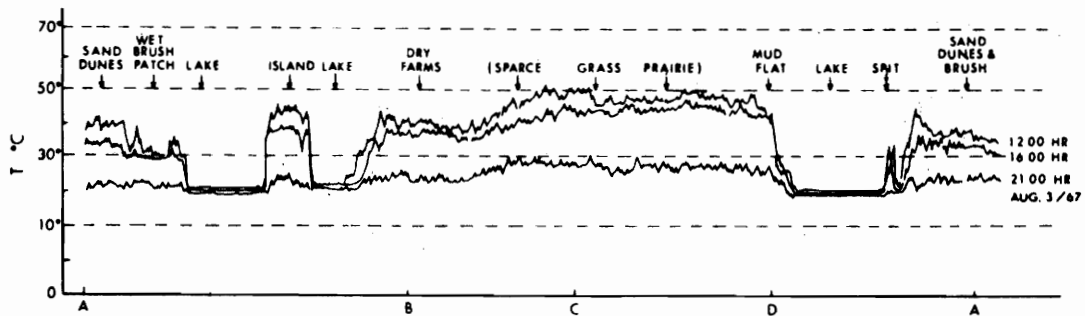


Mynd 5

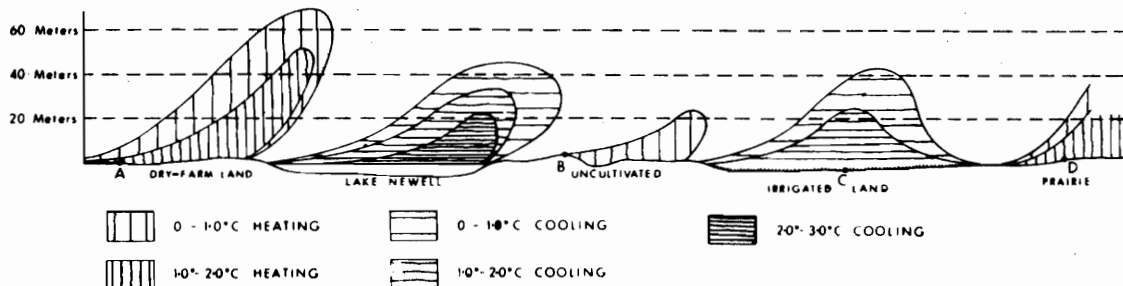
Sýnishorn af breytileika lofthita og yfirborðshita við vötn í sunnanverðu Kanada á heitum dögum. Myndirnar eru úr grein R.M.Holmes í "Man-Made Lakes", bls. 406-420



Lofthitamunur í 15m hæð við Pakowki vatn, miðað við viðmiðunarstað áveðurs.



Yfirborðshiti við Pakowki vatn.



Breytileiki lofthita við Newell vatn eftir afstöðu, hæð yfir jörð og landnýtingu.

VIÐAUKI

Greinargerð um hugsanleg
áhrif Blöndulóns á staðarveðurfar

EFNISYFIRLIT

	Bls.
ÁGRIP	29
1 INNGANGUR	30
2 YFIRLIT UM ERLENDAR RANNSÓKNIR	31
3 ÍSLENSKAR AÐSTÆÐUR	33
3.1 Forsendur	33
3.2 Hvaða ályktanir mætti draga af þessu á áhrif væntanlegs Blöndulóns á staðarveðurfar	36
4 ANNAR SAMANBURÐUR	38
HEIMILDASKRÁ.....	39
MYNDIR	41
 <u>MYNDASKRÁ</u>	
1 Mánaðarmeðalhiti (1964-1973) á Þingvöllum og nálægum veðurstöðvum	43
2 Mánaðarmeðalhiti (1964-1973) í Reykjahlíð (við Mývatn) og nálægum veðurstöðvum	44
3 Mismunur mánaðarmeðalhita (1964-1973) milli veðurstöðva í nálægð Þingvallavatns	45
4 Mismunur mánaðarmeðalhita (1964-1973) milli veðurstöðva í nálægð Mývatns	46
5 Líkindi tiltekinnar vatnsstöðu í Blöndulóni, á mismunandi árstímum	47

ORKUSTOFNUN

Greinargerð um hugsanleg áhrif
Blöndulóns á staðarveðurfar.

April 1979

HA/sg

ÁGRIP

Orkustofnun hefur reynt að gera sér grein fyrir, hvort hætta sé á að væntanlegt Blöndulón muni hafa áhrif á staðarveðurfar. Þar sem engar hérlandar rannsóknir eru til á áhrifum nálægðar vatna á veður var seilst út fyrir pollinn í leit að hliðstæðum. Það er skemmst frá því að segja að rannsóknir af þessu tagi hafa yfirleitt snúist um miklu stærri vötn en hér finnast og hafa áhrifin yfirleitt verið mjög lítil. Í þeim tilfellum, þar sem með góðum vilja er hægt að segja að um samþærligar aðstæður sé að ræða, tókst ekki að sýna fram á nein áhrif af vatninu á staðarveðurfar.

Hér á Íslandi eru fá stór stöðuvötn, en á bakka tveggja stöðuvatna eru veðurathugunarstöðvar. Hitamælingar eru til úr báðum vötnunum. Annað er djúpt og tiltölulega kalt (Þingvallavatn), hitt grunnt og mun hlýrra yfir sumarið (Mývatn). Ekki er að sjá að áhrif frá vatninu skekkji samanburðinn milli stöðva á vatnsbakka og nálægra stöðva, sem neinu nemur. E.t.v. mætti hugsa sér að Þingvallavatn kældi loftið á Þingvöllum um 0,2 - 0,3 °C á vorin.

Hvað varðar Blöndulón verður lágt í því á vorin og hafi það kælandi áhrif á umhverfið bitnar það fyrst og fremst á landræmu, sem á eftir að fara undir vatn síðar. Þegar Blöndulón er fullt verður það í langflestum tilfellum sámlæga hlýtt og oft nokkru hlýrra en loftið. Auk áhrifa á hitastig á vatnsbakka má búast við einhverjum áhrifum á þokumyndun, en engar líkur eru taldar á að breytingar á þokumyndun verði mælanlegar í okkar umhleypingasömu veðráttu.

Að lokum er bent á staði í nálægð vatna og jökla, sem skera sig úr hvað grósku snertir, þó hafa jöklar væntanlega meiri kælandi áhrif en vatn.

1 Inngangur

Þessi greinargerð er tekin saman í tilefni fyrirsprunar Náttúruverndar-
ráðs um hugsanleg áhrif væntanlegs Blöndulóns á veðurfar á Auðkúluheiði.
Í fyrsta lagi var rýnt í erlendar heimildir, en nokkuð hefur verið reynt
að gera sér grein fyrir áhrifum af tilbúnum lónum á veðurfar.
Í öðru lagi er gerður samanburður á nokkrum íslenskum veðurstöðvum;
samanburður á stöðvum við stöðuvötn og nálægum stöðvum.

2 Yfirlit um erlendar rannsóknir

Rannsóknir um þetta efni virðast vera af skornum skammti. Á ráðstefnu um "Man made lakes" var gerð grein fyrir því helsta, sem komið hafði fram á þessu sviði (Nemec 1972) og verður það tilgreint hér ásamt niðurstöðum rannsókna af áhrifum Rybinsk miðlunarinnar í Volgu.

Vötn hafa fyrst og fremst áhrif á hita- og rakastig, en einnig á vinda. Áhrifin eru langmest næst vatninu og dregur úr þeim logaritmskipti þegar fjarlægist vatnið (Bornshko 1965, í Nemec 1972), en það þýðir nánast að áhrifin í 10 m fjarlægð eru helmingi minni en í 1 m fjarlægð og að áhrifin í 100 m fjarlægð eru helmingi minni en í 10 m fjarlægð, eða fjórðungur af áhrifum í 1 m fjarlægð.

Áhrif vatnanna stafa fyrst og fremst af tregðu þeirra við að fylgja hitastigi loftsins. Vegna þess hve aðstæður eru misjafnar þar sem athuganir hafa verið gerðar, er ekki hægt að alhæfa neitt um áhrifin. Það skiptir t.d. miklu máli hversu mikill munur er á hitastigi vatns og lofts (og lands). Stór vötn hafa meiri áhrif en lítil, t.d. hefur hið grunna "litla" vatn Balaton í Ungverjalandi (200 km^2) engin merkjanleg áhrif á þá loftmassa, sem fara yfir það (Kovaes 1965, í Nemec 1972), og í nokkrum smávötnum, sem taka við kælivatni frá orkuveri voru áhrifin sáralítil (Jurak og Kaczmarek 1972).

Þoka er algeng afleiðing þess að hlýtt loft fer yfir kaldara vatn (þétting raka). Samkvæmt Rodhe (1975) getur þokudögum fjölgað um 1 í mánuði, ef vatnið er að jafnaði 7°C heitara en loftið (uppgufun, þ.e. rakamyndun).

Stór vötn hafa temprandi áhrif á staðarveðurfar, draga úr hæsta hitastigi sumarsins en virka öfugt á lágsta hitastigið. Hér verður tekið dæmi af stóru miðlunarlóni, Rybinsk miðlun, í efri hluta Volgu (Butorin o.fl. 1972):

Flátarmál	4550 km ²
Rúmmál	25000 G1
Meðaldýpi	5,6 m

— vatnið leggur okt.-des. og verður íslaust apríl-maí —

Á vorin (í maí) dregur vatnið til sín varma frá umhverfinu, þ.e. það kælir. Í júní og um sumarið gefur vatnið hins vegar frá sér varma til umhverfisins. Hitajafnvægi er haldið með uppgufun. Á sumrin hefur vatnið nokkur áhrif á vinda; eykur vindhraðann (einkum á nóttunni). Beltið umhverfis vatnið sem verður fyrir áhrifum er frá (2-4) til (10-15) km breitt.

Vatnið veldur rakaaukningu, sem er þó yfirleitt minni en 5%. Þokumyndun er lítil vegna vatnsins nema eitthvað á haustin og stundum staðbundið yfir vatninu á sumrin eins og gengur.

Í maí og júní minnkar úrkoma um 15-30% (50% á daginn), í júlí og ágúst er svolítil aukning (10-20%), en í sept.-okt. eykst úrkoman 89-120%. Þegar á allt er litið er það mat manna (þar) að breytingarnar séu jákvæðar fyrir plötunur, dýr og fólk. Neikvæði áhrif eru fyrst og fremst aukinn vindur.

Það sem hér hefur verið rakið eru vissulega niðurstöður af athugunum við aðstæður frábrugðnar okkar aðstæðum. Bæði er, að þau vötn, sem vitnað er til eru yfirleitt af allt annarri stræðargráðu en þau, sem til umræðu eru hér á landi, og auk þess við frábrugðin loftslagsskilyrði. Sé allt þetta haft í huga og þá sérstaklega hinar eðlisfræðilegu forsendur áhrifanna, frekar en áhrifin sjálf, má þó hafa af þessu einhverja hliðsjón. Hins vegar er það líklega mikilvægasta niðurstaðan af þessu yfirliti, að eina vatnið (Balaton) af þeim sem þessi athugun nær til og nálgast að vera af sambærilegri stærð og hin íslensku, þar með talin fyrirhuguð miðlunar og uppi-
stöðulón, hefur ekki merkjanleg áhrif á veðurfar umhverfisins, að því er sérfræðingar telja. Það liggur því beinast við að álita að okkar litlu vötn muni ekki hafa nein mælanleg áhrif á staðar-
veðurfar, ekki hvað síst með tilliti til okkar umhleyppingasömu veðráttu. Auk þess höfum við hér temprað loftslag. Það þýðir

að við þurfum ekki að búast við eins miklum sveiflum í hitastigi, t.d. milli nætur og dags, og hér er almennt miklu minni munur hæsta og lægsta hitastigs, bæði í bráð og lengd, en á meginlandinu. En eins og fram kom hér í yfirlitinu eru áhrif vatnanna meiri því meiri munur sem er á vatnshita og lofthita (svo ekki sé minnst á stærð vatnanna).

Þó svo að heimildarrýni gefi ekki tilefni til að ætla að hérland vötn eða ráðgerð uppistöðulón muni hafa mælanleg áhrif á staðarveðurfar, er hér reynt að nálgast vandamálið með hliðsjón af tiltækum mælingum.

3 Íslenskar aðstæður

Engar beinar athuganir hafa verið gerðar, en áhrifin má nálgast með því að bera saman stöðvar sem eru undir áhrifum af stöðuvatni við nálægar stöðvar, sem ekki eru undir áhrifum af vatni, en eru að öðru leyti sambærilegar, t.d. hæð frá sjó og þess háttar. Ýmis önnur staðaráhrif, svo sem af landslagi (skjól eða áhrif á vindáttir) gera slíkan samanburð erfiðan í smáatriðum, en áhrif slíks minnkar væntanlega í langtíma meðaltölum. Hér á eftir er tilraun gerð til að hjálpa til við að átta sig á líkum þess að vötn hafi áhrif á staðarveðurfar hér á Íslandi.

3.1 Forsendur

Stuðst er við þá tilgátu að ef um er að ræða umtalsverð kerfisbundin áhrif vatna á veðurfar, hljóti það að koma fram í mismun á ferli hitakúrfunnar á vatnsstöð og annarri nálægri. Þau frávik, sem búast má við á vatnsstöðvum eru þessi helst eftir árstíðum:

vetur: Engin, nema etv. síðari hluta vetrar, ef ísinn helst á vatninu eftir að snjóá leysir í umhverfinu, og þá kælandi.

vor : Hið kalda vatn dregur til sín varma frá umhverfinu.

sumar: Vatnshitinn er gjarna hærri en meðallofthitinn. Varmageislun sú sem vatnið tekur til sín umfram útgeislun fer þá að mestu til uppgufunar. Mikil dægursveifla er í lofthitanum á sumrin og talsverðar sveiflur frá degi til dags. Munur loft og vatnshita verður því breytilegur.

haust: Á haustin er vatnshitinn oftast hærri en lofthitinn. Sennilega getur vatnið hitað umhverfi sitt lítilsháttar á haustin og hætta á þokumyndun er meiri á haustin en annars.

Grunn vötn fylgja lofthita nánar en djúp vötn, og hlýtur því að vera meiri líkur á áhrifum við þau.

Þannig gerir vinnutilgátan ráð fyrir að vatnsstöðvarnar geti verið tiltölulega kaldari á vorin en hinar. Sennilega er lítill munur á sumrin, vegna þess að hin temprandi áhrif vatnsins geta dregið úr hæsta hita og hækkað lægsta hita, svo að áhrifin á meðalhitann geta verið lítil sem engin. Á haustin má búast við að eðlilegt sé að vatnsstöðin sé heldur hlýrri en hinar (myndir 3 og 4).

Hitamælingar eru til úr tveim vötnum, Þingvallavatni og Mývatni. Þegar þessi gögn voru unnin upp (1975) voru til hitamælingar í Mývatni frá 1972-74. Ég tók því samsvarandi tímabil fyrir Þingvallavatn. Á bakka beggja vatnanna eru veðurstöðvar og því sjálfgert að nota þessi vötn og tilsvarende veðurstöðvar sem útgangspunkt. Notast er við 10 ára meðaltöl fyrir veðurstöðvarnar (1964-73). Þetta misræmi milli tímabilsins, sem notað er fyrir vatnshita og lofthita, er brúað með því að nota spönn mánaðarmeðalhita í vötnunum þessi 3 ár. Það er gert í krafti þess að það út af fyrir sig skipti ekki meginmáli hvert hitastigið sé upp á gráðu, heldur hvernig ferill hitalínurits vatnsins er og hvernig hitalínurit lofthitans er (myndir 1 og 2).

Þingvallavatn og Þingvellir (105 m y.s.). Nálægar stöðvar til samanburðar voru valdar Ljósafoss í Grafningi (72 m y.s.), Hæll í Hreppum (130 m y.s.) og Síðumúli á Hvítársíðu (78 m y.s.).

Mývatn-Reykjahlíð (285 m y.s.). Til viðmiðunar voru valdar stöðvarnar Grímsstaðir á Fjöllum (384 m y.s.) og Staðarhóll í Aðaldal (42 m y.s.).

Stöðvarnar til samanburðar við Þingvelli eru í svipaðri fjarlægð frá sjó og í svipaðri hæð. Stöðvarnar til samanburðar við Reykjahlíð eru hins vegar ólíkar með tilliti til beggja ofanefndra aðstæðna.

Samkvæmt upplýsingum veðurfræðinga eru hæðaráhrifin á hitann þannig að að jafnaði lækkar meðalhitinn um $0,6^{\circ}\text{C}$ við hverja 100 m. Það þýðir að hæðaráhrifin á mun milli stöðva ættu að vera:

Viðmiðun

Þingvellir - Ljósafoss	um $0,2^{\circ}\text{C}$ hærri hiti á Ljósafossi
Þingvelli - Hæll	" $0,2$ lægri hita á Hæli
Þingvellir - Síðumúli	" $0,2$ hærri " á Síðumúla
Reykjahlíð - Staðarhóll	" $1,5^{\circ}\text{C}$ hærri " á Staðarhóli
Reykjahlíð - Grímsstaðir	" $0,6^{\circ}\text{C}$ lægri " á Grímsstöðum

Að auki hefur fjarlægð frá sjó talsverð áhrif, breytilegt eftir árstíma, þannig lætur nærri að í janúar lækki hiti um $2,0^{\circ}\text{C}$ á hverja 100 km inn frá strönd (sama hæð yfir sjó), en í júlí hækkar hitinn inn frá strönd hins vegar um u.þ.b. $2,5^{\circ}\text{C}$ á hverja 100 km (norðanlands). Þannig má reikna með að fjarlægð Reykjahlíðar, í viðmiðun við Staðarhól, frá strönd gefi Reykjahlíð u.þ.b. $0,5^{\circ}\text{C}$ til góða yfir sumarið.

Niðurstöður samanburðar á vatnsstöðvum og nálægum stöðvum eru sýndar á 4 myndum. Túlkun á þessum niðurstöðum, sem byggðar eru á meðaltölum, eru mjög erfiðar, og meðaltölin segja etv. ekki mikið í þessu sambandi, heldur þyrfti nánari rannsókn á einstökum tímabilum, þar sem hugað yrði frekar að sambandi vindátta og hæsta og lægsta hitastigs sólarhringsins, raka o.fl. Í töflunni hér fyrir aftan er mismunur ársmeðalhita stöðvanna borin saman og hann síðan borinn saman við þann mismun sem vænta má ef hæðarmunur er öllu ráðandi.

Viðmiðun	Fundinn mismunur	Væntanlegur mismunur vegna hæðar
Þingvellir mínus Ljósafoss	- 0,7	- 0,2
" " Hæll	- 0,7	+ 0,2
" " Síðumúli	- 0,1	- 0,2
Ljósafoss " Hæll	+ 0,0	+ 0,4
" " Síðumúli	+ 0,6	+ 0,0
Reykjahlið " Grímsstaðir	+ 1,1	+ 0,6
" " Staðarhóll	- 0,8	- 1,5
Staðarhóll " Grímsstaðir	+ 1,9	+ 2,0

Ég ætla mér ekki þá dul að reyna að túlka þessi gögn neitt frekar, nema hvað mér sýnist geta verið um lítilsháttar kælandi áhrif af Þingvallavatni á vorin, etv. um 0,2-0,3°C í maí-júní vegna tregðu vatnshitans í þessu djúpa vatni að fylgja lofthitanum. Það ber að hafa í huga, að Ljósafoss getur orðið fyrir áhrifum af Soginu og Úlfljótsvatni.

Hins vegar virðist mér hið grunna Mývatn ekki hafa nein áhrif, nema ef væri til hækkunar í júlí.

3.2 Hvaða álykanir mætti draga af þessu á áhrif væntanlegs Blöndulóns á staðarveðurfar

Forsendur:

1. Dýpið í lóninu
2. Vatnsstaðan á vorin er ísa leysir
3. Hver verður munur hitastigs í lóninu og lofthita umhverfisins á mismunandi árstímum.

Ekki hefur enn verið ákveðið hver endanleg hæsta vatnsstaða verður, en hún mun verða höfð eins lág og hægt er, vegna beitolandsins. Mesta dýpi mun verða 10-15 m þegar lónið er fullt.

Það fer mjög eftir vatnsárum hver vatnsstaðan verður á vorin, en það verður fyllt eins fljótt og unnt er. Þrátt fyrir það verður þetta vatn oftast grunnt strax á vorin (mynd 5) og fylgir því lofthitanum

nokkuð vel allt frá vori til hausts. Vorhitinn í því er líka háður hitanum í Blöndu. Hitastig leysingarvatnsins er venjulega lágt. Í maí og júní er vatnið í Blöndu sennilega mest leysingarvatn. Blanda rennur víða á aurum ofan við væntanlegt lón og hitnar þá nokkuð á leiðinni. Fáar mælingar eru til á hitastigi í Blöndu, en þær sem til eru (frá S.Rist) benda þó til að hitinn í Blöndu sé nokkuð hár (v. Guðlaugsstaði). Hitastigið var sem hér segir:

1950	8. júní	9,6°C	vorflóð búið (í rénun)
1966	5. "	6,8°C	vorflóð
"	25. "	10,1°C	vorflóð búið

Þegar á allt er litið virðist því sennilegt að lónið hitni fljótt. Meðan hækkar í því breiðist það yfir land, sem hallar lítið og flýttir það einnig hitun lónsins. Þau kælandi áhrif sem lónið kann að hafa þrátt fyrir allt, a.m.k. sum vor kemur fyrst og fremst niður á næsta nágrenni, þ.e. landi, sem hvort sem er á eftir að fara undir vatn. Á sumrin verður vatnið sennilega eitthvað hlýrra en lofthiti umhverfisins. Í ágúst til okt. (en þá leggur vatnið væntanlega) mun vatnið oftast vera hlýrra en umhverfið. Á sumrin og haustin eykst uppgufun væntanlega, en uppgufunin dregur úr lofthitanum. Með hliðsjón af því sem áður er sagt um Mývatn, sem er næst því að vera sambærilegt, virðist ekki ástæða til að ætla að mismunur vatns- og lofthita hafi neikvæð áhrif á lofthitann; e.t.v. vegna þess að vatnið gefur frá sér hita.

Hugsanleg áhrif Blöndulóns á veðurfar endurspeglast sennilega í áhrifum á gróður. Áhrifin gætu verið kælandi á vorin og e.t.v. stundum á sumrin, þó ekki sé það líklegt, sbr. Mývatn-Reykjahlíð. Hitastig hefur bæði áhrif á gróðurtímann og uppskeruna. Kæling getur valdið því, að vaxtartíminn færist aftur og einnig að uppskeran minnkar. Aðalgróðurtími gróðurs er mismunandi eftir því hvar er á landinu. Dr. Sturla Friðriksson (1968,69) hefur látið mæla vöxt á nokkrum stöðum. Það virðist muna u.þ.b. mánuði á aðalvaxtartímana við Korpu (júní/júlí) og á Hveravöllum (júlí/ágúst). Korpa er í 25 m h.y.s. og Hveravellir í 640 m h.y.s. Væntanlega er aðalvaxtatími á Auðkúluheiði (í 480 m h.y.s.) einhverntíma síðari hluta júlímánaðar,

eða um svipað leyti og búast má við hæsta hitanum í vatninu og löngu eftir að hugsanleg vorkæling átti sér stað. Þar að auki hafa líkur verið leiddar að því, að áhrif hugsanlegrar vorkælingar næðu fyrst og fremst til svæðis, sem fer undir vatn seinna, nema á árum, þegar vatnsstaðan er há strax á vorin.

4 Annar samanburður

Vert er að beina athyglinni að gróðursvæðum í nálægð vatna og jökla. Hvítárnes er mjög gróskumikið þrátt fyrir nálægð Hvítárvatns (sem örugglega er kaldara en Blöndulón verður) og jökuls. Einnig má benda á frjósöm gróðurlendi í nálægð jökla, svo sem Þjórsárver og Eyjabakka. En þetta beinir athyglinni e.t.v. allt eins að fleiri atriðum er hitastigi, t.d. grunnvatni og raka jarðvegsins.

Hvað varðar Blöndulón er mjög óljóst hver áhrif það hefur á grunnvatnsborð og jarðraka í nágrenninu, þar sem það er yfirleitt fullt takmarkaðan tíma á árinu. Við höfum sterka tilhneigingu til að álykta, að Blöndulón muni engin mælanleg áhrif hafa á veðurfar, í nágrenni hæsta vatnsborðs lónsins.

HEIMILDASKRÁ

- Butorin, N.V. Vendrov, S.L., Dyakonov, K.N., Reteyum, A.Yu. og Romanenko, V.I. 1972.
Effect of the Rybinsk Reservoir on the surrounding area. - Man made lakes: Their problems and environmental effects; bls. 246-250.
- Jurak, D. og Kaczmarek, Z. 1972. A big lake cooling system. - Man made lakes: Their problems and environmental effects; bls. 552-559.
- Markús Á. Einarsson 1972. Evaporation and potential evapotranspiration in Iceland. Veðurstofa Íslands. R.vík.
- Nemec. J. 1972. Summary: Interaction between reservoirs and the atmosphere and its hydrometeorological elements. - Man made lakes: Their problems and environmental effects; bls. 398-405.
- Rodhe, B. 1975. The effect of lake regulation on local climate. Inadvertent effects of man on the hydrological cycle. Nordic IHD Rept. No 8; bls. 94-98.
- Sturla Friðriksson 1969, 70 Skýrsla um rannsóknir á gróðri 1968 og 1969, RALA Reykjavík.

Gögn um hitastig veðurstöðva eru úr Veðráttunni og vatnshita-
gögn eru frá Sigurjóni Rist hvað varðar Þingvallavatn og hvað
varðar Mývatn frá Jón Ólafssyni (Physical characteristics of
lake Mývatn and River Laxá, Oikos 32:38-66, 1979).

MYNDIR

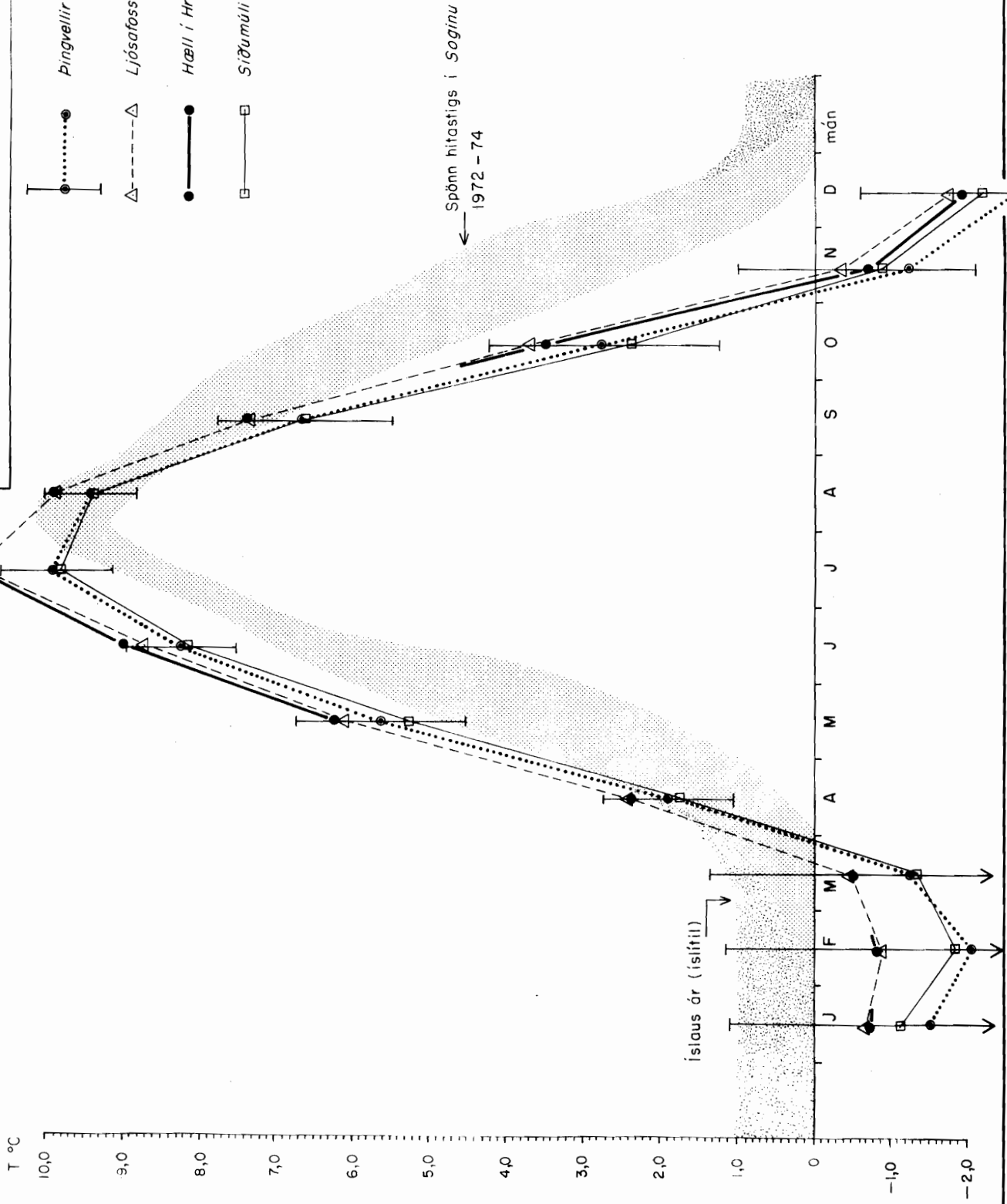


ORKUSTOFNUN
Ráforkudeild

Mánaðarmeðalhiti (1964-1973)
á Þingvöllum og nálægum veðurstöðvum

79-03-20 H.A./ÓD
B-338
Þingvellir
F. 18244

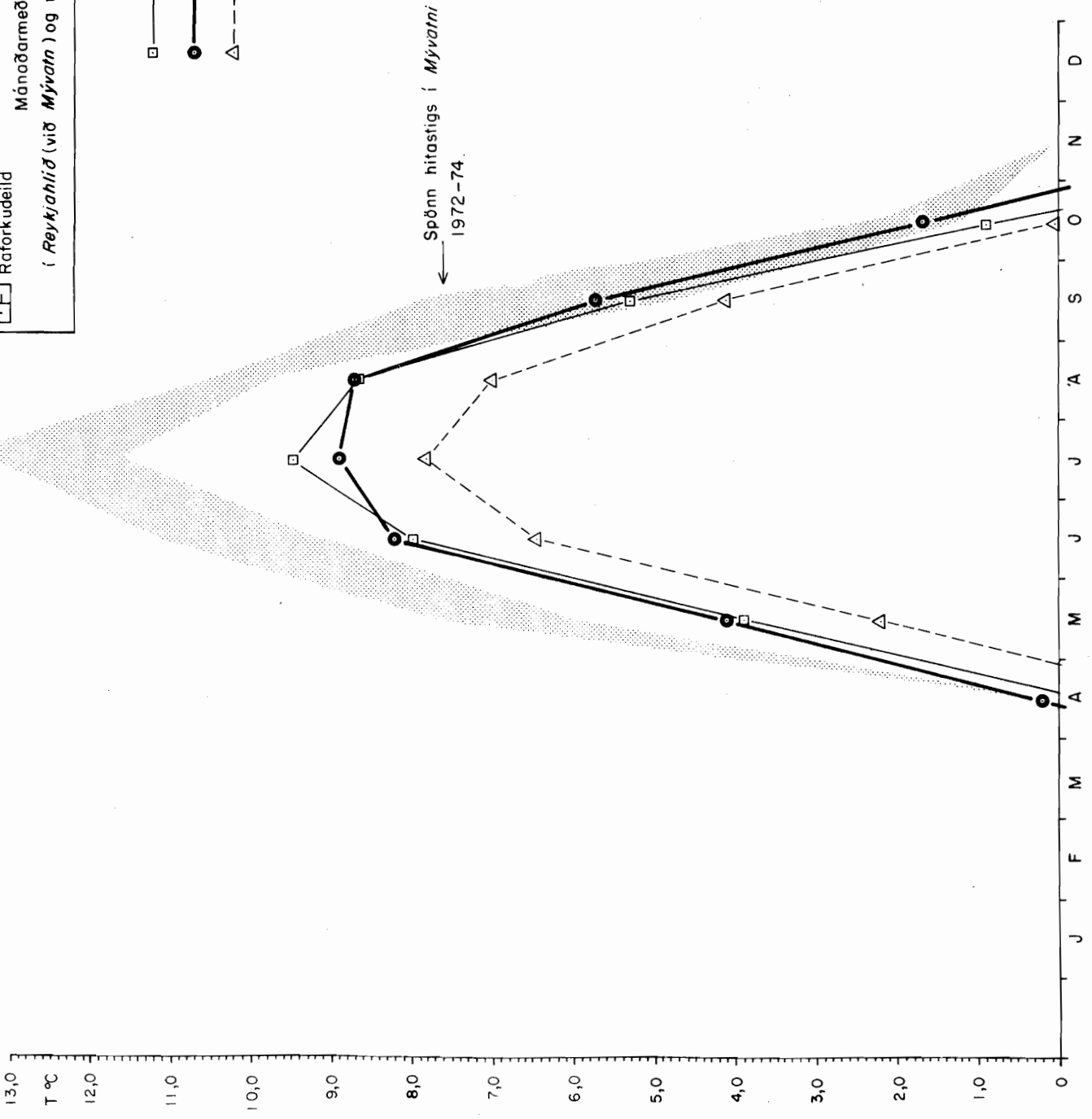
-● Þingvellir 105 m
- △-----△ Ljósafoss 72 m
- Hæll í Hreppum 130 m
- Siðumúli 78 m



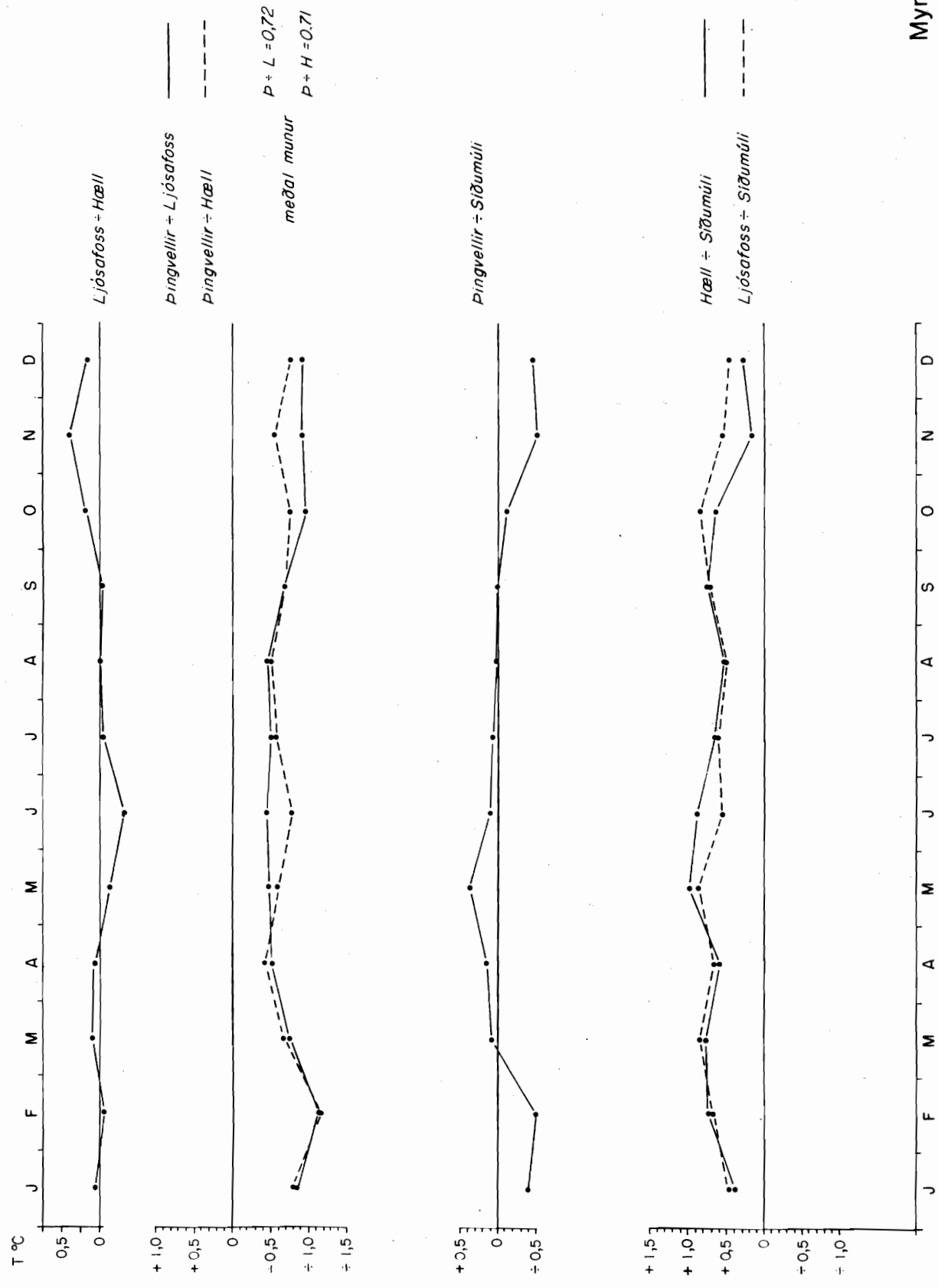
Mynd I

ÖRKUSTOFNUN
 Ráforkudeild
 Mánaðarmeðalhiti (1964 - 1973)
 í Reykjahtið (við Mývatn) og nálægum veðurstöðvum
 '79-03-20 H.A./ÓD.
 B-338
 Mývatn
 F. 18254

- Reykjahtið 285 m
- Staðarhöll 42 m
- △ Grímsstaðir 384 m



Mynd 2

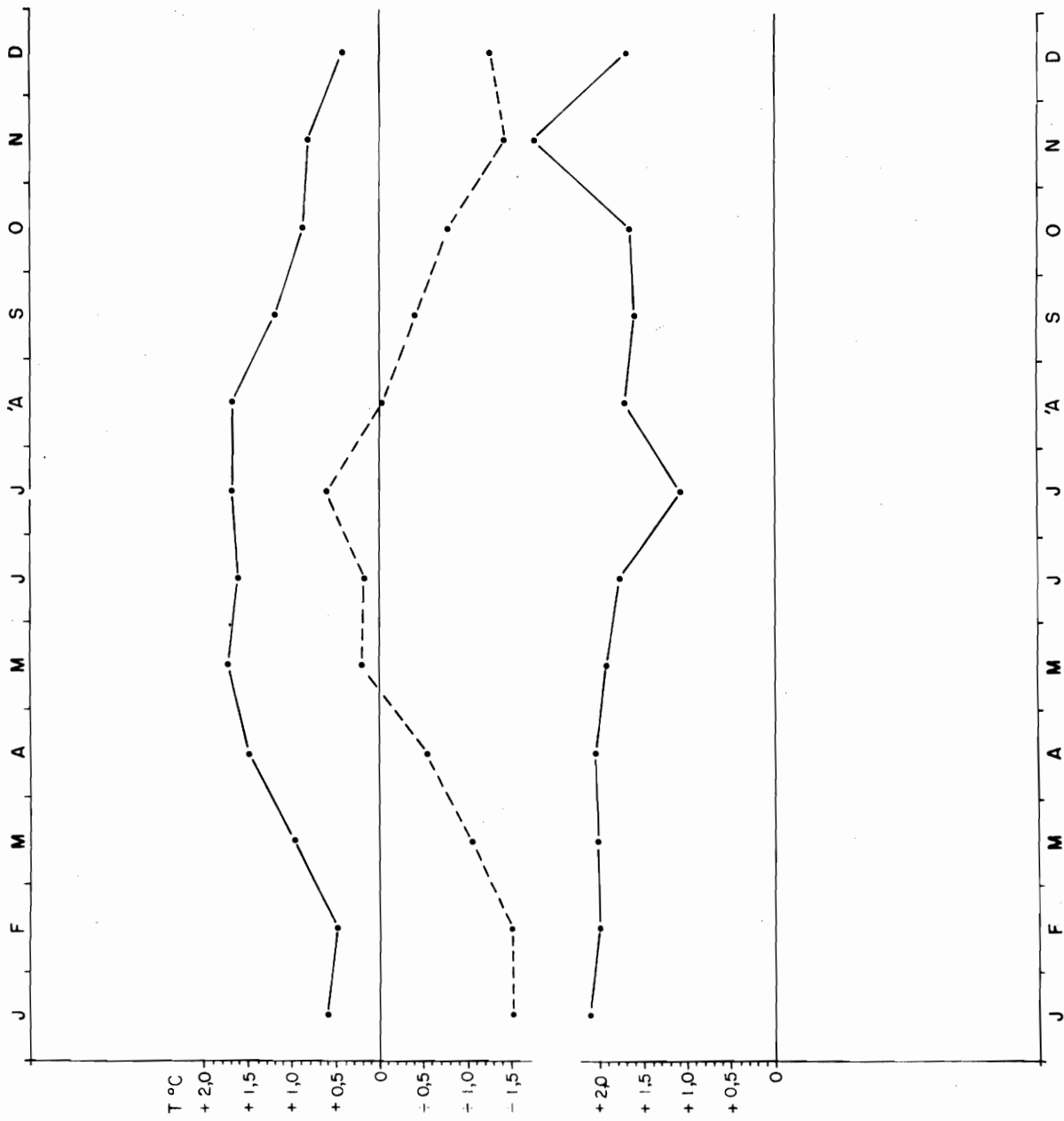


Mynd 3

ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

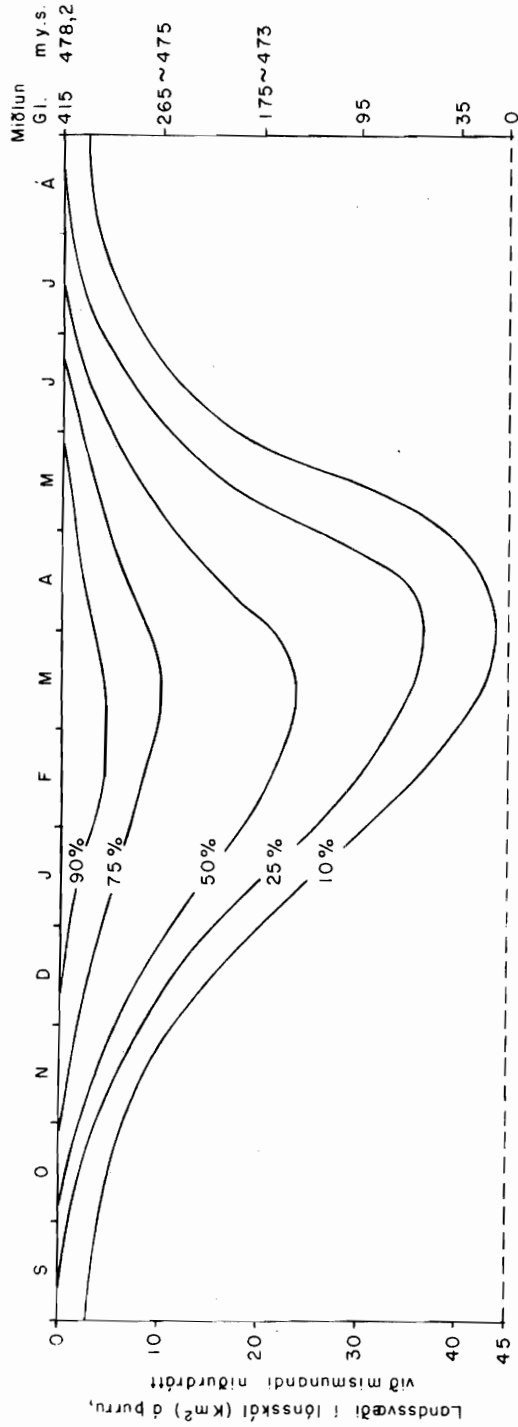
Mismunur mánaðarmæðalhita (1964-1973)
milli veðurstöðva í nálægð Þingvallavatns

79-03-20. HA./ÖD.
B- 338
Þingv.
F.18255



Mynd 4

	Mismunur mánaðar meðalhita (1964-1973) mílli veðurstöðva í náttæð <i>Mývatns</i>	
	'79-03-20. HA./ÓD	
	B-338	
	Mývatn F. 18256	



Áhrif reksturs Blönduvirkjunar á vatnsborð miðlunarlöns (Blöndulöns) á mismunandi tímum vatnsársins.

Langæislinurnar segja til um líkindi þess að vatnsstaðan sé lægri en línurnar segja til um og að landssvæði á þurru sé stærrí en langæislinurnar segja til um.

Þessir útreikningar eru byggðir á rekstursspá frá árinu 1976, miðað er við 75% stóriðju+25% almenna notkun og tengingu við grunnkerfi með byggðalínu og við samrekstur virkjana.

Mynd 5

ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

Líkendi tiltekinnar vatnsstöðu í Blöndulöni,
á mismunandi árstímum

79-03-20 H.A./Ó.D

B-338

Húnavatns.

F.18257