

**Seyðisfjörður. Dæling úr borholu við
Botnahlíð**

Þórólfur H. Hafstað

Greinargerð PHH-2000-01

27. janúar 2000

Seyðisfjörður

Dæling úr borholu við Botnahlíð

Hér er greint frá dæluþrófun, sem gerð var í grannri rannsóknarholu í Seyðisfirði. Holan var upphaflega boruð sem hitastigulshola, en reyndist gefa töluvert af köldu vatni, sem fæst úr lekum jarðlögum sem hún sker. Vegna hagstæðrar legu sinnar þykir hún vel geta komið til greina sem neysluvatnsból fyrir hluta bygðarinnar.

Holan SEY-05 er í um 40 m hæð yfir sjó við enda Botnahlíðar, fjallsmegin við götuna gegnt endurvarpsstöðinni. Staðsetning hennar er sýnd á mynd 1. Holuna boraði Alvarr ehf, fyrri hlutann, þ.e.a.s. niður á 33 m dýpi, í október 1998 og er sá hluti fóðraður með Ø 140 mm stálfóðringu. Á vormánuðum 1999 var holan síðan dýpkuð í 96 m og fóðringin síkkuð í 36 m. Þá voru líka skornar í hana rifur, með það fyrir augum að auðvelda innrennsli í efsta hluta holunnar, en við borunina hafði mikill (kaldur) vatnsagi verið til trafala. Rifurnar, sem eru um tommu víðar, eru á dýptarbilinu 29.9 - 33.3 m, alls um það bil 200 talsins.

Á mynd 2 er lauslegt snið af jarðlagaskipan, sem fram kemur í holunni. Sniðið gerði Elsa G. Vilmundardóttir eftir borsvarfi og athugasemdum Friðfinns Daníelssonar, borstjóra. Á mynd 3 eru sýndar hitamælingar, sem gerðar hafa verið í holunni. Þar sést að hiti á um 30 m dýpi mælist um 4.1°C, eða sami hiti og mældist í vatninu uppdældu. Þar neðan við stígur hitinn jafnt og þétt og verður hvergi vart við innrennsli. Vatnsborð var á 16.88 m dýpi 23. nóvember 1999, áður en byrjað var að dæla úr holunni og að dælingu lokinni, þann 27. janúar 2000, stendur vatn á 16.70 m.

Holan er undir brattri fjallshlíð, sem girt er klettabelti um það bil 100 m ofar. Nokkurn veginn beint upp af holunni er skarð í klettabeltið og liggur aurkeila eða urðartunga þar niður úr Neðri-Botnum, sem er töluverður stallur eða skál í fjallshlíðinni ofan við bæinn. Skarðið í klettabeltið tengist berggangi með norðlæga stefnu, sem skásker hlíðina þarna. Grunnvatn leitar úr jökulurðinni uppi í skálinni niður skarðið og í urðartunguna neðan við klettabeltið. Ekki er hægt að útiloka að vatnsframkoman þarna, tengist líka ganginum að einhverju leyti. Niðri í brekkunni, norður og niður af borholunni, aga alla jafnan fram bleytur, sem nú hefur að mestu verið safnað saman í skurði og veitt burt í holræsum. Þetta er hvað mest áberand ofan við Bausveg í um 20 m y.s.

Neðri-Botnar eru að verulegu leyti þaktir töluvert efnismikilli jökulurð. Þessi urð myndar nokkurs konar bakland tungunnar, sem holan SEY-05 er boruð í neðan kletta. Dagmálalækur fellur ofan úr botninum stuttan spöl innan við holuna. Frá honum virðist ekkert vatn geta smitað inn í urðuna í Botninum, nema er vera skyldi eitthvað smáræði frá lítilli tjörn, sem þar hefur verið stemmd upp. Botninn sjálfur er töluvert víðfeðmur og safnast úrkomuvatn í urðina. Þetta vatn sígur að nokkru leyti niður skarðið í klettabeltinu,

sem áður var á minnst, og er þar með komið á aðdráttarsvæði borholunnar. Í frostum og hugsanlega líka langvarandi þurrkum, tekur fyrir rennsli niður skarðið og í urðina, þar neðan við. Sé dælt úr holunni, þegar þannig stendur á, er gengið á vatnsbirgðirnar í urðarhrúgaldinu neðan kletta. Það sem vita þarf er hve miklar vatnsbirgðir eru í urðinni og þar með hve lengi megi úr henni dæla án þess að vatn þrjóti. Einnig þarf að upplýsa hversu fljótt urðartungan nær að fyllast aftur, til dæmis í rigningum ellegar blotum eftir frostakafla á vetrum.

Djúpdæla var sett í holu SEY-06 þann 23. nóvember 1999. Tíðarfar hafði verið hlýtt og þurrt þá undanfarið og var snjólaust. Byrjað var á að dæla varlega 3,7 l/s til að kanna viðbrögð holunnar; þ.e. hversu vatnsborðið lækkaði við úrdælingu. Fljótlega kom í ljós, að langur tími mundi líða uns jafnvægi kæmist á vatnsborðið. Með tilliti til þess, að holan liggur mjög vel við virkjun fyrir bæjarhverfið, var ákveðið að prufudæla hana lengi og vel til að fá úr því skorið hve mikið vatn væri óhætt að vinna úr henni. Aðstæður til langtíma dæluþrófunar eru ákjósanlegar í Botnahlíðinni. Stutt er í þriggja fasa rafmagn í endurvarpsstöðinni og uppdældu vatni má farga í niðurfall rétt hjá holunni. Þann 24. nóvember var dælan síkkuð niður á 31 m dýpi og eftir það keyrð á fullum afköstum, sem reyndust vera 4 l/s.

Þróun niðurdráttar vatnsborðsins er sýnd á mynd 4. Þar sést, að vatnsborðið féll allhratt í fyrstu, en eftir það seig það jafnt og þétt fram að 13. desember, en þangað til var samfelldur frostakaffi. Þá gerði tveggja daga hláku, sem strax sagði til sín á niðurdráttarferlinum. Aftur frysti og vatnsborðið fór strax að síga niður á við fram undir vetrarsólhvörf, en þá gerði blota fram að jólum, með þeim afleiðingum að vatnsborðið fór að hækka í holunni. Eftir jólin var rysjótt veðurfar fram yfir áramótin. Mælingar voru þá líka strjálí og er ekki hægt að sjá vatnsborðsbreytingar nema í grófum dráttum. Dælingu var haldið áfram allt til 25. janúar 2000, en þá hafði vatnsborðið stigið verulega síðustu dagana, enda höfðu þá verið hýindi en þó ekki votviðri.

Vatnsborðslækkunin mælist vera mjög jöfn í frostakafnum fyrri hluta desember. Dagana 4. - 10. lækkaði um 18 cm í holunni á sólarhring eins og sýnt er á myndum 4 og 6. Nota má þennan frostakafla til að spá um hver vatnsborðslækkunin hefði orðið til lengri tíma litið, ef veðurfar hefði haldist óbreytt. Þá er gert ráð fyrir eftirfarandi:

- 1) Í frostum berst ekkert vatn að urðinni, sem holan dregur vatn sitt úr.
- 2) Vatnsborðið heldur áfram að falla línulega, sem líklega er svartsýnismat.
- 3) Innstreymi gegn um raufarnar í fóðringunni minnkar ekki þó vatnsborð lækki.

Á myndum 5 og 6 er gróflega reynt að spá um hve langan frostakafla holan þolir, annars vegar miðað við 4 l/s en hins vegar 2 l/s. Samkvæmt myndunum virðist holan eiga að þola 4 l/s meðaltalsdælingu í 5 vikur og 2 l/s dælingu í 3 mánuði. Reiknað er með að holan þoli allt að 8 l/s dælingu um stundarsakir (fáeinir klukkustundir í senn) svo fremi sem meðaldælingin fari ekki upp fyrir umrædd gildi.

Hér er miðað við að vatnsborð sé ekki látið fara niður fyrir 29 m dýpi. Götunin í fóðringunni byrjar reyndar tæpum metra neðar (í 29.9 m), sem strangt tekið þýðir að holan ætti að þola 4 l/s dælingu í fimm daga í viðbót áður en vatnsborð er komið niður að raufaða hluta fóðringarinnar og einnig að aðrir fimm dagar ættu að líða áður en dælan fer að draga loft, en inntak hennar er á 31 m dýpi. Þannig getum við sagt að þessi spá sé með 10

daga öryggismörkum.

Áður en dælingunni lauk var tekið sýni til gerlagreiningar. Þá var grunnvatnsstaðan óvenju há vegna undangenginna hlýinda. Við þessar aðstæður má ætla að mikið af því vatni, sem að holunni berst, sé til þess að gera nýkomið niður úr urðinni ofan við klettabeltið og síun þess hugsanlega lakari en ella. Komi þetta sýni vel út úr gerlatalningu, má gera því skóna, að þarna verði alltaf gott vatn að fá.

Eins og fram hefur komið spillti einmuna tíðarfar dálítið fyrir þessari dæluprófun. Niðurstaðan byggir nær eingöngu á þriggja vikna frostakafli um mánaðamótin nóvember og desember. Það getur alls ekki talist útilokað að niðurstaðan hefði verið önnur ef venjulegt vetrarveður hefði ríkt á mælingatímabilinu. Ef ráðist verður í virkjun vatnsins þarna fyrir eitthvað ákveðið afmarkað íbúðahverfi í grenndinni, má ætla að úr holu SEY-05 verði hægt að fá 2 - 3 l/s við óhagstæðar aðstæður að vetri til, þegar minnst aðrennsli er til hennar. Á öðrum árstímum má gera ráð fyrir að töluvert meira sé hægt að fá úr holunni, en skynsamlegt virðist að miða við lágmarkið þegar holan er virkjuð. Eins og sést á mynd 4 hækkaði vatnsborð verulega í holunni í hýindakaflanum undir lok dælingarinnar. Ljóst er að urðartungan, sem holan dregur vatn sitt úr, er afar fljót að fyllast við hagstæð veður-skilyrði og þarf ekki vatnsveður til.

Þarna er talmarkað vatnsmagn á ferðinni og er talið ólíklegt að hægt sé að ná meira vatni upp úr svæðinu með því að fjölga borholum. Frost virðast taka fyrir aðrennslið og auk þess næst það mikill niðurdráttur í SEY-05 að ætla má að hún nái að draga að sé vatn af öllu sínu aðdráttarsvæði. Frágangur holunnar er góður, heil fóðring niður á tæpa 30 m og raufunin þar fyrir neðan virðist vera hæfileg til að anna meira en 4 l/s innrennsli. Ef holan verður virkjuð þarf einungis að tryggja að leysingavatni sé veitt frá holutoppi og ekki stafi hætta frá mengun frá götunni.

----- o o o -----

Tölur um vatnsþörf eru nokkuð á reiki, en samkvæmt samantekt frá Reykjavík má ætla að hver einstaklingur þurfi að jafnaði 120 - 210 lítra á dag og er þá miðað við vatnsnotkun í íbúðahverfum. Ef miðað er við að þörfin sé 210 l/sólarhring/mann þá þýðir það að 1 l/s jafnaðardæling ætti að nægja fyrir 400 manna byggð. Notkunin innan sólarhringsins er mjög mismikil, ekki síst í íbúðahverfum. Ef ráðist yrði í virkjun holunnar við Botnahlíð, virðist eðlilegast að í hana yrði sett hraðastýrð dæla, sem annaði hámarksnotkun á því svæði sem henni væri ætlað að þjóna. Vísast þyrfti þó að gera ráð fyrir að hægt væri að veita meira vatni fljótt og örugglega inn á svæðið til að fullnægja kröfum um brunavatn.

Fyrir liggur að dæla til reynslu úr holu SEY-14. Holan sú liggur lágt í landinu og er líklegt að hún dragi að sjóblandað vatn. Fyrirfram má því gera ráð fyrir lakari árangri þar. Handan fjarðarbotnsins er líka gamalt, ónotað lindavatnsból, Skagaveitan, sem liggur vel við nýtingu og þaðan fæst vatnið sjálfrennandi. Rétt þykir að fylgst sé með rennslinu þar, einkum eftir að frysta tekur fyrir alvöru.

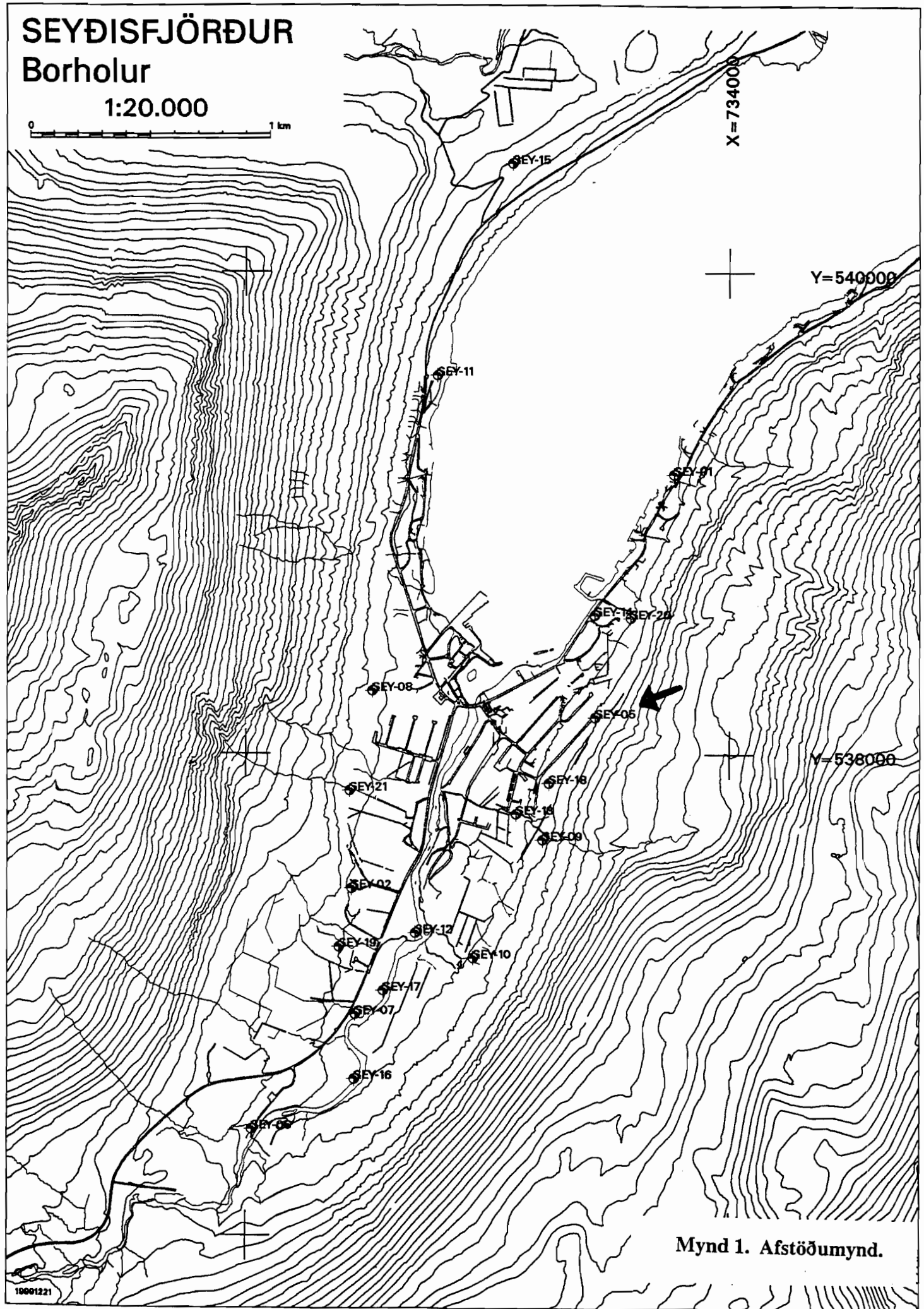
Kveðja,

SEYÐISFJÖRÐUR

Borholur

1:20.000

0 1 km



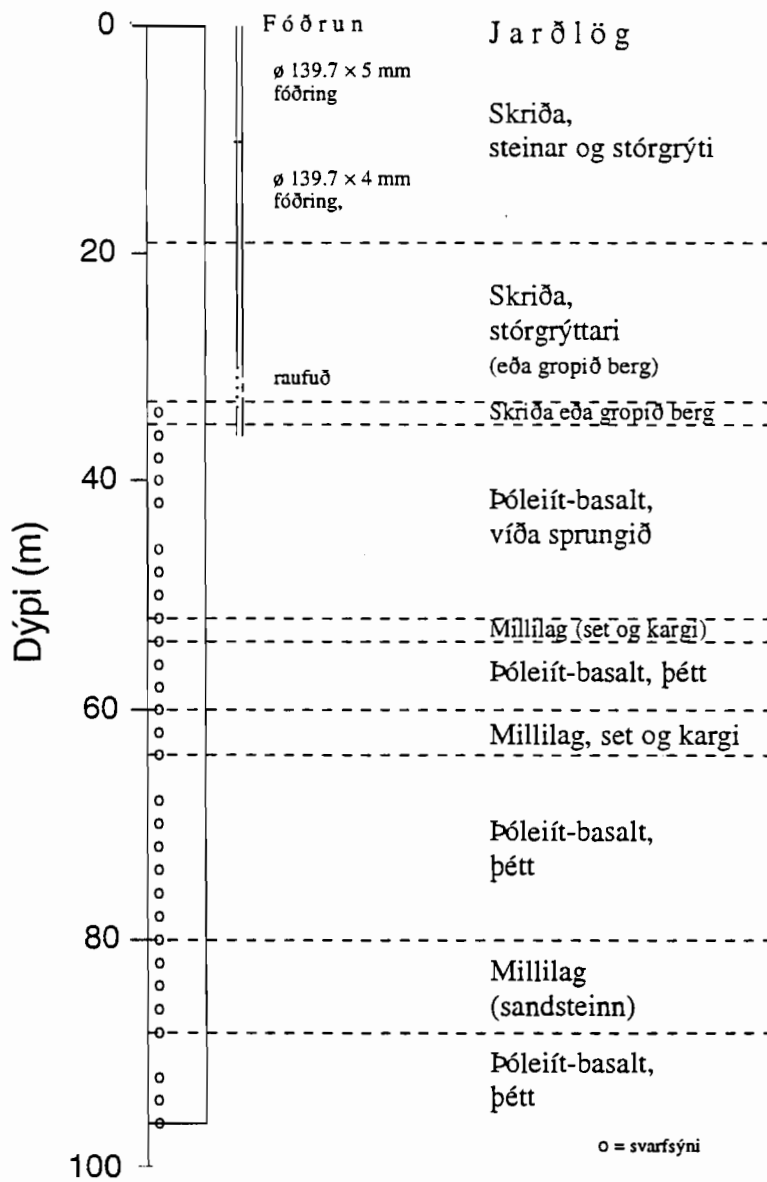
Mynd 1. Afstöðumynd.



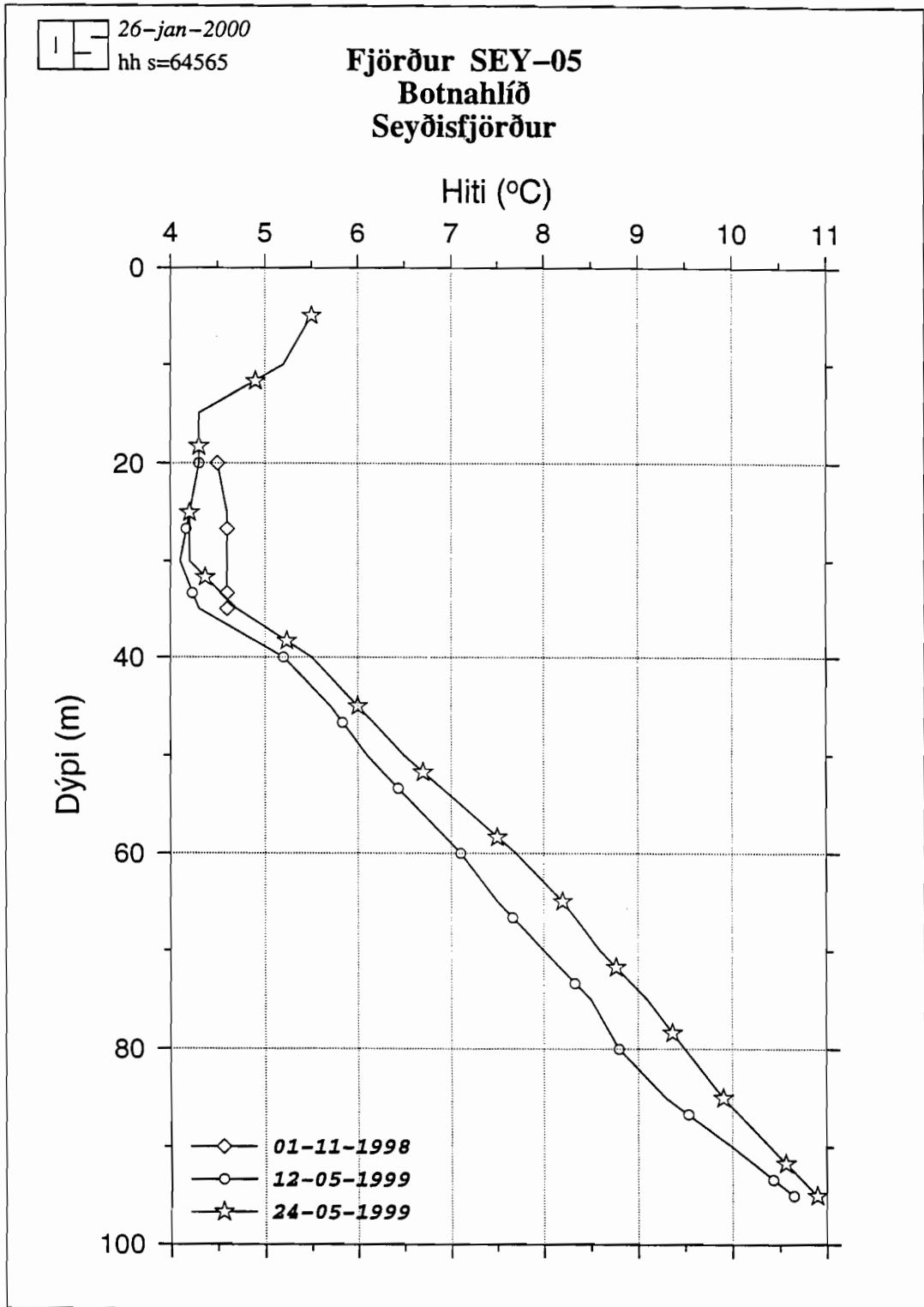
11-jan-2000

hh s=64565

Fjörður SEY-05 Botnahlið Seyðisfjörður



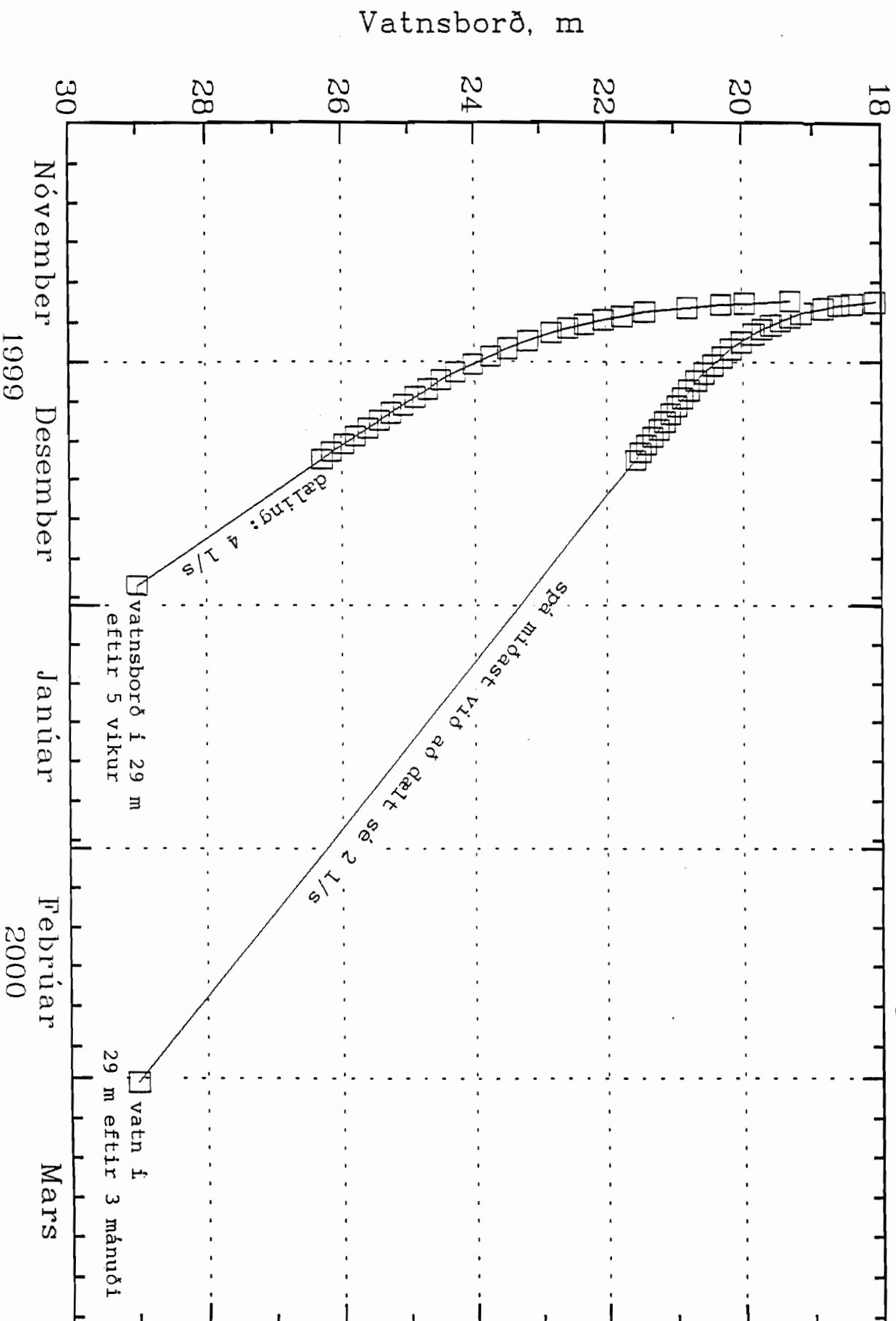
Mynd 2. SEY-05. Jarðlagasnið.



Mynd 3. SEY-05. Hitamælingar.

11 Jan 2000 PHH
tp V2.3

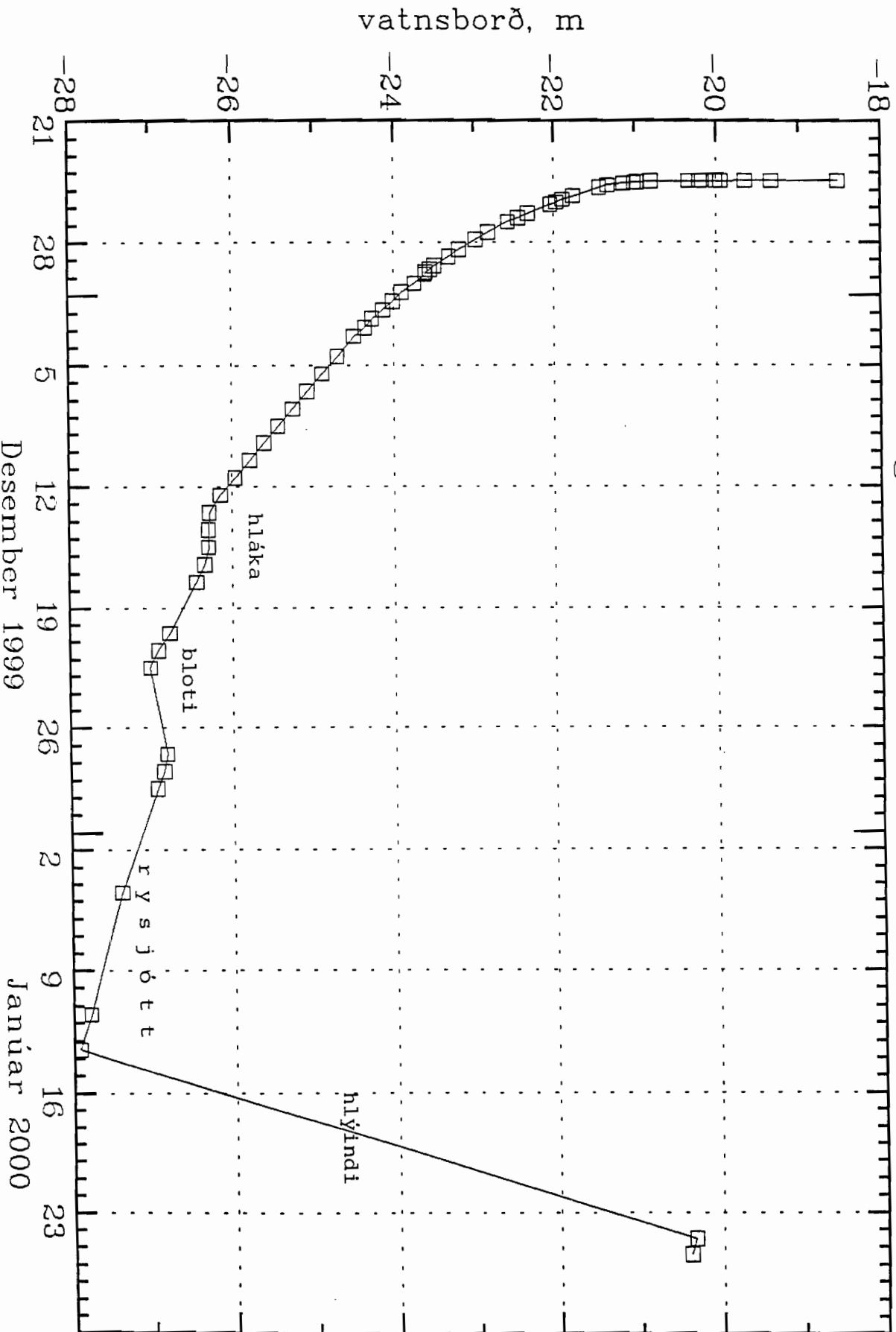
Hola SEY-05. Niðurdráttarspá.



Mynd 5. SEY-05. Spá um vatnsborð miðað við 2 l/s og 4 l/s.

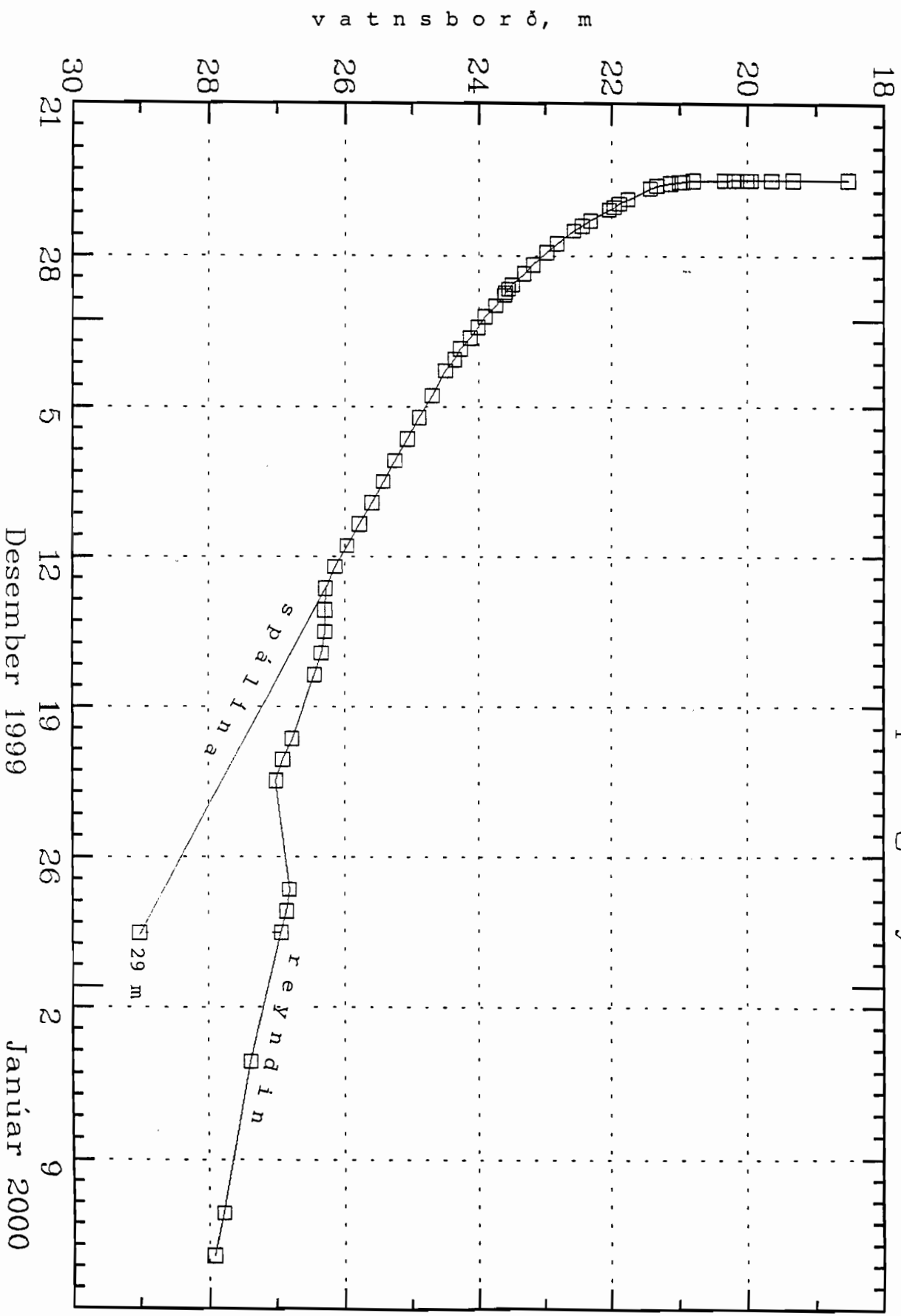
25 Jan 2000 PHH
tp V2.3

Dæling úr holu SEY-5, Seyðisfirði



Mynd 4 SEY-05 Vatnsborðshreftingar frá 23 nóv. 1999 til 25. jan 2000.

Hola SEY-5. Spá og reynd.



Mynd 6. SEY-05. Þróun vatnsborðsins í desember 1999, miðað við 4 l/s.

