

**Norðurbotn í Tálknafirði  
Um ferskvatnsöflun fyrir fiskeldi**

**Pórólfur H. Hafstað, Kristján Sæmundsson**

**Greinargerð PHH-KS-2001-12**

## Norðurbotn í Tálknafirði

Um ferskvatnsöflun fyrir fiskeldi

Þórolfur H. Hafstað  
Kristján Sæmundsson

ÞHH-KS-2001-12

2000-08-21

## Efnisyfirlit

Lindir utan Hádegisgils	1
VirkJun lindanna utan Hádegisgils	3
Keldárdalur	3
Innan árinna	4
Utan árinna	4
Áreyrar á dalbotninum	5
Hola NB-02	5
Skáboranir eftir volgu vatni	5
Botnsgil	5
Reykjargil	6
Utan Reykjargils	6
Hádegisgil	6
Hálgata	6
Keldeyrarholt	6
Yfirlitsmynd af svæðinu	7

21. ágúst 2001

## Norðurbotn í Tálknafirði Um ferskvatnsöflun fyrir fiskeldi

Þetta er skrifað í framhaldi af athugunum, sem gerðar voru á vettvangi vestra í byrjun febrúar síðast liðnum. Þessar athuganir beindust fyrst og fremst að tvennu:

Annars vegar að köldum eða lítilliga volgum lindum og lindasvæðum í grennd við fiskeldisstöðina í Norðurbotni, fyrst og fremst þar sem hægt er að fá vatnið sjálfrennandi.

Hins vegar voru staðsettar borholur, sem skera eiga vatnsleiðandi sprungur á ská á nokkru dýpi og ætlað er að ná ögn heitara vatni.

Víða í Tálknafirði eru hagstæðar aðstæður til ferskvatnsöflunar úr föstu bergi. Vatnið hefur yfirleitt fengist með borunum og oftast úr vel vatnsgefandi hraunlögum í bergstaflanum, sem skorin hafa verið á um og innan við hundrað metra dýpi. Talið er að þetta tengist brotalínu, sem gengur út fjörðinn norðanverðan. Þar hafa verið boraður fjöldinn allur af holum, reyndar misvel vatnsgefandi, en einstaka borholur hafa reynst vera meðal þeirra allra gjöfulustu hérlendis. Vatnið, sem þarna er nýtt til fiskeldis, hefur yfirleitt ekki verið notað nema það hafi fengist sjálfrennandi upp úr holunum. Efalítið má fá enn meira vatn ef upp úr þeim yrði dælt, en það hefur þó lítið verið kannað hingað til.

Ekki er hér alltaf glöggst hvað kalla á kalt vatn og hvað volgt, enda er uppruninn stundum sá sami eða svipaður. Afgerandi hlýjast er vatn í smálindum og borholum inni við Botnsgil. Kaldast er vatnið, þegar á heildina er lítið í lindunum inni á Keldárdal.

Þegar svæðið var skoðað voru aðstæður ákjósanlegar. Snjólaust var og frost og hafði svo verið um hríð. Grunnt að komið yfirborðsvatn var nánast ekkert á ferðinni, þannig að lítil hætta var á að lindaseyrunum væri ruglað saman við það.

### Lindir utan Hádegisgils

Lindaseyrur eru í hlíðarfæti Botnsdals að sunnan, flestar utan við mynni Hádegisgils allt út fyrir Hálgötu. Líklegast er að vatnsuppkoman tengist sprungu meðfram hlíðarfætinum. Einnig hafa tveir berggangar í jarðlagastaflanum áhrif á framrás grunnvatnins þarna. Hvergi er um verulegt vatnsmagn að ræða en víða er stutt milli upptakanna. Vatnsmagnið verður því nokuð drjúgt þegar allt er talið. Hér verða þessar smálindir stuttlega raktar upp úr dagbókarfærslum. Staðsetningar eru teknar með litlu GPS-tæki (WGS). Hitinn var oftast mældur eins nálægt upptökum og hægt var með hitastaf en rennslið er ágiskun hjá vönum mönnum.

*A: Innan við Hádegisgil.* Smáar seyur eða lindakaugu eru neðst í brekkurótunum.

Þær eru afar vatnslitlar núna í kuldanum og vatnshitinn lágur.

Nr. 58, (N65.58604°, V23.75894°). ½ l/s, 0,5°C.

Nr. 59, (N65.58602°, V23.76011°). ½ l/s, 1,3°C.

*B: Niður af gilkjafstinum kemur vatnið að mestu fram við breggang, sem stefnir 75° austan við norður. Þarna er vatnið hlýrra en ekki eru lindahaugun stór: alls ca. 6 l/s:*  
Nr. 60, (N65.58602°, V23.76057°). 2 l/s, 10,9°C (vestan breggangs?).  
Nr. 61, (N65.58578°, V23.76242°). Milli lækja úr Hádegisgili; 1 l/s, 10,9°C.  
Nr. 62, (N65.58482°, V23.76311°). Vestanvert í gilkjafsti; 1,5 l/s, 5,6°C.  
Nr. 63, (N65.58465°, V23.76358°). Ofar í kjaftvikinu; seytl úr ganginum, 9,5° - 10,8°C.  
Nr. 64, (N65.58403°, V23.76566°). Seytl úr berggangi í gilinu; 1 l/s, 5,9°C.

*C: Vestan við gilkjafstinn er hallandi mýri undir hlíðarfætinum. Í henni eru smá lindahaugu. Vatnið týnist nokkuð út í jarðveginn og er heildarmagnið eitthvað ríflega 5 l/s.*  
Nr. 65, (N65.58498°, V23.76414°). Rekja vestan gilsins; 1,5°C.  
Nr. 66, (N65.58532°, V23.76538°). Lindalækur úr seyrum; 1,5 l/s, 12,1°C.  
Nr. 67, (N65.58533°, V23.76540°). Lækur undan steini; >1 l/s, >8°C.  
Nr. 68, (N65.58540°, V23.76605°). Smálækur í mýrlendi; 1 l/s, 12,8°C.

*D: Efst við grunnt gil sem í er berggangur með austlæga stefnu, sem skásker fjallshlíðina, í honum*

vætlar fram 1 - 1,5 l/s, 9,5°C. Staður: N65.58499, V23.76845.

Vatnið hverfur að hluta í gilinu og utan þess mælist vatnshitinn jafnan lægri.

Nr. 69, (N65.58582°, V23.76670°). Niður af þessum gangi er smálind; ½ l/s, 2,8°C.

Nr. 70, (N65.58587°, V23.76711°). Tvær smáseyrur til viðbótar, ögn utar; 4,0° - 5,6°C.

Þrjár smálækir teygja sig upp í gilkjafstinn; 1 l/s, 2°C + 2 l/s, 3,2°C + 1½ l/s, 4°C.

Nr. 71, (N65.58611°, V23.76840°). Vestan við "ganggilið" ½ l/s, 2,2°C.

Nr. 72, (N65.58647°, V23.76875°). Örlítið vatn og kalt í tveimur seyrum; 1,8°C.

Nr. 73, (N65.58671°, V23.76934°). Tvær smálænur; ½ + 1½ l/s, 2°C.

Nr. 74, (N65.58682°, V23.77002°). Vestan í urðarrana; <2 l/s, 3,2°C.

Nr. 75, (N65.58694°, V23.77020°). Önnur svipuð; 1 l/s, 2,3°C.

Nr. 76, (N65.58700°, V23.77063°). Tveir ofar uppkomnir lækir ½ + 1½ l/s, 1°C.

Viðbót í þá neðar; <2 l/s, 2°C og að auki smáseyra með 5°C hita.

Nr. 77, (N65.58738°, V23.77158°). Dreifð upptök; >1 l/s, 2,4°C í einu auga.

Nr. 78, (N65.58761°, V23.77228°). Lækur í lautu; 2½ l/s, um 2°C, seytl rétt hjá.

Úr þessum seyrum (71 - 78) rennur vatnið saman í vænan læk, sem er á að giska 12 l/s.

*E: Utar eru vætlurnar dreifðari og mælast jafnan ískaldar allt út undir Hálsögötu.*

Nr. 79, (N65.58773°, V23.77291°). Smálind; ca. 1 l/s, 1,4°C.

Um 30 m vestar eru tvö augu >½ l/s, 2,3°C.

Nr. 80, (N65.58790°, V23.77372°). Uppspretta, 2½ l/s, 3°C í upptökum.

Önnur álíka er 10 m vestar; 2½ l/s, 1°C í læk frá henni.

Nr. 81, (N65.58809°, V23.77429°). Uppkoma hér ofar; >1 l/s, >1°C í læk.

Nr. 82, (N65.58863°, V23.77537°). Svipaður lækur, stærri; 2½ l/s, 1°C.

Nr. 83, (N65.58873°, V23.77613°). Tvenn upptök alls <1½ l/s, >1,2°C.

Nr. 84, (N65.58937°, V23.77679°). Tvenn upptök og urðarvætl í (þurru)

lækjarfarvegi; 1 + 2 + ½ l/s. Að auki 2½ l/s um 30 m vestar; ískalt (0°C).

Nr. 85, (N65.59034°, V23.77802°). Lind (?) undir veggirðingu; 1 l/s, 0,1°C !

Nr. 86, (N65.59029°, V23.77907°). Kaldar bleytur undan hlíðarfæti upp af beygju á veginum. Ein þeirra 1¾ l/s, hiti við frostmark.



*F: Hálsögötuholan (NB-09), (nr. 95 N65.59084°, V23.78020°). Vatnshiti er 7,5°C.*

Nr. 87, (N65.59057°, V23.78155°). Allvæn lind dregst saman í brekkunni

beint upp af holunni. Stærsta auga er 3 l/s, en *alls um 8 l/s*;

efsta seyran er um 1 l/s, 2,3°C núna í frostinu.

Nr. 88, (N65.59080°, V23.78155°). 15 m lindalína heldur neðar í brekkunni; 5 l/s.

Að auki ca. 2 l/s neðar, *alls um 8 l/s*.

Nr. 89, (N65.59083°, V23.78225°). Lækjarupptök, 3 l/s, 2,2°C. Í læk *alls ca. 5 l/s*.

Nr. 90, (N65.59127°, V23.78333°). Tvenn upptök út með veginum, alls 1 l/s.

Nr. 91, (N65.59167°, V23.78424°). Álíka ögn utar; alls 1 l/s.

Lindavatnið í hlíðinni utan og ofan við Hálsögötuholuna (punktar 87 - 91) fer í vegræsi við holuna. *Rennsli um ræsi áætlað 20 - 25 l/s*, auk þess sem fer í eldisstöðina.

*G: Um ½ km utar, niður undan gilskoru í hlíðinni, er annað ræsi gegn um þjóðveginn og renna um það um 10 l/s. Ekkert vatn kemur úr gilinu sjálfu, heldur safnast vatnið saman úr smávætlum ofan við vegkantinn.*

### **Virkjun lindanna utan Hádegisgils.**

Ekki tekur því að eltast við smáseyrurnar innan við Hádegisgil (*svæði A*).

Lindirnar í gilkaftinum (*svæði B*) er flestar frekar umhendis að virkja nema tvær stærstu.

Úr lindaaugunum utan við gilkaftinn, (*svæði C og D*) ætti að vera hægt að smala saman 15 - 20 l/s. Vatninu verður líkast til ekki náð í eina samfellda drenlagn, heldur verður væntanlega að ná hverri uppsprettu fyrir sig inn í smábrunn; steinrör eða plasttunnu eða viðlíka inntak. Þetta sést þó ef til vill betur ef grafinn yrði skáskurður gegn um upptök þeirra þarna í hlíðarfætinum.

Staðsett var skáholu innst á þessu svæði (sjá síðar).

Lindaseyrurnar á *svæði E* eru líklega of smáar og óstöðugar til að það taki því að eltast við að virkja nema einstaka auga, sem vel liggur við hugsanlegri aðalæð frá efri lindum,

Sjálfsagt er að grafa upp lindirnar ofan við Hálsögötuholuna, (*svæði F*), ná vatninu í tvo eða þrjá lokaða inntaksbrunna til að koma í veg fyrir yfirborðsvatnsmengun. Nú er stífla í læknum frá þeim ofan við vegræsið og hægt að ná þessum 20 - 25 l/s inn á lögnina frá holunni. Hins vegar getur vatn úr svona opnu vatnsbólum aldrei orðið gallalaust og verður því að ná því í upptökum og án þess að það hafi komist upp úr jörð.

Hugsanlegt er að ná vatni á þessum slóðum með skáholu inn undir hlíðina með það fyrir augum að skera sprunguna, sem væntanlega flytur vatnið til lindanna (sjá síðar).

### **Keldárdalur**

Austan við mynni Keldárdals verður til allvænn lækur og er í honum dálítill virkjun við Hjallatún. Þó ekki fái hann vatn úr umtalsverðum einstökum uppsprettum þá er hann mjög stutt að runninn og dregst saman úr mörgum smáseyrum á mjög afmörkuðu svæði og er rakinn lindalækur.

Ofan við rafstöðvarstífluna var rennslið á að giska 30 - 35 l/s núna í febrúarbyrjun, en tæpir 10 l/s runnu á yfirfalli inntaksins og áfram að neðra inntaki. Þar bættist við álíka vatnsmagn úr skáskurði, sem liggur út og upp í áttina að Keldárdalskafti. Samkvæmt því ættu þarna að fást hátt í 20 l/s eftir að rafstöðin hefur tekið sitt. Þetta vatn hefur runnið töluverðan spöl á yfirborði áður en það er höndlað við (neðri) stífluna.

**Innan árinna.**

Inni á Keldárdal eru ekki umtalsverðar lindir sunnan árinna (Norðurbotnsmegin) fyrr en nokkuð innanlega. Áin rennur í allkröppu gili út úr dalkjaftinum. Innan gilsins, þar sem dalbotninn er orðinn flatari eru innstu lindalækjarupptökin á dalnum merkt Nr. 92: (N65.60791° V23.75934°).

Vatnið dregst saman úr gróinni botnuðningstungu við syðri bakka árinna. Helstu upptök lækjarins eru 3 - 4 l/s, hiti 1°C. Lækurinn nær fljótlega um 8 l/s rennsli. Þarna má líkast til ná eitthvað meira vatni með greftri ef hægt er að fá vatn til að renna héðan, en ekki er víst að hægt sé að ná sjálfrennsli með góðu móti niður að ytri lindunum. Vatnshitinn er lágur og vísast hefur vatnið runnið á litlu dýpi í urðinni síðasta spölinn að uppkomustöðunum.

Allnokkru neðar, þar sem áin er farin að grafa sig niður í gil, er lind, beint úr bergi; 5 l/s. Staðurinn er í suðurbakkanum á móts við lindina við pollinn (sjá hér að neðan) og gæti það reynst umhendis að koma vatni héðan út yfir ána.

**Utan árinna.**

Allstórar uppsprettur eru undir hlíðarfætinum að norðan (vestan), rétt ofan við gilbarm; Nr. 93: (N65.60829° V23.76451°).

Vatnið kemur að mestu upp í litlum polli, sem úr renna 10 - 15 l/s. Hiti var mældur 2,5°C í einu upptakauga. Þessari uppsprettulind á að vera auðvelt að ná í einn brunn og frá henni fæst sjálfrennsli út í dalkjaftinn meðfram árgilinu.

Um það bil 130 m utar á annar lindalækur upptök sín; Nr. 94: (N65.60867° V23.76710°).

Efst er myndarleg lind í um 150 m hæð yfir sjó. Rennsli úr henni er ca. 10 l/s og vatnshiti 2,2°C. Læknum frá lindinni bætist fljótlega viðbótarvatn úr smáseyrum meðfram farvegnum og er hann orðinn allt að 20 l/s um 30 m neðan við aðal (efstu) upptökin. Þessu vatni má öllu má í einn brunn, sem þá yrði grafinn í lækjarfarveginn. Frá honum þyrfti hugsanlega að liggja drenlög upp í upptakalindina til að ná henni allri neðan jarðar. Örlitlu utar rennur annar 6 - 8 l/s lækur frá einni lind, sem hugsanlega má líka ná inn í sama inntaksbrunninn með drenlög.

Enn utar eru dreifðar smálindir á ca. 50 m langri línu samsíða ánni í svipaðri hæð og fyrrnefndar uppsprettur. Alls er rennsli frá þeim milli 10 og 20 l/s og fellur mestur hluti vatnsins í einum læk niður í árgilið. Mestum hluta þessa vatns ætti að vera hægt að ná í smábrunna og dren.

Samkvæmt framanskráðu ætti að vera hægt að fá meira en 50 l/s úr lindum í dalsmynninu, Eysteinsarmegin. Þar af næst helmingurinn úr tveim afgerandi lindum. Afgangurinn er nokkuð dreifðar upp kominn, en þær uppkomur liggja vel við veitulög frá aðalupptökunum. Leiðslustæðið út með ánni er í aflíðandi hlíð rúmlega ½ km út í dalkjaftinn. Þar er landhæðin rúm 100 m y.s. og þaðan eitthvað á annan km inn að stöðinni í Norðurbotni. Þessa fallhæð mætti efalaust virkja og sé miðað við 50 l/s lágmarksrennsli ættu að fást þarna 30 - 40 kW.



## Áreyrar á dalbotninum

Töluvert grunnvatn má án efa fá upp úr víðfeðmum áreyrunum inn af botni fjarðarins. Ármölin virðast sæmilega þykk og vel vatnsleiðandi, eftir því sem séð verður. Gera þyrfti nokkrar tilraunagryfjur ef ætti að ákveða heppilegan stað fyrir gjöfult vatnsból. Oftast er reynt að finna stað þar sem nægt vatn fæst en þó nógu langt frá á eða læk til að það sé tryggilega síað gegn um möl og sand. Áin á að tryggja að nægt vatn berist inn í mölina í stað þess sem upp er dælt og mölin að tryggja að vatnið sé gallalaust. Hér virðist ekki ástæða til að óttast vatnspurrð í ánni, en val á heppilegum vatnsbólsstað þarf að taka mið af flóðahættu.

Hiti á vatni úr svona bólum er yfirleitt töluvert misjafn eftir árstíma og getur jafnvel farið niður undir frostmark ef grafið er mjög nærri ánni. Í áreyrar eru oftast grafnir niður brunnar og drenlagnir lagðar út frá þeim til að auka aðrennslið. Úr svona mannvirkjum þarf oftast nær að dæla sökum þess hve hallalítið landið er. Fljótt á litið og án þess að nokkuð hafi verið í eyrarnar grafið, virðist sem svæðið rétt utan við Reykjargilið gæti verið heppilegur brunnsstaður.

## Hola NB-02

Rennsli úr borholuunni NB-02 við tjarnirnar í fjarðarbotninum var um 5 l/s nú vetur og hitinn tæpar 15°C. Holan er rúmlega 120 m djúp en vatnið úr henni kemur af um 25 m dýpi. Hér má efalaust fá töluvert meira vatnsmagn með dælingu og það án þess að vatnsborð lækki verulega. Til þess þarf að þrepaðæla úr henni og mæla vatnsborðslækkun og hita við mismikið rennsli.

## Skáboranir eftir volgu vatni

Mældir voru út nokkrir borstaðir til öflunar á volgu vatni og þeir merktir. Í öllum tilfellun er gert ráð fyrir skáholum. Hér hagar svo til að helst þykir vatnsvon í nær lóðréttum sprungum. Með því að bora þvert á þær inn undir fjallshlíðarnar og skera þær þar eru líkur á að úr holunum fáiast sjálfrennandi vatn. Eftir reyngu af fyrri borunum í Norðurbotni og Hjallatúni þykir vænlegast að borholurnar skeri sprungurnar nokkuð djúpt. Það má þó helst ekki vera neðan við 300 m. Ef dýpra er farið er hætt við að ofbjóða loftpressu jarðborsins og að þrýstingur verði ekki nægilegur til að knýja borhamarinn og lyfta um leið vatnssúlunni upp til yfirborðs. Ef það gerist verður að breyta yfir í hjólakrónuborun, sem er mun seinlegri.

Ekki er gert ráð fyrir að borað verði á öllum þessum stöðum, heldur verði árangurinn af fyrstu holunum (í hlíðinni utan við Reykjargil og Hádegisgil) látinn ráða því hvert framhaldið verður.

## Botnsgil.

Þar er jarðhiti, vafalítið tengdur sprungu nærri suðvesturbarmi gilsins. Hiti er hér hvað hæstur við innanverðan Tálknafjörð, eða um 30°C. Á svæðinu eru fyrir fimm borholur uppi á gilbarminum, en rennsli frá þeim er lítið. Landhæð er hér ríflega 50 m y.s. Hér var merktur staður þar sem vænlegt þykir að bora á ská gegn um brotalömina:

Merkt **BOT** N65.58360°, V23.74043°. Borstefna: 87° austan við norður.

Fjarlægð að ætlaðri sprungu er 90 m. Halli þarf að vera um eða innan við 20° frá lóðréttu.



**Reykjargil.**

Vatnsvænleg sprunga liggur frá fjarðarbotninum utan í hlíðarfætinum og stefnir sem næst SA (140°). Í skriðu utan við mynni Reykjargils eru smáar lindaseyrur á nokkrum stöðum. Mestar eru lindirnar uppi í kjafti gilsins. Þar niðurf er heldur óhægt að koma bortækjum að. Sett voru merki við tvo borstaði. Sá efri er neðan við foss í ánni og er heldur þröngt aðkomu eftir gilbotninum að honum:

Merkt **REa** N65.58882°, V23.75162°.

Ef ekki verður með góðu móti komist á borstað A) þá er annar aðgengilegri staður efst í grónum farvegi nokkru neðar með ánni til hliðar við aðalgilið:

Merkt **REb** N65.58851°, V23.75379°. Borstefna: 93° (upp undir gilið).

Fjarlægð að ætlaðri sprungu um 170 m. Miðað við 34° borhorn (frá lóðréttu) ætti 300 m hola að skera brotið um 285 m frá holutoppi.

**Utan Reykjargils.**

Þar var borstaður valinn niður undan volgum smálindum í skriðunni skammt utan við mynni Reykjargils, rétt ofan við framræsluskurð í grónum hlíðarfætinum:

Merkt **NBT** N65.59022° V23.75963°. Borstefna: 69° (upp undir merki (spr) ofan linda).

Fjarlægð að ætlaðri sprungu er um 100 m og sé borað með 20° halla (frá lóðlínu) skerst sprungan á 300 m bordýpi.

**Hádegisgil.**

Heildarrensli úr volgu lindunum við Hádegisgil áætluðum við um 10 l/s. Efstu upptök lindanna eru í rúmlega 150 m y.s. uppi í klettunum utan við grunna gilið, sem nefnt er í lindalýsingunni hér af framan (liður D). Vatnshitinn er þar um 17°C, þannig að reikna má með að borhola næði um eða yfir 20°C heitu vatni.

Merktur borstaður er rétt utan við lækinn úr gilinu, niður af mýrarfláka í hlíðarfætinum:

Staður **HAD** N65.58577° V23.76306°. Borstefna: VSV (252°), inn undir hlíðarfótinn.

Fjarlægð að ætlaðri sprungu (lindalínu) er 120 m. Borhorn: 25 - 30°.

**Hálsgata**

Merktur var borstaður niður af borholunni þar (NB-09), rétt neðan við þjóðveginn og holu þar ætlað að skera brotið, sem fæðir lindirnar ofar í hlíðarfætinum:

Staður **HAL** N65.59100° V23.77926°.

**Keldeyrarholt**

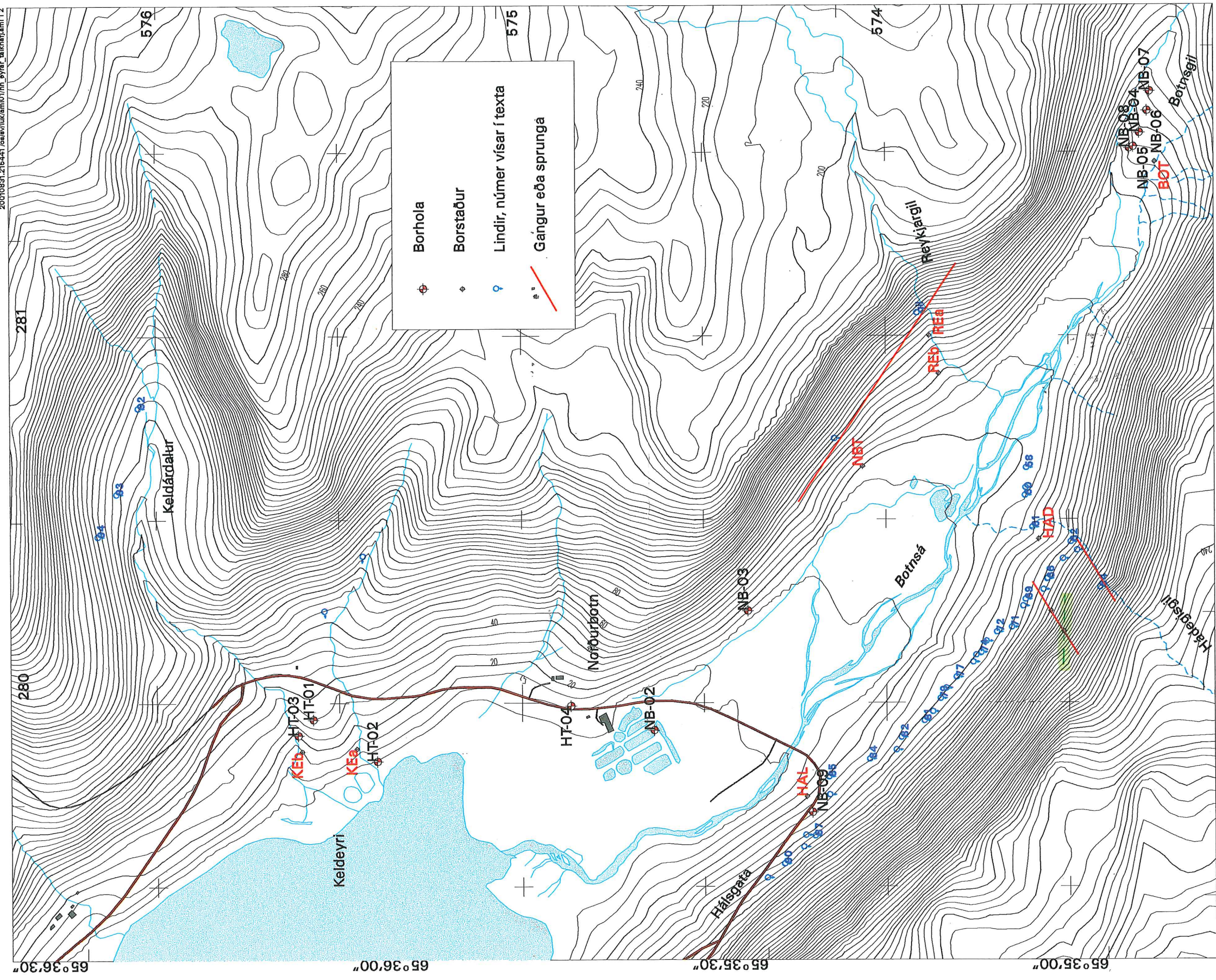
Þar eru fyrir nokkrar holur sem vafalaust mætti nýta betur en nú er gert. Á þeim slóðum voru sett út tvö skáholustæði inn og niður af holunni HT-01:

Merkt **KEa** N65.60212° V23.77850°: stefna í átt að HT-01 (51°); fjarlægð; 140 m; *eða*

Merki **KEb** N65.60345° V23.77895°: 90 m frá HT-01.



20010831.215441 /eslev/uk/am01/hh\_eyrac\_salknaflj.am1.1.2



	Borhola
	Borstaður
	Lindir, númer vísar í texta
	Gangur eða sprunga

65° 36' 30"      65° 36' 00"      65° 35' 30"      65° 35' 00"

23° 47' 00"      23° 46' 00"      23° 45' 00"      23° 44' 00"



ROS-BHM PHH  
20010831 av