

Vatnsveita Blönduóss
Athugun á vatnsbóli

Þórólfur H. Hafstað, Karl Ómar Jónsson

Greinargerð PHH-84-01

ORKUSTOFNUN
FJARHITUN h/f

VATNSVEITA BLÖNDUÓSS

Athugun á vatnsbóli

Karl Ómar Jónsson, Fjarhitun h/f
Þórólfur H. Hafstað, Orkustofnun VOD

PHH-84/01

Inngangur

Þann 17. október síðast liðinn voru kannaðar aðstæður við vatnsból Blönduóss. Vatnspurrð hafði þá orðið í bólinu rúmum mánuði fyrr, en jafnframt til orðið lind í um 50 m fjarlægð. Reynt var að komast að því hvað þessu ylli og finna leiðir til úrbóta.

Hin gullna regla við virkjun lindar af því tæi sem hér um ræðir, er að grafa hana út og ná öllu vatni hennar í brunn og gæta þess að þvinga vatnsborðið ekki upp fyrir það sem náttúrulegt er. Þessu virðist hafa verið fylgt við virkjun Laugarhvammslindar árið 1979. Erfitt er að tengja flóð í brunnhúsi vegna bilunar í yfirfalli því, að nær ári seinna brýst ný lind fram svo langt frá, þó ef til vill hafi það ýtt undir þessa þróun.

Gert hefur verið nýtt vatnsból til bráðabrigða við nýju uppsprettuna og er vatni þaðan dælt til aðaldæluhúss við hið hálfprotna ból. Frágangur er til fyrirmyndar, en bæði er að allt vatn nýju uppsprettunnar næst ekki með þessu móti og einnig er augljóst óhagræði af því að þurfa að tvídæla sama vatninu inn á vatnsveituna. Til þess að leysa þetta mál til frambúðar þarf því annað hvort að beina vatninu á ný til aðalvatnsbólansins eða að gera annað ból við nýju uppsprettuna.

Kristján Helgason tæknifræðingur á Blönduósi segir að síðara hluta sumars 1983 hafi vatnsborð verið hátt við dæluhúsið og hafi stundum flætt upp á gólf dælustöðvar. Þegar að var gáð, kom í ljós að yfirfall hafði raskast (rörendi dregist út úr múffu) og hefur það efalaust ekki flutt það vatnsmagn sem því var ætlað.

Nú er \varnothing 100 mm tæmileiðsla frá vatnsþró, en loki á henni reyndist fastur og því ekki hægt að létta á vatnspunganum um hana. Dagana 5. - 10. september 1983 var svo gengið frá nýju yfirfalli úr \varnothing 150 mm plaströri.

Hér er rétt að geta þess að í bréfi Knúts Berndsen dagsettu 9. jan. 1979 til Fjarhitunar h/f er yfirlit yfir mælingar hans á vatnslindinni í Laugarhvammi, sem síðar var virkjuð. Þar kemur fram að mælingar fóru fram á tímabilinu frá nóvember 1977 til 8. janúar 1979. Vatnsmagn var alltaf 40 - 45 l/s, nema í eitt skiptið, í júní 1978. Þá var lindin ekki mæld, en Knútur og Rafn Kristjánsson giska á að vatnsmagn hafi verið 10 - 12 l/s meira en venjulega.

Í greinargerð Fjarhitunar h/f frá janúar 1979 segir: "Lindirnar koma upp í kóta um 29,00". Á uppdrætti frá maí 1979 er ufirfallið sett í kóta 28,65. Þegar nýja lindin lækkar vatnsborð í þrónni og samkvæmt mælingum Kristjáns er hæð vatnsborðsins sem hér segir: (Ath. að dælt er úr þró þá mæling er gerð.)

3. sept. 1984, kóti 27,55

4. sept. kóti 27,30

18. okt. kóti 27,36

Um jarðfræði svæðisins.

Helstu drættir jarðfræðinnar á þessum slóðum eru þessir:

Lægð er í basaltklöppina inn af bugnum í Blöndu þar sem vatnsbólíð í Laugarhvammi er. Hún stýrir grunnvatnsstreymi í yfirborðsjarðlögum til hvammsins úr norðri, enda teygir hún sig að öllum líkindum 4 - 5 km út með fjallshlíðinni allt út undir Sölvabakka. Lægðin afmarkast að vestan af melunum sem ganga norður eftir Refasveitinni.

Ofan á basaltberggrunninum eru efnismikil laus jarðlög, sem þar hafa upp hlaðist við sporð hörfandi ísaldarjökuls. Jökullinn hefur ýtt upp jökulgarði sem liggur út Refasveitina. Innan garðsins, ofan í fyrrnefndri lægð, hafa mörg og stór flykki af jökulís orðið eftir þegar jökullinn hörfaði, innanum og samanvið jökulurð, grjót og drullu sem jöklum fylgir. Þegar svo þessi ís bráðnaði, mynduðust svo kölluð dauðísker og eru hin stærstu þeirra nú stöðuvötnin, sem raða sér eftir lægðinni góðu.

Í jökulurð ægir jafnan saman bergmylsnu af öllum stærðar-

flokkum; allt frá stórgrýti oní leir. Oftast eru vatnsleiðnieiginleikar hennar heldur rýrir, en aðstæður á myndunarskeiðinu geta valdið því að hér og þar safnist saman sæmilega vel vatnsleiðandi setlög. Líklegt er að í lægðinni leynist töluvert umfangsmiklar og malarfyllur og jafnvel meira og minna samfelldir malarásar. Áður en jökull hörfaði frá garði sínum í Refasveit rann jökulvatn undir honum eftir lægðinni og bendir allt til að hann hafi sett af sér mól í farvegi sínum. Þá stóð sjór herra en nú og mynduðust þá sléttu melarnir í grennd við Sölvabakka; við Blönduós þessa tíma. Þegar jökull hörfaði flæddi sjór yfir svæðið og settist þá jökulgormurinn til og myndaði með tímanum þéttan siltstein sem að mestu felur hin vel vatnsleiðandi lög.

Það er sumsé tvennt sem segja má að séu helstu forsendur lindasvæðisins í Laugarhvammi:

Í fyrsta lagi er lægð sem afmarkar vatnasviðið og stýrir aðrennsli grunnvatns til hvammsins. Mörk vatnasviðsins eru ekki alls staðar glögg á yfirborði, en flätarmál þess hefur verið áætlað vera allt að 10 ferkílómetrar. Ekki kemur þó allt vatn sem á þetta svæði fellur fram í lindum Laugarhvamms, því nokkur hluti þess rennur af á yfirborði, t.d. frá Grafarvatni. Eigi að síður sígur nægilega mikið úrkomuvatn niður á vatnasviðinu til að fæða a.m.k. 45 l/s rennsli í Laugarhvammslindum.

Í öðru lagi eru á vatnasviðinu vel vatnsgeymandi og vatnsleiðandi, óhörnuð jarðlög sem miðla vatninu. Þau taka við hluta af úrkomu þeirri sem á vatnasviðið fellur og stuðla að jöfnun rennslisins frá því. Vatnsborðið í stöðuvötnunum endurspeglar grunnvatnsstöðuna og um leið ástandið í vatnsbúskapnum.

Allt er þetta nú gott og blessað og víkur þá sögu að vatnsbólínu og næsta nágrenni þess. Fram hefur komið að skipan jarðlaga er ekki ýkja regluleg þar sem þau hafa hrúgast upp við jökuljaðar. Land er hér einnig vel gróið og fagurt og er ekki með neinni vissu hægt að sjá hvert það jarðlag er sem flytur vatn til lindanna. Þó er ljóst að ekki er um beint streymi frá Grafarvatni til Laugarhvamms að ræða. Ef hið vatnsleiðandi jarðlag er malarás eða annað farvegaset er

Það vestan þess, annars undir því ef um víðfedmara og ekki eins afmarkað lag er að ræða. Einnig er ljóst að hið veitandi jarðlag; "veitirinn", er grafinn undir þéttu lóna- eða sjávarseti, sem fram kemur við lækinn frá Grafarvatni neðan Þjóðveggarins og einnig við gröft á bráðabrigðavatnsbólínu. Vatnið í "veitinum" leitar sér framrásar ofan á berggrunnum þar sem hann er lögstur og þar sem hið þetta jarðlag veitir því ekki fyrirstöðu.

Það verður að áréttu að hér er verið að lýsa aðstæðum eins og þær gætu verið og að hafa verður það er sannara reynist. En samkvæmt þessum hugmyndum ætti jarðlagaskipanin að vera í stórum dráttum þessi:

1) Neðst er þétt basalt með yfirborð sitt nærri venjulegu vatnsborði Blöndu. Það sést í opnum bæði ofan og neðan hvammsins og er ekki gerla vitað hvort það hækkar eða lækkar inn af honum. Í basaltinu hefur ekki orðið vart neinnar höggunar sem hægt er að tengja uppstreymi grunnvatns.

2) Á basaltinu liggur vatnsleiðandi, óharnað set, hugsanlega malarás. Þykkt þessa jarðlags er efalaust mismikil, en ætti samkvæmt brunnholum bráðabrigðavatnsbólís að vera allt að 2 m. Lagið er "veitir" vatnsbólísins.

3) Ofaná hvílir þétt og allhart, lagskipt setlag; væntanlega sjávarset og er þykkt þess í bráðabrigðabrunnum rúmlega 1,5 m. Ef "veitirinn" er malarás eru mestar líkur á að neðra borð lagsins hækki þegar nær dregur brekkurótum, annars ekki. Í hvamminum hefur mestur hluti lagsins rofist burt vegna ágangs Blöndu og er ekki vitað um heildarþykkt þess.

4) Efst er mold og annað efni sem skriðið hefur ofan brekkuna.

Aðstæður í Laugarhvammi.

Til þess að fá sem besta yfirsýn, mældi Kristján Helgason svæðið og er grunnmynd þess sýnd á uppdrætti nr. 1, en lóðrétt snið í gegn um nýju lindina og dæluskúrinn er sýnt á uppdrætti nr. 2. Athuganir og mælingar Kristjáns benda til

5

að vatn leiti undir nokkrum þrýsingi úr "veitinum" í nýju uppsprettulindinni. Þetta kemur meðal annars fram í því að vatnsborðið í bráðabrigðabrunnunum rís alveg upp fyrir þetta lagið meðan ekki er dælt úr (①) og (②) á uppdrætti nr. 2). Mætti ætla, að ef grafið væri eftir vatni ofan bráðabrigðabólssins og jafnframt stemmt fyrir rennsli nýju lindarinnar, (③), tækist að hækka grunnvatnsborðið í veitinum það mikið að vatn leitaði á ný til brunna dæluhússins, eða að það fengist a.m.k. sjálfrennandi þangað frá nýjum brunni.

Til þess að ganga úr skugga un hvernig landið liggur er líklega ráðlegast að grafa djúpan skurð 10 - 15 m ofan við bráðabrigðavatnsbólilið til að sjá hvar vatn leitar fram og hversu djúpt er þar á fast. Í ljósi þess sem þarna kemur fram verður síðan að taka ákvörðum um hvort reynt skuli að beina vatninu til brunnhúss eða hvort gera skuli nýjan dælu-brunn.

Rannsóknarboranir hér geta einungis leitt í ljós hvernig efra borð basalts liggur og einnig yrði hægt að mæla vatnsborð í slíkum holum. Vegna þess hve "þetta lagið" er hart yrðu slíkar boranir að gerast með loft- eða vökvaknúnum jarðbor eða þaðan af dýrara áhaldi og gera yrði allmargar holur sem hæpið er að veittu meiri upplýsingar en fást með greftri. Hins vegar kemur vel til álita að kanna þykkt þetta lagsins og undirlag þess með litlum loftbor eftir að laust efni hefur verið tekið ofan af.

Tillögur að næstu aðgerðum.

Á þessu stigi málsins er ráðlegast talið að haga næstu aðgerðum svo:

1. Grafinn verði rúmur skurður ofan bráðabrigðavatnsbólssins (uppdráttur nr. 1). Hann verður að ná ofan á þetta lagið. Reikna verður með að gerður verði frá honum afrennslis-skurður og liggi botn hans ekki hærra en í kóta 27 m, eða nái með öðrum orðum niður fyrir ótruflað vatnsborð í bráðabrigðabrunni.

2. Boraðar verði nokkrar holur með grönnum loftbor gegnum

Þetta lagið, ofan í hið vatnsleiðandi jarðlag og helst niður á fasta basaltklöpp. Þúast má við að vatn leiti upp úr holunum. Reka má járnör í þær og fá með því móti gleggri mynd af því hvar mest vatn virðist vera á ferðinni og jafnvel hver þrýstingur þess er. Í ljósi þeirra upplýsinga verður nýtt vatnsból staðsett.

3. Þá verði grafið niður í gegn um þetta lagið þar sem vænlegast þykir. Meðan á því stendur er vatni veitt um afrennslisskurð út í Blöndu. Til þess að vatnssukkið við þessa iðju verði sem minnst, þarf annað hvort að hafa skurðinn álíka djúpan og væntanlegan vatnsbólsbrunn eða dæla vatninu upp til að halda honum sem næst þurrum meðan á verki stendur. Brunnholan þarf að vera eins djúp og unnt er og helst að ná allt ofan á fasta basaltklöpp.

4. Í brunnholunni verði komið fyrir brunnrörum og verði þeirri framkvæmd hagað eftir aðstæðum. Rörin þurfa að vera vel götuð (u.þ.b. tveggja cm víð göt eins þétt og styrkur þeirra leifir). Þau skulu annað hvort standa á sémilega hreinsaðri klöpp ellegar grjót- eða grófu malarlagi.

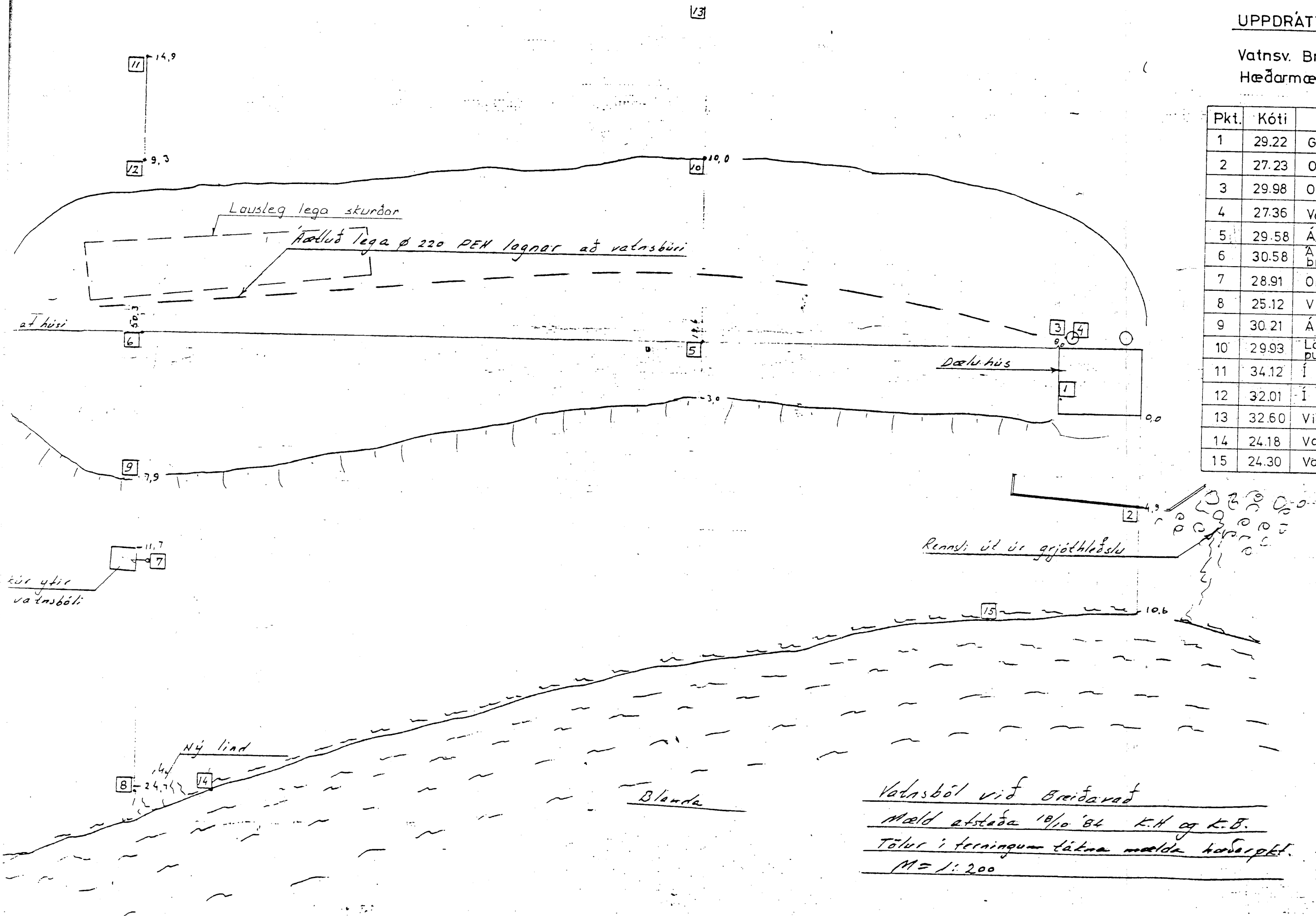
5. Á þessu stigi er talið ráðlegast að snúa sér að því að hefta framrás lindarinnar niður undan núverandi bráðabrigða-vatnsbóli. Ef afrennslisskurðurinn er ekki jafn djúpur nýja brunnum, er æskilegt að dæla upp úr honum og reyna á þann hátt að létta svolítið af rennsli til lindarinnar. Þá skulu linaupptökin hreinsuð af bestu getu og stemmt fyrir vatnsrásir með steypufylltum strigapokum og jarðvegi rutt að á ný.

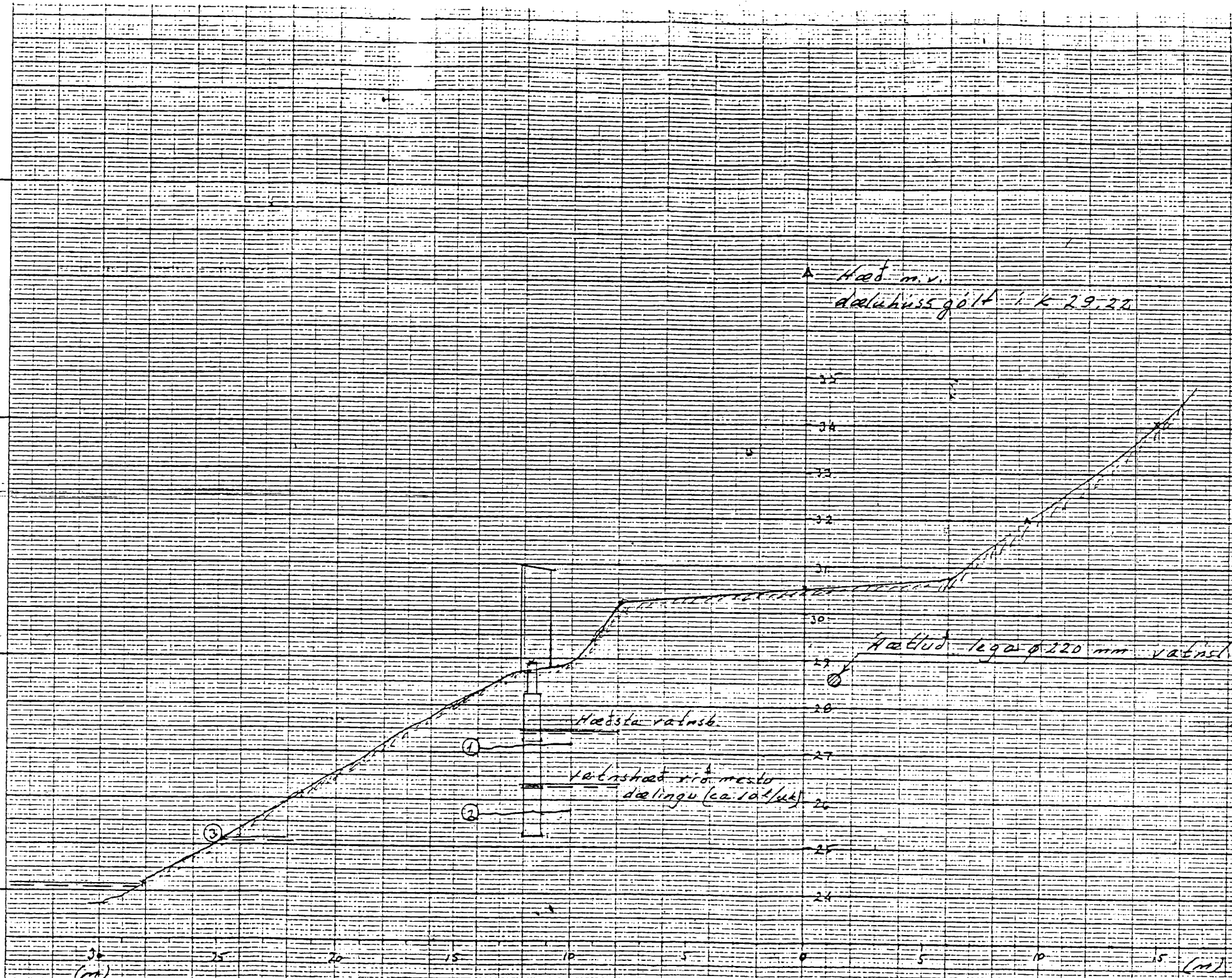
6. Nú verði afrennslisskurði lokað, en þó ekki hærra en í kóta ca. 28 m. Mun þá væntanlega koma í ljós hvort mögulegt er að fá sjálfrennandi vatn í einhverju magni frá nýja brunnum til dæluhússins. Ef það reynist raunhæft, ber að sjálfsögðu að nýta þann möguleika. Að ördum kosti verður að koma fyrir dælu á brunnum og dæla úr honum inn á lögnina. Síðari kosturinn verður að teljast mun öruggari þar sem minni líkur eru þá á að vatnið brjótist fram hjá mannvirkjum á nýjan leik. Með því móti yrðu vatnsbólin tvö og þau óháð hvort öðru hvað dælingu varðaði.

UPPDRÁTTUR 1

Vatnsv. Breiðav. 18/10/84
Hæðarmæl. + Afst.

Pkt.	Kóti	Aths.
1	29.22	Gólf dæluh. innan v. dyr.
2	27.23	Oná st. tyrirst. vegg
3	29.98	Oná kant. safnbr. (mælistaður)
4	27.36	Vatnsv. safnbr.
5	29.58	Á plani
6	30.58	Á plani lögn ca. 1m. brekkumegin v. hæl
7	28.91	Oná dælurör (mælist)
8	25.12	Við lind
9	30.21	Á brún plans
10	29.93	Lögn ca. 5m. Blöndumegin v. punkt. v. efri kant plans.
11	34.12	Í brekku
12	32.01	Í brekku
13	32.60	Við staurast
14	24.18	Vatnsv. Blöndu
15	24.30	Vatnsv. Blöndu





- ① mörk moldar og harða lagsins
- ② mörk harða lagsins og kerandi lags
- ③ Ekta seyðl við mælingu $18/10$ (Aðrennandi ca 0,5 m neðar)

Vatnsból við Bréttarás
 Jarðvegssnið milli punkta
 M=1:200 lárétt M=1:500 í
 L.B. Mjós