

**Gata í Holtum. Um frágang
neysluvatnsbrunna**

Þórólfur H. Hafstað

Greinargerð ÞHH-98-20

25. nóvember 1998

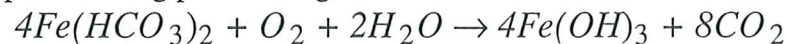
Gata í Holtum

Um frágang neysluvatnsbrunna

Að beiðni Guðmundar Gíslasonar á Hárlaugstöðum skoðaði ég neysluvatnsbrunna, sem eru á lindasvæði ofan við Götu í Holtum. Þaðan fá fjölmargir bæir í Ásahreppi, Holtum og Landssveit neysluvatn sitt. Þarna fæst nægt vatn, en nokkuð hefur borið á að brúnleit óhreinindi hafi safnast í vatnslagnir. Veitan er upphaflega frá áttunda áratugnum, en fyrir fáeinum árum voru inntaksbrunnar hennar endurnýjaðir. Þannig hagar til, að nokkrar vatnsmiklar lindir spretta upp í litlu mýrarsundi. Áður en ráðist var í virkjun var þarna forblautt, en nú hefur svæðið verið ræst fram að mestu leyti. Vatnið virðist koma upp um sprungur, sem hafa norðlæga stefnu og eru þær trúlega virkar; þ.e. ekki er útilokað að hreyfing geti orðið um þær í skjálftum. Berggrunnurinn er grágrýti.

Inntaksbrunnarnir eru sex talsins og eru gerðir úr samsettum plasthólkum, ýmist 60 eða 120 cm í þvermál. Brunnarnir eru botnlausir, enda eru þeir staðsettir beint ofan á vatnsuppkomustöðunum; þ.e. þar sem grunnvatnið streymir (um sprungur) upp úr berggruninum. Vatnsbólín eru með öðrum orðum lindir, sem virkjaðar hafa verið í brunna. Ofan á berginu er hér framræstur mýrarjarðvegur, sem er 3 - 4 metrar að þykkt. Frágangur brunnhólkanna er með ágætum að öðru leyti en að þeim hættir til að bila á samskeytunum. Fyllt er að þeim að utan með sandi og í bleytutíð, eins og núna, þrengir vatn úr jarðveginum umhverfis sér inn í hólkana. Þetta sést á rauðbrúnum útfellingum við rörasamskeytin, bæði ofan og neðan vatnsborðs í brunnunum. Þetta aðskotavatn er ákaflega lítið og ætti undir flestum kringumstæðum að vera andskotalaust. Hér er það líkast til ástæðan fyrir viðvarandi óhreinindum í neysluvatnslögnunum.

Í öllu vatni er örllítið járn (Fe) í upplausn. Þó magnið sé ekki mikið, þá er algengt að það sé til vandræða, þegar það fellur út. Myndast þá gjarnan botnfall eða að vatnið verður rauðbrúnleitt á litinn og stundum ekki geðslegt, þó notkun þess sé skaðlaus. Í megindráttum má segja að oxidering eigi sér stað; tvígilt járn verður þrígilt, ($Fe^{++} \rightarrow Fe^{+++}$). Til þess að koma þessu í kring þarf vatn og súrefni:



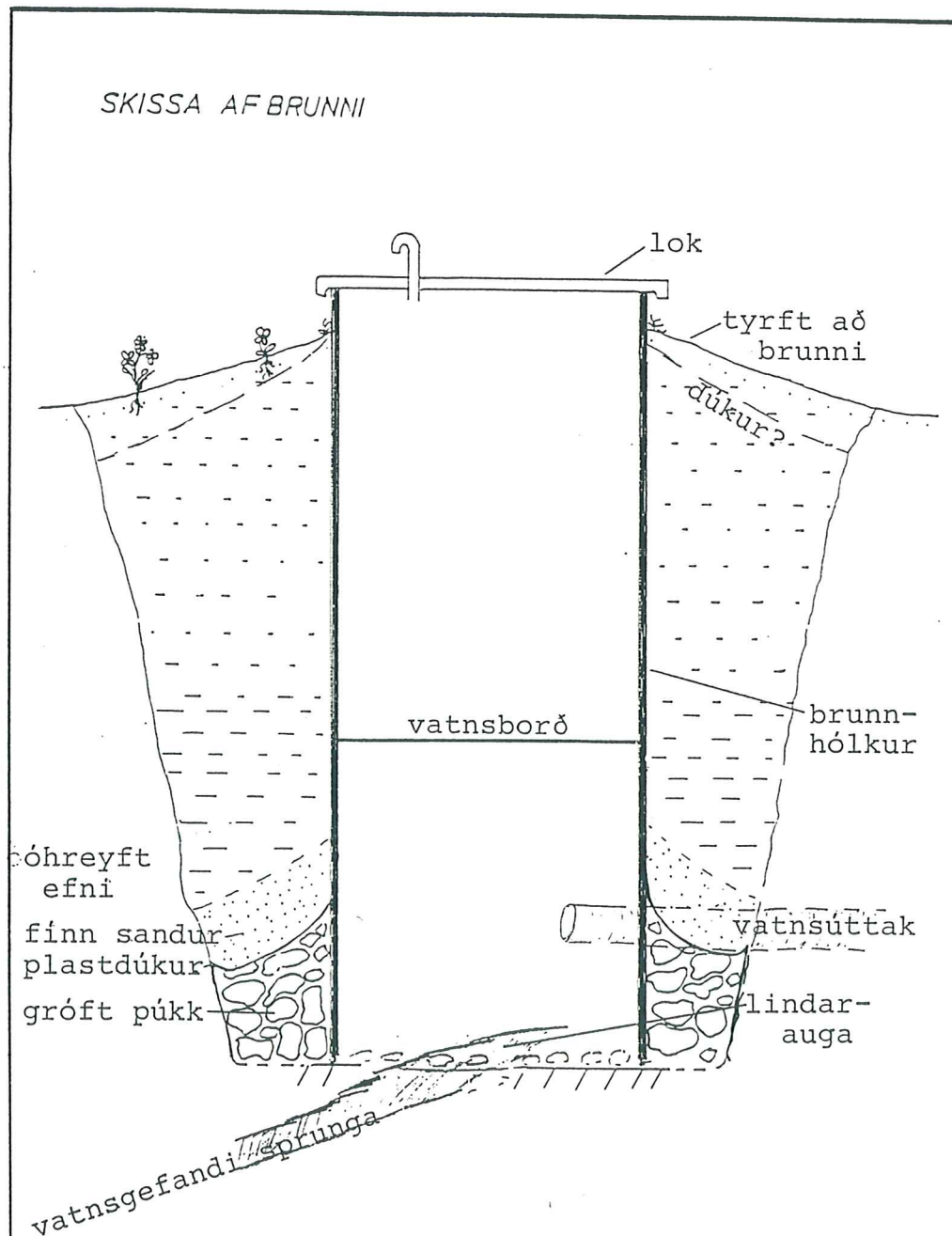
$Fe(OH)_3$ er ekki vatnsuppleysanlegt og fellur út og eins verður til mikið af koldíoxíði (CO_2). Tekið var vatnssýni í miðlunartanki veitunnar. Greiningum á því er ekki lokið, en bráðabrigðaniðurstæða er að CO_2 sé þar margfalt meira en algengast er í köldu grunnvatni. Styður það tilgátuna um orsök vandans.

Vatnið, sem vellur upp um botninn á brunnunum, er, ef að líkum lætur; gallalaust grunnvatn. Hins vegar bendir allt til að þessi litil leki, sem smitar inn um samskeytin, sé mengaður járngerlum úr jarðveginum umhverfis brunnana. Þessir gerlar þrífast við lágt hitastig og þeir eiga oftast en ekki verulegan þátt í þeim efnahvörfum, sem á var minnst. Þeir una sér alla jafnan best þar sem sírennsli er af súrefnisríku (yfirborðs)vatni.

- Til þess að varna því að þessi ófögnuður setjist að í vatnsbólunum, þarf að beina öllu yfirborðsvatni frá þeim með framræslu. Gera þarf einn skurð (með fláaskóflu) ofan brunnanna og svo við hvern af einstökun brunnnum, eins og þurfa þykir. Dýpi þessara skurða ræðst af vatnshalla, því yfirborðsvatn verður að geta borist fljótt og örugglega burt af svæðinu. Innan brunnsvæðisgirðingarinnar má hvergi vera möguleiki á að pollar geti myndast í rigningum eða leysingaveðri.
- Svæðið umhverfis vatnsbólina er tryggilega girt og virðist ekki ástæða til að stækka það, ef landið umhverfis verður einungis notað til beitar.
- Rétt er að hætta að nota þá brunna, sem lítið sem ekkert vatn gefa; þeir gætu orðið gróðrarstía. Rörunum frá þeim er best lokað með vatnsþéttum tappa.
- Brunnhólkarnir þurfa að vera þéttir og niður með þeim má ekki getað runnið að utanverðu. Hugsanlegt er að grafa frá núverandi brunnnum og þetta þá á samskeytunum; t.d með því að vefja þá með rúlluplasti, en hætt er við að hólkarnir þoli illa eða alls ekki uppgröftinn.
- Nýir inntaksbrunnar ættu í aðalatriðum að vera svipaðir og þeir sem nú eru og líkast til á sömu stöðum, en vatnsuppkomustaðirnir ráða því. Hvað vídd þeirra varðar, þá er það viss kostur að þeir séu mannfærir, en þó engan veginn nauðsynlegt. Þá þarf að búa svo um að hægt sé að loka fyrir útrennslið úr þeim (með tappa eða loka) án þess að þurfa að standa á haus í þeim langtímum saman, ef þarf að lagfæra eitthvað í þeim eða hreinsa. Meðfylgjandi er lausleg skissa af því hvernig ég tel, að svona brunnur eigi að vera.
- Brunnhólkurinn á að vera þéttur og vera beint yfir uppkomustað vatnsins (lindinni). Reiknað er með að hann standi beint á klöpp eða þá að undir honum sé þunnt lag af einskorna púkki. Þetta púkk á að ná ca. ½ m upp með honum að utan. Það á að fylla út í botninn á holunni, sem grafinn er kringum lindina.
- Ofan á púkkið er settur sterkur plastdúkur, t.d. tvöfalt byggingaplast. Yfirborði þess á að halla út frá brunnhólknum og hylja allt púkkið. Best er að það liggi upp með hólknum og nái upp fyrir jörð. Gott er að gyrða það utanum hólkinn á nokkrum stöðum áður en mokað er að.
- Ofan á plastið er sett sandlag eftir smekk, áður en mokað er að hólknum. Áður þarf að ganga frá úttaksrörinu. Best er að það sé sem neðst, en vatnshalli frá brunni að safnbrunninum ræður þó meira. Líkast til liggur úttakið best í sandlaginu. Tryggja verður að gatið í hólkinn, þar sem rörið kemur inn í hann, sé þétt kring um rörið, svo hvorki geti lekið þar inn eða út.
- Þegar búið er að moka að, er rétt að lofa efninu að síga dálítinn tíma, en að endingu skal tyrft yfir sárið kring um brunntoppinn. Undir torfinu má vera jarðvegisdúkur eða plast, en það er ekki nauðsynlegt. Lokið þrýðir brunninn að síðustu.
- Vel kemur til greina að bora eftir vatni hér og ekki þyrftu holurnar að þurfa að vera djúpar. Það yrði hins vegar að bora nokkrar til að vera viss um að hitta í þær sprungur, sem gefa vatnið. Ef það tækist, mundi líklega sjálfrenna úr þeim. Boranir gætu af þessum sökum reynst kostnaðarsamar og ekki visst um árangur, en ef vel tækist til,

yrði ávinningurinn sá, að vatnið næðist af meira dýpi inn í holu en brunnana og ef sjálfrennli fengist, ætti alla jafnan að vera minni hætta á mengun frá yfirborði.

- Miðlunartankur vatnsveitunnar hefur safnað í sig einhverjum óhreinindum með tímanum. Þegar hann verður þrifinn næst, er rétt að skrúbba hann upp úr daufri klórblöndu. Nefndir járngerlar þola ekki klór og má jafnvel hugsa sér að þrífa brunna, safnbrunn og lagnir að miðlunartanki með klór, þegar umbótunum er lokið.



Myndin sýnir hugmyndir mínar um hvernig svona brunnur á að vera.

Eftirmáli í júní 1999

Greind voru fáein efni í vatnssýni, sem tekið var úr miðlunarþró vatnsveitunnar í nóvember síðast liðinn.

pH: 6,8 (v.22,2°), leiðni, 147 μ S (v.25°), kolsýra (CO_2): 55,8 mg/l, kísill (SiO_2): 28,4 mg/l, klór (Cl): 12,6 mg/l, sulfat (SO_4): 2,8 mg/l.

Efnagreining sýnir að mikið er af CO_2 í vatninu, eins og raunar var búist við. Einnig mælist pH lágt á rannsóknarstofu; 6,8 og var til þess tekið, að það hefði verið óstöðugt. Þegar sýnið var tekið var pH mælt um 9,5 í brunnnum og miðlunartanki. Leiðni mælist ögn hærri á rannsóknarstofu (147 μ S) en í brunnunum (133 μ S).

Allt þykir þetta bera að sama brunni í orðsins fyllstu merkingu; óheillabreytingar hafa orðið á vatninu frá því sýnið var tekið og þar til byrjað var að greina efnin daginn eftir.

- Vatnið í Götulindum er komið úr sprungum. Slíkt vatn hefur alla jafna hátt pH-gildi (mældist 9,5 - 9,9 í brunnunum).
Vatnið inniheldur járnsambönd í upplausn. Þegar þau koma í snertingu við súrefni andrúmsloftsins, oxiderast þau og falla út.
Við það myndast kolsýra ($CO_2 = 56$ mg/l í þró), sem lækkar pH-gildið (úr 9,5 í brunni í 6,8 í sýni). Leiðnin hækkar trúlega jafnframt þessu.
- Vitað er, að járngerlar geta átt þátt í að flýta þessu ferli en hugsanlega getur það líka átt sér stað án tilverknaðs þeirra.
Brunnar eru grafnir gegn um jarðveg og í honum eru jarðvegsbakteríur og þar með járngerlar. Þeir geta sest að í vatnsbólínu og smitað það.
Þar geta aðstæðurnar orðið þeim verulega hagstæðar; sífellt berst að nýtt vatn með járnsamböndum, svo og súrefni til iðju þeirra.
- Líklega breytir það engu þó að borað yrði eftir vatninu þar sem nefnd járnsambönd eru sennilega til staðar í því hvort sem það er tekið grunnt eða djúpt.
Súrefni kemst að vatninu fyrr eða síðar, en það flýtir fyrir, ef loft sogast inn í leiðslur og mikill gusugangur er í miðlunartanki.
Járnútfellingarnar setjast að í leiðslum, þrengja þær og valda gruggi í neysluvatninu þegar þær losna. Þar sem svona hagar til erlendis er járníð stundum látið falla út í tjörnum eða þróm áður en það er notað. Slíkt kemur tæpast til greina í okkar tilfelli.
- Ef reynt yrði að koma í veg fyrir, eða að minnsta kosti tefja þetta leiða efnahvarf, þá gæti verið reynandi að:
Minnka sem mest loftblöndun vatnsins; snörl í brunnnum og gusugang í miðlunartanki.
Þetta brunnveggi svo ekki komist mýrarrauði að vatninu.
Sóthreinsa brunnana með klórblöndu og helst líka grófa púkkið við þá neðst.
Hreinsa miðlunartank og vatnslagnir eins og hægt er og jafnvel sóthreinsa.
Erlendis eru notaðar 50 - 500 mg/l klórblöndun í svona verk. Svona hreinsanir virðist þurfa að endurtaka á nokkurra ára fresti, því gerlarnir láta ekki að sér hæða.
Það er ekki hægt að fullyrða um að algerlega verði komist fyrir járnútfellingar með svona aðgerðum, en þær eru altént aðdrei til bölvunar fyrir vatnsbólíð. Að öðrum kosti gæti orðið að leita um langan veg eftir betra neysluvatni.