

Efnasamsetning jarðhitavatns og kalds neysluvatns á Drangsnesi

Hrefna Kristmannsdóttir

Greinargerð HK-98-02

EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS OG KALDS NEYSLUVATNS Á DRANGSNEZI

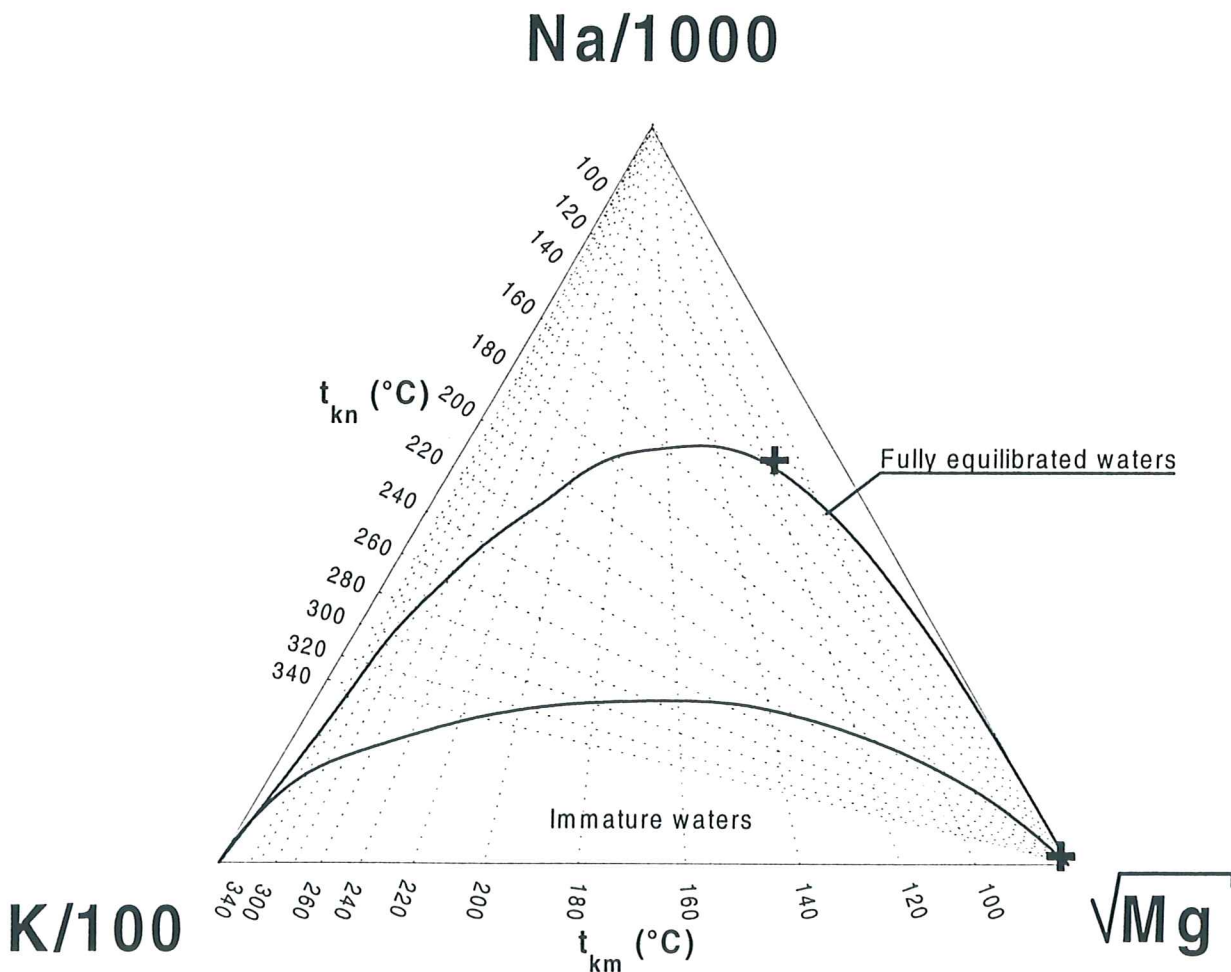
Þann 4. september 1997 voru tekin sýni til efnagreiningar á jarðhitavtni úr holu DN-7 á Drangsnesi til að meta vinnslu og neysluhæfni vatnsins. Megintilgangur efnarannsókna á jarðhitavatninu er annars vegar að rannsaka vinnslueiginleika þess og hins vegar að skoða hvort líklegt sé að það tengist heitara vatnskerfi. Jafnframt var tekið sýni til efnagreiningar af kalda neysluvatninu á staðnum, einkum til að geta metið hegðun þess við upphitun og blöndun, en jafnframt til að hafa góða efnagreiningu af því til síðari tíma.

Dagsetning/Númer/Efni	Sýni	Sýni
	Kalt neysluvatn	Hola DN-7
DAGSETNING	97/09/04	97/09/04
NÚMER	97-0482	97-0481
Sýrustig (pH/°C)	7,71/22	9,42/22
Heildarkarbonsat (CO ₂) mg/l	39,8	8,7
Brennisteinsvetni (H ₂ S) mg/l	<0,03	0,2
Súrefni (O ₂) mg/l	0,06	0
Bór mg/l	0,04	0,24
Leiðni µS/cm/25°C	208	786
Kísill (Si) mg/l	14,8	83,0
Natríum (Na) mg/l	21,1	131
Kalíum (K) mg/l	0,52	1,82
Magnesíum (Mg) mg/l	2,76	0,008
Kalsíum (Ca) mg/l	14,9	19,1
Flúoríð (F) mg/l	0,11	0,32
Klóríð (Cl) mg/l	33,5	184
Súlfat (SO ₄) mg/l	6,5	42
Ál (Al) mg/l	0,003	0,006
Járn (Fe) ng/l	0,0056	0,0018
Mangan (Mn) mg/l	0,0005	0,0004
Heildarstyrkur uppleystra efna mg/l	126	507
δD	-70,2	-84,1
δ ¹⁸ O	-10,21	-11,97

Selta jarðhitavatnsins er nokkru hærri en algengast er í jarðhitavatni á Íslandi. Vegna nálægðar við sjó er þetta þó ekki óeðlilegt. Búast má einnig við að við aukna vinnslu geti seltan hækkað en meira.

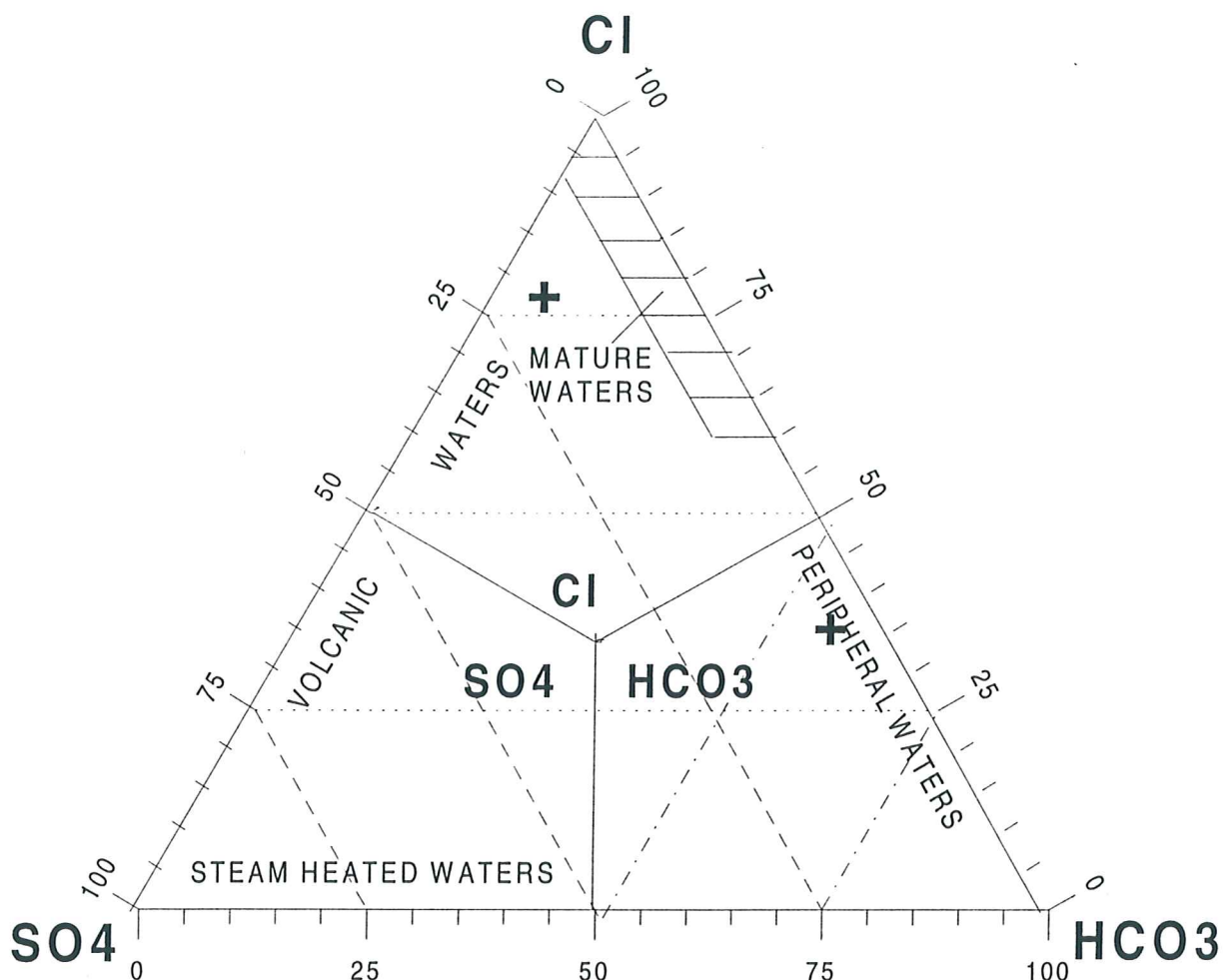
Kalda vatnið hefur reyndar líka ívið hærri seltu en ferskvatn almennt á Íslandi, en langt undir þeim mörkum sem krafist er vegna neysluhæfni (sjá töflu 1.). Það er að öllu leyti ágætt neysluvatn hvað efnainnihald varðar. Vegna fremur lágs pH og magnesíumstyrks hentar kalda vatnið einnig ágætlega til upphitunar og hætta á útfellingum magnesíumsilíkata er minni en í flestu ferskvatni hérlendis.

Jarðhitavatnið er að flestu leyti gott til hitaveitunota eins og nánar verður greint frá hér á eftir. Eins og fram kemur á myndum 1, og 2 þar sem gildi fyrir vatnssýnin eru felld inn í flokkunarkerfi fyrir jarðhitavatn er jarðhitavatnið úr DN-07 nokkuð þróað og virðist vera í allgóðu efnajafnvægi við berggrunn. Kalda vatnið fellur reyndar einnig á eðlilegan stað á línuritunum miðað við slíkt vatn.



Mynd 1. Flokkun vatns eftir hlutfallslegum styrk alkalímálmanna Na og K, og Mg í vatni. Ferlarnir afmarka óþroskað vatn, vatn í hlutajafnvægi og vatn í fullu jafnvægi. Tekið er mið af Na-K og K-Mg jafnvægisferli Giggenbachs (1991).

Útreiknað djúphitastig jarðhitavatsins frá efnasamsetningu er nokkuð mismunandi eftir mismunandi "hitamælum". Alkalíhitastig er um 55 °C, eða svipað og mælt hitastig, en kísilhiti er um 90 °C. Líklegt er að einhver blöndun hafi átt sér stað við kaldara vatn, en að upprunahitastig vatnsins sé verulega herra en mældur hiti. Hvar meginuppstreymi þess vatns er að finna segir efnafræðin hins vegar ekkert um.



Mynd 2. Cl-SO₄-HCO₃ línurit. Flokkun vatns í gufuhitað-, eldfjallvatn, þroskað og óþroskað vatn (Giggenbach, 1988)

Vetnis- og súrefnissamsætuhlutfall er lágt í vatninu úr holu DN-07 og lægra en það er í rigningarvatni, sem nú fellur á hálendið á Vestfjörðum. Það er því væntanlega að miklum hluta vatn sem geymt hefur um langan aldur í berggrunnum. Vetnis- og súrefnissamsætuhlutfall kalda vatnsins er mun hærra og eins og í staðbundnu rigningarvatni, eins og eðlilegt er í köldu grunnvatni.

Eins og fram kom hér á undan eru vinnslueiginleikar heita vatnsins að flestu leyti góðir. Selta þess er þó svo há að hún virkar hvetjandi á öll efnahvörf í vatninu. Vatnið er súrefnisnautt við holutopp og í því er nokkurt brennisteinsvetni. Brennisteinsvetni virkar sem innbyggð tæringarvörn þar sem það hvarfast við súrefni og myndar sulfat. Styrkur þess í vatninu er ekki mjög hár, en ætti þó að veita nokkra vörn við hugsanlegri súrefnisupptöku. Gæta þarf varúðar að vatnið komist ekki í snertingu við andrúmsloft því þá má reikna með hraðri málmtæringu í því sé uppleyst súrefni til staðar vegna seltunnar. Unnt ætti að vera að leiða vatnið í stállögnum þrátt fyrir að klóríðstyrkur sé 184 mg/l þar sem ekkert súrefni er í því í upphafi og nokkurt brennisteinsvetni. Alltaf er nokkur hætta á að loft komist inn í tengigrindur og stálofnar mundu tærast ört í vatni með þessa seltu væri súrefni í því. Hins vegar eyðir brennisteinsvetni súrefninu og með góðum frágangi ætti að vera unnt að setja vatnið beint á ofna. Vegna brennisteinsvetnisins þarf hins vegar að gæta þess að kopar mun

tærist í vatninu og ekki ráðlegt að nota koparlagnir nema þar sem gott er að komast að þeim. Vatnið reiknast nokkuð undirmettað af kalki, en reynslan sýnir að jarðhitavatn er oftast nákvæmlega mettað af kalki. Verði yfirmettun í vinnsluferlinu virkar selta einnig hvetjandi á útfellingu og þarf að gæta veld þeim þætti einnig. Vatnið er neysluhæft samkvæmt drykkjarvatnsstöðlum, utan þess að sýrustig (pH) er of hátt og í því er brennisteinsvetni. Sýrustig í nær öllu jarðhitavatni á Íslandi er mjög hátt og þetta vatn er dæmigert hvað þann þátt varðar. Brennisteinsvetni er yfir leyfilegum mörkum fyrir drykkjarvatn, en staðlarnir miða við allt aðrar aðstæður en þarna eru og í þessu vatni er það bara til bóta. Klóríðstyrkur er rétt undir leyfilegum mörkum fyrir neysluvatn. Flúorstyrkur er vel undir þeim mörkum. Vatnið er vel nothæft í matargerð og matvælaframleiðslu.


Hrefna/Kristmannsdóttir