

**Ferskvatn og neysluvatn á Íslandi.
Eiginleikar og útflutningshæfni**

Freysteinn Sigurðsson, Guttormur Sigbjarnarson

Greinargerð FS-GS-89-01

FERSKVATN OG NEYZLUVATN Á ÍSLANDI
Eiginleikar og útflutningshæfni1. Vatnsútflutningur og
vatnstökustaðir

Á þessu ári hefur nokkuð verið hugað að mögulegum útflutningi á neyzluvatni (sbr. ORKUSTOFNUN Greinargerð FS-GS-88/02b). Hingað til hefur einkum verið rætt um nokkra staði á landinu (sjá mynd 1). Sumir þessarar staða eru á síðkvartera gosbeltinu á Reykjanesskaga en aðrir á tertíerum blágrýtissvæðum á Norður- og Austurlandi. Vatnafræðilegar aðstæður fylgja jarðfræðilegum aðstæðum (sjá töflu 1). Á síðkvarteru svæðunum er hægt að fá gnótt vatns úr leku bergi, annað hvort úr lindum eða borholum. Tregara er um vatnsöflun á tertíeru svæðunum, en þar verður víða að afla vatns úr áreyrum eða öðrum lausum jarðlögum.

Vegna óblíðs veðurfars og annarra aðstæðna er nánast einvörðungu um grunnvatn að ræða sem mögulegt útflutningsvatn. Á umræddum vatnstökustöðum er hvarvetna um grunnvatn að ræða. Nokkur munur er á efnainnihaldi grunnvatns eftir því á hvorum svæðunum það er (sjá töflu 2) en almennt má segja, að grunnvatn á Íslandi sé efnasnautt (sjá töflu 3). Það er hvarvetna hæft til neyzlu vegna efnainnihalds, en ekki bragðmikið sem slíkt og sum efni jafnvel með rýrara móti.

2. Tegundir neyzluhæfs vatns á Íslandi

Ferskt grunnvatn á Íslandi flokkast undir það, sem hefur verið kallað "mjúkt" vatn. Er þá fyrst og fremst miðað við innihald vatnsins af jarðalkalímálum (kalsíum og magnesíum). Það magn er víða mælt í "hörkugráðum", sem hafa verið mismunandi eftir löndum. Einna þekktust mun vera þýzka "hörkugráðan", enda hafa Þjóðverjar

lengi staðið framarlega í umfjöllun um neyzlu- og heilsuvatn. 1 °dH (þýzk hörkugráða) hefur verið skilgreind sem svarar til 7 ppm (milljónustuhluta) af kalsíum eða jafngildi þess af magnesíum. Vatn hefur verið talið "mjúkt", þegar harkan er minni en 8 - 10 °dH, þ.e. innihald þess innan við um 50 ppm Ca²⁺ eða 30 ppm Mg²⁺, eða samsvarandi samsetning af báðum efnunum. Yfirleitt vantar mikið upp á, að ferskt grunnvatn á Íslandi nái þessum mörkum, nema því fylgi óæskileg selta.

Erlendis er víða talið æskilegt, að venjulegt, ferskt drykkjarvatn sé ekki "mjúkt", heldur hafi hörku yfir a.m.k. 5 °dH, en því myndi samsvara kalsíuminnihald um 25 - 30 ppm í flestu íslenzku grunnvatni. Vatnið er talið vera bragðmeira með þessa hörku, en önnur atriði hafa einnig áhrif á bragðið, svo sem hitastig, sýrustig, koldíoxíd- og súrefnisinnihald. Mikið efnainnihald dregur að öðru jöfnu úr viðkvæmni vatnsins fyrir utanaðkomandi áhrifum, hvað varðar sýrustig og fleira. Það er ástæða til að halda, að venjulegt, íslenzkt ferskvatn yrði hvorki talið sérlega bragðgott né líklegt til að geymast vel í flutningum eða geymslu, svo svalandi sem kaldir og loftólgaði fjallalækir geta verið hérlendis á heitum sólsumarsdegi.

Jarðhitavatn er sýnu steinefnaríkara en ferskvatn. Þar er raunar töluverður munur á háhitavatni og lághitavatni. Háhitavatn er yfirleitt mjög ríkt af ýmsum efnunum en fæstir munu telja það sérlega bragðgott. Þó má vera, að sumt háhitavatn gæti flokkast sem heilsuvatn. Það mál mun lítið hafa verið kannað. Lághitavatn er mjög oft snautt að kalsíum (oft innan við 5 ppm) og magnesíum (oft innan við 1 ppm), en á hinn bóginn auðugt af natríum (oft 50 - 100

ppm), sulfati (oft 50 - 100 ppm) og kísil (um og yfir 100 ppm). Gæði þess sem drykkjarvatns munu lítið hafa verið könnuð.

Ölkelduvatn finnst á þó nokkrum stöðum á Íslandi. Engin tæmandi úttekt mun þó hafa verið gerð á því, en athuganir þýzkra sérfræðinga á all mörgum ölkeldum á landinu varpa þó nokkru ljósi á nothæfni þess sem söluvöru. Samkvæmt ströngum kröfum á ölkelduvatn ("mínervatn") að hafa meira en 1.000 ppm af uppleystum efnum og frítt koldíoxíð ("kolsýra") einnig að vera yfir 1.000 ppm. Þessar kröfur eru þó mismunandi eftir löndum. Ljóst er, að fáar íslenskar ölkeldur uppfylla þessi skilyrði, en það mál þyrfti þó nánari athugunar við.

3. Neyzluhæfni íslensks vatns

Ferskt grunnvatn á Íslandi er efnasnautt og "mjúkt" í efnasamsetningu. Það er ekki sérlega hentugt sem ferskt drykkjarvatn, einkum ef þarf að flytja það langt eða geyma. Það er hins vegar hentugt í te, kaffi og ávaxtadrykki, en bragð- og "aroma"-efni njóta sín mun betur í mjúku vatni en hörðu. Einnig er það einkar hentugt í hvers konar snyrtivatn eða hreinlætisvatn, þar eð það er mjúkt og nánast laust við flest ertandi efni. Sporefni eru einnig með minnsta móti í því. Veldur þar miklu, að efnainnihald þess er að lang mestu leyti úr hafrænni úrkomu annars vegar en frá efnaskiftum við basalt hins vegar.

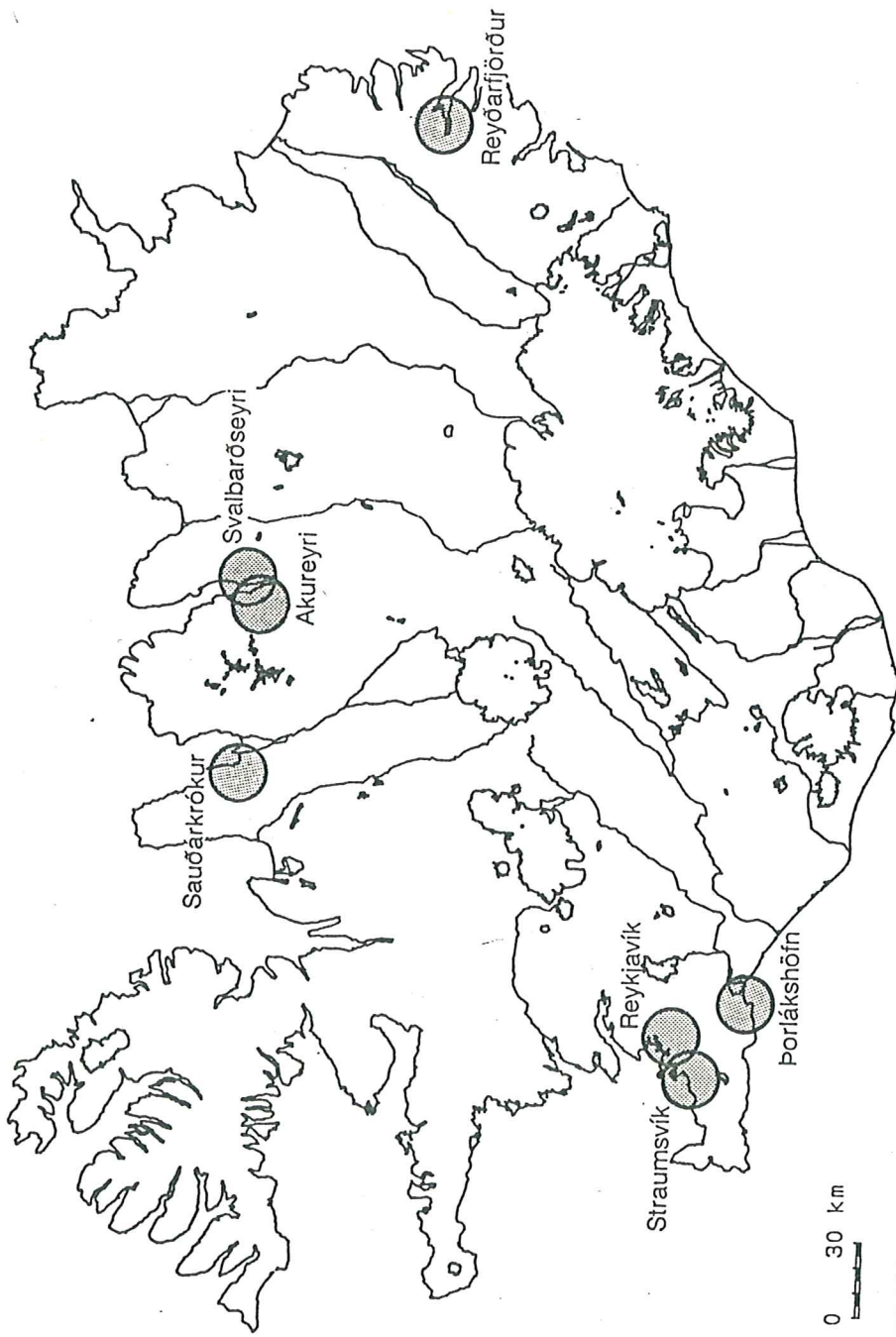
Jarðhitavatn er mun steinefnaríkara en venjulegt ferskvatn. Þó er harka lítil í lághitavatni, en í þess stað er natríum- og sulfatinnihald verulegt. Vera má, að það henti bezt sem einhvers konar heilsuvatn, en það mál þyrfti nánari könnunar. Rétt er að benda á, að náttúruleg kolsýra (koldíoxíð) er unnin úr jarðhitasvæðum á Íslandi, sem nýta mætti í sérstakt drykkjarvatn. Raunar eru sótthreinsandi, gerilsneyðandi og efnaauðgandi áhrif beinna áhrifa eldvirkni hérlendis e.t.v. þættir með umtalsvert auglýsingagildi.

Ekki virðist um auðugan garð að gresja, hvað ölkelduvatn varðar. Þó þyrfti það

trúlega nánari könnunar við. Sama gildir um flestar hliðar mats á íslensku neyzluvatni: Glöggar upplýsingar þarf um kröfur til neyzluvatns og flokkun á því í hlutaðeigandi markaðslöndum. Ferskt grunnvatn hér á landi er óaðfinnanlegt neyzluvatn til beinna nota á staðnum, en annað gæti gilt um það sem útflutningsvatn.



VOD:JK-965-FS
88.II.0627 H.



0 30 km

(820000 .. 300)

TAFLA 1

Vatnsgæf jarðlög á vatnstökustöðum.

Staður	Veitir jarðgerð	Náttúrulegt rennsli	Núverandi Vatnsból tegund/gerð	Afköst l/s
Porlákshöfn, vatnsveita	Dyngjuhraun, niður í 15-20 undir sjávarmáli	> 1 m ³ /s	Borhola í hraun	≥ 20 l/s
Straumsvík	Hraunlög	> 5 m ³ /s	Fjörlindir, óvirkjaðar	
Reykjavík, Gvendarbrunnar um 1.000 l/s	Hraunlög í Heiðmörk SV-NA-sprungur	> 3 m ³ /s	Lindir undan hrauni; borholur	
Sauðárkrókur, vatnsveita	Lekt berglag í stafli	> 10 l/s	borholur	Σ > 10 l/s
Sauðárkr. Heiði í Gönguskörðum	Lekt berglag í skriðu	< 10 l/s	lindir, borholur	óvísst
Akureyri, vatnsveita	Áreyrar við Hörgá Laus jarðlög í Hlíðarfjalli	grunnvatn > 20 l/s	borholur brunnar um lindir	Σ > 50 l/s Σ > 20 l/s
Svalbarðseyri, vatnsveita	Skriður og laus jarðlög utan í Vaðlaheiði N-S-sprungur og laus jarðlög í Víkurskarði	1-5 l/s ? ≥ 5 l/s	brunnar um lindir óvirkjað	> 1 l/s
Reyðarfjörður, vatnsveita	Áreyrar við Njörvadalásá	grunnvatn	borholur	> 20 l/s

TAFLA 2

Efnainnihald í ferskvatni
(í ppm, mg/l).

Staður	Dags.:	t°C	pH	SiO2	Na+	K +	Ca2+	Mg2+	Cl-	SO2-4	F-	CO2	Uppl efni
Porlákshöfn, vatnsv.	75.07.01	5,6	8,6	18	10,1	0,70	4,5	2,6	13	-	0,22	19	79
"	88.01.06	5,1	8,4	18	10,8	0,85	5,7	2,6	14	4,2	0,05	21	75
Straumsvík (meðaltal)	75.09.-	3,7	7,0	15	10,3	0,70	1,3	1,5	9	-	0,20	21	-
Reykjavík, Gvendarbr.	73.07.10	-	8,4	22	11,5	0,40	4,6	1,0	7	6,6	0,10	26	68
Sauðárkrókur, vatnsv.	74.07.23	3,8	8,8	17	5,1	0,46	11,1	1,4	10	2,1	0,09	36	75
Sauðárkrókur, Heiði í Göngusk.	87.09.13	2,5	8,5	19	7,2	0,32	10,3	0,9	8	2,0	0,05	25	48
Akureyri, vatnsv.	74.07.22	3,8	8,1	17	3,7	0,62	4,6	0,9	6	1,0	0,05	23	40
Svalbarðseyri, vatnsv.	74.07.20	4,6	7,5	20	4,9	0,27	6,7	2,8	7	1,1	0,06	39	64
Reyðarfjörður, vatnsv.	74.06.29	8,0	7,3	11	3,6	0,20	2,3	1,1	3	6,3	-	18	31

TAFLA 3
Algengt efnainnihald í grunnvatni á Íslandi

Efni	Bil (í ppm)		
Cl ⁻	5	-	15
SO ₄ ²⁻	2	-	6
Na ⁺	3	-	15
K ⁺	0,2	-	1,0
Ca ²⁺	0,2	-	7
Mg ²⁺	1	-	5
SiO ₂	10	-	20
CO ₂	15	-	30
Uppl. efni	30	-	100