

# 温泉

*Japönsk heilsuþöð*

*eftir*

*Sverri Berg Steinarsson*

*September 1995*

*Reykjavík*

# *Japönsk heilsuþöð*

*eftir*

*Sverri Berg Steinarsson*

*September 1995*  
*Reykjavík*



## Efnisyfirlit

	Blaðsíða
<b>Inngangur</b>	
- Skilgreining og afmörkun verkefnis	2
<b>1. Ísland</b>	
1.1 Baðmenning	4
1.2 Jarðfræði Íslands	6
1.3 Náttúruauðlindir	7
1.3.1 Jarðhiti	7
1.3.1.1 Háhiti	7
1.3.1.2 Lághiti	8
1.3.1.3 Leir	10
1.3.1.4 Ölkelda	10
1.3.2 Kalt ferskvatn	10
1.3.3 Andrúmsloft	11
1.3.4 Umhverfi	12
1.4 Þekking	13
1.4.1 Mannauður	13
1.4.2 Ferðaþjónusta	13
1.4.3 Staða rannsókna á sviði heilsubaða	14
1.4.3.1 Markaðsrannsóknir	14
1.4.3.2 Lækningamáttur	15
1.5 Ímynd landsins	15
1.5.1 Markaðsstaða	15
1.5.2 Hreinleiki	16
1.6 Ferðaþjónusta	18
1.6.1 Fjöldi ferðamanna	18
1.6.2 Skipting milli landa	19
1.6.3 Árstíðarskipting	21
1.6.4 Gjaldeyrstekjur	22
1.7 Sérhæfð heilsuþjónusta	23

1.7.1	Yfirlit yfir greinina	24
1.7.2	Áform um nýtingu jarðvarma til heilsubaða	25
<b>2.</b>	<b>Japan</b>	
2.1	Japan í hnotskurn	27
2.2	Baðmenning	28
2.3	Heilsuböð	29
2.3.1	Saga	29
2.3.2	Mismunandi flokkun	32
2.3.3	Líkami og sál	33
2.4	Greining á markaðinum	33
2.4.1	Heilsubaðferðir í Japan	34
2.4.1.1	Hverjir fara í heilsuböð ?	34
2.4.1.2	Fjöldi ferða á ári	35
2.4.1.3	Árstíðarsveiflur	35
2.4.1.4	Hvert er farið ?	36
2.4.1.5	Hverjir ferðast saman ?	37
2.4.1.6	Tilgangur ferða	39
2.4.1.7	Hvernig er farið til heilsubaðstaðar ?	39
2.4.1.8	Verðlag	40
2.4.1.9	Hvernig völdu gestir sér heilsubaðstað ?	41
2.4.2	Áhersluatriði	44
2.4.3	Ferðir Japana erlendis	45
2.5	Baðstaðir	47
2.5.1	Hvað er heilsubað ?	48
2.5.2	Kusatsu	51
2.5.3	Shima	52
2.5.4	Fujiya Hotel	53
2.5.5	Beppu	54
2.5.6	Atami	55
2.6	Markhópar	56
2.6.1	"Unga kynslóðin"	57

2.6.2	"Gamla kynslóðin"	57
<b>3.</b>	<b>Nýsköpun í ferðaþjónustu</b>	
3.1	Möguleikar Íslands sem heilsuparadís	58
3.1.1	Styrkleikar	58
3.1.2	Veikleikar	60
3.1.3	Ógnanir	61
3.1.4	Tækifæri	62
3.2	Japanskur heilsubaðstaður á Íslandi	64
3.3	Staðsetning	64
3.4	Samgöngur	65
3.4.1	Millilandasamgöngur	66
3.4.2	Innanlandssamgöngur	66
3.5	Þjónusta	67
3.5.1	Fæði	67
3.5.2	Afþreying	68
3.6	Kostnaður	68
3.6.1	Stofnkostnaður heilsubaðstaðar	69
3.6.2	Rekstrarkostnaður heilsubaðstaðar	70
3.7	Markaðsstarf	71
	<b>Lokaorð</b>	72
	<b>Viðauki</b>	
	<b>Heimildaskrá</b>	
	<b>Myndaskrá</b>	

## Inngangur

Eftirfarandi ritgerð er kandidatsritgerð við Viðskipta- og hagfræðideild Háskóla Íslands. Leiðbeinandi við gerð verkefnisins var Dr. Ingjaldur Hannibalsson og kann ég honum bestu þakkir fyrir aðstoðina.


Verkefnið naut stuðnings frá Nýsköpunarsjóði stúdenta.

Útflutningur á heilbrigðisþjónustu hefur verið nokkuð til umræðu að undanfögnu. Vel menntað fagfólk og ákjósanleg náttúruleg skilyrði eru til staðar hér á landi og líklegt að útlendingar hafi áhuga á að leita sér lækninga eða endurhæfingar hér á landi ef rétt er staðið að málum.

Sem lokaverkefni í viðskiptafræði við Háskóla Íslands ákvað ég að kanna þarfir Japana til heilsubaða og hvort selja megi þeim aðgang að íslenskum heilsuböðum. Um margt er japanski markaðurinn mjög heillandi viðfangsefni að þessu leyti. Löng hefð er fyrir rekstri heilsubaðstaða og heilsuböð eru samofin japanskri menningu og lífstíl. Verkefninu er ætlað að verða þeim fjölmörgu aðilum sem áhuga hafa á viðfangsefninu uppspretta upplýsinga til frekari athuganna og framkvæmda á þessu sviði.

Fjölmargir aðilar veittu þessu verkefni brautargengi og eiga þeir bestu þakkir skilið fyrir sitt framlag.

Reykjavík, 18.09.1995



Sverrir Berg Steinarsson

## Skilgreining og afmörkun verkefnis

Verkefninu er ætlað að varpa ljósi á þau tækifæri sem bjóðast á Íslandi í nýtingu jarðvarma til eflingar ferðaþjónustu með heilsubót að meginmarkmiði. Litið er sérstaklega til Japans sem upprunalands ferðamanna sem áhuga hefðu á því að nýta sér þessa þjónustu og reynt að höfða sérstaklega til þarfa þeirra.

**Tækifæri:** Í samkeppni við önnur lönd um ferðamenn verður að beina athyglinni til þeirra þátta sem geta skapað landinu yfirburðarstöðu á markaðinum. Það verður að reyna að nýta þá framleiðsluþætti sem til staðar eru og finna leið til þess að ná fram meiri skilvirkni í notkun þeirra.

Tækifærin geta legið í ýmsum þáttum sem verið er að gera í dag, en með breyttum áherslum og öðru hugarfari væri hægt að nýta auðlindir betur og á annan hátt svo að markmiðunum sé betur fullnægt.

**Ísland:** Landið sjálft er söluvara. Nauðsynlegt er að gera sér grein fyrir ólíkum þáttum og eiginleikum þessarar söluvaru og að ekki er hægt að undanskilja einstaka hluta hennar. Líta verður á samspil allra þáttanna og gera sér grein fyrir þeirri heild sem þeir mynda. Hér er átt við þætti eins og náttúru, menningu, veðurfar, verðlag, staðsetningu, samgöngur, þekkingu, ímynd, tungumál, sögu og hugarfar.

**Nýting jarðvarma:** Jarðvarmi er náttúruauðlind sem býr yfir mikilli orku og getur nýting hans skapað tækifæri til samkeppnisyfirburða og sóknar á nýja markaði í ferðaþjónustu. Með nýtingu jarðvarma er ekki einungis verið að vísa til heilsubaða heldur og einnig til þeirra möguleika sem felast í nýtingu hans til upphitunar húsa, snjóbræðslu, ylræktar og ýmissa annara nota. Með jarðvarma er átt við lághita, háhita, jarðgufu, leir og ölkeldu.

**Ferðaþjónusta:** Með ferðaþjónustu er átt við þá atvinnugrein sem hefur tekjur af því að selja útlendum og innlendum aðilum, sem eru fjarri heimili sínu til skemmri dvalar, vörur og þjónustu. Ferðaþjónusta hefur sömu merkingu og enska orðið "Tourism". Varast skal að taka orðliðinn -þjónusta of bókstaflega því hér getur bæði verið um að ræða framleiðslu á vörum og þjónustu.

**Heilsubót:** Hér verður orðið heilsubót notað í mjög víðri merkingu. Ekki er krafist sérstakra læknisfræðilegra sannanna fyrir lækningamætti einstakra aðferða heldur frekar reynt að beina sjónum að þeim þáttum sem almennt eru taldir góðir heilsu manna. Heilsubót getur verið almenn vellíðan, bæði líkamleg og andleg.

**Japan sem upprunaland ferðamanna:** Með því að tala um Japan sem upprunaland er átt við að þjóðerni þess markhóps sem athyglinni er beint að sé



japanskt. Það á ekki síður við um Japani en aðra að þeir eru jafn misjafnir og þeir eru margir. Því verður að skilgreina markhópinn betur og reyna að draga fram ákveðnari skiptingu á honum. Áherslan er þó á þau fjölmörgu atriði sem einkenna Japanska ferðapjónustu.

**Þjónusta:** Með þjónustu er átt við alla þá fjölmörgu þætti sem tilheyra því ferli sem lýtur að móttöku ferðamanna. Heilsuþöð skipa að sjálfsögðu veigamikinn sess í þessu tilliti. Samgöngur til og frá landi sem og samgöngur innanlands, gistimöguleikar, fæði, afþreying og menning eru aðrir áhrifaþættir sem einnig vege mjög þungt. Reynt verður að draga upp sem gleggsta mynd af þessum þáttum og tengja þá saman.

**Þarfir:** Sammerkt er með öllum viðskiptum að reynt er að uppfylla ákveðna þörf sem er til staðar. Mönnum eru mislagðar hendur á því sviði og skýrir það misjafnt gengi fyrirtækja. Sumum gengur betur en öðrum og geta margar skýringar verið til á því. Ýmsar leiðir eru færar í því að uppgötva ný viðskiptatækifæri. Ein er sú að kanna hvaða þarfir er verið að uppfylla annarsstaðar og reyna að gera betur. Önnur leið er að finna þörf sem ekki er uppfyllt, nema þá að litlu leiti og reyna að uppfylla hana. Skapa sér sérstöðu, finna sína syllu.

## 1. Ísland

### 1.1 Baðmenning

Flestir kannast við sagnir af böðum Snorra Sturlusonar í Reykholti og baðferð Grettis eftir Drangeyjarsundið, en baðferðir Íslendinga eiga sér lengri og merkilegri sögu.

Margar fornbókmenntir, einkum Sturlungasaga hafa gefið mönnum tilefni til að ætla að böð hafi verið stunduð í eiginlegum baðstofum allt fram á 13. öld. Þessar fornu baðstofur hafi verið eiginlegt gufubað, þar sem grjótofn var hitaður upp og vatni svo skvett á til að mynda gufu (Hörður Ágústsson 1987). Þessi gerð baða voru oft kölluð því ágæta nafni: svitaböð, þ.e. að vera í svitabaði. Þessi siður lagðist svo af í tímans rás og hinar eiginlegu baðstofur breyttust í aðalíverustað fjölskyldunar sem við þekkjum frá eldri bæjum. Nafnið baðstofa hélst þó óbreytt.

Ýmsar skýringar hafa verið nefndar sem ástæða þess að baðstofan breyttist í íverustað. Sumir telja að það hafi verið vegna skorts á eldsneyti sem menn hafi hætt að stunda þessi böð og nýtt þess í stað baðstofuna til vinnu og síðar sem svefnstað. Menn hafi jafnvel freistast til þess að færa fjölskylduna inn í baðstofuhitann þegar kaldast var í veðri og ílengst þar. Enn önnur skýring er sú að kirkjan hafi sett sig upp á móti þessum böðum. Það helgast af því að kirkjunarmönnum fannst nautnin ráða of miklu í böðum landans og ýtti þar með undir ósiðlegar kenndir af ýmsu tagi. Trúuðustu menn gengu jafnvel svo langt að hætta öllum böðum, hvaða nafni sem þau nefndust.

Þess skal getið að skiptar skoðanir hafa verið uppi um sögu baðstofa og greinir mönnum á um hversu tíð böð af þessu tagi hafi verið og með hvaða hætti þau hafi lagst af. Út í þá sálma verður ekki farið hér.

Jarðvarmi var líka nýttur til baða. Landnámsmenn komu auga á þá möguleika sem hann hafði uppá að bjóða og reistu gjarnan bæi sína á lauga- og hverasvæðum. Til marks um það má benda á hve mörg staðarnöfn hafa orðliðina laug- eða reyk- í nöfnum sínum. Þar má nefna Reykjavík, Reykholt og Laugavatn. Margar heimildir eru í Íslendingasögum um notkun lauga til baða. Í Sturlungu og Biskupasögum eru nefndir staðir eins og Sturlureykir, Lýsuhóll, Brúará vestan Skálholts að ógleymdri Snorraaug.

Auk hefðbundinna laugaferða var jarðgufa notuð til baða. Þá var gjarnan byggt yfir hveraaugu og voru það kölluð þurraböð til aðgreiningar frá þeim böðum þar sem vatni var helt á heitt grjót til að mynda gufu.

Landnámsmenn virðast hafa tekið baðsiði með sér til Íslands því í Sverrissögu er sagt frá lækninga- og veitingastofum sem tíðkuðu böð fyrir ferðamenn, eiginleg hressingarhæli. Heimildir um þessháttar staði eru til frá um 1180 en þá fór starfsemi þeirra að taka breytingum í þá átt að verða einhverskonar vændishús. Það var kirkjunni lítt að skapi og fer litlum sögum um afdrif þeirra. Líklegt má telja að heilsböð hafi fluttst til norrænna manna frá Evrópu en

Keltar og Rómverjar höfðu lengi stundað slík böð og líklegt að norrænir menn hafi komist í kynni við þau þar.

Ástæður baðferða hafa líklega sjaldnast verið til þrifa á líkama enda fer litlum sögum af snyrtimennsku í þá daga. Nærtækara er að ætla að menn hafi leitað sér lækninga við ýmsum sjúkdómum í heitum laugum og trú manna spilað nokkra rullu. Nanna Ólafsdóttir kemst svo að orði í ritgerð sinni um baðstofuna og böð til forna: " Snorri Sturluson hefur vísast ekki notað laug sína í Reykholti til þrifabaða heldur til að vera hreinn fyrir guði sínum og til þess að fróa sér við kuldabólgu, blöðrubólgu, gigt eða kláða, hinum eilífu fylgikvillum kuldans." (Nanna Ólafsdóttir 1973) Fleiri heimildir eru til um notagildi heitra lauga til lækninga og má þar vitna til ferðabókar Eggerts Ólafssonar og Bjarna Pálssonar er þeir ferðuðust um landið og könnuðu náttúru þess og gæði. Þeim var tíðrætt um notagildi heitra lauga og létu svo ummælt um lækningamátt þeirra: " Um not hverabaðanna til lækninga væri vert að skrifa sérstaka ritgerð" (Eggert Ólafsson og Bjarni Pálsson 1943), því miður, eftir því sem ég kemst næst, var það ekki gert. Það hefði verið merkileg heimild um notkun á hveraböðum til lækninga.

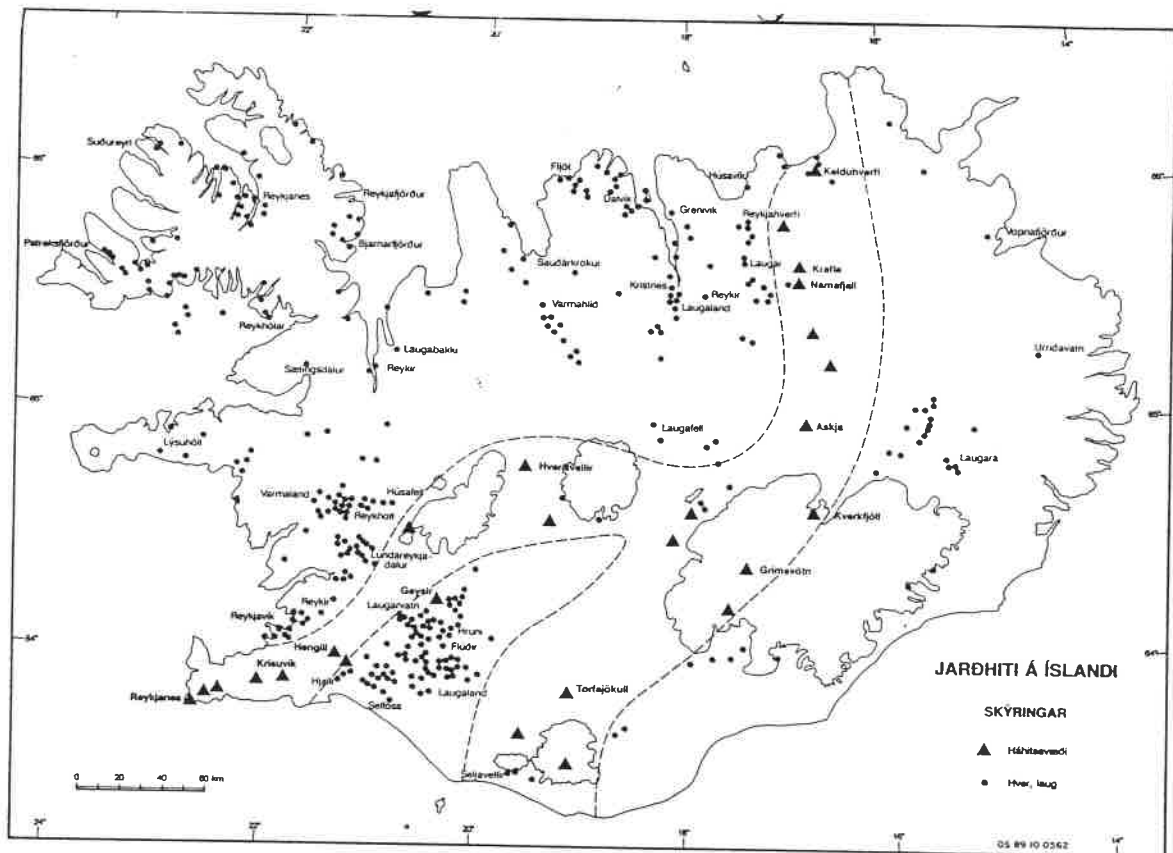
Jónas Hallgrímsson segir nokkuð frá laugum vítt og breytt um landið í ritum sínum. Á einum stað má finna svohljóðandi lýsingu á laug: " Vatn hennar er snarpheitt, mjög tært og hefur brennisteins- og málmkeim. Laugar sig þar jafnaðarlega gigtsjúkt og kláðfellt fólk, og þykir koma að góðu haldi einkum ef laugin er drukkin jafnframt".(Jónas Hallgrímsson 1936) Framfarir á sviði nýtingar á jarðvarma til baða komust ekki á skrið fyrir en skömmu eftir aldamótin 1900. Í kjölfar nýstofnaðra ungmennafélaga var farið að hlaða sundhylji sem nýttu heitt vatn. Árið 1909 var svo hlaðin úr grágrýti sundlaug í Laugardal skammt frá þeim stað þar sem núverandi sundlaug er. Verulegur skriður komst ekki á sundlaugabyggingu fyrir en með nýjum lögum um héraðsskóla árið 1929. Sama ár var Sundhöll Reykjavíkur byggð eftir talsvert þref á Alþingi. Sundlaugabyggingar miðuðust aðallega við sundiðkun og sundkennslu en einnig var gert ráð fyrir hringlaga pottum til afslöppunar og heilsubóta. Heitu pottarnir, eins og þeir eru jafnan kallaðir í daglegu tali, urðu fljótt vinsælir viðkomustaðir og í margra augum ómissandi hluti daglegs lífs.

Í seinni tíð hefur færst mjög í vöxt að settir eru upp heitir pottar við hýbíli manna og við sumarhús. Þeir eru hugsaðir til afslöppunar og hvíldar auk þess sem heitt vatnið linar vöðvabólgur og ýmsa verki sem eru fylgikvillar nútíma lifnaðarháttá. Ekki er mikið um það að efnafræðileg samsetning jarðvarma sé notað til heilsubóta. Ýmsir sérhæfðir aðilar hafa þó nýtt sér þessa kosti jarðvarmans og bjóða upp á þjónustu í því efni. Betur verður fjallað um það hér síðar.

Not manna af jarðvarma til heilsubóta hér á landi á sér langa sögu. Það er þó athyglivert hvernig þróunin hefur verið í þá átt að heilsubótarþátturinn hefur haft sífellt minna vægi. Laugaferðir og gufuböð sem til forna voru stunduð til bóta við allskyns kvillum hafa að miklu leiti verið aflagðar og í staðinn koma sundferðir til almennrar hressingar. Ýmsir virðst þó í seinni tíð vera að vakna til vitundar um gagnsemi ýmissa efna sem leinast í jarðvarma sem meðul við ýmsum kvillum.

## 1.2 Jarðfræði Íslands

Ísland er staðsett á norðanverðum Atlandshafshryggnum. Atlandshafshryggurinn er 13.000 km langur og teygir sig frá Norður-Íshafi alla leið suður fyrir Afríku og Suður-Ameríku. Ísland er ungt land á tímatali jarðfræðinnar og er þekkt fyrir mikla og víðtæka eldvirkni og jarðhræringar. Jarðskorpuhreyfingar eru algengar, gliðnun og hátt hitastig í jörðu stýra jarðvirkninni. Eldvirkni hefur verið mikil á undanförunum 15-20 milljón árum og eldstöðvar er að finna víða um landið. Gegnum landið þvert liggur gosbeltið svokallaða. (Mynd 1.1) Á gosbeltinu eru megineldstöðvarnar og hiti í jörðu niðri getur verið gífulegur. Jarðhitinn er bein afleiðing eldvirkinnar. Mikið hefur verið rannsakað á sviði eldvirkni og gerir það mönnum kleift að skilja betur þau tengsl sem eru þar á milli. Með bættri skilningi má enn auka þá nýtingu sem menn hafa af þessari gjöfulu orkulind.



Mynd 1.1

## 1.3 Náttúruauðlindir

### 1.3.1 Jarðhiti

Á Íslandi má finna jarðhita í öllum landsfjórðungum. Sé leitað til annarra svæða sem eru á sömu breiddargráðu eins og í Skandinavíu eða Kanada þá er þar hvergi jarðhita að finna. Með auknu dýpi hitna auðvitað jarðlögin á þessum slóðum en hitastigullinn er mun hærri hér á landi en þar. Íslenski berggrunnurinn er mjög sprunginn og jarðlögin gropin þannig að úrkomu- og leysingavatn á greiðann aðgang ofan í jörðina. Allt þetta jarðvatn nær mismunandi háu hitastigi strax á 1000-2000 m dýpi, innan gosbeltisins og utan. Í eðli sínu er heitt vatn léttara en kalt vatn og þennst því út og leitar uppávið. Jarðlagahalli, hæðarmismunur og gasinnihald vatnsins gegna mikilvægu hlutverki í ferð vatnsins niður eða upp í átt að yfirborði jarðar. Á leið sinni um jarðlögin hefur vatnið mengast ýmsum efnum og lofttegundum. Jarðhitavatnið leitar upp á yfirborðið eftir samskonar leiðum og það fór upprunalega niður í jarðlögin, eftir sprungum og göngum. Við sprungur, misgengi, djúpar dældir, dali eða mishæðir í landslaginu kemur jarðhitinn svo upp á yfirborðið. Sá staður er kallaður jarðhita- eða hverasvæði og geta verið allt uppí 140 km<sup>2</sup> að stærð hérlendis. (Ari Trausti Guðmundsson 1982)

Venja hefur skapast fyrir því að skipta jarðhitasvæðum í tvo flokka, háhitasvæði og lághitasvæði. Við skiptinguna er miðað við hitastig á ákveðnu dýpi.

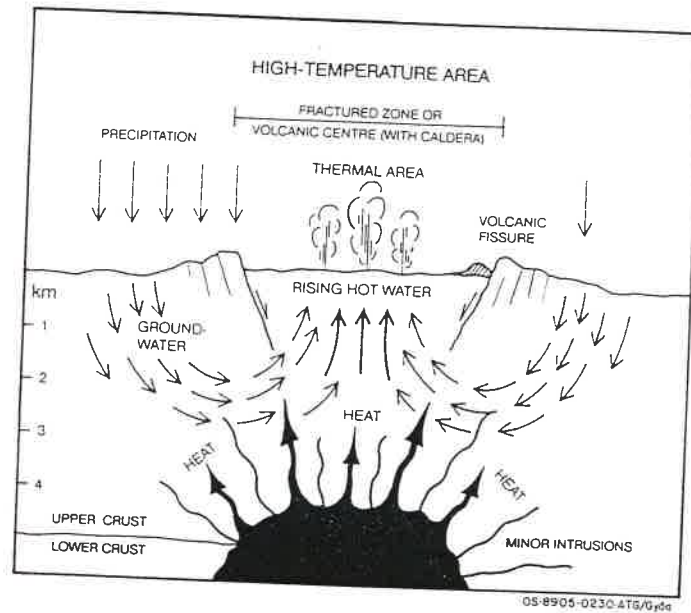
#### 1.3.1.1 Háhiti

Hitastig háhitasvæðanna er, samkvæmt skilgreiningu, meira en 200°C á 1 km dýpi. Háhitasvæðin eru bundin við gosbeltið og flest á sprunguþyrpingum en allmörg í eða við megineldstöðvar. Mest er um leir- og gufuhverir en vatnshverir fremur sjaldgæfir. Ástæðan er sú að vatnið sýður á litlu dýpi. Vatn háhitasvæða kemur af takmörkuðu svæði umhverfis þau. Varmagjafinn hitar grunnvatn umhverfisins og það nær þá að rýsa á afmörkuðu svæði. (Mynd 1.2)

Háhitasvæði eru nýtt til efnaframleiðslu, raforkuframleiðslu, hitaveitu og ylræktar.

Á háhitasvæðum er víða að finna djúpar borholur, allt að 2000 m, með allt að 340°C djúphitastigi og gífurlegum gufuþrýstingi. (Ari Trausti Guðmundsson 1982)

Í ósöltu háhitavatni fer heildarstyrkur uppleystra efna gjarnan yfir 1000 mg/l (Hrefna Kristmannsdóttir, 1994). Í töflunni hér að neðan gefur að líta efnasamsetning vatns á völdum háhitasvæðum ( styrkur í mg/l ).



Mynd 1.2

Efnasamsetning vatns á völdum háhitasvæðum (styrkur í mg/l).

Jarðhitasvæði	Námafjall BJ-12		Krafla KJ-7		Svartsengi SG-6		Reykjanes Rn-9		Hveragerði NLF-2	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Dags.	830525		771029		810220		831024		820618	
Yermi H <sub>2</sub> kJ/kg	2248		1973		1029		587	312	242	254
Kísill (SiO <sub>2</sub> )	162	619	313	787	437	504	9079	12564	149	156
Natríum (Na)	35	135	83	209	6478	7468	1388	1920	11.4	11.9
Kalíum (K)	5.0	19.0	14.2	35.8	935	1078	1526	2112	1.7	1.8
Kalsíum (Ca)	0.1	0.4	1.4	3.5	938	1082	0.93	1.28	0.0	0.003
Magnesium (Mg)	0.0	0.01	0.01	0.13	0.57	0.66	1523	14.2	448	71
Heildar karbónat (CO <sub>2</sub> )	815	22.2	48597	255	662	16.5	16.2	22.4	39.4	41.2
Súlfít (SO <sub>4</sub> )	1.7	6.5	55.5	139	28.1	32.4	48	1.0	46	20
Brennistvetni (H <sub>2</sub> S)	975	108	478	9.4	6.2	0.3	0.10	0.3	0.0	0.0
Vetni (H <sub>2</sub> )	62	0.02	40	0.01	0.0	0.0	17749	24558	126	132
Klóoríð (Cl)	9	34	38	95	13925	16052	0.15	0.21	1.62	1.69
Flúoríð (F)	0.19	0.73	0.31	0.78	0.19	0.22	30927	42797	701	734
Heildarst. uppLefna (TDS)	229	862	489	1229	21404	24675	0.7	0.9	<0.025	<0.025
Járna (Fe)	<0.025	<0.025	0.01	0.02	0.13	0.15	0.80	1.2	0.50	0.51
Ál (Al)	0.4	1.47	0.5	1.23	0.50	0.62	0.05	0.05	0.33	0.0
Metan (CH <sub>4</sub> )	1.38	0.0	42	0.01	0.09	0.0	3.9	11.5	0.02	0.02
Köfnunarefni (N <sub>2</sub> )	12.3	0.0	0.0	0.0	2.8	0.01	43	7.1		
Sélfanarþrýst. P, bars	19.2		12.4		14					

Tafla 1.1

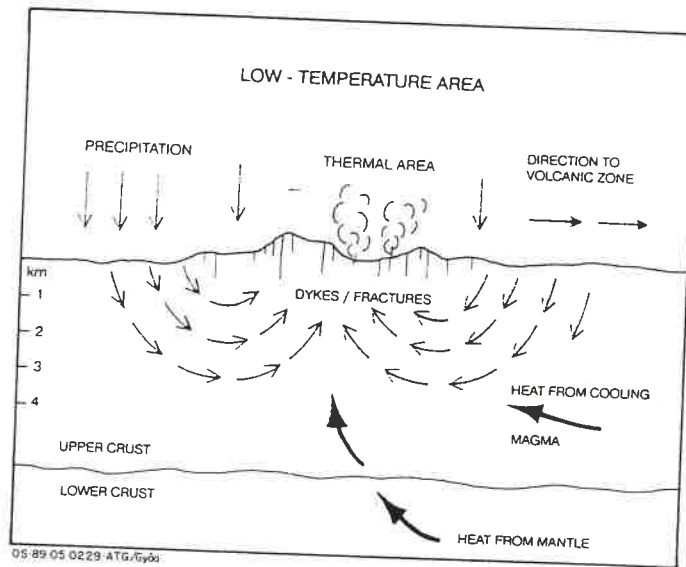
a: heildardæði  
b: vatn soðið við 180°C

Ýmsir möguleikar eru á því að búa til vatn með mjög mismunandi sýrustigi og efnastyrk. Það má gera með blöndun á gufu við soðið, kælt jarðhitavatn eða kalt ferskvatn.

### 1.3.1.2 Lágthiti

Hitastig lágthitasvæða er, samkvæmt skilgreiningu, minna en 150 °C á 1 km dýpi. Lágthitasvæðin skipta hundruðum á landinu öllu ef miðað er við einhverja yfirborðsvirkni. Varmagjafi lágthitasvæðanna er eldvirka svæðið um

miðbik landsins og deiga lagið undir landinu. Jarðhitavatn á lághitasvæðum er vatn úr gömlum grunnvatnskerfum og svo yfirborðsvatn sem hefur runnið bæði djúpt og langt, jafnvel yfir 100 km leið. (Mynd 1.3)



Mynd 1.3

Aldur þess vatns er oft hár. Sem dæmi má nefna að heitt vatn í Reykjavík er allt að 1000 ára gamalt.

Hér að neðan má sjá töflu þar sem gefið er upp efnastyrkur á jarðhitavatns á völdum lághitasvæðum. ( styrkur í mg/l )

Staður	Ferskvatn					Saltmengið jarðhitavatn			Salt jarðhitavatn
	H-Rey G-5	H-Gaþp b-1	H-Ak LI-5	H-Ót h-4	H-Reykh h-5	H-Seit h-6	H-S.Skeið h-2	H-Hrís h-10	Staður Reykjanes STG-2
Númer	820070	820097	890061	880182	910174	830004	870191	880020	880049
Hítast.°C	130	67	93	60	112	117	75	79	71
pH <sup>°C</sup>	9.3/23	9.9/22	9.8/23	10.1/20	9.7/23	8.4/22	9.7/21	9.6/22	7.3/22
Kísíll (SiO <sub>2</sub> )	146.2	70.8	98.2	71.7	126	122.9	69.0	69.2	69.0
Natríum (Na)	62.2	54.8	53.0	35.1	61	597	344	224	11041
Kalíum (K)	2.9	0.8	1.2	0.5	2.0	14.0	4.7	4.4	399
Kalsíum (Ca)	3.1	2.3	3.0	2.4	3.1	522.9	35.6	56.9	1915
Magnesíum (Mg)	0.007	0.012	0.003	0.007	0.003	0.380	0.001	0.007	109.2
Heildar karbóat (CO <sub>2</sub> )	20	15	21	13	18	9.8	6.4	6.0	40
Súlfít (SO <sub>4</sub> )	28.6	39.4	40.8	5.4	28.9	304.4	117.5	47.3	1534
Brennisteinn (H <sub>2</sub> S)	0.22	0	0.07	<0.03	0.21	0.10	0	0	0
Klórið (Cl)	46.3	24.9	13.5	7.9	28.9	1617	501.4	388.8	19950
Flúoríð (F)	1.13	1.52	0.364	0.150	0.47	0.667	1.29	0.279	0.039
Heildarstyrkur upp.efna (TDS)	331	239	256	183	288	3484	1113	804	36690
Járu (Fe)	<0.025	-	<0.025	<0.025	<0.025	0.025	<0.025	<0.025	1.1
Mangan (Mn)	-	-	-	-	<0.005	-	0	-	1.8
Súrefni (O <sub>2</sub> )	0	<0.005	0	0.200	0	0	0.020	0.005	-
Ál (Al)	-	-	0.132	-	0.141	0.025	-	-	-

Tafla 1.2

Lághitasvæði eru nýtt til ýmissa hluta s.s. ylræktar, í sundlaugar og síðast en ekki síst til húshitunar. Um 85% af híbýlum landsmanna eru hituð upp með jarðvarma.

### 1.3.1.3 Leir

Háhitavæðin eru auðþekkt af litskrúðugum útfellingum og mikilli leirmyndun. Leirinn myndast vegna ummyndunar jarðvegs og bergs við jarðvarmann.

Í leirnum má finna ýmis efni eins og kísil, kalsíum, natríumsölt og brennistein. Brún- og rauðlitur leir fær litinn af járnoxíðum en sá grái af sambandi járn og brennisteins.

Leir hefur í einhverju mæli verið nýttur til baða og sem dæmi um það eru leirnámur í Hveragerði. Eitthvað hefur verið flutt út af leir til baða en ekki fengust upplýsingar um í hve ríku mæli það er.

Setleir er ekki algengur hér á landi en finnst þó sumstaðar í litlu magni. Hann er yfirleitt snauður af leirsteindum en gæti þó hentað til baða. Setleir er algengur til baða víða um heim.

Fremur litlar upplýsingar eru til um leir á Íslandi og rannsóknir á honum ekki miklar. Mjög brýnt er að auka þær til þess að afla þekkingar á virkni hans og notagildi og ekki síður til þess að hindra oftöku hans í námum ef til frekari vinnslu kæmi.

### 1.3.1.4 Ölkelda

Ölkelduvatn er það vatn kallað sem er mjög ríkt koldíoxíði, eins konar sódavatn. Þetta aðkomugas blandast við vatnið nálægt yfirborði ef um kaldar ölkeldur er að ræða eða djúpt í jörðu þegar ölkeldan er heit. Kaldar ölkeldur geta bæði verið háðar árstíðarbundnum breytingum á hitastigi eða verið með jafnan hita allt árið. Heitar ölkeldur eru annaðhvort lághitavatn eða blanda af köldu vatni og háhitavatni eða -gufu. ( Hrefna Kristmansdóttir 1994)

### 1.3.2 Kalt ferskvatn

Ísland er mjög auðugt af góðu grunnvatni. Það ræðst af mikilli úrkomu og gropnum jarðlögum sem víða er að finna á landinu. Gropin jarðlög ráða þó meiru um tilvist grunnvatns en úrkoman og því eru gjöfulustu grunnvatnssvæðin á virka gosbeltinu eða í námunda við það. Þar eru jarðlögin ung og því vel lek, mikið af hrauni og sprungum. Á öðrum stöðum á landinu eru jarðlögin þéttari og því minna um grunnvatn. Þetta á til dæmis við um blágrýtissvæðin á Vestur-, Norður-, og Austurlandi. Þegar á heildina er litið er grunnvatn langt umfram þarfir landsmanna. Víða eru uppsprettur í byggð svo

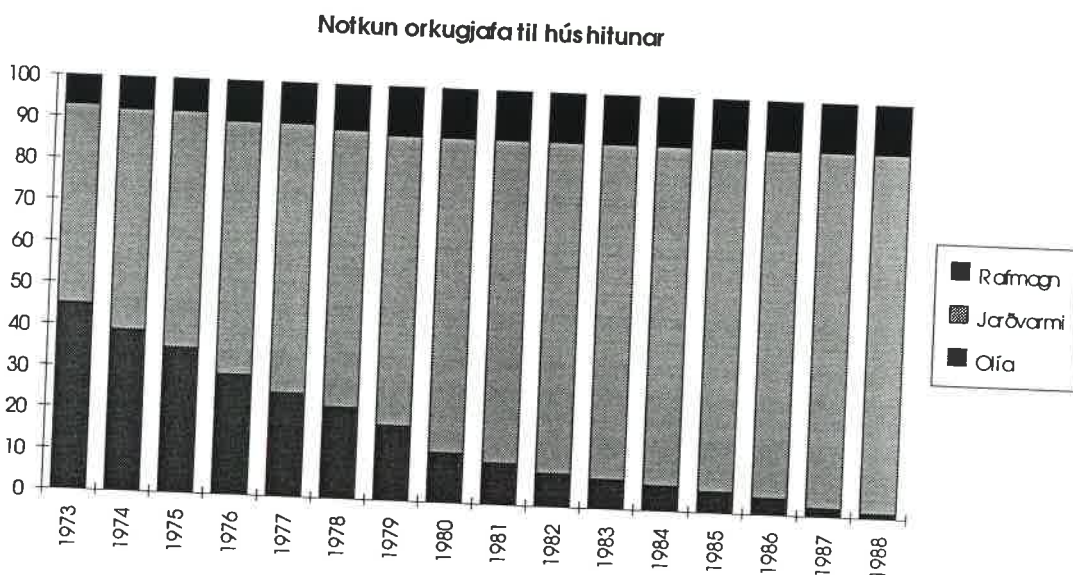


gjöfular að aðeins er nýtt um 1 % af því grunnvatni sem hægt væri að nota. (Umhverfissráðuneytið 1995).

Grunnvatn á Íslandi er víðast hreint og ferskt. Kalt loftslag, lítill gróður, strjálbýli og miklar óbyggðir gera það að verkum að grunnvatnið er tiltölulega efnasnautt og laust við lífræn efni og áburðarefni ýmiskonar. Eftir að hafa oft runnið langar vegalengdir um jarðlögin verður vatnið svo gruggfrítt. Við bætist að vatnið er mjög mjúkt sem varðveitir ferkleika þess og er því tilvalið til drykkjar.

### 1.3.3 Andrúmsloft

Mengun í andrúmslofti yfir Íslandi er yfirleitt lítil. Það ræðst aðallega af fámenni landsins og legu þess langt frá þéttbýlli löndum. Veðurfar hefur auk þess mikil áhrif. Viðmiðunarmörk sem sett hafa verið hér á landi um loftmengun vegna einstakra þátta eru jafnströng eða strangari en í nágrannaríkjum okkar. (Umhverfissráðuneytið 1995) Allnokkur mengun stafar af starfsemi innanlands en mikið hefur þó verið gert til þess að draga úr henni. Dæmi um það eru hvarfakútar sem nú er skylt að hafa í öllum bifreiðum sem fluttar eru til landsins, opin sorpbrennsla hefur mikið verið minnkuð og þær stóriðjur sem hér eru hafa gert átak í mengunarvörnum. Umhverfisvænir orkugjafar eins og jarðvarmi og raforka hafa dregið úr notkun orkugjafa eins og olíu og kola sem mikil mengun fylgir. Myndin hér að neðan sýnir notkun á mismunandi orkugjöfum til húshitunar á tímabilinu 1973 - 1988.



Mynd 1.4

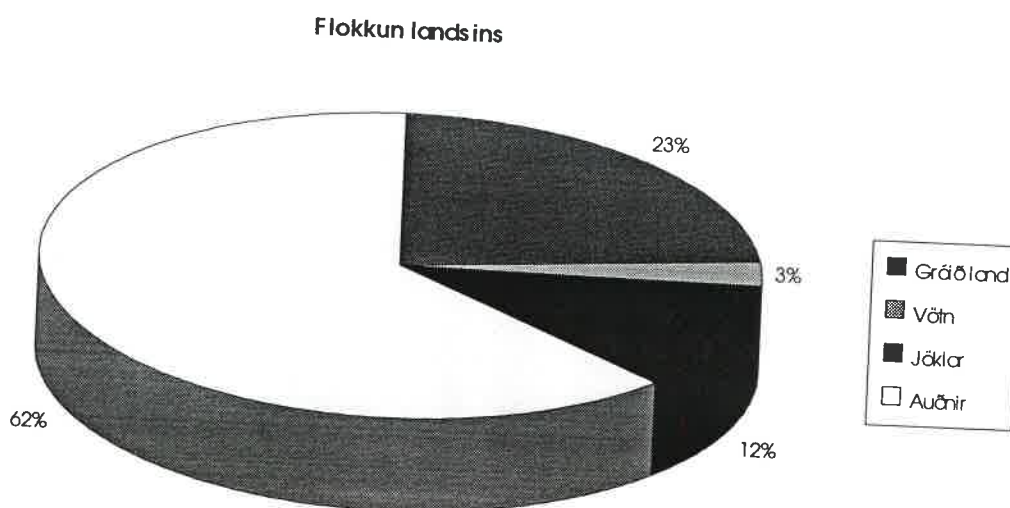
Meginhluti mengunarefna í andrúmslofti yfir Íslandi er ættaður erlendi frá. Því má með sanni segja að mengunarvarnir og umhverfisvernd á Íslandi snúist ekki síður um alþjóðasamvinnu á þessu sviði.

### 1.3.4 Umhverfi

Ísland er um 103.000 km<sup>2</sup> að flatarmáli en íbúar þess aðeins um 267.000 (skv. þjóðskrá 1994). Íbúadreif er því mjög mikil í samanburði við önnur lönd. Sé miðað við landið allt þá eru um 2,5 íbúar á hvern km<sup>2</sup>.

Íslensk náttúra er mjög sérstök. Þar takast á miklar andstæður í landslagi, hrjóstrugar auðnir, grónir dalir, jöklar og ummerki jarðelda. Náttúran er mjög ólík þeirri sem er í nágrannalöndunum og að mörgu leiti einstök í heiminum. Vegna fámennis er landið tiltölulega óspillt og vekur aðdáun margra sem um það fara.

Á myndinni hér að neðan gefur að líta hefðbundna flokkun lands þar sem allt gróðurlendi er umreiknað yfir í algróið land. Um það bil 3/4 hlutar landsins eru taldir óbyggilegir en við mat á landnýtingu atvinnuvega er ferðaþjónusta talin nýta allt landið eða 100 %.( Hagstofa Íslands)



Mynd 1.5

Við landnám urðu snögg umskipti í gróðurfari á Íslandi, sem á sér líklega enga hliðstæðu í gróðurfarssögu landsins. Talið er að hlutfall gróins lands hafi verið á bilinu 50 - 70 % um landnám og að 25 - 40 % af landinu hafi verið vaxið skógi eða kjarri. Í dag eru tölur til samanburðar 23 % gróíð land og um 1 % skógur og kjarr. Þessar breytingar má að mestu skrifa á reikning búsetu manna, beint eða óbeint.( Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1992)

Á síðari árum hafa augu manna verið að opnast fyrir þeim mikla vanda sem náttúra landsins stendur frammi fyrir. Hugarfarsbreytingar hefur orðið vart meðal stjórnvalda og almennings um landvernd og landgræðslu og mikið starf

hefur verið unnið á þeim vettvangi. Það er þó ljóst að miklu meira þarf að gera í þeim efnum svo fullnægjandi sé. Nauðsynlegt er að líta á umhverfið í ríkara mæli sem takmarkaða náttúruauðlind sem umgangast verður sem slíka. Í þessu efni skiptir hugarfarið mestu máli.

Ég rakst á ágætt máltæki frá Kenya sem lýsir þessu vel. " Við höfum ekki fengið jörðina í arf frá foreldrum okkar heldur að láni frá börnunum okkar"(mbl. 5/8 1995). Það er kjarni málsins.

## 1.4 Þekking

### 1.4.1 Mannauður

Ein auðlind sem ekki má gleyma er sú sem býr í velmenntuðu og hæfu vinnuafli. Samkvæmt niðurstöðum skýrslu, sem gefin var út af Aflvaka Reykjavíkur, þá er Ísland í 2. sæti við mat á framboði og hæfni vinnuafli í landinu í samanburði við önnur OECD lönd.

Þekking á jarðhita og nýtingu hans er óvída meiri en á Íslandi. Íslendingar hafa verið í fararbroddi í jarðhitarannsóknum og eiga marga færa vísindamenn á því sviði. Sem dæmi um það er Jarðhitaskóli Sameinuðupjóðanna sem starfræktur hér á landi.

Heilbrigðisstétt er fjölmenn. Velmenntað starfsfólk sem oft hefur sótt hluta menntunar sinnar og starfsreynslu til útlanda heldur uppi þjónustu sem er af háum gæðaflokki. Kostnaður við heilbrigðiskerfið er mikill og ef til vill mætti nýta betur þá þekkingu sem þar er til staðar til þess að afla tekna með útflutningi á henni. Ýmsir möguleikar í útflutningi í heilbrigðisþjónustu hafa verið skoðaðir. Nú er að störfum nefnd á vegum Heilbrigðisráðuneytisins sem hefur þann starfa með höndum að kanna þessa möguleika. Hún skilaði áfangaskýrslu í mars sl. þar sem meðal annars var fjallað um heilsutengda ferðþjónustu.

### 1.4.2 Ferðþjónusta

Þó svo að ferðþjónusta sé annar stærsti gjaldeyrisskapandi atvinnuvegur þjóðarbúsins vantar enn mikið uppá að henni sé sinnt sem skildi. Samkvæmt lögum 117/1994 hefur Ferðamálaráð Íslands yfirumsjón með ferðamálum á Íslandi. Í ráðinu sitja 23 fulltrúar. Þar af eru 18 tilnefndir af ýmsum hagsmunaaðilum en 5 eru skipaðir af ráðherra án tilnefningar. Ráðið tók við verkefnum af Ferðaskrifstofu Íslands sem áður hafði séð um þessi mál fyrir hönd ríkisvaldsins.

Samkvæmt bréfi sem mér barst frá Ferðamálaráði Íslands í júní sl. (sjá viðauka) eru áhersluatriði ráðsins eftirfarandi: Alls kyns markaðs- og kynningarstarf sem er í samræmi við lög um skipulag ferðamála. " Þannig eru nú starfræktar 3 skrifstofur erlendis, sem veita upplýsingar og vinna að markaðsmálum. Starfrækt er upplýsingamiðstöð í Reykjavík, bæklingadreifimiðstöð, gefin er út handbók ferðþjónustunar. Þá eru gerð eigin veggspjöld, eigin skyggjur, bæklingar o.fl. o.fl.