

**Grunnvatn og nytjavatn í Ölfusi. Yfirlit vegna
svæðisskipulags**

Freysteinn Sigurðsson

GRUNNVATN OG NYTJAVATN Í ÖLFUSI Yfirlit vegns svæðisskipulags

Freysteinn Sigurðsson
jarðfræðingur á Orkustofnun

Inngangsorð:

Greinargerð þessi er tekin saman sem yfirlit um nytjavatn í Ölfusi, Hveragerði og Selfossi, til notkunar við gerð svæðisskipulags af því svæði. Það nær þannig til sveitanna Ölfuss og Selvogs, en hin síðarnefnda er ekki lengur sérstakt sveitarfélag. Lýst verður meginráttum grunnvatnsstreymis, eftir því sem til er þekkt, vatnsgæfum svæðum og vatnstökusvæðum þéttbýlis á svæðinu og getið um ástand vatns, eftir því sem upplýsingar leyfa. Samantekt þessi byggir einkum á ýmsum rannsóknum, sem gerðar hafa verið vegna vatnsöflunar eða vatnsverndar á tæðu svæði, en helstu skýrslur um þær rannsóknir eru taldar upp í heimildaskrá. Á grundvelli þessarar samantektar verður fjallað um vatnsvernd og æskileg vatnsverndarsvæði, afmörkun þeirra og umgengi á þeim.

Greinargerð þessi skiftist í eftirtalda kafla:

- Hringrás vatnsins og ferill grunnvatnsins.
- Vatnshagur og veðurfar.
- Vatnajarðfræði og grunnvatn.
- Lindir og lindavatn.
- Vatnsbólvasvæði og vatnsverndarsvæði.
- Samantekt og yfirlit.
- Heimildarrit.

Í greinargerð þessari er ekki fjallað um yfirborðsvatn, nema að því leyti er það varðar grunnvatn, og ekki um vatnsvirki og vatnstöku á svæðinu, nema hvað varðar vatnstökusvæði þéttbýlisins og annara stórnotenda.

Hringrás vatnsins og ferill grunnvatnsins:

Nytjavatn á þessum slóðum er fyrst og fremst að fá úr grunnvatni, því að yfirborðsvatn er erfitt að verja fyrir óhreinindum og annari mengun. Grunnvatnið safnast saman úr úrkomu eða leysingavatni, sem sígur í jörð niður, og rennur svo neðanjarðar, þar til það kemur til yfirborðs í lindum og bleytum, eða rennur út í sjó. Einungis hluti úrkomunnar sígur niður og kallast sá hluti *trennsli*. Jarðlög eru misvel lek á vatn. Þau sem eru vel lek kallast *veitar* og rennur mest grunnvatnið í þeim, en lítið lek jarðlög kallast *stemmar* og er lítið eða nær ekkert grunnvatnsrensi í þeim. *Gropin* eru þau jarðlög kölluð, þar sem mikið er um holur, t.d. milli korna í sandi eða holur og göt í gjalli. Grunnvatn rennur um holur þessar, ef þær eru samtengdar og nógu víðar. Gropin jarðlög geta geymt mikið vatn og er því vatnsforði í þeim að sama skapi. Hins vegar ræður vídd gatanna mestu um, hversu mikið vatn rennur í gegnum jarðlagið, þ.e. hversu mikil *lekt* þess (permabilitet) er. Opnar sprungur leiða vatn vel, en slitróttar sprungur eða lok-

aðir brestir miður. Uppbygging jarðlagastafans og lega sprunguskara ráða því, hvar grunnvatnið rennur helst og mest og þar með, hvernig grunnvatnsstraumar liggja.

Lindir spretta upp, þar sem þrengir að vatninu í veitunum, eða skorið er á þá af landslagi, einkum þá í hallandi landi. Ekki síst spretta lindir upp úr sprunguskörum, þar sem þeir opnast til yfirborðs og vatn stendur nógu hátt í sprungunum, einkum á mótum fjalla og flatlendis. Vatni má einnig ná úr lekum jarðlögum með brunnum eða borholum. Því þarf þá yfirleitt að dæla upp, nema þar sem brunnar eru gerðir um lindir, eða þeir eru grafnir það djúpt, að sjálfrennandi er frá þeim. *Vatnsgæf* eru þau svæði kölluð, þar sem grunnvatnsstreymi er mikið og jarðlög lek, svo að léttilega má ná vatni á þeim.

Vatnshagur og veðurfar:

Grunnvatnið á uppruna sinn í úrkomunni, sem á landið fellur. Hluti hennar sígur í jörð niður, þar sem jarðlög eru lek, t.d. á hraunum, annar hluti situr um stund í miður lekum yfirborðslögum, t.d. jarðvegi, og sígur það vatn sumt niður, en annað gufar upp aftur. Hluti vatnsins rennur brott á yfirborði, þar sem lekt yfirborðslaga er lítil eða þau eru mettuð af vatni. Upplýsingar um úrkomuna og dreifingu hennar yfir hlutadeigandi svæði byggja á úrkomumælingum á veðurstöðvum og áætlunum um áhrif landslags á hana og á þekkingu á veðurfari á umræddu svæðinu. Úrkomumælingar sýna yfirleitt lágmarksgildi fyrir úrkomu, vegna úrföks snævar og annars mælataps af völdum vinds og fleiri veðurþátta. Uppgufun við yfirborð vegur nokkuð á móti mælatapi, svo að úrkomumælingarnar verða nær sanni, hvað varðar vatn það, sem er til ráðstöfunar fyrir grunnvatn eða fyrir afrennsli á yfirborði. Á grundvelli mats á þessum grunni má ætla á um vatnshag svæðisins. Í Hveragerði er úrkomun að meðaltali hátt í 2.000 mm/ári, en giskað hefur verið á, að hún sé 1.500 - 2.000 mm/ári við ströndina í Þorlákshöfn og í Selvogi. Í Bláfjöllum er metið, að úrkomun geti verið 3.000 - 4.000 mm/ári og hún gæti vel verið ámóta á Henglinum. Á Hellisheiði, í dölunum upp af Hveragerði og á Ingólfsfjalli gæti úrkomun verið á bilinu 2.000 - 3.000 mm/ári.

Hraun þekja landið á hálendinu vestan Ölfuss og allt niður í Selvog og austur í Ölfusárósa. Þau eru hriplek og gleypa í sig mest alla úrkomu og leysingavatn. Þó verður eitthvert yfirborðsrennsli á frosinni jörð (e.t.v. líka í stórrigningum) á ofanverðri Heiðinni há, eins og vatnsrásir þar bera vitni. Það vatn virðist þó hverfa í jörð niður, áður en það nær niður á láglandi. Á þessu svæði safnast því gríðarmikið vatn til grunnvatns. Á láglandi í Ölfusi er land að mestu þakið jarðvegi eða frekar fínkornóttum setlögum. Yfirborðslög þessi eru lítið lek. Undir eru berglög frá árkwarter, sem einnig eru frekar þétt á vatn. Grunnvatnssöfnun er því sennilega mjög lítil á láglandinu. Í fjöllum upp af Hveragerði er berg víða ummyndað af jarðhita og "leirskellur" víða á yfirborði. Það er því í heild lítið lekt, en þó má finna lekari spildur hér og þar. Í heild safnast þar líklega lítið vatn til grunnvatns. Fjöllin austur af Hveragerði eru að mestu úr síðkwarteru móbergi og eru eitthvað lek, en þau eru líka brött víða og rennur því mikill hluti úrkomunnar beint af á yfirborði. Fremur lítið vatn mun safnast þar til grunnvatns, en það hefur þó ekki verið vendilega kannað. Neðsti hluti Ingólfsfjalls er úr árkwarterum berglögum, en efri hluti fjallsins er úr síðkwarteru móbergi og grágrýti, sem er nokkuð sennilega lekt, þó að vatnsrásir þar bendi til einhvers yfirborðsrennslis á frosinni jörð eða í stórrigningum. Því safnast nokkuð grunnvatn saman í fjallinu, sem birtist í lindum við rætur þess.

Afrennsli er mest á yfirborði í fjöllum upp af og austur frá Hveragerði, auk þess sem úrkoma er þar mikil og þá oft í stórrigningum og hellidembum. Árnar eru því mikil flóðavötn, sem þaðan renna, Varmá, Gljúfurholtsá og Bakkárhóltsá. Einkum er Varmá alræmt flóðavatn. Í þurrkum verða þær sáralitlar. Grunnvatnið rennur lengi í jörðu og kemur víða að. Mismikið rennsli yfir tíma jafnast því meira eða minna út í grunnvatnsstraumnum, og þá því meira sem það rennur

lengra og lengur. Samt eru oftast einhverjar árstíðasveiflur á rennsli frá lindum, auk þess sem öflug úrkomutíð hefur áhrif á sumar lindir með auknum þrýstingi í grunnvatninu, þegar vatnsborðið hækkar. Í stórum lindum, þar sem grunnvatnið er að mestu langt að runnið, gætir árstíðasveiflna oft lítið, en árasveiflur geta komið þar fram, sem sýna veðurfarsmun á milli ára. Grunnvatnsrennsli er mest undan fjallendinu vestan Ölfuss og undan Ingólfsfjalli. Lökur eru á, að í Selvogi og utanverðu Ölfusi renni fram um 30 m³/s af grunnvatni. Undan Ingólfsfjalli að sunnan og austan koma líklega um 300 l/s af lindavatni. Þetta er að vísu aðeins 1 % af grunnvatninu vestan Ölfuss, en þarna er neysluvatnsforði Selfoss, til framtíðar lítið.

Vatnsból Selfossbæjar eru á lindasvæðum sunnan undir Ingólfsfjalli. Hveragerði tekur vatn sitt úr og undan hraunum, sem fallið hafa fram af Kömbum og niður á láglandi. Metið hefur verið, að 600 - 1.000 l/s renni undan Bæjarþorpsheiði, þó að ekki komi það allt þar til yfirborðs. Ekki nýtist það vatn þó allt til vatnstöku, því að mengunarhætta er frá mannvirkjum og byggð á hrauninu, en verulegt vatn hefur verið tekið í fiskeldisstöðinni hjá Núpum (Silfurlax). Fyrir Þorlákshöfn er vatn tekið úr borholum á hrauninum ofan og utan við byggðina. Grunnvatnsrennsli þar er fleiri m³/s, svo að ekki á að vera þar hörgull á vatni á næstunni.

Vatnajarðfræði og grunnvatn:

Af jarðlögum á yfirborði eru gjallrík hraun lekust, en þar næst sandur og mól. Þunnur móajarðvegur, eins og víða er á hraunum, hleypir vatni nokkuð greiðlega í gegnum sig, en þykkur og móríkur mýrajarðvegur er afar lítið lekur. Hraun frá nútíma eru mjög lek, og lekt er líka veruleg í bólstrabergi, en það kemur fyrir bæði í móbergsfjöllum og undir hraunum eða grágrýti (sem eru forn hraun, jökulskafin), þar sem þau hafa runnið út í sjó eða vötn. Lekt er nokkur í grágrýti, en minni í þursabergi og "túffi", en minnst í gömlum jarðmyndunum (frá árkarverter á þessum slóðum) eða í jarðlögum, sem eru ummynduð af völdum jarðhita.

Hér að framan hefur verið rakið að nokkru, hvernig vatnshagur einstakra svæða er háður jarðgerð þeirra. Hér á eftur verða talin helstu grunnvatnssvæðin og vatnajarðfræðileg sérkenni þeirra, í örstuttu máli:

1. *Selvogur, Herdísarvík - Hlíðarfjall:* Úrkomuríkt hálendi. Mest úr móbergi, með jökulbergs- og grágrýtislögum en víða þakið hraunum. Hraun á láglandi. Grunnvatnsrennsli líklega 5 - 6 m³/s. Grunnvatn ber einkenni fjallavats úr lokuðum veitum (aquifers).
2. *Selvogur, Vogsósar - Bjarnavík:* Frekar úrkomuríkt hálendi. Sprungurein ofan frá Hellisheiði. Land mest þakið hraunum. Grunnvatnsrennsli líklega 8 - 10 m³/s. Ástand grunnvatns óþekkt.
3. *Ölfus, Bjarnavík - Ölfusá:* Fremur úrkomuríkt byggðafjöll og láglandishraun. Austurhluti fyrirnefndrar sprungureinar, byggðafjöll lagskift úr grágrýti og jökulbergi en meira móberg ofar til fjalla. Hraun á láglandi með bólstrabergi neðan sjávarmáls. Grunnvatnsrennsli líklega 11 - 15 m³/s, þar af um 1 m³/s austan Þorlákshafnar. Jarðhitaáhrifa verður vart í grunnvatni vestan til en særöks nærri ströndinni.
4. *Ölfus, Hlíðarendi - Núpar:* Nokkuð úrkomuríkt fjalllendi. Byggðafjöllin lagskift úr grágrýti og jökulbergi, en úr móbergi norðar. Sprungur SV - NA í utanverðum fjöllum en nærri S - N norðan til. Grunnvatnsrennsli líklega um 3 m³/s, þar af um 1½ m³/s í lindum. Ástand vatns nokkuð breytilegt, en ber merki fjallavats í talsvert lokuðum veitum.
5. *Núpar - Hveragerði:* Frekar úrkomuríkt fjalllendi. Byggðafjöll úr móbergi og grágrýti, nokkuð sprungin (nærri S - N), hrauntaumar af Hellisheiði og niður á láglandi. Grunnvatnsrennsli líklega yfir 1 m³/s. Ástand grunnvatns lítið þekkt.

6. *Austur - Ölfus*: Nokkuð úrkomuríkt fjallendi og láglendi. Byggðafjöll mest úr móbergi en láglendi úr NA-hallandi árkvarterum berglögum (basalt, jökulberg, móberg). Sprungur einkum suður frá Ingólfsfjalli. Grunnvatnsrennsi líklega lítið. Ástand vatns óþekkt.
7. *Ingólfsfjall*: Frekar úrkomuríkt hálendi. Efri hluti Ingólfsfjalls úr móbergi með grágrýtis-hettu. Neðsti hlutinn úr árkvarterum berglögum. Sprungur nærri S - N á vestanverðu fjallinu en SV - NA á því norðaustanverðu. Lindarensli um eða yfir $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ en grunnvatnsrennsli í heild líklega nokkru meira, jafnvel allt að $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Ástand vatns lítið þekkt.

Stærstu lindasvæðin og vatnsgæfustu svæðin (úr borholum) eru eðlilega nátengd þessum helstu grunnvatnsvæðum.

Vatnsból *Þorlákshafnar* eru borholur í hriplek hraunin landmegin við byggðina. Neðan sjávarmáls eru hraunin meira eða minna brotin upp eða bólstruð. Vatnsfordi er geysimikill á vatnstökusvæðinu (fleiri m^3/s) en svæðið er afar viðkvæmt fyrir mengun.

Vatnsból *Hveragerðis* er í lindum undan hrauni og í borholu í hraunið ofan við Hamarinn. Aðrennsli er líklega af Hellisheiði og sennilega að hluta til lekar úr Hengladalsá. Mikið vatn rennur fram í og undir hraunum niður Bæjarþorpsheiði. Það kemur að hluta til upp á yfirborðið hjá Vötnum, en miklu vatni var einnig dælt upp hjá fiskeldinu hjá Núpum. Grunnvatnsrennsli undir skaft Hamarsins og norðan hans er e.t.v. 300 - 400 l/s, en varla er það vatn allt vinnanlegt. Svæði þessi eru að miklu leyti hulin hraunum á yfirborði og því viðkvæm fyrir mengun.

Vatnsból *Selfoss* eru í lindum undir Ingólfsfjalli að sunnan. Þær eru líklega tengdar sprungum í fjallinu, en ekki eru þau tengsl auðsæ. Núverandi vatnstökusvæði gefa nærri 100 l/s og eru nærri því fullnýtt. Önnur lindasvæði við sunnanvert fjallið gefa nærri því annað eins, en sum eru nýtt af öðrum eða í mengunarhættu vegna efnisnáms. Austan undir fjallinu eru lindir, sem gefa líklega yfir 100 l/s. Mengunarhætta á aðrennslissvæði lindanna (Ingólfsfjalli) er sennilega lítil, en meiri hætta frá umferð og efnistöku í nágrenni þeirra sjálfra.

Lindir og lindavatn:

Fátt er um lindir á hraununum í Selvogi og utanverðu Ölfusi, en fjörolindir miklar. Sjást þær best, þar sem aðgrunnt er, eins og undan Strandarkirkju. Lindir koma víða undan byggðafjöllum og hraunum frá Hlíðarenda og inn undir Hveragerði. Lindasvæði eru undan Ingólfsfjalli. Stopular mælingar eða athuganir eru á flestum lindunum. Því er ekki víst, að vatnsmegin (rennsli) frá þeim sé alltaf jafnmikið og tölur greina. Mældur vatnshiti er tilgreindur, en ekki er víst, að vatnshitinn sé ekki eitthvað breytilegur. Hér á eftir verður gerð örstutt grein fyrir helstu einstöku lindasvæðunum:

Selvogur:

Hlíðarvatn:

Smálindir við norðurströnd vatnsins. Mældur vatnshiti $3,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Selvogur, byggð:

Geysimiklar fjörolindir. Mældur vatnshiti í borholu hjá Nesi $4,8 \text{ }^\circ\text{C}$.

Bjarnavík - Hafnarvík:

Sjávarklettur og sér lítt til linda vestan Þorlákshafnar. Miklar lindir vella upp í höfninni í Þorlákshöfn. Mældur vatnshiti í borholum $5 - 6 \text{ }^\circ\text{C}$.

Utanvert Ölfus:

Hlíðarendi:

Lindir undan skriðum og úr hlíðarfætinum. Samanlagt metið yfir 100 l/s. Mældur vatnshiti $4,0$

- 5,6 °C, e.t.v. mismunandi eftir árum og árstíðum.

Torfdalur hjá Breiðabólstað:

Uppkomur í nærri 130 m y.s. Samtals mælt og metið um 40 l/s. Vatnshiti um 6°C. Vatnsból fyrir nærliggjandi bæi.

Hraun:

Lindir undan hrauni. Metið 100 - 150 l/s. Vatnshiti mældur 5,5 °C.

Grímslækjarbæir:

Lindir undan hrauni og úr tjörnum við hraunjaðar. Metið samtals 100 - 150 l/s. Mældur vatnshiti 5,2 °C.

Hjallahverfi:

Lindir úr malarhjalla (forn sjávarkambur), en vestast undan hraunjaðri. Vatni hefur verið dælt úr brunnnum og borholum fyrir fiskeldi. Metið og mælt rennsli um 300 l/s, en meðalrennsli líklega talsvert minna. Nokkrum tugum l/s var dælt úr vatnsbólum. Mældur vatnshiti um 5,5 °C en hlýrra heima við bæi, einkum í borholum (mælt 8 - 11 °C, jarðhitaáhrif).

Bakki:

Dreifðar lindir, líka í hæð yfir sjó, koma úr malarhjalla en eiga að líkindum rót að rekja í bólstrabergshjalla undir grágrýtinu, eins og víðast annars staðar frá Hjalla til Þurár. Mælt og metið yfir 200 l/s samanlagt, en mun verða mun minna stundum. Mældur vatnshiti 4,3 - 5,3 °C, en að auki ylvatn í sumum lindum (um og yfir 10 °C).

Riftún

Svipaðar uppkomur og á Bakka en liggja heldur hærra sumar. Mælt og metið rennsli 100 - 200 l/s. Mældur vatnshiti 4,2 - 4,8 °C, en þó ylvottur og hærri hiti í sumum uppsprettum.

Þóroddsstaðir:

Lindir spretta fram úr bólstrabergi, hærra uppi, þegar vatnsgangur er mikill. Mælt 100 - 250 l/s. Vatnshiti mældur 4,7 - 5,5 °C.

Þurá:

Fáar sýnilegar eða stórar lindir, en geysimiklu vatni var dælt þar úr tilraunaborholu. Vatnshiti um og yfir 5°C.

Svæði kringum Hveragerði:

Núpar - Silfurlax - Vötn:

Talið er, að grunnvatnsstraumur komi undan Kömbum og renni fram í Bæjarþorpsheiði í hrauntungu niður að Vötnum og í malarlögum undir henni. Vatn þetta kemur upp í upptökum Sandár (rennsli 10 -100 l/s), hjá Gvendarbrunni (mælt 25 - 50 l/s) og í Vatnatjörn (mælt 170 - 190 l/s). Hjá fiskeldinu hjá Núpum (Silfurlax) var á stundum dælt um eða yfir 100 l/s. Vatn þetta er líklega að meðaltali 5 - 5,5 °C.

Saurbær - Öxnalækur:

Sunnan við Hveragerði er grunnvatnið jarðhitablandað. Nokkrar lindir og vatnsból eru í hrauninu sunnan bæjarins, sum a.m.k. tengd sprungum. Mælt vatn líklega 100 - 150 l/s. Vatnshiti 5 - 25 °C.

Vatnsbólslindir Hveragerði:

Lindir undan hrauni við gil Varmár ofan við Hamarinn. Jarðhitablandað vatn (hiti um 10 °C). rennsli líklega nærri 20 - 30 l/s.

Kvíar - Djúpagil:

Lindir úr grágrýti í Kvíum í um 220 m y.s. (um eða yfir 10 l/s, um 5 °C) og úr grjóturð í Djúpagili (Reykjadal), líklega 20 - 50 l/s.

Reykjafall - Ölfusborgir:

Nokkrir lindir undir Reykjafjalli, sumar a.m.k. tengdar sprungum. Kringum Reyki sumar lindir með jarðylsvotti. Mestar lindir við vatnsból Hveragerðis og Ölfusborga, líklega 20 - 40 l/s, vatnshiti mældur 4 - 6 °C.

Austur Ölfus:

Lítið kannað svæði, vitað um smálindir en ekki vitað til linda svo nemi mörgum tugum l/s. Þyrfti að kannast nánar.

Ingólfsfjall:*Lindir hjá Silfurbergi:*

Nokkrar lindir undan skriðum. Mælt og metið 15 - 25 l/s. Mældur vatnshiti 3 - 3,5 °C.

Lindir vestan Djúpadals:

Lindir undan efnisnámu. eru í mengunarhættu. Mælt og metið rennsli 30 - 60 l/s. Mældur vatnshiti um 3,5 °C.

Vatnsbólslindir austan Djúpadals:

Komu mest upp á litlu svæði. eru nú virkjaðar. Rennsli líklega 60 - 70 l/s. Mældur vatnshiti var 3,5 - 4 °C.

Vatnsbólslindir við gömlu vegamótin:

Gömul vatnsból og lindir undan skriðu. Töluvert vatn fékkst við gröft í skriðufótinn, en nokkuð var um lindir og seytl úti í mýri. Rennsli líklega yfir 15 - 20 l/s. Mældur vatnshiti um 3,5 °C

Fjallstún:

Lindir undan stórgrýtisskriðu. Rennsli líklega 30- 40 l/s. Mældur vatnshiti 3 - 4 °C.

Alviðra:

Lindir ofan á og úr malarhjalla. Rennsli líklega 40 - 60 l/s. Mældur vatnshiti 3 °C.

Hádegisholt:

Lindir undan skriðurótum og á móbergshjalla. Rennsli metið og mælt 70 - 120 l/s. Mældur vatnshiti um 3,5 °C.

Grunnvatn á þessu svæði er yfirleitt fremur efnasnautt, eins og algengt er hér á landi. Af þessu svæði hafa verið greind sýni úr lindum og vatnsbólum í Selvogi og utanverðu Ölfusi, fá við Hveragerði og í Austur-Ölfusi og fáein undan Ingólfsfjalli. Upplýsingar eru því glöppóttar. Uppruni efnainnihaldsins er af ýmsum uppruna og má nýta sér það til að greina uppruna grunnvatnsins og rennislleiðir. (Freysteinn Sigurðsson 1991, 1993, Sigurður R. Gíslason 1993). Einn þáttur er úr saltryki og særóki í úrkomunni. Lýsir hann sér einkum í styrk klóríðs (úr matarsalti í sjónum, NaCl), en önnur efni fylgja því, svo að leiðrétt má fyrir þann þátt. Mest er klóríð úti við ströndina í Selvogi og Þorlákshöfn (greint 14 - 17 mg/l) en mun minna undan byggðafjöllum í Ölfusi og undan Ingólfsfjalli (greint 6 - 10 mg/l). Steinefni bætast í grunnvatnið úr jarðlögunum, en mest verður þó aukningin á sumum efnum við íblöndun jarðhitavatns. Má nota þá aukningu til að greina jarðhitaáhrif í grunnvatninu. Sýrustig (pH) er hátt (þ.e. vatnið basískt) undan háfjöllum og úr djúpum sprungum, auk annarra einkenna. Þannig er sýrustig í lindavatni við Hlíðarvatn og undan Ingólfsfjalli yfir pH 9. Uppleyst efni í greindum sýnum af þessu svæði er yfirleitt 60 - 70 mg/l.

Vatnsbólsvæði og vatnsverndarsvæði:

Vatnsbólum er yfirleitt valinn staður svo nærri notendum sem fært er, þar sem auðvelt er að vinna gott vatn og mengunarhætta er nógu lítil. Til að fyrirbyggja mengun eru afmörkuð vatnsverndarsvæði umhverfis vatnsból og á aðrennslissvæði þeirra. Til þess þarf að kanna og meta grunnvatnsaðstæður og hefur Orkustofnun einkum fengist við það hér á landi sökum einstæðrar sérþekkingar sinnar. Hins vegar er það hlutverk heilbrigðisnefnda að afmarka vatnsverndarsvæðin, en þar þarf að líta á hugsanlega árekstra við aðra landnýtingu o.fl. Sama þarf að gera í skipulagi, en þar er lítið til framtíðarnýtingar landsins. Sú framtíðarnýting vatns, einkum grunnvatns, sem helst kemur til greina, er eftirfarandi:

1. Vatnsból þéttbýlis, bæði núverandi vatnsból og líkleg vatnstökusvæði í framtíðinni.
2. Vatnstökusvæði núverandi atvinnurekstrar, einkum fiskeldis.
3. Sérlega vatnsauðug og vatnsgæf svæði, sem bjóða upp á öflun mikils og góðs vatns til óskilgreindra nota í framtíðinni.

Prenns konar vatnsverndarsvæði eru afmörkuð við vatnsból:

1. *Brunnsvæði* umhverfis vatnsbólið. Oftast einhverja tugi m frá vatnsbóli, girt mannheldri girðingu.
2. *Grannsvæði*. Aðliggjandi aðrennslissvæði vatnsbólsins. Stærð þess ræðst af lekt jarðlaga og líklegum rennlishraða grunnvatnsins. Því lekari - og vatnsgæfari - sem jarðlögin eru, því stærra þarf grannsvæðið yfirleitt að vera. Á því er m.a. bönnuð mengandi starfsemi og efnageymsla, svo sem verksmiðjurekstur, ökufantasþróttir, rusla- og sorphaugar o.s.frv.
3. *Fjarsvæði*. Aðrennslissvæðið fjær vatnsbóli, utan við grannsvæðið. Vernd ekki eins ströng og á grannsvæðunum.

Tillögur hafa verið gerðar um vatnsverndarsvæði í Selvogi og utanverðu Ölfusi (Freysteinn Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað 1995), við Hveragerði (í skipulagsvinnu) og við vatnsból undan Ingólfsfjalli (Freysteinn Sigurðsson, Þórólfur H. Hafstað og Guttormur Sigbjarnarson 1989 a). Vísast til þessara heimilda og korthandrits (yfirlitskort um vatnafar) af svæðinu um mörk vatnsverndarsvæða, eins og þau eru sett á vatnafræðilegum grunni. Hér á eftir verður gerð stutt grein fyrir þeim svæðum, sem helst er talin ástæða til að vernda. Á vatnsauðugum en óvirkjuðum svæðum eru að sjálfsögðu ekki nein brunnsvæði afmörkuð.

Vatnsból Þorlákshafnar eru á hrauninum ofan og vestan við byggðina. Grannsvæðið nær til hraunanna upp að hlíðum, en framtíðarvatnsból kynnu að verða vestar á hrauninum en nú er. Miðast grannsvæðið við það. Fjarsvæðið er á fjallendinu ofan hlíða. Hraunin eru hriplek og fer því vatn tafarlítið niður í þau og rennur mjög greitt fram. Því er verulegar aðgæslu þörf á grannsvæðinu. Sérstakt grannsvæði hefur verið afmarkað við vatnsbólin á Torfdal.

Vatnsból Hveragerðis eru undir Kömbum og nær grannsvæðið til Kambabrekkunnar, heiðarinnar næst ofan brúnar og upp með Hengladalakvísl, en einnig upp með Kvíum og Djúpagili. Fjarsvæðið er á vatnasviði Hengladalsár og á aðrennslissvæðum á fjallendinu. Grannsvæði vatnsbóla Garðyrkjuskóla ríkisins, Hveragerðis, Heilsuhælisins og Ölfusborga er um og upp frá vatnsbólunum og upp hlíðar Reykjarfjalls.

Vatnsból Selfoss eru undir sunnanverðu Ingólfsfjalli en framtíðarvátöl undir austurhlíð þess. Grannsvæði vatnsbólanna nær til næsta umhverfis þeirra og hlíða fjallsins, en fjarsvæðið til hásléttunnar á fjallinu. Efnisnám er í Djúpadal og stafar mengunarhætta frá vélum á því svæði, sem nær til nokkurra línna.

Sérlega öflugur grunnvatnsstraumur rennur fram um sprunguskara og hraun undir byggðasvæðinu í Selvogi, frá Nesi til Vogsósa. Þessu vatni má að öllum líkindum ná að mestum hluta ofar í landinu, t.d. ofan við þjóðveg. Grannsvæðisvernd þyrfti að ná upp á hlíða- og heiðarbrúnir, en fjarsvæði um fjallendið ofan þess. Við Hlíðarvatn og vestan þess má líklega ná mest öllu grunnvatninu við hlíðaræturnar og nægði þá að afmarka grannsvæði ofan þjóðveggar og upp hlíðarnar, en fjarsvæðið hærra til fjalla. Línirnar í utanverðu Ölfusi spretta flestar upp undan hlíðarfætinum. Þar yrði að afmarka brunnsvæði á hverjum stað fyrir sig í samræmi við aðstæður, en veruleg vernd væri í því að vernda hlíðaræturnar sjálfar, hlíðina ofan þeirra og heiðarbrúnirnar með grannsvæðisvernd. Fjarsvæði væri á fjallendinu ofan grannsvæðisins. Mikið vatn kemur undan Bæjarþorpsheiði, einkum hjá fiskeldisstöðinni við Sandá og við Vatnatjörn.

Vatnsvernd á næsta aðrennslissvæði þessara staða gæti stangast á við áform um útpenslu byggðar. Vatn þetta tilheyrir líklega grunnvatnsstraumnum undan Kömbum og mætti því ná miklum hluta þess a.m.k. uppi undir Kömbum, þó að bæði verði það óvissara (a.m.k. miðað við núverandi þekkingu) og sennilega talsvert dýrara. Að svo stöddu er ekki hægt að fjalla um æskilega vatnsvernd í austanverðu Ölfusi, því að það svæði hefur ekki verið nægjanlega kannað. Viðeigandi vernd þarf að setja við smáveitur og bæjaveitur hvers konar, en um það verður ekki fjallað hér.

Samantekt og yfirlit:

Á umræddu svæði eru geysilega vatnsauðug svæði, en metið er að nærri 30 m³/s, 30.000 l/s, renni til sjávar í grunnvatni í Selvogi og utanverðu Ölfusi. Hér er um gríðarlega verðmæta auðlind að ræða, sem er auðveld aðgöngu, til nýtingar og til útflutnings, ef svo ber undir. Lindir í utanverðu Ölfusi (um 1½ m³/s) eru einnig umtalsverð og verndunarverð auðlind. Þorlákshöfn er flestum stöðum á landinu betur sett með aðgang að gjöfulu vatnstökusvæði. Þrengra er um vatnstöku í Hveragerði, en þar eru vatnsgæf svæði á jafri núverandi byggðar. Huga þarf nokkuð að fyrirkomulagi á framtíðarvatnstöku við Hveragerði fyrir vikið. Vatnsból Selfoss eru undan Ingólfsfjalli og þar eru líka vatnsból bæjarins til náninnar framtíðar. Vandalítið á að vera að vernda þau, en helsta önnur líkleg landnýting er efnisnám úr skriðum í fjallshlíðunum. Varavatn er í Þorlákshöfn til áratuga eða jafnvel alda, lindir undan Ingólfsfjalli ættu að nægja Selfossi í a.m.k. tvo áratugi, að öllu óbreyttu, en velja og vernda þyrfti vatnstökusvæði til framtíðar hjá Hveragerði, vegna hugsanlegra árekstra við áform um aðra landnýtingu og vegna mengunarhættu í nánd við þéttbýlið og þjóðvegina. Lítið er fjallað um austanvert Ölfus (austan Varmár), en það svæði hefur lítið verið kannað.

Heimildarrit:

- Freysteinn Sigurðsson 1991: Groundwater from glacial areas in Iceland. *Jökull*, 40, 119 - 146.
- Freysteinn Sigurðsson 1993: Groundwater chemistry and aquifer classification in Iceland. IAH-Memoires, Volume XXIV, Part 1, 507 - 518. Ås, (Oslo), Norge. International Association of Hydrogeologists.
- Freysteinn Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað 1990: Bæjarþorpsheiði hjá Hveragerði. Grunnvatn. Orkustofnun, greinargerð FS-PHH-90/03. 5 s. + 2 kort.
- Freysteinn Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað 1993: Hveragerði. Grunnvatn í Bæjarþorpsheiði. Orkustofnun, skýrsla OS-93060/VOD-11B. Unnið fyrir vatnsveitu Hveragerðis. 9 s. + 18 s. töflur, kort og myndir.
- Freysteinn Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað 1995: Þorlákshöfn. Grunnvatn og vatnsvernd. Orkustofnun, skýrsla OS-95027/VOD-04 B. Unnið fyrir Ölfushrepp. 42 s.
- Freysteinn Sigurðsson, Þórólfur H. Hafstað og Guttormur Sigbjarnarson 1989 a: Verndun vatnsbóla Selfoss. Orkustofnun, greinargerð FS-PHH-GS-89/03.
- Freysteinn Sigurðsson, Þórólfur H. Hafstað og Guttormur Sigbjarnarson 1989 b: Nytjavatn í Ölfusi. Staða rannsókna 10.10.1989. Orkustofnun, greinargerð FS-PHH-GS-89/10.
- Kristján Sæmundsson 1995 a: Hengill, jarðhiti, ummyndun, grunnvatn, kort í 1:25.000. Orkustofnun, Hitaveita Reykjavíkur, Landmælingar Íslands.

Kristján Sæmundsson 1995 b: Hengill. Jarðfræðikort (berggrunnskort) 1:50.000. Orkustofnun, Hitaveita Reykjavíkur, Landmælingar Íslands.

Kristján Sæmundsson, Þórólfur H. Hafstað og Freysteinn Sigurðsson 1994: Hveragerði og nágrenni. Jarðfræði-, jarðhita- og grunnvatnskort 1:5.000. Orkustofnun. Unnið fyrir Hveragerðisbæ.

Sigurður R. Gíslason 1993: Efnafræði úrkomu, jökla, árvatns, stöðuvatna og grunnvatns á Íslandi. *Náttúrufræðingurinn*, 65, 3 - 4, 219 - 238.

Þórólfur H. Hafstað 1986: Skipulag á landi Reykja. Vatnsból og lindir. Bréf til Garðyrkjuskóla ríkisins 18.05.1986.

Þórólfur H. Hafstað og Freysteinn Sigurðsson 1991: Um lindir undir Ingólfsfjalli. Orkustofnun, greinargerð PHH-FS-91/02.

Greinargerð þessi er tekin saman af Freysteini Sigurðssyni, jarðfræðingi á Orkustofnun, í maí - júní 1996.