



Um vatnafar í Borgarfjarðarsýslu ofan
Skarðsheiðar. Samantekt vegna
svæðisskipulags

Freysteinn Sigurðsson

Greinargerð FS-95-06



UM VATNAFAR Í BORGARFJARDARSÝSLU OFAN SKARÐSHEIÐAR

Samantekt vegna svæðisskipulags

Viðfangsefni og umfjöllun:

Í greinargerð þessarri er tekið saman stutt yfirlit um vatnafar og nytjavatn í Borgarfjarðarsýslu ofan Skarðsheiðar til notkunar við gerð svæðisskipulags af því svæði. Er hér einvörðungu stuðst við tilverandi gögn og almenna þekkingu á svæðinu, en engin sérstök rannsókn á vatnafari þessa svæði fór fram að þessu tilefni. Má því vænta þess, að viða séu göt og gloppur í þá mynd, sem hér verður upp dregin, en misjafnt þó, hversu mjög það kemur að sök. Hér á eftir verður fyrst lýst landsháttum og vatnafari sem ramma að téðri mynd. Þar næst verður fjallað um yfirborðsvatn og vatnshag svæðisins, síðan um grunnvatn og loks um nytjavatn og vatnsvernd.

Landshættir og vatnafar:

Norðurmörk þessa svæðis eru um Hvítá í Borgarfirði og kljúfa þau Borgarfjarðarhérað að endilöngu, í miðri byggð og þvert um ættir og frændsemi. Hvítá er meginvatnsfall í Borgarfirði og er því einungis á umræddu svæði sá hluti vatnsviðs hennar, sem er sunnan Hvítár, þó að hlutinn vestan Hvítár leggi einnig sitt til árinnar. Suðurmörk svæðisins eru við eða nálægt vatnaskilum á Hafnarfjalli, Skarðsheiði og Botnsheiði, en sá fjallabálkur skilur milli vatnsviða og héraða í Borgarfirði og Hvalfirði, án þess þó að hafa valdið teljandi vandræðum í samgöngum. Austan að liggja sýslumörk nærri vatnaskilum á Bláskógaheiði, allt upp í jöklum. Í meginindráttum fellur því umrætt svæði sem næst saman við syðri hluta vatnsviðs Hvítár.

Í meginindráttum má lýsa landslagi á svæðinu svo, að frá láglendissveitunum við Hvítá (Andakíll, Bæjarsveit) skerast dalir með ASA - VNV til A - V stefnu (Skorradalur, Lundarreykjadalur, Flókadalur, Reykholtsdalur og "Hvítárdalur") upp í heiðalandahásléttu, sem viða er í 300 - 400 m hæð yfir sjó, frá Botnsheiði norður um hálsa og heiðar. Heiðalöndin norðan Hvítár (Tvídægra, Arnarvatnsheiði) eru í raun framhald þessarrar hásléttu, þó hærra liggi. Í suðvestri rísa Hafnarfjall (viða 500 - 800 m hátt) og Skarðsheiði (yfir 1.000 m há) en Botnssúlur (næstum 1.100 m háar), Hvalfell og Kvígindisfell (næstum 800 m há) varða svæðið í suðaustri. Draga þessi fjöll á sig úrkому í suðlægum áttum og verður því þurrara norðan þeirra. Austan vatnaskila liggur land lágt á hraununum ofan Þingvalla og er þar ekki ýkja úrkomusamt, enda landið í regnskugga bak við byggðafjöllin í Árnesþingi (viða 600 - 1.000 m há). Háfjöll og jöklar liggja austan að svæðinu norðanverðu og ná all viða upp í 1.100 - 1.300 m hæð yfir sjó (Þórisjökull, Geitlandsjökull, Langjökull, Hafrafell). Er úrkoma gífurleg á jöklunum og undirfjöllum þeirra, einkum sunnan megin. Enn norðar skýrir Eirksjökull (nærri 1.700 m há) fyrir norðanáttum. Vestan fjalla þessarri liggur grágrýtisdyngjan Ok, yfir 1.100 m há og mikil um sig. Er Kaldidalur milli hennar og jöklanna, en veðraskil eru oft á honum, milli "suðræns" og "norðræns" veðurs. Skýrir Ok innanverðum (framanverðum) dölunum sunnan megin fyrir norðanáttum, en Hálsasveit og Hvítársföu fyrir sunnanáttum. Eru regnskuggar á báðum þessum svæðum.

Vötn falla ofan dalina alla (Borgarfjarðardali) og enda í Hvítá eða í Borgarfirði sjálfum. Syðst fellur Fitjaá í Skorradalsvatn en Andakílsá úr því. Grímsá fellur úr Reyðarvatni um Lundarreykjadal en Tunguá í hana úr ofanverðum dalnum sjálfum. Flókadalsá (Flóka) og Geirsá falla af heiðunum vestan Oks um Flókadal og í Hvítá ásamt Reykjadalsá, sem rennur um Reykholt-

dal og framhald hans í Hálsasveit. Hvítá á upptök sín undan Langjökli. Kemur Geitá sunnan af Kaldadal, Hvítá sjálf undan Eiríksjökli og úr Flosaskarði en Norðlingafljót úr krikanum milli Langjöklus og Eiríksjöklus. Geysi miklar lindir spretta fram úr hraunum við Hvítá, frá Húsfelli og niður um Hraunfossa. Er það eina meiri háttar lindasvæðið á umræddu svæði.

Svæði þetta er vestanhallt við vestara gosbeltið á Suðurlandi, sem stundum er kallað Reykjanes - Langjökuls - gosbeltið. Verða berglög almennt yngri, þegar nær dregur gosbeltinu. Í byggð er berg yfirleitt úr tertíeru og árkvarteru bergi, mest stöflum af basalthraunum, sem er yfirleitt lítið lekt á vatn. Sömu gerðar eru hálsarnir milli dalanna. Ofan byggðar taka fyrst við stök móbergsfjöll, þ.á.m. Þverfell í Lundarreykjadal, sem lokar dalnum og hefur á sínum tíma stíflað uppi Reyðarvatni í dalbotninum. Undan því spretta lindir. Grágrýtisbreiður þekja Ok og umhverfi þess, en talið er, að grágrýtistungur eða leifar þeirra teygist niður í suma nyrðri dalina, einkum í Flókadal. Ekki verður þó að neinu ráði vart við lindir í tengslum við þær. Öðru málí gegnir með hraun þau, sem runnið hafa frá Langjökli niður í "Hvítárdal", en undan þeim koma miklar lindir, sem fyrr segir. Af lausum jarðlögum ber mest á fornum strandhjöllum og jökulsporðaseti frá ísaldarlokum og eru sums staðar smálindir tengdar þeim. Eigi minni að vöxtum eru "leir"-fyllurnar í botni neðanverðra Lundarreykjadals og Reykholtsdals. Þær eru að öðru jöfnu vatnsþéttar. Nokkuð ber á fornum sprungum í hálsunum milli dalanna, en eithvað af þessum sprungukerfum hefur verið endurvakið við síðari höggunararburði, eins og jarðhitinn á svæðinu ber vitni. Hann finnst einkum á SV-NA - lægum beltum í syðri dölunum en á norðlægum sprungum í Reykholtsdal, þó að þar muni aðstæður raunar vera nokkuð flóknar. Yngra og virkara sprungubelti er uppi í óbyggðum, austur undir Kaldadal. Sprettar þar upp lindavötn, sem falla til Reyðarvatns. Minna er vitað um lindir norður úr þessu belti, til Geitlands og Hvítár.

Vatnsföll og vatnshagur:

Allt vatn á og í jörðu á svæðinu á rætur sínar að rekja til úrkomunnar. Svo mun einnig vera með jarðhitann, en einungis lághitasvæði eru á þessu svæði, e.t.v. að undanskildu hitasvæði við Prestahnjúk á Kaldadal. Úrkoma hefur verið og er mæld á nokkrum stöðum á svæðinu. Samfelldar mælingar hafa verið um áratugaskeið á Hvanneyri og við Andakflsárvirkjun. Liggur síðarnefnda stöðin nær Skarðsheiði og leyna sér áhrifin ekki, því að meðaltalsúrkoma á síðasta áratugi var nærrí 1.500 mm/ári við Andakflsárvirkjun en um 900 mm/ári á Hvanneyri. Úrkoma á Skarðsheiði og Hafnarfjalli gæti sem best verið 2.000 - 4.000 mm/ári, en úrhelli eru þar tíð og hroðavöxtur í ám þaðan. Fannir eru miklar í skuggahlsönni norðan í Skarðsheiði, svo að þar verða hjarnfannir á köldum skeiðum. Lengi var veðurathugunarstöð í Síðumúla í Hvítársíðu en í hennar stað er nú komin veðurathugunarstöð í Stafholtsey í Bæjarsveit. Meðaltalsúrkoma á síðasta áratugi mun hafa verið 700 - 800 mm/ári á þessum stöðvum, þó e.t.v. heldur minni í Stafholtsey. Um áratugaskeið var úrkomumælistöð í Kalmanstungu í Hvítársíðu, en þar mun úrkoma hafa verið nærrí 700 mm/ári. Verulegur áramunur er á úrkomunni, hér sem annars staðar. Pannig hefur úrkoma á Hvanneyri hin síðari ár sveiflast milli 800 og 1.400 mm/ári. Mest öll úrkoman rennur af á yfirborði.

Athugun hefur verið gerð á úrkomu á Botnssúlur (Adda B. Sigfúsdóttir 1990: Úrkomumælingar við Hvalvatn. I: Vatnið og landið, 59 - 63, Orkustofnun). Samkvæmt því var úrkoma á háfjallinu 3.000 - 4.000 mm/ári og 2.000 - 3.000 mm/ári á hálandum í nánd. Leiddar hafa verið lískur að því, að úrkoma á sunnanverðum Langjökli sé yfir 4.000 mm/ári (Markús Á. Einarsson 1988: Precipitation in Southwestern Iceland. Jökull 38, 61 - 70. Freysteinn Sigurðsson 1991: Groundwater from glacial areas in Iceland. Jökull 40, 119 - 146). Úrkoma á Oki gæti verið minni en hæð þess gefur efni til, því að jöklarnir og háu fjöllin í suðri skýla fyrir öflugustu úrkomuáttum. Í byggð er úrkoma líklega víðast 700 - 1.000 mm/ári en gæti þó verið minni í inndöllum í Skorradal og Lundarreykjadal og e.t.v. í "Hvítárdal". Uppi um hálsa og heiðar er úrkoman lísk-

lega 1.000 - 1.500 mm/ári, e.t.v. þó minni á heiðunum suðvestan Oks. Hæst á Oki má búast við, að úrkoman sé yfir 2.000 mm/ári, e.t.v. upp í eða yfir 3.000 mm/ári. Á háfjöllum og jöklum sunnan og austan við svæðið er úrkoman líklega 3.000 - 4.000 mm/ári, eða meira, frá Skarðsheiði, um Botnssúlur til Langjökuls.

Hluti úrkommunnar fellur sem snjór og losnar aftur í vetrarblotum og vorleysingum. Í köldum sumrum hjara skaflar lengi norðan í háum suðurfjöllunum og ofanvert í Oki. Geta þeir skilað snjóbráðarvatni til dragvatna á svæðinu langt fram eftir sumri. Stórfloð geta orðið í flestum ám þarna í vetrarblotum, en háð er snjóalögum og veðurfari, hversu bráðir og miklir vatnavextir verða í vorleysingum. Í stærstu flóðum geta hinar minni ár allt að hundraðfaldast að vatnsmegini (rennsli, mælt í m^3/s) og hinar meiri hátt í það líka, sumar hverjar.

Flestar ár á þessu svæði eru dragár, enda er berggrunnurinn vísast þéttur og takmörkuð miðlun í jarðvegi og öðrum lausum jarðlögum. Þær eru því flóðavötn og mjög sveiflukenndar að vatnsmegini. Þó eru þær hver með sínu sniði, eins og rakið verður að nokkru hér á eftir. Grímsá er lindá að mestu, þar sem hún fellur úr Reyðarvatni, en geysi öflugur grunnvatnsháttur er einnig í Hvítá, þó að margir vilji kalla hana jökulá, sem aðeins hafa séð hana að sumarlagi. Andakílsá hefur miðlun og jöfnun á rennslissveiflum í Skorradalsvatni, en sama gildir um Grímsá úr Reyðarvatni.

Þrátt fyrir miðlunina eru rennslissveiflur miklar í Andakílsá. Algengt sumarvatn er á bilinu 3 - 15 m^3/s , en vetrarvatn er gjarnan ívíð meira. Veldur þessu ekki síst, að ár þær sem falla norður úr Skarðsheiði eru gífurleg og illræmd flóðavötn. Meðaltalsvatnsmegin í Andakílsá mun vera rúmlega 10 m^3/s . Lítið er vitað um vatnsmegin Fitjaár, en þó er líklegt, að algengt sumarvatn sé 1 - 2 m^3/s . Tunguá í Lundarreykjadal er dæmigerð dragá. Algengt sumarvatn er $\frac{1}{2}$ - 2 m^3/s , en í meiri háttar flóðum fer hún upp í 30 - 50 m^3/s og þó einstaka sinnum líklega meira. Til samanburðar skal bent á, að Norðurá í Norðurárdal (hjá Stekkum) er oft 10 - 40 m^3/s á sumrin, en mestu flóð hafa verið yfir 800 m^3/s . Í báðum ám er stórfloðavatn nærrí fertugföldu meðallagsvatni að sumarlagi. Sama stærðargráða, jafnvel svipað hlutfallsgildi, mun gilda um hlutfall stórfloða- og sumarvatns í öðrum dragám á svæðinu, eins og Flóku og Reykjadalsá. Ekki er vitað um vatnsmegin í þeim ám, en Flóka gæti verið svipuð Tunguá að stærð og Reykjadalsá sennilega heildur meiri, en allar mælingar skortir á því.

Lindavötn falla til Reyðarvatns. Mest er þar Fossá, sem sprettur upp úr lindum á sprungum rétt austan vatnsins norðanverðs. Gæti vatnsmegin hennar verið 1 - 2 m^3/s og er mjög stöðugt, en það hefur ekki verið mælt. Lindavatn fellur einnig til hennar í Leirá og Reyðarlæk, en mikið dragvatn berst einnig til vatnsins, einkum í Leirá, sem hefur hlaðið óseyrar út í það. Meðaltalsvatnsmegin í Grímsá, þar sem hún fellur úr vatninu, er tæplega 6 m^3/s , en sveiflast oftast á bilinu 4 - 8 m^3/s . Mest flóð þar hefur verið um 50 m^3/s , í vetrarblota. Neðar bætast við Kaldá (með lindavatni), Lambá (ranglega kölluð "Fitjá" á korti Landmælinga Íslands í 1:250.000 frá 1994) og Tunguá. Er líklegt, að algengt sumarvatn í Grímsá sé á bilinu 6 - 15 m^3/s , þar sem hún fellur í Hvítá. Þetta jafna rennsli, miðlun í stöðuvatni og hagstæð hrygningarskilyrði í malarrískum farvegi Tunguár o.fl. valda því, að Grímsá er einhver besta laxveiðiá landsins. Nærri því tugur fossa er í Grímsá ofan frá Reyðarvatni og niður í Lundarreykjadal, en ofan í hann fellur hún bratt og víða í gljúfrum innan við miðjan dal.

Reykjadalsá er fræg fyrir svigður sínar eða bugður, þar sem hún hlykkjast um flatan botn Reykholtsdals, frá Rauðsgili til Hvítár. Halli árvegsins í beina línu eftir dalnum er talinn vera u.p.b. 1:800 en næstum því 1:1.500, ef rakið er eftir ánni sjálfri (Sigurjón Rist 1990: Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs). Nær alla þessa leið rennur áin á "leir"botni með malarþekju. Hér hefur fjörður fyllst af jökulgormi í lok ísaldar, þegar sjór stóð hærra en nú, hér við land. Ella væri þarna e.t.v. vatn, sambærilegt við Skorradalsvatn. Sams konar fylla er í botni Lundarreykjadals, en þar lokar berghaft dalnum, svo að þar hefði trúlega verið stöðuvatn. Mikið renn-

ur af jarðhitavatni í Reykjadalssá frá hverum í dalnum. Í þurrrasumrum gat áin neðan við Deildartungu orðið sundlaugarvolg, um 25°C a.m.k. Eitthvað hefur dregið úr þessu síðan Deildartunguhver var virkjaður fyrir Hitaveitu Akranes og Borgarnes.

Hvítá í Borgarfirði er eitt af mestu fallvötnum landsins. Vatnsmegin hennar hefur verið mælt lengi við Kljáfoss og er að meðaltali rúmlega $80 \text{ m}^3/\text{s}$. Þá eiga þverárnar úr Borgarfirði eftir að bætast við hana og hefur verið talið, að hún sé nærri $190 \text{ m}^3/\text{s}$ að meðaltali við Borgarfjarðarbrú (Sigurjón Rist 1990, sjá fyrr). Mikill munur er þó á rennslisháttum hennar á þessum tveimur stöðum. Við Kljáfoss fer hún varla niður fyrir $40 \text{ m}^3/\text{s}$, en algengt rennsli er $60 - 100 \text{ m}^3/\text{s}$, mestu mæld flóð um $500 \text{ m}^3/\text{s}$. Þarna gætir lindavatnsháttarins verulega, en frá Kalmanstungu og niður að brú við Bjarnastaði hefur verið talið, að um $30 \text{ m}^3/\text{s}$ af lindavatni falli til hennar úr hraununum (Freysteinn Sigurðsson 1991, sjá fyrr). Nokkuð lindavatn bætist við úr Norðlingafljóti (gæti verið $2 - 3 \text{ m}^3/\text{s}$), sem annars er mikil dragá og flóðavatn, en jökullænur falla til þess undan Langjökli á sumrin og gefa því oft lit. Geitá af Kaldadal er önnur helsta þverá Hvítár of-anverðrar. Hún er jökulvatn og getur verið foraðsvatn á sumrin en verður sáralftil á veturna. Svipað gildir um Svartá í Geitlandi og kvíslar þær, er leggja Hvítá (hjá Kalmanstungu) og Norðlingafljóti til jökulvatnið. Lindavatnið er ráðandi í Hvítá nema í vatnavöxtum og leysingum. Á veturna leggur hana því oft ekki fyrr en langt niðri í sveit og í köldum vorum getur áin verið tært bergvatn fram í júní.

Neðar falla vatnsmiklar þverár í Hvítá: Að sunnan Reykjadalssá, Grímsá og Andaklsá í Borgarfjörð, en að vestan Þverá, Norðurá, Gljúfurá og Gufuá. Mest ber á dragáreinkennunum í öllum þessum ám, hvað varðar rennslissveiflur. Fyrir vikið eru sveiflur miklu meiri á vatnsmegini Hvítár við ósa heldur en uppi í "Hvítárdal" þó að lindavatnshátturinn haldi við ósa líka alltaf uppi vissu lágmarksrennsli, líklega um $60 \text{ m}^3/\text{s}$ eða jafnvel meira.

Stærstu stöðuvötn á svæðinu eru Skorradalsvatn og Reyðarvatn, en viða eru vötn og tjarnir (sjá Hákon Aðalsteinsson 1989: Stöðuvötn á Íslandi. Skýrsla Orkustofnunar OS-89004/VOD-02). Skorradalsvatn er næstum 15 km^2 að flatarmáli, um 16 km langt en mjótt og allt að 50 m djúpt. Það liggur í dæld, sem jöklar ísalar munu hafa sorfið, en berghaft heldur að því í mynni dalsins. Reyðarvatn liggur bak við Þverfell í Lundarreykjadal, í um 325 m hæð yfir sjó og er um 8 km^2 að flatarmáli, en nærri 50 m djúpt, enda stíflað uppi í efstu drögum dalsins á sínum tíma. Mikið lindavatn fellur til vatnsins og er oftast að rönd á því undan Fossá, þó að ísar hafi annars iðulega legið á vatninu fram í júní hin síðari ár. Eiríksvatn er lítið vatn (um $0,7 \text{ km}^2$), upp af Skorradal, sem Fitjaá kemur úr. Öll hafa vötn þessi verið sæmileg veiðivötn, en sótt kom í silung í Reyðarvatni fyrir nokkrum árum, svo að veiðin hrundi niður um árabil. Lausleg athugun bendir til að virkja mætti vatn úr Reyðarvatni um jarðgöng undir Þverfell og vinna um 75 GWh/a, eða hátt í tvöfalta orku Andaklsárvirkjunar. Tvö vötn eru í byggð, Vatnshamravatn og Blundsvatn, bæði um $0,8 \text{ km}^2$ að flatarmáli, en grunn og hafa hvorki aðrennsli úr lindum né lækjum, svo orð sé á gerandi. Vatnshamravatn hefur raunar verið ræst fram.

Grunnvatn og lindavötn:

Grunnvatnið á uppruna sinn í úrkomu, sem hripar niður í jarðlögin. Vatnið sígur niður og rennur því greiðar um jarðlögin, sem göt og glufur eru fleiri og stærri í jarðlaginu. Þess vegna er gjallkargi á nútíma hraunum lekari en þétt bergstál í gömlu basalti, og hrein sjávarmöl lekari en sand- og leirfylltir jökulmelar. Vatnið rennur einnig því greiðar sem brattinn er meiri. Því hripar vatn fyrr fram úr bröttum skriðum en úr flötum eyrum. Lekt (permeabilitet) jarðлага er það sem skiftir mestu máli fyrir grunnvatnsrennslið. Opnar sprungur leiða vatn vel en oft er nokkuð los á bergi við gamlar sprungur, sem aukið getur á lektina.

Sem fyrr segir eru jarðlög lítið lek um mestan hluta byggða og heiða á svæðinu. Fornar megineldstöðvar með súru bergi (Ísparíti), mikilli jarðhitaummyndun og óreglu í upphleðslu eru í Hafnarfjalli og Skarðsheiði. Þær eru frá tertíer-tíma, munu hafa risið hátt yfir umhverfi sitt á sínum tíma og gera það enn, því að þær hafa um ármilljóna skeið beint rofóflunum út frá sér, undan hæð og halla. Sama hefur ekki haldist með megineldstöð þá, sem virk var á árkvarter-tíma umhverfis Húsafell, enda gnæfa nú yfir henni há móbergsfjöll, sem hlaðist hafa upp undir þykkum jöklum, Eirksjökull, Langjökull og Ok. Fyrir utan óreglur í megineldstöðvum þessum er berlagabygging svæðisins fremur regluleg. Bergið er byggt upp úr basalthraunlögum, sem hallar nokkrar gráður til SA, en millilög eru yfirleitt þunn í staflanum. Innarlega í sumum döl-unum finnast svo jökulbergslög í staflanum. Bergmyndanir þessar eru tertferar til árkvarterar að aldri. Ummynnar og holufyllingar gætir að einhverju marki viðast hvar í staflanum, nema þá helst í efsta og yngsta hluta hans. Berg þetta er tregt á vatn, en þó er ekki útilokað, að kreista megi úr borholum í það (að stærð til um eithundrað m djúpar) nóg vatn handa einum sveitabæ eða sumarbústað (0,01 - 1 l/s), en svona borholur eru nú miklu ódýrarí en fyrir fáeinum árum. Þá voru slíkar borholur ekki taldar álitlegar til nytjavatnsöflunar og bergið er enn jafn tregt og þá. Tækni og markaður hafa hins vegar breyst til hins betra.

Lekt bergs er til muna meiri í móbergi, grágrýti og hraunum við austurmörk svæðisins. Ofan í "Hvítárdal" hafa fallið hraun (Geitlandshraun og Hallmundarhraun) og fyllt uppi botn dalsins ofanverðan. Undan þeim spretta mikil lindavötn, einkum í Trússá hjá Kalmanstungu (virkjuð í heimaráfstöð), Kaldá, Kiðá, Stuttá og Oddauppsprettum hjá Húsafelli, í farvegi Hvítár, frá ármótum við Norðlingafljót og niður fyrir Hrauná, mest þó í Gunnlaugshöfðakvísl, í Hraunfossum og í Hrauná undan Hallmundarhrauni. Lindavötn þessi hafa aðeins verið lauslega könnud (Freysteinn Sigurðsson 1991, sjá fyrr), en talið er að vatnsmeigin þeirra samanlagt sé næri 30 m³/s og vatnið hafi dragist saman ofan úr jöklum og niður um afrennslislaus hraun og móbergsfjöll niður að Kalmanstungu og Húsafelli. Er lsklegt að næri helmingur vatnsins sé kominn undan Langjökli. Mestar eru uppsprettunar við Húsafell og kemur þar um helmingur alls vatnsins fram, en álika mikið virðist koma undan Hallmundarhrauni. Það lindavatn fellur mest allt norðan í ána, Hvítársíðumegin, og kemur því ekki upp á umræddu svæði. Allt mun þetta þó vera einn og sami grunnvatnsstráumurinn, en iðulega hefur því verið haldið fram, að lindirnar undan Hallmundarhrauni séu lekavatn úr Norðlingafljóti. Ekki er næri því nóg vatn í Fljótinu til þess, auk þess sem fyrirliggjandi gögn benda til svipaðs uppruna alls lindavatnsins.

Lindavötn falla undan Hallmundarhrauni til Norðlingafljóts uppi í Fljótsdrögum og við Reykjvatn. Einnig falla lindavötn til Reyðarvatns, úr Fossá og frá Brunnum og Egilsáfanga á Kaldadal. Þar er landið brotið og sprungið í stefnu SV-NA og eru lindirnar í tengslum við slík brot. Þessi vötn eru öll ofan byggðar. Undan Þverfelli falla lindir til Kaldagils hjá Þverfelli, svo að nemur tugum l/s. Sprettar þær undan jökulbergi eða upp úr jökulmel, en renna sennilega fram í bólstrabergi, sem þarna liggur í lægð í eldra og þéttara bergi. Lauslegir reikningar sýna, að berglektin er nóg til að fleyta þessu vatni ofan úr Reyðarvatni, sem liggur að baki fellsins og um 100 m hærra en lindirnar. Fellið sjálft er að vísu úr leku bergi, sem gæti tekið við úrkomu, en bæði er, að vatnsmeigin lindanna er það mikið og marktækar lindir koma ekki annars staðar undan fellinu, svo að þessi leki er sennilegasta skýringin, að svo stöddu.

Fornir strandhjallar og óseyrar eru nokkuð viða um héraðið, einkum við mynni dalanna. Lindir koma undan melum í mynni Skorradals, svo að nemur einhverjum l/s. Eru þær m.a. virkjaðar sem vatnsból fyrir Hvanneyri. Smærri lindir koma einnig undan malarhjóllum hjá Varmalæk í Bæjarsveit. Vera má, að smálindir spretti viðar undan hjóllum, en það hefur ekki verið kannað. Lindir koma undan jaðarurð jöklus utan Selyrar við Borgarfjörð, en miklar skriður eru í Hafnarfjalli ofan lindanna. Þær hafa nú verið virkjaðar fyrir Vatnsveitu Borgarness. Viðar mun mega finna smálindir og vætlur úr skriðum, í drögum að fornnum sprungum, úr urðum og jarðvegi, en það hefur ekki verið kannað kerfisbundið. Viða er neysluvatnsöflun hið mesta vandamál, t.d. í

Bæjarsveit og Reykholtssdal. Öflugar lindir eða vatnsgæf jarðög virðast vera sjaldgæf eða þau skortir með öllu í byggð á þessu svæði, nema á Húsafelli og Þverfelli í Lundarreykjadal.

Vatnsból og vatnsöflun:

Fátt er um meiri háttar vatnsveitur á umræddu svæði, nema hvað Hvanneyri sækir vatn upp í Fossamela og vatnsveita Borgarness sækir vatn suður yfir Borgarfjörð, í borholur á Seleyri og lindir undan Hafnarfjalli. Vatnsból á bæjum eru með ýmsu móti, en viðast mun vatn sótt í dýjavætlur eða aðrar smálindir og seytli. Vatnsöflun er viða mjög erfið, einkum í Reykholtssdal og Bæjarsveit, en einnig í sumarbústaðahverfum sumum í Skorradal. Er vatn sums staðar snapað saman en leitt annars staðar að um langa vegu. Úttekt mun hafa verið gerð á vatnsbólum í Borgarfirði fyrir all nokkrum árum, en ekki er vitað til, að aðgengileg samantekt úr henni liggi fyrir. Vatnsveitur um sveitirnar væru talsvert fyrtækni. Fyrir Reykholtssdal er líklegt að sækja yrði vatn inn í Hallmundarhraun og dæla því a.m.k. af stað. Í Lundarreykjadal mætti líklega fá sjálfrennandi vatn á flesta bæi ofan frá Þverfelli. Í öðrum sveitum er örðugra um vik. Breytingar á borunarkostnaði bjóða nú orðið upp á þann möguleika að vinna vatn úr borholum í berg, en enn er nokkuð happdrætti, hvernig til tekst með það. Þó að vatnsöflun sé all viða sæmilega viðunandi, þá er samt líklega ástæða til að kanna möguleika til vatnsöflunar á svæðinu og þá m.a. með vatnsveitur um sveitirnar fyrir augum.

Vatnsvernarsvæði:

Vatnsvernd í skipulagi er með tvennu móti: Annars vegar sú vatnsvernd, sem kveðið er á í lögum og reglugerðum vegna núverandi vatnsbóla og þeirra, sem eru í beinum undirbúningi. Hins vega sú vatnsvernd, sem stefnir að því að halda sem minnst spiltum vatnsgjöfum svæðum, sem eru auðlind í sjálfa sér eða líkleg vatnstökusvæði fyrir neysluvatn í framtíðinni. Hvað vatnsvernd vegna vatnsbóla áhrærir, þá ber þar að fara eftir tilverandi lögum og reglugerðum, svo langt sem þau ná. Hvað varðar vernd nytjavatnsauðlindarinnar til framtíðar, þá er þar um að ræða ábendingu um varlega meðferð þeirra svæða og þann ásetning að varðveita auðlindina, eftir því sem föng leyfa og efni eru til. Þar er fyrst og fremst um að ræða, að forðast óbætanleg spjöll á grunnvatni á hlutaðeigandi svæði og leggja land þar ekki undir aðra og mengandi landnýtingu að óþörfu. Rétt er að benda á, að hefðbundin landnýting, svo sem búfjárbeit, umferð fólks, skógrækt, hófleg landrækt o.fl. veldur yfirleitt ekki umtalsverðri mengun og þá sjaldnast varanlegri. Svipað getur gilt um sumarbústaði og marga aðra mannavist, ef lögum og reglum um umgengni við grunnvatn, um sorp og um fráveitir er svo framfylgt, sem á er kveðið.

Vatnsvernd á grunnvatnssvæðum vegna nytjavatnsauðlindarinnar til framtíðar tekur því mið af tvennu:

1. Forðast óbætanlega mengun, eða slíka sem tekur mjög langan tíma að hverfa. Þar er fyrst og fremst um geymslu og meðferð efna í miklum mæli að ræða, svo sem eiturefni ýmis konar, olfur, spilliefni og sorp, þungmálmrar o.fl. Yfirleitt er þess engin þörf, að hafa slík efni á þessum svæðum. Umferð ökutækja að vissu marki er að öðru jöfnu ekki likleg til að valda teljandi mengun, svo fremi sem ekki er verið að stunda bílveltur eða úthellingu olfu með öðru móti. Iðkun svokallaðra "akstursfpróttu" er því ekki meðmælanleg á umræddum svæðum. Áburðarnotkun í hefðbundnum mæli veldur heldur ekki teljandi mengun, nema þá tímabundið og staðbundið, að því er helst er vitað. Staðsetning áburðarhauga á þessum svæðum er óæskileg, en mengun frá þeim þarf þó ekki að vera varanleg til langa tíma, ef haugarnir eru fjarlægðir í tíma.
2. Halda mögulegri, tímabundinni mengun innan vissra marka, svo að umrædd svæði hreinsist á tilteknum tíma. Hér er m.a. um að ræða mannavist af ýmsum toga. Viss mengunarhætta er jafnan frá mannavist og athafnasemi, þó að hún sé yfirleitt lítil, ef farið er að viðeigandi lögum og

reglugerðum. Illa frágengnar rotþrær og lélegar fráveitur, auk hirðuleysis með sorp, rusl og annað affall, eru líklegustu mengunarvaldarnir. Ekkert af þessu á þó að eiga sér stað, ef farið er eftir ákvæðum um byggingar og hollustuhætti og byggingar- og heilbrigðiseftirlit er eins og á er kveðið.

Hafa ber hugfast, að náttúran býr sjálf yfir vissum hreinsunarmætti gagnvart ýmsum tegundum mengunar, bæði með eyðingu hennar og þynningu. Á því byggir, að hefðbundin landnýting veldur sjaldan varanlegri mengun eða óbætanlegri. Búast má við því, að margvísleg mengun hverfi eða þynnist á fáeinum árum, þó að til hennar komi, einkum þó ef uppsprettu hennar er fjarlægð. Þetta gildir t.d. um hóflega áburðarnotkun, þrifalega mannavist o.fl. Verndun grunnvatnsins felst því einkum í þrennu, eins og að framan greinir:

1. Forðast geymslu og meðferð mengandi efna í umtalsverðum mæli á svæðum þessum.
2. Halda hættu á tímabundinni mengun í viðunandi hófi á svæðum þessum.
3. Nýta land ekki að óþörfu undir mengandi starfsemi á svæðum þessum.

Yfirleitt þarf ekki að setja skorður við hefðbundinni landnýtingu á þessum svæðum til þess að ná þeim markmiðum, sem sett eru með vatnsverndinni vegna grunnvatnsauðlindarinnar.

Svæði þau, sem vernda þarf á umræddu svæði, eru í einn stað verndarsvæði við vatnsból, einkum vatnsveitna. Þar er helst að geta verndarsvæða á Fossamelum og á Seleyri og Hafnarfjalli. Í annan stað gæti komið til vatnsveitna í sveitum á svæðinu eða nýrra vatnstökusvæða fyrir tilverandi vatnsveitur. Afmarka verður þá viðeigandi vatnsverndarsvæði um þau vatnsból og vatnstökusvæði. Í þriðja lagi eru vatnsgjöful grunnvatns- og lindasvæði á umræddu svæði, en þau eru einkum tvö í byggð: Við Húsafell og á Þverfelli.

Á Húsafelli hagar svo til, að lindavötnin spretta fram úr hraunum á frekar stuttum kafla, frá Kaldárbotnum og niður í Oddauppsprettur. Talið er líklegt, að þarna sé grunnvatnið að flæða út úr hraununum, þar sem þrengir að því í gömlum farvegum Hvítár og þveráa hennar á dalbotninum. Efnagreiningar (frá 1985, Orkustofnun) benda til þess, að lindir þessar séu úr sama grunnvatnsstraumi og lindavatn í Trússá og Hraunfossum. Áætlað vatnsmegin eftir rennslismælingum er nærrí 15 m³/s (Orkustofnun, 1985). Á hraununum ofan lindanna eru nú risin sumarbústaðahverfi og þjónustustöðvar þeirra vegna. Stafar frá þeim viss hætta á mengun grunnvatnsins, eins og jafnan frá mannavist á hriplekum jarðlöögum.

Fullkominni vernd verður því ekki lengur komið við á lindunum sjálfum, nema með ærnum til-kostnaði. Hins vegar er líklegt, að megin alls grunnvatnsins sé runnið austan að í hraununum og megi því komi viðunandi vernd á það með því að teygja ekki sumarbústaðasvæðin lengra til austurs. Þar er þó að líta, að hraunin eru hriplek, svo að grugg hefur borist í efstu lindir frá Hvítá - Geitá í miklum flóðum. Því kunna því að vera takmörk sett, hversu nærrí Geitá verði farið með hugsanlega framtíðarvatnstöku. Sennilegt er að vísu, að miklum hluta þessa vatns megi ná uppi í Geitlandi, en vatnsgæfnin þar er þó líklega til muna minni og aðstæður að öðru leyti óhægari. Einnig er á að líta, að vatnið undan Hallmundarhrauni, í Hvítársfðu, er að lískindum runnið undir hraunin milli Húsafells og Kalmanstungu. Mengunarhætta getur því verið nú þegar til staðar frá sumarbústaðasvæðunum við Húsafell gagnvart rskulegu grunnvatni í Hvítársfðu, þ.e. utan umrædds skipulagssvæðis. Finna þarf viðunandi lausn á þessum vanda, því að hér eru miklir hagsmunir í húfi á báða bóga.

Vatnsvernd á Þverfelli er vandaminni, en auðlindin, í l/s, er líka um tveimur stærðargráðum minni. Lindavatnið kemur upp á afmörkuðu og ekki stóru svæði, sem ekki er óhjákvæmilega nauðsynlegt til annarrar landnýtingar. Núverandi landnýting er einkum búfjárbeit og er ekki ástæða til að halda, að hún valdi óbætanlegri né varanlegri mengun. Þar á því að vera vandkvæðalstið að viðhafa nauðsynlega aðgát og varfærni gagnvart grunnvatninu.

Pekkingarstaða og rannsóknarþörf:

Stöðu þekkingar á vatnafari og nytjavatni á umræddu svæði má draga saman, sem hér segir:

- 1) Pekking á úrkomufari og yfirborðsvatni er viðunandi, þó forvitnilegt og gagnlegt gæti verið til framtíðar að fjölga úrkomumælistöðvum, einkum uppi í Borgarfjarðardölum, og afla betri upplýsinga um rennslishætti og vatnsmegin í Fitjaá, Tunguá, Flókadalsá og Reykjadalsá.
- 2) Pekking á vatnajarðfræði (hydrogeologi) bergmyndana er viðunandi, en minna er vitað um setlög (laus jarðlög) og vatnajarðfræði þeirra. Ástæða gæti verið til að afla a.m.k. viss yfirlits um þau í náinni framtíð.
- 3) Talsverðar upplýsingar eru til um meiri háttar lindavötn úr bergi (Húsafell, Þverfell) en þó er ástæða til að afla nánari upplýsinga um þau vegna tilhögunar á vatnsvernd til framtíðar.
- 4) Fremur takmarkað er vitað um lindir úr lausum jarðlögum, en til þeirra er helst að líta sem vatnsbóla fyrir vatnsveitir í sveitum, og raunar sums staðar fyrir einstaka bæi eða bæjahverfi. Ástæða er til að afla a.m.k. viss yfirlits um þessar lindir. Það er hagfeldlast að gera í tengslum við yfirlitskönnun á lausum og vatnsvænlegum jarðlögum.
- 5) Ástæða gæti verið til að gera aðgengilega samantekt um núverandi ástand í vatnsöflun á bæjum og bústöðum á svæðinu, m.a. með mat á þörf fyrir vatnsveitir um sveitirnar fyrir augum.

Freysteinn Sigurðsson, jarðfræðingur á Orkustofnun, tók saman í ágúst 1995.