

Guttormur Sigbj.
81/01

 ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

ORKUSTOFNUN
BOKASAFN

VATNSBÚSKAPUR HÖFUÐBORGARSVÆÐISINS

Guttormur Sigbjarnarson



GS-81/01

Mars 1981



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

GREINARGERÐ

ORKUSTOFNUN
BÓKASAFN

VATNSBÚSKAPUR HÖFUÐBORGARSVÆÐISINS

Guttormur Sigbjarnarson

GS-81/01

Mars 1981

EFNISYFIRLIT

	bls.
1 Inngangur	1
2 Ferlar vatnsins	1
3 Vatnsnotkun	2
4 Vatnsbúskapur Höfuðborgarsvæðisins	4
5 Núverandi vatnsvinnsla	5
6 Staða rannsókna	6
7 Rannsóknþörf	8
8 Skipulag og vatnsverndun	9

1 Inngangur

Tildrög þessarar greinargerðar eru þau, að Þórarinn Hjaltason, verkfr. hjá Skipulagsstofu höfuðborgarsvæðisins fór þess á leit við höfund hennar, að hann gæfi umsögn um ástand vatnsmála á höfuðborgarsvæðinu með tilliti til samræmds skipulags. Af þessu tilefni valdi ég þá leið að reyna að draga fram nokkuð af þeim almennu grundvallaratriðum, sem hafa ber í huga, um vatn og vatnsnotkun við allt byggðaskipulag. Síðan er rakin í mjög grófum dráttum núverandi þekkingarstaða á vatnsbúskap svæðisins, og rätt um þörf samræmdra rannsókna. Aftur á móti er lítið sem ekkert farið út í einstök svæði eða tilfelli, enda hefði það krafist mun meiri undirbúnings og rannsóknavinnu. Þó er aðeins dregið á hugmyndir að samræmdri neysluvatnsvinnslu.

2 Ferlar vatnsins

Tvímælalaust er vatnið á og í jörðu eitt af allra verðmætustu efnum í umhverfi okkar með tilliti til fjölbreyttrar notkunar í allri mannlegri athafnasemi og af líffræðilegri nauðsyn þess. Fjölbreyttara mannlíf og fjölbreyttara atvinnulíf hefur leitt til gífurlegrar aukningar á allri vatnsnotkun á síðustu áratugum. Þetta hefur leitt af sér að stöðugt verður að taka meira og meira tillit til vatnsöflunar og vatnsverndunar í öllu skipulagi og staðarvali fyrir mannvirki. Ferlar vatnsins á landi í hringrás þess eru þessir þeir helstu:

- a. Fallvötn, þ.e. ár og lækir á yfirborði jarðar.
- b. Stöðuvötn, þ.e. kyrrstætt vatn á yfirborði jarðar.
- c. Jarðvatn, þ.e. vatn sem sígur niður í jörðina og rennur í átt til sjávar undir yfirborðinu.
- d. Snjór og ís sem tefur rennslið tímabundið.

Allir þessir ferlar hafa sína þýðingu fyrir mannlega athafnasemi og þar með allt skipulag.

1981-03-31

3 Vatnsnotkun

Vatnsnotkun getur verið af mörgum toga spunnin. Hér verður aðeins dregið á nokkra helstu þætti hennar og hvaða ferlar vatnsins eru æskilegir í hverju tilfalli.

Vatn til notkunar á heimilum er að öllu venjulegu fengið frá almenningsvatnsveitum. Það er notað jöfnum höndum til matargerðar, þvotta, baða og annarra hreinlætisaðgerða. Til þessa vatns eru gerðar strangar kröfur um gæði. Það má ekki vera gerlamengað og efnasamsetning þess má hvorki valda tæringu né útfellingum. Að vísu þyrftu ekki allir þættir heimilisnotkunarinnar að standast fyllstu kröfur, en það þykir ekki hagkvæmt að vera með tvöfalt aðveitukerfi. Aðeins jarðvatn (lindarvatn) getur staðist þessar kröfur án hreinsunar. Þar sem neysluvatn er tekið úr fallvötnum eða stöðuvötnum, þarf að hreinsa það í þar til gerðum hreinsistöðvum.

Mjög strangar kröfur verður að gera til þess vatns, sem notað er af opinberum aðilum öðrum, svo sem í skólum, sjúkrahúsum, samkomustöðum, sundstöðum og opinberum byggingum. Aðeins ómengað jarðvatn eða hreinsað vatn kemur þar til greina og stundum, svo sem í sundlaugum, verður að bæta í það sótthreinsandi efnum. Undantekningar geta þó verið á þessu, svo sem með vatn til bíla- og skipaþvotta, þar sem nokkuð má slaka á kröfunum.

Hitaveituvatn er í rauninni fyrst og fremst notað til varmaflutninga en einnig töluvert sem almennt neysluvatn. Hitaveituvatn er yfirleitt numið úr djúpt liggjandi jarðvatnsleiðurum. Það fullnægir því oftast vel öllum hreinlætiskröfum. Oft vill þó bera við, að efnasamsetning þess geti valdið útfellingum eða tæringu. Hitaveita Reykjavíkur er þó svo heppin, að flestir vinnslustaðir hennar eru því sem næst lausir við þennan annmarka.

Hvers konar smáíðnaður þarf oft á tíðum á verulegu vatni að halda. Í mörgum tilfellum þarf ekki að gera miklar gæðakröfur til þess vatns, nema í öllum matvælaíðnaði, þar sem gæðakröfurnar þurfa að vera í hámarki, hvað gerlainnihald snertir. Smáíðnaður er þó

1981-03-31

yfirleitt þannig staðsettur skipulagslega séð, að það er alls ekki hagkvæmt að afla vatns fyrir hann utan almenningsveitna, nema það sé gert ráð fyrir því í upphafi skipulagsins.

Allur vélbúnaður þarf á verulegu kælivatni að halda. Yfirleitt þarf ekki að gera strangar kröfur til þess vatns, nema þá óaskilega efna- samsetningu og það sé ekki umtalsvert grugg í því. Kælivatns er því oft og tíðum aflað utan almenningsveitna. Í vaxandi orkukreppu hafa þó augu manna mjög beinst að því að nýta varmaorku kælivatns- ins til upphitunar. Ef kælivatn er tekið til notkunar inn á fjar- varmaveitur verður að gerasömu gæðakröfur til þess og fjarvarmaveit- unnar í heild.

Meiri háttar iðnaður er oft á tíðum mjög vatnsfrekur. Fiskvinnsla, sláturhús, kjötvinnsla og mjólkurbú eru stærstu aðilar í matvælaíðn- aði, en hér þarf að gera mjög strangar gæðakröfur til iðnaðarvatns- ins, fyllilega sambærilegar við ströngustu kröfur um almennt neyslu- vatn.

Stjóriðjufyrirtæki og ýmis stærri iðnfyrirtæki þurfa stundum á miklu vatni að halda. Það fer allt eftir framleiðslu þessara fyrirtækja, hvaða gæðakröfur þau gera til vatnsins. Í mörgum tilfellum geta þau notað vatn frá fallvötnum eða stöðuvötnum með eða án síunar. Í öðrum tilfellum þarf vatnið að vera vel hreinsað, og stundum er leitað eftir vatni með sérstökum efnaeiginleikum.

Fiskiklak og fiskeldi þarf á mismunandi eiginleikum að halda. Fisk- eldisstöðvar þurfa að verulegu leyti á mjög vel hreinu vatni að halda er varla fæst nema úr jarðvatni. Aftur á móti getur fiskirækt blómstrað vel í fallvötnum og stöðuvötnum. Ýmsir eðlis- og efna- eiginleikar vatnsins hafa tvímælalaust mikil áhrif á framgang fisk- eldisins og er margt órannsakað á þeim sviðum.

Áveitu og vökvunarvatn hefur lítið verið notað hér á landi fram til þessa, nema í einstaka tilfellum í engjaveitur og gróðurhúsavökvun. Samt sem áður hefur nokkuð vatn verið notað til garðavökvunar. Sam- kvæmt reynslu nágrannalanda okkar er líklegt, að þessi þáttur fari

1981-03-31

mjög ört vaxandi, þar sem sýnt er að allur gróður og ræktun nýtur góðs af mikið meiri vökvun, heldur en áður var álitid, sérstaklega í þurrum sumrum. Vatn til vökvunar má taka úr öllum ferlum vatnsins.

Fallvötn, stöðuvötn og lindasvæði hafa lengi verið eftirstótt inn í útivistarsvæði. Vaxandi fjöldi þéttbýlisfólks og betri líf skjör hafa leitt af sér stóráukna eftirsókn í útivistarsvæði. Höfuðborgarsvæðið er ekki sérlega ríkt af slíku, svo að full ástæða er til að huga vel að þeim þáttum í tengslum við svæðaskipulagið.

Nú á síðustu áratugum hefur áhuginn fyrir náttúruvernd og lífríkisfriðun stóráukist. Oft eru slík svæði í tengslum við stöðuvötn, fallvötn og lindasvæði. Það má því oft tengja saman og samhæfa þörfina fyrir útivistarsvæði og náttúruvernd.

4 Vatnsbúskapur Höfuðborgarsvæðisins

Þegar hér er talað um Höfuðborgarsvæðið er átt við allt svæðið frá Esju og Kollafirði að norðan, að Mosfellsheiði og há Hellisheiði að austan, Bláfjöll og Lönguhlíð að suðaustan, og að Kleifarvatni til Straumsvíkur að suðvestan.

Á öllu þessu svæði er úrkoma mikil, frá um 800 mm/ári til allt að 3200 mm/ári, vaxandi frá NV til SA.

Það má svo heita, að öll úrkoman sígi niður til jarðvatns á suðurhluta svæðisins, þ.e. sunnan við línu, sem hugsast dregin frá Hengli, um Lyklafell í Hafnarfjörð norðan við bæinn. Á þessu svæði finnast aðeins stöðuvötnin Hvaleyrarvatn, Ástjörn, svo og Kleifarvatn og fallvötnin, Hraunslækur og Kaldá, sem aðeins rennur skamman spöl á yfirborði jarðar, áður en hún hverfur aftur í hraunin. Afrennsli þessa svæðis fer því fyrst og fremst fram sem jarðvatnsrennsli, ýmist beint til sjávar, og mun Straumsvíkin eiga þar stærstan hluta að máli, eða til lindasvæða við Elliðaár, þar sem Gvendarbrunnar eru hvað stærstir. Yfirborðsrennsli þekkist varla nema þá sem vetrar- eða vorleysingaflóð á frosinni jörð af nyrsta hluta svæðisins.

1981-03-31

Austan og sunnan til á nyrðri hluta svæðisins sígur verulegur hluti úrkomunnar niður til jarðvatnsins, en birtist svo aftursem lindir á lægri hluta þess, fremur en að renna sem jarðvatn beint til sjávar. Nokkur hluti úrkomunnar rennur þó að jafnaði á yfirborðinu með ám og lækjum til sjávar. Þó mun ávallt lítil hluti sumarúrkomunnar renna burt á yfirborði, og á það við um mest allt svæðið. Öll fallvötn, ár og lækir á þessu svæði eru því að einhverjum eða verulegum hluta lindár. Dragáreinkenni vaxa þó verulega nyrst á svæðinu, sérstaklega eru þau áberandi í Leirvogsa og Köldukvísl. Nokkuð er um stöðuvötn á þessum hluta Höfuðborgarsvæðisins og er Elliðavatn þeirra stærst, en auk þess má nefna Vífilsstaðavatn, Rauðavatn, Hafravatn, Langavatn og Selvatn. Öll þessi vötn gegna og hafa gegnt miklu hlutverki í útivistarmálum, þrátt fyrir algert skipulagsleysi, hvað því viðvíkur.

Lítið er vitað um heildar vatnsbúskap svæðisins. Að vísu hafa Elliðaárnar verið rennslismældar allt frá því að þær voru virkjaðar auk minni háttar annarra rennslismælinga og vatnshæðarmælis á Kleifarvatni. Þessar mælingar gætu orðið lykill að mati á vatnsbúskap Höfuðborgarsvæðisins. Úrkomukort Veðurstofunnar og afrennsliskort Vatnamælinga eru gróf nálgun á þessum þáttum, en mikið vantar á að þau séu tæmandi. Það má því segja að enn vanti alla grundvallarúttekt á vatnsbúskapnum, þó nokkuð sé vitað um ýmsa þætti hans.

5 Núverandi vatnsvinnsla

Sú eina vatnsnotkun á Höfuðborgarsvæðinu, sem unnið hefur verið skipulega að á nokkurn hátt er öflun neysluvatns fyrir hinar ýmsu vatnsveitur.

Álverið í Straumsvík og Sædýrasafnið sækja vatn sitt í jarðvatnsrennslið í hraununum, sem þau standa á. Vatnsveita Hafnarfjarðar sækir vatn sitt í opið jarðvatnsvatnsból við Kaldársel. Vatnsveita Garðabæjar sækir vatn sitt í lindasvæði ofan Vífilsstaðavatns. Vatnsveita Garðabæjar þjónar allri byggðinni á Álftanesi.

1981-03-31

Vatnsveita Reykjavíkur, sem þjónar einnig Kópavogskaupstað og Seltjarnarnesi, aflar vatnsins við Gvendarbrunna og á Jaðarsvæðinu. Vatnsvinnslan hefur fram undir þetta farið fram í hálfopnum lindahvatnsbólum, en nú er verið að vinna að því að vinnslan færist öll í lokuð vatnsból. Auk þess hefur Vatnsveita Reykjavíkur numið vatn í Bullaugum. Þéttbýlið og hluti dreifbýlisins í Mosfellssveit fá neysluvatn sitt frá sameiginlegri vatnsveitu frá Laxnesdýjum og nú með viðbót frá Guddulaug, en hluti dreifbýlisins er með sínar einkavatnsveitur.

6 Staða rannsókna

Í stuttu máli sagt hefur engin heildarrannsókn farið fram. Aftur á móti hafa einstakar vatnsveitur og sveitarfélög staðið að mjög misjafnlega viðtökum rannsóknum, hver á sínu vatnsvinnslusvæði og ef til vill næsta nágrenni þeirra.

Mosfellshreppur hefur látið gera yfirlitskönnun á mögulegum vatnsvinnslustöðum innan sveitarmarkanna. Niðurstöður þeirra er að finna í skýrslunni "Mosfellshreppur, lindarmælingar og jarðfræði", OS-JRD 7702 eftir Árna Hjartarson og Þórólf Hafstað. Auk þess eiga Vatnsveita Mosfellshrepps og Jarðkönnunardeild Orkustofnunar í fórum sínum ýmsar fleiri athuganir og mælingar en þar koma fram.

Vatnsveita Reykjavíkur á í fórum sínum niðurstöður af margvíslegum mælingum og rannsóknum á vatnsvinnslusvæði hennar í Heiðmörk og næsta nágrenni. Margt hefur verið fjallað um heildarvatnasvið Elliðaáanna og ýmsar vatnshæðar- og úrkomumælingar eru þar í gangi. Ýmislegt hefur verið um þetta svæði ritað. Jón Jónsson jarðfræðingur hefur skrifað ýmsar greinar um jarðfræði, sprungur og jarðvatn á þessum slóðum (1964, 1966, 1971, 1972 og 1975). Ýmsar niðurstöður mælinga er að finna í töflum og ritum "IHD-i Norden", því að Elliðaáarsvæðið var tekið fyrir sem sérstakt rannsóknarsvæði "Representativ område" á Norræna vatnafræðiáratugnum 1964-1974. Samt sem áður hefur ekki tekist að skapa heilsteypta mynd úr þessum rannsóknum og á vissan hátt hefur markmið og tilgangur þeirra ef til vill ekki verið nægjanlega skilgreindur. Ennfremur verður

1981-03-31

vatnsbúskapur Elliðaársvæðisins ekki fullrannsakaður né skilgreindur á annan hátt, heldur en að taka mikið stærra svæði fyrir sem heild, eins og síðar verður vikið að (kafla 7). Þessu veldur að afrennsli suðurhluta Höfuðborgarsvæðisins er fyrst og fremst flókið jarðvatnskerfi, sem ekki sést á yfirborði jarðar. Reykjavíkurborg hefur nú skipað sérfræðinganefnd, sem á að gera tillögur að og vinna að vatnsbúskaparrannsókn á vatnasviði Elliðaána.

Vatnsveitur Garðabæjar og Hafnarfjarðar hafa gert nokkrar minniháttar athuganir og rannsóknir á vatnsbólasmæðum sínum. Jón Jónsson jarðfræðingur hefur verið þeim til ráðuneytis og eru umsagnir hans og greinargerðir til hjá þessum vatnsveitum.

Álverið í Straumsvík lét fara fram all ítarlega rannsókn á jarðvatnskerfi Straumsvíkursvæðisins. Niðurstöður þeirra rannsókna liggja fyrir í skýrslunni: "Straumsvíkursvæðið, skýrsla um vatnafræðilega frumkönnun", OS-JKD 7603 eftir Freysteini Sigurðsson. Þar er syðsti hluti Höfuðborgarsvæðisins tekinn til all ítarlegrar vatnafræðilegrar umfjöllunar.

Svo sem sjá má á þessari upptalningu hefur ýmislegt verið gert viðkomandi vatnafarsrannsóknum á Höfuðborgarsvæðinu, en aftur á móti hefur alla samþæfingu vantað og flestar þessar rannsóknir hafa aðeins verið gerðar í einhæfum tilgangi, þ.e. öflun neytlvatns.

Árið 1970 vann höf. þessarar umsagnar fyrir Hitaveitu Reykjavíkur tillögur að uppsetningu mælikerfis til þess að unnt væri að meta vatnsbúskap Höfuðborgarsvæðisins. Sumum af þeim mælingum sem þar er gert ráð fyrir hefur verið komið á, en öðrum ekki. Sérstaklega hefur Vatnsveita Reykjavíkur aukið mælingar á vinnslusvæði sínu og í tengslum við það. Aftur á móti hefur ekkert orðið úr þeirri samþæfingu og samræmingu milli stofnana ríkisins og sveitarfélaga, sem var þó grundvöllurinn fyrir allri framkvæmd þeirra tillagna.

1981-03-31

7 Rannsóknáþörf

Miklar framfarir hafa orðið á vatnafræðilegum rannsóknaraðferðum frá árinu 1970, svo að þessar tillögur eru að nokkru leyti úreltar. Einnig vantaði verulega í þær hugmyndir að ýmsum nýtingarþáttum, sem settir eru fram í kafla 3. Enn sem fyrr er full þörf á samræmdri vatnafræðilegri rannsókn á vatnsbúskap Höfuðborgarsvæðisins sem heildar, þar sem allir nýtingarferlar vatnsins væru teknir inn í myndina. Auk þeirra þátta er hér hafa verið nefndir er rétt að bæta við flóðahættunni. Eftir því sem skipulag og landnýting teygir sig nær bökkum fallvatnanna valda flóð í ánum stöðugt meira og meira tjóni á mannvirkjum, byggð og skipulögðum útivistarsvæðum. Á Höfuðborgarsvæðinu eru það sérstaklega Elliðaárnar, sem eru í brenni- depli, en aðrar ár geta síðar komið inn í myndina. Úr flóðahættu má verulega draga með rekstri miðlana og er endurbygging Elliðavatnsstíflunnar mikilvægt spor í rétta átt. Sá rekstur getur þó rekist á við aðra hagsmuni, svo sem vatnsvinnslu og útivistarsvæði.

Eðlilegt má teljast að samband sveitarfélaga á Höfuðborgarsvæðinu hefði forgöngu um samræmingu rannsókna á vatnsbúskapnum og þá sérstaklega með heildarskipulagið í huga. Ég tel slíka heildarúttekt mjög brýna og þar með áætlun um nýtingu vatnsins á breiðum grunni.

Umræðan um lokun Bullaugna sem neyslubatnsbóls er gott dæmi um skort á áætlunum. Bullaugun eru gott vatnsból eins og þau eru. Ekki hefur þar svo mér sé kunnugt orðið vart við mengun, þó að vissulega megi telja mengunarhættu þar töluverða vegna Suðurlandsveggar og byggðarinnar umhverfis Rauðavatn við núverandi ástand. Nú er deilt um Bullaugun vegna nýs skipulags. Vissulega mundi það valda stóru aukinni mengunarhættu fyrir Bullaugnavatnsbólíð. Þó er ekki hægt að slá því föstu, að það mengist. Jafnvel þó að svo yrði, að það megnist sem neysluvatn, má vel nota það til ýmis konar iðju og iðnaðar, sem ekki gera sömu gæðakröfur. Vissulega er það rétt, að niðurlagning Bullaugnavatnsbólsins myndi ennþá minnka lágrennsli Elliðaáanna ef ekkert væri að gert. Mjög auðvelt er þó að koma í veg fyrir það með breyttri stjórn á útrenslinu úr Elliðavatni. Aftur á móti verður það að teljast mikið matsatriði, hvort ótakmarkað vatnsnám á vatnasviði Elliðaáanna er æskilegt, og koma þar mörg sjónarmið til álita frá vistfræðilegum og skipulagslegum sjónarhornum.

1981-03-31

Við heildarúttekt á vatnsbúskap Höfuðborgarsvæðisins er ekki hægt að komast að endanlegri niðurstöðu með því að takmarka sig við sveitamörk þess heldur verður að taka allan Reykjanesfjallgarðinn frá Mosfellsheiði og suður að sjó og vestur að Kleifarvatni inn í myndina. Öðru vísi næst ekki mat á vatnasviðum jarðvatnsins og írennslissvæða hinna ýmissu jarðvatnsstrauma.

8. Skipulag og vatnsverndun

Þær verndunaraðgerðir vegna vatns sem nauðsynlegar eru í hverju tilfalli, eru fyrst og fremst háðar því hvers konar nýting er fyrirhuguð á því vatni, sem er til ráðstöfunar. Því er það nauðsynlegt að mörkuð sé heildarstefna um nýtingu hinna ýmsu ferla vatnsins. Þetta er ein af grundvallarforsendum skipulagsins, sem það hlýtur að byggja verulega á. Áætluð nýting vatnsins ræður hvaða verndunaraðgerða er þörf í hverju tilfalli. Ákveðnar verndunaraðgerðir eru nauðsynlegar í öllum tilfellum, en kröfurnar eru mjög misjafnlega strangar. Lang mestar kröfur verður að gera vegna neysluvatnsbóla og á vatnasviðum þeirra. Frá skipulagslegu sjónarmiði er því æskilegt, að þau séu fá og vatnasvið þeirra séu vel skilgreind og þau liggi skipulagslega séð á verðlittlum svæðum, og rekist ekki á við aðra nýtingu vatnsins.

Hugsanlegt væri að allt Höfuðborgarsvæðið stefndi að einum sameiginlegum vatnsvinnslustað, ef til er, því að það mundi rýmka um allt skipulag og aðra nýtingu vatnsferlanna. Eini hugsanlegi staðurinn til þess er inni á vatnasviði hins mikla jarðvatnsstraums er fellur til Straumsvíkur. Í því sambandi mætti benda á svæðið austur og norðaustur af Kaldárseli. Þó verður að taka það skýrt fram að mikilla rannsókna er þörf, bæði vatnafræðilegra og vinnslutæknilegra, áður en til greina kemur að marka slíka stefnu.