



Um vatnsöflun fyrir Selfoss

Freysteinn Sigurðsson

Greinargerð FS-88-06

UM VATNSÖFLUN FYRIR SELF OSS

1. Vatnspörf

Íbúafjöldi á Selfossi er hátt í fjögur þúsund manns og hefur að jafnaði verið vaxandi um nokkurt skeið. Þar er blómlegt atvinnulóf á ýmsum sviðum, en vatnsfrekast fyrirtækja er Mjólkurbú Flóamanna. Þar er mikil og stöðug notkun vatns árið um kring, þó einhverjar árstíðasveiflur séu á henni, í samræmi við mjólkurmagn það, sem berst til búans. Dagsveiflur eru miklar vegna álagstíma á hverjum sólarhring. Annar stór vatnsnotandi er sláturhús SS, en þar er notkun að miklu leyti tímabundin við sláturtíð á haustin.

Til almennra nota má áætla að þurfi 20 - 25 l/s að jafnaði, en stórnotendur auka mjög notkunina. Einhverjir lekar munu vera í dreifikerfi vatnsveitunnar (Jón Ö. Arnarson, veitustjóri, 88.06.21.) en ekki er vitað, hversu miklir þeir eru. Miðlun er veruleg í vatnsgeymi vestan við Hrísmýrarklett og dregur hún mjög úr hámarksvatnspörf. Ekki virðist ólíklegt, að vatnsveitan þurfi 50 - 60 l/s eins og stendur. Vera má þó, að hámarksálag sé nokkru meira. Heildarvatnstaka vatnsveitunnar er ekki mæld. Vatnsnotkun á nef hvert eykst almennt, nokkuð jafnt og þétt. Þar sem um einhverja fjölgun íbúa er að ræða, er ekki óalgengt að vatnspörf sem næst tvöfaldist á tveimur áratugum. Því er ekki óeðlilegt að miða við 100 l/s sem fyrirsjáanlega vatnstöku.

Vatnsveita Selfoss tekur nú þorra vatns síns úr vönduðu vatnsbólum við rætur Ingólfsfjalls, rétt austan við Djúpadal. Vatnið er tekið úr brunni með aðveitu í neðanjarðarlögn. Vatnsbólur er lokað og vatnstökusvæðið afgirt með sauðheldri girðingu. Þaðan fæst vatnið sjálfrennandi að vatnsgeymi í um 40

m hæð yfir sjó. Selfossbær stendur nærri 20 m yfir sjó, svo að fall er ekki mikið frá geymi til neytenda. Núverandi vatnsból er nærri 50 m y.s. Auk þess eru gömul vatnsból voð fyrrverandi þjóðvegamót uppi undir Ingólfsfjalli, sem standa nokkru hærra, eða nærri 60 m y.s. Þau hafa nýlega verið löguð og endurbætt. Ekki er vitað með vissu, hversu mikið vatn kemur frá þeim að staðaldri, en gizka má á rennsli um eða yfir 10 l/s.

2. Fyrri rannsóknir Orkustofnunar

Orkustofnun veitti aðstoð við gerð núverandi vatnsbóla 1976. Sá Þórólfur H. Hafstað að mestu um þá ráðgjöf. Lindasvæði undir Ingólfsfjalli hafa verið skoðuð oft af starfsmönnum Orkustofnunar: 1983 (Freysteinn Sigurðsson, Snorri P. Snorrason), 1986, 1987 (Þórólfur H. Hafstað). Mjög nákvæm úttekt hefur þó ekki verið gerð, en meira vantar þar á, að ekki hefur verið fylgst reglulega með breytingum á rennsli og vatnshita í lindunum. Auðséð er þó, að einhverjar sveiflur eru á rennslinu.

Á grundvelli gerðra athugana liggur fyrir mynd af megindrátum grunnvatnsaðstæðna. Lindirnar spretta allar undan rótum Ingólfsfjalls og ekki verður annað séð en vatnsuppkomur og dý lengra frá fjallinu eigi einnig uppruna sinn að rekja til þess. Efri hluti Ingólfsfjalls er jarðfræðilega ungunur, eða frá núverandi segulöld (Brunhes). Berg í honum er lítið eða ekki fullt af ummyndunin, né hefur það verið fergt í djúpum jarðlagastafla. Það er því vel lekt, enda er ekkert stöðugt yfirborðsrennsli á því. Eldri jarðlög ná upp í um 130 m hæð y.s. í suðurhlíðum fjallsins.

Skiftast þar á basaltlög, setlög (þ.á. m. jökulberg) og móberg. Efstu lögunum hallar lítið en niðri á jafnsléttu hallar þeim nokkrar gráður til NV. Ummyndunar gætir sums staðar í þessum jarðlögum enda munu þau vera mun síður lek en yngri lögin í fjallinu.

Ingólfsfjall er sprungið enda á milli. Á vestanverðu fjallinu ber mest á sprungum, sem stefna nærri N-S. Þar finnast bæði ungleg misgengi og opnar sprungur. Á norðausturhluta fjallsins ber meira á sprungum, sem stefna SV-NA og skera norðanverða austurhlíðina á áberandi hátt. Einnig þar finnast opnar sprungur uppi á fjallinu. Minnst ber á sprungum á suðausturhluta fjallsins. Talið er líklegt, að sprungur þessar eigi verulegan þátt í því að veita vatni til lindasvæðanna. Rennsli lindanna er það mikið á lítlu svæði, að um einhverja samsöfnun vatns hlýtur að vera að ræða.

Láglendið undir fjallinu er að miklu leyti þakið setlögum og jarðvegi. Efnismiklar skriður og "aurkeilur" hafa borizt ofan úr fjallinu og breitt úr sér við rætur þess. Hlutar þeirra leiða vatn vel, en aðrir sennilega miður. Því má búast við nokkrum mun á vatnsgangi í þessum setlögum, jafnvel svo miklum að tala megi um vatnrásir í þeim. Einhverjir strandhjallar og önnur sjávarset (sandur) kunna að leynast víða frá því að sjór stóð hærra við land í ísaldarlok. Þykkur og móríkur jarðvegur liggur nú víðast ofan á og er nú að mestu leyti mýrlendi. Lækir í slíkum mýrum hafa tilhneigingu til að verða holbekktir og geta þeir þá auðveldlega grafizt í jörð. Þannig geta orðið til vatnrásir neðanjarðar, sem geta hlykkjast töluvert langa leið. Svipaðar vatnrásir geta orðið til, þar sem skriðtaumar hafa teygst sig út á mýrarnar. Mikð af náttúrulegum lindum virðist koma upp úr svona vatnrásum.

3. Frekari athuganir

Enn skortir töluvert á nægjanlega þekkingu á grunnvatnsaðstæðum á vænlegum vatnstökusvæðum fyrir Selfossbæ.

Kortleggja þarf lindir og aðrar vatnsuppkomur nokkuð nákvæmlega. Afla þarf betra yfirlits um höggun (tektóník, sprungur) í Ingólfsfjalli. Fylgjast þarf með árstíðabundnum sveiflum á rennsli og vatnshita í lindum. Kanna þarf, hvort vatni megi ná úr vatnsgæfum jarðlögum við fjallsræturnar, öðru en lindavatni. Kanna þarf, hvernig hentugast sé að virkja vatnsuppkomur og hvaða vatnsbólagerð sé hentugust.

Talið er, að talsvert yfir 100 l/s komi upp á lindasvæðum undan suður- og austurhlíðum Ingólfsfjalls, e.t.v. allt að 300 l/s. Mikill hluti þessa vatns kemur upp á afmörkuðum lindasvæðum. Undan malarnámi vestan við Djúpadal og skriðsvuntunni úr Djúpadal koma sennilega 30 - 60 l/s. Við og í núverandi vatnsbóli Selfoss koma sennilega upp 50 - 80 l/s. Í og við gamla vatnsbólíð koma sennilega upp 10 - 20 l/s. Úti í mýrinni austan þess kemur vatn upp í djújum, sennilega 5 - 10 l/s. Ekki er vítað, hvort þar rennur eitthvað meira vatn fram neðanjarðar. Við Fjallstún koma sennilega upp 30 - 50 l/s. Austan þess koma smálindir upp í skriðufætinum. Lindalækir dragast saman beggja vegna við Tannastaði. Norðan við Alvíðru eru víða umtalsverðar lindauppkomur og eru þar samanlagt sennilega yfir 100 l/s. Nyrztu lindirnar eru í Grafningshreppi.

Vatnsmagn þetta nægir til að fullnægja vatnspörf Selfossbæjar næstu áratuginna. Ásókn í ferskvatn til ýmis konar atvinnureksturs fer ört vaxandi og ber því að leggja þunga áherzlu á það af hálfu Selfossbæjar að tryggja sér sem fyrst vatnsréttindi sem víðast á þessum slóðum. Því vatni, sem er umfram þörf, má þá eftir sem áður ráðstafa til atvinnureksturs, a.m.k tímabundið. Vatnspörf til skemmri tíma virðist haganlegt að mæta með tengingu gömlu vatnsveitunnar, viðbót vatns við núverandi vatnsból (krefst e.t.v. dælingar) og öflun sjálfrennandi vatns til viðbótar við gamla vatnsbólíð og austan þess.

Frekari rannsóknum vegna vatnsöflunar fyrir Selfoss má skifta í þrjá megin þætti:

- Almenn yfirlit á náttúrulegum aðstæðum
- Eftirlit með árstíðasveiflum
- Forkönnun að virkjun ákveðinna vatnsbóla

Með þessu móti má framkvæma þessar rannsóknir í hentugum áföngum. Almenna yfirlitsins þarf ekki að afla nema einu sinni, þó að við það bætist svo með framvindu annarra rannsókna. Eftirlit með lindum þarf að spanna a.m.k 12 mánuði í fyrstu, þó sjálfsagt sé að halda því áfram síðar í minna mæli sem stöðugu eftirliti. Forkönnun vatnsbóla verður að fara fram tímanlega en að öðru leyti eftir þörfum á frekari viðbótum á vatni.

Í almenna yfirlitinu felst fyrst og fremst nákvæm kortlagning á lindum og vatnsuppkomum. Bæjaryfirvöld á Selfossi hafa til umráða mjög nákvæm kort í mælikvarða 1:2.000 af miklum hluta lindasvæðanna sunnan Ingólfsfjalls. Hentugt væri að gera úr þeim kort í mælikvarða 1:10.000 fyrir yfirlitskort. Samfara lindakortlagningu er hagkvæmt að merkja inn vatnsgæf jarðlög á svæðinu, eftir því sem þau sjást á yfirborði. Í sama floti væri hagkvæmt að glöggva hugmyndir um höggun (sprungur) í Ingólfsfjalli, en það krefst ekki sömu nákvæmni uppi á fjallinu og í hlíðum þess. Samfara kortlagningu linda þarf að mæla eða meta rennsli þeirra og hitastig. Frekari upplýsingar má fá úr efnagreiningum á vatni af mismunandi lindasvæðum. Til þeirra þarf að vanda vel og ekki er víst, að til þeirra þurfi að koma í fyrstu lotu.

Á grundvelli þessarrar kortlagningar þarf svo að velja lindir eða lindasvæði til eftirlits. Gera þarf mælistíflur, eða annan mælibúnað, á þeim stöðum og fylgjast með rennsli og vatnshita í uppkomum á a.m.k hálf mánaðar fresti í eitt ár. Þetta eftirlit er eðlilegast að verði í höndum starfsmanna vatnsveitunnar. Samhliða þessu þarf að sjálfsögðu að mæla vatn það, sem veitan tekur, t.d. með safnmæli á aðallögn. Stöðugt eftirlit fer eftir niðurstöðum þessa fyrsta árs.

Ýmsum aðferðum kann að þurfa að beita við virkjun vatnsbóla. Sem fyrr segir mun vatn oft renna í óreglulegum og krókóttum farvegum neðanjarðar að uppkomuaugunum. Jarðvegsþykkt og jarðvegsgerð eru mjög þýðingarmikil atriði í því sambandi. Þau má kanna með svokölluðum "jarðgrunnsborunum" ("Cobraborunum"), þar sem stangir eru reknar í jarðveginn og ráðið í viðbrögð hans og borhraða. Reynist þykk sand- eða malarlög vera undir jarðvegi, þá er hægt að kanna þau nánar með greftri eða borunum, allt eftir því, hver þykkt þeirra er og hvaða dýpi er á þau. Lindir og dý má grafa upp eða ræsa fram, þar sem jarðvegsþykkt og aðrar aðstæður gefa tilefni til. Fylgjast þarf þá vendilega með vatnsuppkomum og breytingum á uppkomum nærlendis. Ýmislegt fleira kemur til greina, allt eftir því hvernig aðstæður eru hverju sinni.

Kostnaður við almennt yfirlit felst fyrst og fremst í vinnu sérfræðinga, auk kostnaðarliða eins og bílakostnaðar, upphalds, teiknivinnu, skýrslufrágangi og útgáfu. Dýr vélavinnu er ekki þáttur í þessum kostnaði. Gróft áætlað má gera ráð fyrir um vikuvinnu (60 t) í vatnafarskortlagningu og e.t.v. 2 - 3 dögum að auki í könnun og kortlagningu á höggun (sprungum). Úrvinnsla og skýrslugerð útheimtir sennilega 1 - 2 sinnum þann tíma, sem fer í útivinnu. Aðstoð við uppsetningu á mælistíflum og eftirlitskerfi gæti tekið 2 - 3 daga, ef undirbúningur af hálfu vatnsveitunnar er nægjanlegur. Við það bætist einhver efnis- og smíðakostnaður hjá vatnsveitunni. Forkönnun að virkjun vatnsbóla fer eftir aðstæðum, en þar kemur inn tækjakostnaður við gröft og boranir ásamt fleirum skyldum þáttum.

Kostnaðurinn fylgir eðli rannsókna. Almennar yfirlitsrannsóknir til langtímanota kosta tiltölulega lítið. Kostnaði við eftirlit má halda í lágmarki með því að hafa það á höndum vatnsveitunar sjálfrar. Sérhæfðar og dýrar rannsóknar vegna virkjunar ákveðinna vatnsbóla skila sér tiltölulega fljótt við gerð mannvirkjanna sjálfra og

rekstur þeirra. Mikilvægt er, að náið samstarf verði milli rannsakenda, starfsmanna vatnsveitunnar og tæknilegra ráðgjafa hennar við þessar rannsóknir, bæði vegna almennrar yfirlitsáætlunar (mynzturáætlunar) og virkjunar sérstakra vatnsbólá.

Greinargerð þessi er tekin saman að beiðni Veitustjórnar Selfossbæjar á fundi með Freysteini Sigurðssyni 1988.06.21.

Reykjavík, 1988.06.28.

Freysteinn Sigurðsson
Deildarstjóri á Vatnsorkudeild