

ELSTA VÍSINDAGREIN MANNKYNS

Jónas Eliasson prófessor
Háskóla Íslands
101 Reykjavík

Þegar akuryrkja ryður sér til rúms í heiminum ca. 8000 fyrir Krist, myndast fyrstu þorpin með fastri búsetu, fyrstu borgirnar, fyrstu menningar-samfélögin.

Hinir fyrstu akuryrkjumenn voru steinaldarfólk. Tækni þeirra var á mjög lágu stigi, fyrst og fremst hafa fundist eftir þá leirker, handmótuð og lítið skreytt. Einnig hafa fundist víggirtar borgir, t.d. Jerikó.

En menningin á þessum dögum hefur verið fremur fátækleg og möguleikarnir fáir. Þó hefur þetta fólk kunnað ýmislegt fyrir sér í verktækni, um það vitna t.d. Stonehenge, stór hof á Möltu og ýmislegt fleira.

Þessi verkkunnátta, sem var næstum án verkfæra, skýrir hugsanlega þann atburð, að þegar bronsið kemur fram verður einskonar menningarleg sprenging. Þar sem eingin menning að ráði hafði þróast árpúsundum saman risu nú upp menningarsamfélög, hvert á fætur öðru og það á örstuttum tíma. Þessi menningarsamfélög voru dreifð um allan heim. Fyrstir urðu Súmerar, þá Egyptar, þá Indverjar, þá Kínverjar og síðastir Aztekar, Mayar og Inkar.

Ríki Súmera og Egypta lágu næst hvert öðru, en menn greinir á um hvort þar hafi nokkur samgangur verið að ráði. Helst hallast menn að því, að þessi fyrstu ríki hafi lítið vitað hvert af öðru. Því merkilegra er það, að allar þessar þjóðir byggja afkomu sína á sömu tækninni, þ.e. áveitum. Áveiturnar voru svo haglega gerðar að enn þann dag í dag hefur ekki tekist að rækta upp öll landsvæði sem þeir ræktuðu.

Öll saga þessara þjóða sýnir hversu háðir þeir

voru vatninu. Og engum blöðum er um það að fletta að vatnafræðin var þeirra aðal vísindagrein. Gagnstætt því sem er í dag var vatnafræði þeirra tíma guðleg, hún var órjúfanlega tengd ríkisvaldinu, guðunum og fulltrúum þeirra hér á jörð prestunum. Allar stjórnarathafnir og allar helgiathafnir voru tengdar atburðum vatnafræðinnar. Aðrar vísindagreinar voru meiri og minni undirgreinar hennar. Þannig þjónaði tímatalið fyrst og fremst þeim tilgangi að stjórna vinnunni við áveiturnar, vita hvenær var von á flóðum, hvenær mátti hleypa vatni á, taka það af og hvenær var hægt að vinna við viðhald og nýbyggingar.

Egyptar komust lengst þessara ríkja. Þar reis menningin og glæsileikinn hæst. Þetta skilst betur þegar umhverfi þeirra er skoðað og borið saman við hina. Landið er örmjó ræma meðfram ánni Níl, sem líður í lygnum straumi í farvegi sínum nema einu sinni á ári þá flæðir hún. Þetta flóð kemur í júlí samkvæmt okkar tímatali, þá hækkaði Níl um rúma 10 metra að jafnaði. Þá vökvast akrarnir og kornið sprettur og eftir þrjá mánuði var uppskerutími.

Prestarnir stjórnðu áveitunum og fléttuðu trúarathöfnum sínum inni það. Klaustur þeirra stóðu með vissu millibili á bökkum fljótsins og voru allt í senn, kirkjur, búfræðimiðstöðvar, ferjustaðir, héraðsstjórnsetur, forðabúr, sjúkrahús og skólar. Síðast en ekki síst voru þau vatnsmælistöðvar. Í hverju klaustri var vatnshæðarmælir þar sem fylgst var með hæð Nílar. Elstu vatnshæðarmælingar sem sögur fara af eru frá einum slíkum, Nilometer sem stóð í Klaustrinu Karnak við Þebu (Luxor).

Mesta hátíð ársins var brúðkaupshátíð guðsins,

en hún var einu sinni á ári. Hæst munu þessar hátíðir hafa risið á tímum Amon-Ra dýrkunarinnar á dögum yngra ríkisins frá því um 1500 fyrir Krist. Þessar hátíðir munu reyndar hafa verið svipaðar að innihaldi árpúsundum saman. Hátíðin var að efni til brúðkaupshátíð Amon-Ra og konu hans Muut, hún stóð í 10 daga, en meðan hún stóð átti Níl að byrja að flæða. Koma flóðsins markaði byrjun á áveitustörfum sem hófust strax eftir hátíðina. Segir þetta meira en flest annað um kunnáttu Amon-Ra prestanna í vatnafræði að geta staðsett hátíðina svo nákvæmlega að því mátti treysta að Nílarflóðið kom á þeim tíu dögum þegar hátíðin stóð.

Prestarnir fylgdust mjög vel með vatnshæðinni. Hæsta vatnshæðin segir til um hve mikið land vökvast og er því góður mælikvarði á uppskeruna. Hámark flóðsins í klaustrunum var því notað til að skrifa út skatta. Prestarnir önnuðust álagningu og gjaldheimtu, en skattarnir voru greiddir í korni. Korníð var síðan notað sem verslunarvara og einnig sem matarbirgðir fyrir her faraóanna og verkamenn sem unnu við vega- og grafhýsagerð, að ógleymdum þeim her sem að jafnaði vann við áveitukerfið.

Þetta áveitubjóðfélag var auðvitað algerlega háð flóðunum í Níl. En þau gátu brugðist. Níl flæðir þannig, að þegar rignir í Abbyssíníu, þá margfaldast bláa Níl sem kemur þaðan úr fjöllum. Flóðið þarf að verða yfir 10 metra hátt til að komast vel uppúr farveginum og vökva akrana. Flóðin eru mjög misstór, svo stundum brást áveitan, kornbirgðir þrutu og hungursneyð varð. Fylgni er mikil í flóðunum, þannig að þurr ár fylgjast nokkuð að, samber sögu biblíunnar um hin 7 feitu og hin sjö mögru ár. Þessi saga bendir eindregið til þess, að menn hafi verið að reyna að reikna út meðalsveifluna, en sú íþrótt að reikna út meðaltals sveiflur er stunduð af miklu kappi innan vatnafræðinnar enn þann dag í dag, árpúsundum síðar. Um mælingar flóðanna í Níl má annars segja, að þær geyma elstu tímaraðir sem þekkjast sem óyggjandi sýna fram á fylgni í vatnshæðarmælingum. Þær lengstu eru frá Nílmælinum á Roda eyju. Þær ná 1200 ár samfellt aftur í tíman, en miklu lengri mælingar munu hafa glatast þegar bókasafnið í Alexandríu brann. Stak-

ar mælingar eru til 5000 ára gamlar.

Í Súmer voru skilyrði allt önnur. Þar renna Eufrat og Tigris nálægt hver annari og sameinast að síðustu í óshólmunum. Báðar árnar eru þekktar fyrir villt og óregluleg flóð sem haga sér með allt öðrum hætti en í Níl. Verstu flóðin koma að sjálf-sögðu þegar báðar árnar flæða í einu. Elsta borgin þarna er Ur, þar hefur verið grafið niður í gegnum mörg búsetulög, allt aftur á steinöld. Það skýtna kom í ljós að um 4000 fyrir Krist hefur komið þarna geypilegt flóð sem skildi eftir sig 3 metra leirlag milli steinaldar og bronsaldarlaganna. Þetta flóðlag finnst út um allann Mesópótamíudalinn, nema á hæðum sem hafa staðið uppúr. Minnir þetta óncitanlega á Nóaflóðið, en Gamli Nói átti sér eimitt forvera í Súmer. Hét sá Gilgamesh og fannst kvæði með afrekum hans á leirtöflum í Úr.

Við þessi skilyrði reið allt á að byggja flóðvarnargarða og gæta þeirra vel. Við þetta hefur tæknin mikið að segja. Fyrstu bronsaldarríkin voru Súmer og síðar Babýlon, en í Babýlon ríkti Hammúrabi, og hann sett um 1700 fyrir Krist hin fyrstu skráðu lög sem vitað er um og í þeim lögum er bálkur sem kalla má vatnalög og hefur haft sín áhrif allt fram á vora daga. Eimitt á þessum dögum fer að fréttast af Assýríumönnum, þeir versluðu við Litlu-Asíu, en þar keyptu þeir nýjan málm sem var að koma fram á sjónarsviðið. Þessi málmur var kallaður járn og var fimm sinnum dýrari en gull.

Þegar Assýríumenn komust til valda var ráðist í nýjar og stórkostlegar áveitur. Þeir veittu nýju vatni frá fjöllum í austri fleiri tuga kílómetra leið með stíflum og skurðum inni höfuðborgina Ninive. Þeir skipulögðu landið og refsuðu öllum stranglega sem ekki pössuðu áveiturnar eða gerðu önnur mistök. Með þeim reis áveitutæknin hæst þeir voru vatnafræðimeistarar síns tíma og ef til vill allra tíma.

Auk þessa má geta grunnvatnsjarðgangna sem byggð voru saman í stór kerfi í Persíu og víðar. Tímans vegna er ekki hægt að segja frá meiru.