

Dagur vatnsins¹

Dagur vatnsins er alþjóðlegur hátíðisdagur sem er haldinn 22. mars ár hvert. Hann var upphaflega tillaga í Dagskrá 21 sem var samþykkt á Heimsráðstefnu Sameinuðu þjóðanna um umhverfi og þróun í Ríó 1992. Fyrsti dagur vatnsins var haldinn hátíðlegur árið 1993.

Ýmsir viðburðir tengjast degi vatnsins um allan heim. Mörg félagasamtök nýta daginn til upplýsingamiðlunar og fjáröflunar fyrir verkefni sem snúast um að taka á vatnsskortri, vatnsmengun og skorti á sorphreinsun.

Skýrsla Sameinuðu þjóðanna um þróun vatns í heiminum kemur út hvert ár á þessum degi. Vatn er lyktar-, bragð- og nær litlaus vökvi sem er lífsnauðsynlegur öllum þekktum lífverum. Vatnssameindin er saman sett úr tveimur vetnisfrumeindum og einni súrefnisfrumeind og hefur því efnaformúluna H₂O. Það eru 1,4 milljarðar km³ vatns á jörðinni sem þekja 71% af yfirborði hennar.

Vatn er forsenda alls lífs á jörðinni, því allt líf þarf á vatni að halda. Vatn kemur við sögu á hverjum degi í mismunandi birtingarmyndum, allt frá kaffibollanum á morgnanna til ýmiss konar notkunar tengdum iðnaði og framleiðslu, s.s. ræktun, landbúnaði og fiskvinnslu. Auk þess nýtum við ár, stöðuvötn og fjörur til útivistar og ferðamennsku og ekki má gleyma drykkjarvatninu góða.

Vegna þess hversu dýrmæt auðlind vatnið er, þá er unnið að því á ýmsum stöðum í stjórnkerfinu að draga úr álagi, hafa eftirlit með og vakta vatn á Íslandi. Hlutverk Umhverfisstofnunar er að sjá um innleiðingu vatnatilskipunar Evrópusambandsins þar sem markmiðið er að vernda vatn og vistkerfi þess, hindra rýrnun vatnsgæða og bæta ástand vatnavistkerfa til að vatn njóti heildstæðrar verndar. Til að ná þessum markmiðum skal vinna vatnaáætlun, aðgerðaáætlun og vöktunaráætlun.

Vatn

Vatn er ein mikilvægasta náttúruauðlind jarðar og ein af undirstöðum lífs á jörðinni. Salt vatn eða sjór er stærsti hluti þess vatns sem finnst á jörðinni (97,5%). Vatn er í stöðugri hringrás og kemur fyrir á þrenns konar formi: fljótandi, frosið eða gufa. Vatn flokkast ýmist sem yfirborðsvatn eða grunnvatn en allt er það þó að uppruna úrkoma sem fallið hefur til jarðar. Yfirborðsvatn myndar ár og vötn við margbreytilegar aðstæður og í jökklum er geymdur mikill vatnsforði. Yfirborðsvatn á mikinn þátt í að móta og mynda landslag með vatnsrofi í berg- og jarðgrunni, til dæmis árfarvegi, gil og skriður.

Yfirborðsvatn sígur niður í berggrunninn þar sem hann er gropinn eða sprunginn og neðan vissra marka eru allar holur og glufur bergsins fylltar vatni. Þetta vatn nefnist grunnvatn og yfirborð þess grunnvatnsflötur. Grunnvatn leitar hæðum en jöfnum straumi undan bratta en rennslisraði ræðst af lekt og holrým berggrunnins. Þar sem grunnvatnsflötur sker yfirborð finnast lindir eða uppsprettur. Á leið vatnsins neðanjarðar síast það í gegnum vatnsleiðandi jarðlög sem hreinsa vatnið en jafnframt bæta við það ýmsum efnum sem losna úr berginu. Vatnsleiðni jarðlaga, eða lekt, er mismunandi eftir aldri berggrunnins. Hún er mest í gosbeltum landsins þar sem ungt berg og brotasprungur eru en minnkar eftir því sem berggrunnurinn er eldri. Grunnvatn getur borist djúpt niður í berggrunn. Ef vatnið kemst í tæri við heitt innskotsberg hitnar það, streymir upp á yfirborð og myndar jarðhitasvæði.

Neysluvatn á Íslandi er að mestu leyti fengið úr grunnvatni (96%). Íslenska vatnið er efnasnautt miðað við í öðrum löndum og tengist það gerð berggrunnins sem er aðallega basalt. Sýrustig neysluvatnsins er basískt, á bilinu pH 6,5–9,5 og flokkast alþjóðlega sem mjúkt vatn vegna þess hversu lágt innihald er af kalsíum og magnesíum.

Alþjóðasamfélagið leggur áherslu á að það séu grundvallarmannréttindi og undirstaða velferðar að íbúum jarðar sé tryggt aðgengi að hreinu neysluvatni. Árið 2007 tók Ísland upp Vatnatilskipun Evrópusambandsins (pdf) frá árinu 2000 sem inniheldur reglur um vatnstöku, vatnsvernd og eftirlit. Í 1. gr. segir: „Vatn er ekki eins og hver önnur verslunarvara heldur arfleifð sem ber að vernda, standa vörð um og fara með sem slíka.“

¹ Vatnssameind er efnasamband súrefnis og vetnis. Efnaformúlan fyrir efnasambandið er H₂O. Það þýðir að ein vantssameind inniheldur tvær vetnisfrumeindir og eina súrefnisfrumeind.

Í íslenskum lögum og reglugerðum um vatnsvernd er skýrt kveðið á um að bannað sé að menga vatn. Umhverfisstofnun, ásamt heilbrigðisnefndum sveitarfélaga, annast eftirlit með vatnsverndarsvæðum. Veðurstofa Íslands sér um vatnarannsóknir.

Vatn er besti svaladrykkurinn

Stærstur hluti mannlíkamans er vatn en nægilegt magn vökva er nauðsynlegt til að viðhalda vökvajafnvægi líkamans og eðlilegri líkamsstarfsemi. Vatn er svalandi drykkur án viðbættis sykurs, sætuefna, sítrónusýru (E330) og rotvarnarefna og því besti drykkurinn við þorsta. Vatn skemmir ekki tennur og eyðir ekki tannglerungi.

Vatn er vinsælasti drykkurinn

Vatnsdrykkja hefur aukist mikið undanfarin ár jafnt hjá börnum sem fullorðnum og nú er svo komið að vatn er vinsælasti drykkurinn þegar á heildina er litið. En þrátt fyrir vaxandi vinsældir vatnsins drekka Íslendingar þó mikið af gosdrykkjum í samanburði við nágrannaþjóðirnar. Unglingsstrákar drekka mest af gosi, eða rúmlega 600 ml á dag. Þótt unglingsstúlkur drekki minna er neysla gosdrykkja of mikil hjá flestu ungu fólki.

Gott drykkjarvatn beint úr krananum!

Þegar vatn er valið í stað annarra drykkja, s.s. gosdrykkja, safa og mjólkurdrykkja, er auðvelt að draga úr heildarmagni hitaeininga. Á Íslandi höfum við víðast hvar gott aðgengi að drykkjarvatni beint úr krananum. Það er því skynsamlegt að spara bæði peninga og hitaeiningar með því að velja sem oftast vatn til drykkjar.

Hvað þurfum við að drekka mikið vatn?

Vökvaþörf er breytileg og ræðst meðal annars af aldri, líkamsstærð, veðri og því hversu mikið menn hreyfa sig. Líkaminn fær vatn bæði úr mat og drykk.

Á Norðurlöndum veitir daglegt fæði um 1–1,5 lítra af vatni en því til viðbótar er algengt að um það bil 1–2 lítrar af vatni komi úr drykkjum.

Vökvatap sem samsvarar því að 1–2% líkamspýngdar tapist veldur höfuðverk, þreytu og lystarleysi og fari vökvatapið í 3–5% líkamspýngdar dregur úr líkamsgetu. Ofdrykkja vatns er hins vegar heldur ekki heppileg og getur valdið vanlíðan ef þynning líkamssalta verður of mikil.

Vatn er talin ein mikilvægasta auðlind heims enda þrífst ekkert líf án vatns, hvorki menn, dýr né gróður. Ísland er ríkt af vatni, bæði yfirborðsvatni og grunnvatni. Vatnakerfi landsins er fjölbreytt en það er m.a. myndað úr köldum og tærum lindám, lækjum með jarðhitavatni, jökulám og dragám.

Aðgangur að vatni er mikilvægur fyrir velferð íslensku þjóðarinnar og er nýting vatnsauðlindarinnar fjölbreytileg. Íslendingar búa svo vel að geta nýtt ómeðhöndlað vatn til drykkjar; það er ein mikilvægasta uppspretta orkuframleiðslu í landinu; það er nýtt til húshitunar og fóstrar vatnalífríki í ám og vötnum.

Húshitun

Íslensk heimili nota árlega að meðaltali 4–5 tonn af heitu vatni á hvern m² húsnæðis. Um 90% af notkuninni eru vegna húshitunar og afganginn notum við til annarra hluta eins og að fara í bað eða sturtu, þrifa heimilið og vaska upp. Til að minnka heitavatnsnotkunina og lækka orkureikninginn liggur því beinast við að skoða vel hvernig við nýtum heita vatnið sem best til húshitunar.

Vatn er fljótandi við stofuhita. Það frýs við 0 °C og suðumark þess er 100 °C við einnar loftþýngdar þrýsting. Eðlismassi vatns er háður hitastigi þess og er hann mestur þegar hitastig þess er 4 °C. Heitara vatn flýtur ofan á kaldara vatni, nema að hitastigið sé undir 4 °C, en þá flýtur kaldara vatn ofan á heitara. Þetta leiðir til þess að ísmyndun á sér stað við yfirborðið þegar vatn frýs. Ís er svo allmiklu eðlisléttari en vatn, þannig að hann flýtur ofan á.

Vatn getur orðið undirkælt, það er að segja það getur haft hitastig undir frostmarki án þess að frjósa, en þá myndast stundum ís við botninn án þess að fljóta upp og kallast það botnstingull.

Við suðumark breytist vatnið úr fljótandi formi í loftkennt form, gufu. Þegar vatn sýður, myndast litlar gufubólur hvar sem vera skal í vökvanum, fljóta upp að yfirborði og eykst þá rúmmál þeirra á leiðinni upp vegna lækkandi þrýstings. Við yfirborðið opnast gufubólurnar og gufan sleppur út.

Hin þrjú form vatns, það er fast, fljótandi og loftkennt, geta verið öll til staðar í einu og haldið jafnvægi ef hitastigið er 0,01 °C (273,16 K). Þetta hitastig er þess vegna kallað þrípunktur (triple point) vatns.

Ölkelduvatn úr flösku

Flöskuvatn er drykkjarvatn sem sett hefur verið í plast- eða glerflösku. Vatnið gæti verið einfaldlega eimað, eða því dælt úr lind eða örkeldu. Flöskuvatn er til bæði kolsýrt og ekki. Í mörgum löndum er gæðum flöskuvatns stjórnað með reglum og stöðlum, aðallega til þess að tryggja öryggi vatnsins og að upplýsingarnar á flöskunni endurspeglí nákvæmlega innihald vatnsins. Reglur um flöskuvatn eru þó misstrangar eftir löndum. Margar ástæður eru fyrir því að fólk kys að kaupa flöskuvatn, meðal annars vegna betra bragðs, þæginda, áhyggja um öryggi eða gæði kranavatns og heilsuáhyggja. Neysla á flöskuvatni er algengari í löndum þar sem gæði kranavatns eru minni, en sala þess hefur vaxið mikið undanfarin ár jafnvel í þeim löndum þar sem kranavatnið er öruggt. Flöskuvatn er oft töluvert dýrara en kranavatn en mikill munur getur verið á verði flöskuvatns miðað við merki og uppruna þess.

Sem viðbrögð við vaxandi sölu á flöskuvatni í ákveðnum heimshlutum hafa bönn á því verið innleidd vegna áhyggja um áhrif flöskuvatns á umhverfið. Plastið sem er notað um flöskuvatn er í flestum tilfellum endurvinnanlegt en mörgum flöskum er samt hent í landfyllingu. Auk þess hefur athygli verið vakið á kolefnisfótspori sumra tegunda flöskuvatns, sem getur verið flutt mjög langt frá framleiðslulandinu. Á svæðum sem eru í þurrkum, til dæmis í Kaliforníu, hefur framleiðsla flöskuvatns verið umdeild.

Grunnvatn

Grunnvatn kemur til yfirborðs í löndum. Bullandi lind í upptökum Galtalækjar í Landsveit.

Grunnvatn (eða jarðvatn) er vatn sem fyllir allar glufur í jörðu fyrir neðan grunnvatnsflöt. Meðan vatn er á yfirborðinu er talað um yfirborðsvatn, sigvatn meðan það er á leiðinni niður að grunnvatnsflieti og grunnvatn þar fyrir neðan. Grunnvatnið síast gegnum jarðlögin og þannig hreinsast úr vatninu (mest)allur gerlagróður.

Grunnvatnið er sjaldnast kyrrstætt heldur sígur það hægum straumi undan halla. Grunnvatnsflæðinu má skipta upp í grunnvatnsstrauma. Þar sem grunnvatn flæðir til yfirborðs eru lindir og lindasvæði. Ísland er ríkt af grunnvatni enda fara þar saman mikil úrkoma og víðáttumikil lek jarðlög. Um 98% af neysluvatni landsmanna er hreint og ómeðhöndlað grunnvatn. Hiti í jarðlögum fer víðast hvar vaxandi með dýpi. Grunnvatn sem kemst djúpt í jörð er því heitt. Jarðhitavatn er hluti af grunnvatninu.

Hringrás vatns

Helstu þættir hringrásar vatns, uppgufun, ofankoma, jöklar, grunnvatnsstraumar, ár og stöðuvötn. Vatn jarðarinnar er alltaf á hreyfingu. Umfjöllun um hringrás vatnsins á jörðinni hlýtur að lýsa hreyfingum þess í láði, lofti og legi. Þessum viðstöðulausu hreyfingum við yfirborð jarðskorpunnar og í neðstu lögum gufuhvolfsins. Þar sem hringrás vatns er réttnefni, þá er engin byrjun eða endir á hringferlinum. Vatnið hefur þann eiginleika við náttúrulegar aðstæður yfirborðs jarðar að skipta um fasa. Vatn sem vökvi, ís og gufa fyrirfinnst á mismunandi stöðum í hringrás vatnsins. Breytingar úr einum fasa í annan gerast á augnablikshraða og ná einnig yfir milljónir ára. Magn vatns á jörðinni er nokkuð stöðugt; einstaka vatnssameindir sleppa frá jörðinni á meðan aðrar koma til jarðarinnar á ógnarhraða.

Hringrás

Ferlið sem nefnist hringrás vatns (eða vatnafarshringurinn) lýsir geymslu og hreyfingu á vatni í og á milli lífhvolfs, lofthvolfs, jarðhvolfs og vatnshvolfs. Vatn fyrirfinnst í andrúmslofti, höfum, stöðuvötnum, ám, jarðvegi, jöklum, snjóbreiðum og í grunnvatnsgeymum. Vatn hreyfist með ýmsum háttum; uppgufun, þétting, úrkoma, úrfellingu, ofanflæði, innflæði, sigtun, upplausn, plöntuöndun, bráðnun og grunnvatnsflæði eru dæmi um færslu hætti.

Mest uppgufun er úr höfunum, og 91% af þeirri uppgufun skilar sér aftur í höfin beint úr andrúmsloftinu með úrkomu.

Árleg velta vatns í aðrúmslofti er 577.000 rúmkílómetrar af vatni, tæplega þrettán prósent þess er uppgufun frá landmassa jarðar. Ofankoma á landmassa jarðar eru tæp tuttugu og eitt prósent, eða um það bil sjö prósentustigum meira en uppgufun, sem skýrir hvers vegna við höfum ár og grunnvatnsflæði. Flæði grunnvatn til sjávar er talið vera um 2.100 rúmkílómetrar á ári.

Hringrás vatns er lýsing á vatnsbúskap jarðar, þar sem vatn, í föstum-, fljótandi- og gasham, flyst milli vatnshvolfs og gufuhvolfs jarðar.

Uppruni vatns á jörðinni

Vatn getur hafi komist á yfirborð jarðar með gosgufum úr eldgosum frá iðrum jarðar.

Sem dæmi má nefna að í Skaftáreldum árið 1783 komu upp um 15 km³ af kviku. Ætla má að um 200 tonn af vatni hafi losnað í þessum eldsumbrotum. Einnig er hægt að gera ráð fyrir því að vatn hafi borist til jarðar með halastjörnum. Flestar halastjörnur eiga uppruna sinn í Oort skýinu og í Kuipar beltinu sem er rétt fyrir utan sporbaug Neptúnusar. Loftsteinar geta flutt mikið af ís með sér auk koldíoxíðs og metans. Fyrir um 4–4,5 milljörðum ára varð jörðin fyrir tíðum árekstrum loftsteina. Þyngdarafli jarðarinnar var á þeim tíma nægilega mikið til þess að halda einhverju af því vatni sem barst með þessum loftsteinum.

Höf

Talið er að um það bil helmingur þess vatns sem er í höfunum í dag hafi komið úr iðrum jarðar með gufum og eldgosum, og rignt svo niður í höfin. Hinn helmingurinn af vatni hafanna er talinn hafa komið frá halastjörnum sem rigndi á jörðina í stórum stíl. Vatnsmagn hafanna hefur staðið nær óbreytt síðustu fjögur þúsund milljón ár.

Jarðvatn

Jarðvatn er samheiti um vatn undir jarðaryfirborði, hvort heldur sem það er undir eða yfir grunnvatnsflieti. Jarðvatninu má skipta í þrjá aðalflokka eða lög eftir ástandi þess á hverjum stað. Þetta eru jarðvegsraki, hárpípuvatn og grunnvatn. Mörkin milli þessara laga eru ekki skörp.

Gleggstu skilin eru þó við grunnvatnsflötinn. Þar er þrýstingur vatnsins jafn loftþrýstingi, undir honum er hann hærrí en yfir honum er vatnsþrýstingurinn lægri loftþrýstingi. Jarðvatnið er sá hluti hringrásar vatnsins sem á sér stað undir yfirborði þurrlendisins (stundum er orðið grunnvatn notað um það sem hér er skilgreint sem jarðvatn).

Grunnvatn

Grunnvatn og grunnvatnsbelti tekur við neðan grunnvatnsborðs. Þar er allt holrými bergsins vatnsfyllt. Þrýstingurinn er hærrí en loftþrýstingur. Grunnvatnið er sjaldnast kyrrstætt heldur sígur það hægum straumi undan halla. Grunnvatnsflæðinu má skipta upp í grunnvatnsstrauma. Þar sem grunnvatn flæðir til yfirborðs eru lindir og lindasvæði.

Þegar um er að ræða frjálsan grunnvatnsflöt er vatnsþrýstingurinn á hverjum stað í samræmi við dýpið undir grunnvatnsborði. Stundum valda þétt jarðlög því að þrýstingurinn er mun meiri, eða mun minna, en dýpið segir til um.

Þegar þrýstingurinn er meiri en samsvarar dýpinu er talað um „þrýstivatn“. Sú hæð sem vatnið getur þrýst sér upp í, t.d. í borholu, nefnist „þrýstivatnshæð“. Stundum er þrýstivatnsborðið hærrí en jarðaryfirborð og þar koma lindir upp í ólgandi bullaugum og vatn flæðir upp úr borholum á svæðinu.

Á sama hátt og þétt jarðlög geta orsakað þrýstivatn geta þau einnig valdið undirþrýstingi þannig að fleira en eitt grunnvatnsborð er til staðar. Í borun við slíkar aðstæður getur grunnvatnsborðið í borholu lækkað snögglega þegar komið er niður í gegn um þéttu lögin.

Kranavatn

Kranavatn er vatn sem veitt er til heimila um krana. Kranavatn er notað til neyslu, eldunar, þrifa og í klósett. Kranavatni er dreift um hús í gegnum pípulagnir. Þótt slíkar lagnir hafi verið notaðar í mörg þúsund ár voru þær ekki algengar fyrir seinni hluta 19. aldar í þróuðum löndum. Aðgangur að kranavatni í þróunarlöndum batnaði mikið á 20. öld.

Í flestum löndum er kranavatn einnig neysluvatn þó ekki alls staðar. Vatnsgæði eru mjög breytileg eftir heimshlutum. Þar sem vatnsgæði eru lélegri er stundum nauðsynlegt að sía eða sjóða vatnið til að drepa gerla í vatninu og gera það drykkjarhæft. Heilsufar þeirra sem hafa aðgang að hreinu kranavatni er oft betra þeirra sem ekki hafa aðgang að slíku.

Neysluvatn eða drykkjarvatn er vatn sem ætlað er til neyslu eða matargerðar og þrífnaðar á heimilum, vinnustöðum og opinberum stöðum. Einnig telst allt vatn sem notað er í matvælaframleiðslu vera neysluvatn svo sem í mjólkurframleiðslu og mjólkuriðnaði, kjötvinnslu, fiskiðnaði og fiskeldi.

Neysluvatn getur verið í upprunalegu ástandi (lindarvatn, grunnvatn) oft hefur það verið hreinsað og meðhöndlað til þess að það öðlist þau gæði sem neysluvatn þarf að hafa.

Neysluvatn getur komið beint úr lind, borholu eða brunni, úr dreifikerfi, tönkum, flöskum eða öðrum ílátum. Neysluvatn verður að standast strangar heilbrigðis- og hreinlætiskröfur.

Heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga hafa eftirlit með neysluvatni og vatnsbólum og vatnsverndarsvæðum viðkomandi staða. Á Íslandi er neysluvatn mestmegnis fengið úr grunnvatni og lindum. Hreinsun á neysluvatni er fátíð.

Orkustofnun og Íslenskar orkurannsóknir hafa stundað neysluvatnsrannsóknir og ráðgjöf varðandi vatnsöflun um árabíl. Vatnsútflutningur, þ.e. útflutningur á átöppuðu neysluvatni, er vaxandi atvinnugrein á Íslandi.

Í sumum löndum er flúori bætt við neysluvatn í þeim tilgangi að draga úr tannskemmdum.

Heimildir

Almennt um vatn. (e.d). Umhverfisstofnun. <https://ust.is/haf-og-vatn/almennt-um-vatn/>

Vatn er besti svaladrykkurinn. (2013, 24. janúar). Embætti landlæknis.

<https://www.landlaeknir.is/um-embættid/greinar/grein/item19393/Vatn-er-besti-svaladrykkurinn>

Vatn. (e.d). Náttúrufræðistofnun Íslands. <https://www.ni.is/jörð/vatn>