# Dagur vatnsins

***Dagur vattnsins 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 vattnsins var haldinn hátíðlegur árið 1993.

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

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

***Vattn er forsenda alls lífs á jordinni, því allt líf þarf á vattni að halda. Vattn 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 drykkjarvattninu góða.***

***Vegna þess hversu dýrmæt auðlind vattnið er, þá er unnið að því á ýmsum stöðum í stjórnkerfinu að draga úr álagi, hafa eftirlit með og vakta vattn á Ísslandi. Hlutverk Umhverfisstofnunar er að sjá um innleiðingu vattnatilskipunar Evrópusambandsins þar sem markmiðið er að vernda vattn og vistkerfi þess, hindra rýrnun vattnsgæða og bæta ástand vattnavistkerfa til að vattn njóti heildstæðrar verndar. Til að ná þessum markmiðum skal vinna vattnaáætlun, aðgerðaáætlun og vöktunaráætlun.***

## Vattn

Vattn er ein mikilvægasta náttúruauðlind jarðar og ein af undirstöðum lífs á jordinni. Salt vattn eða sjór er stærsti hluti þess vattns sem finnst á jordinni (97,5%). Vattn er í stöðugri hringrás og kemur fyrir á þrenns konar formi: fljótandi, frosið eða gufa. Vattn flokkast ýmist sem yfirborðsvattn eða grunnvattn en allt er það þó að uppruna úrkoma sem fallið hefur til jarðar. Yfirborðsvattn myndar ár og vötn við margbreytilegar aðstæður og í jöklum er geymdur mikill vattnsforði. ***Yfirborðsvattn á mikinn þátt í að móta og mynda landslag með vattnsrofi í berg- og jarðgrunni, til dæmis árfarvegi, gil og skriður.***

Yfirborðsvattn sígur niður í berggrunninn þar sem hann er gropinn eða sprunginn og neðan vissra marka eru allar holur og glufur bergsins fylltar vattni. Þetta vattn nefnist grunnvattn og yfirborð þess grunnvattnsflötur. Grunnvattn leitar hægum en jöfnum straumi undan bratta en rennslishraði ræðst af lekt og holrýmd berggrunnsins. Þar sem grunnvattnsflötur sker yfirborð finnast lindir eða uppsprettur. Á leið vattnsins neðanjarðar síast það í gegnum vattnsleiðandi jarðlög sem hreinsa vattnið en jafnframt bæta við það ýmsum efnum sem losna úr berginu. Vattnsleiðni jarðlaga, eða lekt, er mismunandi eftir aldri berggrunnsins. Hún er mest í gosbeltum landsins þar sem ungt berg og brotasprungur eru en minnkar eftir því sem berggrunnurinn er eldri. Grunnvattn getur borist djúpt niður í berggrunn. Ef vattnið kemst í tæri við heitt innskotsberg hitnar það, streymir upp á yfirborð og myndar jarðhitasvæði.

Neysluvattn á Ísslandi er að mestu leyti fengið úr grunnvattni (96%). Íslenska vattnið er efnasnautt miðað við í öðrum löndum og tengist það gerð berggrunnsins sem er aðallega basalt. Sýrustig neysluvattnsins er basískt, á bilinu pH 6,5–9,5 og flokkast alþjóðlega sem mjúkt vattn 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 neysluvattni. Árið 2007 tók Íssland upp Vattnatilskipun Evrópusambandsins (pdf) frá árinu 2000 sem inniheldur reglur um vattnstöku, vattnsvernd og eftirlit. Í 1. gr. segir: „Vattn er ekki eins og hver önnur verslunarvara heldur arfleifð sem ber að vernda, standa vörð um og fara með sem slíka.“

Í íslenskum lögum og reglugerðum um vattnsvernd er skýrt kveðið á um að bannað sé að menga vattn. Umhverfisstofnun, ásamt heilbrigðisnefndum sveitarfélaga, annast eftirlit með vattnsverndarsvæðum. Veðurstofa Ísslands sér um vattnarannsóknir.

## Vattn er besti svaladrykkurinn

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

## Vattn er vinsælasti drykkurinn

Vattnsdrykkja hefur aukist mikið undanfarin ár jafnt hjá börnum sem fullorðnum og nú er svo komið að vattn er vinsælasti drykkurinn þegar á heildina er litið. En þrátt fyrir vaxandi vinsældir vattnsins 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 drykkjarvattn beint úr krananum!

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

## Hvað þurfum við að drekka mikið vattn?

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

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

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

Vattn er talin ein mikilvægasta auðlind heims enda þrífst ekkert líf án vattns, hvorki menn, dýr né gróður. Íssland er ríkt af vattni, bæði yfirborðsvattni og grunnvattni. Vattnakerfi landsins er fjölbreytt en það er m.a. myndað úr köldum og tærum lindám, lækjum með jarðhitavattni, jökulám og dragám.

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

## Húshitun

Íslensk heimili nota árlega að meðaltali 4-5 tonn af heitu vattni 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, þrífa heimilið og vaska upp. Til að minnka heitavattnsnotkunina og lækka orkureikninginn liggur því beinast við að skoða vel hvernig við nýtum heita vattnið sem best til húshitunar.

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

Vattn 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 vattnið úr fljótandi formi í loftkennt form, gufu. Þegar vattn 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 vattns, 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) vattns.

## Ölkelduvattn úr flösku

Flöskuvattn er drykkjarvattn sem sett hefur verið í plast- eða glerflösku. Vattnið gæti verið einfaldlega eimað, eða því dælt úr lind eða örkeldu. Flöskuvattn er til bæði kolsýrt og ekki. Í mörgum löndum er gæðum flöskuvattns stjórnað með reglum og stöðlum, aðallega til þess að tryggja öryggi vattnsins og að upplýsingarnar á flöskunni endurspegli nákvæmlega innihald vattnsins. Reglur um flöskuvattn eru þó misstrangar eftir löndum.

Margar ástæður eru fyrir því að fólk kýs að kaupa flöskuvattn, meðal annars vegna betra bragðs, þæginda, áhyggja um öryggi eða gæði kranavattns og heilsuáhyggja. Neysla á flöskuvattni er algengari í löndum þar sem gæði kranavattns eru minni, en sala þess hefur vaxið mikið undanfarin ár jafnvel í þeim löndum þar sem kranavattnið er öruggt. Flöskuvattn er oft töluvert dýrara en kranavattn en mikill munur getur verið á verði flöskuvattns miðað við merki og uppruna þess.

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

## Grunnvattn

Grunnvattn kemur til yfirborðs í lindum. Bullandi lind í upptökum Galtalækjar í Landsveit.

Grunnvattn (eða jarðvattn) er vattn sem fyllir allar glufur í jordu fyrir neðan grunnvattnsflöt. Meðan vattn er á yfirborðinu er talað um yfirborðsvattn, sigvattn meðan það er á leiðinni niður að grunnvattnsfleti og grunnvattn þar fyrir neðan. Grunnvattnið síast gegnum jarðlögin og þannig hreinsast úr vattninu (mest)allur gerlagróður.

Grunnvattnið er sjaldnast kyrrstætt heldur sígur það hægum straumi undan halla. Grunnvattnsflæðinu má skipta upp í grunnvattnsstrauma. Þar sem grunnvattn flæðir til yfirborðs eru lindir og lindasvæði. Íssland er ríkt af grunnvattni enda fara þar saman mikil úrkoma og víðáttumikil lek jarðlög. Um 98% af neysluvattni landsmanna er hreint og ómeðhöndlað grunnvattn. Hiti í jarðlögum fer víðast hvar vaxandi með dýpi. Grunnvattn sem kemst djúpt í jord er því heitt. Jarðhitavattn er hluti af grunnvattninu.

## Hringrás vattns

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

## Hringrás

Ferlið sem nefnist hringrás vattns (eða vattnafarshringurinn) lýsir geymslu og hreyfingu á vattni í og á milli lífhvolfs, lofthvolfs, jarðhvolfs og vattnshvolfs. Vattn fyrirfinnst í andrúmslofti, höfum, stöðuvötnum, ám, jarðvegi, jöklum, snjóbreiðum og í grunnvattnsgeymum. Vattn hreyfist með ýmsum háttum; uppgufun, þétting, úrkoma, úrfellingu, ofanflæði, innflæði, sigtun, upplausn, plöntuöndun, bráðnun og grunnvattnsflæði 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 vattns í aðrúmslofti er 577.000 rúmkílómetrar af vattni, 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 grunnvattnsflæði. Flæði grunnvattn til sjávar er talið vera um 2.100 rúmkílómetrar á ári.

Hringrás vattns er lýsing á vattnsbúskap jarðar, þar sem vattn, í föstum-, fljótandi- og gasham, flyst milli vattnshvolfs og gufuhvolfs jarðar.

## Uppruni vattns á jordinni

Vattn 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 vattni hafi losnað í þessum eldsumbrotum. Einnig er hægt að gera ráð fyrir því að vattn 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 milljordum ára varð jordin fyrir tíðum árekstrum loftsteina. Þyngdarafl jarðarinnar var á þeim tíma nægilega mikið til þess að halda einhverju af því vattni sem barst með þessum loftsteinum.

## Höf

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

## Jarðvattn

Jarðvattn er samheiti um vattn undir jarðaryfirborði, hvort heldur sem það er undir eða yfir grunnvattnsfleti. Jarðvattninu má skipta í þrjá aðalflokka eða lög eftir ástandi þess á hverjum stað. Þetta eru jarðvegsraki, hárpípuvattn og grunnvattn. Mörkin milli þessara laga eru ekki skörp.

Gleggstu skilin eru þó við grunnvattnsflötinn. Þar er þrýstingur vattnsins jafn loftþrýstingi, undir honum er hann hærri en yfir honum er vattnsþrýstingurinn lægri loftþrýstingi. Jarðvattnið er sá hluti hringrásar vattnsins sem á sér stað undir yfirborði þurrlendisins (stundum er orðið grunnvattn notað um það sem hér er skilgreint sem jarðvattn).

## Grunnvattn

Grunnvattn og grunnvattnsbelti tekur við neðan grunnvattnsborðs. Þar er allt holrými bergsins vattnsfyllt. Þrýstingurinn er hærri en loftþrýstingur. Grunnvattnið er sjaldnast kyrrstætt heldur sígur það hægum straumi undan halla. Grunnvattnsflæðinu má skipta upp í grunnvattnsstrauma. Þar sem grunnvattn flæðir til yfirborðs eru lindir og lindasvæði.

Þegar um er að ræ ða frjálsan grunnvattnsflöt er vattnsþrýstingurinn á hverjum stað í samræmi við dýpið undir grunnvattnsborði. 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 „þrýstivattn“. Sú hæð sem vattnið getur þrýst sér upp í, t.d. í borholu, nefnist „þrýstivattnshæð“. Stundum er þrýstivattnsborðið hærra en jarðaryfirborð og þar koma lindir upp í ólgandi bullaugum og vattn flæðir upp úr borholum á svæðinu.

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

## Kranavattn

Kranavattn er vattn sem veitt er til heimila um krana. Kranavattn er notað til neyslu, eldunar, þrifa og í klósett. Kranavattni 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 kranavattni í þróunarlöndum batnaði mikið á 20. öld.

Í flestum löndum er kranavattn einnig neysluvattn þó ekki alls staðar. Vattnsgæði eru mjög breytileg eftir heimshlutum. Þar sem vattnsgæði eru lélegri er stundum nauðsynlegt að sía eða sjóða vattnið til að drepa gerla í vattninu og gera það drykkjarhæft. Heilsufar þeirra sem hafa aðgang að hreinu kranavattni er oft betra þeirra sem ekki hafa aðgang að slíku.

Neysluvattn eða drykkjarvattn er vattn sem ætlað er til neyslu eða matargerðar og þrifnaðar á heimilum, vinnustöðum og opinberum stöðum. Einnig telst allt vattn sem notað er í matvælafyrirtækjum vera neysluvattn svo sem í mjólkurframleiðslu og mjólkuriðnaði, kjötvinnslu, fiskiðnaði og fiskeldi.

Neysluvattn getur verið í upprunalegu ástandi (lindarvattn, grunnvattn) oft hefur það verið hreinsað og meðhöndlað til þess að það öðlist þau gæði sem neysluvattn þarf að hafa.

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

Heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga hafa eftirlit með neysluvattni og vattnsbólum og vattnsverndarsvæðum viðkomandi staða. Á Ísslandi er neysluvattn mestmegnis fengið úr grunnvattni og lindum. Hreinsun á neysluvattni er fátíð.

Orkustofnun og Íslenskar orkurannsóknir hafa stundað neysluvattnsrannsóknir og ráðgjöf varðandi vattnsöflun um árabil. Vattnsútflutningur, þ.e. útflutningur á átöppuðu neysluvattni, er vaxandi atvinnugrein á Ísslandi.

Í sumum löndum er flúori bætt við neysluvattn 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-embaettid/greinar/grein/item19393/Vatn-er-besti-svaladrykkurinn

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