



Eftirlitsniðurstöður

# Gæði neysluvatns á Íslandi 2002-2012

Mars 2015



## Efnisyfirlit

Formáli.....	3
Executive Summary.....	4
Inngangur.....	5
Vatnsveitur á Íslandi .....	6
Lög og reglugerðir .....	6
Eftirlit með vatnsveitum .....	7
Aðferðafræði.....	8
Niðurstöður fyrir allt landið.....	10
Fjöldi vatnsveitna á Íslandi .....	10
Niðurstöður reglubundins eftirlits .....	10
Niðurstöður heildarúttekta .....	14
Lýsing á 9 eftirlitsþáttum.....	16
Niðurstöður úttekta á vatnsbólum.....	17
Vatnsgæði eftir heilbrigðiseftirlitssvæðum.....	19
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur.....	20
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Kjósasvæði.....	21
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Vesturlands .....	22
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Vestfjarða .....	23
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Norðurlands vestra .....	24
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Norðurlands eystra .....	25
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Austurlands .....	26
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Suðurlands .....	27
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja .....	28
Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis .....	29
<b>Samantekt .....</b>	<b>30</b>
Heimildir.....	31

## Formáli

Nú eru liðin rúm 10 ár síðan kröfum um gæði neysluvatns samkvæmt gildandi reglugerð skyldi fullnægt. Reglugerðin var sett árið 2001 og kveður á um opinbert eftirlit með það að markmiði að tryggja neytendum heilnæmt og hreint neysluvatn. Heilbrigðisnefndir fara með eftirlit með neysluvatni og var það undir yfirumsjón Umhverfisstofnunar fram til 2008 þegar Matvælastofnun, þá ný sett á laggirnar, tók við því hlutverki.

Tilgangur skýrslugerðar um gæði neysluvatns á tímabilinu frá 2002 og til 2012 er fyrst og fremst sá að upplýsa neytendur um gæði neysluvatns á Íslandi og eftirlit með því. Skýrsluna unnu fyrir Matvælastofnun þau María J. Gunnardóttir og Sigurður Magnús Garðarsson hjá Vatnaverkefrafæðistofu Háskóla Íslands. Matvælastofnun vill þakka þeim sem veitt hafa nauðsynlegar upplýsingar og látið í té rannsóknargögn til skýrslugerðarinnar, en það eru heilbrigðiseftirlit sveitafélaga, Matís, Rannsóknarþjónustan Sýni, ProMat, Veðurstofa Íslands og Hagstofa Íslands.

Með nýrri reglugerð árið 2001 urðu miklar breytingar á eftirlit með neysluvatni. Fram til þess hafði sjónum aðallega verið beint að örverurannsóknum og þær verið nokkuð tíðar samkvæmt kröfum fyrri reglugerða. Með endurskoðun reglna var hins vegar dregið út tíðni örverurannsókna, en aukin áhersla lögð á leit að óæskilegum efnum í vatninu, efnum sem ýmist eru náttúrulega til staðar í vatni eða tilkomin vegna mengunar. Þá voru viðbrögð við menguðu neysluvatni betur skilgreind, sem og upplýsingagjöf til neytenda. Í kjölfarið var hrint af stað verkefninu „Átak um hreint neysluvatn“. Verkefnið var unnið undir stjórn Umhverfisstofnunar og að því komu ýmis samtök og stofnanir ásamt heilbrigðiseftirliti sveitafélaganna.

Markmið verkefnisins var að bæta vatnsgæði með því að fræða eigendur og eftirlitsaðila um hvaðeina viðkomandi neysluvatni, vatnsbólum og að koma á bættri skráningu. Haldnir voru kynningarfundir og námskeið auk þess sem unnið var að víðtækari skráningu vatnsveitna. Fyrsta hluta átaksins lauk með útgáfu leiðbeininga, en í september 2002 kom út leiðbeiningarritið *Val og hönnun minni vatnsveitna* og síðan í júlí 2003 bæklingurinn *Litlar vatnsveitur*. Góður árangur mun hafa verið af átakinu og má nefna að skráðum eftirlitsskyldum vatnsveitum á landinu fjölgaði mikið eða frá því að vera 114 í byrjun árs 2002 upp í 707 í árslok 2006. Nú þegar þessi skýrsla er skrifuð munu þær vera 797 talsins.

Einum áfanga verkefnisins er þó enn ólokið, en það er að safna saman og skrá upplýsingarnar í einn sameiginlega gagnagrunn. Til þess að rækja yfirumsjónarhlutverk sitt og geta unnið að samræmingu eftirlits er Matvælastofnun nauðsyn á greinargóðum upplýsingum. Því verður að koma upp grunnri upplýsinga svo heildarmynd af stöðu mála sé skýr. Þá verður ljóst hvar skórin kreppir og hægt verður að vinna markvist að úrbótum. Slíkur gagnagrunnur mun einnig einfalda alla vinnu við skýrslugerð og upplýsingagjöf til neytenda.

Samantekt niðurstaðna fyrir það tímabil sem skýrslan nær til sýnir að örveruástand er í flestum tilvikum mjög gott hjá stærri vatnsveitum, en lakara hjá minni veitum sem þjóna færri en 500 íbúum. Þá er efnafræðilegt ástand neysluvatns á landinu almennt mjög gott og sjaldgæft að eitrefni greinist í vatninu. Heildarúttektir, sem bæði ná yfir örveruástand og efnainnihald, eru flestar frá vatnsveitum sem þjóna fleiri en 500 íbúum og uppfylla veiturnar í nær öllum tilvikum kröfur neysluvatnsreglugerðar.

Jón Gíslason, forstjóri Matvælastofnunar

## Executive Summary

In this report a comprehensive analysis on the compliance to the Icelandic drinking water regulation (Regulation nr 536/2001) is presented. It is prepared for the Food and Veterinary Authority (MAST) and presents information on surveillance carried out by the ten Local Competent Authorities for the period January 1<sup>st</sup>, 2002, to December 31<sup>st</sup>, 2012, on audit monitoring and regular monitoring.

During the period 45.848 regular monitoring tests for seven parameters were carried out on samples taken from 797 water supply systems, in all 8.931 samples. For audit monitoring 10.329 tests for 40 parameters were carried out on samples taken from 76 water supply systems, in all 345 samples. In regular monitoring compliance was 95,26% in that period and audit monitoring compliance was 99,70%. There was an overall improvement in compliance during the period.

The results for the seven parameter were divided on two size categories; larger and fewer than 500 inhabitants. The results showed that compliance for regular monitoring for the whole country for three years (2010 to 2012), was 98,5% for water supply serving more than 500 inhabitants and 94,7% for smaller water supply. 99,1% of the samples were negative for *E.coli* in the larger category and 93,5% in the smaller. Chemical status of drinking water was good and non-compliance was rare. There were 8 incident of chemicals exceeding a permitted level, namely aluminum, iron, chloride and nickel.

Regular monitoring for four parameters was analysed according to the ten Local Competent Authorities areas and according to the two size categories. It revealed some difference in compliance most likely due to difference in groundwater availability.

## Inngangur

Tilgangur þessarar skýrslu er að upplýsa notendur um gæði neysluvatns á Íslandi á árabílinu 2002 til 2012 eða frá gildistöku neysluvatnsreglugerðar, sem tók gildi árið 2001 (Reglugerð um neysluvatn nr. 536/2001). Fyrir 5. desember 2003 skyldi kröfum hennar um gæði neysluvatns fullnægt. Hún var innleidd í samræmi við tilskipun Evrópusambandsins um neysluvatn (Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption). Markmið reglugerðarinnar er að vernda heilsu manna með því að tryggja að neysluvatn sé heilnæmt og hreint. Neysluvatn er skilgreint sem vatn ætlað til neyslu eða matargerðar og einnig vatn sem notað er í matvælafyrirtækjum. Neysluvatnsreglugerðin (NVR) gildir ekki um hitaveituvatn. Skýrsla þessi gefur upplýsingar um gæði neysluvatns á öllu landinu og jafnframt um ástand neysluvatns m.t.t. ákveðinna þátta á hverju heilbrigðiseftirlitssvæði. Ef notendur vilja fá nánari upplýsingar um gæði neysluvatns frá vatnsveitunni sem þeir fá vatn frá er þeim bent á að hafa samband við viðkomandi heilbrigðiseftirlit eða vatnsveitu.

Skýrslan er unnin fyrir Matvælastofnun, sem heyrir undir Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið. Þegar neysluvatnsreglugerðin tók gildi tilheyrðu neysluvatnsmál Hollustuvernd ríkisins sem varð síðar Umhverfisstofnun. Matvælastofnun tók síðan við málaflokknum 1. janúar 2008.

Nokkrir vatnsbornir sjúkdómsfaraldrar hafa verið skráðir hér á landi á undanförunum áratugum. Flestir af völdum nóróveiru eða kampýlóbakter. Á tímabilinu frá 1997 til ársloka 2010 voru tólf vatnsbornir faraldrar skráðir, flestir litlir og sá síðasti árið 2007 (Margrét Geirsdóttir, 2011). Áætlað er að um 700 manns hafi veikst í þessum faröldrum, sem hafa allir orðið hjá minni vatnsveitum. Árið 2004 urðu tveir stórir nóróveiru faraldrar af völdum mengaðs neysluvatns, annar að Húsafelli og hinn í Mývatnssveit og talið að samtals hafi 300 manns veikst (Haraldur Briem, 2005; Ása Atladóttir, 2006; Gunnarsdóttir o.fl., 2013). Orsök faraldursins við Mývatn var að rotþró var of nálægt vatnsbóli og í rennslisstefnu grunnvatns. Í Húsafelli var talið að yfirborðsvatn kæmist í vatnsleiðsluna. Nokkur mengunartilfelli hjá vatnsveitum hafa verið skráð hjá heilbrigðiseftirlitssvæðum á undanförunum árum. Árið 2010 mengaðist neysluvatn íbúa á Eskifirði við krosstengingu inn á kerfið í fiskimjölverksmiðju þegar verið var að hreinsa lestar skips. Aðeins eitt tilfelli af niðurgangi sem talið var að mætti rekja til mengunarinnar var skráð hjá heilsugæslunni (HAUST, 2010), en það er almennt talið að aðeins lítill hluti veikindatíllfella tengdum þessum sjúkdómum rati í skráningakerfi heilsugæslustöðva, þar sem margir leita ekki læknis þó þeir fái niðurgangspest (Craun o.fl., 2006; Roy et al., 2006).

## Vatnsveitur á Íslandi

Stærri vatnsveitur á Íslandi eru flestar í eigu sveitarfélaga en minni vatnsveitur eru flestar í einkaeigu, þ.e. í eigu notenda sjálfra. Fjöldi vatnsveitna á landinu sem þjóna fleirum en 500 íbúum voru 49 talsins árið 2012. Þær þjóna um 94% þjóðarinnar á meðan 6% fá vatn frá minni vatnsveitum eða einstökum vatnsbólum. Þessu til viðbótar þjóna vatnsveiturnar erlendum ferðamönnum sem heimsækja landið ár hvert og samkvæmt skráningu Ferðamálastofu voru þeir um 900 þúsund árið 2013 (Oddný Þóra Óladóttir, 2013). Einnig þjóna vatnsveitur innlendum ferðamönnum og sumarhúsagestum vítt og breitt um landið. Skráður íbúafjöldi á svæðum vatnsveitu segir því ekki allt um umfang hennar.

Vatnsveitur hér á landi eru oftast uppbyggðar þannig að vatn er unnið úr jarðlögum, leitt þaðan í aðveituæð í miðlunartank í nágrenni bæja og síðan dreift í gegnum dreifikerfi til notenda. Heildarlengd lagna er ekki þekkt en gróflega áætlað eru um 4 þúsund kílómetrar af kaldavatnspípum í jörðu á landinu öllu. Stærstur hluti þeirra eru plaströr og að mestu úr polyetylen plasti. Síðan eru það steypujárnspípur, annað hvort eldri gerðir sem eru svonefndar pottlagnir (cast iron) eða endurbættar seigjárnslagnir (ductil) þar sem bætt hefur verið í magnesíum til að auka sveigjanleika lagna (Hilmar Sigurðsson, 1995). Þær fyrrnefndu er ekki framleiddar lengur og hafa „ductil“ pípurar að mestu leyst þær af hólmi. Fyrir nokkrum áratugum var töluvert lagt af asbeströrum í aðveituæðar vatnsveitna, en þær hafa að miklu leyti verið endurnýjaðar með plastlögnum eða „ductil“ rörum. Einnig fyrirfinnst stálrör í dreifikerfi vatnsveitna þó í minna mæli sé.

Neysluvatn er að mestu grunnvatn tekið úr borholum, brunnum eða uppsprettum og er sjaldan meðhöndlað. Klór er ekki notaður til sótthreinsunar á neysluvatni hér á landi. Þar sem neysluvatnið er yfirborðsvatn er það oftast meðhöndlað með síun og sótthreinsað með geislun. Hjá mörgum vatnsveitum þar sem hætta er á að yfirborðsvatn komist ofan í grunnvatn á ákveðnum tímum, til dæmis við miklar leysingar eða úrkomu, er vatnið geislað til öryggis annað hvort stöðugt eða tímabundið. A.m.k. fjórtán vatnsveitur sveitarfélaga hafa sett upp geislunartæki, eitt eða fleiri, til að sótthreinsa vatnið. Umhverfisstofnun hefur áætlað að um 95% af neysluvatni á Íslandi sé grunnvatn tekið úr borholum, brunnum eða uppsprettum og 5% sé yfirborðsvatn (Umhverfisstofnun, 2010).

## Lög og reglugerðir

Nokkur fjöldi laga og reglugerða eru í gildi er varða neysluvatn, heilnæmi og varnir gegn mengun þess. Vatnsveitur starfa skv. lögum um vatnsveitur sveitarfélaga nr. 32/2004. Þau lög fjalla um rekstur vatnsveitna, einkaleyfi og gjaldtöku. Þar segir að sveitarfélag eigi að starfrækja vatnsveitu í þéttbýli í þeim tilgangi að fullnægja vatnspörf almennings, heimila og atvinnufyrirtækja, þar á meðal hafna og hefur þar einkaleyfi til þess. Þéttbýli hefur verið skilgreint sem þyrping húsa þar sem búa a.m.k. 50 manns og fjarlægð milli húsa fer að jafnaði ekki yfir 200 metra (Skipulagslög nr. 123/2010). Í dreifbýli er sveitarstjórn heimilt að starfrækja vatnsveitur sé það talið hagkvæmt en að öðrum kosti þurfa íbúarnir þar sjálfir að sjá sér fyrir nothæfu neysluvatni (lög nr. 32/2004).

Rétturinn til neysluvatns er nokkuð afdráttarlaus í íslenski löggjöf. Öllum er heimilt að taka vatn til heimilisþarfa og bús, þar sem landeiganda er meinlaust skv. vatnalögum (lög nr. 15/1923) og eiga þessi ákvæði og fleiri um rétt til vatns uppruna sinn í fornum lögum. Sveitarfélag skal hafa forgangsrétt til nýtingarleyfa vegna grunnvatns innan marka sveitarfélagsins vegna þarfa vatnsveitu sem rekin er þar (Lög um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu nr. 57/1998).

Bann við mengun vatns er skýr í íslenski löggjöf. Í vatnalögum er bann við óhreinkun vatna. Óheimilt er að spilla grunnvatni við vinnslu auðlinda (lög nr. 57/1998). Í reglugerðum um varnir gegn mengun vatns og grunnvatns segir að mengun vatns sé óheimil (Reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns og Reglugerð nr. 797/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns). Lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011 voru sett í samræmi við rammatilskipun Evrópusambandsins um vatnsstjórnun

(Directive 2000/60/EC of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy). Markmið þeirra laga er að vernda vatn og vistkerfi þess. Í kjölfarið voru settar reglugerðir um nánari útfærslu laganna með það að markmiði að skilgreina aðferðir til að flokka vatnshlot og setja mælanleg viðmið til að hægt sé að meta ástand vatns og tryggja verndun þess. Mikið verk er framundan við að uppfylla ákvæði þeirrar lagasetningar.

Í lögum nr. 93 frá 1995 um matvæli er neysluvatn skilgreint sem matvæli og vatnsveitur eru því matvælafyrirtæki, sem er skylt að hafa virkt innra eftirlit til þess að tryggja neytendum öruggt neysluvatn. Af þeim 50 vatnsveitum sem þjóna fleirum en 500 íbúum höfðu árið 2009, 23 vatnsveitur innleitt innra eftirlit og því til viðbótar hafa 8 minni vatnsveitur sett upp innra eftirlit. Alls hafa því 31 vatnsveita sett upp innra eftirlit til að hafa stjórn á þeim þáttum sem geta valdið því að heilnæmi vatns sé ógnað, s.s. vegna mengunar. Þessi aðferð hefur sýnt sig að bæta bæði vatnsgæði og lýðheilsu (Gunnarsdóttir o.fl., 2012a; 2012b; 2012 c, 2014a).

Markmið með neysluvatnsreglugerðinni er að tryggja að neysluvatn sé heilnæmt og hreint. Þar segir að vatnsveitur og aðrir sem dreifa neysluvatni skulu sjá til þessa að það uppfylli kröfur um gæði og skal það, eins og segir í reglugerðinni, „vera laust við örverur, sníkjudýr og efni í því magni sem getur haft áhrif á heilsu manna“. Vatnsveitur bera þannig ábyrgð á að neysluvatn sé ekki skaðlegt heilsu manna og miðast sú ábyrgð við afhendingarstað í inntaksgrind í fasteignum. Húseigendur bera ábyrgð á heilnæmi neysluvatns innanhúss. Leyfilegt hámarksgildi efna er skilgreint í neysluvatnsreglugerðinni og fyrir þau efni sem ekki er fjallað um þar, skal styðjast við leiðbeiningar Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO, 2011). Sum efnin eru hættuleg heilsu manna á meðan önnur eru einungis talin skemma bragð eða útlit vatnsins og gera vatnið þannig ólustugt til neyslu. Einnig eru mældir ýmsir þættir sem eru vísbending um mengun vatns.

Í reglugerðinni eru efnin flokkuð í þrjá viðbragðsflokka A, B og C eftir því hversu bráð hættan er. Ef efni í viðbragðsflokki A eru yfir leyfðum hámarksgildum þá skal bregðast strax við til að endurheimta gæðin og tilkynna neytendum tafarlaust. Ef efnið er í viðbragðsflokki B skal strax bregðast við en aðgerðir og viðbrögð fara eftir hversu mikið efnin eru yfir hámarksgildi og hver hættan er fyrir heilsu manna. Oftast eru efnin í flokki B hættuleg heilsu manna við langvarandi neyslu jafnvel í litlum mæli, en þau valda ekki bráðæitrún. Falli efnið í viðbragðsflokk C skal meta hvort mönnum er hættu búin. Meginreglan er að ef mönnum er hættu búin skal upplýsa notendur tafarlaust. Heilbrigðisnefnd sveitarfélaga ber ábyrgð á því að upplýsa neytendur um ástand vatnsins og aðgerðir sem þeir geta gripið til. Hún skal þegar láta rannsaka frávik og meta líkur á hvort heilsu manna stafi hættu af og tilkynna sóttvarnalækni um hugsanlega smíthættu.

Í NVR segir m.a., *„Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga skulu árlega skila skýrslu til Matvælastofnunar um niðurstöður úr sýnatökum á neysluvatni og Hollustuvernd ríkisins (nú Matvælastofnun) skal taka saman og birta skýrslur árlega um ástand neysluvatns í þeim tilgangi að koma upplýsingum á framfæri við neytendur.“* Fjallað hefur verið um gæði neysluvatns í ársskýrslum Umhverfisstofnunar og Matvælastofnunar en með þessari útgáfu er í fyrsta sinn birt ítarleg samantekt á niðurstöðum mælinga frá 2002 til 2012.

## Eftirlit með vatnsveitum

Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga og viðkomandi heilbrigðiseftirlit í þeirra umboði, undir yfirumsjón Matvælastofnunar, hafa eftirlit með vatnsveitum hvað varðar heilnæmi og hreinleika neysluvatns (lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og lög nr. 93/1995 um matvæli). Heilbrigðiseftirlitssvæði landsins eru tíu og heldur hvert heilbrigðiseftirlit skrá yfir eftirlitsskyldar vatnsveitur. Afla skal starfsleyfis fyrir eftirlitsskyldar vatnsveitur hjá heilbrigðisnefnd, þar sem við umsókn liggur fyrir ákvörðun um vatnsvernd, rannsókn á gæðum vatnsins og upplýsingar um innra eftirliti. Heilbrigðisnefnd skal síðan sannreyna þessa þætti með úttekt áður en leyfi er veitt. Leyfi heilbrigðisnefnda þarf fyrir íblöndun efna og aðferða við meðhöndlun neysluvatns og fyrir hverjum

þeim breytingum hjá vatnsveitum sem geta haft áhrif á gæði neysluvatns. Vatnsveitur skulu gera ráðstafanir til að koma í veg fyrir að vatnsból spillist og tilkynna um mengun til heilbrigðisnefnda.

Starfsleyfis- og eftirlitsskyldar vatnsveitur eru vatnsveitur sem þjóna 50 manns eða fleiri, eða 20 heimilum/sumarbústöðum eða matvælafyrirtækjum. Matvælafyrirtæki er skilgreint sem fyrirtæki eða aðili sem annast framleiðslu og dreifingu matvæla (Reglugerð nr. 536/2001 um neysluvatn).

Samkvæmt neysluvatnsreglugerð skal haft eftirlit með gæðum neysluvatns og eru eftirlitsþættir, tíðni eftirlits og nákvæmni mælinga skilgreind í reglugerð. Jafnframt skal haft eftirlit með vatnsvernd, ástandi vatnsbóla, hreinsi- og dælustöðvum, dreifikerfi og öðru því er áhrif kann að hafa á neysluvatn. Ekki er tilgreint í reglugerð hvernig því eftirliti skuli háttað.

Eftirlit með gæðum vatnsins er tvíþætt; annarsvegar *reglubundið eftirlit* með 14 rannsóknarþáttum, sem eru örverur ásamt nokkrum öðrum þáttum sem eru vísar á mengun og hinsvegar *heildarúttekt* með 45 rannsóknarþáttum, þar sem mældir eru m.a. þungmálmar, olíufni og lífræn klórsambönd ásamt örverugreiningum. Sum efnin þarf ekki að mæla nema við ákveðnar aðstæður, t.d. ef um er að ræða yfirborðsvatn og vatnið er hreinsað. Í viðauka þessarar skýrslu eru kröfur neysluvatnsreglugerðarinnar um rannsóknarþætti og hámarksgildi þeirra.

Tíðni sýnatöku fer eftir íbúafjölda á veitusvæði og er skilgreind í reglugerðinni. Sýnataka í reglubundnu eftirliti miðast við 50 íbúa eða 20 heimili/sumarbústaði og matvælafyrirtæki en heildarúttekta við 500 íbúa. Heilbrigðisnefndir í samráði við Matvælastofnun skulu ákvarða tíðni heildarúttekta hjá veitum með 500 íbúum eða færri Ekki er tilgreint í reglugerð hvort átt er við fasta búsetu eða þann fjölda sem vatnsveitan þjónar að jafnaði þegar tíðni eftirlits er ákvörðuð. Margar vatnsveitur þjóna umtalsvert fleirum en þeim sem þar búa að staðaldri, s.s. eins og á sumarbústaðasvæðum eða fjölförnum ferðamannastöðum. Taka skal sýni þannig að þau endurspegli ástand vatns á mismunandi árstímum og greining skal vera faggild. Taka skal sýni bæði úr vatnsbólum og í dreifikerfi. Heildarúttekt á vatni skal framkvæmd áður en nýtt vatnsból er tekið í notkun.

Heilbrigðisnefnd hefur heimild til að ákvarða tíðari sýnatöku, s.s. hjá litlum vatnsveitum vegna vatns sem notað er á sjúkrastofnunum, í skólum eða annarri starfsemi og ef vatnsgæði eru óstöðug.

## Aðferðafræðif

Til að komast að því hvort vatnsveitur uppfylltu kröfur neysluvatnsreglugerðarinnar með tilliti til vatnsgæða þurfti að nálgast niðurstöður reglubundinnar sýnatöku og heildarúttekta. Gerð var stærðarflokkun á vatnsveitum til að greina hvaða vatnsveitur væru eftirlitsskyldar. Eftirlitsskyld vatnsveita er ábyrg fyrir gæðum vatns inn í tengigrind og er hér skilgreind sem vatnsveita með dreifikerfi sem er ótengt öðrum vatnsveitum, með eitt eða fleiri vatnsból (eða kaupir vatn frá annari veitu í heildsölu) og uppfyllir jafnframt skilyrði um eftirlitsskyldu vegna stærðar eða vegna matvælaframleiðslu.

Stærðarflokkunin var gerð með hliðsjón af flokkun í neysluvatnsreglugerðinni um lágmarkstíðni greininga. Hér var bætt við tveimur viðbótarflokkum fyrir eftirlitsskyldar vatnsveitur, þ.e. þær sem eru í stærðarflokknum 50 til 150 íbúar og einkaveitur með matvælafyrirtæki. Einnig var bætt við nokkrum flokkum fyrir vatnsveitur sem ekki eru tilgreindar sem eftirlitsskyldar, en heilbrigðiseftirlitið hefur tekið sýni hjá, s.s. í fjallaskálum og stökum sumarbústöðum. Einnig er flokkur sem ber heitið vatnsfyrirtæki og um þau er sérstakt ákvæði í neysluvatnsreglugerðinni, en þau er ekki hluti af þessari samantekt. Að lokum er einn flokkur fyrir vatnsveitu sem er óþekkt eða notkun hennar hætt. Í þessari skýrslu er einungis fjallað um vatnsgæði hjá vatnsveitum sem skilgreindar eru í flokkum 1 til og með 15 og teljast eftirlitsskyldar. Flokkun vatnsveitna er sýnd í töflu 1.



Tafla 1 Flokkun á vatnsveitum

Skilgreining	Flokkur
>50000 íbúar	1
45001-50000 íbúar	2
40001-45000 íbúar	3
35001-40000 íbúar	4
30001-35000 íbúar	5
25001-30000 íbúar	6
20001-25000 íbúar	7
15001-20000 íbúar	8
10001-15000 íbúar	9
5001-10000 íbúar	10
1001-5000 íbúar	11
501- 1000 íbúar	12
151-500 íbúar	13
50-150 íbúar	14
Litlar veitur m/matvælafyrirtæki s.s. kúabú, hótél, gistipjónusta með mat	15
Fjallaskálar	16
Aðrar veitur án matvælafyrirtækja, ekki eftirlitsskyldar og veitur sem ekki hafa hafið rekstur	17
Vatnsfyrirtæki	18
Vinnubúðir	19
Vatnstankar - skip og tankar	20
Óflokkað eða hætt rekstri	99

Örverugreiningarnar voru gerðar af rannsóknastofunum Matís ohf, Rannsóknþjónustunni Sýni hf og dótturfyrirtæki þess ProMat ehf. Heildarefnagreiningarnar voru gerðar hjá ALS Scandinavia AB í Svíþjóð eða á þeirra vegum. Heilbrigðiseftirlitið tekur sýnin og sendir til greiningar. Niðurstöður heildarúttekta voru fengnar beint frá viðkomandi heilbrigðiseftirliti eða vatnsveitu. Niðurstöður reglubundins eftirlits voru fengnar úr fjórum mismunandi gagnagrunnum frá rannsóknastofunum. Einn gagnagrunnur fyrir eitt heilbrigðiseftirlitssvæði náði aðeins aftur til 2005 en þrír gagnagrunnar gáfu upplýsingar um reglubundið eftirlit frá 2002 til 2012 á níu heilbrigðiseftirlitssvæðum. Gagnagrunnur frá miðju ári 2009 til loka árs 2012 reyndist aðgengilegastur.

Töluvert verk var að tengja saman vatnsveitu, þ.e. ábyrgðaraðila, við auðkenni sýnis í gögnunum. Þau voru ekki endilega merkt vatnsveitunni, heldur frekar merkt sýnatökustað og er heiti minni vatnsveita oft á reiki.

Í gögnunum er yfirleitt tilgreint hvort um reglubundið eftirlit er að ræða eða hvort sýnatakan sé endurtekning, kvörtun eða annað. Í þessari úrvinnslu eru einungis tekin sýni sem flokkast sem reglubundið eftirlit. Það er gert til að meta hvort vatnsveitur uppfylli kröfur neysluvatnsreglugerðarinnar um gæði við lögboðið reglubundið eftirlit.

## Niðurstöður fyrir allt landið

### Fjöldi vatnsveitna á Íslandi

Samkvæmt úrvinnslu gagnanna eru eftirlitsskyldar vatnsveitur á landinu árið 2012 797 talsins, sjá töflu 2. Fjöldi vatnsveitna sem þjóna 50 manns eða fleirum eru 187 og einkaveitur sem þjóna matvælafyrirtækjum s.s. kúabúum eða ferðapjónustu þar sem er framreiddur matur, eru 610 talsins.

Tafla 2 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna á Íslandi árið 2012.

Eftirlitsskyldar vatnsveitur				
>5000 íbúar	500-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita með matv.fyrirtæki	Eftirlitsskyldar vatnsveitur
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14	Flokkur 15	Alls
9	40	138	610	797

Nokkurrar ónákvæmni gætir við talningu á litlum einkavatnsveitum og misjafnt hvar þær eru flokkaðar af heilbrigðiseftirlitinu. Öll mjólkurframleiðsla er talin með en misjafnt er hvaða ferðapjónustufyrirtæki eru skilgreind sem eftirlitsskyld. Nauðsynlegt er að skilgreina hvaða starfsemi á að falla í þann flokk og ganga þá frekar út frá notendafjölda eða vatnsnotkun en íbúum sem hafa fasta búsetu.

Þetta eru ekki allar vatnsveitur landsins og þyrfti nákvæmari talningu til að komast að fjölda þeirra og eins og kom fram hér að ofan þarf að samræma reglur um flokkun vatnsveitna. Gera þarf nánari leiðbeiningar um hvernig vatnsveitur eru skilgreindar sem eftirlitsskyldar.

### Niðurstöður reglubundins eftirlits

Við reglubundið eftirlit með neysluvatni er haft eftirlit með tíu rannsóknarpáttum og sé um yfirborðsvatn að ræða bætist við einn rannsóknarpáttur (*Clostridium perfringens*). Einnig eru tilgreindir í reglugerðinni þrír þættir (ál, járn og nítrít) sem á að mæla þegar beitt er hreinsunaraðferðum sem ekki eru í notkun hér á landi. Lykt, lit, bragð og grugg skal meta með skynmati, þ.e. sem fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting. Niðurstöður skynmats á þremur fyrstnefndu þáttunum er ekki að finna í gagnagrunnunum fjórum sem lagðir voru til grundvallar. Þegar yfirborðsvatn er hreinsað skal stefna að því að hámarksgildi gruggs sé ekki hærra en 1 NTU sem er mæling á hversu gegnsætt vatnið er. Grugg var mælt í 74% tilfella við reglubundið eftirlit og reyndist það vera yfir 1 NTU í 5% tilfella.

Niðurstöður eftirlits með sjö rannsóknarpáttum, fyrir landið allt, má sjá í töflum 3-5. Niðurstöðurnar eru byggðar á rannsóknum 8931 sýna. Hjá einu heilbrigðiseftirlitssvæði náðu gögn aðeins aftur til 2005 og því má gera má ráð fyrir að það vanti niðurstöður fyrir u.þ.b. 500 sýni.

Í töflu 3 eru niðurstöður reglubundins eftirlits á ellefu ára tímabili, 2002 til og með 2012. Þar kemur fram að vatnið uppfyllir kröfur reglugerðarinnar, hvað örverufræðilegt ástand varðar, í 90,5 til 94% tilfella. Frávik vegna *E.coli* mengunar eru 6%. Í niðurstöðum frá einu heilbrigðiseftirlitssvæði greindust kólígerlar sautján sinnum án þess að í framhaldinu væri kannað hvort um *E.coli* væri að ræða. Í úrvinnslu hér var gert ráð fyrir að svo hafi verið í öllum tilfellum.

**Tafla 3 Niðurstöður reglubundins eftirlits 2002 - 2012 á vatnsgæðum hjá vatnsveitum. Allar tiltækar mælingar á sjö rannsóknarpáttum.**

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur <sup>1</sup>	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir	% mælinga sem uppfylla
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	8923	852	90,5%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	8931	611	93,2%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	8931	532	94,0%
<b><i>Clostridium perfringens</i></b> (aðeins mælt ef yfirborðsvatn)	C	0/100 ml	72	0	100,0%
<b>Ammoníum</b>	C	0,50 mg/l	5840	1	100,0%
<b>Leiðni</b>	C	2500 µS cm <sup>-1</sup> við 20°C	6835	1	100,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	6316	176	97,2%
<b>Alls</b>			45848	2173	95,26%

1. Viðbragsflokkar eru skv. 14. gr. neysluvatnsreglugerðarinnar

Í töflum 4 og 5 eru niðurstöður eftirlits þriggja ára, þ.e. árána 2010-2012 fyrir vatnsveitur sem annarsvegar þjóna fleirum en 500 íbúum og hinsvegar fyrir vatnsveitur sem þjóna 50 til 500 íbúum eða matvælafyrirtæki. Við samanburð á töflunum kemur fram að stærri veitur uppfylla kröfur um örverufræðilegt ástand mun betur en minni vatnsveitur. *E.coli* gerlar greinast þar aðeins í 0,9% sýna hjá stærri vatnsveitum á móti 6,5% sýna í minni vatnsveitum. Sama á við um heildargerlafjölda og kóligerla sem eru í um 2% tilfella yfir mörkum hjá stærri vatnsveitum en um 9% hjá minni vatnsveitum. Ammoníum og leiðni eru alltaf innan marka. Sýrustig er nokkuð oft yfir mörkum en sýrustigsmæling sem gerð er nokkru eftir að sýni hefur verið tekið gefur ónákvæma mynd af sýrustigi neysluvatns.

**Tafla 4 Niðurstöður reglubundins eftirlits 2010-2012 á vatnsgæðum hjá vatnsveitum sem þjóna fleiri en 500 íbúum. Flokkar 1-12.**

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur <sup>1</sup>	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	1367	26	98,1%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	1366	25	98,2%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	1366	12	99,1%
<b><i>Clostridium perfringens</i></b> (aðeins mælt ef yfirborðsvatn)	C	0/100 ml	9	0	100,0%
<b>Ammoníum</b>	C	0,50 mg/l	801	0	100,0%
<b>Leiðni</b>	C	2500 µS cm <sup>-1</sup> við 20°C	1145	0	100,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	929	18	98,1%
<b>Alls</b>			8134	120	98,5%

1) Viðbragsflokkar eru skv. 14. gr. neysluvatnsreglugerðarinnar

Tafla 5 Niðurstöður reglubundins eftirlits 2010-2012 á vatnsgæðum vatnsveitum með 500 íbúa eða færri. Flokkar 13-15.

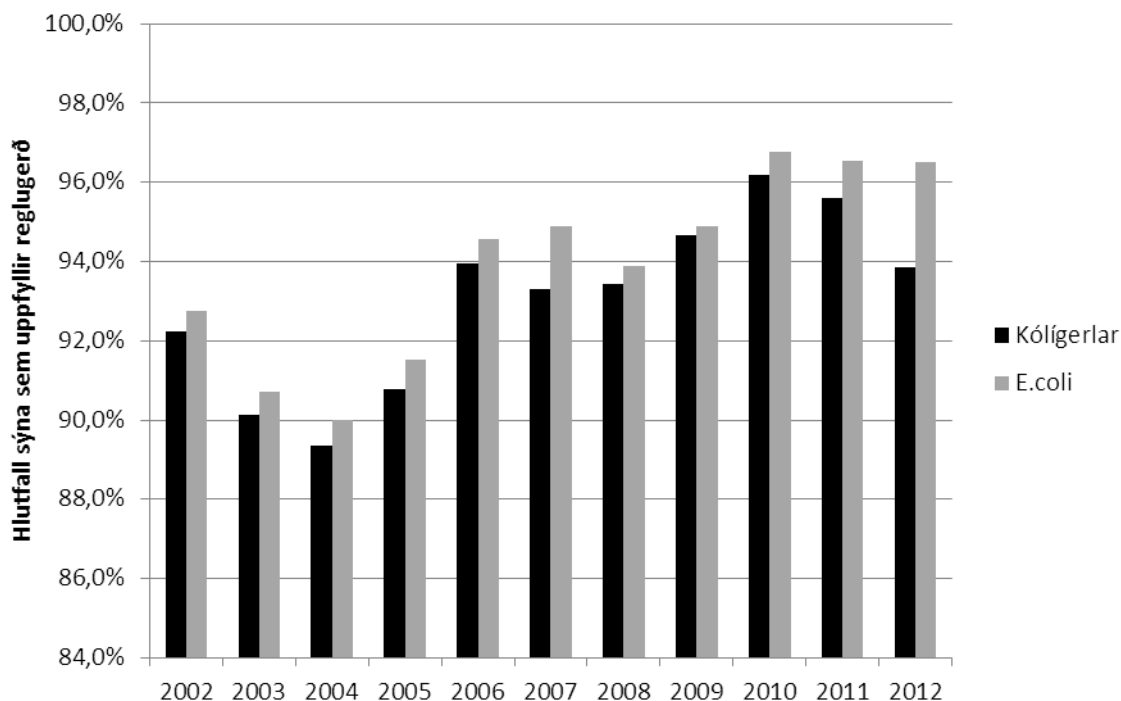
Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur <sup>1</sup>	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir	% mælinga sem uppfylla
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	1111	104	90,6%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	1113	94	91,6%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	1113	72	93,5%
<b><i>Clostridium perfringens</i></b> (aðeins mælt ef yfirborðsvatn)	C	0/100 ml	0		
<b>Ammoníum</b>	C	0,50 mg/l	878	0	100,0%
<b>Leiðni</b>	C	2500 µS cm <sup>-1</sup> við 20°C	891	0	100,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	889	48	94,6%
<b>Alls</b>			6893	367	94,7%

1) Viðbragsflokkar eru skv. 14. gr. neysluvatnsreglugerðarinnar

Í töflu 6 og mynd 1 er sýnd þróun á vatnsgæðum yfir tímabilið sem er til skoðunar. Þar er fjöldi tilvika og hlutfall þar sem kóligerlar og *E.coli* gerlar uppfylla kröfur neysluvatnsreglugerðarinnar ár hvert. Kóligerlar er flokkur gerla sem finnast víða, í þörmum dýra, í jarðvegi, yfirborðsvatni og bendir til lífræna mengunar. *E.coli* (*Eschericia coli*) gerlar tilheyra þeim flokki en er afbrigði sem lifir í þörmum lífvera með heitt blóð og kemur því úr saur manna og dýra. *E.coli* gefur því til kynna að vatnið sé saurmengað. Í neysluvatnsreglugerðinni er krafa um að ef kóligerla finnast í vatni þá á að leita að *E.coli*. Saurmengun er algengasta orsök vatnsborinna faraldra í heiminum og þessir gerlar eru því mikilvægur eftirlitsþáttur og vísar á heilnæmi vatns. Bregðast skal við tafarlaust ef *E.coli* greinist í neysluvatni. Myndin sýnir að á þessum ellefu árum hefur ástandið í heild batnað.

**Tafla 6 Niðurstöður reglubundins eftirlits eftir árum á kóligerlum og *E.coli* hjá vatnsveitum. Allar tiltækar mælingar.**

Ár	Kóligerlar			<i>E.Coli</i>		
	Fjöldi sýna	Fjöldi yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR	Fjöldi sýna	Fjöldi yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
2002	606	47	92,2%	606	44	92,7%
2003	688	68	90,1%	688	64	90,7%
2004	770	82	89,4%	770	77	90,0%
2005	791	73	90,8%	791	67	91,5%
2006	975	59	93,9%	975	53	94,6%
2007	881	59	93,3%	881	45	94,9%
2008	882	58	93,4%	882	54	93,9%
2009	860	46	94,7%	860	44	94,9%
2010	866	33	96,2%	866	28	96,8%
2011	751	33	95,6%	751	26	96,5%
2012	861	53	93,8%	861	30	96,5%
Alls	8931	611	93,2%	8931	532	94,0%



**Mynd 1 Hlutfall sýna sem uppfyllir reglugerð varðandi kóligerla og *E.coli* 2002-2012.**

## Niðurstöður heildarúttekta

Heildarúttekt á neysluvatni er eftirlit með ýmsum efnum sem geta verið í vatni s.s. málmum, þungmálmum, olíuefnum og lífrænum leysiefnum. Mörg efnanna eru náttúruleg í vatni meðan önnur benda til mengunar af manna völdum. Krafa um þessar efnagreiningar var ekki í reglugerð sem var í gildi fyrir 2001 og gefa niðurstöðurnar því nýjar upplýsingar um efnafræðilegt ástand neysluvatn á landinu. Örverugreiningu skal gera samtímis heildarúttekt og er hún hluti af henni. Safnað hefur verið öllum tiltækum heildarúttektum sem gerðar hafa verið fyrir vatnsveitur hér á landi síðan neysluvatnsreglugerðin var innleidd. Þær niðurstöður voru fengnar beint frá vatnsveitum eða heilbrigðiseftirlitssvæðum (M.J. Gunnarsdóttir, 2005; Gunnarsdóttir o.fl. 2014b). Alls hefur verið safnað 345 niðurstöðum frá 76 aðgreindum dreifikerfum vatnsveitna sem rekin eru af 46 vatnsveitum. Af þeim eru 89% niðurstöður sýnatöku hjá vatnsveitum sem þjóna fleirum en 500 íbúum. 42% sýna voru tekin við lind, 23% í miðlunartanki og 35% í dreifikerfi. Sýni til örverugreininga voru tekin samtímis í 65% tilvika, eða í 226 heildarúttektum af 345. Í þessum heildarúttektum var ekki prófað fyrir *Clostridium perfringens* en það á að gera ef um yfirborðsvatn er að ræða.

Fram kemur í töflu 7 að heildarúttektir standast ákvæði reglugerðarinnar í **99,70%** tilvika. Það er 31 frávik frá reglugerð af 10.329 einstökum rannsóknarpáttum og flest frávik eru í flokki C, eða 25 frávik. Viðbragðsflokkur C er sá flokkur þar sem hættan er talin minnst fyrir neytendum.

Örverur greinast í nokkrum sýnum og þar af greinast saurgerlar í fjórum sýnum (*E.coli* og Saurkokkar), sem fellur undir viðbragðsflokk A. Bregðast skal strax við í slíkum tilvikum, tilkynna neytendum og benda þeim á varúðarráðstafanir eins og að sjóða vatnið á meðan aðgerðir til úrbóta eru framkvæmdar.

Þrjár málmar greinast yfir leyfðu hámarksgildi reglugerðarinnar; járn fjórum sinnum, ál og nikkell einu sinni hvor málmur. Ál og nikkell eru málmar sem falla undir viðbragðsflokk B og skal grípa til nauðsynlegra aðgerða til úrbóta ef farið er yfir heilsufarsmörk, en viðbrögð fara þó eftir því hversu mikið yfir hámarksgildi mælda gildið er. Járn er ekki talið hættulegt heilsu manna en hefur áhrif á bragð og útlit og fellur undir viðbragðsflokk C. Vatnið verður rauðbrúnt og bragðvont og er vatnið löngu orðið óhæft til neyslu áður en það hefur áhrif á heilsu. Eiturefni hafa greinst nokkru sinnum í vatninu en aldrei yfir leyfðu hámarksgildi reglugerðarinnar.

Í næsta kafla eru nánari lýsingar á þeim ellefu eftirlitspáttum sem hafa farið yfir mörk, hver uppruni þeirra gæti verið og áhrif þeirra á heilnæmi og bragðgæði vatns. Þær lýsingar eru að mestu byggðar á leiðbeiningum Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO, 2011) nema að annars sé getið.

Tafla 7 Niðurstöður heildarúttektar á vatnsgæðum hjá íslenskum vatnsveitum 2002-2012. Flokkar 1-14.

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga 2002-2012	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla reglugerð
<b>Heildarúttekt - Överufræðilegir þættir.</b>					
Heildargerlafjöldi við 22°C	C	100/ml	226	5	97,8%
Kólligerlar	C	0/100 ml	226	7	96,9%
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E. Coli</i> )	A	0/100 ml	226	3	98,7%
Saurkokkar	A	0/100 ml	109	1	99,1%
<i>Clostridium perfringens</i> (þ.m.t. gró) <sup>1</sup>	C	0/100 ml	0		
<b>Heildarúttekt - Efna- og eðlisfræðilegir þættir.</b>					
1,2-diklóretan	B	3,0 µg/l	325	0	100,0%
Akrylamíð <sup>2</sup>	B	0,10 µg/l	0		
Ál	B	200 µg/l	344	1	99,7%
Ammonium	B	0,50 mg/l	327	0	100,0%
Antímon	B	5,0 µg/l	340	0	100,0%
Aromatísk fjólhringa kolvatnsefni (PAH)	B	0,10 µg/l	325	0	100,0%
Arsen	B	10 µg/l	342	0	100,0%
Bensen	B	1,0 µg/l	329	0	100,0%
Benso(a)pyren	B	0,010 µg/l	326	0	100,0%
Bly	B	10 µg/l	344	0	100,0%
Bór	B	1,0 mg/l	326	0	100,0%
Bragð	C	Engin óeðlileg breyting	0		
Brómat <sup>2</sup>	B	10 µg/l	0		
Epiklórhýdrín <sup>2</sup>	B	0,10 µg/l	0		
Flúoríð	B	1,5 mg/l	341	0	100,0%
Grugg <sup>3</sup>	C	Engin óeðlileg breyting	191		
Heildarmagn lífræns kolefnis (TOC) <sup>3</sup>	C	Engin óeðlileg breyting	291		
Járn	C	200 µg/l	343	4	98,8%
Kadmíum	B	5,0 µg/l	345	0	100,0%
Klóríð	C	250 mg/l	340	2	99,4%
Kopar	B	2,0 mg/l	344	0	100,0%
Króm	B	50 µg/l	345	0	100,0%
Kvikasilfur	B	1,0 µg/l	345	0	100,0%
Leiðni	C	2500 µS cm <sup>-1</sup> við 20°C	245	0	100,0%
Litur <sup>3</sup>	C	Engin óeðlileg breyting	272		
Lykt	C	Engin óeðlileg breyting	0		
Mangan	C	50 µg/l	344	0	100,0%
Natríum	C	200 mg/l	345	0	100,0%
Nikkel	B	20 µg/l	345	1	99,7%
Nítrat	B	50 mg/l	315	0	100,0%
Nítrít	C	0,50 mg/l	326	0	100,0%
Oxunarrhæfni	C	5,0 mg/l O <sub>2</sub>	0		
Selen	B	10 µg/l	329	0	100,0%
Súlfat	C	250 mg/l	340	0	100,0%
Sýanið	B	50 µg/l	324	0	100,0%
Sýrustig	C	6,5 og 9,5 pH eining	233	7	97,0%
Tetraklóreten og triklóreten	B	10 µg/l	324	0	100,0%
Tríhalómetan <sup>2</sup>	C	100 µg/l	314	0	100,0%
Varnarefni	B	0,10 µg/l	12	0	100,0%
Varnarefni - heildarmagn	B	0,50 µg/l	12	0	100,0%
Víníklóríð <sup>4</sup>	B	0,50 µg/l	3	0	100,0%
<b>Heildarfjöldi fyrir alla þætti</b>			<b>10329</b>	<b>31</b>	<b>99,70%</b>

1) Aðeins mælt fyrir yfirborðsvatni eða ef hætta á mengun frá yfirborðsvatni

2) Afléitt efni þegar vatnið er sótthreinsað með klór eða óson og þarf aðeins að mæla við þær aðstæður

3) Mælingar voru gerðar á gruggi, TOC og lit en mat á niðurstöðum kemur ekki fram í gögnum

4) 132 mælingar voru gerðar á Víníklóríð þar sem greiningamörk voru hærrí en leyft gildi og gefa því ekki til kynna hvort reglugerð var uppfyllt

## Lýsing á 9 eftirlitsþáttum

Lýsing á 9 eftirlitsþáttum sem fóru yfir viðmiðunarmörk NVR, uppruna og áhrif þeirra á heilnæmi og neysluhæfni vatns. (Heimildir: WHO, 2011; M.J. Gunnarsdóttir, 2005). HMG er leyft hámarksgildi og VBF er viðbragðsflokkur skv. neysluvatnsreglugerðinni.

Eftirlitsþættir	Uppruni og áhrif
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b> HMG: 100 í ml VBF: C	Mæling á heildargerlafjölda er mæling á örverum og gefur til kynna lífræn efni í vatni s.s. bakteríur. Þær gefa ekki til kynna hvort um sjúkdómvaldandi örverur er að ræða. Ekki hefur verið synt fram á fylgni við lýðheilsu (Bartram et al., 2003) en er frekar vísbending um hreinlæti t.d. í dreifikerfinu og hvort himna (biofilm) er til staðar í lögnum.
<b>Kólígerlar</b> HMG: 0 í 100 ml VBF: C	Kólígerlar er flokkur baktería sem finnast í miklu magni í þörmum lífvera og víða í umhverfinu. Tilvist þeirra í vatni bendir til lífrænna efna í vatninu. Þeir eru notaðir sem vísar á sjúkdómvaldandi örverur en þær þurfa þó ekki að vera til staðar. Getur bent til áhrifa frá yfirborðsvatni, mengunar frá óþéttum frárennslisrörum eða leka frá rotþróum. Ef kólígerlar mælast skal mæla <i>E. Coli</i> .
<b><i>E. coli</i></b> HMG: 0 í 100 ml VBF: A	<i>E.coli</i> er baktería sem tilheyrir kólígerlaflokknum en er afbrigði sem lifir í þörmum lífvera með heitt blóð og kemur því með saur manna og dýra. Bendir til nýlegrar saurmengunar. Fjögur afbrigði af <i>E. coli</i> eru auk þess sjúkdómvaldandi þ.e. <i>Enterohaemorrhagic E.coli</i> (EHEC), <i>enterotoxigenic E. coli</i> (ETEC), <i>enteropathogenic E. coli</i> (EPEC) og <i>enteroaggregative E.coli</i> (EAEC).
<b>Saurkokkar</b> HMG: 0 í 100 ml VBF: A	Saurkokkar eru bakteríur sem koma úr þörmum manna og dýra en öfugt við <i>E.coli</i> lifa þessar bakteríur lengi utan við þarmana. Gefa því vísbendingu um eldri saurmengun.
<b>Ál</b> HMG: 200 µg/l VBF: B	Ál er þriðja algengasta frumefni jarðar, er um 8% af jarðskorpunni og er því algengt í vatni. Það er mest í vatni þar sem vatnið er súrt og leysir upp ál í jarðvegi. Ál fellur út við pH 5,8-6,2 og sést þá sem óhreinindi í vatninu. Álsúlfat er víða notað erlendis við vatnshreinsun til að fella út óhreinindi í vatni. Ef hreinsunin virkar ekki sem skyldi þá getur styrkur áls aukist í vatninu. Ál getur einnig komið frá iðnaði. Sumar rannsóknir benda til að ál geti verið áhættuþáttur fyrir Alzheimer sjúkdóminn.
<b>Járn</b> HMG: 200 µg/l VBF: C	Járn er einn algengasti málmur í jarðskorpunni. Finnst í jarðlögum og oft í töluverðu magni og er því náttúrulega í vatni t.d. í mýrarjarðvegi. Getur einnig komið frá leiðslukerfum aðallega úr járnsteypurörum og stálrörum. Járn gefur málmbragð af vatni og það verður rauðleitt og gruggugt. Veldur útfellingum í leiðslum, vatnsmælum og blöndunartækjum. Það getur einnig gefið þvotti gulleítan blæ og sest í vaska og klósett. Hefur ekki áhrif á heilsu þar sem vatnið er löngu orðið ódrykkjarhæft til neyslu vegna lyktar og útlits áður en að því kemur.
<b>Klóríð</b> HMG: 250 mg/l VBF: C	Klóríð í grunnvatni hér á landi hefur fyrst og fremst uppruna í úrkomu sem berst inn yfir land frá sjó (Sigurdsson og Einarsson, 1988). Getur einnig verið vísbending um að sjór sé að renna í grunnvatnsgeymi eða blöndun við jarðhitavatn. Það getur einnig komið úr frárennslis, iðnaðarskolpi og yfirborðsafrennslis í þéttbýli sem getur m.a. innihaldið afisingarefni. Hátt innihald klóríðs eykur hættu á tæringu í lagnakerfum ( <i>Ásbjörn Einarsson og Páll Árnason, 2001</i> ). Það getur síðan aukið magn málna í vatninu. Ekki hafa verið sett nein heilsufarsleg mörk fyrir klóríð en mörk sett vegna bragðgæða.
<b>Nikkel</b> HMG: 20 µg/l VBF: B	Nikkel er frumefni sem finnst náttúrulegt í jarðskorpunni. Leysist auðveldlega upp og berst fljótt í grunnvatnið. Breyting á innihaldi bendir til mengunar úr lagnakerfum. Nikkel er aðallega notað í framleiðslu á ryðfríu stáli og nikkellöndum í t.d. blöndunartækjum. Mengun getur borist í drykkjarvatn frá pípum og tengistykkjum í dreifikerfi. Getur valdið ofnæmi og exemi ef yfir heilsufarsmörkum. Þekkt er nikkelfofnæmi af skartgripum.
<b>Sýrustig</b> ≥ 6,5 og ≤ 9,5 pH eining VBF: C	Oftast er sýrustig á köldu vatni á Íslandi á bilinu 7-9 og er það hærra á jarðfræðilega virku svæðunum (Gunnarsdóttir et al., 2014b). Við pH = 7 er vatnið hlutlaust. Ef pH er hærra en 7 er það basískt og ef minna en 7 er það súrt. Breyting á sýrustigi gefur til kynna að efnasamsetning vatnsins sé að breytast og það getur þá verið vísbending um mengun t.d. af völdum leysinga. Ef pH-gildið fer niður fyrir 7 eru auknar líkur á tæringu í rörum ( <i>Ásbjörn Einarsson og Páll Árnason, 2001</i> ).  Þó svo sýrustig hafi ekki bein áhrif á heilsufar þá er það einn af mikilvægum eftirlitsþáttum með ástandi vatnsins og kerfisins. Vert er að hafa í huga að sýrustig vatnsins breytist við geymslu eftir sýnatöku og því eru niðurstöður mælinga á staðnum aðrar en þær sem fást eftir að sýni koma á rannsóknarstofu.



## Niðurstöður úttekta á vatnsbólum

Heilbrigðiseftirlitið skráir við sýnatöku upplýsingar um uppruna vatns og ástand vatnsbóla. Vatnið er flokkað sem; borholuvatn, brunnavatn, uppsprettu/lindarvatn, geislað vatn og yfirborðsvatn. Frágangur vatnsbóla er skráður, þ.e. hvort þau séu lokuð, byrgð eða opin og síðan kemur fram hvort ástand þeirra sé gott, sæmilegt eða lélegt.

Í töflum 8-10 er samantekt á þessari skráningu fyrir árið 2012 úr einum gagnagrunni, alls 299 vatnsból. Í þeim gagnagrunni eru sýni frá átta af tíu heilbrigðiseftirlit svæðum landsins. Teknar eru síðustu rannsóknarniðurstöður vatns frá hverri vetnsveitu og þær látnar segja til um ástand vatnsbóls viðkomandi veitu. Reiknað er hlutfall þeirra vatnsbóla sem lenda í hverjum flokki skv. úttekt. Einhver skekkja getur verið í þeim útreikningum þar sem sumar veitur hafa fleiri en eitt vatnsból og þau geta verið mismunandi gerðar og í mismunandi góðu ástandi. Niðurstöðurnar gefa þó allgóða vísbindingu um stöðuna hjá vatnsveitum á Íslandi.

Minnstu vatnsveiturnar, flokkar 13-15, nota frekar uppsprettuvatn eða lindarvatn en borholuvatn. Stærri veiturnar nota frekar borholuvatn. Vatnsból eru lokuð í 80% tilfella hjá stærstu vatnsveitunum, þ.e. sem þjóna fleiri en 5000 íbúum, en í rúmlega 60% tilvika hjá öðrum veitum. Ástand vatnsbóla er betra hjá stærri veitum en þeim minni. Það er skráð sem gott í um 47% tilfella hjá minnstu veitunum en 80% hjá þeim stærstu. Algengara er að ástand vatnsbóla sé ekki skráð af úttektaraðila hjá minni veitum en þeim stærri.

Tafla 8 Uppruni vatns hjá 299 eftirlitsskyldum vatnsveitum árið 2012 skv. úttekt heilbrigðiseftirlits

Gerð vatnsbóls	Einkav. m matv.f.	50-500 íbúar	500-5000 íbúar	>5000 íbúar	Einkav. m matv.f.	50-500 íbúar	501-5000 íbúar	>5000 íbúar
	Flokkur 15	Flokkar 13-14	Flokkar 11-12	Flokkar 1-10	Flokkur 15	Flokkar 13-14	Flokkar 11-12	Flokkar 1-10
<b>Borholuvatn</b>	22	17	16	2	11,1%	31,5%	39,0%	40,0%
<b>Brunnavatn</b>	20	1	2	0	10,1%	1,9%	4,9%	0,0%
<b>Uppsprettu-lindarvatn</b>	138	28	13	1	69,3%	51,9%	31,7%	20,0%
<b>Geislað vatn</b>	7	4	6	1	3,5%	7,4%	14,6%	20,0%
<b>Yfirborðsvatn</b>		1	0	0	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%
<b>Ekki vitað</b>	12	3	4	1	6,0%	5,6%	9,8%	20,0%
	199	54	41	5				

Tafla 9 Frágangur vatnsbóla hjá 299 eftirlitsskyldum vatnsveitum árið 2012 skv. úttekt heilbrigðiseftirlits

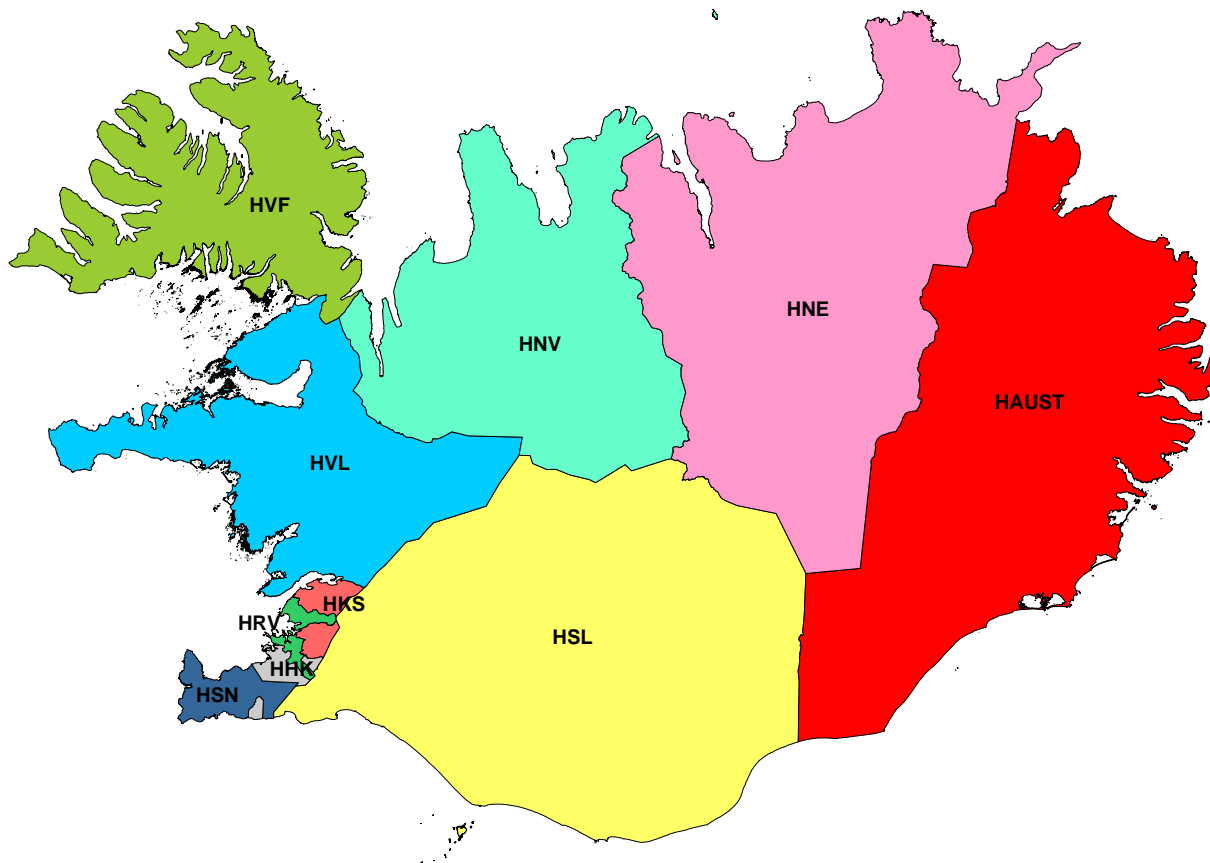
Frágangur vatnsbóla	Einkav. m matv.f.	50-500 íbúar	500-5000 íbúar	>5000 íbúar	Einkav. m matv.f.	50-500 íbúar	501-5000 íbúar	>5000 íbúar
	Flokkur 15	Flokkar 13-14	Flokkar 11-12	Flokkar 1-10	Flokkur 15	Flokkar 13-14	Flokkar 11-12	Flokkar 1-10
<b>Lokað</b>	126	33	25	4	63,3%	61,1%	61,0%	80,0%
<b>Byrgt</b>	8	3	2	0	4,0%	5,6%	4,9%	0,0%
<b>Opið</b>	4	1	2	0	2,0%	1,9%	4,9%	0,0%
<b>Ekki vitað</b>	3	0	0	0	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Ekki tilgreint</b>	10	1	1	1	5,0%	1,9%	2,4%	20,0%
<b>Ekki skráð</b>	48	16	11	0	24,1%	29,6%	26,8%	0,0%
	199	54	41	5				

Tafla 10 Ástand vatnsbóla hjá 299 eftirlitsskyldum vatnsveitum árið 2012 skv. úttekt heilbrigðiseftirlits

Ástand vatnsbóls	Einkav. m matv.f.	50-500 íbúar	501-5000 íbúar	>5000 íbúar	Einkav. m matv.f.	50-500 íbúar	501-5000 íbúar	>5000 íbúar
	Flokkur 15	Flokkar 13-14	Flokkar 11-12	Flokkar 1-10	Flokkur 15	Flokkar 13-14	Flokkar 11-12	Flokkar 1-10
<b>Gott</b>	93	30	28	4	46,7%	55,6%	68,3%	80,0%
<b>Sæmilegt</b>	20	4	1		10,1%	7,4%	2,4%	0,0%
<b>Lélegt</b>	16	3	0		8,0%	5,6%	0,0%	0,0%
<b>Ekki vitað</b>	0	0	0		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Ekki tilgreint</b>	8	1	1	1	4,0%	1,9%	2,4%	20,0%
<b>Ekki skráð</b>	62	16	11		31,2%	29,6%	26,8%	0,0%
	199	54	41	5				

## Vatnsgæði eftir heilbrigðiseftirlitssvæðum

Í þessum kafla eru niðurstöður fjögurra þátta reglubundins eftirlits á hverju heilbrigðiseftirlitssvæði settar fram fyrir árin 2010-2012. Heilbrigðiseftirlitssvæði landsins eru tíu talsins og svæðaskipting þeirra er sýnd á mynd 2. Fyrir hvert heilbrigðiseftirlitssvæði, á svæðum sem eru með fleiri en eina vatnsveitu, eru þrjár töflur; ein sem sýnir fjölda eftirlitsskyldra vatnsveitna, önnur með niðurstöðum fyrir stærri vatnsveitur (>500 íbúa) og sú þriðja með niðurstöðum fyrir minni vatnsveitur (≤500 íbúa). Niðurstöðurnar eru sýndar í töflum 11 til 38. Þættirnir eru heildargerlafjöldi, kóligerlar, E.coli, og sýrustig. Fyrstu þrjú þættirnir gefa til kynna lífræna mengun í vatni á meðan hægt er að líta á þann síðastnefnda sem mikilvægan eftirlitsþátt með rekstri og gæðum vatns þar sem allar breytingar þarf að skoða sérstaklega.



Mynd 2 Heilbrigðiseftirlitssvæði landsins: HER (Reykjavík), HKJ (Kjósasvæðis), HVL (Vesturlands), HVF (Vestfjarða), HNV (Norðurlands vestra), HNE (Norðurlands eystra), HAUST (Austurlands), HSL (Suðurlands), HJK (Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis) og HSN (Suðurnesja).

## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur

Á svæði Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur (HER) er árið 2012 aðeins ein vatnsveita, þ.e. Vatnsveita Reykjavíkur. Hún þjónar um 120 þúsund manns og eru það um 37% af íbúum landsins.

Tafla 11 Niðurstöður fimm eftirlitsþátta í reglubundnu eftirliti HER 2010-2012

Rannsóknarþáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	365	2	99,5%
<b>Kólígerlar</b>	C	0/100 ml	366	2	99,5%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	366	0	100,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	365	0	100,0%
<b>Alls</b>			1462	4	99,73%

## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Kjósasvæði

Tafla 12 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna hjá HKJ árið 2012

Eftirlitsskyldar vatnveitur				
>5000 íbúar	501-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita m. matvælafrirtæki Flokkur 15	Eftirlitsskyldar vatnsveitur Alls
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14		
1	1	1	18	21

Tafla 13 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HKJ með fleiri en 500 íbúa árin 2010-2012 (Flokkar 1-12)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	118	2	98,3%
<b>Kólígerlar</b>	C	0/100 ml	118	1	99,2%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	118	0	100,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	0		
<b>Alls</b>			354	3	99,15%

Tafla 14 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HKJ með 500 eða færri íbúa árin 2010-2012 (Flokkar 13-15)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	36	6	83,3%
<b>Kólígerlar</b>	C	0/100 ml	36	3	91,7%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	36	1	97,2%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	0		
<b>Alls</b>			108	10	90,74%

## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Vesturlands

Tafla 15 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna hjá HVL 2012

Eftirlitsskyldar vatnsveitur				
>5000 íbúar	501-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita m. matvæla­fyrirtæki Flokkur 15	Eftirlitsskyldar vatnsveitur Alls
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14		
1	5	16	95	117

Tafla 16 Niðurstöður fimm eftirlitsspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HVL með fleiri en 500 íbúa árin 2010-2012 (Flokkar 1-12)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	69	1	98,6%
<b>Kóli­gerlar</b>	C	0/100 ml	69	2	97,1%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	69	1	98,6%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	68	0	100,0%
<b>Alls</b>			275	4	98,55%

Tafla 17 Niðurstöður fimm eftirlitsspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HVL með 500 eða færri íbúa árin 2010-2012 (Flokkar 13-15)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	83	4	95,2%
<b>Kóli­gerlar</b>	C	0/100 ml	83	7	91,6%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	83	6	92,8%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	82	0	100,0%
<b>Alls</b>			331	17	94,86%

## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Vestfjarða

Tafla 18 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna hjá HVF 2012

Eftirlitsskyldar vatnveitur				
>5000 íbúar	501-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita m. matvæla­fyrirtæki Flokkur 15	Eftirlitsskyldar vatnsveitur Alls
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14		
0	3	9	42	54

Tafla 19 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HVF með fleiri en 500 íbúa árin 2010-2012 (Flokkar 1-12)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	101	4	96,0%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	101	2	98,0%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	101	2	98,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	101	1	99,0%
<b>Alls</b>			404	9	97,77%

Tafla 20 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HVF með 500 eða færri íbúa árin 2010-2012 (Flokkar 13-15)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	251	39	84,5%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	251	43	82,9%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	251	35	86,1%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	251	9	96,4%
<b>Alls</b>			1004	126	87,45%

## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Norðurlands vestra

Tafla 21 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna hjá HNV 2012

Eftirlitsskyldar vatnsveitur				
>5000 íbúar	501-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita m. matvælaþyrirtæki Flokkur 15	Eftirlitsskyldar vatnsveitur Alls
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14		Alls
0	6	8	127	141

Tafla 22 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HNV með fleiri en 500 íbúa árin 2010-2012 (Flokkar 1-12)

Rannsóknarþáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
Heildargerlafjöldi við 22°C	C	100/ml	62	2	96,8%
Kóligerlar	C	0/100 ml	62	2	96,8%
<i>E.coli</i>	A	0/100 ml	62	1	98,4%
Sýrustig (pH)	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	54	1	98,1%
Alls			294	9	96,9%

Tafla 23 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HNV með 500 eða færri íbúa árin 2010-2012 (Flokkar 13-15)

Rannsóknarþáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
Heildargerlafjöldi við 22°C	C	100/ml	114	10	91,2%
Kóligerlar	C	0/100 ml	113	6	94,7%
<i>E.coli</i>	A	0/100 ml	113	5	95,6%
Sýrustig (pH)	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	110	11	90,0%
Alls			450	32	92,89%



## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Norðurlands eystra

Tafla 24 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna hjá HNE 2012

Eftirlitsskyldar vatnsveitur				
>5000 íbúar	501-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita m. matvælaþyrirtæki Flokkur 15	Eftirlitsskyldar vatnsveitur Alls
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14		
1	3	38	151	193

Tafla 25 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HNE með fleiri en 500 íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 1-12)

Rannsóknarþáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	105	5	95,2%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	105	1	99,0%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	105	1	99,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	103	1	99,0%
<b>Alls</b>			418	8	98,09%

Tafla 26 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HNE með 500 eða færri íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 13-15)

Rannsóknarþáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	284	14	95,1%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	284	3	98,9%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	284	1	99,6%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	283	5	98,2%
<b>Alls</b>			1135	23	97,97%

## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Austurlands

Tafla 27 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna hjá HAUST 2012

Eftirlitsskyldar vatnsveitur				
>5000 íbúar	501-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita m. matvælaþyrskoti	Eftirlitsskyldar vatnsveitur
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14	Flokkur 15	Alls
0	8	14	83	105

Tafla 28 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HAUST með fleiri en 500 íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 1-12)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla
Heildargerlafjöldi við 22°C	C	100/ml	95	5	94,7%
Kóligerlar	C	0/100 ml	94	12	87,2%
<i>E.coli</i>	A	0/100 ml	94	6	93,6%
Sýrustig (pH)	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	93	15	83,9%
Alls			376	38	89,89%

Tafla 29 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HAUST með 500 eða færri íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 13-15)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
Heildargerlafjöldi við 22°C	C	100/ml	157	16	89,8%
Kóligerlar	C	0/100 ml	159	22	86,2%
<i>E.coli</i>	A	0/100 ml	159	16	89,9%
Sýrustig (pH)	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	159	23	85,5%
Alls			634	77	87,85%

## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Suðurlands

Tafla 30 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna hjá HSL 2012

Eftirlitsskyldar vatnveitur				
>5000 íbúar	501-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita m. matvælafyrirtæki	Eftirlitsskyldar vatnsveitur
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14	Flokkur 15	Alls
1	9	51	90	151

Tafla 31 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HSL með fleiri en 500 íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 1-12)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	96	1	99,0%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	96	0	100,0%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	96	0	100,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	12	0	100,0%
<b>Alls</b>			300	1	99,67%

Tafla 32 Niðurstöður fimm eftirlitspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HSL með 500 eða færri íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 13-15)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	180	15	91,7%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	181	10	94,5%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	181	8	95,6%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	0		
<b>Alls</b>			542	33	93,91%

## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja

Tafla 33 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna hjá HSN 2012

Eftirlitsskyldar vatnsveitur				
>5000 íbúar	501-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita m. matvælafyrirtæki Flokkur 15	Eftirlitsskyldar vatnsveitur Alls
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14		
1	4	1	1	7

Tafla 34 Niðurstöður fimm eftirlitsspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HSN með fleiri en 500 íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 1-12)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
Heildargerlafjöldi við 22°C	C	100/ml	79	4	94,9%
Kóligerlar	C	0/100 ml	79	3	96,2%
<i>E.coli</i>	A	0/100 ml	79	1	98,7%
Sýrustig (pH)	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	73	0	100,0%
Alls			310	8	97,42%

Tafla 35 Niðurstöður fimm eftirlitsspátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HSN með 500 eða færri íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 13-15)

Rannsóknarpáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
Heildargerlafjöldi við 22°C	C	100/ml	3	0	100,0%
Kóligerlar	C	0/100 ml	3	0	100,0%
<i>E.coli</i>	A	0/100 ml	3	0	100,0%
Sýrustig (pH)	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	3	0	100,0%
Alls			12	0	100,00%

## Vatnsgæði á svæði Heilbrigðiseftirlits Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis

Tafla 36 Fjöldi eftirlitsskyldra vatnsveitna hjá HHK 2012

Eftirlitsskyldar vatnsveitur				
>5000 íbúar	501-5000 íbúar	50-500 íbúar	Einkaveita m. matvælafyrirtæki Flokkur 15	Eftirlitsskyldar vatnsveitur Alls
Flokkar 1-10	Flokkar 11-12	Flokkar 13-14		Alls
3	1	0	3	7

Tafla 37 Niðurstöður fimm eftirlitsþátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HHK með fleiri en 500 íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 1-12)

Rannsóknarþáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	275	0	100,0%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	274	0	100,0%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	274	0	100,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	58	0	100,0%
<b>Alls</b>			881	0	100,00%

Tafla 38 Niðurstöður fimm eftirlitsþátta í reglubundnu eftirliti á eftirlitsskyldum vatnsveitum hjá HHK með 500 eða færri íbúa árin 2010-2012 (Flokkur 13-15)

Rannsóknarþáttur	Viðbragðs-flokkur	Hámarksgildi	Fjöldi mælinga	Fjöldi mælinga yfir mörkum	% mælinga sem uppfylla NVR
<b>Heildargerlafjöldi við 22°C</b>	C	100/ml	3	0	100,0%
<b>Kóligerlar</b>	C	0/100 ml	3	0	100,0%
<b><i>E.coli</i></b>	A	0/100 ml	3	0	100,0%
<b>Sýrustig (pH)</b>	C	≥ 6,5 og ≤ 9,5	0		
<b>Alls</b>			9	0	100,00%

## Samantekt

Efnafræðilegt ástand neysluvatns á Íslandi er almennt mjög gott og sjaldgæft að óæskileg efni séu yfir leyfðu hámarksgildi. Megin hluti efnagreininga hefur verið gerður á vatni sem veitt er af vatnsveitum sem þjóna fleiri en 500 íbúum og hafa 99,7% þeirra sýna uppfyllt kröfur neysluvatnsreglugerðarinnar.

Örveruástand neysluvatns á Íslandi er yfirleitt gott hjá stærri vatnsveitum. Við reglubundið eftirlit á árunum 2010 til 2012 greindist *E.coli* í innan við 1% sýna hjá vatnsveitum sem þjóna fleirum en 500 manns. Hins vegar greindist *E.coli* í 6,5% sýna frá vatnsveitum sem þjóna 500 íbúum eða færri. Lakast var ástandið á Austurlandi og Vestfjörðum, þar sem mun erfiðara er að nálgast grunnvatn en í öðrum landshlutum. Þá skýrist munurinn milli stærri og minni vatnsveitna m.a. af miklum fjölda lítilla einkaveitna til sveita, þar sem frágangi vatnsbóla er enn ábótavant.

Þegar litið er á tímabilið frá 2002 til 2009, kemur í ljós að *E.coli* greindist í 6,9% sýna frá öllum eftirlitsskyldum vatnsveitum samanborið við 3,4% sýna árin 2010 til 2012. Því er ljóst að mikill árangur hefur náðst við að bæta vatnsgæði þótt enn sé ýmislegt óunnið.

Við úrvinnslu þessara gagna hafa eftirfarandi atriði komið í ljós sem nauðsynlegt er að huga að:

- Leita þarf orsaka þess að minni vatnsveitur uppfylla síður kröfur í neysluvatnsreglugerð en stærri veitur og finna leiðir til úrbóta.
- Gera þarf samræmdar leiðbeiningar fyrir heilbrigðieftirlitssvæðin um hvernig eigi að flokka vatnsveitur og hverjar skuli skoðast sem eftirlitsskyldar.
- Gera þarf samræmda skrá yfir eftirlitsskyldar vatnsveitur á landinu.
- Bæta þarf skráningu á sýnum og tengja betur við vatnsveitur, þ.e. ábyrgðaraðila, til að hægt sé að sjá hvernig opinberri eftirlitsskyldu sé fullnægt.
- Gefa þarf út leiðbeiningar um skráningu í gagnagrunna.
- Gera þarf leiðbeiningar um hvernig skuli staðið að úttekt á vatnsbólum og vatnsveitum og bæta þar við mati á áhættuþáttum í nágrenni vatnsbóla, s.s. nálægðar við mengunaruppsprettur (rotþrær, hauga, olíutanka o.fl.), frágang og aðgengi að vatnsbóli, afrennsli yfirborðsvatns, o.fl.
- Bæta og samræma þarf aðferðafræði og viðbrögð við frávikum frá neysluvatnsreglugerð.

## Heimildir

- Ása Atladóttir, Landlæknisembættinu. (2006). *Outbreaks of Norovirus Infections in Two tourist Resorts in Iceland in the Summer of 2004*. 5. Nordic Water Supply Conference 8-10 June 2006 in Reykjavik. Proceeding bls. 67-70.
- Ásbjörn Einarsson og Páll Árnason (2001). Efnisval og tæringavarnir. Vatnsveitufagræð Samorku (Ritsjár.). Vatnsveituhandbók (Kafli 6). Samorka. Vefsíða: <http://samorka.is/Apps/WebObjects/SW.woa/wa/dp?id=2215>
- Bartram, J., Cotruvo, J., Exner, M., Fricker, C., Glasmacher, A. (2003). *Heterotrophic Plate counts and Drinking-water Safety. The significance of HPCs for Water Quality and Human Health*. IWA London.
- Craun, G.F., Calderon, R.L., & Wade, T. (2006). Assessing waterborne risks: An introduction. *J Water Health*, 4 (suppl 2), 3-18.
- Gunnarsdóttir M.J., Gardarsson S.M., Bartram J. (2012a). Icelandic Experience with Water Safety Plans. *Water Science & Technology* 65 (2):277-288.
- Gunnarsdóttir, M.J. (2012b). *Safe drinking water: Experience with Water Safety Plans and assessment of risk factors in water supply* (doctoral dissertation) 2012. Available on <http://hdl.handle.net/1946/13274>
- Gunnarsdóttir, M.J., Gardarsson, S.M., Elliott, M., Sigmundsdóttir, G., Bartram, J. (2012c) Benefits of Water Safety Plans: Microbiology, Compliance, and Public Health. *Environmental Science & Technology* 46, 7782-7789.
- Gunnarsdóttir, M.J., Gardarsson, S.M., Andradóttir, H.O. (2013). Microbial contamination in groundwater supply in cold climate and coarse soil: Case study of norovirus outbreak at Lake Mývatn, Iceland. *Hydrology Research* Vol 44 No 6 pp 1114–1128. doi:10.2166/nh.2013.076
- Gunnarsdóttir, M.J., Gardarsson, S.M., Sigmundsdóttir, G. (2014a) Áhrif gæðakerfa vatnsveitna á lýðheilsu. *Verktækni Tímarit VFÍ/TFÍ* 20(1) 17-21.
- Gunnarsdóttir, M.J., Gardarsson, S.M., Jonsson, G.S., Armannsson, H. & Bartram J. (2014b) Natural background levels for chemicals in Icelandic aquifers. Í prentun.
- European Council (1998). Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption.
- Haraldur Briem (2005). Nóróveirusýkingar yfir sumarmánuðina. *Farsóttafréttir Júní* 2005.
- HAUST (Heilbrigðiseftirlit Austurlands) (2010). Mengun neysluvatns á Eskifirði í júlí 2010. Greinargerð.
- Hilmar Sigurðsson (1995) Dreifikerfi vatnsveitna- hönnun, frágangur og efnisval. Vatnsveitufagræð Samorku (Ritsjár.) Vatnsveituhandbók (Kafli 10). Samorka. Vefsíða: <http://samorka.is/Apps/WebObjects/SW.woa/wa/dp?id=2215>
- Margrét Geirsdóttir (2011). Óopinber listi yfir vatnsborna faraldra frá Matís ohf.
- María J. Gunnarsdóttir (2005). *Neysluvatnsgæði og vatnsvernd*. Meistararitgerð frá Háskóla Íslands. <http://hdl.handle.net/1946/13275>
- Oddný Þóra Óladóttir (2014). Ferðapjónusta á Íslandi í tölum, Apríl 2014. Samantekt Ferðamálastofa
- Roy, S.L., Scallan, E. & Beach, M.J. (2006) The rate of acute gastrointestinal illness in developed countries. *J Water Health* 04(suppl 2):31-70.
- Sigurdsson, F., Einarsson, K. (1988). Groundwater resources of Iceland – Availability and demand. *Jökull* 38, 35-54.
- Umhverfisstofnun (2010). *Report to the EFTA Surveillance Authority regarding the implementation of Directive 91/271/EU on the treatment of wastewater from built-up areas*.
- WHO - World Health Organization (2011). *Guidelines for Drinking- water quality, fourth edition*. Geneva, World Health Organization.



# Viðauki

---



## Rannsóknarpættir og hámarksgildi skv. neysluvatnsreglugerð (nr. 536/2001)

Tafla 39 Reglubundið eftirlit skv. neysluvatnsreglugerð

Rannsóknarpáttur	Mæli-eining	Hámarksgildi	Athugasemdir
<b>Örverufræðilegir þættir</b>			
Heildargerlafjöldi við 22°C		Engin óeðlileg breyting	
Kólígerlar	pr.100 ml	0	
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E.Coli</i> )	pr. 100 ml	0	
<i>Clostridium perfringens</i> (p.m.t.gró)	pr. 100 ml	0	Aðeins fyrir yfirborðsvatn eða ef hætta er á mengun vatnsbólís frá yfirborðsvatni. Ef gildi mælast yfir hámarksgildi skal mæla sjúkdómsvaldandi örverur s.s. <i>Cryptosporidium</i>
<b>Efna- og eðlisfræðilegir þættir</b>			
Litur		Metið	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting
Leiðni	µS/cm	2500 við 20°C	Vatnið má ekki vera tærandi
Lykt		Metið	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting
Bragð		Metið	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting
Grugg		Metið	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting. Stefna skal hámarksgildi ekki hærra en 1,0 NTU sé neysluvatn meðhöndlað yfirborðsvatn
Sýrustig	pH	≥6,5 og ≤9,5	Vatnið má ekki vera tærandi
Ál (Al)	µg/l	200	Á aðeins við þegar ál er notað við að mynda kekki
Ammoníum (NH <sub>4</sub> )	mg/l	0,5	
Járn (Fe)	µg/l	200	Á einungis við þegar járn er notað við meðhöndlun á vatni
Nítrít (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0,5	Á einungis við ef klóramín er notað til sóthreinsunar

Tafla 40 Heildarúttekt skv. neysluvatsreglugerð

Rannsóknarpáttur	Mæli-eining	Hámarksgildi	Athugasemdir
<b>Örverufræðilegir þættir</b>			
Heildargerlafjöldi við 22°C	pr.ml	100	
Kólígerlar	pr.100 ml	0	
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E.Coli</i> )	pr. 100 ml	0	
Saurkokkar	pr. 100 ml	0	
<i>Clostridium perfringens</i> (p.m.t.gró)	pr. 100 ml	0	Aðeins mælt fyrir yfirborðsvatn eða ef hætta er á mengun vatnsbólís frá yfirborðsvatni. Ef gildi mælast skal mæla sjúkdómsvaldandi örverur s.s. Cryptosporidium
<b>Eðlis- og efnafræðilegir þættir</b>			
Bragð		Metið	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting
Grugg		Metið	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting. Stefna skal hámarksgildi ekki hærra en 1,0 NTU sé neysluvatn meðhöndlað yfirborðsvatn
Leiðni	µS/cm	2500 við 20°C	Vatnið má ekki vera tærandi.
Litur		Metið	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting
Lykt		Metið	Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting
Oxunarhæfni (O <sub>2</sub> )	mg/l	5	Þarf ekki að mæla ef TOC er mælt
Sýrustig	pH	≥6,5 - ≤9,5	Vatnið má ekki vera tærandi
Heildarmagn lífræns kolefnis TOC			Engin óeðlileg breyting
<b>Efni óæskileg í miklu magni</b>			
Ammoníum (NH <sub>4</sub> )	mg/l	0,5	
Nítrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	50	Uppfylla þarf skilyrði um að NO <sub>3</sub> /50+NO <sub>2</sub> /4≤1
Nítrít (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0,5	Uppfylla þarf skilyrði um að NO <sub>3</sub> /50+NO <sub>2</sub> /4≤1 og að NO <sub>2</sub> fari ekki yfir 0,1 mg/l í vatni frá vatnsveitu
Ál (Al)	µg/l	200	
Bór (B)	mg/l	1,0	
Flúoríð (F)	mg/l	1,5	
Járn (Fe)	µg/l	200	Einungis mælt þegar járn er notað við meðhöndlun á vatni.
Klóríð (Cl)	mg/l	250	Vatnið má ekki vera tærandi
Kopar (Cu)	mg/l	2,0	Gildið skal vera lýsandi fyrir neysluvatn
Mangan (Mn)	µg/l	50	
Natríum (Na)	mg/l	200	
Súlfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	250	

Rannsóknarpáttur	Mæli-eining	Hámarksgildi	Athugasemdir
<b>Eitruð efni – þungmálmar, PAH efni og varnarefni</b>			
Antímon	µg/l	5	
Arsen (As)	µg/l	10	
Blý (Pb)	µg/l	10	Gildið skal vera lýsandi fyrir neysluvatn
Kadmíum (Cd)	µg/l	5	
Króm (Cr)	µg/l	50	
Kvikasilfur (Hg)	µg/l	1	
Nikkel (Ni)	µg/l	20	Gildið skal vera lýsandi fyrir neysluvatn
Selen (Se)	µg/l	10	
Sýanið (CN)	µg/l	50	
1,2-diklóretan	µg/l	3	Lífrænt klórefnasamband
Akrýlamíð	µg/l	0,1	
Aromatísk fjölhringa kolvatnsefni PAH	µg/l	0,1	Hámarksgildið á við summu af styrk eftirfarandi efnasambanda: benzo(b)flúoranten, benzo(k)flúoranten, benzo(ghi)perylene og indeno(1,2,3cd)pyren
Bensen	µg/l	1	
Bens(a)pyren	µg/l	0,01	
Brómat (BrO <sub>3</sub> )	µg/l	10	
Epiklórhýdrin	µg/l	0,1	
Tetraklóreten og tríklóreten	µg/l	10	Summa styrks efnasambandanna
Tríhalómetan	µg/l	100	Summa styrks efnasambandanna: klóróform, brómóform, dibrómóklórmetan, brómódíklórmetan
Varnarefni	µg/l	0,1	Hámarksgildi á við hvert einstakt varnarefni. En hámarksgildi fyrir aldrín, díeldrín, heptaklór og heptaklórepoxíð er 0,030 µg/l fyrir hvert efni
Heildarmagn varnarefna	µg/l	0,5	Merkir samtölu allra einstakra varnarefna sem finnast og eru magngreind við eftirlit. Þarf aðeins að mæla þau varnarefni sem líkur eru á að séu til staðar í vatninu á hverjum stað
Víníklóríð	µg/l	0,5	