

# Litlar vatnsveitur



Forsíðumyndir: Birgir Þórðarson.

## Efnisyfirlit

Innganur . . . . .	4
Hvað er neysluvatn? . . . . .	5
Hver er vatnspörfin? . . . . .	5
Vatnsleit. . . . .	6
Vatnsgæfni linda, stöðuvatna og áreyra . . . . .	7
Vatnsból. . . . .	8
Brunnur eða borhola? . . . . .	12
Frágangur . . . . .	13
Lagnir . . . . .	14
Vatnsveita . . . . .	15
Viðhald vatnsveitna. . . . .	15
Gátlisti . . . . .	16
Vatnsvernd . . . . .	18
Eftirlit með gæðum vatnsins. . . . .	18
Að lokum . . . . .	19

Þessum bæklingi er ætlað að vera til upplýsingar um hvernig á að bera sig að við leit, gerð og frágang lítilla vatnsveitna sem samanstanda af vatnsbóli, miðlunargeymi og veitulögn (dreifikerfi). Einnig er bent á til hvaða aðila er best að leita við hinar ýmsu aðstæður.

## Inngangur

Úrkoma er mikil hér á landi og afrennsli af landi á íbúa með því mesta á jörðinni. Því er víða hægt að komast að góðu og hreinu neysluvatni þótt það sé mismunandi eftir landsvæðum.

Mikilvægt er að koma neysluvatninu hreinu til neytenda en í sumum tilvikum getur það reynst erfitt. Algengt er að yfirborðsvatn komist í neysluvatn og mengi það með örverum og gruggi. Auðvelt er að koma í veg fyrir slíkt með vönduðum vinnubrögðum og því betur sem er vandað til vatnsbólsins þeim mun minna verður viðhald þess og endingartíminn lengri.

## Hvað er neysluvatn?

Í reglugerð nr. 536/2001 um neysluvatn er það skilgreint á eftirfarandi hátt: „Neysluvatn er vatn í upphaflegu ástandi eða eftir meðhöndlun, án tillits til uppruna þess og hvort sem það kemur úr dreifikerfi, tönkum, flöskum eða öðrum ílátum og ætlað er til neyslu eða matargerðar. Einnig allt vatn sem notað er í matvælafyrirtækjum, nema unnt sé að sýna fram á að gæði þess vatns sem notað er hafi ekki áhrif á heilnæmi framleiðslunnar.“ Neysluvatn flokkast undir matvæli og ber að umgangast það sem slíkt. Í 10. gr. matvælalaga segir: „Þeir sem framleiða matvæli eða dreifa þeim skulu haga starfsemi sinni í samræmi við almenna hollustuhætti og tryggja að matvæli valdi ekki heilsutjóni. Jafnframt skal þess gætt að matvælin óhreinkist ekki eða spillist á annan hátt.“

## Hver er vatnsþörfin?

Áður en hafist er handa við gerð vatnsbóls er nauðsynlegt að meta hámarksvatnsþörf á sólarhring og á ári og velja stærð brunna og vatnsmiðlunar út frá því. Töflurnar hér að neðan gefa hugmynd um vatnsþörf við mismunandi aðstæður:

### Vatnsþörf til heimilisnotkunar, kalt og heitt vatn

	Mesta þörf l/íbúa/sólarhr.	Meðalþörf l/íbúa/sólarhr.	Mesta klst. notkun aðfangadagur
Í sveitum <sup>1</sup>	250-350	150	
Íbúðir í þéttbýli <sup>2</sup>	264	220	33 l/klst

<sup>1</sup> Vatnsþörf e. Jón Ingimarsson verkfræðing og Þórodd F Þóroddsson jarðfræðing, Sveitarstjórnarmál 4. tbl. 1976.

<sup>2</sup> Vatnsveitur og vatnsból. Samantekt um vatnsveitumál, Árni Hjartarson, OS-93061/VOD-04 Reykjavík, ágúst 1994.

## Vatnsþörf til atvinnurekstrar sem tengist landbúnaði<sup>3</sup>

	Eining	Magn
Sláturhús	l/grip	300-400
Sláturhús með kjötvinnslu	l/grip	700-800
Mjólkurbú	l/l mjólkur	4-5
Gróðurhús	l/ m <sup>2</sup> /dag	16
Bændabýli <sup>4</sup>	l/íbúa/dag	300-400
Mjólkurhús <sup>5</sup>		
Tankur með sjálfv.		
þvottabúnaði	l/dag	75
Mjaltakerfi	l/dag	120
Forkælir	l/mjaltir	200-500

## Vatnsþörf húsdýra<sup>6</sup>

	Vatnsþörf l/dýr/sólarhr.
Kýr, mjólkandi	30-100
Geldneyti	40-50
Kálfar	28
Gyltur	10-20
Ær	5-10
Hestar	15-20
100 hænur	30-40

## Vatnsleit

Áður en vatnsleit hefst þarf m.a. að skoða eftirfarandi atriði:

- **Vatnabúskap** á svæðinu, þ.e. meðalúrkomu. Slíkar upplýsingar má fá í veðurfræðiritum eða hjá Veðurstofu Íslands. Meta þarf afrennsli á yfirborði og sig vatns niður til grunnvatns (lindir undan svæðinu) og jarðgerð. Grunnvatn kemur að lokum fram í lindum eða lækjum og er vatnasvið þeirra að öðru jöfnu ofan þeirra, uppi í fjöllum og hæðum.

<sup>3</sup> Vatnsþörf e. Jón Ingimarsson verkfræðing og Þórodd F Þóroddsson jarðfræðing, Sveitarstjórnarmál 4. tbl. 1976.

<sup>4</sup> Vatnsveitur og vatnsból. Samantekt um vatnsveitumál, Árni Hjartarson, OS-93061/VOD-04 Reykjavík, ágúst 1994.

<sup>5</sup> Sigurður Grétarsson, verkstjóri þjónustusviðs MS á Selfossi, munnlegar upplýsingar júlí 2002.

<sup>6</sup> Vatnsþörf e. Jón Ingimarsson verkfræðing og Þórodd F Þóroddsson jarðfræðing, Sveitarstjórnarmál 4. tbl. 1976.

- **Landnýtingu** í nágrenni vatnsbólsins. Nauðsynlegt er að staðsetja vatnsból þannig að sem minnst hætta sé á mengun frá landbúnaði, rotþróum, sorpi eða öðrum álíka áhættuþáttum.

Almenna reglan er sú að á svæði þar sem úrkoma er mikil og berg lekt sé vatnsöflun auðveld en geti reynst erfið á svæðum þar sem berg er þétt og úrkoma rýr. Þetta er þó ekki algilt.

Hægt er að fá ábendingar hjá Orkustofnun sem hefur rannsakað vatnajarðfræði mikils hluta landsins.

Þegar búið er að velja veitinn þarf að gera eftirfarandi mælingar á vatninu til að ganga úr skugga um að það sé neysluhæft:

- **Hitastigsmælingar:** Nota skal hitamæla á skalanum 0-30°C. Hitastig gefur upplýsingar um neysluhæfi vatnsins.
- **Rafleiðnimælingar:** Hægt er að mæla rafleiðni með sérstökum rafleiðnimæli.
- **Sýrustigsmælingar:** Niðurstöðurnar gefa aðeins vísbendingar.
- **Efnainnihald:** Mikilvægt er að rannsaka efnainnihald vatnsins áður en farið er í framkvæmdir og gott er að taka tillit til reglugerðar nr. 536/2001 um neysluvatn.
- **Örverumælingar:** Nauðsynlegt er að taka sýni og láta gera örverumælingar á rannsóknastofu.

## Vatnsgæfni linda, stöðuvatna og áreyra

Áður en ákvörðun er tekin um að virkja lind þarf að kanna vatnsgæfni hennar, stöðugleika og vatnsgæði yfir ákveðið tímabil. Það getur því verið vandasamt að velja vatnstökustað og oftast borgar sig að fá sérfróðan mann til að velja hann endanlega, eða leggja blessun sína yfir valið. Hins vegar er hægt að gera margt með markvissri vatnsleit til að leita uppi besta staðinn, eða a.m.k. góðan stað, áður en sérfræðingur er kallaður til. Einföld leið til að meta vatnsgæfni er að leggja rör í lindina og beina rennslinu í ílát með þekkt rúmmál, t.d. 10 lítra. Taka þarf tímann sem það tekur ílátinu að fyllast. Með því að deila tímalengdinni í rúmmálið má finna rennsli á sekúndu. Reiknið síðan út heildarrennsli á dag og berið saman við áætlaða vatnspörf. Fylgjast þarf með vatnsgæfni lindarinnar í a.m.k. eitt ár og kanna hvort hún er fullnægjandi allan ársins hring.

Vatnsgæfni áreyra má meta eftir því hvort vatn stendur uppi á þeim eða hvort vatn kemur undan þeim.

Til að meta vatnsgæfni tjarna/stöðuvatna er hægt að draga ferhyrning umhverfis

tjörnina/stöðuvatnið og finna flatarmál hans með því að mæla lengd og breidd. Þá þarf að mæla dýpt tjarnarinnar/stöðuvatnsins og finna rúmmál með eftirfarandi formúlu:

$$\text{Rúmmál} = \text{lengd} * \text{breidd} * \text{dýpt} * 1/2$$

Pumalputtareglan er að vatnsgæfni sé 80% af heildarrúmmáli vatns.

Leiðbeiningar um útreikninga má finna á heimasíðum Umhverfisstofnunar og Orkustofnunar.

## Vatnsból

Neysluvatn er tekið úr grunnvatni þegar þess er kostur. Alltaf verður að gera vatnsból til að taka vatnið, bæði til að verja vatnið gegn mengun og til að tryggja ótruflaða vatnstöku. Það fer eftir vatnafarslegum aðstæðum á hverjum stað hvaða tegund af vatnsbóli er valin (brunnur, borhola, lindarbrunnur o.fl.) og hvernig vatnsbólsvirkni er komið fyrir. Einnig borgar sig oftast að fá ráð sérfróðra manna til að velja tegund vatnsbóls og hvernig skuli útbúa það og ganga frá því. Íðulega verður ekki hjá því komist að dæla vatninu úr vatnsbólínu og þá ríður á að hafa réttar dælug og nota þær á réttan hátt (stöðug dæling eða tímabundin dæling í miðlunargeymi). Dælurnar eru að öðru jöfnu rafmagnsknúnar og þarf því oft að leiða rafmagn til þeirra.

### *Brunnar og miðlunartankar*

Brunnar og miðlunartankar geta verið af ýmsum gerðum, t.d. úr steypu, málm, plasti eða timbri. Til eru tilbúnir brunnar úr plasti með loftrörum, yfirfallsrörum, mannopi, tengjum o.fl. sem nauðsynlegt er að hafa á vatnsbóli.

Brunna þarf að grafa niður að lind eða í veiti og miðlunartanka þarf einnig að grafa niður. Þegar grafið er fyrir brunni þarf að huga vel að skriðgetu efnisins sem brunnurinn mun standa í. Hrungrarnt lag getur t.d. steipt niður þykkum malarstafla. Sandrík mól er algengt vatnsleiðandi jarðlag sem skriður auðveldlega í vatni. Við 25-30° halla þarf hlutfall milli dýptar og þvermáls að vera í hlutföllunum 1:4 sem þýðir töluverðan uppgröft. Nauðsynlegt er að grafa það stóra holu að síunarefni utan um brunni sé minnst 1 metri. Sérstaklega þarf að huga að síunarefni við lindaropið.



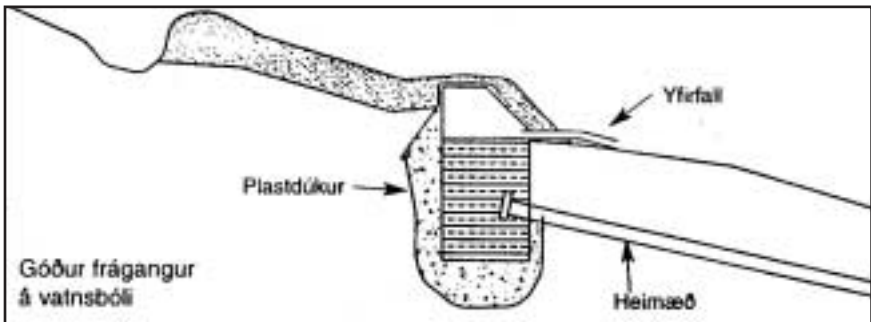
Brunna og miðlunartanka þarf að útbúa með ákveðnum lágmarksbúnaði:

- Tankar og brunnar þurfa að vera lokaðir með læsanlegu mannopi.
- Á hverjum tanki og brunni þarf að vera dýra- og skordýrahelt loftrör. Op rörsins þarf að snúa niður þannig að hvorki rigning né fugladrit komist í brunninn. Loftrörin eru til að jafna þrýsting í brunninum við mikla vatnsnotkun, annars er hætt á að tankurinn sigi saman og brotni. Loftun vinnur líka gegn slaga og slýmyndun í brunninum.
- Ofarlega á tankinum þarf að vera yfirfallsop þannig að brunnurinn fyllist ekki þegar vatnsnotkun er lítil eða vatnsgjafi mikill (grunnvatnsborð hátt).
- Á öllum opum þarf að gæta þess að skordýr og önnur dýr komist ekki í neysluvatnið.
- Í sumum tilfellum þarf dælu til að dæla vatninu úr vatnsgeymi í heimæðina.

### Staðsetning vatnsból

Ef vatnsból er í *hallandi landi* getur þurft sérstaka aðgæslu vegna jarðskriðs eða jarðsigs. Gæta þarf sérstaklega að því að yfirborðsvatn komist ekki í neysluvatnið. Fylgt er eftirfarandi þrepum:

- Grafið er L-laga skarð í fjallið og síuefni, sem vatnið rennur í gegnum, er sett neðst og meðfram fjallshlíð.
- Brunnur er settur á síuefnið og síuefni fyllt að.
- Yfir síuefnið er settur jarðdúkur, eða leirlag þar sem við á, áður en yfirborðsefni er sett yfir.
- Vatnshalli þarf að vera frá brunni og grafa skal V-laga skurð ofan brunnsins til að leiða yfirborðsvatn frá vatnsbóli.
- Ef vatnsból er meira en 40 m yfir notkunarstað þarf miðlunartank í um 20–40 m hæð ofan við efsta notkunarstað. Í 40 m hæð verður þrýstingur of mikill á dreifikerfið og blöndunartækin.

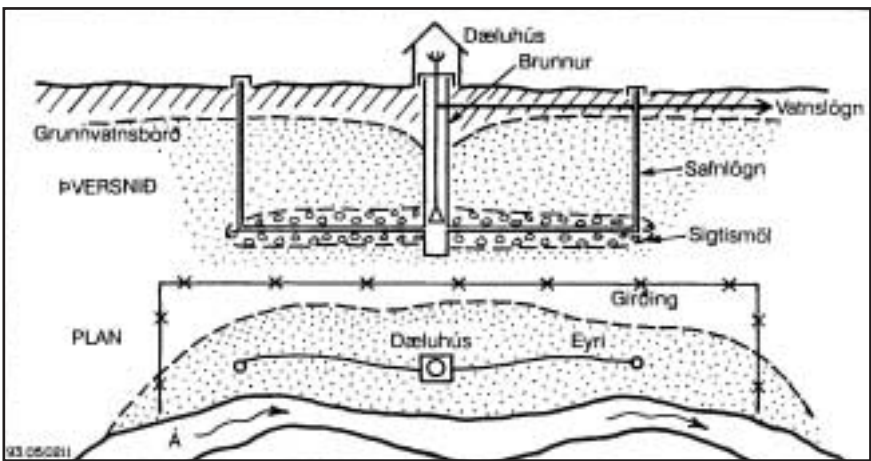


Óttar Geirsson, Handbók bænda 2002.

Ef vatnsból er á *sléttlendi* þarf að gæta að því að yfirborðsvatn liggi ekki að brunni eða vatnsbóli. Einnig getur rennslis hraði vatns í veiti verið hægur.

Lindarvatn er besta vatnið til neyslu. Þar sem ekki er hægt að fá lindarvatn og enginn veitir er fyrir hendi er hægt að ná í vatn við ár og stöðuvötn, en þá þarf að grípa til varúðarráðstafana, svo sem að klóra eða geisla vatnið til að hreinsa það.

Ef vatn er tekið úr *áreyrum*, þar sem vatnsmagn er lítið, er hægt að grafa fleiri en einn brunn eða koma fyrir *safnlögnum* sem safna vatni í einn brunn. Einnig er hægt að tengja saman tvo brunna með einni safnlögn. Mikilvægt er að gæta þess að síunarvirkni áreyrarinnar sé nægjanleg. Ef svo er ekki þarf að bæta við síun með því að leiða vatnið um sandsíu sem er þá staðsett nálægt brunni eða er hluti af brunni. Nauðsynlegt getur verið að tengja brunna í miðlunartank.



Árni Hjartarson, *Vatnsveitur og vatnsból* 1994.

- Ekki er ráðlegt að staðsetja vatnsból nálægt trjám og plöntum með miklar rætur því rótavöxtur þeirra getur brotist í gegnum vegg brunna og þá er voðinn vís. Á sama hátt er ekki ráðlegt að planta trjám eða plöntum með stórt rótarkerfi nálægt vatnsbólum.

## Síur

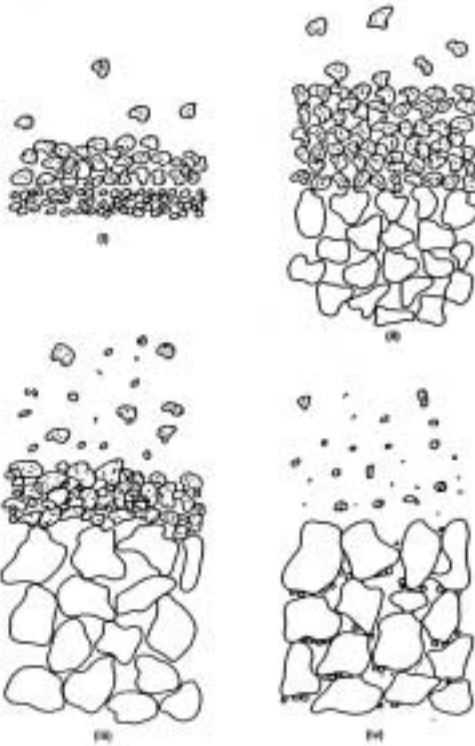
Setja þarf síur úr mól umhverfis brunna og miðlunartanka. Mikilvægt er að kornastærð síunnar sé sem einsleitust. Best er að nota sjávarmöl og fjörusand þar sem síun þarf að vera góð.

	Sandeyrar	Ármöl	Aurkeila	Sjávarsandur	Fjörumöl	Jökulurð
Kornastærð	leir, silt sandur, mól	leir, sandur, mól	leir, sandur, mól	sandur	silt (ekki alltaf), sandur, mól	leir, silt, sandur, mól, grjótt
Dreifing	Lagskipt	Lagskiptar linsur	Blöndun	Einsleitt	Lagskipt	Blöndun

*Á töflunni sést hvernig stærðardreifing korna hefur áhrif á lekt síuefnis.*

Eftir því sem stærðardreifing korna er meiri fyllast holur með finni kornum og þá þarf að endurnýja síunarefnið oft. Gott er að hafa síunarefnið lagskipt, finna efnið nær brunninum og það grófara utar. Eftir því sem sían er finni því betur sýar hún óhreinindi frá.

Ekki er ráðlagt að nýta uppgröft úr holu sem malarsíu vegna dreifðrar korna-stærðar og mikils lífræns innihalds.



- (i) Góð síun, stærð korna er einsleit og lagskipt.
- (ii) Síun í lagi en stærðarmunur korna á milli flokka fullmikill.
- (iii) Síun slæm því stærðarmunur korna á milli flokka er of mikill.
- (iv) Síun ónothæf, minni kornin munu fara milli stærri kornanna og stífla síunarefnið með tímanum. Sían mun þakkast.

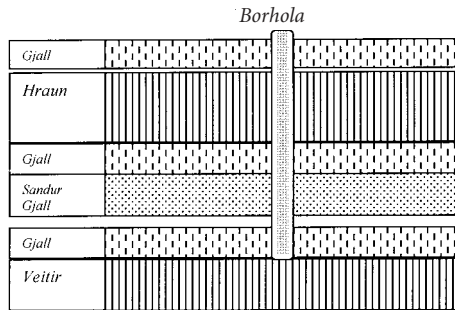
Mynd að ofan sýnir síun úr lagskiptu jarðefni.

## Brunnur eða borhola?

Þar sem erfitt er að fá gott vatn getur besta lausnin verið að bora eftir vatni. Borun er sífellt að verða ódýrari og er raunhæfur kostur, bæði fyrir stærri veitur og einkaveitur.

Ef velja þarf milli brunns eða borholu geta eftirfarandi þættir hjálpað til. Velja skal borholu:

- Ef hætta er á yfirborðsmengun, t.d. mýri, dý.
- Ef djúpt er á góðan veiti.
- Ef hinn kosturinn er opið vatnsból.



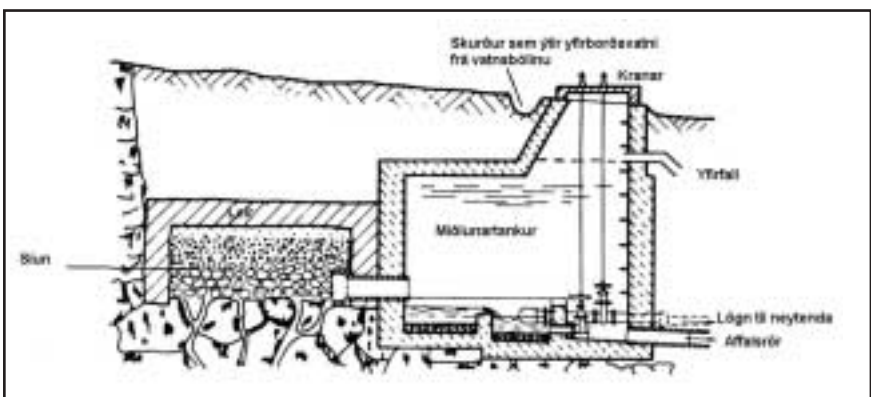
*Vatnsból í borholu.*

## Frágangur

Það er mikilvægt að ganga vel frá vatnsbólum þar sem heilnæmt vatn er undirstaðan að heilbrigði manna. Má þar sérstaklega ítreka hvað góð malarsía við vatnsinntak er mikilvæg fyrir gæði vatnsins.

Gott er að leiða yfirfall 0,5-1,0 m frá vatnsbólunni í læk eða í grjótpúkk til að hindra skemmdir á gróðri. Yfirfallið þarf líka að vera meindýrahelt.

Gerð vatnsbóla fylgir rask sem halda þarf í lágmarki. Öll efnistaka á landi er háð framkvæmdaleyfi hlutaðeigandi sveitarstjórnar, sbr. 27. gr. skipulags- og byggingarlaga, nr. 73/1997 og 47. gr. náttúruverndarlaga, nr. 44/1999. Akstur utan vega er ekki leyfilegur, skv. 17. grein sömu laga. Því verður oft að flytja síunarefni meðan frost er í jörðu. Allt úrgangsjarðvegsefni þarf að fjarlægja frá vatnsbóli og skila svæðinu sem líkast því sem það var áður en brunnagerðin hófst.



Vatnshalli þarf að vera frá vatnsbóli. Yfirfallsleiðsla frá vatnsgeymi eða brunni þarf að liggja frá vatnsbóli og vatnið að renna á möl eða púkk til að rof myndist ekki í jarðveg við vatnsból.

## Lagnir

Algengt er að lagnir séu plægðar niður í jarðveginn. Þetta er auðveld leið en gæta þarf að viðhaldi því oft situr loft undir leiðslunni. Jarðvegur leiðir misvel varma og jarðvegur þakinn gróðri leiðir varma hægar en berir melar. Huga þarf vel að því að lagnir fari nógu djúpt í jörðu vegna frosta. Við hönnun dreifikerfis þarf að huga að eftirfarandi þáttum:

*Tegund lagna:* Lagnir eru úr ýmsum efnum en algengustu lagnirnar eru úr plasti. Mikilvægt er að velja réttar lagnir og gott er að styðjast við leiðbeiningar á [www.lagnaaval.is](http://www.lagnaaval.is) en á þeim vef er að finna upplýsingar um hvaða lagnir henta best m.t.t. landshluta.

*Vatnshalla og vatnsþrýstingi:* Til þess að neytendur fái nægjanlegt vatn verður að tryggja nægjanlegan þrýsting í dreifikerfinu. Þrýstingur í dreifikerfi ræðst af eftirfarandi þáttum:

- Hæð brunns yfir notkunarstað
- Þrýstingsfalli í heimæð og húskerfi
- Vatnsmagni l/sek.
- Vídd og lengd leiðslna

Með þessum þáttum er hægt að meta hvort sjálfrennsli sé nóg eða hvort og þá hve stórar dælar þarf til að halda uppi nægum þrýstingi á kerfinu. Hafa ber í huga að ef dæla er notuð eykst rekstrarkostnaður vatnsveitunnar.

Mjög mikilvægt er að ekki myndist undirþrýstingur í kerfinu og gott er að tryggja það með því að gleyma ekki loftgatinu á miðlunartankinum eða brunnum. Annars er hætta á því að tankurinn falli saman.

*Gerð lagnakerfa:* Þegar lengd lagna er ákvörðuð er mikilvægt að áætla nokkra metra umfram til að mæta óvæntum aðstæðum, svo sem mýrum, bergi o.fl. Dýpið takmarkast oft af öðrum lögnum, svo sem síma- og rafstrengjum, en aðrar mögulegar hindranir geta meðal annars verið:

- Mismunandi jarðvegur
- Stutt niður á fast berg

Eðlilegt er að sami þrýstingur haldist hvort sem allir kranar kerfisins eru opnir samtímis eða einungis einn þeirra. Ef þrýstingurinn minnkar eru helstu ástæður þessar:

- Í flestum tilfellum gefa lindin og/eða veitirinn ekki nægt vatn.

- Lagnavíddin er ekki nógu mikil.
- Lagnirnar í dreifikerfinu eru allar jafnvíðar, þrátt fyrir að þær greinist í sundur.

Þegar verið er að leggja dreifikerfið er gott að merkja lagnirnar inn á kort. Best er að fá aðstoð sérfræðinga þegar verið er að setja upp dreifikerfið og best er að ráðfæra sig við seljendur lagnanna því að þeir þekkja sínar vörur best og geta þ.a.l. gefið réttar forsendur við útreikningana, svo sem gerð og efni lagnanna og innra þvermál þeirra.

Æskilegast er að leggja vatnsleiðslur í skurð með burðarlagi, jöfnunarlagi og stuðningslagi en algengast er að plægja þær niður. Plæging hefur bæði kosti og galla.

#### **Kostir:**

- Ódýr leið
- Góður kostur fyrir einkaveitur

#### **Ókostir:**

- Rör fara ekki alltaf niður í frostfría jörð.
- Loft getur myndast undir röri.
- Rör geta raskast.
- Endingartími minni en með skurði.

Leggja verður vatnsveitulagnir á frostfrítt dýpt og taka tillit til jarðvegs og frosthörku á þeim stað sem verið er að leggja lagnirnar. Eftir að dreifikerfið hefur verið lagt er nauðsynlegt að merkja inn á kortið þar sem grynnt er niður að þeim (lágpunkta) og þar sem dýpst er niður að þeim (hápunkta). Ef hætta er á að frjósi í lögnunum við mikið frost er gott að tæma rörin við lágpunktana eða láta vatnið renna á meðan frostið varir.

## **Vatnsveita**

Vatnsveita er vatnsbólið sjálft, brunnur og miðlunartankur ásamt dreifikerfinu, þ.e. lögnum, sem flytur vatnið frá vatnsbóli í krana neytenda.

## **Viðhald vatnsveitna**

Mikilvægt er að vel sé fylgst með vatnsveitunni til að tryggja að hún standist þær sanngjörnu kröfur að miðla hreinu og góðu vatni til neytenda. Eðlilegt er að gera úttekt á vatnsbólum á hverju vori og laga það sem laga þarf fyrir sumarið.

## Gátlisti

Atriði	Eftirlit	Lagfæringar
Verndarsvæði  Aðstæður við brunn	Er girðing í lagi?  Er óeðlilegur vatnsagi á verndarsvæði?  Situr vatn að brunni?	Lagfæra skal göt og skipta um staura ef þarf. Leiða þarf allt yfirborðsvatn frá brunni eða vatnsgeymi, t.d. með vatnsrás. Gera vatnshalla frá brunni. Setja vatnsrás fyrir ofan brunn.
Síuefni utan um brunna og vatnsgeyma	Með tímanum mettast síunarefnið, dúkurinn eyðist þannig að á 10-20 ára fresti þarf að endurnýja vatnsbólið. Því hreinna sem síunarefnið er, þ.e. með líkari kornastærð, því lengur endist það. Mól með dreifðri kornastærð mettast fyrr og þéttist því smærri kornin setjast inn í holrými stærri kornanna.	Endurnýjun á 5-20 ára fresti. Háð dúk og síunarefni. Því einsleitari sem kornastærðin í síunni er því lengur endist hún.
Yfirfall	Situr yfirfallsvatn að brunni? Rýfur yfirfallsvatn gróður?  Er yfirfall meindýrahelt?	Lengja yfirfallsrör. Setja mól/púkk undir enda yfirfallsins. Setja net við enda yfirfallsins.
Loftop	Snúa loftopi niður/eru þau meindýraheld?	Setja beygurör með neti á enda loftopa.
Mannop	Er lok á mannopi?	Setja lok sem hleypir ekki sólarljósi að.
Vatn í brunni og vatnsgeymi	Er eitthvað lífrænt í vatninu, s.s. gróður eða lirfur?	Athuga þarf hvar ljós kemst að. Dúkur má ekki vera hvítur þá hleypir hann sólarljósi í gegn og ljóstillifun á sér stað í vatninu og gróður vex. Ef jarðvegur kemst að vatninu má búast við lirfum og meira lífi.
	Er grugg í vatninu eða botnfall í brunni eða vatnsgeymi?	Auka við síun og hreinsa mannvirki. Þegar vatnsbólið hefur náð jafnvægi eftir hreinsun þarf að skipta um síur.
	Er vatnsborð nægjanlega hátt og nægt vatnsrennsli í brunn	Hugsanleg stífla í síum eða lind of lítill. Skipta um síuefni



	eða vatnsgeymi?	og leita að nýrri lind til að bæta inn á kerfið.
	Er hitastig vatnsins í lagi?	Íslenskt grunnvatn er með hitastig um 3-6 °C. Reyndar er hiti yfir 5½ °C yfirleitt ábending um jarðhitaáhrif, umtalsverðar árssveiflur (að sumarlagi) eða skammt að runnið yfirborðsvatn (að sumarlagi). Lindarvatn, sem runnið hefur að hátt ofan úr fjöllum, hratt og án þess að fara djúpt í jörðu á leiðinni, eða tekið í sig hlýrra yfirborðsvatn, getur verið 2-2½ °C heitt. Árssveiflur á hita, sem nema 1-2 °C, eru strax ábending um að vatnið sé ekki komið djúpt að úr jörðu og hafi langan aðrennslistíma, en 2-3 °C eru hreinlega viðvörðun. Ef hitastigið er hærra má búast við að yfirborðsvatn/heitt vatn blandist neysluvatninu.
	Hvert er pH-gildi vatnsins?	Ef pH-gildi er hátt, 8,5-9, eru miklar líkur á að vatnið komi úr djúpum og lokuðum veitum þar sem súrefnisinnihald þess er skert og oft kolsýruinnihald líka og súrefnisinnihald vatnsins lágt. Hægt er að lagfæra þetta með því að bæta CO <sub>2</sub> (koltvísýrlingi) í vatnið. Ef pH-gildið er lægra en 6 er vatnið of súrt. Erlendis er bætt við kalki til að hækka pH-gildið. Vatn úr mýrum hefur lágt pH-gildi.
Síur í leiðslum og krönnum	Síur í vatnsleiðslum og krönnum þéttast með tímanum og þarf að skipta um þær reglulega. Þarna eiga örverur kjöraðstæður.	Skipta um síur á vatnsleiðslum og krönnum.
Vatnsþrýstingur	Er vatnsþrýstingur of lágur eða of hár?  Vatnsþrýstingur fellur.	Ef vatnsból er hærra en 40 m yfir vatnsinntaki þarf að setja vatnsgeymi í 20-30 m hæð (minnst hæð 20 m) því vatnsþrýstingur er of mikill. Ef vatnsþrýstingur er of lágur þarf dælu til að halda uppi þrýstingi. Leki getur hafa myndast í leiðslum, loft í leiðslum.

Heilbrigðisfulltrúar geta leiðbeint um töku vatnssýna til að athuga vatnsgæðin.

## Vatnsvernd

Mengun og óhreinindi mega ekki berast í vatnsból og þar með í neysluvatn. Því getur þurft að hindra aðrennsli óhreins vatns með fráveitum, aðgengi manna og dýra með girðingum, eða draga úr mengun á annan hátt með ráðstöfunum á aðrennslissvæði (vatnasviði) vatnsbólsins og viðeigandi vatnsvernd. Skilgreina þarf vatnsverndarsvæði umhverfis vatnsbólið og það borgar sig að fá ráð eða álit sérfróðra manna eða nota skilgreiningar á vatnsverndarsvæðum, sem er að finna í reglugerð nr. 533/2001 um breytingu á reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns.

Vatnsverndarsvæði er skipt í þrjú svæði; brunnsvæði, grannsvæði og fjarsvæði.

*Brunnsvæði:* Girða skal minnst 5 m í kringum vatnsbólin til að varna því að óhreinindi komist í neysluvatnið. Brunnsvæði umlykur athafnasvæði vatnsbólsins og líkleg niðurlekasvæði beint í vatnsbólið. Það er því háð aðstæðum hve brunnsvæðið þarf að vera stórt.

*Grannsvæði:* Skilgreina þarf jarðvegsþekju svæðisins og grunnvatnsstraum sem stefnir að vatnsbólinu. Því lengur sem grunnvatnið er að renna að vatnsbólinu því betri verður hreinsun vatnsins. Grannsvæðið nær til aðrennslissvæðis vatnsbólsins, yfirleitt aðeins að hluta, næst vatnsbólinu. Gæta þarf vel að mengunarhættu á því.

*Fjarsvæði:* Er utan grannsvæðis, það getur verið allt vatnasvæði vatnsbólsins. Hefðbundinn búskapur á ekki að þurfa að ógna vatnsbóli ef ákvæðum heilbrigðis- og mengunarvarnarreglugerða er fullnægt á svæðinu og fylgt er reglum um góða búskaparhætti.

## Eftirlit með gæðum vatnsins

Aðstæður geta breyst á aðrennslissvæði vatnsbóla, vatnsból og vatnsveitulagnir geta spillst og vatnspörf getur breyst. Því er nauðsynlegt að fylgjast með slíkum breytingum á viðeigandi hátt svo að hægt sé að bregðast við ef eitthvað fer úrskaiðis og gera viðeigandi úrbætur í tæka tíð.

Til að fylgjast með því að vatn úr vatnsveitunni hafi ekki mengast þarf að taka sýni, a.m.k. einu sinni á ári, og láta mæla í því örveruvöxt, sýrustig, grugg og leiðni. Rannsóknastofur sem sjá um slíkar mælingar gefa upplýsingar um hvort einhver þessara þátta sé ófullnægjandi.

## Að lokum

Eftirtaldir aðilar veita frekari leiðbeiningar:

Umhverfisstofnun  
Heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga  
Orkustofnun  
Samorka  
Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins RB  
LagnaVal.is  
Skipulagsstofnun ríkisins  
Sveitarstjórnir

Fræðslu- og kynningarefni: UST 03/10  
Útgefandi: Umhverfisstofnun í júlí 2003  
Handrit og samantekt: Matvælasvið Umhverfisstofnunar  
Hönnun, umbrot og setning: Prisma Prentco  
Prentun: Prisma Prentco

