



**ORKUSTOFNUN**

**Um ákvörðun og fyrirkomulag vatnsverndar.  
Samkvæmt nógildandi ákvæðum**

**Freysteinn Sigurðsson,  
Þórólfur H. Hafstað**

**Greinargerð FS-ÞHH-93-05**

## UM ÁKVÖRDUN OG FYRIRKOMULAG VATNSVERNDAR Samkvæmt nágildandi ákvæðum

### Inngangsorð:

Ákvarða skal vatnsverndarsvæði umhverfis hvert vatnsból. Óljóst hefur verið í lögum og reglugerðum hvernig sú ákvörðun skuli tekin. Vorið 1993 var lagt fram af umhverfisráðherra frumvarp að lögum um nytjavatnsvernd og verða þessi mál öll skýrari, þegar og ef það frumvarp verður samþykkt. Þangað til verður að styðjast við nágildandi ákvæði, svo langt sem þau ná. Nokkur reynsla er þó komin á vinnu við og mat á aðstæðum við ákvörðun vatnsverndarsvæða og fyrirkomulag vatnsverndar í tengslum við svæðisskipulag. Á þessum þáttum byggir eftirfarandi lýsing. Hún er ekki lögfræðileg umsögn, heldur byggð á reynslu og uppkomnum vandamálum.

Hér á eftir verður fjallað í stuttu máli og almennum orðum um hið stjórnsýslulegu ferli, sem ætla má að enn og nú gildi við ákvörðun vatnsverndarsvæða. Síðan er fjallað um flokkun vatnsverndarsvæða og þau atriði, sem gæta þarf við hana. Fylgiskjöl eru nokkrir "viðaukar" úr drögum að greinargerð um vatnsvernd, sem unnið var að fyrir Skipulag ríkisins 1991. Ítrekað skal, að téð stjórnsýsluferli mun væntanlega gjörbreytast með tilkomu nýrra laga um nytjavatnsvernd, en hinir náttúrulegu þættir munu standa óbreyttir.

### Stjórnsýsluferli við ákvörðun vatnsverndarsvæða:

Vatnsvernd er sett á aðrennslissvæði vatnsbóla til að tryggja gæði vatns úr bólunum, til að hindra vatnsþurrð og til að koma í veg fyrir mengun og önnur vatnsspjöll. Ákvörðun um vatnsvernd, afmörkun vatnsverndarsvæða, ákvæði um vernd á svæðunum og eftirlit með verndinni eru helstu þættir í verksýslu vatnsverndarinnar.

Ýmis lög og reglugerðir fjalla um vatnsvernd, en þó hafa ekki verið til heilsteypt né samstæð lög um hana. Unnið hefur verið að nýrri löggjöf um vatnsvernd á vegum Umhverfisráðuneytisins og var þar að lútandi frumvarp lagt fram vorið 1993. Það hlaut þó ekki afgreiðslu því sinni, en vonir standa til, að það verði lagt aftur fyrir þing haustið 1993 og hljóti þá væntanlega samþykki Alþingis. Það myndi þá leysa af hólmi þau sundurlausu og gloppóttu ákvæði, sem nú gilda.

Þau ákvæði er helst að finna í eftirtöldum lögum og reglugerðum:

- Vatnalögin, nr. 15/1923.
- Lög um hollustuhætti og heilbrigðiseftirlit, nr. 81/1988.
- Heilbrigðisreglugerð, nr. 149/1990, með breytingum nr. 285/1990.
- Mengunarvarnarreglugerð, nr. 396/1992 (Að mestu samhljóða reglugerð nr. 389/1990, hvað varðar vatnsvernd).
- Auk þess skipulagslög, skipulags- og byggingareglugerðir, vatnsveitulög, o.fl.

Hvergi stendur berum né skýrum orðum, hver skuli taka ákvörðun um vatnsvernd, en svo er helst að sjá, sem hún sé almennt í umsjón og ábyrgð heilbrigðisnefnda á hverju svæði. Í heil-

brigðisreglugerð nr. 149/1990 fjallar III. kafli "Um vatnsveitur, vatnsból og verndarsvæði þeirra, brunna og sjó," og um hlutverk nefndanna. Heilbrigðisnefndirnar gegna þar fyrst og fremst eftirlitshlutverki, en í kafla þessum eru einnig ýmis ákvæði um fyrirkomulag vatnsverndar, án þess að kveðið sé skýrt á, hvernig henni verði á komið.

Í skipulagsreglugerð er kveðið á að gera skuli grein fyrir vatnsverndarsvæðum í svæðisskipulagi og aðalskipulagi. Því er ljóst, að hægt er að afmarka vatnsverndarsvæði með skipulagsáðgerðum og kveða á um vernd á þeim. Skipulag af þessu tagi þarf samþykki hlutaðeigandi sveitarstjórnar, skipulagsstjórnar og staðfestingu ráðherra. Hvergi er þó sagt berum orðum, að vatnsvernd skuli vera ákvörðuð á þennan hátt, nema hún sé hluti af skipulagi. Hins vegar er skýrt tekið fram í Heilbrigðisreglugerð nr. 149/1990, gr. 23.2.1., að "Umhverfis hvert vatnsból skal kveða á um vatnsverndarsvæði..." Það skalt gert með tilliti til jarðfræðilegra og vatnafræðilegra aðstæðna. Þar er hins vegar hvergi kveðið á, að þau þurfi að vera hluti af heildarskipulagi.

Á þesum götótta grunni má ætla, að vatnsverndarsvæði væru löggild, sem hlutaðeigandi heilbrigðisnefndir og sveitarstjórnir hefðu samþykkt, a.m.k. svo fremi sem skipulagsstjórn og Umhverfissráðherra (sem fer með skipulagsmál af hálfu ríkisstjórnar) gera ekki athugasemdir. Heilbrigðisfulltrúar eru starfsmenn hlutaðeigandi sveitarfélaga og starfa í umboði hlutaðeigandi heilbrigðisnefnda. Þeir þurfa því að fjalla um vatnsverndarsvæðin og ákvörðun þeirra.

Skýr ákvæði koma væntanlega um ákvörðun vatnsverndarsvæða með nýrri löggjöf um vatnsvernd. Þangað til gilda núverandi ákvæði, svo langt sem þau ná. Samkvæmt þeim má ætla, að sveitarstjórnir, eða vatnsveitur í umboði þeirra, geti gert tillögur um vatnsverndarsvæði, með tilliti til land- og jarðfræðilegra aðstæðna, sem hlutaðeigandi heilbrigðisfulltrúi skuli fjalla um og hlutaðeigandi heilbrigðisnefndir og sveitarstjórnir þurfa að samþykkja. Margt bendir til, að umhverfissráðherra þurfi að staðfesta skipulag vatnsverndarsvæða og ýmislegt bendir til, að skipulagsstjórn þurfi að fjalla um það. Þetta er þó óljóst, enda mun ekki hafa reynt á það enn, a.m.k. ekki svo okkur sé kunnugt.

#### Fyrirkomulag vatnsverndarsvæða:

Í Heilbrigðisreglugerð nr. 149/1990 eru taldir upp þrír flokkar vatnsverndarsvæða, sem miðast við fjarlægð frá og afstöðu til vatnsbóla og þar sem vatnsvernd er misjafnlega ströng. Við gerð svæðaskipulaga á síðustu árum hefur verið greint á milli ríkjandi vatnsverndar, sem hefur forgang umfram aðra landnotkun, og víkjandi vatnsverndar, sem getur vikið fyrir enn þýðingar-meiri landnotkun, t.d. byggð. Gert var ráð fyrir þessari tvenns konar skiftingu í frumvarpi um nytjavatnsvernd, sem lagt var fram af hálfu umhverfissráðherra vorið 1993. Er þess að vænta, að sá háttur verði hafður á í væntanlegri, nýrri löggjöf um nytjavatnsvernd.

Afmörkun svæða í hverjum flokki, og ákvæði um vernd á þeim, eru háð vatnajarðfræðilegum aðstæðum og mengunarhættum á hverju svæði. Um almenna vernd og stærð svæða í ákveðnum flokkum vatnsverndarsvæða, um helstu þætti vatnafars, vatnajarðfræði og vatnsverndar og um helstu þætti mengunar og vatnsspjalla er fjallað í þremur viðaukum við drög að greinargerð um "Vatnsvernd í skipulagi", sem Freysteinn Sigurðsson og Guðrún Halla Gunnarsdóttir tóku saman fyrir Skipulag ríkisins í nóvember 1991. Það sem þar stendur gildir enn og er að auki í samræmi við frumvarp umhverfissráðherra um nytjavatnsvernd, sem lagt var fram vorið 1993.

Viðaukar þessir eru eftirtaldir:

- Viðauki I: Vatnsverndarflokkar.
- Viðauki II: Ágrip um vatnafar, vatnajarðfræði og vatnsvernd.
- Viðauki III: Mengun vatns og vatnsspjöll.

Frekari ákvæði, sem hafa má til viðmiðunar um verndunarákvæði, er m.a. að finna í framan-  
greindri Heilbrigðisreglugerð nr. 149/1990, kafla III., gr. 21. - 30. og í Mengunarvarnareglu-  
gerðinni nr. 396/1992, 4. kafla.

Reykjavík, 15. september 1993.

Freysteinn Sigurðsson, Þórólfur H. Hafstað  
vatnajarðfræðingar á Orkustofnun

Drög 91.11.19./FS.

Viðauki með "Vatnsvernd í skipulagi"

**SKIPULAG RÍKISINS 1991**

Freysteinn Sigurðsson / Guðrún Halla Gunnarsóttir.

## VÍÐAUKI I

### Vatnsverndarflokkar

Í Heilbrigðisreglugerð nr. 149/1990 með breytingu nr. 285/1990 eru skilgreindir þrír vatnsverndarflokkar. Í skipulagi eru tveir þeirra klofnir í tvennt eftir því hvort vatnsverndin er ríkjandi (varanleg) eða víkjandi (tímabundin).

#### I. flokkur : BRUNNSVÆÐI:

Brunnar og vatnsból skulu vera í öruggri fjarlægð frá mannvirkjum, hvers konar starfsemi eða öðru, sem ætla má að geti spillt vatninu. Gæta skal þess, að slík mannvirki eða starfsemi séu þannig staðsett, að grunnvatnsborði halli ætíð frá vatnsbólunni, og sama máli gegnir um straumstefnu yfirborðsvatns. Brunnsvæði er umhverfis vatnsból og skal jafnaðarlega girt mann- og gripaheldri girðingu með læstu hliði. Mælt er með að stærð þess sé 50 x 50 m, þegar því verður við komið. Þar skulu engin skaðleg efni vera geymd og engin starfsemi fara fram, nema sú sem er nauðsynleg vegna vatnstökunnar.

#### II. flokkur: GRANNSVÆÐI með ríkjandi vatnsvernd:

Grannsvæði er aðrennslissvæði vatnsbóla og vænlegra vatnstökustaða. Það liggur að vatnsbólunum. Við ákvörðun stærðar þess og lögunar skal taka tillit til jarðvegsþekju svæðisins og grunnvatnsstrauma, sem stefna að vatnsbólunni. Þar skal ekki leyft að hafa birgðir af skaðvænum efnum, s.s. olfum, vegsalti, eiturefnum né öðrum mengunarvaldandi efnum. Ekki skal leyfa nýjar byggingar, sumarbústaði eða þ.h. á svæðinu. Vegalagnir, áburðarnotkun og yfirleitt öll starfsemi á svæðinu skal vera undir ströngu eftirliti. Eldri byggingar verða að vera í samræmi við ákvæði um vatnsvernd. Á þessum svæðum hefur vatnsvernd forgang umfram aðra landnýtingu á gildistíma skipulagsins.

#### III. flokkur: GRANNSVÆÐI með víkjandi vatnsvernd:

Vernd er sú sama og í flokki II., en í III. flokki getur verndin vikið fyrir enn þýðingarmeiri landnýtingu, s.s. byggð eða öðrum mannvirkjum.

#### IV. flokkur: FJARSVÆÐI með ríkjandi vatnsvernd:

Fjarsvæði liggur fjær vatnsbólum en grannsvæðið og er mengunarhætta þaðan ekki talin eins mikil fyrir vatnsbólunni. Vernd er ekki eins ströng og í II. og III. flokki, en þó er öll meiri háttar geymsla eða meðferð mengandi efna óheimil, umferð og öll starfsemi verða að vera undir ströngu eftirliti og byggingar, sumarbústaðir og þ.h. má aðeins leyfa í litlum mæli og að uppfylltum ströngum kröfum um mengunarvarnir. Ákvæði um ríkjandi vatnsvernd eru þau sömu og fyrir II. flokk.

#### V. flokkur: GRANNSVÆÐI með víkjandi vatnsvernd.

Vatnsvernd er sambærileg við vernd í III. flokki.

Drög 91.11.19./FS.

Viðauki með "Vatnsvernd í skipulagi"  
SKIPULAG RÍKISINS 1991  
Freysteinn Sigurðsson / Guðrún Halla Gunnarsdóttir

## VIÐAUKI II

### Ágrip um vatnafar, vatnajarðfræði og vatnsvernd

#### Nytjavatn - neysluvatn

Vatn er notað til margra hluta, til orkuvinnslu, áveitna og siglinga. Það vatn sem notað er sem efnið vatn er hér skilgreint sem **nyttjavatn**. Undir það fellur vatn til drykkjar, til baða, til skólnar, til matvælaíðnaðar og ýmissar annarrar iðju og nota. Það vatn, sem er drukkið eða notað við framleiðslu matvæla, er skilgreint sem **neysluvatn** í þrengri merkingu.

Nyttjavatnsins verður að afla einhvers staðar og koma því til notandans. Vatnið er tekið í **vatnsbóli**, sem er staðsett á **vatnstökusvæði** en þaðan er því veitt til notandans í **vatnsveitu**. Að vatnsbóli eða vatnstökusvæðið rennur vatnið af svæði, sem kallað er **aðrennslissvæði** vatnsbólans. Notandinn þarf svo að losa sig við notað vatn í **fráveitu**. Misjafnt er, hvað hver notandi þarf mikið vatn. Almennt gildir, að því meira vatn þarf til heimilisnota sem þægindi eru meiri og tækniþróun stendur á hærra stigi. Mikið vatn þarf til háþróaðrar og hreinlegrar matvælaframleiðslu eins og er stunduð hér á landi í fiskiðjum og kjötvinnslum. **Vatnsþörf** er því tiltölulega mikil hér á landi. Miklar kröfur eru gerðar hérlandis til **vatnsgæða**, bæði til neysluvatns og iðnaðarvatns, einkum í matvælaíðnaði. Gildir það um hreinleika vatns, efnainnihald og aðra eiginleika. Mengunarhættur af mannavöldum eru margháttáðar. Til að afstýra þeim og fyrirbyggja vatnsspjöll þarf að beita viðeigandi **vatnsvernd** á aðrennslissvæðum vatnsbóla og umhverfis þau sjálf.

#### Hringrás vatnsins

Nyttjavatnið er tekið einhvers staðar út úr hinni náttúrulegu **hringrás vatnsins** inn í veitukerfin. Uppruni vatnsins er í úrkomunni. Stundum fellur úrkoman sem snjór. Vatnið er þá bundið í honum, meðan ekki leysir. Leysingavatn og regnvatn rennur víða af á yfirborði, sem **yfirborðsvatn**, en hluti þess sígur í jörðu niður, þar sem jarðlög eru lek. Það vatn rennur síðan undan eigin halla sem **grunnvatn**, uns það sprettur fram í lindum, eða úti í sjó og vötnum. **Lekt** jarðlaganna (permeabilitet) ræður því, hversu greitt grunnvatnið rennur og hversu mikið streymið er í gegnum eitthvert þversnið í jarðlögin. Lekt jarðlaga, þykkt þeirra, írennsli til grunnvatns og halli grunnvatnsborðs ráða mestu um það, hversu **vatnsgæf** jarðlögin eru á hverjum stað. Vel lek jarðlög eru kölluð **veitar**, (aquifer) en illa lek, eða þétt, jarðlög eru kölluð **stemmar**.

Yfirborðsvatn er opið fyrir hvers kyns mengun: Óþrifum frá fugli og fénaði, ífoki og yfirborðsafrennsli, óhreinindum frá umferð og útivist, auk þess sem náttúrulegs gruggs frá jarðvegi, mýrum og melum gætir jafnan í því í vatnavöxtum. Rennslissveiflur eru yfirleitt miklar í ám og lækjum. Yfirborðsvatn getur því orðið mjög rýrt á vissum árstímum, þó að allt sé flóandi í vatni á öðrum tímum. Yfirborðsvatn er því, að öðru jöfnu, óhentugt eða jafnvel óhæft sem neysluvatn.

Óhreinindi eru að miklu eða öllu leyti stuð úr sigvatninu í jarðvegi, eða öðrum jarðlögum á yfirborði, áður en það bætist við grunnvatnið. Í jarðlögum verður enn frekari sfún á grunnvatninu, auk þess sem gerlar, og flest annað lífríki, deyjja út með tímanum í myrkrinu niðri í jarðlögum. Grunnvatnið er jafnan blanda af vatni af stóru svæði og rennslistími þess til uppsprettu er yfirleitt langur. Við það jafnast út rennsli (vatnsmegin) grunnvatnsstraumanna, hiti og efnainnihald verða stöðug, auk þess sem grunnvatnið er að öðru jöfnu hreint. Grunnvatn er því miklu hentugra til nytjavatnstöku en yfirborðsvatn. Gerð grunnvatnsveitanna (aquifer) ræður mestu um vatnsgæfni og vatnsgæði grunnvatnsins.

### Grunnvatnsveitar

Berg er mjög misvel lekt. **Ung hraun** (frá nútíma) eru yfirleitt hriplek, þegar litið er á þau sem útbreidda veita. Hins vegar geta verið þéttir staðir og minni svæði í þeim, þar sem vatnsgæfni er lítil. **Grágrýti** frá hlýskeiðum Ísaldar er yfirleitt sæmilega vel lekt, þó sama gildi um staðbundin frávik og um hraunin. **Bólstraberg** er oft vel lekt, en **móberg** er annars frekar tregt á vatn, einkum þegar það er gamalt og holufyllt. **Blágrýti** (tertfert og sumt árkartert basalt) er yfirleitt illa lekt. Undantekninga gætir þar sem bergið er lítið eða ekki holufyllt, eins og sums staðar á Vestfjörðum. Opnar sprungur auka mjög á lektina. Þær er helst að finna á virku gosbeltunum og í nánd við þau. Af þessari mismunandi lekt berggerða leiðir, að berg í byggð á Vestur-, Norður- og Austurlandi er víðast hvar illa lekt, en á Suðvesturlandi og í miðju Þingeyjarþingi er berg yfirleitt vel eða sæmilega lekt. Á Mið-Suðurlandi er berg víða lekt, þegar nær dregur fjöllumum.

**Laus jarðlög** - set - eru mjög misvel lek. Fornir strandhjallar og marbakkar, frá hærri sjávarstöðu í Ísaldarlok, eru yfirleitt illa lekir. Sama gildir oft um eyrar og malarhrúgur við flóðavötn, einkum þar sem þau koma fram úr giljum eða niður á láglandi. Jökulruðningur ("móra") er yfirleitt lítið lekur. Sama gildir um margar tegundir af jarðvegi, einkum móríka mold. Sendinn eða vikurríkur jarðvegur getur verið nokkuð lekur. Sandar og aurar við jökulvötn eru misvel lekir, en viss tæknileg vandræði eru auk þess á að ná vatni úr sandi. Best er lekt í ýmsum áreyrum og í framhlaupum og skriðum. Vatnsgæfni er oft lítil í áreyrunum, ef þær eru þunnar, en sfún er lítil, þar sem sandur er lítill í þeim. Lindir spretta oft fram úr eða undan framhlaupum og úr skriðum. Vatnsmegin í þeim er yfirleitt mismikið eftir árstímum.

### Vatnspörf og vatnsgæði

Yfirleitt er vatnstaka og vatnsnotkun ekki eða illa skráð hjá hinum smærri vatnsveitum. Vatnspörf er hins vegar mikil hér á landi. Vatnstaka hjá Vatnsveitu Reykjavíkur samsvarar um 8 l/s á 1.000 íbúa að ársmeðaltali. Vatnstaka er hlutfallslega miklu meiri í mörgum sjávarplássum, auk þess sem dæmi eru um, að allt að helmingur tekens vatns leki út í veitukerfunum. Vatnsnotkun er mismikil eftir árstímum, t.d. miklu mest á vertíðum og í sláturtíðum, þar sem þeirra gætir. Auk þess er notkunin mjög mismunandi á hinum ýmsu tímum sólarhringsins. Víðeigandi miðlun í vatnsgeymum dregur mjög úr þörf á mikilli "afkastagetu" vatnsbóla. Allt eftir árstímum, atvinnuháttum, miðlun og lekum má reikna með, að 10 - 40 l/s þurfi á hverja 1.000 íbúa úr vatnsbólum.

Mismiklar kröfur eru gerðar um vatnsgæði, eftir því til hvers á að nota vatnið. Mestar eru kröfur til neysluvatns. Það verður að vera litar- og lyktarlaust, gerilsnautt og án skaðvænna efna. Minni kröfur eru gerðar til kælivatns á vélar og til sums iðnaðarvatns. Grunnvatn er yfirleitt hreint, en yfirborðsvatn er alltaf í hættu að óhreinast. Stórfelldan og öflugan hreinsibúnað þarf til að ná gruggi úr flóðvatni, en gerilsneyðing með útfjólubláu ljósi er einungis gerleg í gruggfrú vatni.

### Vatnsöflun og vatnsvernd

Gott lindavatn er oft og víða besti og ódýrasti kosturinn til vatnsöflunar. Á Suðurlandi og í Þingeyjarþingi fæst slíkt vatn víða í miklum mæli í lindum úr bergi eða sprungum. Berglindir eru einnig til á Vestfjörðum og á Snæfellsnesi. Úr leku bergi er oft hagkvæmt að nema vatn úr borholum, t.d. á Suðvesturlandi. Borholur eru einnig oft vatnsgæfar í þykkum áreyrum, t.d. sums staðar á Austurlandi. Lindir úr framhlaupum og skriðum eru yfirleitt vatnsminni en stóru berglindirnar og rennslisveiflur meiri í þeim. Brunnar og "drenlagnir" hafa gefist vel til vatns-töku úr áreyrum, sem eru þynnri en 5 - 10 m. Sums staðar getur verið hagkvæmt að nota fleiri en eina tegund vatnsbóla, t.d. lindavatn og úrdælingu úr áreyrum til að mæta hámarksþörf eða þurrðum í lindavatni.

Vatnsvernd beinist einkum gegn mengun af mannavöldum. Byggð og hvers konar atvinnurekstur eru mögulegir mengunarvaldar. Sama gildir um umferð og útivist, þó í öðrum mæli sé og oft tímabundnara. Áburðardreifing, búfjárhald og efnisnám geta verið mengunarvaldar. Mengunin lýsir sér í efnainnihaldi eða gerlainnihaldi í vatninu. Fari mengunin yfir viss mörk (g/l eða fjöldi gerla /l) er vatnið talið óhæft til neyslu eða til annara tilgreindra nota. Mengunarvarnir og vatnsvernd miða að því að halda menguninni neðan þessarra marka. Þynning verður á mengun í sterkum grunnvatnsstraumum, vatnsmiklum ám eða í stöðuvötnum. Sum mengun eyðist með tímanum, t.d. margs konar örverur í grunnvatni, eða olúvottur við efnahvörfun við súrefni í vatninu eða við berg. Það þarf því jafnan að meta í hverju sérstöku tilfalli, hver og hversu mikil mengunarhættan sé, hvaða vernd þurfi að beita og hversu verðmæt möguleg vatnstaka sé, eða hver nauðsyn sé á henni fyrir vatnsveitur.



Drög 91.11.19./FS.

Viðauki með "Vatnsvernd í skipulagi"

SKIPULAG RÍKISINS 1991

Freysteinn Sigurðsson / Guðrún Halla Gunnarsdóttir

## VIÐAUKI III

### Mengun vatns og vatnsspjöll

#### Mismunandi mengun

Algengasta mengun í yfirborðsvatni er grugg. Í vatnavöxtum brjóta fallvötn bakka sína, auk þess sem flæðandi vatn á yfirborði skolar með sér alls kyns óhreinindum: Mold, gróðri, skít, sandi og leir, afrennsli af dýrahraejum og hvers kyns óhreinindum, sem menn valda á yfirborði. Jafnframt skolast margs konar gerlar með vatninu og annar óæskilegur örverugróður. Þessi óhreinindi síast fljótt úr grunnvatni í jarðlögum, en þó misfljótt og misvel. Gruggið hindrar gerilsneyðingu á vatni með geislun, því að gruggkornin skyggja á örverurnar. Hreinsun á grugguðu vatni útheimtir mikinn og dýran hreinsibúnað.

Margs konar **efnamengun** verður af mannavöldum. Þar má fyrst telja hvers konar olfúr. Olfúlekar fylgja hvers konar vinnuvélum, t.d. í efnisnámmum eða við mannvirkjagerð. Umferð fylgir útblástur á óbrunnu eldsneyti. Almenn gildir, að olfúbrák má ekki sjást á vernduðu vatni. Það er þá talið óhæft til neyslu. Önnur mengunarefni eru t.d. hvers konar leysiefni og þvottaefni. Úrgangar frá ýmis konar atvinnurekstri eru einnig mengunarefni, s.s. málning, sýrur, málmar ýmsir (einkum þungmálmar), ýmis tjöruefni og eiturefni o.s.frv. Hámark mengunar og gæðakröfur til neysluvatns taka mið af ráðleggingum Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar, eins og þær eru á hverjum tíma (sjá Heilbrigðisreglugerð nr. 149/1990, gr. 27.2.).

**Gerlagróður** verður að vera undir vissu hámarki í neysluvatni. Miðað er við fjölda kóligerla annars vegar og almennan gerlafjölda hins vegar, hvoru tveggja í ákveðnu magni vatns eftir ákveðna meðhöndlun (ræktun). Vatnið er flokkað sem nothæft, gallað eða ónothæft, eftir því hver gerlafjöldinn reynist vera. Í nothæfu vatni mega ekki finnast kóligerlar (Heilbrigðisreglugerð nr. 149/1990, gr. 27.4.).

#### Helstu mengunarvaldar

Maðurinn er skæðasti mengunarvaldurinn. Mengun getur þó líka orðið af náttúrulegum ástæðum. Yfirborðsvatn er t.d. alltaf í mengunarhættu vegna flóða, írennslis eða ífoks mengunar. Rotnandi gróður (t.d. í mýrum eða á yfirborði), dýrahrae, skítur fugla og fénaðar og annar lífrænn, náttúrulegur úrgangur, getur valdið mengun, sem erfitt er að hindra. Þessi **náttúrulega mengun** veldur þó sjaldan mengun nema í yfirborðsvatni. Grunnvatn er yfirleitt frítt við náttúrulega mengun, nema í þunnum og hriplekum veitum (aquifer).

**Mannabyggð** fylgir hvers konar mengun: Skítur og skólþ, þvottavatn, eldsneyti og olfúlekar frá ökutækjum, sýklagróður og sorp. Auk þess er rottan fylgidýr mannsins og ruslahauga hans. Draga má mjög úr þessari mengun með viðeigandi fráveitum og hreinsun á fráveituvatni, svo og viðeigandi meðferð og frágangi á sorpi. Oft og víða er brestur á, að fráveitur og sorpförgun séu viðunandi. Gildir það ekki síst, þar sem ekki er föst búseta, eins og í sumarbústaðahverfum, tjaldsvæðum og öðru þ.h. Svipað hætta stafar frá mannavist almenn, svo sem útivistarsvæðum

og öðrum fjölförnum slóðum, nema hvað hættan er þar yfirleitt sýnu minni og annars eðlis. Þar er því hægara að halda líklegri mengun innan viðunandi marka með viðeigandi aðgerðum og skipulagi. Á vatnsverndarsvæðum þarf því að tryggja örugglega viðunandi frágang á fráveitum og sorpi frá allri mannavist, sem þar er.

**Atvinnurekstur** getur flestur verið mengandi á vatn. Mest er hætt af efnaiðnaði, matvælaíðnaði, málmiðnaði og öðru því, þar sem eiturefni eða lífræn efni eru í miklum mæli notuð. Véla- vinna er einnig jafnan mögulegur mengunarvaldur, vegna olfuleka úr vélum og birgðum, vegna óbrunnins eldsneytis í útblæstri og vegna þeirrar leiðu áráttu sumra manna að skifta um olíu á vinnustað tækjanna. Svipað gildir raunar um **umferð vél-** og **ökutækja**, nema hvað hún er að öðru jöfnu mun dreifðari og hættan því minni.

Minni hætta er að jafnaði af "svæðisvöldum" (extensiv) atvinnurekstri, eins og **landbúnaði**. Áburðarnotkun er hér á landi miklu minni en í þéttbýlli grannlöndum okkar. Sama gildir með þéttsetningu búfjár á flatareiningu. Fá dæmi, ef einhver, eru héraendis um slíka mengun á neysluvatni, en áreiðanlegar upplýsingar og tölur skortir mjög í þessu efni. Mengun frá landbúnaði er að mestu leyti þess eðlis, að hún eyðist með tímanum. Sama gildir raunar um mörg form á **tímabundinni mannavist** (sumarbústaði, tjaldsvæði o.fl.) að miklu leyti. Með viðeigandi búnaði og ströngu eftirliti er því mögulegt, að slík starfsemi og mannavöl megi eiga sér stað á vatnsverndarsvæðum, einkum þar sem fyrst og fremst er verið að varðveita þau sem slík til ófyrirséðrar framtíðarnýtingar. Fyllstu aðgát verður þó að hafa við slíka landnýtingu, til að tryggja að ekki slæðist varanleg mengun með þeirri tímabundnu.

#### **Fyrirbyggjandi aðgerðir**

Besta aðgerðin til að fyrirbyggja mengun vatns er að skipuleggja landið með tilliti til leyfilegrar nýtingar, staðsetningar starfsemi og mannavistar. Við slíka skipulagningu getur þurft að forgangsraða verndunarsvæðum og annarri svæðisbundinni nýtingu. Hvoru tveggja getur svo þurft að meta hvort á móti öðru. Það kallar á vissan sveigjanleika, jafnt í vatnsvernd sem öðrum nýtingaráformum. Einnig verður að taka tillit til tímaháðra þátta, gera verður mun á tímabundinni vatnsvernd og varanlegri, tímabundinni annarri nýtingu og nýtingu, sem varanleg mengun fylgir. Hafa verður hugfast, að vatn er grunnforsenda allrar mannavistar og flests atvinnurekstrar. Þeir hagsmunir verða því að hafa óvenju þungt vægi, sem vatnsvernd á að víkja fyrir.

Skipulag og verndarákvæði eru raunar lítils virði, ef ekki er fylgt skipulaginu né farið eftir ákvæðunum. Hvoru tveggja kallar á virkt eftirlit, en úrbótum verður ekki alltaf komið fram, nema einhverjir þvingunarmöguleikar séu fyrir hendi, viðurlög eða aðrar refsiaðgerðir. Slíkt er illt, en mannlegt eðli er ófullkomið og breyskt. Núverandi eftirlitskerfi með vatnsvernd er að mestu í höndum heilbrigðisnefnda sveitarfélaganna. Á því fyrirkomulagi eru ýmsir vankantar. Heimildir í lögum og reglugerðum eru í mörgum tilfellum óljósar, hvað varðar möguleika á skilvirku eftirliti eða því að knýja fram úrbætur. Þeim mun meiri þörf er á því að búa tryggilega um vatnsverndina, þegar í upphafi í skipulagi svæða.