



**Aðgerðaráætlun**  
**fyrir verndun vatns sbr. 20. grein regulgerðar nr. 650/2006**  
**um framkvæmd verndunar vatnasviðs og lífríkis Þingvallavatns.**

1. kafli – Gildissvið og almenn ákvæði .....	2
2. kafli – Viðbragðsáætlun vegna hugsanlegra mengunaróhappa .....	2
3. kafli - Frágangur fráveitukerfa og fráveitutækni sem beita má á svæðinu.....	2
4. kafli – Meðferð áburðar .....	3
5. kafli – Efnanotkun .....	3
6. kafli – Vöktun og langtímamarkmið .....	4
Viðauki 1 - Viðbragðsáætlun – Tilkynningar um mengunaróhöpp .....	5
Viðauki 2 – Fráveitur.....	6
Viðauki 3 - Bakgrunnsgildi og langtímamarkmið .....	13
Viðauki 4 - Starfsreglur um góða búskaparhætti .....	17
Viðauki 5 - Kort af verndarsvæðinu .....	23

## **1. kafli – Gildissvið og almenn ákvæði**

### **1. grein**

Aðgerðaráætlun þessi gildir um athafnir og framkvæmdir sem áhrif geta haft á vatnsgæði á verndarsvæði Þingvallavatns sbr. reglugerð nr. 650/2006 um framkvæmd verndunar vatnasviðs Þingvallavatns. Verndarsvæðið er skilgreint í fylgiskjali 1 með reglugerðinni. Aðgerðaráætlunin er gerð með vísun í 20. grein hennar.

### **2. grein**

Markmið aðgerðaráætlunarinnar er að stuðla að fyrirbyggjandi aðgerðum er varða vatnsvernd á svæðinu með leiðbeiningum um frágang fráveitukerfa, fráveitutækni, meðhöndlun áburðar á svæðinu, efnanotkun og hvernig bregðast eigi við ef mögulega verður mengunaróhapp á verndarsvæðinu.

## **2. kafli – Viðbragðsáætlun vegna hugsanlegra mengunaróhappa**

### **3. grein**

Tilkynna ber mengunaróhöpp til Heilbrigðiseftirlits Suðurlands sem ásamt slökkviliði kannar og metur viðbúnaðarstig mengunarinnar. Í viðauka 1 er listi yfir helstu aðila sem koma að mengunaróhöppum á svæðinu.

### **4. grein**

Eftir eðli mengunar og atvikum skal tilkynna atburð áfram til Umhverfisstofnunar, Lögreglu, vinnueftirlits og öðrum sem hugsanlega eiga aðila að málinu.

### **5. grein**

Ef um efnamengun er að ræða stjórnar Slökkvilið aðgerðum á vettvangi, sér til þess að mengun sé stöðvuð, hreinsuð og ber ábyrgð á frágangi á mengunarstað. Heilbrigðiseftirlit Suðurlands skal staðfesta hreinsun og verklok. Ef um annars konar mengun en efnamengun er að ræða skal Heilbrigðiseftirlit Suðurlands taka ákvörðun um hreinsun, sjá til þess að hún fari fram og ber ábyrgð á frágangi á mengunarstað.

### **6. grein**

Að aðgerð lokinni skal Heilbrigðiseftirlit Suðurlands gera skýrslu um atburðinn þar sem fram kemur líkleg ástæða mengunar, mögulegur skaði á verndarsvæðinu og árangur mengunarvarnaaðgerða. Skýrsluna skal senda til Bláskógabyggðar, Grímsness- og Grafningsshrepps, Þingvallanefndar, Umhverfisstofnunar og öðrum aðilum er komu að mengunarvarnaraðgerðum.

## **3. kafli - Frágangur fráveitukerfa og fráveitutækni sem beita má á svæðinu**

### **7. grein**

Við hönnun nýrra frístundalóða og annars deiliskipulags skal gera ráð fyrir sameiginlegu fráveitukerfi sbr. 16. grein reglugerðar nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ.

### **8. grein**

Beita skal ítarlegri hreinsun en tveggja þrepa hreinsun, sem miðar að því að minnka magn köfnunarefnis og saurgerla af völdum fráveitu.

Við hönnun vatns- og fráveitulagna skal aðskilja grávatn frá svartvatni<sup>1</sup> og leiða í sér lögð í fráveitu.

Ítarlegri hreinsun en tveggja þrep skal t.d. vera safntankar sem tæmdir eru reglulega, hreinsivirki með seti og hreinsun siturvats með síum eða gróðri, hreinsivirki með hefðbundinni rotþró/hreinsivirki og móttöku siturvats í safntank, sem losaður er reglulega. Þriðja þrep hreinsunar skal sérstaklega til þess fallið að minnka köfnunarefni í fráveitu og draga úr mengun af þess völdum á verndarsvæðinu.

Í viðauka 2 er að finna frekari leiðbeiningar um útfærslu fráveitna á svæðinu.

## **9. grein**

Afla þarf samþykkis Heilbrigðiseftirlits Suðurlands vegna allra fráveitna á vatnsverndarsvæði Þingvallavatns. Frestur til úrbóta fyrir eldri mannvirki er til 1. janúar 2011.

Að öðru leyti gilda samþykktir viðkomandi sveitarfélaga um fráveitur, meðhöndlun seyrú og seyrulosun.

## **4. kafli – Meðferð áburðar**

### **10. grein**

Skylt er að fara að starfsreglum um góða búskaparhætti, sbr. reglugerð um varnir gegn mengun vatns af völdum köfnunarefnissambanda frá landbúnaði og öðrum atvinnureksti við geymslu og notkun áburðar á verndarsvæði Þingvallavatns.

Ekki er heimilt að dreifa áburði á frosna jörð. Áburðardreifing einungis heimil á gróíð landbúnaðarland frá 15.maí -30 ágúst.

### **11. grein**

Ekki er heimilt að nota tilbúinn áburð á verndarsvæðinu s.s. við frístundabyggð og útivistarsvæði. Þetta á ekki við um hefðbundinn búskap eða uppgæðsluaðgerðir sem stuðla að því að endurheimta náttúrulegar vistgerðir svæðisins.

Óheimilt er að nota lífrænan áburð frá þaueldi og seyrú frá skólphreinsistöðvum á verndarsvæðinu.

Notkun erfðabreyttra lífvera er bönnuð á verndarsvæðinu.

Reglur um góða búskaparhætti má finna í viðauka 4.

## **5. kafli – Efnanotkun**

### **12. grein**

Geymsla eiturefna og hættulegra efna er óheimil á svæðinu. Notkun slíkra efna skal takmörkuð og ávallt leitast við að velja mögulega umhverfsvænustu efni til notkunar við útrýmingu meindýra, illgresis, plöntulyfja og þess háttar. Bannað er nota efni í hættuflokki N (merking; hættulegt umhverfinu, mynd: dautt tré og fiskur) á svæðinu.

Notkun viðarvarnaefnanna kreósofs og kopar-króm-arsensaltlausna er óheimil.

Upplýsingar um efni í hættuflokki N má finna í norrænum gagnagrunni sem vistaður er á vef sænsku efnastofnunarinnar (Kemi) og er aðgangur að honum öllum opinn á slóðinni <http://www.kemi.se/nclass>.

Leiki vafi á notkunarheimild tiltekinna efna skal afla samþykkis Heilbrigðiseftirlits Suðurlands fyrir notkun efnisins.

---

<sup>1</sup> Vatn frá þvottum og baði telst grávatn en fráveita salernis er svartvatn.

Að öðru leiti vísast í leiðbeiningarit Umhverfisstofnunar nr. 1/2004 um hættuleg efni í viðarvörn og nr. 13/2006 um varnarefni.

### **13. grein**

Notkun á vegsalti og öðrum háلكuhamlandi efnum eða rykbindandi efnum er háð samþykki Heilbrigðisnefndar Suðurlands. Óheimilt er að nota veiðitæki í Þingvallavatni sem innihalda blý, þ.m.t. blýsökkur. Þó er heimilt að nota net með blýteinum við hefðbundinn búskap. Jafnframt er öll önnur notkun blýs sem valdið getur mengun óheimil í Þingvallavatni, þ.m.t. til þyngingar við köfun í Þingvallavatni nema blýið sé húðað.

## **6. kafli – Vöktun og langtímamarkmið**

### **14. grein**

Þingvallavatn og vatn á verndarsvæðinu er skilgreint í A flokki, ósnortið vatn. Til að viðhalda náttúrulegu ástandi vatnsins eru lögð fram bakgrunnsgildi sem koma fram í viðauka 5. Umhverfisstofnun sér um vöktun vatnsgæða og sendir Heilbrigðiseftirliti Suðurlands niðurstöður mælinga árlega. Ef vöktun leiðir í ljós hugsanlegar breytingar á ástandi vatns skal upplýsa Heilbrigðisnefnd Suðurlands strax um slíkt. Leita skal að mögulegum orsakavaldi breytinga og grípa til ráðstafana til að koma í veg fyrir frekari breytingar og/eða koma ástandi vatns í fyrra horf.

Langtímamarkmið fyrir vatn á verndarsvæðinu eru þau sömu og koma fram í viðauka 4 – bakgrunnsgildi.

## **7. kafli – Leyfisveitingar – umsagnir**

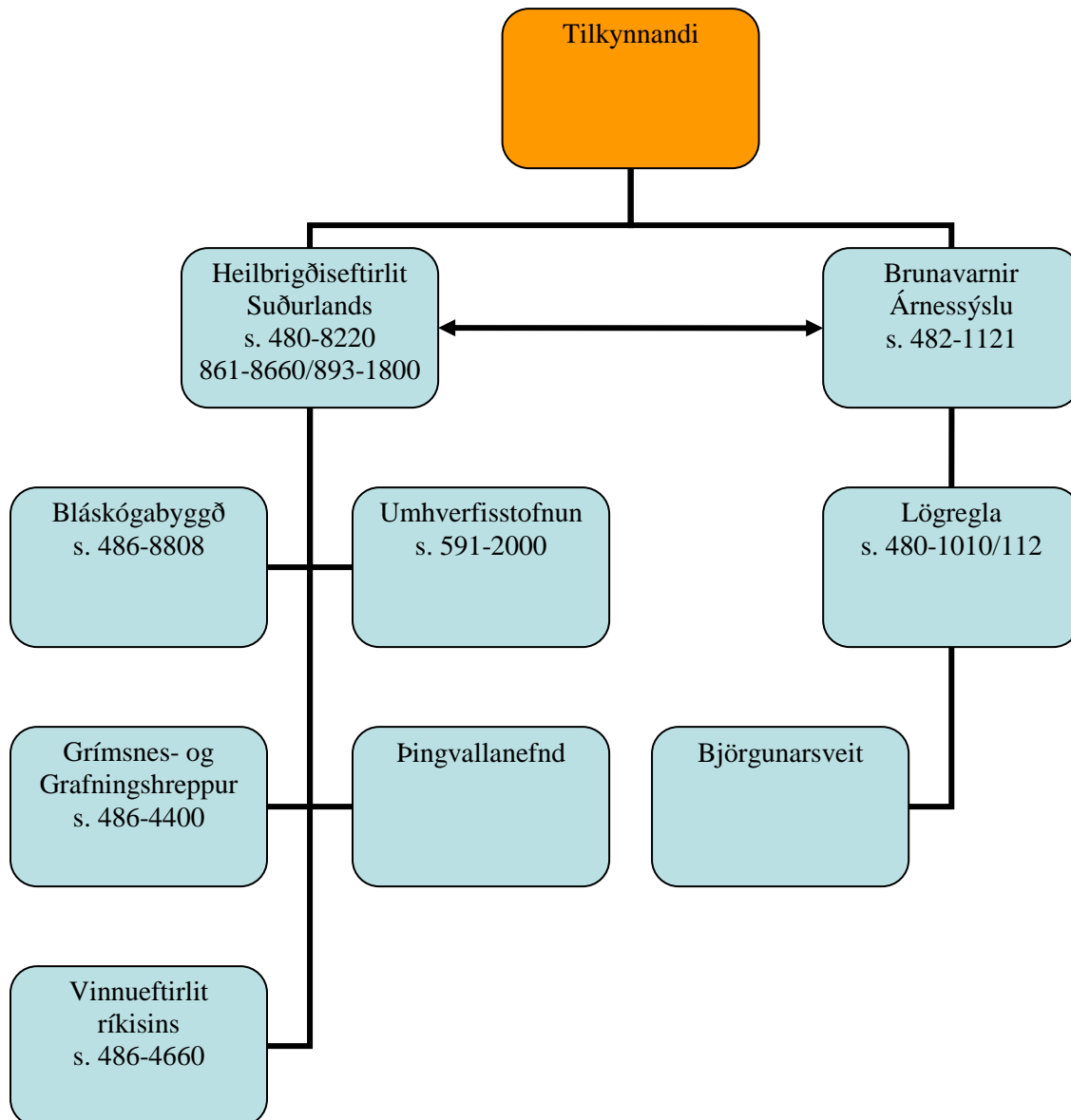
### **15. grein**

Skipulagstillögur innan verndarsvæðis Þingvallavatns skulu allar koma til umsagnar Heilbrigðiseftirlis Suðurlands auk annarra lögbundinna umsagnaraðila.

Byggingar- og framkvæmdaleyfi, vegna framkvæmda innan verndarsvæðisins, sem gefin eru út af sveitarstjórn skulu eftir því sem nauðsyn krefur innihalda skilyrði til verndunar lífríkis og viðhalds vatnsgæða. Leita skal umsagnar Umhverfisstofnunar og Heilbrigðisnefndar Suðurlands áður en leyfi er veitt til framkvæmda á verndarsvæðinu. Byggingarfulltrúi hefur, í samráði við Heilbrigðisnefnd Suðurlands, eftirlit með að settum skilyrðum sé fylgt.

## Viðauki 1 - Viðbragðsáætlun – Tilkynningar um mengunaróhöpp

Hér að neðan má sjá flæðirit yfir yfir tilkynningaferli vegna hugsanlegrar mengunar á verndasvæðinu. Í öllum tilvikum er samráð milli slökkviliðs og heilbrigðiseftirlits. Heilbrigðiseftirlit Suðurlands ber ábyrgð á að tilkynna sveitarfélögum, Umhverfisstofnun, Þingvallanefnd og vinnueftirliti eftir atvikum og eðli mengunar en Brunavarnir Árnassýslu ber ábyrgð á tilkynningu til lögreglu og eftir atvikum til björgunarsveita. Í flæðiritinu er einnig að finna símanúmer þessara aðila. Þau eru þó birt með fyrirvara og geta breyst.



## Viðauki 2 – Fráveitur

### Inngangur

Við hreinsun skólps frá íbúðarhúsum, frístundahúsum og húsnaði tengd ferðaþjónusta skal beita ítarlegri hreinsun en tveggja þrepa hreinsun, sbr. reglugerð um fráveitur og skólp.

Gæta skal þess að mengunarefni í skólpi sem Þingvallavatn er viðkvæmt fyrir séu hreinsuð ítarlega, svo sem köfnunarefni og saurmengun. Sækja skal um leyfi heilbrigðisnefndar Suðurlands fyrir losun skólps og fara skal eftir leiðbeiningum um frágang fráveitukerfa og fráveitutækni sem beita má á svæðinu sbr. 20. gr. reglugerðarinnar.

Þar sem fráveituvatni verður ekki veitt í almenna fráveitu skal afla fyrir mæla og leyfis Heilbrigðisnefndar Suðurlands hverju sinni.

Hér á eftir er fjallað um það fyrirkomulag fráveitna, sem heimilt er að nota á vatnsverndarsvæðinu, grundvallaratriði felst þó alltaf í hönnun mannvirkja, þ.e. að huga að vatnsnotum í híbýlum, sumarhúsum og öðrum stöðum, og að lágmarka vatnsnotkun með hönnun. Möguleiki er á margvíslegum búnaði og tækni bæði við salerni, vaska og annarra hreinlætisáhalda og véla, sem m.a. hefur það að markmiði að minnka notkun vatns og efna í þeim tilgangi að fyrirbyggja og minnka mengun. Hér gildir oftast að því einfaldari sem búnaður er, því betri og hugtakið „að minna sé betra“.

Við hönnun vatns og fráveitulagna þarf að huga að losun úrgangsvatns og að vatni frá t.d. þvottum og baði (grávatni) sé veitt í sér lög्न í fráveitu og vatn frá salernum (svartvatni) sé veitt annað til hreinsunar og förgunar.

Til að varna því að mengunarefni, t.d. köfnunarefni (N) sérstaklega og einnig fosföt (P) berist í grunnvatn eru þekktar umhverfistækni lausnir, eins og t.d. aðskilnað vatnsferla strax inni í viðkomandi byggingu, safntankar sem tæmdir eru reglulega, hreinsivirki með seti og hreinsun siturvats með síum eða gróðri, hreinsivirki með hefðbundinni rotþró/hreinsivirki og móttöku siturvats í safntank, sem losaður er reglulega. Í öllum tilvikum er grundvallaratriði að huga að vatnsferlinum í upphafi hönnunar mannvirkis frá brunni neysluvatns til losunar úrgangsefna.

**Afla þarf samþykkis Heilbrigðiseftirlits Suðurlands vegna allra fráveitna á vatnsverndarsvæði Þingvallavatns. Frestur til úrbóta fyrir eldri mannvirki er til 1. janúar 2011.**

### 1. Endurnýting efnabátta og sjálfbærni

Í Skandinavíu hefur verið lögð áhersla á seinni árum, við hönnun og hreinsivirkni fráveitna, að finna leiðir til að minnka álag af völdum frárennslis í ár, vötn og annað umhverfi. Þannig hafa m.a. verið kannaðar leiðir til nýtingar á seyru og reynt að líta á allan úrgang, sem verðmæt hráefni, m.a. gerðar tilraunir við verkun og vinnslu seyru til

landbúnaðar- og skógræktar. Vissulega er mikilvægt við slíka nýtingu að afurðin, seyran, sé meðhöndluð og unnin á þann hátt að næringarefnin (N-P-K og lífræn efni) séu rétt bundin og nægjanleg, hættuleg efni og þungmálmur séu ekki til staðar og önnur heilsufarshætta (örverur og skordýr) sé einnig lágmarkuð og hættulaus fólki og fénaði.

Tafla 1

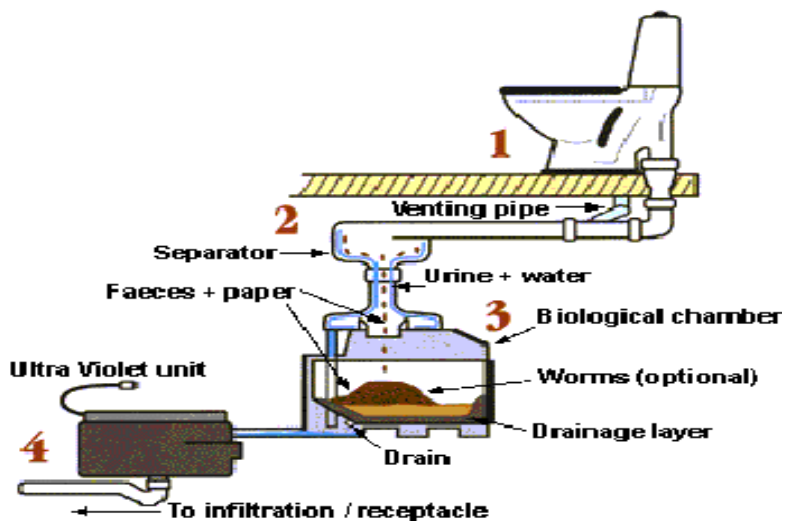
Næringarefni	Hland kg/á ári	Föst efni kg/á ári	Næringarþörf 200 kg korn
N Köfnunarefni	4.5	0.6	4.5 kg
P Fosfat	0.4	0.3	0.6 kg
K Kali	0.9	0.15	1.0 kg

Í töflunni hér að ofan má sjá magn N,P og K í hlandi, föstum efnum og næringarþörf í korni. Samkvæmt ofanefndu er skilgreining á efnum í seyru og áburðarþörf við ræktun 200 kg korns, jafngildi einnar persónueiningar (Pe), þ.e. næringagildi frá einum manni getur dugað sem áburður/næring til ræktunar á 200 kg af korni. (Sundblad & Johansson). Norskar rannsóknir hafa komist að sömu niðurstöðu: Árleg seyruframleiðsla pr. íbúa í Noregi inniheldur 5.1 kg af köfnunarefni, 0.7 kg fosfata og 35 kg af lífrænum efnum. Þannig er næringargildi seyru í Noregi jafnmikið og 15% af öllum tilbúnum áburði sem notaður er í norskum landbúnaði. (Etnier, et al., 1997). Rétt er þó að geta þess að samkvæmt EB reglum er notkun lífrænna efna (biosolids) ekki heimil á grænmeti og því einungis notuð sem áburðarefni á tún, akra og til trjáplöntuframleiðslu.

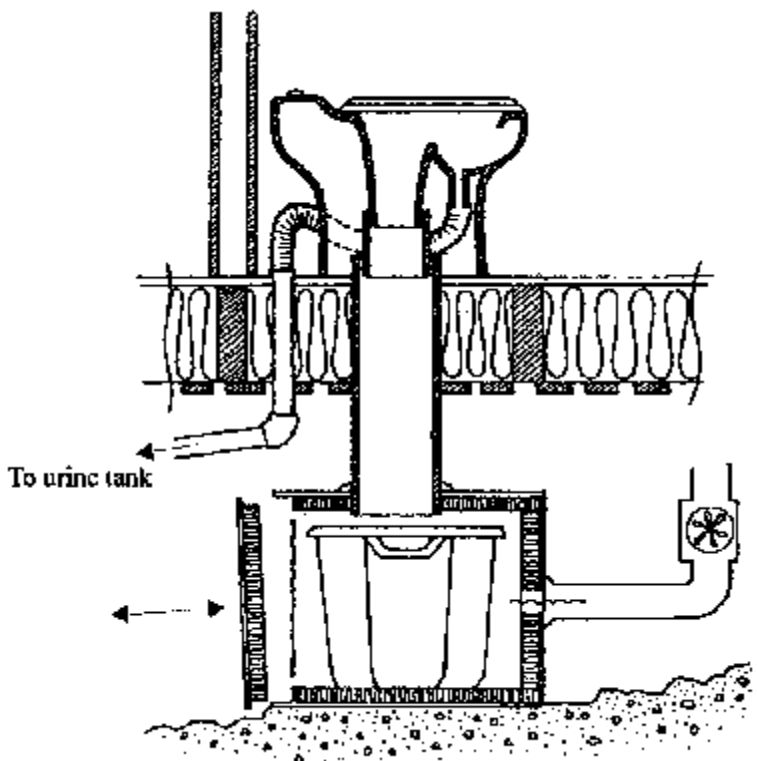
Ljóst er af ofansögðu að mikilvægi þess að vanda vel til skipulags og verka við framkvæmdir á viðkvæmum vatnsverndarsvæðum á sérstaklega við um alla hönnun og fyrirkomulag tækniþátta veitukerfa mannvirkja á þessum stöðum. Hönnun þarf strax í upphafi að taka mið af þessum sjónarmiðum. Hvaðan kemur neysluvatnið? Hvernig nýtum við það? Hvert fer það að notkun lokinni? Margvísleg tækni hefur verið þróuð til að hægt sé að svara þessum spurningum með bæði hagkvæmi- og umhverfissjónarmið í huga. Hér á eftir eru nokkur dæmi eru hér á eftir þar sem er stefnt að lágmarksnotkun vatns og jafnframt komið í veg fyrir mengun umhverfis, sérstaklega með tilliti til vatnsverndar. Þægindi og nútímahættir geta verið jafnmikið í fyrirrúmi.

## 2. Jarðgerðar- og skiljusalerni.

Mynd 1 sýnir svokallað Aquatron salerni, sem er með einskonar skilvindurennisli, sem veldur aðgreiningu fljótandi og fastra efna sem fara þá í sitt hvora þróna, fasta efnið í niðurbrotisferli og vökvinn á grávatnsþró eftir að hafa verið „sóttþreinsaður“ með útfjólubláu ljósi. með þessari tækni er gert ráð fyrir að föstu efnin minnki um 90% í rúmmáli við niðurbrotið. Sambærileg tækni er t.d í nýbyggingu umhverfisfræðslusetri Sesseljuhúss á Sólheimum.



Mynd 1 -Aquatron™ skilvindusalerni með safnrými og útfjólubláu ljósi (www.aquatron.se).



Mynd 2 - Salerni með hlandskilju og þurmmoltugerð. (W.M. Ekologen, Etnier, et al,1997).

### 3. „Designer” grávatns lausnir.

Kostir aðgreiningar fastra og fljótandi efna í upphafi er m.a. sá að hægt er með réttri hönnun að stýra magni næringarefna í grávatni og siturvatni, m.a. með tilliti til viðtaka (lækkun N eða P t.d.) eða jafnvel notkunar og er hér t.d. vísað til áburðargildis til



ræktunar. Hér geta loftunarþættir í hólfum settanka gert sitt, auk dælinga milli tanka. Margvíslegar leiðir eru síðan til að minnka enn frekar bæði N og P t.d. með set- og gróðurtjörnum eða með notkun siturmalar sem bindur næringarefni áður en siturvatr er losað í viðtaka.

#### 4. Fösföt - Köfnunarefni (P - N) fjarlægð.

Til er sérstök leirmöl eða léttsteinamöl (LSM), sem meðal annars er notuð sem íblöndurefni í gróðurbeð, eða sem yfirlag í gróðurbeð og potta, mjög létt og loftmikil búin til við brennslu á leir, er gagnleg við að fjarlægja og binda bæði fosföt og köfnunarefni úr fráveituvatni. Leirmölin er með hátt innihald af járn (Fe), áli (Al), magnesium (Mg) og kalsium (Ca). Við brennslu leirsins gufa lífræn efni og vatn úr leirnum og fjöldi loftrýma myndast í leirkúlunum. Tilraunir hérlendis með bæði vikur og rauðamöl hafa gefið svipaðar vísbendingar og við notkun á slíkri sér hannaðri leirmöl. Léttsteinamöl (LSM) er heppileg til nota í lífrænt síubeð og bindast næringarefni í loftrýmið þar sem köfnunarefni verður næring fyrir örverur og fosföt bindast járn (Fe), áli (Al), magnesium (Mg) og kalsium (Ca).

Hægt er að minnka næringarefni í siturvatrni á eftirfarandi hátt:

1. Fráveituvatnið fer fyrst í rotþró
2. Næsta skref er loftað sandbeð fyrir hreinsaða siturvatrnið úr rotþrónni til að hemja köfnunarefni.
3. Síðan rennur siturvatrnið í loftfirrt sandsíubeð með víðigróðri, til að fjarlægja köfnunarefni.
4. Að lokum rennur hreinsaða siturvatrnið í sitursvæði með léttsteinamöl (LSM) (pH 10 -11), vikri eða rauðamöl til að fjarlægja fosföt og þá köfnunarefnisþætti sem kunna að vera eftir í siturvatrinnu. Hægt er jafnvel að nota LSM sem aðal hreinsimiðil fyrir siturvatrni t.d. með því að úða siturvatrni beint yfir svæði með LSM.

Tafla 2

Efnisþættir	Minnkun
Fosföt	>90%
BOD	>75%
Nitöt	Allt að 40%
Ammonium-N	Allt að 80%

Tafla 2 sýnir niðurstöður á gæðum frávatns eftir LSM meðferð (Johansson & Lennartsson, 1999).

Tafla 3

Efnisþættir	P losun mg/kg
Sandur	600
Leir	250 to 1500
LSM	Allt að 12,000

Tafla 3 sýnir losun fosfats (mg) losun pr. kg í sand, leir og LSM.

Meðallosun P í LSM er um 4,000 mg/kg á um 15 ára tímabili. Rýmisþörf LSM á hverja persónueiningu er um 0.3 m<sup>3</sup> á ári. Rýmisþörf LSM fyrir 4 persónueiningar er því um 18 m<sup>3</sup> á 15 árum. Líftími slíkra hreinsibeða er um 25 ár, þá þarf að skipta um. Hægt er að nýta LSM aftur sem íblöndunarefni í ræktunarjarðveg og losna þá næringarefni sem nýtast plöntum við hæga losun og niðurbrot. Þannig næst góð endurnýting allra efnaþátta og jarðvegsefnum LSM er skilað aftur auk næringarefna sem fara í hringrás til plantnanna.

## 5. Lífræn hreinsun fráveituvatns með loftunartækni.

Þessi hreinsiaðferð er byggð á SBR tækni (e: Sequencing Batch Reactor), þ.e. stýrð magnskömmtun í lífræna hreinsun og er vottuð í staðli DIN 4261 hluta 2 og Euronorm EN 12566.

Súrefnisaukning, t.d. með snúningstromlum, beinni loftdælingu eða með hripi, hefur á seinni árum þróast með svokallaðri lífrænni hreinsun í hreinsivirkjum fyrir fráveitur, bæði í minni þróm fyrir einstök heimili svo og í stærri hreinsistöðvum fyrir byggðakjarna og bæi. SBR tæknin, sem byggir m.a. á sjálfvirkri skömmtun á fráveituvatninu með þar til hönnuðu stýrikerfi, er sérstaklega ætluð fyrir byggð, sem ekki hefur aðgengi að fráveitu sveitarfélags og einnig þar sem þörf er talin á frekari hreinsun fráveituvatns, t.d. á viðkvæmum vatnasvæðum eða þar sem talin er þörf á meiri umhverfisvernd vegna viðkvæmrar náttúru. Þessi hreinsitækni (hér kallað „innhreinsir“) er innbyggð í einn eða fleiri tanka, eftir því hversu mikið magn fráveituvatns þarf að hreinsa, oftast í einum (3000-6000 lítrar) eða tveim (9000-10,500 lítrar) tönkum. Minnstu innhreinsar (3000 lítrar) eru fyrir 4 persónueiningar og þeir stærstu fyrir um 50 persónueiningar, þá tveir tankar 6000 + 4500 lítrar og 2 -3 loftdælur.

Stýri- og loftdælubúnaðar er hafður innanhús og tengdur í innhreinsi með rafmagnskapli og loftslöngu. Við það verður hitastig inndælingarlofts stöðugra og einnig verður allt eftirlit með búnaði aðgengilegra. Fjarlægð frá stýribúnaði og loftdælu í tank getur verið um 15 metrar.



Þegar einungis einn tankur er notaður er honum skipt í tvö hólf. Í fremra hólf er botnfelling á föstum efnum skólps og seyru,

við loftfyrir set. Eftir set er vatni í yfirborði dælt, meðð loftdælingu yfir í seinni hólfið og þar fer fram loftuð lífræn hreinsun og niðurbrot næringarefna. Hreinsun á vatninu í seinni hólfi byrjar strax eftir þá dælingu á niðurbrotsferli, sem stendur í 8 klst. Fyrstu sex tímana koma þannig loftskot inn í tankinn til að auka súrefnisnotkun við niðurbrot örvera á næringaefnum, t.d. köfnunarefnis- og fosfat samböndum. Þar sem dæli- og stýribúnaður er staðsettur innanhúss þá er dæli loftið í flestum tilvikum um 20°C+, en það eykur örveruvirkni og hraðar niðurbroti umræddra næringaefna. Á þessu sex klst. vinnuferli er dælingin um 80m<sup>3</sup>/klst., síðan eru tveggja tíma set/hvíldarferli í seinna hólfinu. Föstu efnin botnfalla og hreinsaða vatnið er í yfirborði. Eftir þennan tveggja tíma feril hefst loftdæling á ný en nú með því að hreinsa botnseyru og dæla henni til baka í fyrsta hólfið, en hreinsaða yfirborðsvatninu er dælt úr tankinum í siturþró. Þessir ferlar eru endurteknir þegar eðlilegt álag er á fráveitunni, ef koma rennslislé inn í fyrri tank stillir innhreisir sig sjálfkrafa, þannig t.d. nemur stýribúnaður, ef ekkert rennsli er inn í tankinn, t.d. ef notendur fara frá í einhverja daga eða vikur.

Segja má að þeir samverkandi þættir, sem gera innhreisni virkari en ella séu í fyrsta lagi stýribúnaðurinn og loftdælan. Ekki er neinn vél- eða hreifibúnaður í tanki. Orkunotkun er um 146 kWh á ári á hverja dælu.

Aðrir þættir, sem stuðla að hreinsun eru dælurör og loftunarslöngur.

Innhreisir getur náð 99,7% hreinsun BOD<sub>5</sub> við 10,5°C í tanki og pH 7,5. Möguleiki er á aukningu köfnunarefnis- eða fosfatavinnslu í tankinum, gerist þess þörf, er það gert með stillingu loftunarbúnaðar. Nauðsynlegt er að tæma seyru úr fyrri hólfi árlega.

## 6. Samantekt

Norðurlönd er framarlega í heiminum hvað endurvinnslu og umhverfisvernd varðar, þ.m.t. endurvinnslu og nýtingu næringarefna fráveitna. Áhersla er lögð á endurnýtingu hráefna sem og öryggis- og heilsufarsþætti. Hráefni og vörur eru verðmæti þar sem þeirra er þörf en geta orðið mengunarvaldar ef nýtingarþörf er ekki fyrir hendi. Endurnýting og endurvinnsla hráefna sem losuð hafa verið í fráveitu (næringarefni, lífræn efni og vatn) hefur þá kosti að breyta mengunarefnum í verðmæti og þannig lágmarka neikvæð umhverfisáhrif fráveitu. Trjárækt, trefja- og orkujurta framleiðsla geta t.d. fullnýtt umrædd næringarefni og þannig stuðlað að sjálfbærri ræktunarnýtingu.

Með því að nota rétta fráveitutækni má gera hreinsivirki fráveitu að einum hlekk í endurvinnslunni og sjálfbæra nýtingu að markmiði.

## Heimildir

Del Porto, D. & Steinfeld C. 2000, *The Composting Toilet System Book*, The Center for Ecological Pollution Prevention, Concord MA

Etnier, C., Norén, G. & Bogdanowicz, R. 1997, *Ecotechnology for wastewater treatment: functioning facilities in the Baltic Sea Region*, Coalition Clean Baltic, Stockholm, Sweden.

Grant, N., Moodie, M. & Weedon, C. 2000, *Sewage Solutions: answering the call of nature*, The Centre for Alternative Technology, Machynlleth, Wales.

Harper, P. & Halestrap, L. 1999, *Lifting the Lid: an ecological approach to toilet systems*, The Centre for Alternative Technology, Machynlleth, Wales.

Hellström, D. & Johansson, E. 1999, 'Swedish experiences with urine-separating systems', *Wasser & Boden*, 51/11, pp. 26-29, Blackwell, Berlin.

Jenssen, P. 2000, *Alternative Wastewater Treatment and Technology Seminar*, Agricultural University of Norway, Aas, May 2000.

Johansson, M. & Lennartsson, M. 1999, *Sustainable Wastewater Treatment for Single-Family Homes*, Coalition Clean Baltic, Stockholm, Sweden.

Sundblad, K. & Johansson, M. no date, *Ecological engineering in sewage management*, Coalition Clean Baltic, Stockholm, Sweden.

[www.aquatron.se](http://www.aquatron.se) Aquatron in Sweden

[www.filtralite.com](http://www.filtralite.com) Leca / Light Weight Aggregate

[www.wost-man-ecology.se](http://www.wost-man-ecology.se) W.M. Ekologen urine-separating toilets

### Viðauki 3 - Bakgrunnsgildi og langtímamarkmið

Eftirfarandi samantekt er notuð til bakgrunnsgilda fyrir vatnasvið Þingvallavatns.

Neðangreindar mælingar eru einnig settar fram sem langtímamarkmið til verndunar vatansviðs og lífríkis Þingvallavatns.

Samantektin er fengin frá Umhverfisstofnun 13. júní 2007 og unnin af Gunnari Steini Jónssyni, sérfræðingi.

---

#### *Efnainnihald í Þingvallavatni – Næringarefni og þungmálmar - samantekt*

Lykiltölur:

Vatnasvið Þingvallavatns er 1044 ferkílómetrar (km<sup>2</sup>)

Hæð yfir sjó 100 m

Flatarmál vatnsins er 83 km<sup>2</sup>

Meðaldýpi er 34 m

Mesta dýpi er 114 m

Rúmmál vatnsins er 2855 GL

Afrennsli vatnasviðs er 30,9 l/sek/km<sup>2</sup> (rennsli úr jökli bætist við)

Meðal afrennsli vatnsins við sog: 100 m<sup>3</sup>/sek

Þann 2. október 1998 var tekið sýni til mælinga á eðlis- og efnaþáttum í Þingvallavatni sem liður í svokölluðu stöðuvatnaverkefni. Þar sem aðeins er til ein mæling er efnamæling frá Úlljótsvatni höfð hér til samanburðar:

Efni	Eining	Þingvallavatn (2. okt. 1998)	Úlljótsvatn (16. sept. 1998)
Heildar fosfór (Tot-P)	µg/l	14	17
Fosfat (PO <sub>4</sub> -P)	µg/l	10	4
Heildar köfnunarefni (Tot-N)	µg/l	32	108
Ammoníum (NH <sub>4</sub> -N)	µg/l	<5	9
Nítrat (NO <sub>3</sub> -N)	µg/l	<1	8
Heildar lífrænt kolefni(TOC)	mg/l	0,24	0,49
Klór (Cl)	mg/l	6,1	6,6
Flúor (F / IC)	mg/l	0,06	0,06
Súlfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	2,2	2,2
Kísill (SiO <sub>2</sub> )	mg/l	10,3	10,5
Ál (Al / A)	µg/l	<5	25
Járn (Fe)	µg/l	9	41
Kalsíum (Ca)	mg/l	4,01	4,11
Kalíum (K)	mg/l	0,59	0,59
Magnésíum (Mg)	mg/l	1,38	1,4
Natríum (Na)	mg/l	8,39	8,15

### Næringarefnamælingar

Árin 1975 og 1981 voru uppleyst næringarefni (níturat og fosfat) mæld í Þingvallavatni á tímabilinu mars til september (1975: 15. mars til 17. sept, 1981: 5. maí til 2. sept).

Fosfat: Mældist á bilinu 3,1 til 50,5 µg/l. Níturat mældist á bilinu 0 til 21,0 µg/l (hæstu gildin víkja talsvert frá öðrum mældum gildum).

	Fosfat	Níturat
<i>Meðaltal mældra gilda:</i>	<i>13,1 µg/l</i>	<i>2,9 µg/l</i>
10% mældra gilda var minna en:	10 µg/l	
25% mældra gilda var:		0 µg/l
50% mældra gilda var minna en:	12,1 µg/l	2,5 µg/l
90% mældra gilda var minna en:	16,6 µg/l	7 µg/l

Það vatn sem berst í Þingvallavatn er aðallega lindarvatn:

Efnasamsetning megin lindahraumanna var:

Lind	Fosfat	Níturat	Magn
Flosagjá	20,4 µg/l	41,3 µg/l	64 m <sup>3</sup> /sek
Vatnsvík, Vellankatla	26,4 µg/l	30,8 µg/l	22 m <sup>3</sup> /sek

### Pungmálmar:

Sá sem gerir þessa samantekt er ekki kunnugt um niðurstöður mælinga á þungmálmum í vatninu. Til eru mælingar í lindum í Nesjahrauni og mælingar í Soginu við Þrastarlund. Í síðara tilvikinu eru til mælingar frá árinu 1998. Gildin í Þingvallavatni eru væntanlega ekki hærri en í Soginu og eru þau gildi (þ.e. frá 1998 til 2004) tekin saman hér:

#### *Kvikasilfur:*

(1998-2004): 41 (af 47) mæling minna en (<) 0,001 µg/l. Tvö gildi 0,002, tvö 0,003, eitt 0,004 og eitt 0,008 µg/l.

90% mælinga sýna 0,002 µg/l eða lægra.

#### *Kadmín:*

Minna en (<) 0,002 µg/l	= 28 mælingar	60%
0,0021 - 0,003 µg/l	= 10 mælingar	21%
0,0031 - 0,004 µg/l	= 4 mælingar	9%
0,0041 - 0,005 µg/l	= 2 mælingar	
0,0051 - 0,006 µg/l	= 2 mælingar	
0,0061 - 0,007 µg/l	= 1 mæling	

90% mælinga á kadmíni sýna 0,004 µg/l eða lægra.

#### *Bly:*

Jafnt eða minna en 0,01 µg/l	= 15 mælingar	32%
0,011 - 0,02 µg/l	= 12 mælingar	26%
0,021 - 0,03 µg/l	= 10 mælingar	21%
0,031 - 0,04 µg/l	= 5 mælingar	11%

0,041 – 0,05 µg/l = 3 mælingar  
Ein mæling = 0,07 og ein 0,11 µg/l.

90% mælinga sýna 0,04 µg/l eða minna.

*Sínk:*

Jafnt eða minna en 0,4 µg/l	= 17 mælingar	37%
0,41 – 0,8 µg/l	= 19 mælingar	41%
0,81 – 1,2 µg/l	= 6 mælingar	13%
1,21 – 1,6 µg/l	= 2 mælingar	
1,61 – 2,0 µg/l	= 2 mælingar	

90% mælinga sýna styrk undir 1,2 µg/l.

*Arsen:*

Jafnt eða minna en 0,04 µg/l	= 12 mælingar	29%
0,041 – 0,08 µg/l	= 16 mælingar	38%
0,081 – 0,12 µg/l	= 6 mælingar	14%
0,121 – 0,16 µg/l	= 5 mælingar	12%
0,161 – 0,20 µg/l	= 3 mælingar	

5 mælingar höfðu mikla ónákvæmni og voru ekki teknar með í þessa samantekt.

90% mælinga sýna styrk undir 0,16 µg/l.

*Kopar:*

Jafnt eða minna en 0,1 µg/l	= 2 mælingar	4%
0,11 – 0,2 µg/l	= 17 mælingar	36%
0,21 – 0,3 µg/l	= 25 mælingar	53%
0,31 – 0,4 µg/l	= 0 mælingar	
0,41 – 0,5 µg/l	= 2 mælingar	
0,51 – 0,6 µg/l	= 1 mæling	

90% mælinga sýna styrk undir 0,3 µg/l.

*Króm:*

0,7 – 0,8 µg/l	= 12 mælingar	26%
0,81 – 0,9 µg/l	= 26 mælingar	55%
0,91 – 1,0 µg/l	= 9 mælingar	19%

90% mælinga sýna styrk jafn og eða lægri en 0,95 µg/l.

*Nikkel:*

Jafnt eða minna en 0,2 µg/l	= 36 mælingar	77%
0,21 – 0,4 µg/l	= 6 mælingar	13%
0,41 – 0,6 µg/l	= 5 mælingar	

90% mælinga sýna styrk undir 0,4 µg/l.

*Heimildir:*

Jón Ólafsson 1992. Chemical characteristics and trace elements of Thingvallavatn. OIKOS 64: 151-161. Copenhagen 1992.

Hilmar Malmquist ofl. Yfirlitskönnun á lífríki íslenskra vatna. Samræmdur gagnagrunnur.

Sigurður Reynir Gíslason og Árni Snorrason. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, Gagnagrunnur.

*Frekari efnamælingar m.a. úr lindum í Nesjahrauni og þungmálmur í lífverum og seti er einnig að finna í:*

Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Nesjavallavirkjun Áfangi 4B. Stækkun rafstöðvar úr 76 í 90 MW. Mat á umhverfisáhrifum. Október 2000.



## Viðauki 4 - Starfsreglur um góða búskaparhætti

Tekið af vef Umhverfisstofnunar 13. mars 2008

26. ágúst 2002

# STARFSREGLUR UM GÓÐA BÚSKAPARHÆTTI

### Efnisyfirlit

<b>1 INNGANGUR.....</b>	<b>3</b>
<b>2 HLOTVERK OG ÁBYRGÐ BÆNDA OG ANNARRA SEM VINNA VIÐ LANDBÚNAÐ.....</b>	<b>3</b>
<b>3 UPPSPRETTUR MENGUNAR.....</b>	<b>4</b>
<b>4 VATNSGÆÐI.....</b>	<b>5</b>
4.1 NEYSLUVATN.....	5
4.2 YFIRBORÐSVATN.....	5
<b>5 ÚTSKOLUN ÁBURÐAR.....</b>	<b>6</b>
5.1 ALMENNT.....	6
5.2 AÐSTÆÐUR SEM AUKIÐ GETA ÚTSKOLUN.....	6
5.2.1 Graslendi plægt og notað til akuryrkju.....	6
5.2.2 Ofbeit.....	6
5.2.3 Of þéttur jarðvegur.....	6
<b>6 BÚFJÁRÁBURÐUR - HELSTU VIÐMIÐANIR.....</b>	<b>7</b>
6.1 MAGN ÁBURÐAREFNA FRÁ HVERRI DÝRATEGUND.....	7
6.2 GEYMSLUR FYRIR BÚFJÁRÁBURÐ.....	7
6.2.1 Stærð hauggeymslu.....	7
6.2.2 Hönnun og staðsetning hauggeymslu.....	8
6.2.3 Fljótandi búfjáráburður.....	8
6.2.4 Þurr búfjáráburður.....	8
6.3 LEIÐBEININGAR VIÐ DREIFINGU Á BÚFJÁRÁBURÐI.....	9
6.4 HEPPILEGT ÁBURÐARMAGN TIL DREIFINGAR Á MISMUNANDI LAND.....	9
6.4.1 Almenn atriði.....	9
6.4.2 Notkun á tún.....	10
6.4.3 Notkun á ógróid land.....	10
<b>7 TILBÚINN ÁBURÐUR – HELSTU VIÐMIÐANIR.....</b>	<b>10</b>
7.1 ALMENN ATRIÐI.....	10
7.2 GEYMSLA.....	11
7.3 NOTKUN.....	11
<b>8 NEYSLUVATN.....</b>	<b>11</b>
8.1 NEYSLUVATN FYRIR ÍBÚA OG STARFSEMI.....	11
8.2 DRYKKJARVATN BÚSMALA.....	11
<b>9 FRÁVEITUVATN.....</b>	<b>12</b>
9.1 ALMENN ATRIÐI.....	12
9.2 FRÁVEITA FRÁ ÍBÚÐARHÚSUM OG SUMARBÚSTÖÐUM.....	12
9.3 FRÁVEITUR FRÁ MJÓLKURHÚSUM.....	12
9.4 FRÁVEITUR FRÁ PENINGSHÚSUM.....	12

Starfshópur um meðferð úrgangs frá landbúnaði 1

9.5 FRÁVEITUR FRÁ FISKELDI.....	13
9.6 FRÁVEITUR FRÁ VÉLAGEYMSLUM.....	13
9.7 FRÁVEITUR FRÁ VOTHEYSGEYMSLUM.....	13
9.8 FRÁVEITUR FRÁ GRÓÐURHÚSUM.....	13
<b>10 LYKTARMENGUN.....</b>	<b>13</b>
<b>11 ÚRGANGUR.....</b>	<b>13</b>
11.1 ÚRGANGUR FRÁ HEIMILUM.....	13
11.2 ÚRGANGUR FRÁ BÚSKAPNUM.....	14
11.3 ÚRGANGUR FRÁ BYGGINGARFRAMKVÆMDUM.....	14
<b>12 VÉLKNÚIN ÖKUTÆKI.....</b>	<b>14</b>
12.1 OLÍUMENGUN FRÁ LANDBÚNAÐI.....	14
12.2 GÖMUL TÆKI.....	14
<b>13 SPILLIEFNI.....</b>	<b>15</b>
13.1 ALMENNT UM SPILLIEFNI.....	15
13.2 LYFJALEIFAR OG SPRAUTUR.....	15
13.3 VARNAREFNI.....	15
13.4 GEYMSLA VARNAREFNA.....	15
13.5 NOTKUN VARNAREFNA.....	15
<b>14 HRÆ AF DÝRUM.....</b>	<b>16</b>
<b>15 ÁSÝND SVEITANNA.....</b>	<b>16</b>
<b>16 HELSTU AÐILAR SEM TENGJAST GÓÐUM BÚSKAPARHÁTTUM.....</b>	<b>16</b>
<b>17 HELSTU LÖG OG REGLUGERÐIR SEM TENGJAST GÓÐUM BÚSKAPARHÁTTUM.....</b>	<b>17</b>

Starfshópur um meðferð úrgangs frá landbúnaði 2

## 1 Inngangur

Hollustuvernd ríkisins gefur út þessar starfsreglur um góða búskaparhætti í samvinnu við stofnanir landbúnaðarráðuneytisins og skulu Hollustuvernd ásamt landbúnaðarráðuneytinu koma starfsreglunum á framfæri við bændur.

Tilgangurinn með starfsreglum um góða búskaparhætti er að vera bændum innan handar við að koma í veg fyrir vatnsmengun og aðra mengun af völdum landbúnaðar. Þessar starfsreglur snúa einnig að öðrum þeim sem starfa á einhvern hátt við landbúnað eða eiga hagsmuna að gæta. Reglurnar eru m.a. byggðar á tilskipun Evrópusambandsins nr. 91/676/EBE, sem kveður á um verndun vatns með því að draga úr nítatmengun sem upprunnin er í landbúnaði. Áður en byrjað er að telja upp þá mengun sem orðið getur af völdum landbúnaðar er full þörf á því að skilgreina hugtakið mengun. Í lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir er mengun skilgreind á eftirfarandi hátt: „Þegar örverur, efni og efnasambönd hafa óæskileg og skaðleg áhrif á heilsufar almennings, raska lífríki eða óhreinka loft, lág eða lög. Mengun tekur einnig til óþæginda vegna ólyktar, óbragðs, hvers konar hávaða og titrings, geislunar og varmaflæðis.“

Starfsreglurnar um góða búskaparhætti miða aðallega að því að koma í veg fyrir vatnsmengun af völdum áburðarefna, bæði búfjáráburðar og tilbúins áburðar. Einnig er fjallað um aðrar tegundir vatnsmengunar af völdum landbúnaðar og efni eða mannvirki sem valdið geta mengun, þar má nefna ýmsan úrgang, gömul tæki og illa viðhaldin hús og girðingar, sem að sumu leyti má flokka sem lýti á umhverfinu og samrýmast ekki góðum búskaparháttum. Í reglunum er lýst helstu áhættuþáttum og settar fram einfaldar leiðbeiningar sem auðvelt er að fara eftir og ætlað er að afstýra mengun.

Reglur sem þessar geta ekki verið tæmandi um viðfangsefnið og því eru í lok ritsins upplýsingar um þá sem eiga að geta frætt bændur og aðra sem starfa í landbúnaði um sitt hvað sem stuðlað getur að góðum búskaparháttum. Jafnframt er birtur listi yfir helstu

reglugerðir sem í gildi eru á þessu sviði.

## **2 Hlutverk og ábyrgð bænda og annarra sem vinna við landbúnað**

Öllum bændum er nauðsynlegt að hafa góða yfirsýn yfir það sem valdið getur vatnsmengun á búum þeirra. Þeir þurfa að vera vel upplýstir um efni og ferli sem geta valdið mengun svo að koma megi í veg fyrir hana.

Allir þeir sem meðhöndla, geyma, nota, dreifa eða farga efnum á einhvern hátt, svo sem bændur, starfsmenn á bændabýlum, verktakar og aðrir ættu að vera vel upplýstir um hugsanlega mengunarhættu sem af efnunum stafar.

Allar geymslur (olíugeyma, geymslur fyrir búfjáraburð, votheysturna o.fl.) ætti að rannsaka reglulega með tilliti til leka og/eða skemmda. Bændur ættu einnig að kunna að fara með og halda við þeim búnaði sem þeir nota og vita til hvaða ráða skuli grípa komi upp neyðarástand.

Bændur ættu að þekkja legu nálægra vatnsbóla eða vatnsveituvega. Þeir ættu einnig að vita um allar afrennislagnir (drenlagnir, skólplagnir, lokræsi o.þ.h.) í byggingum og á landi sínu. Mæla má mengun í vatnsföllum. Slíkar mælingar eru ekki á ábyrgð bænda nema þær séu tilgreindar í leyfi fyrir losun. Heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga er almennt til ráðgjafar um mengunarmælingar.

Starfshópur um meðferð úrgangs frá landbúnaði 3

Góð meðferð á dýrum er sjálfsagður hluti af góðum búskaparháttum enda fer það saman að hugsa vel um dýr og uppskera góðan ávöxt af búrekstrinum.

Mikilvægt er að bændur jafnt sem opinberir aðilar sjái um viðhald á girðingum sínum til að koma í veg fyrir að húsdýr séu við fjölfarna vegi þar sem þau geta orðið fyrir bifreiðum. Rafmagnsgirðingum þarf að haga þannig að dýr geti ekki lent í sjálfheldu milli þeirra og eldri girðinga.

Nokkrar reglugerðir hafa þegar verið gefnar út þar sem fram koma ákvæði um lágmarkskröfur sem gerðar eru um aðbúnað dýra. Má þar nefna reglugerð um loðdýrarækt, nr. 444/1982, reglugerð nr. 428/1990, um alifuglarækt, reglugerð nr. 219/1991, um aðbúnað og heilbrigðiseftirlit á svínabúum, og reglugerð um aðbúnað nautgripa, nr. 671/1997.

Ef hafa þarf afskipti af meðferð húsdýra ber samkvæmt lögum nr. 15/1994, um dýravernd, að kalla til lögreglu í viðkomandi umdæmi. Lögreglan skal þá í samráði við héraðsdýralækni og/eða fulltrúa dýraverndarráðs gera viðunandi ráðstafanir til að tryggja góða meðferð á dýrunum.

## **3 Uppsprettur mengunar**

Uppsprettur mengunar í landbúnaði eru margvíslegar en almennt er þeim skipt í tvær megintegundir, stakar uppsprettur og uppsprettur af dreifðum uppruna. Stakar uppsprettur einkennast af því að losunarstaður mengunarinnar er vel skilgreindur og uppruni hennar þekktur, t.d. leki frá olíugeymi eða frárennsli frá mykjuhaug. Uppsprettur af dreifðum uppruna eru nefndar svo þegar hvorki er skilgreindur losunarstaður né uppruni og er þá oft um endurtekna mengun að ræða. Dæmi um dreifðan uppruna er t.d. nítratmengun vegna útskolunar af túnum. Þau næringarefni sem valda vatnsmengun eru fyrst og fremst köfnunarefni (N) (nitur) og fosfór (P). Önnur næringarefni skipta litlu máli í þessu samhengi. Helstu uppsprettur köfnunarefnis og fosfórs í landbúnaði eru búfjáraburður, tilbúinn áburður, votheyssafi og fokmold. Einnig er talsvert af þessum efnum í skólpi.

Lífræn efni eru t.d. búfjáraburður, plöntuleifar (vegna uppskeru), votheyssafi, fráveituvatn frá mjólkurhúsum, skólpi og svo allur annar lífrænn úrgangur sem til fellur.

Margir sýklar sem valda sjúkdómum eiga rætur sínar að rekja til úrgangs frá mönnum og dýrum. Skólpi er mikill mengunarvaldur í þessu samhengi sé ekki rétt gengið frá því. Einnig

er búfjáraburður uppspretta sýkla sem og fráveituvatn og annar úrgangur sem ekki fær viðeigandi meðhöndlun.

Ýmis hjálparefni, t.d. varnarefni sem notuð eru í landbúnaði, geta verið skaðleg í miklu magni. Hjálparefni eru oft skaðleg ef þau eru notuð umfram ráðlagða skammta eða berast fyrir slysi út fyrir þau svæði þar sem notkun fer fram, jafnvel þótt magnið sé lítið. Sum efni hafa eiturvirkni sem leiðir beint til dauða vatnalífvera en önnur geta verið þrávirk og safnast fyrir í lífverum

Hiti sem stafar af því að fráveituvatn, t.d. jarðhitavatn, er heitara en viðtakinn, svifagnir vegna jarðrofs og lykt eru dæmi um aðra þætti sem geta valdið mengun ef ekki er gætt góðra starfsreglna.

Starfshópur um meðferð úrgangs frá landbúnaði 4

## 4 Vatnsgæði

### 4.1 Neysluvatn

Þorri landsmanna hefur greiðan aðgang að fersku vatni og ýmsa möguleika á nýtingu þess. Mestallt vatn sem fer til neyslu er grunnvatn. Það fæst út lindum, borholum og brunnum. Nokkur sveitarfélög eru enn háð yfirborðsvatni.

Örveruástand neysluvatns er talið gott hér á landi og á það sérstaklega við um vatn frá vatnsveitum sem dreift er til meginhlutar þjóðarinnar. Einkaveitur eru misgóðar og ræðst það oft af frágangi þeirra. Best er vatn úr borholum, því næst uppsprettum og lindum. Í þriðja sæti er vatn úr brunnum en lakast er yfirborðsvatn.

Svipað má segja um óhreinindi vatns. Grunnvatn er að jafnaði hreint og laust við grugg. Þó getur grugg sést í grunnvatni úr ármöl þegar ár eru í vexti og veitilagið er þunnt. Yfirborðsvatn er aftur á móti iðulega mengað af mold og öðrum óhreinindum. Styrkur nitrats er í flestum tilvikum lágur í neysluvatni og ávallt undir viðmiðunarmörkum. Viðmiðunarmörk fyrir níturat í drykkjarvatni samkvæmt reglugerð um neysluvatn er 25 mg/l.

### 4.2 Yfirborðsvatn

Á síðustu árum hefur yfirvöldum orðið ljóst að á vissum svæðum á landinu virðist vera til staðar veruleg umhverfismengun svo og alidýrasýkingar af völdum Salmonella og Campylobacter. Orsakanna er m.a. að leita í ófullkominni hreinsun skólps, en í skólpi má finna ýmsa bakteríusýkla og veirusýkla. Skólpi og annað afrennsli frá húsum þar sem smitað fólk dvelst eða smituð dýr eru alin eða þeim slátrað veldur síðan sýklamengun í nærliggjandi yfirborðsvatni ef skólpið er t.d. leitt út í skurði, læki, ár, vötn eða tjarnir. Slíkt yfirborðsvatn er oft í nánd við eða rennur í gegnum beitarlönd alidýra og getur það auðveldlega leitt til smitunar þeirra dýrahjarða sem nota vatnið sem drykkjarvatn.

Köfnunarefni ásamt öðrum næringarefnum er nauðsynlegt plöntum til vaxtar. Plöntur taka köfnunarefni að mestu til sín í formi níturat- eða ammóníumjóna. Níturat er að mestu leyti uppleyst í jarðvatni og skolast því auðveldlega út. Útskolun á næringarefnum í áburði í ár og vötn hefur verið áætluð í einstökum tilvikum. Þannig var útskolun köfnunarefnis úr túnum metin 12-38% af heildarútskolun á tilgreindu vatnasvæði, þó að túnin væru aðeins lítill hluti af vatnasvæðinu. Einnig er talið að hár styrkur ammóníaks í ám í einstökum tilvikum við flóð bendi til þess að um beina skolun köfnunarefnis frá rotnandi efni gæti verið að ræða (Friðrik Pálmason o.fl., ráðunautafundur 1989). Afleiðing ofauðgunar næringarefna er aukinn vöxtur plantna, þörungum og baktería í yfirborðsvatni. Mikill vöxtur er oft á tíðum skaðlegur í sjálfum sér. Þörungablómi getur hindrað að sólarljósið komist niður í vatnið og hann getur haft áhrif á sýrustig og súrefnisinnihald vatnsins og raskað þannig lífríkinu. Rotnun lífræns efnis getur einnig valdið tjóni. Við niðurbrot (rotnun) er notað súrefni og getur súrefnisþurrð sem af því leiðir í vestu tilvikum valdið dauða lífvera sem þurfa súrefni, t.d. fiska.

Því er stundum haldið fram að losun næringarefna auki fiskgengd í ám og vötnum. Rétt er að helsta lax- og silungsveiðin hér á landi er í ám sem taldar eru frjósamar. En það eru aðrir umhverfisþættir sem gera þessar ár auðugar af fiski. Ekkert bendir til þess að aukin áburðarnotkun eftir miðja 20. öldina hafi aukið fiskigengd í ám né heldur að hún hafi aukið nýliðun. Þvert á móti er líklegt að slík mengun sé aðeins til

Starfshópur um meðferð úrgangs frá landbúnaði 5

þess fallin að rýra gildi viðkomandi vatna í augum veiðimanna sem sækjast eftir útivist á náttúrlegum og ósnortnum svæðum.

## 5 Útskolun áburðar

### 5.1 Almenn

Ammoníum og nítrat í tilbúnum áburði er auðleyst í vatni og nítratið binst nánast ekkert við yfirborð jarðvegsagna og er því nær allt uppleyst í jarðvatninu uns það er tekið upp af plöntum eða örverum eða skolast út með jarðvatninu. Stór hluti köfnunarefnis í búfjáráburði er bundinn prótíni og losnar smám saman sem ammoníum við niðurbrot prótínsins. Ammoníum breytist síðan vegna starfsemi baktería í nítrat.

Gróður tekur upp köfnunarefnisáburð uppleystan í vatni í formi ammoníum- og nítratjóna. Tap köfnunarefnis úr jarðvegi sem borið hefur verið á fer eftir því hvenær áburðinum er dreift, hvort gróður er í vexti og tilbúinn til þess að nýta næringarefnin úr áburðinum.

Hvað varðar búfjáráburð, skiptir einnig máli hvort honum er dreift á yfirborðið eða hann er plægður niður. Einkum er hætta á tapi frá búfjáráburði ef honum er dreift á yfirborð og á frosna jörð, einkum á hallandi landi. Hætta á uppgufun ammoníaks er mest við yfirborðsdreifingu í sólskini og hlýju veðri. Búfjáráburður getur einnig borist frá haughúsum eða öðrum geymslustöðum í vatn með yfirborðsrennsli. Í þeim tilvikum eru haughús oft of lítil eða ekki nógu þétt.

Kalí er í vatnslausn og tapast því með afrennsli frá haugstæðum. Þegar dreift er í gróandi svörð er nýting kalís talin um 90% en það skolast auðveldlega burt með yfirborðsvatni og getur sigið niður í grunnvatnið, t.d. ef mikið rignir og jarðvegur er sendinn. Almenn er kalí ekki talið mengandi.

Fosfór binst tiltölulega fast í jarðvegi og er ekki mikil hætta á að hann berist í grunnvatn við útskolun úr honum. Á það jafnt um fosfór úr búfjáráburði og tilbúnum áburði. Í búfjáráburði er fosfórinn að mestu bundinn í lífrænum efnunum. Fosfór getur þó borist í yfirborðsvatn með yfirborðsútskolun áburðar og með skólpi.

### 5.2 Aðstæður sem aukið geta útskolun

#### 5.2.1 Graslendi plægt og notað til akuryrkju

Útskolun verður á nítrati ef graslendi er plægt og það notað til akuryrkju. Þessi útskolun á sér stað í nokkur ár eftir að plægt hefur verið. Ekki er gott að skilja spildu eftir óræktaða yfir veturinn, m.a. vegna hættu á auknu foki, yfirborðsafrennsli og útskolun.

#### 5.2.2 Ofbeit

Hætta er á útskolun nítrats ef land er mikið beitt, einkum á haustin. Til að minnka hættuna á útskolun vegna ofbeitar er nauðsynlegt að takmarka beitarálag, sérstaklega á haustin.

#### 5.2.3 Of þéttur jarðvegur

Of þéttur jarðvegur minnkar upptöku plantna á köfnunarefni. Því á að varast óþarfa þjöppun jarðvegs.

Starfshópur um meðferð úrgangs frá landbúnaði 6

## 6 Búfjáraburður - helstu viðmiðanir

### 6.1 Magn áburðarefna frá hverri dýrategund

Í búfjáraburði eru verðmæt áburðarefni sem geta sparað bændum verulegar fjárhæðir í kaupum á tilbúnum áburði. Magn næringarefna er mjög mismunandi eftir því frá hvaða gripum áburðurinn kemur, efnamagni í fóðri og fóðrun búfjárins. Þá skiptir einnig mjög miklu hvort áburðurinn er vatnsblandaður. Í töflunum hér að neðan eru gefin viðmiðunargildi um magn næringarefna í hverju tonni búfjáraburðar og magn áburðar eftir hvern grip. Töflurnar eru að mestu gerðar eftir Áburðarfræði Magnúsar Óskarssonar og Matthíasar Eggertssonar, (Búnaðarfélag Íslands, 1991) og erlendum heimildum.

Áætlað áburðarmagn í nokkrum tegundum búfjáraburðar

Áburðarefni	Köfnunarefni (N) kg/tonn	Fosfór (P) kg/tonn	Kalí (K) kg/tonn
Kúamykja (17% þurrefni)*	5	0,7	4
Kúamykja (10% þurrefni)**	3	0,4	2,5
Sauðatað	9	2	8
Hrossatað	6	1	5
Svín (10% þurrefni)*	4,6	1,3	2
Svín ( 5% þurrefni)**	2,3	0,6	1
Búrhænur	4	6	7
Loðdýr	5	4	2
Kanínur	19	5	6

## Viðauki 5 - Kort af verndarsvæðinu

