



MANNVIT



Fráveita á Egilsstöðum og í Fellabæ

Hitaveita Egilsstaða og Fella

Skýrsla – Fráveituvatnsmagn

01

06. desember 2012





MANNVIT



Miðvangur 2-4
700 Egilsstaðir
Sími: 422 3000
Fax: 422 3001
@: mannvit@mannvit.is
www.mannvit.is

Mannvit Verkfræðistofa

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	i
Töfluskra	i
Myndaskra	i
Inngangur	1
Fráveitur	2
Fráveituvatn	2
Reglur	2
Fráveita Egilsstaða og Fellabæ	2
Hreinsvirki	4
Hreinsvirkin á Egilsstöðum og í Fellabæ	4
Tvöföldun á fráveitukerfi	5
Blágrænar regnvatnslausnir	5
Möguleikar blágrænu regnvatnslausnarinnar	6
<i>Græn þök</i>	6
<i>Tjarnir</i>	6
<i>Svelgir</i>	7
<i>Regngarðar</i>	7
<i>Safna og endurnýta regnvatn</i>	8
Lokaorð	9
Heimildaskra	10

Töfluskra

Tafla 1 Stærð hreinsvirkja og magn sem fer í gegnum þau	4
---	---

Myndaskra

Mynd 1 Skipting á fráveituvatni í rúmmáli.....	3
Mynd 3 Blágræn regnvatnslausn	5
Mynd 4 Græn þök, hin fullkomna lausn ?	Mynd: http://inhabitat.com
Mynd 5 Lómatjörn á Egilsstöðum	Mynd Sk. Smári
Mynd 6 Dæmi um grassvelgi	7
Mynd 7 Dæmi um gróðursvelgi	7
Mynd 8 Beð í Tjarnargarðinum sem virkar sem regngarður	Myndi: Sk. Smári
Mynd 9 Söfnun regnvatns	8
Mynd 10 Nokkrar útfærslur á vatnslistaverkum sem gleðja augað	Myndvinnsla: Sk. Smári

Inngangur

Fráveita í þéttbýli á Egilsstöðum og í Fellabæ, hefur tekið stakkaskiptum á síðasta áratug með uppsetningu hreinsivirkja sem byggja á lífrænni meðhöndlun skólps og UV geislun og skilar því hreinu fráveituvatni frá sér. Vatnsmagn sem fer í gegnum þessi hreinsivirki er þó alltof mikið og veldur því að hreinsivirkin hafa ekki undan og álag á þau verður of mikið. Til að minnka vatnsmagn sem fer í gegn þarf að aðskilja regnvatn og bakrásavatn hitaveitunnar frá því kerfi sem fyrir er. Taka verður allt það vatn sem óþarfi er að hreinsa eins og regnvatn og bakrásavatn hitaveitunnar og koma því út í umhverfið á ódýrari og umhverfisvænni hátt. Það minnkar álagið á hreinsivirkin sem skilar sér í lægri rekstrarkostnaði. Í þessari skýrslu er lagt mat á það magn vatns sem hægt er að ná útúr kerfinu, eins er reynt að varpa ljósi á þann kostnað sem þarf að fara í til að tvöfalda fráveitukerfið. Að lokum er fjallað aðeins um blágræna lausn í fráveitumálum sem hefur verið notuð víða í Bandaríkjunum með góðum árangri.

Fráveitur

Í eldri hverfum á Egilsstöðum og í Fellabæ eru sameiginlegar lagnir skólps, hitaveitu- og regnvatns (einfalt kerfi, eða blandkerfi). Í nýrri hverfum, eru regn- og skólplagnir hins vegar yfirleitt aðskildar (tvöfalt kerfi).

Fráveituvatn

Skv. íslenskum lögum og reglugerðum skal farga fráveituvatni á þann hátt að heilsu manna stafi ekki hætta af og með þeim hætti að lífríki og umhverfi raskist sem minnst. Eigandi fráveitu ber ábyrgð á því að fráveituvatni sé fargað í samræmi við ákvæði reglugerðar. Velja skal losunarstaði skólps með það í huga að viðtaki spillist sem minnst.

Fráveituvatni má skipta í fjóra hluta. Skólp, bakrásarvatn hitaveitu, regnvatn og innrennsli jarðavatns í lagnir. Núverandi fráveitukerfi á Egilsstöðum og Fellabæ er að megninu til einfalt kerfi en í nýjum hverfum og endurnýjuðum götum hefur verið lagt tvöfalt kerfi. Í heildina er kerfið því blanda af hvorutveggja og skólpið frekar þunnt eins þar sem mikið er af óþarfavatni í fráveitunni og niðurstöður skýrslunnar „Rennslismælingar og efnagreiningar í fráveitukerfi Egilsstaða“ sýna.

Til þess að vernda vatnsgæði, kveða íslenskar reglur á um að skólp þurfi að vera hreinsað áður en því er veitt í viðtaka. Á síðustu tveimur áratugum hafa verið byggðar skólphreinsistöðvar í þéttbýli, og rotþrær settar upp fyrir hús í dreifbýli. Hreinsivirki minnka magn lífrænna efna og geta leitt til ofauðgunar og súrefnisþurrðar í yfirborðsvatni. Jafnframt eyða þau örverum sem geta leitt til veikinda ef þær leynast í drykkjarvatni.

Reglur

Reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp kveður á um að bæjarfélög, sem losi meira en 2.000 persónueiningar (p.e.) af lífrænu skólpi í ferskvatn eða árósa, hreinsi skólpið með tveggja þrepa hreinsun þar sem seinna þrepið er líffræðileg hreinsun. Á síðasta áratug hafa nokkrar líffræðilegar hreinsistöðvar verið byggðar fyrir minni bæjarfélög inni í landi. Í reglugerðinni eru reglur um hvernig á að hreinsa skólp, það er sagt hversu hátt hlutfall lífrænna efna á að fjarlægja en það er ekki nema að litlu leiti tekið tillit til þess að oft er magn skólps mjög lítið, viðtakinn mjög góður og umhverfisáhrif því lítil sem engin.

Fráveita Egilsstaða og Fellabæ

Fráveitukerfið á Egilsstöðum og í Fellabæ er að mestu leyti einfalt kerfi. Þó hefur verið lagt tvöfalt fráveitukerfi í nýjustu hverfin sem byggðust upp um og eftir aldamót auk hluta Seláss og Lagaráss.

Kalt neysluvatn

Til að gera sér grein fyrir því magni sem fer um fráveitukerfið á Egilsstöðum og Fellabæ voru notuð meðaltöl og reiknaðar stærðir sem unnar voru af Mannvit og Verkfræðistofa austurlands. Í

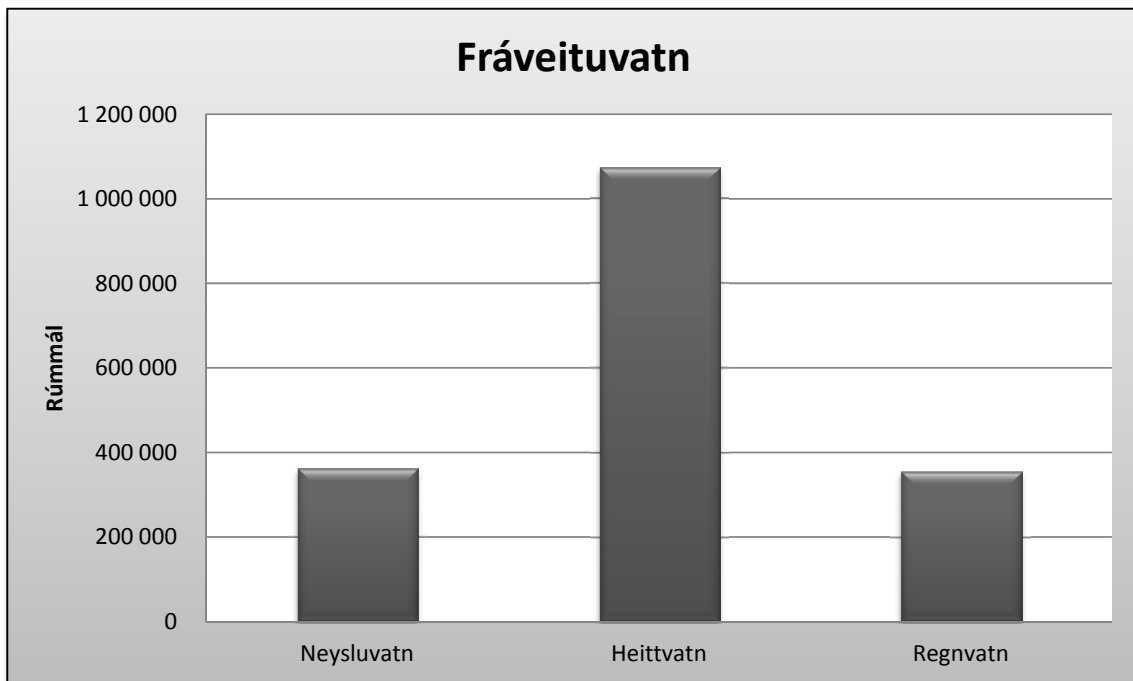
Fráveituhandbók Samorku er gert ráð fyrir að meðaltali 205 l/íb./sólahring. Miðað við 2673 íbúa gerir þetta um 200 000 m³ á ári. Auk þess kemur neysluvatn frá fyrirtækjum og er það reiknað út frá fjölda fermetra af atvinnuhúsnæði og gerum ráð fyrir eina persónueiningu á hverja 40 m² og það gerir 160 000 á ári m³. Það eru því að fara 360 000 m³ af köldu neysluvatni á ári um fráveitu kerfið á Egilsstöðum og Fellabæ eða rétt um 1 000 rúmmetrar á dag.

Hitaveita og heitt neysluvatn

Nánast allt heitt vatn hvort sem það fer til upphitunar eða í neyslu fer í fráveitukerfið og er það mikið magn um 1.1 miljón m³ árið 2011 samkvæmt Ársskýrslu HEF 2011. Það er mikið magn sem mætti nýta betur í t.d. snjóbræðslu til að kæla þar sem fráveita má ekki valda meiri en 2°C breytingu á viðtaka og því er ekki gott að heitt vatna sé í mikla magni í fráveitu.

Regnvatn

Á Egilsstöðum og í Fellabæ er regnvatn sem fellur á húspök, bílastæði og vegi er safnað saman og flutt í sömu leiðslum og skólpi. Þetta fyrirkomulag skapar vandamál fyrir rekstur skólphreinsistöðva. Í asahláku eða rigningu útþynnist skólpið og virkni skólphreinsistöðvanna fellur niður. Í verstu tilfellum anna stöðvarnar ekki öllu skólprennslinu, sem leiðir til þess að ómeðhöndluðu skólpi er veitt beint út í viðtaka.



Mynd 1 Skipting á fráveituvatni í rúmmáli

Til að finna það magn regnvatns sem er í fráveitukerfinu í einföldu kerfi og rennur í gegnum hreinsistöðvar við Eyvindará og Lagarfljót var flatarmál þess hluta Egilsstaða og Fellabæjar mælt og er það um 1.000.000 m². Um 53 % af því svæði eru malbik og húspök sem taka 90 % af vatni inn í fráveituna en um 47 % er gras sem tekur aðeins 20% af vatninu í fráveituna. Miðað við meðaltals 40 ára úrkomu verður heildarmagn regnvatns sem fer í gegnum hreinsistöðvarnar 350.000 m³ eða um 980 m³ á sólahring að meðaltali.

Alls eru að fara um 1.800.000 m³ af fráveituvatni á ári í gegnum hreinsivirkin hér á Egilsstöðum og Fellabæ og 85% af því vatni er hægt er að taka úr kerfinu og leysa þannig þau vandamál sem koma þegar kerfið yfirfyllist. Hægt er að ná þessu auka vatni úr kerfinu með því að tvöfalda fráveitukerfið í þeim bæjarhlutum sem eru með einfalt kerfi og taka stórnotendur eins og sundlaugina út úr hreinsivirkjunum.

Hreinsivirki

Ferlið í hreinsivirkjum er lífræn meðhöndlun skólps með loftfirtri seyrumeðhöndlun (anerobic stabilisation) og virkri seyr (activated sludge). Að lokum er settankur þar sem virka seyr (excessive activated sludge) er felld út úr vatnsmassanum auk þess að notuð eru UV geisun til að drepa gerla. Víða erlendis þar sem slíkur búnaður hefur verið settur upp hafa jafnframt verið settir upp miðlunargeymar, sem verja hreinsivirkin fyrir sveiflum í rennslismagni, ella er hætt við að hann skoli út í flóðum og sveiflum í aðstreymi. Ekki hefur verið farið í slíka lausn hér og því eru hreinsivirkin viðkvæm fyrir flóðum og sveiflum.

Hreinsivirkin á Egilsstöðum og í Fellabæ

Það eru þrjú hreinsivirki á Egilsstöðum það fyrsta var reist við Einbúabla, næsta útaf Mánatröð og það síðasta við Melshorn og öll eru þau við Eyvindará. Fyrsta hreinsivirkið var reist í Fellabæ en aðeins hluti þéttbýlisins í Fellabæ er tengt við það.

Fyrirtækið Bólholt rekur hreinsivirkin og hefur gert frá því að það var byrjað á að setja þau upp. Þær forsendur sem lágu til grundvallar um hversu mikið magn þær eiga að anna eru gefnar upp í persónueiningum (PE), hver persónueining jafngildir 205 l/íb./sólhring. Samkvæmt upplýsingum frá Óskari Bjarnasyni á hreinsivirkið í Einbúabla að geta afkastað 1000 PE, hreinsivirkin við Mánatröð og við Melshorn 500 PE hvort fyrir sig. Miðað við þessar tölur er hreinsivirkið við Einbúabla næst því að geta sinnt því ef aðeins er horft á rætlaðan fjöldi PE á því svæði sem er PE 1088. Hér að aðeins verið að ræða um kalt neysluvatn þannig að hér bætis líka við regnvatn og heitt vatn. Miðað við þessa útreikninga er mjög mikilvægt að ná út úr kerfinu því vatni sem ekki þarf að fara í hreinsivirkin og lækkað þannig rekstrarkostnað, minnka álag og draga úr áhættu á að fráveituvatn fari í Eyvindarána ómeðhöndlað.

Tafla 1 Stærð hreinsivirkja og reiknaður fjöldi á þeim svæðum sem þau þjóna.

Hreinsivirki	Forsendur	Reiknað	
	PE	PE	Nýting %
Einbúabla	1000	1088	109%
Mánatröð	500	607	121%
Melshorn	500	1319	264%

Til að geta tekið við öllu þessu vatni og látið það fara í gegnum hreinsivirkin þarf grípa til aðgerða.

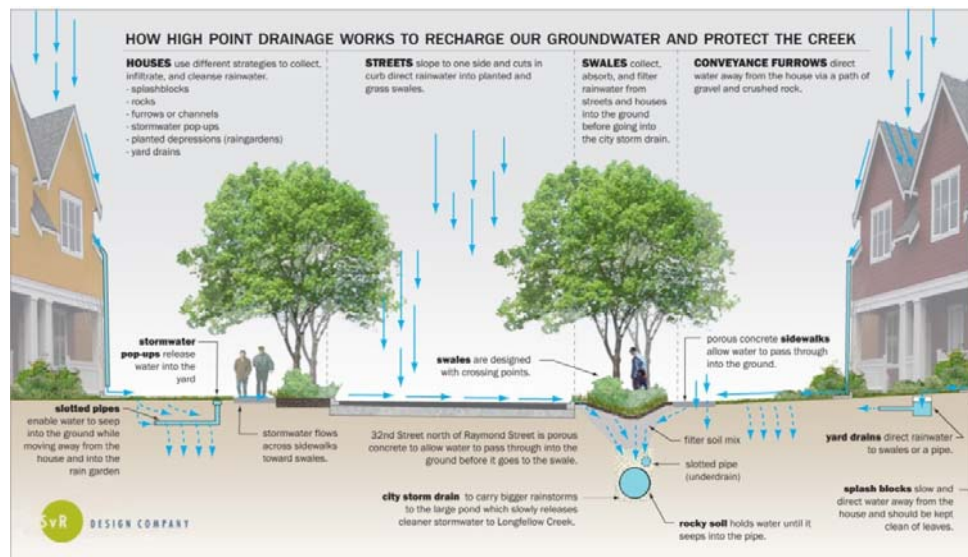
Tvöföldun á fráveitukerfi

Þó að kerfið verði tvöfaldað er ekki þar með búið að leysa allan vanda því að samkvæmt reglugerð 798/1999 grein 9.6. getur heilbrigðisnefnd krafist hreinsunar á ofanvatni áður en því er hleypt í viðkvæman viðtaka. Þegar rignir og vatnið rennur af götum, þökum og öðrum svæðum sem hleypa ekki í gegnum sig vatni getur vatnið mengast og því er ekki hægt að tryggja að vatnið sé hreint þegar það kemur í viðtakann. Til að tryggja að ekki fara mengað vatn í viðtakann þarf því að hreinsa vatnið með manngerðum tjarnarkerfum.

Til að tvöfalda allt fráveitukerfið gerir gróf áætlun ráð fyrir að það þurfi að leggja um 7000 metra af lögnum. Áætlaður kostnaður við að tvöfalda fráveituna þ.a.e.s gröftur, fleygun, lagnir, fylling, rör, lagning, brunnar, aðstaða, mælingar, hönnun, umsjón, eftirlit, frágangur, malbik og ófyrirséð 43.000.- kr / m sem gerir um 300.000.000.- kr. Það er rétt að benda á að ekki er gert ráð fyrir kostnaði sem fellur á breytingar innan lóðamarka.

Blágrænar regnvatnslausnir

Að aðskilja og byggja nýjar skólpleiðslur í gömlum hverfum er dýr framkvæmd. Það eru til aðrar lausnir en að tvöfalda alla fráveituna. Á síðasta áratug eða svo hafa nýjar hugmyndir í regnvatnsstjórnun verið að ryðja sér til rúms. Þessar lausnir fela í sér að aftengja regnvatn frá skólpleiðslum og nýta það staðbundið. Blágræn regnvatnslausn (sjá mynd 3) eins og lausnin er kölluð saman stendur af ýmsum þáttum eins og grænum þökum, tjörnum, svelgjum og regngörðum. Þessar lausnir auka vægi græns (gróðurþekju) og blás (vatns) í þéttbýli og skapa þannig þægilegt og rólegt umhverfi til útivistar. Þessar lausnir gegna einnig verkfræði- og vistfræðilegum hlutverkum, eins og að safna og hreinsa ofanvatn af þungmálmum og næringarefnum, endurhlaða grunnvatnsstöðu, minnka flóðahættu og auka líffræðilegan fjölbreytileika.



Mynd 2 Blágræn regnvatnslausn

Möguleikar blágrænu regnvatnslausnarinnar

Helsti kosturinn er að ekki er verið að flytja vatnið langar leiðir til hreinsunar heldur er jarðvegurinn látinn sinna því verki í upphafi eins og kostur er. Þar sem aðstæður kalla á tjarnir ættu þær að geta verið litlar og gætu nýst sem snjólosunarsvæði eða skautasvell á vetrin. Þar sem þessi lausn er nokkuð ný og lítið sem ekkert notuð hér á landi verður ekki reynt að leggja mat á þann kostnað auk þess að um er að ræða mismunandi lausnir eftir staðháttum.

Græn þök

Kostir grænna þaka eru að þau minnka afrennslisvatn og hreinsar það um leið og þau auka einangrunargildi og spara því orku.



Mynd 3 Græn þök, hin fullkomna lausn ?

Mynd: <http://inhabitat.com>

Tjarnir

Tjarnir hreinsa vatn af þungmálmum og næringarefnum, auka líffræðilegan fjölbreytileika um leið og að skapa þægilegt umhverfi.

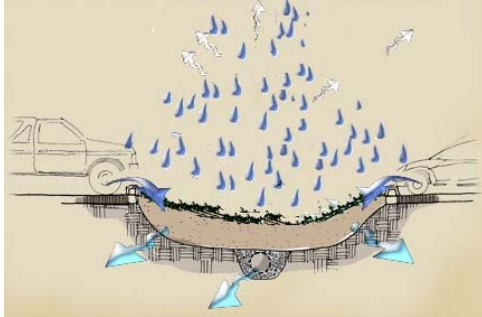


Mynd 4 Lómatjörn á Egilsstöðum

Mynd Sk. Smári

Svelgir

Svelgir eru dældir sem safna og flytja regnvatn auk þess sem þær hægja og hreinsa afrennsli. Það er hægt að gera grassvelgi (sjá mynd 6) sem eru mjög einfaldir í gerð en hafa litla hreinsigetú á meðan gróðursvelgir (sjá mynd 7) geta verið fallegir með fjölbreyttan gróður og hafa mikla hreinsigetú.



Mynd 5 Dæmi um grassvelgi

Mynd 6 Dæmi um gróðursvelgi

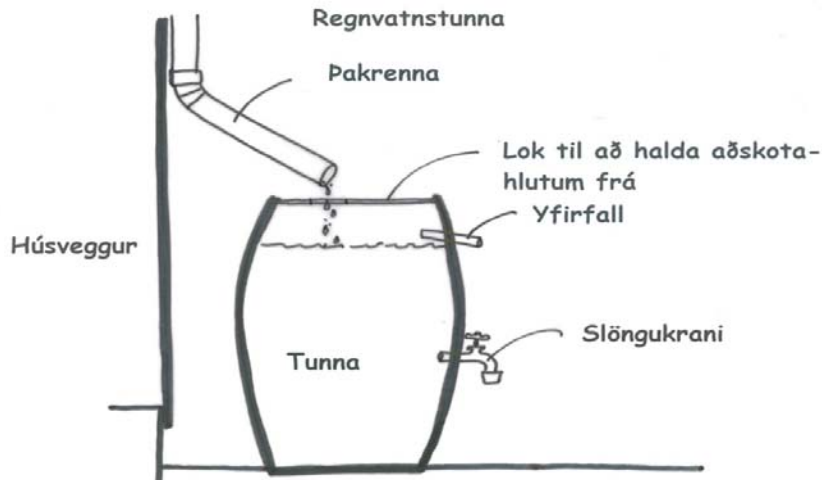
Regngarðar

Regngarðar má eins kalla blómabeð þar sem er gert ráð fyrir því að þeir geti tekið við miklu vatni á stuttum tíma. Regngarðar hreinsa vatnið og draga úr flóðahættu um leið og þeir auka fjölbreytileika og eru einfaldir í uppbyggingu.



Mynd 7 Beð í Tjarnargarðinum sem virkar sem regngarður

Myndi: Sk. Smári



Mynd 8 Söfnun regnvatns

Safna og endurnýta regnvatn

Það er ekki flókið að safna regnvatni af húspökum, einungis að setja tunnu undir niðurfall frá þakrennunum (sjá mynd 8) og svo má nýta vatnið til vökvunar á gróðri og því er vatninu skilað á það svæði sem það er ætlað á. Til að þessi aðferð skili til ætluðum árangri þarf að fá íbúana í lið og það verður aðeins gert með átaki og fræðslu.

Það má eins nota regnvatn og bakrásarvatn í vatnslistaverk eins og gosbrunna (sjá mynd 10) sem gleðja augað og veita vellíðan.



Mynd 9 Nokkrar útfærslur á vatnslistaverkum sem gleðja augað

Myndvinnsla: Sk. Smári

Lokaorð

Í þessari samantekt er ljósi varpað á það magn fráveituvatns í fráveitukerfinu hér á Egilsstöðum og í Fellabæ. Það kemur skýrt fram að þau hreinsivirki sem eru hér hafa ekki burði til að taka við því magni og því er ljóst að það þarf að grípa til aðgerða. Við vinnslu þessara skýrslu var óskað eftir af stöðu HAUST um kröfu um hreinsun á ofanvatni og bakrásavatni hitaveitunnar en svar hafði ekki borist áður en skýrslan var send til Hitaveitu Egilstaða og Fella.

Heimildaskrá

1. Veðurstofa Íslands. 2012, Veðurfar úrkoma á Egilsstöðum
2. Hugrún Hjálmaradóttir. Starfsmaður Verkfræðistofu Austurlands. September til nóvember 2012. Ýmis samskipti
3. Óskar Bjarnarson. Starfsmaður Bólholts. September til nóvember 2012. Ýmis samskipti
4. Guðmundur Davíðsson. Starfsmaður Hitaveitu Egilsstaða og Fella. September til nóvember 2012. Ýmis samskipti
5. Hagstofa Íslands, 2012, 5. nóvember. „Mannfjöldi.“ Vefslóð: <http://www.hagstofan.is/?PageID=2593>
6. EPA Office of Wetlands, 2010. *Green Infrastructure Case Studies: Municipal Policies for Managing Stormwater with Green Infrastructure*
7. Lagnakostnaður 2012. Verðbanki Mannvits
8. Reglugerð um fráveitur og skólþ nr. 798/1999