

2012

UMHVERFISSKÝRSLA

ORKUVEITU REYKJAVÍKUR



útgefandi

ORKUVEITA REYKJAVÍKUR

ritstjóri

ÍRIS ÞÓRARINSDÓTTIR OG HÓLMFRÍÐUR SIGURDARDÓTTIR

ljósmyndir

BLS. 6 **LEÓ STEFÁNSSON**

BLS. 9 **KRISTINN H. ÞORSTEINSSON**

BLS. 11 **LEÓ STEFÁNSSON**

BLS. 12 **KRISTINN H. ÞORSTEINSSON**

BLS. 13 **LEÓ STEFÁNSSON**

BLS. 26 **GUDMUNDUR SIGURVINSSON**

hönnun útlits og umbrot

ÍSLENSKA

prentun

UMSLAG



EFNISYFIRLIT

7

*INNGANGUR
UMHVERFISSTJÓRA*

8

*UMHVERFIS-
OG AUÐLINDASTEFNA*

10

NEYSLUVATN

14

JARÐHITAVIRKJANIR

24

HITAVEITUR

27

VATNSAFLSVIRKJANIR

28

FRÁVEITA

32

*LANDGRÆÐSLA
OG SKÓGRÆKT*

34

REKSTUR

36

*ÚTSTREYMI
GRÓÐURHÚSALOFTTEGUNDA*

38

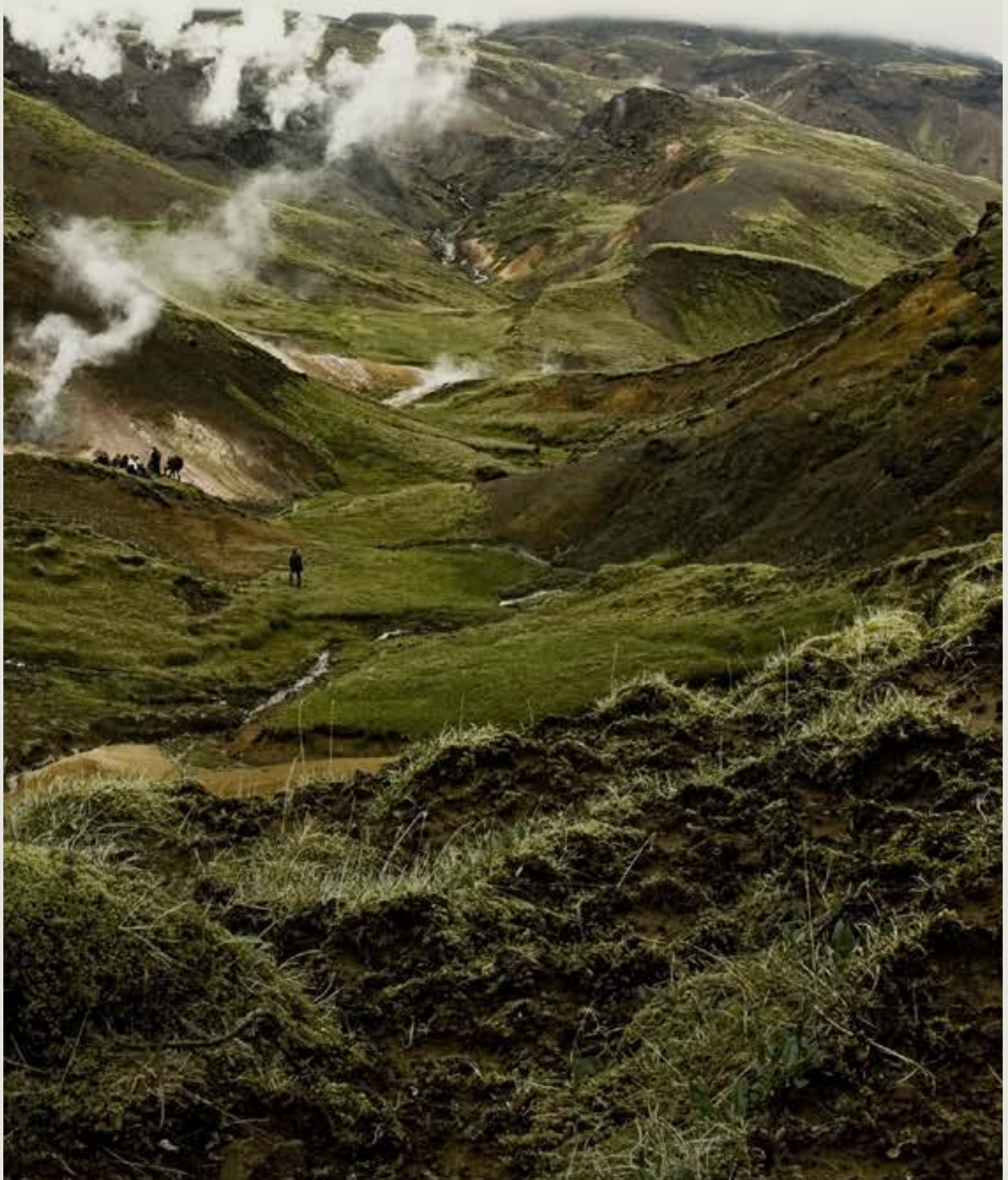
VIÐAUKAR

52

*YFIRLÝSING STJÓRNAR
ORKUVEITU REYKJAVÍKUR*

53

ÁRITUN ENDURSKOÐANDA



INNGANGUR UMHVERFISSTJÓRA

Pann 23. nóvember 2012 samþykkti stjórn Orkuveitu Reykjavíkur nýja umhverfis- og auðlindastefnu fyrirtækisins. Allt árið voru umhverfismál Orkuveitunnar til endurskoðunar frá ýmsum sjónarhornum. Margir stjórnendur fyrirtækisins eru nýir, forsendur rekstursins hafa breyst og viðhorf til umhverfismála í samfélaginu eru í stöðugri þróun. Því þótti eðlilegt að yfirfara áherslur og gildi í umhverfismálum.

Umhverfis- og auðlindastefnunni er ætlað að varpa ljósi á sjónarmið stjórnar og starfsfólks Orkuveitu Reykjavíkur í umhverfismálum fyrirtækisins og gefa tóninn um þann metnað sem fyrirtækið hefur í þeim efnum. Þýðingarmiklir umhverfisþættir hafa verið skilgreindir til þess að nálgast megi umhverfismálin skipulega, með skýrum markmiðum og því að deila ábyrgð á skilmerkilegan hátt. Stefnan og hinir þýðingarmiklu umhverfisþættir bera þess merki að sömu meginsjónarmið gilda um veitur og virkjanir Orkuveitu Reykjavíkur. Þetta varðar ábyrga auðlindastýringu, gagnsemi sem fólgin er í aðgangi að veitum fyrirtækisins, losun vegna starfseminnar út í umhverfið, áhrif sem Orkuveita Reykjavíkur hefur út fyrir sína eigin starfsemi og loks rekstur fyrirtækisins.

Aðgangur að hreinu neysluvatni er ein verðmætasta auðlind fyrir íbúa og atvinnulíf. Starfsmenn Orkuveitunnar axla þá ábyrgð að fullnægja vatnspörf fólks og fyrirtækja á veitusvæði fyrirtækisins. Vatnið er fólkinu nauðsyn og fjölmörg fyrirtæki, ekki síst í matvælaframleiðslu, byggja starf sitt á aðgangi að hreinu vatni. Flestir líta á hreint neysluvatn sem sjálfsagðan þátt í daglegu lífi. Þar sem vandamál hafa komið upp gera menn sér hinsvegar grein fyrir því að það er óviðunandi að hreinu drykkjarvatni skuli spillt með mengun. Ýmiss konar landnotkun, önnur en vatnstaka, hefur undanfarin ár þengt að vatnsbólum höfuðborgarsvæðisins. Það er áriðandi að efla vísindalegan undirbúning þeirra ákvarðana sem teknar eru um landnotkun til framtíðar á vatnsverndarsvæðum og í nágrenni þeirra. Almenn vitneskja um mikilvægi hreins neysluvatns er einnig nauðsynleg til að unnt sé að standa vörð um vatnsbólin.

Orkunýtingu á Hengilssvæðinu fylgja ýmis neikvæð umhverfisáhrif sem starfsfólk Orkuveitunnar glímur við að leysa. Þau helstu eru áhrif vegna mannvirkja og rasks, förgun affallsvatns og mengun vegna útblásturs brennisteinsvetnis. Fyrirtækið hefur fylgst með þessum áhrifum og vinnur markvisst að því að finna leiðir til lausnar.

Framkvæmdum við Hellsheiðarvirkjun er að mestu lokið og er áhersla lögð á frágang og endurheimt staðargróðurs. Aðferðirnar eru að miklu leyti byggðar á niðurstöðum tilrauna sem gerðar voru á virkjanasvæðinu í samstarfi við vísindamenn Landbúnaðarháskóla Íslands.

Allmikil skjálftavirkni fylgdi í kjölfar þess að nýtt niðurdælingarsvæði var tekið í notkun við Hellsheiðarvirkjun haustið 2011. Síðan þá hefur niðurdæling affallsvatns í jarðhitageyminn staðið þar samfelt yfir. Dregið hefur úr skjálftavirkni og er hún nú orðin lítil. Í september 2012 skilaði vinnuhópur sérfræðinga skýrslu þar sem settar voru fram vinnureglur um uppbyggingu og rekstur niðurdælingarsvæða, fjallað um fræðslu, samráð og samvinnu við íbúa í nágrenni niðurdælingarinnar.

Töluverðu affallsvatni er fargað á yfirborði við Nesjavallavirkjun. Yfir sumartímamann er stærsti hluti þess upphitað ferskt grunnvatn þegar minni þörf er fyrir heitt vatn til húshitunar. Niðurstöður mælinga sýna að vatn úr lindum við Þingvallavatn hefur hitnað. Unnið er að úrbótum en framkvæmdir hafa tafist af fjárhagsástæðum.

Vorið 2012 hófst samstarf Orkuveitu Reykjavíkur, Landsvirkjunar og HS-Orku um að finna leiðir til umhverfisvænna og hagkvæmra lausna til að draga úr styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Fyrirtækin styðja einnig við rannsóknir á vegum Háskóla Íslands sem varpa ljósi á möguleg heilsufarstengd áhrif brennisteinsvetnis á fólk. Framtíðarsýn Orkuveitu Reykjavíkur er sú að draga úr losun brennisteinsvetnis í andrúmslofti eins og kostur er og efla rannsóknir og þróun í þeim tilgangi í góðu samstarfi við hagsmunaaðila.

Hólmfríður Sigurðardóttir

UMHVERFIS- OG AUÐLINDASTEFNA ORKUVEITU REYKJAVÍKUR

Umhverfis- og auðlindastefnan er skuldbinding Orkuveitu Reykjavíkur um stöðugar umbætur í umhverfismálum, hún veitir aðhald við setningu markmiða og er grundvöllur góðs samstarfs við hagsmunaaðila. Umhverfis- og auðlindastefnan byggir á gildum og heildarstefnu Orkuveitu Reykjavíkur.

Orkuveita Reykjavíkur hlítir öllum ákvæðum laga og reglugerða sem um starfsemina gilda.

Umhverfis- og auðlindastefnan er sett fram með meginreglum hér fyrir neðan og útfærð nánar með markvissri stjórnun og umbótum þýðingarmikilla umhverfisþátta.

ÁBYRG AUÐLINDASTÝRING

Orkuveitu Reykjavíkur er falin mikil ábyrgð á þeim auðlindum sem hún nýtir. Ábyrgðin felst í því að vinna eftir hugmyndafræði sjálfbærrar þróunar og því að tryggja sjálfbæra nýtingu, það er að kynslóðir framtíðar eigi sömu tækifæri og núverandi kynslóðir til hagnýtingar auðlindanna og að unnt sé að staðfesta að þannig sé að verki staðið. Orkuveita Reykjavíkur skuldbindur sig til þess að leita farsælla lausna þar sem auðlindanýting í almannabágu er vegin og metin í samhengi við aðra hagsmuni. Orkuveita Reykjavíkur mun verja auðlindirnar fyrir ógnun og ágangi, vegna þeirrar ábyrgðar sem henni er falin.

GAGNSEMI VEITNA

Framleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur stuðlar að heilnæmum lífs-skilyrðum og tækifærum til umhverfisvænnar starfsemi sem aðgangur að veitum Orkuveitu Reykjavíkur er forsenda fyrir. Þessi jákvæðu umhverfisáhrif af starfseminni eru ráðandi þegar ákvarðanir eru teknar um þróun virkjana og veitna. Ákvarðanir eru byggðar á því að Orkuveita Reykjavíkur setur markið hátt varðandi gæði, afhendingaröryggi og hagkvæmni og birtir greinargóðar upplýsingar um frammistöðu sína og framtíðaráætlanir í þeim efnunum.

ÁHRIF LOSUNAR

Starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur leiðir óhjákvæmilega til þess að efni og orka losna til umhverfisins. Orkuveita Reykjavíkur gætir fyllstu varúðar í starfsemi sinni. Losun fer því aðeins fram að áhrif á heilsu séu hverfandi og áhrif á umhverfi viðunandi. Orkuveita Reykjavíkur dregur úr losun mengandi efna eins og kostur er og leggur áherslu á rannsóknir og þróun til að geta nýtt bestu mögulegu lausnir í þeim tilgangi.

ÁHRIF Í SAMFÉLAGINU

Orkuveita Reykjavíkur er stórt fyrirtæki á landsvísu og þar er mikla þekkingu að finna um hagnýtingu jarðavarma og aðra þætti í starfsemi fyrirtækisins. Orkuveita Reykjavíkur miðlar þekkingu og beitir áhrifum í virðiskeðjunni, sem hvetur til ábyrgrar umgengni við umhverfið og jákvæðra samfélagsáhrifa.

REKSTURINN

Rekstur Orkuveitu Reykjavíkur byggir á skipulegum og öguðum verkum margra starfsmanna í dreifðum starfsstöðvum. Þetta felst meðal annars í því að nýta vel aðföng, vanda til mannvirkja og umgengni um lóðir og lendur, meðhöndla úrgang á ábyrgan hátt og hvetja til vistvænna samgangna. Orkuveita Reykjavíkur vill vera til fyrirmyndar og byggja upp hæfni starfsfólks í þessum efnunum.



ÞYÐINGARMIKLIR UMHVERFISÞÆTTIR

Orkuveita Reykjavíkur hefur skilgreint eftirfarandi umhverfisþætti sem þyðingarmikla í tengslum við meginreglur sem fram koma í umhverfis- og auðlindastefnunni. Orkuveita Reykjavíkur setur sér markmið um þessa umhverfisþætti og skilgreinir ábyrgð.

ÁBYRG AUÐLINDASTÝRING:

- Stýring háhitaauðlindar
- Stýring lághitaauðlindar
- Land undir virkjanir og athafnasvæði
- Verndun neysluvatnsauðlindar

GAGNSEMI VEITNA:

- Aðgangur að fjölnýtingarmöguleikum háhita
- Aðgangur að rafveitu
- Aðgangur að hitaveitu
- Aðgangur að vatnsveitu
- Aðgangur að fráveitu

ÁHRIF LOSUNAR:

- Förgun affallsvatns og eftirlit með grunnvatni
- Losun brennisteinsvetnis
- Losun annarra jarðhitalofttegunda (koltvísýringur, vetni og metan)
- Jarðskjálftar vegna förgunar affallsvatns
- Losun frárennslis frá hreinsistöðvum
- Losun frárennslis um yfirföll

ÁHRIF Í SAMFÉLAGINU:

- Miðlun þekkingar á hagnýtingu jarðvarma og öðrum þáttum í starfseminni
- Innkaup

REKSTURINN:

- Úrgangur
- Samgöngur
- Mannvirki og umgengni
- Efnanotkun

NEYSLUVATN

Orkuveitu Reykjavíkur er falin mikil ábyrgð á þeim auðlindum sem hún nýtir. Orkuveita Reykjavíkur mun verja neysluvatnsauðlindina fyrir hættum og úgangi vegna mikilvægis hennar og þeirrar ábyrgðar sem fyrirtækinu er falin.

VATNSVERND OG GÆÐI VATNS

Aðgangur að hreinu neysluvatni er ein verðmætasta auðlind fyrir íbúa og atvinnulíf. Flestir líta á hreint neysluvatn sem sjálfsagðan þátt í daglegu lífi. Þar sem vandamál hafa komið upp gera menn sér hins vegar grein fyrir því að það er óviðunandi að drykkjarvatni stafi hættu af mengun og að nauðsynlegt sé að grípa til úrbóta.

Orkuveitu Reykjavíkur eru faldar þær skyldur að fullnægja vatnsþörf fólks og fyrirtækja á veitusvæði hennar. Vatnið er fólkinu nauðsyn og fjölmörg fyrirtæki, ekki síst í matvælaframleiðslu, byggja starf sitt á aðgangi að hreinu vatni. Það er mikilvægt að þau sem marka stefnu og taka ákvarðanir um landnotkun geri sér grein fyrir mikilvægi hreins neysluvatns þannig að koma megi í veg fyrir framkvæmdir sem ógna vatnsvernd. Verndun neysluvatnsauðlindarinnar og ábyrg stýring hennar á vatnsverndarsvæðum er ein meginforsenda þess að Orkuveita Reykjavíkur geti rækt skyldur sínar og tryggt samfélaginu neysluvatn til langrar framtíðar.

Neysluvatn skal uppfylla ákvæði reglugerðar um matvælaeftirlit og hollustuhætti sbr. reglugerð nr. 536/2001 um neysluvatn. Með lögum nr. 36/2011 um stjórn vatnamála er aukin áhersla lögð á að vernda vatn og vistkerfi þess og tryggja að ástand þeirra versni ekki ásamt því að stuðla að langtímavernd vatnsauðlindarinnar.

VATNSVEITUR

Vinnsla á neysluvatni fyrir höfuðborgarsvæðið er í Heiðmörk en Orkuveita Reykjavíkur rekur auk þess vatnsveitur í Stykkishólmi, Grundarfirði, Akranesi, Borgarnesi, uppsveitum Borgarbyggðar, Úthlíð í Biskupstungum og við Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun. Keypt er vatn af Garðabæ fyrir Álftanes, tafla 1. Akranesveita er eina veitan þar sem yfirborðsvatn er notað og er vatnið geislað áður en því er veitt í dreifikerfið. Veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur er sýnt í viðauka 1. Á árinu var ákveðið að ráðast í virkjun vatnsbólus við mynni Rauðsgíls fyrir Reykholt og Kleppjárnsreyki í Borgarfirði og leggja 4,4 kílómetra langa aðveitulögn að Reykholti. Nýja vatnsveitan verður tekin í notkun vorið 2013.

ÁHLETTUÞÆTTIR Á VATNSVERNDARSVÆÐUM

Aðalvatnstökusvæði Orkuveitu Reykjavíkur fyrir höfuðborgarsvæðið er í Heiðmörk og byggist vatnsvinnsla þar alfarið á ómeðhöndluðu grunnvatni. Stór hluti Heiðmerkur er skilgreindur sem vatnsverndarsvæði sem var staðfest af umhverfisráðherra þann 5. febrúar 1999. Meginhluti vatnsins kemur undan Húsafellsbruna og Bláfjöllum sem er ákomusvæði fyrir þá grunnvatnsstrauma sem liggja að vatnsbólum höfuðborgarsvæðisins en svæðið er um 300 km² að flatarmáli.

Ýmsir þættir skapa hættu á mengun grunnvatns og vatnsbólanna í nágrenni við vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins. Þeir helstu eru umferð um Bláfjallaveg og Bláfjallaleið, starfsemi í Bláfjöllum, umferð ökutækja og áningarstaðir í Heiðmörk ásamt útivist, skógrækt, fuglum og meindýrum. Ennfremur frístundabyggð og heilsársbúseta á svæðinu. Af þessari upptalningu er ljóst að það þrengir að vatnsbólum og vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins. Með auknum umsvifum er mikilvægt að verndun vatnsbólanna sé tryggð.



VEITUSTAÐUR	BRUNNSVÆÐI	EFTIRLITSAÐFERÐ	VATNSMAGN	ATHUGASEMDIR	VANDAMÁL	ÚRBÆTUR
Akranes	Berjadalur, Slóguveita og Ósveita	Yfirfall	Nóg	Vatn geislað		
Álftanes	Vatnsveita Garðabæjar	Borholumæling	Yfirdrifið	Vatn keypt af Garðabæ		
Borgarnes, Bifröst og Munaðarnes	Grábrók, Seleyri til vara fyrir Borgarnes	Borholumæling	Yfirdrifið	Vatnsból við Seleyri er nýtt sem varavatsból fyrir Borgarnes í vatnsskorti og þegar mikið grugg mælist í Grábrók	Öðru hvoru hafa komið upp gruggvandamál en vatnið er innan marka reglugerðar	Stofnæðin er reglulega skuluð og leitast er við að halda dælingu á föstum hraða. Fylgst er með gruggmagni í stjórnstöð OR og brugðist við sé þess þörf
Grundarfjörður	Grund	Borholumæling	Yfirdrifið		Engin stýring er á dælingu grunnvatns	Unnið er að uppsetningu á stýringu
Hellisheiði	Engidalur	Borholumæling	Yfirdrifið			
Hlíðarveita	Bjarnarfell	Yfirfall	Nóg	Vatn fengið hjá Bláskógabyggð ef vatn skortir		
Hvanneyri	Fossamelar	Yfirfall	Nóg			
Nesjavellir	Grámelur, Gróðurhúsaland og Gilsland	Tankmæling	Rétt nægjanlegt		Hitavandamál	Tilraunir með kælingu og kæliturn
Reykholt og Kleppjárnreykir	Breiðabólstaður, Hægindi, Hamramelar og undir Snældubjörgum	Yfirfall/ Borholumæling	Takmarkað	Vatn frá Hægindi er geislað	Vatnsskortur á sumrin	Vatn flutt með bílum frá Borgarfirði. Nýtt vatnsból við Rauðsgil verður tekið í notkun vorið 2013
Reykjavík, Kjalarnes, Seltjarnarnes og hluti Mosfellsbæjar	Gvendarbrunnar, Jaðar, Myllulækur og Vatnsendakriki	Borholumæling	Nóg			
Stykkishólmur	Svelgsárhraun	Yfirfall	Yfirdrifið			

Tafla 1. Vatnsveitur Orkuveitu Reykjavíkur ásamt upplýsingum um hvers konar eftirlitsaðferð er höfð með vatnsstöðu á hverju svæði, vatnsmagn, athugasemdir, vandamál og úrbætur.

		2008	2009	2010	2011	2012	Staður
BENSÍN	lítrar	2.778	2.460	1.323	3.006	2.064	Bláfjöll, skíðasvæði
OLÍA	lítrar	87.855	69.433	15.085	42.136	48.100	Bláfjöll, skíðasvæði
	lítrar	1.836	1.480	1.684	3.342	918	Elliðavatn, skógrækt
	lítrar			2.533		2.488	Jaðar
SEYRA	lítrar	4.000	4.000	2.000		2.000	Gvendarbrunnar
	lítrar	24.000	14.500	2.000	6.500		Jaðar
	lítrar		1.800				Vatnsendakriki
	lítrar	2.000				2.500	Vatnstankur T-4
STEYPA	m ³	10					Framkv. við Gvendarbrunna

Tafla 2. Magn eldsneytis, seyru og steypu sem flutt var um vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins á árunum 2008-2012.



EFTIRLIT MEÐ VATNSVERNDARSVÆÐUM

Áhersla er lögð á eftirlit á vatnsverndarsvæðum í nágrenni höfuðborgarinnar. Fylgst er með flutningi á olíu og bensíni ásamt öðrum varasömum efnum, tafla 2. Alls voru farnar nítján ferðir árið 2012 í fylgd með bílum sem fluttu varasöm efni en árið 2011 voru ferðirnar sextán. Notkun á olíu og bensíni í Bláfjöllum stjórnast af því hversu mikið snjóar á svæðinu en einnig af framkvæmdum. Það skýrir breytingu á milli ára.

Dýralíf á verndarsvæðum vatnsbólanna er vaktað sérstaklega og má nálgast ítarlega skýrslu um það á heimsíðu OR, <http://www.or.is/>.

GRUNNVATNSSTAÐA Í HEIÐMÖRK

Dæmi um eftirlit með kaldvatnsforðanum er síritun á vatnshæð í vöktunarborholum á Gvendarbrunnasvæðinu í Heiðmörk. Mynd 1 sýnir grunnvatnssstöðuna í holu V-18 í Heiðmörk á árinu 2012. Mælingar eru sjálfvirkar og gerðar á klukkustundarfresti. Viðmiðunarmörk hafa verið sett um 80 metrar yfir sjávarmáli (m y.s.) en vatnsborðið hefur ekki farið niður fyrir þessi mörk undanfarinn áratug. Hæsta staða í holu V-18 árið 2012 mældist 85,94 m y.s. í byrjun mars. Lægsta staða í holunni mældist 82,05 m y.s. í lok október, sjá mynd 1. Á mynd 2 má sjá hvernig meðalvatnshæðin, hæsta og lægsta staða sveiflast milli ára.

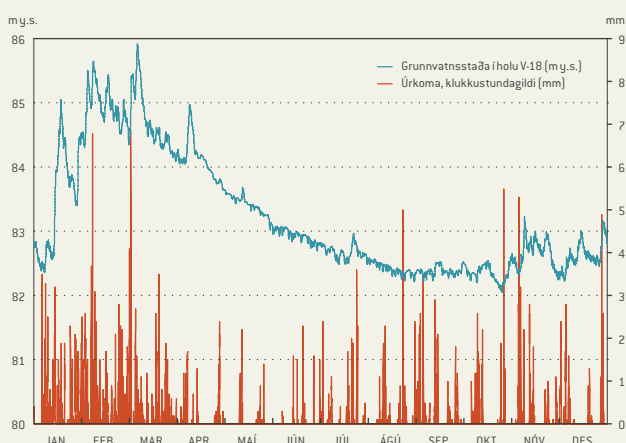
EFTIRLIT MEÐ GÆÐUM VATNS OG ATVIK

Á hverju ári eru sýni tekin á vegum heilbrigðiseftirlits úr öllum vatnsveitum Orkuveitu Reykjavíkur til örverugreininga og ræðst fjöldi þeirra af neysluvatnsreglugerð nr. 536/2001. Einnig eru tekin sýni til heildarefnagreininga, sjá viðauka 2-5. Gæði neysluvatns á höfuðborgarsvæðinu eru mikil og eru ástæður þess m.a. þær að umhverfi vatnsbólanna nýtur verndar og að vatnið er sótt í lokaðar 10-140 m djúpar borholur í Heiðmörk.

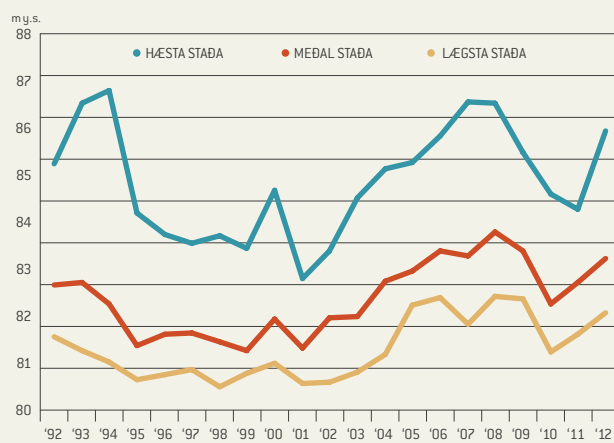
Árið 2012 voru hundrað og sex vatnssýni tekin í Reykjavík en tvö sýni stóðust ekki gæðakröfur. Hvorki var um framkvæmdir né hláku að ræða þegar sýnin voru tekin. Sýnataka var endurtekin og stóðust sýnin þá gæðakröfur og er því um óverulegt frávik að ræða. Niðurstöður frá sýnatöku síðustu 27 ára má finna á mynd 3.

Sumarið 2012 stóðst sýni frá Reykholti í Borgarfirði ekki gæðakröfur sem var rakið til þess að vatnstaka fór fram í opnum lækjarfarvegi vegna vatnsskorts. Lokað var fyrir vatnstökuna og vatn keyrt á staðinn þar til geislunarbúnaði hafði verið komið fyrir. Eins og fram kemur að framan var ráðist í virkjun vatnsbóls við mynni Rauðsgils fyrir Reykholt og Kleppjárnsreyki.

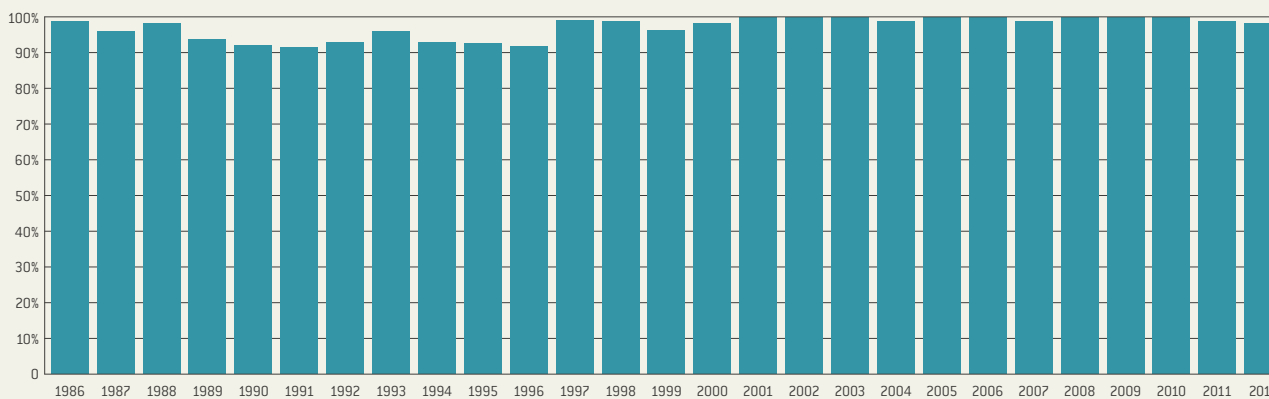
Í ágúst 2012 varð óhapp neðan vatnsbóla á vatnsverndarsvæðinu í Heiðmörk þegar jeppi veiðimanns sem lagt hafði verið við Elliða-vatn rann út í vatnið. Olía lak þá út í vatnið en hún var hreinsuð upp.



Mynd 1. Grunnvatnsstaða (m y.s.) í holu V-18 í Heiðmörk og úrkoma í millimetrum (klukkustundargildi) í Breiðholti árið 2012.



Mynd 2. Grunnvatnsstaða (m y.s.) í holu V-18 í Heiðmörk 1992 til 2012. Viðmiðunarmörk eru 80 m y.s.



Mynd 3. Hlutfall vatnsnýna í Reykjavík sem stóðust gæðakröfur árin 1986-2012. Árið 1997 var HACCP eftirlitakerfi innleitt til þess að tryggja vatnsgæði.

JARÐHITAVIRKJANIR

NÝTING HÁHITASVÆÐA

Það er stefna Orkuveitu Reykjavíkur að nýta auðlindir á háhitasvæðum með sjálfbærum hætti og er ábyrg auðlindastýring þýðingarmikill þáttur í því sambandi. Á háhitasvæðunum er fylgst með því hvernig vinnslusvæðin bregðast við nýtingu. Reglulegar mælingar eru gerðar á þrýstingi og hita í borholum og fylgst vel með öllum breytingum. Þrýstifall samfara vinnslunni, svokallaður niðurdráttur, er borið saman við reiknaðan niðurdrátt samkvæmt reiknilíkani sem hermir jarðhitann og vinnsluna á Hengilssvæðinu. Þannig er spáð fyrir um hvernig svæðin bregðast við til framtíðar. Reiknilíkanið er í stöðugri endurskoðun.

NESJAVELLIR

Við fyrstu spár fyrir Nesjavelli lá einungis til grundvallar vinnsla í 3-5 ár og nákvæmni í spánni var því lítil. Þegar líkanið var síðast endurkvarðað í byrjun árs 2005 var vinnslusagan orðin 15-20 ár og spáin því áreiðanlegri en fyrri spár. Niðurdráttur á Nesjavöllum hefur aukist í takt við aukna vinnslu einkum eftir að fjórða vélin var tekin í notkun árið 2005, mynd 4. Mælingar á árinu 2012 sýna að niðurdráttur í holu NJ-15 fylgir spánni líkt og fyrri ár. Spáferill holu NJ-18 fylgir hins vegar ekki mældum breytingum sem fram komu eftir að fjórða vélin var tekin í notkun. Reiknilíkanið virðist endurspeglar betur niðurdrátt í holu NJ-15 en í holu NJ-18 sem er fjær vinnslusvæðinu. Vegna niðurdráttar mun þurfa eina uppbotarholu á fimm ára fresti til að viðhalda orkuframleiðslu. Niðurdráttur á svæðinu truflar ekki vinnsluna og er viðunandi miðað við áætlanir. Reiknilíkan fyrir Nesjavelli er nú í endurskoðun og er gert ráð fyrir því að vinnu ljúki vorið 2013.

HELLISHEIDI

Í virkjunarleyfi Hellisheiðarvirkjunar eru skilgreind mörk á leyfilegum þrýstings- og hitastigsbreytingum á vinnslusvæði hennar. Vinnslusaga á Hellisheiði er stutt og hefur uppbygging á svæðinu verið hröð. Reiknilíkan hefur verið unnið fyrir Hellisheiði en það byggir á stuttri vinnslusögu og er því gert ráð fyrir töluverðri óvissu í spám þegar líður á spátímann. Samkvæmt mælingum í holu HE-4 á vinnslusvæðinu, er reiknaður niðurdráttur í reiknilíkani sambærilegur því sem mælist og er innan viðmiðunarmarka

samkvæmt virkjunarleyfi, mynd 5. Vegna niðurdráttar mun þurfa uppbotarholur til að viðhalda orkuframleiðslu, það er ein til tvær holur á ári. Horft hefur verið til Gráuhnúka í því sambandi en þar er niurdælingarsvæði fyrir hluta skiljuvatns frá virkjuninni.

NIDURDÆLING AFFALLSVATNS OG EFTIRLIT MEÐ GRUNNVATNI

Upp úr borholum kemur blanda af vatni og gufu. Í skiljustöð eru þessir fasar aðskildir í skiljuvatn og gufu. Gufan er síðan þétt í vinnslurásinni og er þá nefnt þéttivatn. Skiljuvatn er ríkt af uppleystum steinefnum sem hafa losnað úr berginu vegna hitans í jarðhitageyminum. Upphitað vatn er ferskt grunnvatn sem er hitað upp með gufu í eimsvölum og síðan með skiljuvatni í varmaskiptum. Upphitaða vatnið er meðal annars notað til húshitunar. Við Hellisheiðarvirkjun er affallsvatn notað sem samheiti yfir skiljuvatn og þéttivatn. Affallsvatn við Nesjavallavirkjun er hins vegar skiljuvatn, þéttivatn og upphitað grunnvatn sem ekki er nýtt í hitaveitu. Tilgangur niurdælingar affallsvatns í jarðhitakerfið, eins og gert er við Hellisheiðarvirkjun, er að vernda yfirborðsvatn og grunnvatn því affallsvatnið hefur aðra efnasamsetningu, er heitara en grunnvatn og talið geta spillt því. Ennfremur er takmarkið að nýta betur jarðhitaauðlindina með því að skila aftur því vatni sem tekið er úr jarðhitakerfinu. Við Nesjavallavirkjun er hluta skiljuvatnsins og þéttivatnsins dælt niður í neðri grunnvatnslög. Niurdælingarholur eru fóðraðar niður fyrir efri grunnvatnslög á vinnslusvæðum virkjananna til að hamlar á móti því að affallsvatn blandist efri grunnvatnslögum. Ábyrg förgun affallsvatns og eftirlit með grunnvatni eru mikilvæg til að draga úr áhrifum losunar affallsvatns á umhverfið og staðfesta að þannig sé að verki staðið.

HELLISHEIDARVIRKJUN

Samkvæmt skilyrðum í starfsleyfi og virkjunarleyfi Hellisheiðarvirkjunar skal dæla skiljuvatni frá virkjuninni niður fyrir 800 metra í jarðhitakerfið. Orkuveitu Reykjavíkur ber að gæta að verndun grunnvatns, lágmarka áhrif virkjunar á gæði þess og stunda reglubundnar mælingar til að fylgjast með breytingum. Orkuveitu Reykjavíkur er heimilt í neyð að farga skiljuvatni á yfirborði við

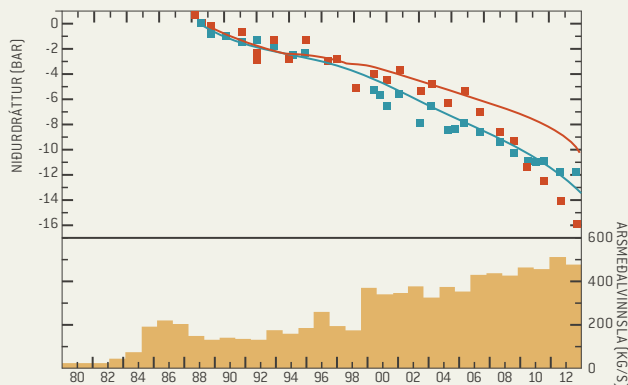
Hellisheiðarvirkjun, þ.e. ef stórfelldar bilanir verða í virkjuninni. Frá árinu 2007 þar til í september 2011, þegar niðurdælingar-svæðið við Húsmúla var tekið í fullan rekstur, var stærsta hluta skiljuvatnsins dælt niður í holur við Gráuhnúka. Hluta skiljuvatnsins hefur verið fargað við yfirborð í neyðarlosun, sjá mynd 6. Dælt er niður í fimm holur á Húsmúlasvæðinu og taka þær alls við um 500 kg/s. Húsmúlasvæðið tekur við minna magni af skiljuvatni en vonir stóðu til. Við Gráuhnúka er því dælt niður um 130 kg/s. Á árinu 2012 var samtals um 19 milljónum tonna af affallsvatni dælt niður í jarðhitakerfið við Gráuhnúka og Húsmúla. Hluti affallsvatns, um 0,2 milljónir tonna, fór í neyðarlosun á yfirborði.

Frá árinu 2007 fram í október 2011 var sírennsli á affallsvatni í neyðarlosun þar sem niðurrennsli svæðin tóku ekki við öllu affallsvatni frá virkjuninni. Árið 2007 fóru rúmlega 3% af affallsvatni virkjunarinnar í neyðarlosun, tæp 7% árið 2008, rúmlega 23% árið 2009, rúmlega 7% árið 2010 og rúmlega 4% árið 2011. Haustið 2011 voru gerðar endurbætur á rekstri niðurrennsli-

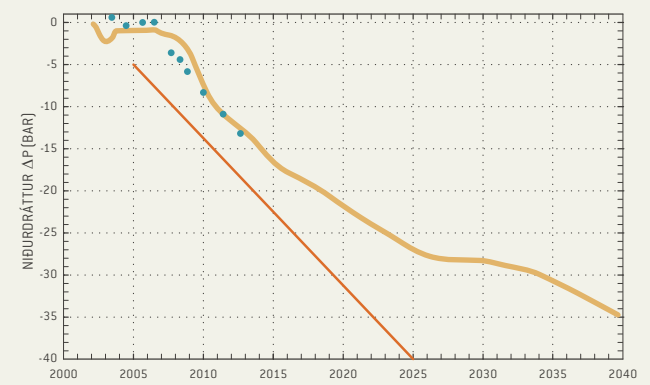
veitu og komið í veg fyrir sírennsli í neyðarlosun. Neyðarlosun er nú einungis nýtt þegar upp koma bráðatilfelli og bilanir og verja þarf búnað virkjunarinnar fyrir áföllum. Lágmarksrennsli (1 l/s) af um 130°C heitu skiljuvatni er þó ávallt leitt niður í neyðarlosun því nauðsynlegt er að halda lögninni heitri til að hún geti tekið við vatni í neyð þegar stórfelldar bilanir verða. Þegar skiljuvatnið kemur út í andrúmsloftsþrýsting sýður það upp og verður að gufu þegar þrýstingur lækkar í enda pípunnar. Því leggur að jafnaði gufu frá neyðarlosun. Um 1% af affallsvatni virkjunarinnar fóru í neyðarlosun vegna bilana árið 2012, tafla 3 og 5. Til þessa hefur verið fargað tæpum 4 milljónum tonna af affallsvatni í neyðarlosun.

EFTIRLIT MED GRUNNVATNI

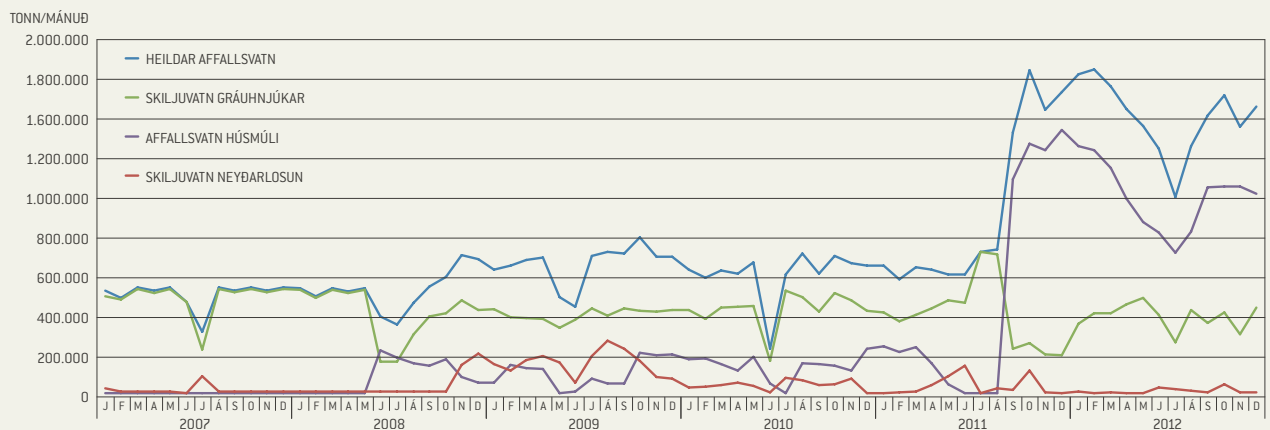
Boraðar hafa verið á fjórða tug hola við Hellisheiðarvirkjun til að fylgjast með grunnvatni og áhrifum virkunar á það. Grunnvatnslíkan af svæðinu er endurskoðað árlega. Þessar upplýsingar eru



Mynd 4. Niðurdráttur (bar) og ársmeðalvinnsla (kg/s) á Nesjavöllum 1980-2012. Samanburður á mældum og reiknuðum niðurdrætti kemur fram á efri hluta myndarinnar og ársmeðalvinnsla á neðri hluta hennar. Heildregnir ferlar eru reiknaðir samkvæmt líkani en punktar sýna mæld gildi í borholum á 800-1000 metra dýpi. Rauði ferillinn sýnir niðurdrátt í holu NJ-18 en sá blái í holu NJ-15.



Mynd 5. Samanburður á mældu og reiknuðu þrýstingsfalli, svokölluðum niðurdrætti (bar), í holu HE-4 á Hellisheiði 2000-2040. Guli ferillinn sýnir reiknaðan niðurdrátt samkvæmt líkani en bláir punktar mæld gildi á 1000 metra dýpi. Appelsínugula línan sýnir viðmiðunarmörk samkvæmt virkjunarleyfi. Á myndinni eru mæld gildi nær reiknuðum gildum en á myndum sem hafa verið birtar í eldri umhverfisskýrslum. Skýringin er sú að nú er áætlaður upphafsþrýstingur notaður sem viðmið með samtúlkun nokkurra hita- og þrýstímælinga og er því betra viðmið til að fylgjast með þróun niðurdráttar en þegar fyrsta mæling þrýstings er tekin sem viðmið eins og gert var áður.



Mynd 6. Magn affallsvatns (tonn/mánuði) frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2012 eftir förgunarleiðum. Bláa línan sýnir heildarmagn affallsvatns, græna línan förgun skiljuvatns við Gráuhnúka, fjólubláa línan förgun skilju- og þéttvatns í Húsmúla og rauða línan sýnir rennsli skiljuvatns í neyðarlosun.

mikilvægar fyrir vatnsöflun vegna hitaveituhluta virkjunarinnar og vegna áhrifa affallsvatns á grunnvatn. Regluleg sýnataka á vatni úr holunum fer fram á sex mánaða til tveggja ára fresti. Tekin eru sýni til heildarefna- og þungmálmagreiningar ásamt því sem hitastig, leiðni og sýrustig er mælt, sjá viðauka 6. Ekki hefur orðið vart við marktæka aukningu efna í eftirlitsholunum, t.d. kísils (SiO_2) sem er hár í skiljuvatni, natríums (Na) og klórs (Cl) sem er hátt í skiljuvatni en getur einnig stafað af öðrum þáttum og sulfats (SO_4) sem getur myndast úr brennisteinsvetni sem er hátt í þétti- vatni. Á mynd 7 (a)-(d) er sýnd efnasamsetning í grunnvatni úr borholum umhverfis Hellisheiðarvirkjun.

Í töflu 4 er sýndur dæmigerður styrkur nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Hellisheiðarvirkjun og leyfilegur styrkur þeirra í neysluvatni. Þegar efnainnihald skiljuvatns er borið saman við neysluvatnsstaðla sést að í skiljuvatni frá Hellisheiðarvirkjun er styrkur kalíums um það bil þrisvar sinnum hærri og styrkur áls og arsens um 10 sinnum hærri en leyfilegt er í neysluvatni. Styrkur annarra efna í skiljuvatni er lægri en uppgefin mörk fyrir neysluvatn. Við Hellisheiðarvirkjun er skiljuvatni fargað aftur niður í jarðhitageym- inn. Styrkur snefilefna í skiljuvatni hér á landi er mun lægri en á jarðhitasvæðum erlendis vegna jarðfræðilegra aðstæðna.

ÁR	AFFALLSVATN Samtals tonn/ári	SKILJUVA TN Neyðarlosun tonn/ári	SKILJUVA TN Gráuhnúkar tonn/ári	AFFALLSVATN Húsmúlasvæði tonn/ári
2007	6.717.776	215.290	6.502.485	0
2008	7.045.441	482.961	5.439.180	1.123.300
2009	8.766.807	2.050.421	5.334.842	1.381.544
2010	8.082.339	571.887	5.684.478	1.825.974
2011	12.340.619	505.895	5.373.601	6.461.122
2012	18.745.201	163.496	5.223.595	13.358.110
Samtals	61.698.183	3.989.950	33.558.181	24.150.050

Tafla 3. Affallsvatn (tonn/ári) frá Hellisheiðarvirkjun 2007-2012 eftir förgunarleiðum. Í umhverfisskýrslu 2011 voru ekki birtar réttar upplýsingar fyrir árin 2007 og 2008.

Efni	Hámarksgildi neysluvatns	Skiljuvatn
Al	mg/kg 0,2	1,7
As	mg/kg 0,01	0,09
Ba	mg/kg -	0,078
Cd	mg/kg 0,005	0,00017
Cr	mg/kg 0,05	0,00008
Cu	mg/kg 2	0,002
Hg	mg/kg 0,001	0,00002
K	mg/kg 12	38,4
Ni	mg/kg 0,02	0,0003
Pb	mg/kg 0,01	0,0035
Zn	mg/kg 3	0,0097

Tafla 4. Styrkur (mg/kg) nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Hellisheiðarvirkjun og leyfilegur styrkur (mg/kg) þeirra í neysluvatni.

BILANIR OG ATVIK

Rekstri Hellisheiðarvirkjunar er hagað þannig að skiljuvatn fer ekki í neyðarlosun nema þegar um bilanir er að ræða, í samræmi við ákvæði í virkjanaleyfi. Hins vegar má búast við því að púlsar af skiljuvatni komi í neyðarlosun stöku sinnum þegar reglunarbún- aður virkjunarinnar bregst við truflunum og sveiflum, m.a. vegna



Mynd 7. Efnasamsetning í grunnvatni úr borholum umhverfis Hellisheiðarvirkjun byggð á niðurstöðum efnavöktunar Orkuveitu Reykjavíkur og rannsóknunum Íslenskra orkurannsóknna á efnasamsetningu vatns í grunnvatnsstraumum frá Hellisheiði. Rauður litur sýnir grunnvatn úr holum í Selvogsstraumi, blár úr holum í Þingvallastraumi og grænn úr holum í Elliðaárstraumi. Leyfileg mörk í neysluvatni er 250 mg/l fyrir klór og sulfat og 200 mg/l fyrir natríum. Ekki eru tilgreind mörk fyrir kísil í neysluvatni. Sjá einnig viðauka 6.

Tími	Bilanir og atvik	Fjöldi klukkustunda sem skiljuvatn fór í neyðarlosun	
1	10.-11. janúar	Í kjölfar bilunar í tengivirki Landsnets við Brennimeil í Hvalfirði, sem rakið er til seltu og ísingar á rafmagnsteinum, kom spennuhögg á raforkukerfið og sló Hellsheiðarvirkjun út.	Um 10 klukkustundir
2	25.-26. janúar	Holur tengdar inn á gufuveitu Hellsheiðarvirkjunar.	Um 24 klukkustundir
3	29. júní-3. júlí	Prýstisveifla á lágþrýstiveitu Hellsheiðarvirkjunar olli því að taka þurfti aðra skiljuvatnsdæluna úr rekstri vegna viðgerða.	Um 70 klukkustundir
4	20.-21. ágúst	Sprengiskur gaf sig í gufuveitu Hellsheiðarvirkjunar.	Um 24 klukkustundir
5	22.-24. ágúst	Holur settar inn á gufuveitu Hellsheiðarvirkjunar og bilun í stjórnbúnaði vegna eldingaveðurs.	Um 10 klukkustundir
6	18. október	Varmastöð sló út vegna bilunar í Hellsheiðarvirkjun.	Um 10 klukkustundir
7	17. desember	Bilun í lágþrýstiveitu Hellsheiðarvirkjunar.	Um 8 klukkustundir
		Samtals: 156 klukkustundir	

Tafla 5. Bilanir og atvik árið 2012 sem urðu þess valdandi að skiljuvatn fór í neyðarlosun við Hellsheiðarvirkjun.

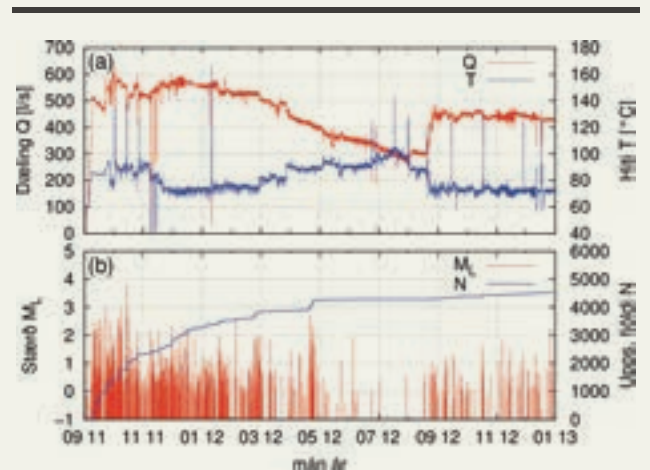
viðhalds, og verja þarf búnað virkjunarinnar fyrir áföllum. Í töflu 5 er að finna yfirlit bilana og atvika frá árinu 2012 sem urðu þess valdandi að skiljuvatn fór í neyðarlosun.

Frá 1. október 2011 rann yfirfallsvatn frá kæliturenum 5 og 6 við Sleggju í læk sem rennur úr gili efst í Sleggjubeinsdal og í tjörn sunnan við Draugatjörn sem stækkaði ört. Það vatn sem kemur á yfirfalli er blanda af fersku grunnvatni úr vatnsveitu í Engidal og þéttvatni úr eimsvólum virkjunarinnar. Haustið 2012 var ráðist í úrbætur og boraðar tvær 200 metra djúpar svelgholur við niðurrennslisholu HN-9. Allt yfirfallsvatn frá Sleggju fer í holurnar. Rekstur á þessum holum næstu mánuði mun leiða í ljós hvort um framtíðarlausn verður að ræða. Til að minnka umfang tjarnarinnar sunnan við Draugatjörn var fleygað í hraunið við tjörnina til að opna leið fyrir vatnið niður í hraunsprungur.

Í júní kom fram leki á brennisteinshexaflúoríði (SF_6) í rafalarofa fyrir vél 1 í Hellsheiðarvirkjun þegar vél var tekin úr rekstri vegna árlegs viðhalds. Úr rofanum fóru allt að 0,527 kg af SF_6 gasi. Orkuveita Reykjavíkur hefur ekki áður orðið fyrir bilun af þessu tagi.

SKJÁLFTAVIRKNI OG NIÐURDÆLING

Skjálftavirkni fylgdi í kjölfar þess að nýtt niðurdælingarsvæði var tekið í notkun við Húsmúla í september 2011. Skjálftarnir fundust víða og einkum í Hveragerði. Orkuveita Reykjavíkur ákvað í lok árs 2011 að skipa hóp sérfræðinga til að fara yfir þessi mál og skilaði hópurinn skýrslu um miðjan september 2012. Skjálftarnir sem urðu í Húsmúlanum eru svokallaðir gikkskjálftar. Niðurdælingin losar um spennu sem fyrir er í jarðlögum. Spennan hefur hlaðist upp af náttúrulegum orsökum og fyrir áhrif niðurdælingarvatnsins losnar hún fyrr en ella hefði orðið. Má því gera ráð fyrir að skjálftarnir, sem niðurdælingin losaði, hafi orðið minni en ef spennan hefði haldið áfram að hlaðast upp uns bergið brotnaði. Vinnuhópurinn setti fram reglur um uppbyggingu og rekstur niðurdælingarsvæða. Ennfremur er fjallað um fræðslu, samráð og samvinnu við íbúa í nágrenni niðurdælingarinnar. Slíkt samráð skorti þegar Orkuveita Reykjavíkur hóf að dæla niður vatni við Húsmúlan.



Mynd 8. (a) Magn niðurdælingarvatns (Q) og hiti þess (T) sem fall af tíma frá september 2011 til ársloka 2012. (b) Stærð skjálfta (M_L) á Húsmúlasvæðinu og uppsafnaður fjöldi þeirra (N). Sami tímaskali er á báðum grófum.

Affallsvatni hefur samfellt verið dælt niður í jörðina frá hausti 2011. Allmikil skjálftavirkni varð í upphafi en því var spáð að það myndi draga úr henni þegar fram liðu stundir og spenna losnaði á svæðinu. Þetta hefur gengið eftir og er skjálftavirkni orðin lítil. Á mynd 8 (a) er sýnt magn affallsvatns sem dælt er niður og hiti þess frá september 2011 til ársloka 2012. Á mynd 8 (b) er sýnd þróun skjálftavirkinnar og uppsafnaður fjöldi skjálfta fyrir sama tímabil. Á myndinni kemur fram að nokkuð dró úr niðurdælingu frá marsmánuði og fram á haust. Á þessum tíma var dregið úr rekstri hitaveitunnar á Hellsheiði og honum hætt um tíma í sumar. Af þeim sökum hækkaði hitastig affallsvatnsins, en hækkað hitastig veldur minni viðtöku í niðurdælingarholum í Húsmúla. Þegar hitaveitan var aftur tekin í notkun í lok sumars jókst viðtaka svæðisins og hefur rennslið haldið nokkuð stöðugt. Mesta skjálftavirknin var um garð gengin í byrjun árs 2012. Smávægilegrar virkni gætti fram á vorið en í sumar lá hún að mestu niðri. Þegar vatnið kólnaði, við það að hitaveitan var tekin í notkun og rennslið jókst, varð aftur vart smávægilegrar skjálftavirkni. Skjálftarnir eru smáir og fáir miðað við þá sem urðu í upphafi niðurdælingar.

Búast má við áframhaldandi, smávægilegri skjálftavirkni í Hús-
múlanum en niðurdælingin hefur að öllum líkindum losað um
mest af þeirri spennu sem fyrir var á svæðinu. Mikilvægt er að
vakta svæðið vel, fylgjast með niðurdælingu, skjálftavirkni og jarð-
skorpuhreyfingum.

NESJAVALLAVIRKJUN

Orkuveitu Reykjavíkur ber að gæta að verndun grunnvatns,
lágmarka áhrif virkjunar á gæði þess og fylgjast með áhrifum með
reglubundnum mælingum. Sérstaklega skal fylgjast með þessum
þáttum í Þingvallavatni.

Nesjavallavirkjun tók til starfa árið 1990 og þá sem hitaveita fyrir
höfuðborgarsvæðið. Árið 1998 hófst rafmagnsframleiðsla í stöð-
inni og við það jókst frárennsli umtalsvert. Undanfarin ár hefur
frárennslisveita frá virkjuninni verið í þróun. Markmið Orkuveitu
Reykjavíkur er að allt skiljuvatn fari í niðurrennsli, að einungis lítil
hluti þess fari í yfirborðslosun og þá aðeins í neyðartilfellum og
þegar verja þarf tækjabúnað fyrir áföllum. Markmið Orkuveitu
Reykjavíkur er að kæla vatn frá eimsvölum virkjunarinnar vel niður
áður en það fer á yfirborð.

Af því skiljuvatni sem fer í gegnum orkuverið fara um 100-110
kg/s í þrjár borholur sem ná niður í neðra grunnvatnskerfið (400-
800 m) en eru þó ekki tengdar jarðhitakerfinu. Afgangurinn, um
130 kg/s, er losaður á yfirborði. Um 90-100 kg/s af þéttvatni frá
orkuverinu fara í borholurnar þrjár, 60-70 kg/s í grunna svelgholu
við orkuverið og frá hausti 2011 hafa um 80-90 kg/s verið hleypt
niður í gamlar niðurrennslisholur sem ná niður í neðra grunnvatns-
kerfið. Tæplega helmingi skiljuvatnsins og tveimur þriðju hluta af
þéttvatni er þannig veitt í niðurrennslisholur sem ná niður í neðri
grunnvatnslög. Um helmingi skiljuvatnsins er fargað á yfirborði
í Nesjavallalæk og þriðjungji þéttvatnsins í grunna svelgholu við
orkuverið. Samráð hófst árið 2011 við leyfisveitendur um förgun
alls skiljuvatns og þéttvatns í niðurrennsli frá virkjuninni og
stendur sú vinna yfir. Árið 2013 munu fara fram niðurrennsli-

tilraunir með blöndun skiljuvatns frá skiljustöð og þéttvatns.

Til að losna við allt skiljuvatnið sem fargað er á yfirborði er
áformað að bora fleiri niðurdælingaholur árin 2014-2016 en
niðurstæða tilraunanna mun hafa áhrif á þá áætlun. Í töflu 6 er
sýndur dæmigerður styrkur nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá
Nesjavallavirkjun og leyfilegur styrkur þeirra í neysluvatni. Þegar
efnainnihald skiljuvatns er borið saman við neysluvatnsstaðla sést
að í skiljuvatni frá Nesjavallavirkjun er styrkur kalíums um það bil
3 sinnum hærri, styrkur áls um 10 sinnum hærri og styrkur arsens
um 12 sinnum hærri en leyfilegt er í neysluvatni. Gildi fyrir baríum
og króm hafa ekki verið mæld. Styrkur annarra efna í skiljuvatni
er lægri en uppgefin mörk fyrir neysluvatn. Styrkur snefilefna í
skiljuvatni hér á landi er mun lægri en á jarðhitasvæðum erlendis
vegna jarðfræðilegra aðstæðna.

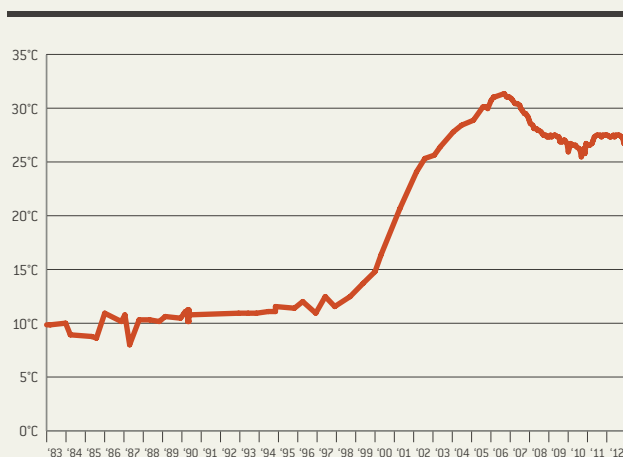
Að jafnaði hafa um 400 kg/s af upphituðu grunnvatni úr Grámel
(65 °C) verið fargað á yfirborði, þ.e. í grunna svelgholur og
Nesjavallalæk. Þessi förgun hefur að mestu leyti átt sér stað að
sumarlagi þegar lítil þörf hefur verið fyrir heitt vatn til húshitunar.
Niðurstöður mælinga sýna að vatn úr lindum við Þingvallavatn
hefur að miklu leyti hitnað vegna þessarar förgunar. Sumarið
2012 hófst tímabundið verkefni til fjögurra ára þar sem upphitað
vatn frá Grámel er kælt með úðun yfir lækjarfarveg til að draga
úr hitaáhrifum á grunnvatn og tryggja rekstur. Verið er að leita
leiða til að draga úr eða snúa við hækkun á hitastigi í lindum við
Þingvallavatn og er meðal annars horft til þess að koma heitu
vatni í meiri mæli frá Nesjavöllum með því að tengja fleiri hverfi
á höfuðborgarsvæðinu inn á virkjanavatn. Einnig er horft til þess
að reisa viðbótarkæliturn við virkjunina en hann er á áætlun árið
2016. Þeirri framkvæmd var slegið á frest af fjárhagsástæðum.

EFTIRLIT MEÐ GRUNNVATNI

Áður en Nesjavallavirkjun var reist blandaðist grunnvatn við
Nesjavelli jarðhitavatni af náttúrulegum ástæðum. Jarðhitaáhrif
hafa komið fram í lindum í Varmavík við Þingvallavatn.

Efni	Hámarksgildi neysluvatns	Skiljuvatn
Al mg/kg	0,2	2
As mg/kg	0,01	0,12
Ba mg/kg	-	*
Cd mg/kg	0,005	0,00005
Cr mg/kg	0,05	*
Cu mg/kg	2	0,0012
Hg mg/kg	0,001	0,00026
K mg/kg	12	31,5
Ni mg/kg	0,02	0,0013
Pb mg/kg	0,01	0,0001
Zn mg/kg	3	0,0012

Tafla 6. Styrkur (mg/kg) nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Nesjavalla-
virkjun og leyfilegur styrkur (mg/kg) þeirra í neysluvatni. *Gildi fyrir baríum
og króm hafa ekki verið mæld.



Mynd 9. Vatnshiti (°C) í Varmagjá frá árinu 1983-2012.

Boraðar hafa verið á annan tug hola við Nesjavallavirkjun til að kanna grunnvatn og áhrif virkjunar á það. Hitamælingar í holunum eru gerðar reglulega en einnig er fylgst með efnasamsetningu og hita í lækjum nálægt Nesjavallavirkjun og uppsprettum við Þingvallavatn. Þessar upplýsingar eru mikilvægar vegna vatnsöflunar fyrir hitaveituhluta virkjunarinnar og vegna áhrifa affallsvatns á grunnvatn. Niðurstöður mælinga í borholum sýna að volgur grunnvatnsstraumur teygir sig frá virkjuninni og niður að Þingvallavatni. Lindir þar hafa hitnað enn einnig vatn sem dælt er úr vatnsbólunni við Grámel. Með tilkomu kæliturns árið 2005, en hann hefur það hlutverk að kæla niður heitt Grámelsvatn frá hverflunum, dró úr hita en hann hefur hins vegar aukist aftur í lindum í Varmagjá við Þingvallavatn frá 2010, mynd 9. Sjá umfjöllun um leiðir til úrbóta hér að framan.

EFTIRLIT MED LÍFRÍKI Í ÞORSTEINSVÍK

Rannsóknir á lífríki á Nesjallasvæðinu hófust áður en virkjunin var reist. Einkum var um að ræða rannsóknir á lífríki í Þorsteinsvík við Þingvallavatn. Fylgst hefur verið með áhrifum ólfræna snefilefna í affallsvatni frá Nesjavallavirkjun á lífríki Þingvallavatns og hafa sýni verið tekin sex sinnum, þ.e. 1989, 1994, 1995, 1996, 2000 og 2006. Á árinu 2012 var samið við Náttúrufræðistofu Kópavogs um að annast þessar rannsóknir fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Sýni hafa verið tekin og er niðurstaðna að vænta vorið 2013.

BILANIR OG ATVIK

Í árlegu viðhaldsstoppi vélar 4 í Nesjavallavirkjun í byrjun júní rann forhitað Grámelsvatn út í Nesjavalalæk í vikutíma. Sett voru upp skilti sem vörðuðu við að gufa gæti legið yfir veginn við Lækjarhvarf.

Í byrjun júlí varð vart við olíuleka frá flutningabifreið á vegum verktaka sem lagt var á malbikuðu plani við varmaskiptasal Nesjavallavirkjunar. Olúgildra frá niðurföllum var skoðuð og var

ekki að sjá olíu þar. Olíunni var safnað saman og losuð í eitur-efnagám á svæðinu.

GASLOSUN OG EFTIRLIT MED ÚTSTREYMI JARÐHITALOFTTEGUNDA

Á síðasta áratug hefur mikil uppbygging verið í jarðvarmavinnslu á Hengilssvæðinu, í næsta nágrenni við þéttbýli. Útblástur jarðhitalofttegunda hefur aukist með aukinni vinnslu. Í gufuhluta jarðhitavökva fylgja jarðhitalofttegundir sem eru um 0,5% af gufunni. Helstu lofttegundir í jarðhitagufu á Hengilssvæðinu eru koltvísýringur (CO_2), brennisteinsvetni (H_2S), vetni (H_2) og metan (CH_4). Af þessum lofttegundum telst útstreymi koltvísýrings, metans og brennisteinsvetnis valda umhverfisáhrifum; koltvísýringur og metan vegna gróðurhúsaáhrifa en brennisteinsvetni vegna mengunar og mikilla eituráhrifa sé það í háum styrk. Það er stefna Orkuveitu Reykjavíkur að draga úr losun jarðhitalofttegunda eins og kostur er og leggja áherslu á rannsóknir og þróun til að geta nýtt bestu mögulegu lausnir í þeim tilgangi.

Samkvæmt skilyrðum í starfsleyfi Hellisheiðarvirkjunar og Nesjavallavirkjunar skal Orkuveita Reykjavíkur takmarka loftmengun frá starfsemi eins og kostur er og gæta þess að lofttegundir valdi ekki óþægindum í nærliggjandi umhverfi. Orkuveita Reykjavíkur skal halda yfirlit um útstreymi gass frá virkjunarsvæðunum.

Í töflum 7 og 8 er að finna yfirlit um útstreymi koltvísýrings, brennisteinsvetnis, vetnis og metans frá Hellisheiði og Nesjavöllum á árunum 2003-2012.

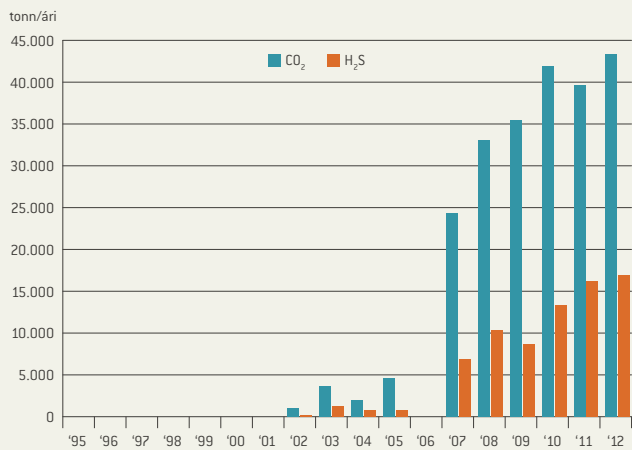
Myndir 10 og 11 sýna útstreymi koltvísýrings (CO_2) og brennisteinsvetnis (H_2S) í tonnum frá Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Styrkur gastegunda getur verið breytilegur eftir árum m.a. vegna þess að mismunandi holar geta verið tengdar virkjununum.

ÁR	HELLISHEIÐI			
	CO ₂ TONN/ÁR	H ₂ S TONN/ÁR	H ₂ TONN/ÁR	CH ₄ TONN/ÁR
2003	3.602	1.283	76	0
2004	1.943	748	38	0
2005	4.581	819	*	*
2006	*	*	*	*
2007	24.210	6.902	276	20
2008	32.937	10.323	407	30
2009	35.325	8.581	269	36
2010	41.722	13.340	389	46
2011	39.479	16.110	401	57
2012	43.158	16.881	417	51

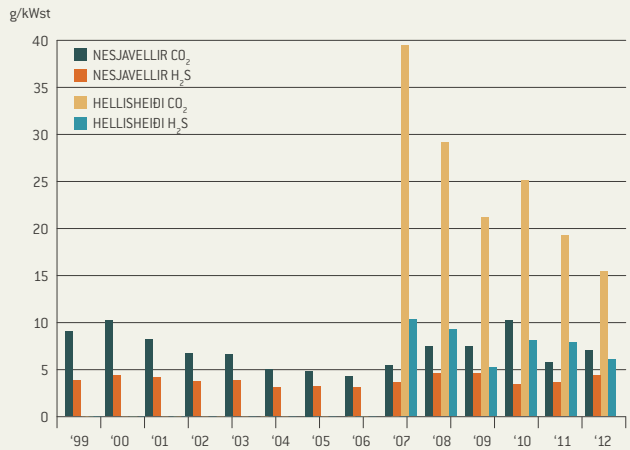
Tafla 7. Yfirlit um útstreymi koltvísýrings (CO_2), brennisteinsvetnis (H_2S), vetnis (H_2) og metans (CH_4) frá Hellisheiði 2003-2012. Allur útblástur frá Hellisheiði fram til ársins 2006 var vegna tilraunaborana. *Ekki eru til frumgögn árin 2005 og 2006.

ÁR	NESJAVÖLLIR			
	CO ₂ TONN/ÁR	H ₂ S TONN/ÁR	H ₂ TONN/ÁR	CH ₄ TONN/ÁR
2003	11.058	5.941	313	14
2004	11.551	5.084	317	21
2005	13.259	8.918	410	29
2006	12.673	8.650	*	*
2007	15.412	10.275	410	26
2008	20.904	12.114	658	24
2009	19.918	12.175	640	24
2010	28.396	9.384	481	111
2011	14.800	9.414	470	47
2012	18.612	11.349	456	28

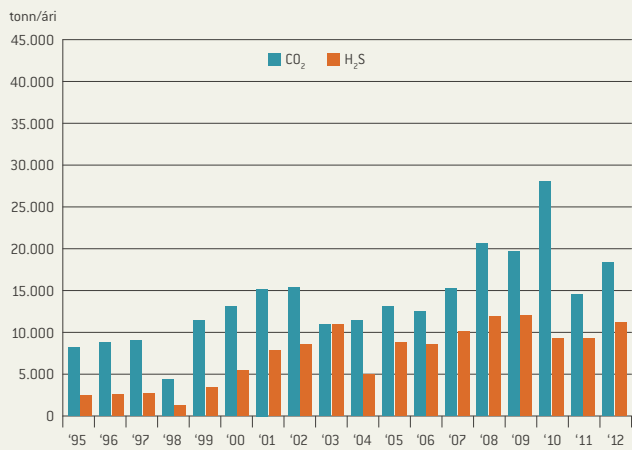
Tafla 8. Yfirlit um útstreymi koltvísýrings (CO_2), brennisteinsvetnis (H_2S), vetnis (H_2) og metans (CH_4) frá Nesjavöllum 2003-2012. Á Nesjavöllum var skipt um mæliðferð vegna metans (CH_4) árið 2010 og eru gildin hærri vegna nákvæmari mælinga. *Ekki eru til frumgögn árið 2006.



Mynd 10. Útstreymi koltvísýrings (CO₂) og brennisteinsvetnis (H₂S) í tonnum frá Hellisheiði 2002 – 2012. Ekki eru til frumgögn árið 2006.



Mynd 12. Útstreymi koltvísýrings (CO₂) og brennisteinsvetnis (H₂S) á orkueiningu frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2012 og frá Nesjavöllumvirkjun 1999 – 2012.



Mynd 11. Útstreymi koltvísýrings (CO₂) og brennisteinsvetnis (H₂S) í tonnum frá Nesjavöllum 1995 – 2012.

KOLTVÍSÝRINGUR

Útstreymi koltvísýrings frá Nesjavöllumvirkjun og Hellisheiðarvirkjun var samtals 61.770 tonn árið 2012. Mælingar hafa sýnt að á Hengillsvæðinu er styrkur koltvísýrings í útstreymi töluvert lægri en á öðrum háhitasvæðum landsins, t.d. í Kröflu. Má rekja þessar niðurstöður til þess að gasinnihald í gufu á Nesjavöllum og Hellisheiði er lægra (0,5%) miðað við mörg önnur jarðhitasvæði (1-2%). Einnig er talið að í eldsumbrotunum í Kröflu á áttunda áratug síðustu aldar hafi kvikunnskot í jarðhitakerfið valdið þar auknum styrk jarðhitalofttegunda í kerfinu.

Við Hellisheiðarvirkjun er unnið að tilraunum á hreinsun koltvísýrings úr útblæstri, sjá umfjöllun um CarbFix verkefnið.

Á mynd 12 er sýndur útblástur koltvísýrings og brennisteinsvetnis á orkueiningu frá Hellisheiði og Nesjavöllum. Á Nesjavöllum minnkar útblástur koltvísýrings á orkueiningu á árunum 2000-2006 og á Hellisheiði frá 2007-2012. Líklegasta skýringin er sú að algengt er að styrkur koltvísýrings minnki með tímanum. Á Nesjavöllum eykst útblásturinn aftur því að framleiðsla jókst og

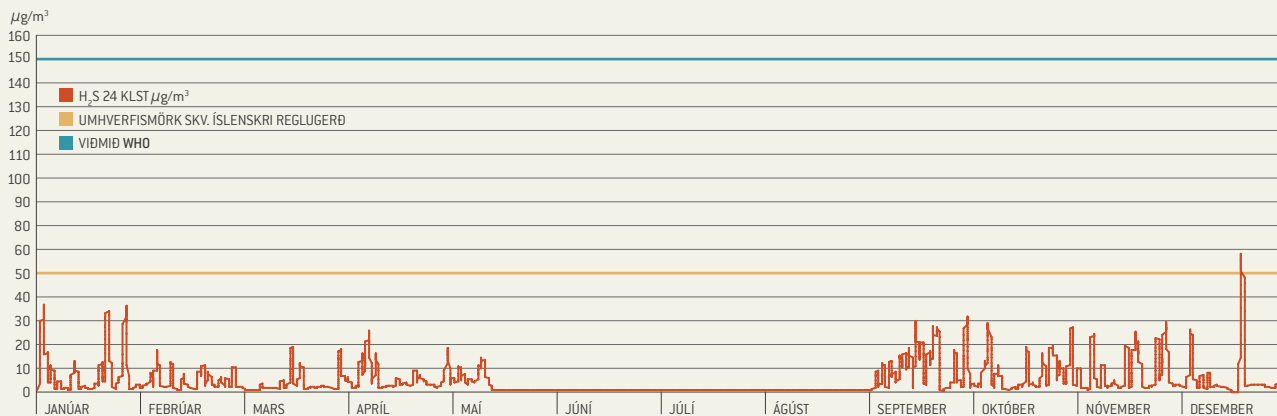
fleiri nýjar holur voru tengdar við virkjunina. Hlutfall koltvísýrings og brennisteinsvetnis breytist árið 2010 sem skýrist af því að styrkur koltvísýrings var metinn eftir holum en ekki mældur í gufu gegnum rafstöð á Nesjavöllum.

BRENNISTEINSVETNI

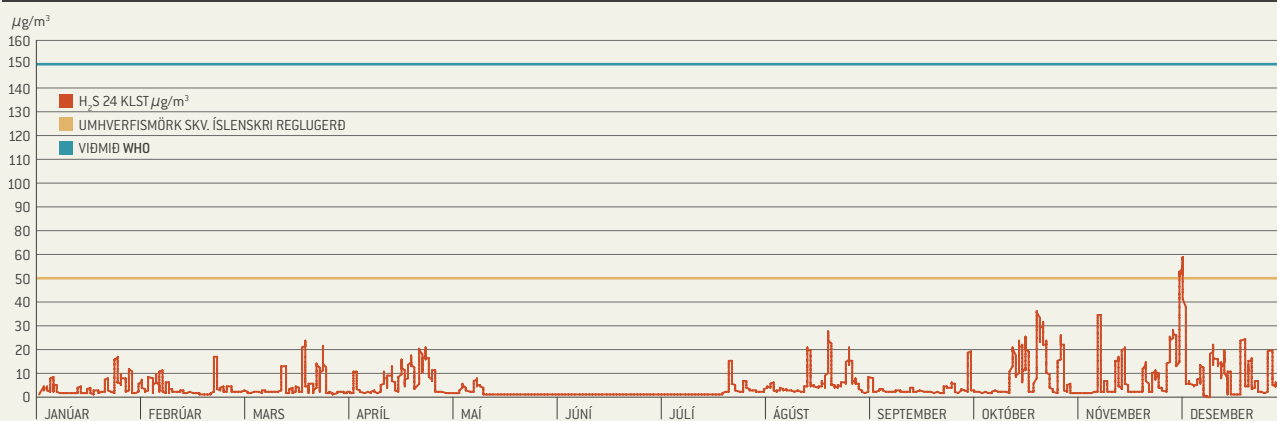
Útstreymi brennisteinsvetnis frá virkjunum Orkuveitu Reykjavíkur á Hengillsvæðinu er stærsta umhverfismál sem fyrirtækið glímir nú við í rekstri sínum. Útstreymi brennisteinsvetnis frá Nesjavöllumvirkjun og Hellisheiðarvirkjun var samtals 28.230 tonn árið 2012.

VIDMIDUNARMÖRK Í REGLUGERÐUM

Samkvæmt reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti eru sett umhverfismörk sem miðast við hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals 50 µg/m³. Fara má yfir þau mörk fimm sinnum árlega fram á mitt ár 2014 en aldrei eftir þann tíma. Önnur viðmiðunarmörk eru að ársmeðaltal sé að hámarki 5 µg/m³. Tilkynna skal umhverfisyfirvöldum þegar styrkur hefur mælst yfir 150 µg/m³ samfelt í þrjár klukkustundir. Frá 1. júlí 2014 lækka tilkynningarmörkin í 50 µg/m³. Lyktarskyn mannsins er næmt fyrir brennisteinsvetni og finnst lykt allt niður í 7-15 µg/m³ styrk í andrúmslofti. Í miklum styrk er brennisteinsvetni skaðlegt heilsu. Reglugerð nr. 514/2010 gildir ekki á svæðum sem skilgreind eru sem iðnaðarsvæði samkvæmt gildandi skipulagi eins og orkuvinnslusvæðin við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavöllumvirkjun eru. Þar gildir reglugerð nr. 390/2009 um mengunarmörk og aðgerðir til að draga úr mengun á vinnustöðum. Mengunarmörk í vinnuumhverfi eru 7.000 µg/m³ og miðast við meðaltal yfir átta stunda vinnudag og 14.000 µg/m³ þegar miðað er við meðaltal yfir fimmtán mínútna tímabil.



Mynd 13. Hlaupandi 24 klst. meðaltalsstyrkur brennisteinsvetnis (H_2S) í Hveragerði árið 2012. Til viðmiðunar eru sýnd umhverfismörk í reglugerð nr. 514/2010 og viðmið Alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar WHO.



Mynd 14. Hlaupandi 24 klst. meðaltalsstyrkur brennisteinsvetnis (H_2S) á Norðlingaholti árið 2012. Til viðmiðunar eru sýnd umhverfismörk í reglugerð nr. 514/2010 og viðmið Alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar WHO.

VÖKTUN Á STYRK BRENNISTEINSVETNIS Í ANDRÚMSLOFTI

Í samræmi við ákvæði í starfsleyfi hefur Orkuveita Reykjavíkur ráðist í umfangsmikla vöktun á styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti á virkjunarsvæðum og í byggð. Í þeim tilgangi hafa verið settar upp fjórar síritandi loftgæðamælistöðvar sem reknar eru í samstarfi við Heilbrigðiseftirlit Suðurlands. Þær eru í Hveragerði, á Norðlingaholti, á iðnaðarsvæðinu við Hellisheiðarvirkjun og sumarið 2012 var sett upp loftgæðamælistöð á iðnaðarsvæðinu við Nesjavallavirkjun. Niðurstöður mælinga í rauntíma má nálgast á heimasíðu Heilbrigðiseftirlits Suðurlands, www.heilbrigðiseftirlitid.is.

Árið 2012 hefur verið unnið að úrbótum í loftgæðamælistöðvum í samstarfi við Heilbrigðiseftirlit Suðurlands. Nýr aðili tók við rekstri og viðhaldi mælistöðvanna um mitt ár 2012. Árið 2012 var unnið að og lokið við endurskoðun á notendaviðmóti fyrir almenning á vef Heilbrigðiseftirlits Suðurlands.

Árið 2012 er einungis unnt að meta ársmeðaltal fyrir styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti þar sem mælingar eru ekki samfelldar. Mælingar vantar frá júní og júlí í Norðlingaholti en þá var mæli-

tækið óvirkt og frá júní til ágúst í Hveragerði en þá var loftdæla óvirk. Þær mælingar sem vantar eru frá því tímabili ársins þar sem ætla má að styrkur brennisteinsvetnis mælist lægstur vegna veðurskilyrða. Árið 2012 var áætlaður styrkur brennisteinsvetnis yfir ársmeðaltalinu í Hveragerði ($6,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og undir ársmeðaltalinu á Norðlingaholti ($4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mæliskekka er ekki birt með þessum gögnum. Unnið er að gerð verklagsreglu um túlkun og meðhöndlun gagna frá loftgæðamælistöðvunum í samræði við umhverfisyfirvöld. Á Norðlingaholti og í Hveragerði fór styrkur H_2S einu sinni yfir viðmiðunarmörk fyrir hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mynd 13 og 14. Styrkur H_2S var undir tilkynningarmörkum ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Í viðauka 7 eru sýnd sólarhringsmeðaltöl og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og Norðlingaholti fyrir árið 2012. Í viðauka 8 eru tilgreind 30 hæstu klukkutímameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og Norðlingaholti.

Brennisteinsvetni í andrúmslofti er einnig mælt reglulega á 45 mælistöðum í nágrenni Nesjavallavirkjunar og á 90 stöðum á Hellisheiðarsvæðinu. Styrkur brennisteinsvetnis hefur aukist á orkuvinnslusvæði Hellisheiðarvirkjunar frá gangsetningu virkjunarinnar um mitt ár 2006. Meðaltal mælinga á styrk árin 2006-2012 sýnir að styrkur er yfir lyktarmörkum á iðnaðarsvæðinu og í

nágrenni þess. Dregið hefur úr styrk brennisteinsvetnis á orku-
vinnslusvæði Nesjavallavirkjunar frá því rekstur hófst á kæliturni
á svæðinu síðla árs 2005. Uppstreymi gufu í kæliturninum virðist
lyfta gasinu hærra en áður og dreifist það því víðar og blandast
andrúmslofti betur en áður. Meðaltal mælinga á styrk árin 2006-
2012 sýnir að hann er yfir lyktarmörkum á hluta iðnaðarsvæðisins
og í nágrenni þess.

RANNSÓKNIR Á DREIFINGU BRENNISTEINSVETNIS

Þynningarsvæði umhverfis virkjanir Orkuveitu Reykjavíkur á
Hengilssvæðinu hefur ekki verið skilgreint, sbr. reglugerð nr.
514/2010. Vinna við skilgreiningu þess er hafin og að henni
koma heilbrigðisyrfirvöld og Orkuveita Reykjavíkur. Þegar stærð
þynningarsvæðis er ákvörðuð skal taka mið af landfræðilegum og
veðurfræðilegum aðstæðum og hæfni viðtaka til þess að dreifa
mengun. Orkuveita Reykjavíkur styrkir því eftirfarandi rannsóknir á
vegum Háskóla Íslands:

- Rannsókn þar sem fylgst er með dreifingu brennisteinsvetnis
frá Reykjavík til Þingvalla, á Selfoss, til Þorlákshafnar, Bláfjalla og
Hveragerðis. Dreifingin er skoðuð með tilliti til veðurs og útskol-
unar úr andrúmslofti.
- Rannsókn á dreifingu brennisteinsvetnis á þremur þversniðum á
höfuðborgarsvæðinu m.t.t. landslags.

Há gildi í byggð hafa mælst þegar kalt er í veðri, að næturlagi
eftir sólsetur, þegar vindur er hægur og lítil blöndun lofts. Þess
er vænst að niðurstöður ofangreindra rannsókna muni nýtast til
að bæta líkön af dreifingu brennisteinsvetnis, í faraldsfræðilegum
rannsóknnum á heilsufarsáhrifum í byggð og til að auka upp-
lýsingar til almennings.

RANNSÓKNIR Á ÁHRIFUM BRENNISTEINSVETNIS Á GRÓÐUR

Árið 2012 var samið við Náttúrufræðistofnun Íslands um að setja
upp vöktunaráætlun fyrir gróður í nágrenni jarðvarmavirkjana á
Nesjavöllum og Hellisheiði. Tilgangurinn er einkum að rannsaka
gróður í mosaþembum í mismunandi fjarlægð frá virkjununum
og meta þær breytingar sem kunna að verða með tímanum.
Vorið 2012 voru sett upp fóst snið með reitum þar sem gróður er
mældur og sýni tekin af mosa. Þetta er langtímaverkefni og gert
ráð fyrir að mælingar fari fram á 5-10 ára fresti. Út frá Nesjavalla-
virkjun voru lögð 3 fóst mælisnið og 4 út frá Hellisheiðarvirkjun.
Lengd sniðanna er um 4 km og má reikna með að hvert þeirra
nái út fyrir áhrifasvæði virkjananna. Á hverju sniði eru síðan fastir
rannsóknareitir í um 250, 500, 1000, 2000 og 4000 metra fjar-
lægð frá virkjununum.

Á árunum 2011 til 2012 var gerð rannsókn við þrjá borteiga
Hellisheiðarvirkjunar með það að markmiði að kanna endurvöxt
mosa í skemmdum hraungambraþembum. Við hvern borteig voru
merktir reitir á tveimur 50 metra sniðum. Tíðni endurvaxtar var
mæld vor og haust, alls fimm sinnum, með 50 x 50 cm ramma
sem skipt var í 100 smáreiti. Aukning var á mosasprotum með
endurvexti í nær öllum reitum á milli fyrstu og síðustu mælingar.
Þessar fyrstu niðurstöður benda til þess að mosinn sé að þyrja að
ná sér. Niðurstöðurnar gefa vonir um að skemmdar hraungambra-
þembur við borteiga jarðgufuvirkjana geti jafnað sig með tímanum
eftir að blæstri borhola lýkur.

MÖGULEGAR AÐFERDIR TIL AÐ DRAGA ÚR STYRK BRENNISTEINSVETNIS OG KOLTÍSÝRINGS Í UMHVERFI JARÐVARMVIRKJANA

Lausnir til að draga úr styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti frá
virkjunum Orkuveitu Reykjavíkur hafa verið til umræðu og skoð-
unar frá því á undirbúningstíma Nesjavallavirkjunar. Fyrirtækið
hefur kynnt sér hefðbundnar lausnir þar sem brennisteinsvetni
fellur til í iðnaði. Um er að ræða efnafræðilegar aðferðir ásamt
förgun eða útflutningi á brennisteini í föstu formi eða brennisteins-
sýru sem óhjákvæmilega fylgir. Hvort tveggja er markaðsvara en
verðið er lágt og flutningskostnaður því töluverður frá Íslandi á
þekktu markaði. Líklega yrði því að urða brennisteininn héraendis
með fylgjandi neikvæðum áhrifum á umhverfið ef hefðbundnar
aðferðir væru notaðar. Orkuveita Reykjavíkur telur því að þessi
þekktu ferli við hreinsun séu einungis tilflutningur á vandanum en
ekki lausn á honum.

Prótínframleiðsla úr hitakærum örverum, sem nærast á brenni-
steinsvetni, hefur verið á tilraunastigi við Hellisheiðarvirkjun um
árábil á vegum fyrirtækisins Prokatín ehf. Orkuveita Reykjavíkur
og Landsvirkjun hafa stutt þetta verkefni.

NÝSKÖPUNARVERKEFNI: GASSKILJUSTÖÐ, SULFIX OG CARBFIX

Við Hellisheiðarvirkjun hefur frá árinu 2007 verið unnið að
nýsköpunarverkefnum sem miða að því að draga úr útblæstri
brennisteinsvetnis án myndunar brennisteins eða brennisteinsýru
(SulFix verkefnið) og útblæstri koltvísýrings (CarbFix verkefnið).
Markmiðið er að finna hagkvæma leið til að dæla niður koltvísýr-
ingi (CO₂) og brennisteinsvetni (H₂S) um borholur djúpt í berglög
í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar þar sem þess er vænst að þær
bindist varanlega á föstu formi. Í þessum verkefnum er leitast við
að líkja eftir náttúrulegu ferli sem á sér þegar stað á jarðhitasvæð-
um og er því um mótvægisáðgerðir að ræða sem vonast er til að
sátt ríki um. Umfangsmiklar rannsóknir hafa farið fram á niður-
dælingarsvæðinu m.t.t. bergtegunda og ummyndunar, vatnafræði

og efnaferla. Forsenda þessara verkefna er rekstur á gasskiljustöð sem er á tilraunastigi. Vandamál vegna efnisvals, súrefnis í gasi, útfellinga og tæringa hafa komið upp við tilraunarekstur gasskiljustöðvarinnar sem hafa valdið töfum. Niðurstöður benda til þess að tæknilega sé gerlegt að dæla blöndu af koltvísýringi og brennisteinsvetni í berglög. Ennfremur bendir skoðun á SulFix aðferðinni til að hún sé ekki einungis ódýrari en hefðbundnar aðferðir í iðnaði heldur einnig miklu heppilegri fyrir umhverfið þar sem gasinu er skilað aftur niður í jarðhitageyminn þaðan sem það kom og ekki fellur til brennisteinn eða brennisteinssýra, sem þarf að farga á yfirborði.

SAMSTARF ORKUFYRIRTEKJA VEGNA BRENNISTEINSVETNIS Í ANDRÚMSLOFTI

Vorið 2012 hófst samstarf Orkuveitu Reykjavíkur við Landsvirkjun og HS-Orku um að leita leiða til að finna umhverfisvæna og hagkvæma lausn til að draga úr styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Fyrirtækin styðja einnig við rannsóknir á vegum Háskóla Íslands til að varpa ljósi á möguleg heilsufarstengd áhrif brennisteinsvetnis.

HÁVAÐI

Orkuvinnslusvæðið við Hellsheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun er skilgreint sem iðnaðarsvæði í skipulagi og er í nánd við útivistarsvæði og merktar gönguleiðir að Henglinum. Uppspretta hávaða á svæðinu er einkum í gufuháfum virkjananna og borholum í blæstri.

Samkvæmt reglugerð um hávaða nr. 724/2008 eru mörk jafngildishljóðstígs á iðnaðarsvæði 70 dB(A). Samkvæmt starfsleyfi skal takmarka hávaða eins og kostur er og gæta þess að hann valdi ekki óþægindum í nærliggjandi umhverfi. Auk þess skal leitast við að halda hávaði í lágmarki vegna viðgerða og prófana á gufuholum. Til að draga úr hávaða hefur Orkuveita Reykjavíkur sett upp hljóðdeyfa við hverja holu þegar þær eru láttnar blása. Mælipunktur til að kanna hávaða frá gufuháfum hafa ekki verið skilgreindir. Úr því þarf að bæta.

FRÁGANGUR OG ENDURHEIMT Á VIRKJANASVÆÐUM

Framkvæmdum við Hellsheiðarvirkjun er að mestu lokið og er áhersla nú lögð á frágang og endurheimt raskaðra svæða.

Hafin er vinna við frágang og landmótun á röskuðum svæðum, svo sem lagerum, borteigum, pípustæðum og námum. Kísilútfellingar, sem mynduðust vegna frárennslis frá blásandi borholum, hafa verið lagfærðar og frárennslis lagað. Það er jafnframt stefna Orkuveitunnar að halda holublæstri í lágmarki. Boraðar voru svelg-holur til að taka við affallsvatni frá Sleggju og gerðar ráðstafanir til að draga úr tjarnarmyndun. Röskuð svæði eru grædd upp með það markmið að endurheimta náttúrulegt landslag og staðargróður. Aðferðirnar sem notaðar eru í landgræðslu eru að miklu leyti byggðar á niðurstöðum tilrauna sem gerðar voru á svæðinu í samstarfi við Landbúnaðarháskóla Íslands (sjá nánari umfjöllun í kaflanum um landgræðslu og skógrækt).

HITAVEITUR

Það er stefna Orkuveitu Reykjavíkur að nýta auðlindir á jarðhitasvæðum með sjálfbærum hætti og er ábyrg auðlindastýring þýðingarmikill þáttur í því sambandi.

Orkuveita Reykjavíkur rekur hitaveitur í Reykjavík, á Suðurlandi og Vesturlandi, sjá töflu 9 og mynd af veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1.

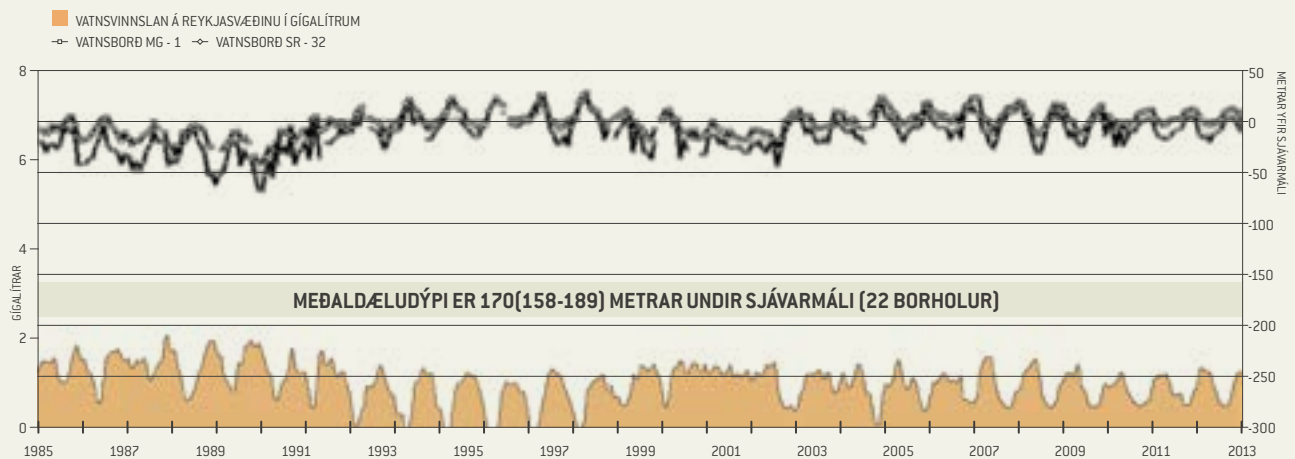
Vatn frá fjórum lágghitasvæðum er nýtt til upphitunar fyrir höfuðborgarsvæðið. Þetta eru lágghitasvæðin í Laugarnesi og í Elliðaárdal, sem bæði liggja innan borgarmarka Reykjavíkur, svo og Reykir og Reykjahlíð sem staðsett eru í Mosfellsbæ. Vatnið frá lágghitasvæðunum er notað beint til upphitunar og baða. Heita vatnið frá Nesjavöllum og Hellisheiði er að uppruna kalt grunnvatn sem hitað er upp í 80°C með aðstoð jarðhita. Í dreifikerfinu á höfuðborgarsvæðinu má finna ýmsar blöndur af jarðhitavatni frá lágghitasvæðunum fjórum annars vegar og svo upphitðu grunnvatni frá hághitasvæðunum tveimur hins vegar. Þessum tveimur

gerðum af vatni er ekki blandað saman í dreifikerfinu, heldur haldið aðskildum.

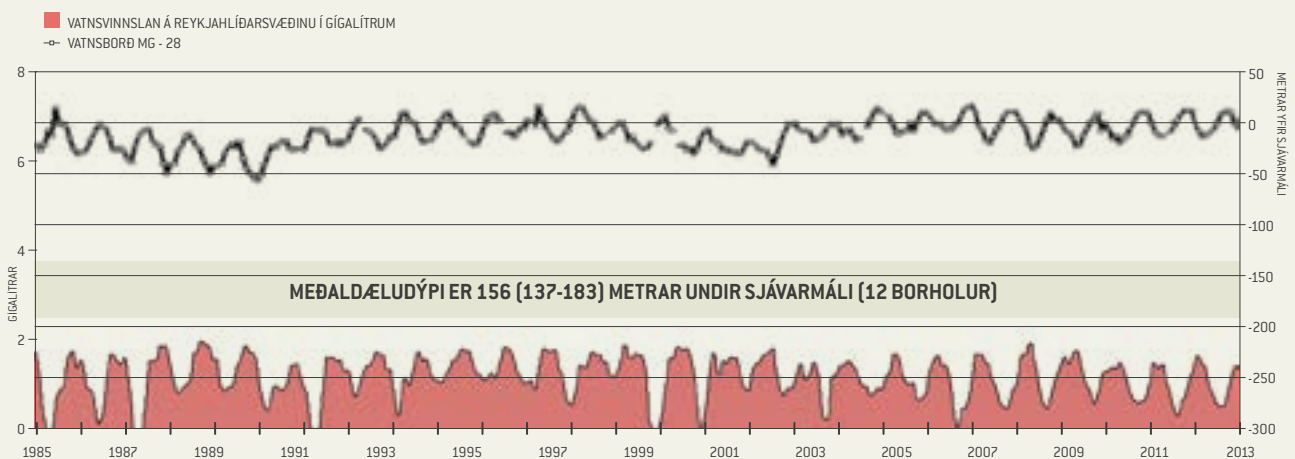
Töluverður hávaði hefur borist frá dælustöð í Mosfellsbæ. Haustið 2012 var ráðist í úrbætur í samvinnu við heilbrigðisyfirvöld og mun þeim ljúka vorið 2013.

NÝTING LÁGHITASVÆÐA

Mælingar á vatnshæð í borholum eru notaðar til viðmiðunar fyrir nýtingu lágghitasvæða. Ef vatnshæðin í borholum lækkar er metið hvort um ofnýtingu sé að ræða og er þá svæðið hvílt um tiltekn tíma. Myndir 15-18 sýna vatnshæðina í tilteknum holum á þeim fjórum lágghitasvæðum sem Orkuveita Reykjavíkur nýtir á höfuð-



Mynd 15. Lágghitasvæðið að Reykjum í Mosfellsbæ. Vatnshæð í holum MG - 1 og SR - 32 árin 1985-2012.



Mynd 16. Lágghitasvæðið í Reykjahlíð í Mosfellsbæ. Vatnshæð í holu MG - 28 árin 1985-2012.

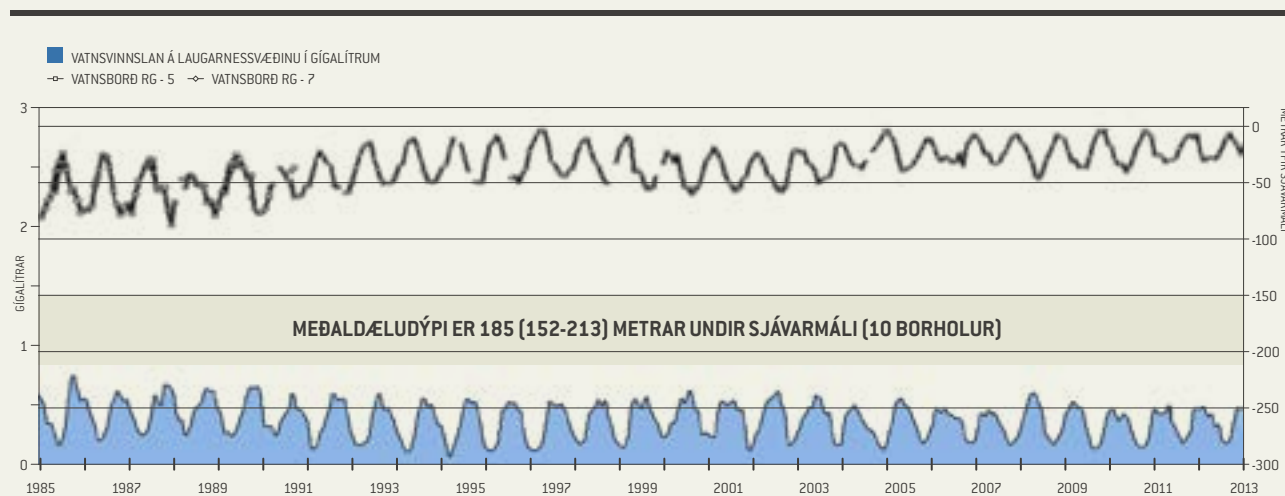
borgarsvæðinu. Einnig sýna þær á hvaða dýpi dælurnar eru að meðaltali. Það dýpi sem dælurnar eru á er notað sem viðmiðunar- mörk og fór vatnshæðin í holunum aldrei niður fyrir þau á árinu. Vatnsstaða er því almennt góð. Samskonar mælingar eru gerðar fyrir önnur lágghitasvæði.

EFNAGREININGAR

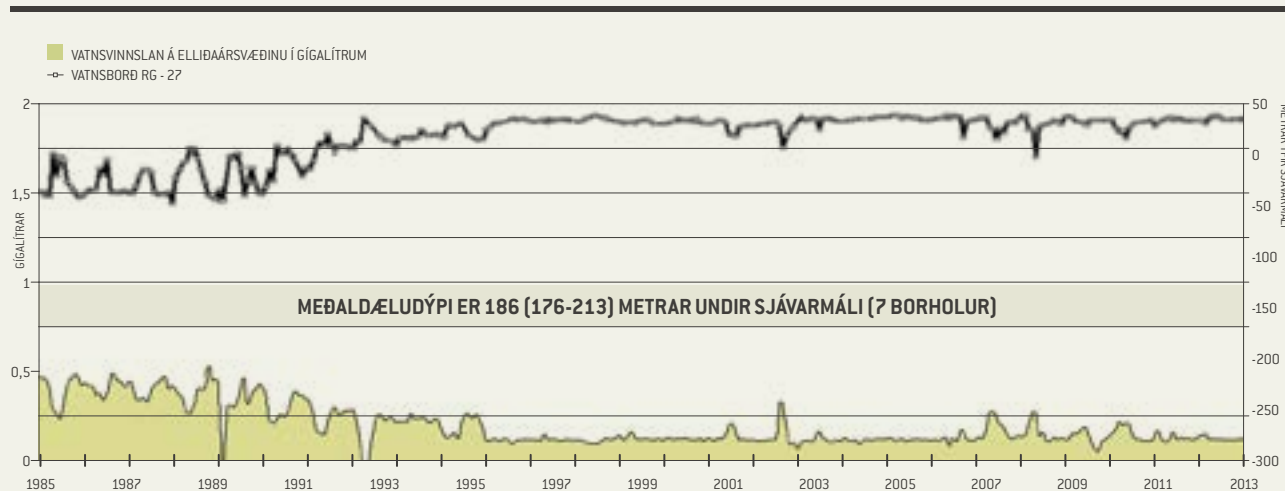
Einu sinni á ári eru tekin sýni úr öllum borholum. Sýnin eru efnagreind og þannig er hægt að fylgjast með efnasamsetningu vatnsins og hvort hún breytist á milli ára. Niðurstöður efnagreininga af vatnsöflunarsvæðum er að finna í viðaukum 9 og 10.

Veita	Virkjanasvæði	Fjöldi hola	Frameitt magn (m ³)*	Vatnsmagn	Athugasemdir
Höfuðborgarsvæðið	Laugarnes	10	4.911.000	Nægjanlegt	
	Elliðaár	7	1.655.000	Nægjanlegt	
	Reykir	22	12.840.000	Nægjanlegt	Heildsala til Mosfellsbæjar
	Reykjahlíð	12	13.908.000	Nægjanlegt	Heildsala til Mosfellsbæjar
	Nesjavellir	Á ekki við	27.709.000	Yfirdrifið	
	Hellisheiði	Á ekki við	6.077.000	Yfirdrifið	
Vesturland					
HAB	Deildartunguhver	1	3.855.000	Takmarkað	
	Borholur að Bæjum	2	459.000	Takmarkað	
Skorradalur	Borhola að Stóru Drageyri	1	317.000	Nægjanlegt	
Munaðarnes	Borhola í Munaðarnesi	1	214.000	Nægjanlegt	
Norðurárdalur	Borhola í Svartagili	3	399.000	Nægjanlegt	
Bífröst	Borhola við Bífröst	1	114.000	Nægjanlegt	
Stykkishólmur	Borholur við Stykkishólm	2	876.000	Takmarkað	Ein hola nýtt til niðurdælingar og sem varaafll
Suðurland					
Hveragerði	Borholur í Hveragerði	3	Mælingar vantar	Nægjanlegt	Gufuveita og hringrásarkerfi
Ölfus	Bakki II	1	106.000	Nægjanlegt	
Þorlákshöfn	Bakki I	2	1.109.000	Nægjanlegt	
Austurveita	Borholur við Gljúfurárholt	3	431.000	Nægjanlegt	Hluti vatns nýttur í Hveragerði
Grímsnesveita	Borholur í Öndverðarnesi	3	1.643.000	Yfirdrifið	Einungis tvær holur nýttar
Hlíðarveita	Borhola að Efri-Reykjum	1	611.000	Yfirdrifið	Endurnýjun holutops í undirbúningi
Rangárveita	Borholur við Kaldárholt	2	1.611.000	Takmarkað	
	Borholur við Laugaland	2	422.000	Takmarkað	

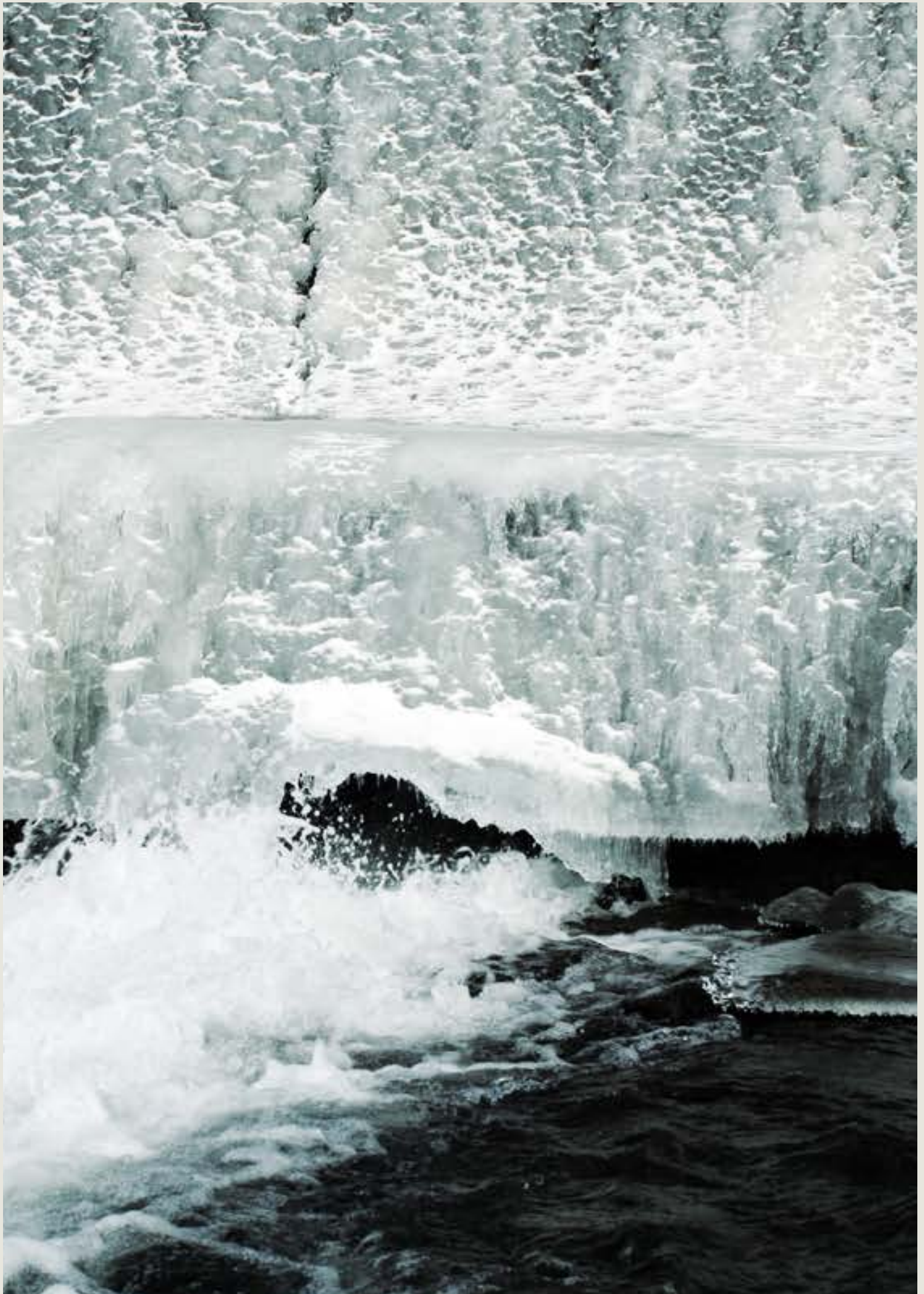
Tafla 9. Hitaveitur í rekstri Orkuveita Reykjavíkur. *Upplýsingar um framleitt magn eru frá árinu 2012 fyrir höfuðborgarsvæðið, en frá árinu 2011 fyrir önnur virkjanasvæði.



Mynd 17. Lágghitasvæðið í Laugarnesi í Reykjavík. Vatnshæð í holum RG-5 og RG-7 árin 1985-2012.



Mynd 18. Lágghitasvæðið í Elliðaárdal í Reykjavík. Vatnshæð í holu RG - 27 árin 1985-2012.



VATNSAFLSVIRKJANIR

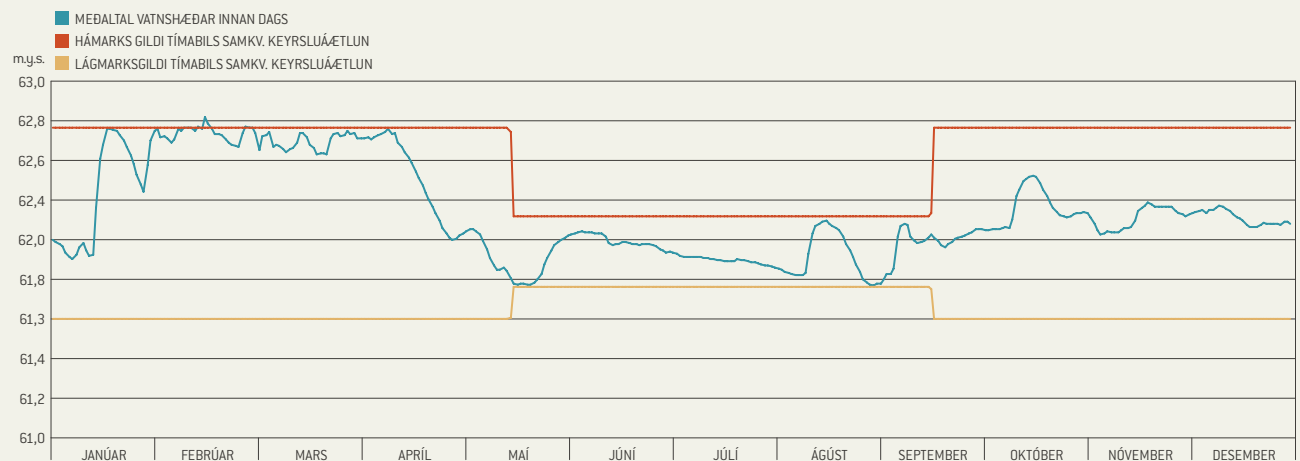
ANDAKÍLSÁRVIRKJUN

Við Andakílsárvirkjun í Borgarfjarðarsveit hefur útfall Skorradalsvatns verið stíflað og er framleiðslugeta virkjunarinnar 8,2 MW.

Orkuveita Reykjavíkur hefur sett sér það markmið að halda rennsli neðan virkjunar eigi minna en 2,23 m³/sek vegna lax og lífríkis í ánni og halda vatnsyfirborðsveiflum í Skorradalsvatni í lágmarki. Samkvæmt keyrsluáætlun má sveiflan í Skorradalsvatni vera 1,08 m í eðlilegum rekstri yfir vetratímann en 0,4 m yfir sumarið. Ástæðan er sú að mikil sumarbústaðarbyggð er við vatnið og margir nýta sér vatnsbakkann til útivistar yfir sumarmánuðina. Vatnshæð í Skorradalsvatni árið 2012 var innan marka sem Orkuveita Reykjavíkur hefur sett sér um sveifur í vatninu, fyrir utan örfáa daga í febrúar, mynd 19. Þá var rennsli neðan virkjunar í Andakílsá einnig innan þeirra marka sem Orkuveita Reykjavíkur hefur sett sér. Ársúrkoma við stöðvarhús var 1434 mm og er undir meðaltali en meðaltalsúrkoma er 1487 mm. Mælt hefur verið frá árinu 1949.

ELLIÐAÁRVIRKJUN

Rafstöðin við Elliðaár var tekin í notkun sumarið 1921 og voru byggðar stíflur við Elliðavatn og Árbæ. Framleiðslugetan er 3,2 MW. Rekstur stöðvarinnar hefur verið takmarkaður við tímabilið október – maí ár hvert og hefur rennslinu verið stjórnað frá stíflunni við Elliðavatn að sjávarósi. Frá árinu 1999 hefur verið haldið stöðugu lágmarksrennsli um farvegí Elliðaáanna neðan við Árbæjarlón. Með því hafa skapast hrygningar- og uppeldisskilyrði fyrir laxfiska. Vegna krapastíflu við Elliðavatn fór rennslið fjórum sinnum undir leyfileg mörk sem er 1,8 m³/sek. Brugðist var strax við með því að opna loka við Elliðavatsstíflu. Yfir sumartímann er náttúrulegt rennsli í ánum en þá er Árbæjarstíflan opnuð og Elliðavatsstíflan á yfirfalli. Lágmarkslónshæð í Elliðavatni er 74,40 m y.s. en engin frávik urðu á henni.



Mynd 19. Vatnshæð í Skorradalsvatni árið 2012 og skilgreind hámarks- og lágmarkshæð í vatninu sem er breytileg eftir árstíma.

FRÁVEITA

Orkuveita Reykjavíkur annast uppbyggingu og rekstur fráveitu í Reykjavík, á Akranesi, í Borgarnesi, á Bifröst, Hvanneyri, Varma-landi og í Reykholti. Þá er frárennsli frá hluta Garðabæjar, Kópavogí, hluta Seltjarnarness og Mosfellsbæjar hreinsað í hreinsistöðvum fráveitunnar við Ánanaust og Klettagarða. Sjá mynd af veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1. Uppbyggingu fráveitunnar á Akranesi og í Borgarnesi, sem hófst árið 2006, er ekki lokið en stefnt er að því að þar verði hreinsistöðvar teknar í notkun árið 2016.

Losun frárennslis frá hreinsistöðvum og losun um yfirföll eru þýðingarmiklir umhverfisþættir sem skipta máli í fráveitu Orkuveitu Reykjavíkur.

HITAPOLNAR ÖRVERUR		2008	2009	2010	2011	2012
SAURKÓLÍGERLAR	%	96	94	94	96	97
SAURKOKKAR	%	100	100	91	97	99

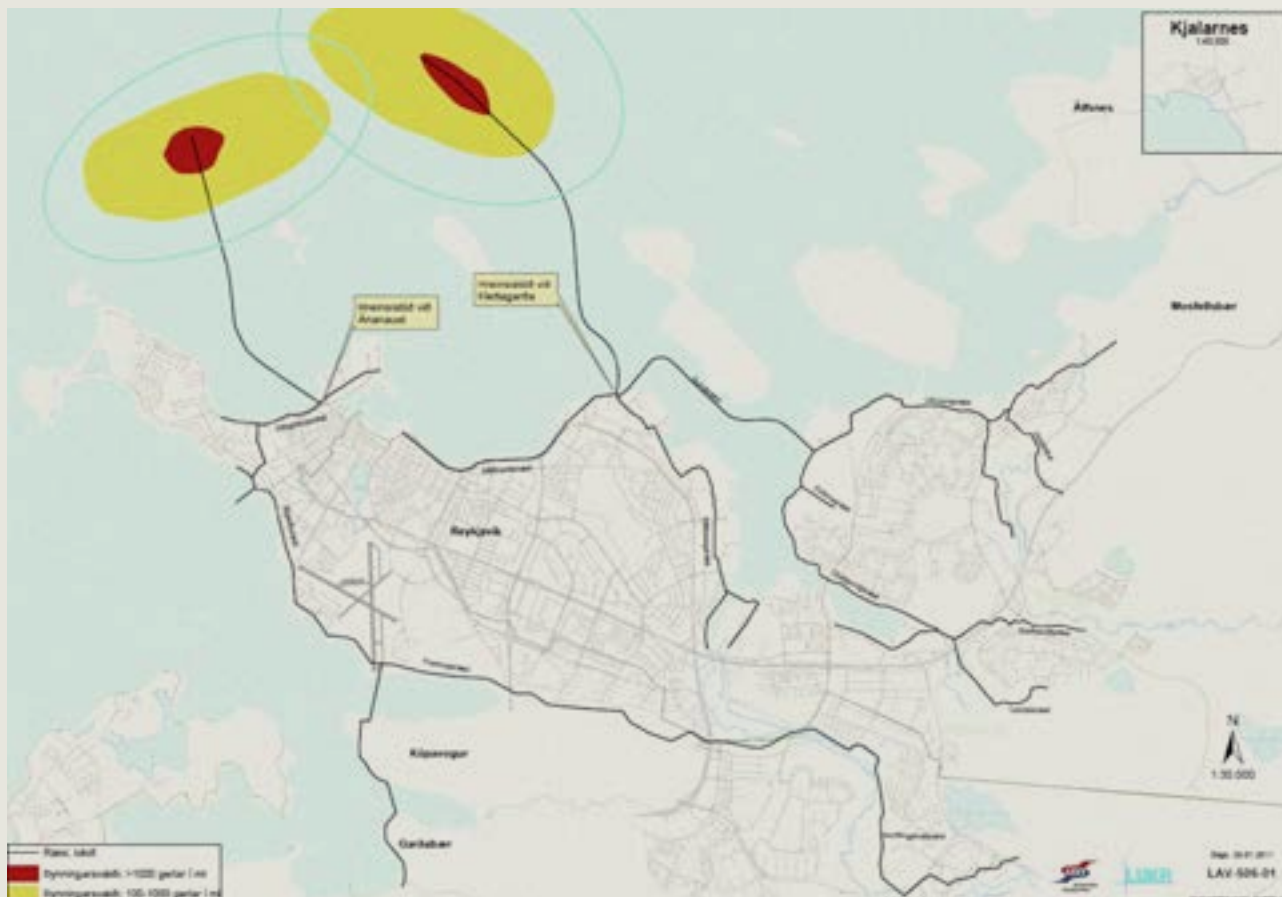
Tafla 10. Hlutfall (%) sýna sem mældust undir viðmiðunarmörkum (fjöldi örvera undir 100 pr. 100 ml) í sýnatökum við fjöruborð í Reykjavík.

HITAPOLNAR ÖRVERUR

Í starfsleyfum skólphreinsistöðva í Reykjavík eru skilgreind þynningarsvæði þar sem mengun má vera yfir umhverfismörkum en utan þeirra skal mengun vera undir mörkum. Fjöldi hitapolinna örvera, saurkólímbaktería eða saurkokka, er notaður sem mælikvarði. Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp skal fjöldi saurkólígerla eða saurkokka utan þynningarsvæða í sjó vera undir 1000 pr. 100 ml í a.m.k. 90% tilfella. Við fjörur þar sem eru útivistarsvæði eða matvælaíðnaður er í nánd skal fjöldinn vera undir 100 pr. 100 ml.

Orkuveita Reykjavíkur lítur á fjörur Reykvíkinga sem útivistarsvæði og er því markmið fyrirtækisins að fjöldi hitapolinna saurkólígerla eða saurkokka sé í a.m.k. 90 % tilfella undir 100 pr. 100 ml. Stærð þynningarsvæða eru ákvörðuð með dreifilíkani þar sem tekið er tillit til ýmissa umhverfisþátta svo sem hita, straums og líftíma örvera. Dreifilíkanið var jafnframt notað til að ákvarða lengd útrása þannig að tryggt sé að þynningarsvæði nái hvergi að stórstraumsfjörumörkum, mynd 20. Sömu viðmiðunarmörk munu gilda um þynningarsvæði fráveitunnar á Akranesi og í Borgarnesi.

Frá apríl og fram í október 2012 tók Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur mánaðarlega sýni á 11 völdum stöðum við fjöruborð, samtals 77 sýni. Niðurstöður mælinganna má sjá í töflu 10.



Mynd 20. Þýnningarsvæði fyrir útrásir skólphreinsistöðva í Ánanaustum og við Klettagarða í Reykjavík.

YFIRFALLSTÍMI Í ÚTRÁSUM DÆLU- OG HREINSI-STÖÐVA Í REYKJAVÍK

Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp er heimilt að miða við að ofanvatn fari um yfirföll allt að 5% af tíma ársins eða þegar uppblandað skólp með hitaveitu- og/eða ofanvatni er a.m.k í hlutföllum 1:5. Yfirfall í dælustöð við Faxaskjól var virkt 10,3% af árinu, en stöðin hefur ekki áður verið yfir mörkum. Frá því að kerfisbundnar mælingar hófust hefur aðeins tvisvar áður verið farið yfir mörkin, þ.e. í Ánanaustum árið 2008 og 2009, en þá voru framkvæmdir í stöðinni og óhjákvæmilegt að stöðva rekstur hennar tímabundið. Verið er að skoða hvað veldur þessum mikla yfirfallstíma í Faxaskjóli og í framhaldi verður gripið til mótvægisáðgerða. Á mynd 21 er borinn saman hlutfallslegur yfirfallstími í dælustöðvum og þeim yfirföllum utan dælustöðva sem vöktuð eru á höfuðborgarsvæðinu.

Markmið Orkuveitu Reykjavíkur er að neyðaryfirföll séu aldrei virk. Neyðaryfirfallið við Skeljanes var virkt 3,3% af árinu eða í 292 klukkustundir. Í byrjun október var sett ný dæla í Skeljanes til að auka dæluafköst. Síðan þá hefur stöðin farið á yfirfall í 2,6 klukkustundir.

SET- OG MIÐLUNARTJARNIR

Í Reykjavík rekur Orkuveita Reykjavíkur 17 set- og miðlunartjarnir. Settjarnir eru hluti af fráveitukerfinu og eru notaðar til hreinsunar á ofanvatni þar sem því er veitt í ár eða til sjávar þar sem lífríki er talið geta orðið fyrir skaða af völdum óhreinsaðs ofanvatns. Þær rannsóknir sem gerðar hafa verið á hreinsivirkni settjarna héraendis gefa vísbendingu um að hún sé góð (> 50%) þegar um grugg, fosfór, zink, kopar og blý er að ræða.

LÍFRÆNAR HREINSISTÖÐVAR

Í Borgarfirði rekur Orkuveita Reykjavíkur fjórar lífrænar hreinsistöðvar, á Bifröst, Hvanneyri, Varmalandi og í Reykholti.

Nær öllu frárennsli er safnað að stöðvunum eftir að ofanvatn og bakrennsli hitakerfa hefur verið skilið frá eins og kostur er.

Í stöðvunum fer skólpið fyrst í gegnum set- og miðlunarþró þar sem grófasti hluti fastefna er felldur út og rennsli inn til hreinsieininganna er jafnað. Í hreinsieiningunum fer lífræna hreinsunin fram, þar sem örverurnar fá súrefni og brjóta niður lífrænt efni í skólpinu. Að hreinsun lokinni fer skólpið frá Hvanneyri og Reykholti í settjarnir, þar sem séð er til þess að viðverutími sé nægur svo sólarljósið nái að fækka örverum. Á Bifröst og Varmalandi fer hreinsað frárennsli í gegnum geislatæki þar sem útfjólubláir geislar hafa hliðstæð áhrif og sólarljósið í tjörnunum.

Samkvæmt starfsleyfi eru reglulega gerðar athuganir á hreinsivirkni í stöðvunum. Öll meðalgildi úr sýnatökum ársins 2012 voru undir tilskyldum mörkum og almennt gekk rekstur stöðvanna vel.

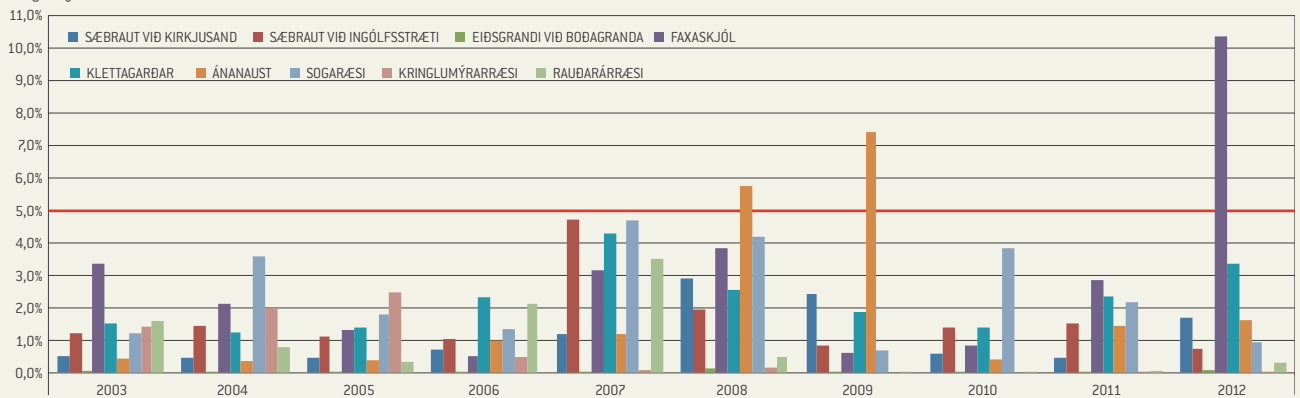
Í nóvember 2012 var haldið málþing á vegum Orkuveitu Reykjavíkur um lífræðilega hreinsun skólps á Íslandi. Þar héldu erindi fulltrúar löggjafarvalds, eftirlitsaðilar auk fjölda rekstraraðila lífrænna hreinsistöðva. Málþinginu var ætlað að varpa ljósi á stöðuna á Íslandi í dag og læra af reynslu þeirra sem komið hafa upp lífræðilegri hreinsun. Mikil þátttaka var á málþinginu þar sem góðar umræður fóru fram og ljóst að áhugi á málefningu er mikill. Stöðvar Orkuveitu Reykjavíkur í Borgarfirði voru þar kynntar en þær eru einu stöðvarnar af þessari gerð á landinu. Gefið hefur verið út ráðstefnurit sem finna má á vefsíðunni www.vafri.hi.is.

ÚTSTREYMISSÓKHALD FRÁVEITU Í REYKJAVÍK

Orkuveita Reykjavíkur heldur útstreymisbókhald fyrir hreinsistöðvarnar í Ánanaustum og Klettagörðum samkvæmt reglugerð nr. 990/2008 um útstreymisbókhald. Upplýsingar eru gefnar fyrir losun í vatn fyrir hvert mengunarefni sem fer yfir viðmiðunargildi samkvæmt II. viðauka reglugerðar (EB) nr. 166/2006.

Útreikningar eru byggðir á mælingum árið 2012 samkvæmt kröfum í starfsleyfi hreinsistöðvanna. Verktaki á vegum Orkuveitu Reykjavíkur tekur sýni fjórum sinnum á ári vegna mælinga á köfnunarefni og fosfór en tvisvar á ári fyrir snefilefni. Reiknað er út frá meðalgildi hvers mengunarþáttar (mg/l) og heildarrennsli stöðvanna (l/sek). Tafla 11 sýnir áætlað útstreymi frá hreinsistöðvunum. Styrkur nokkurra efna er undir greiningarmörkum og því er ekki hægt að gefa upp heildarlosun í kílógrömmum á ári. Útstreymisbókhald fráveitu við Ánanaust og Klettagarða má finna í viðaukum 11 og 12.

Gangtími yfirfalla sem hlutfall af heildartíma ársins



Mynd 21. Yfirfallstími í dælustöðvum og yfirföllum fráveitu Orkuveitu Reykjavíkur á höfuðborgarsvæðinu 2003-2012. 5% viðmið er sýnt með rauðri línu.

EFNAÞÁTTUR	NIÐURSTÖÐUR ÚR SÝNATÖKU		ÚTSTREYMSBÓKHALD		
	KLETTAGARÐAR	ÁNANAUST	KLETTAGARÐAR	ÁNANAUST	SAMTALS
Meðalársrennsli (l/sek)	1.324	1.142	1.324	1.142	2.466
Eining	mg/l	mg/l	kg/ári	kg/ári	kg/ári
Heildarköfnunarefni N	12,0	13,7	500.319	494.587	994.907
Heildarfosfór P	1,8	2,2	74.315	77.618	151.933
Arsen As	<0,002	<0,002	*	*	*
Kadmíum Cd	<0,006	<0,0006	*	*	*
Króm Cr	<0,0050	<0,006	*	*	*
Kopar Cu	0,0220	0,0175	921	632	1.553
Kvikasilfur Hg	<0,0001	<0,0001	*	*	*
Nikkel Ni	0,0021	0,0055	86	199	284
Blý Pb	0,0016	0,0025	67	90	157
Sink Zn	0,0355	0,0595	1.486	2.148	3.634

Tafla 11. Losun mengunarefna frá hreinsistöðvum í Reykjavík 2012. *Ekki er hægt að reikna magn allra efna því styrkur í sýnum er undir greiningarmörkum.

LANDGRÆÐSLA OG SKÓGRÆKT

Markvisst hefur verið unnið að landgræðslu og skógrækt á lendum Orkuveitu Reykjavíkur frá árinu 1990 og eru elstu landgræðsluvæðin í Grafningi flest uppgróin og skógarplöntur dafna vel. Síðustu ár hefur áhersla á landgræðslu verið á Hellisheiði, sérstaklega í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar. Þar er markmiðið að styrkja gróðurþekju og endurheimta upprunalegan gróður á svæðinu (staðargróður).

Val á landgræðsluaðferðum fer eftir markmiðum, aðstæðum og framboði á gróðri á hverjum stað. Aðferðirnar byggja að miklu leyti á niðurstöðum tilrauna sem gerðar voru á svæðinu í samstarfi við Landbúnaðarháskóla Íslands. Dæmi um aðferðir sem notaðar eru á Hellisheiði eru söfnun og dreifing á fræslægju, víðigræðlingar af staðargróðri, mynd 22, dreifing mosabrota og flutningur á gróðurtorfum. Starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur og fjölskyldur þeirra lögðu sitt af mörkum í lok sumars 2012 og slógu dágóðan hluta af túninu við Kolviðarhól í sjálfboðavinnu, mynd 23. Fræslægjunni (heyinu) var dreift yfir raskað svæði en í slægjunni voru fræ af staðargróðrinum, mosabrot og ýmsir plöntuhlutar, mynd 24. Með því að nýta staðargróður er líffræðilegri fjölbreytni viðhaldið, ásamt betri ásýnd og virkni gróðurlenda.

Græddir voru upp um 4 hektarar af röskuðu landi við Hellisheiðarvirkjun árið 2012 ásamt því sem hóflegu magni af áburði var dreift á um 2 hektara lands með það í huga að styrkja náttúrulegan gróður.

Í gróðrinum felast mikil verðmæti sem hægt er að nýta í landgræðslu á framkvæmdasvæðum og/eða á öðrum nálægum svæðum. Því hefur Orkuveita Reykjavíkur nýlega sett það sem skilyrði við framkvæmdaraðila að gróður sem myndi ella spillast við framkvæmdir sé varðveittur og notaður í frágang á röskuðum svæðum.



Mynd 22. Myndarlegur gulvíðigræðlingur í Hellisskarði við Hellisheiðarvirkjun. Græðlingar voru klipptir af víðirunnum sem vaxa á svæðinu, þar sem búfénaði er ekki beitt. Græðlingarnir voru gróðursettir sumarið 2012. Rætur víðirunna liggja djúpt í jarðvegi, binda hann og draga úr hættu á rofi. Ljósmynd: Magnea Magnúsdóttir



Mynd 23. Starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur og fjölskyldur þeirra safna fræslægju á Kolviðarhóli við Hellisheiðarvirkjun. Ljósmynd: Magnea Magnúsdóttir



Mynd 24. Fræslægju dreift yfir raskað svæði við Hellisheiðarvirkjun. Ljósmynd: Magnea Magnúsdóttir

REKSTUR

Rekstur Orkuveitu Reykjavíkur byggir á markvissum og öguðum vinnubrögðum fjölda starfsmanna á dreifðum starfsstöðvum. Aðföng eru vel nýtt, vandað er til mannvirkjagerðar, umgengni um lóðir og lendur er snyrtileg, úrgangur er meðhöndlaður á ábyrgan og sjálfbæran hátt og hvatt er til vistvænna samgangna. Orkuveita Reykjavíkur vill vera til fyrirmyndar í allri sinni starfsemi og hjálfa og efla hæfileika starfsfólksins svo það markmið náist.

HEILDARFRAMLEIÐSLA

Árið 2012 var framleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur á heitu vatni tæpir 81 milljón m³ og á köldu vatni tæpir 27 milljónir m³, sjá töflu 12. Af þeim 80.949.330 m³ sem framleiddir voru af heitu vatni voru 33.786.000 m³ kalt vatn sem hitað var upp í virkjunum á Hengillssvæðinu en afgangurinn var heitt vatn af lághitasvæðum.

Rafmagnsframleiðsla með jarðgufu var rúmar 3 milljónir MWst. Annars vegar voru framleiddar 1.010.595 MWst á Nesjavöllum en hins vegar 2.239.398 MWst á Hellisheiði. Rafmagnsframleiðsla með jarðgufu jókst um 15% milli ára en framleiðsla jókst við Hellisheiðarvirkjun með gangsetningu Sleggju síðla árs 2011. Orkuveita Reykjavíkur framleiddi rúmlega 28 þúsund MWst af rafmagn með vatnsafl í Elliðaárstöð og Andakílsárvirkjun og dróst framleiðslan saman um 16% milli ára.

EIGIN NOTKUN

Árið 2012 jókst eigin notkun Orkuveitu Reykjavíkur á rafmagn en dróst saman í heitu og köldu vatni, tafla 13. Eigin notkun á rafmagn er einkum vegna vinnslu á heitu vatni, dælinga á fráveitu, heitu og köldu vatni og reksturs fasteigna. Stækkun Hellisheiðarvirkjunar hafði mest áhrif á að eigin notkun á rafmagn jókst árið 2012.

Allur varmi sem notaður er til húshitunar á Hellisheiði er í lokuðu kerfi, sama vatninu er hringdælt og varmanotkun er ekki mæld. Undanfarin ár hefur þessi notkun á heitu vatni á Hellisheiði verið áætluð og birt í umhverfisskýrslu. Það er ekki gert fyrir árið 2012 og einungis eru birtar skráðar upplýsingar. Þess vegna eru upplýsingar um eigin notkun Orkuveitu Reykjavíkur lægri árið 2012 en árin á undan.

Miðill	Eining	2008	2009	2010	2011	2012
Heitt vatn *	m ³	79.200.000	82.019.000	84.828.000	88.800.000	80.949.330
Kalt vatn	m ³	26.400.000	26.416.000	26.873.000	25.900.000	26.930.000
Rafmagn með jarðgufu	MWst	2.102.700	2.672.626	2.602.389	2.835.952	3.249.893
Rafmagn með vatnsafl	MWst	35.200	33.660	20.548	33.622	28.271
Rafmagn með hauggasi **	MWst	157	478			

*Árið 2012 eru gefnar upp tölur um framleitt magn af heitu vatni sem dælt er upp um borholur. Ekki eru teknar með upplýsingar um bakrásarvatn sem er endurnýtt eins og gert var árið 2011

**Rafmagnsframleiðsla með hauggasi var hætt á árinu 2010

Tafla 12. Heildarframleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur 2008-2012

Miðill	Eining	2008	2009	2010	2011	2012
Rafmagn	MWst	234.310	243.639	233.703	269.504	287.539
Heitt vatn	m ³	1.083.157	1.245.876	969.589	1.007.282	609.729*
Kalt vatn	m ³	56.034.349	57.031.302	55.806.843	72.427.148	66.844.128

*Sjá skýringu í texta

Tafla 13. Eigin notkun Orkuveitu Reykjavíkur 2008-2012

Eigin notkun á köldu vatni er nær eingöngu vegna jarðvarma-
virkjana. Eigin notkun árið 2012 dregst saman frá því árið 2011
en þá voru gerðar tilraunir með niðurdælingu þar sem notað var
mikið af köldu vatni. Í jarðvarmavirkjunum á Hengilssvæðinu var
árið 2012 dælt upp 66.735.425 m³ af köldu vatni. Þar af voru
33.786.000 m³ nýttir í varmaframleiðslu, m.a. til húshitunar á
höfuðborgarsvæðinu, en 32.949.425 m³ voru nýttir til rekstrar
og kælingar á búnaði virkjana.

ÚRGANGUR

Stefna Orkuveitu Reykjavíkur er að minnka fastan úrgang og
notkun spilliefna og auka flokkun og hlutfall endurvinnslu eins og
mögulegt er. Úrgangi frá fyrirtækinu er skipt í þrjá flokka eftir því
hvernig honum er fargað:

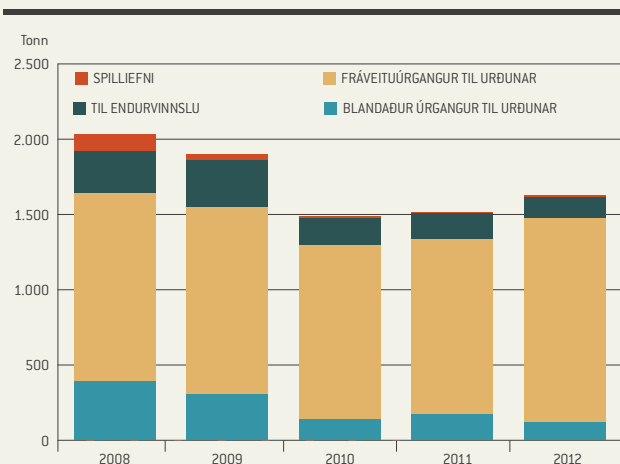
- Úrgangur til urðunar (skipt niður
í fráveituúrgang og blandaðan úrgang)
- Úrgangur til endurvinnslu
- Spilliefni

Heildarmagn úrgangs árið 2012 var rúmlega 1.600 tonn, sjá töflu
14, eða um 7% aukning frá fyrra ári. Ástæðan er sú að fráveitu-
úrgangur frá Hellisheiði, Nesjavöllum og Borgarfirði hefur ekki
verið skráður áður. Þessi úrgangur var samtals 148 tonn árið
2012. Úrgangur til urðunar, annar en fráveituúrgangur hefur
dregist saman um 30% frá árinu 2011. Úrgangur til endurvinnslu
dróst saman um 14% milli ára. Í viðaukum 13 og 14 má sjá
hvernig úrgangur skiptist á milli úrgangsflokka og starfsstöðva. Á
mynd 25 sjást breytingar á úrgangsmagni á milli ára 2008-2012.

HLUTFALL ENDURNÝJANLEGRA ORKUGJAJA Í SAMGÖNGUM OG ELDSNEYTISNOTKUN

Stefna Orkuveitu Reykjavíkur er að auka hlut metans-, vetnis- og
rafknúinna ökutækja og vinnuvéla hjá fyrirtækinu. Í töflu 15 er
að finna yfirlit um bílafloata fyrirtækisins frá 2008 til 2012. Þess
ber að geta að fjöldi bíla í rekstri eykst á sumrin þegar bílar eru
teknir á leigu vegna sumarstarfa. Áfram var skorið niður í bílafloata
Orkuveitu Reykjavíkur árið 2012 og í árslok hafði þeim fækkað
um 13% frá árinu 2011. Hlutfall bíla sem ganga fyrir endur-
nýjanlegum orkugjöfum; rafmagni, metani og vetni, hefur haldist
óbreytt eða um 15%.

Eldsneytisnotkun eigin bíla Orkuveitu Reykjavíkur og þeirra bíla
sem fyrirtækið leigir er sýnd í töflu 16. Árið 2012 dróst eldsneytis-
notkun verulega saman frá fyrra ári. Fækkun í bílafloata fyrirtækis-
ins og samdráttur í akstri vegur þar þyngst. Tæplega 29.000 lítrar
af litaðri vélaolíu voru nýttir í varaafsstöðvar.



Mynd 25. Heildarmagn úrgangs frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árin
2008-2012. Árið 2012 er fyrsta árið sem fráveituúrgangur frá virkjana-
svæðum og hreinsistöðvum í Borgarfirði er talinn með.

Flokkur	Eining	2008	2009	2010	2011	2012
Blandaður úrgangur til urðunar	kg	394.494	304.867	138.560	171.422	119.930
Fráveituúrgangur til urðunar	kg	1.265.720	1.262.380	1.172.900	1.181.610	1.369.210*
Til endurvinnslu	kg	285.884	320.189	181.840	170.980	146.990
Spilliefni	kg	110.888 **	33.749	11.024	7.898	8.508
Heildarmagn úrgangs	kg	2.056.986	1.921.185	1.504.324	1.531.910	1.644.638

* Árið 2012 er fyrsta árið sem fráveituúrgangur frá virkjunarsvæðum og hreinsistöðvum í Borgarfirði er skráður.

** Árið 2008 voru olíutankar tengdir kyndistöðinni að Bæjarhálsi fjarlægðir ásamt 93 tonnum af olíumenguðum jarðvegi.

Tafla 14. Heildarmagn úrgangs frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur 2008-2012

Orkugjafi	2008	2009	2010	2011	2012
Bensín	57	38	35	29	24
Dísel	105	104	92	85	76
Rafmagn	2	1	1	1	2
Metan	22	22	21	21	16
Vetni	5	4	1	0	0
Alls	191	169	150	136	118

Tafla 15. Fjöldi bíla Orkuveitu Reykjavíkur miðað við orkugjafa
í lok hvers árs 2008-2012.

Orkugjafi	Eining	2008	2009	2010	2011	2012
Bensín	Lítrar	91.398	84.060	85.361	60.181	44.499
Díselolía	Lítrar	331.048	309.680	308.835	297.644	174.164
Lituð vélaolía	Lítrar	32.126	45.641	28.287	11.236	28.821
Metan	m ³	6.632	17.785	27.838	28.010	20.522
Vetni	m ³	264	475	476	181	0

Tafla 16. Eldsneytisnotkun Orkuveitu Reykjavíkur 2008-2012.

ÚTSTREYMI GRÓÐURHÚSALOFTTEGUNDA

Rammisamningur Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar kveður á um að aðildarríki skuli upplýsa um árlega heildarlosun gróðurhúsalofttegunda af mannavöldum, bindingu kolefnis ásamt stefnumörkun og aðgerðum til að draga úr losun. Orkuveita Reykjavíkur leggur áherslu á að lágmarka útstreymi gróðurhúsalofttegunda og á kolefnisbindingu.

Gróðurhúsalofttegundirnar koltvísýringur (CO₂), tvíköfnunarefnisoxíð (N₂O) og metan (CH₄) og brennisteinshexaflúoríð (SF₆) falla til í einhverjum mæli vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur.

Útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur er flokkað eftir uppruna frá:

- Nesjavallavirkjun
- Hellisheiðarvirkjun
- Varaafsstöðvum
- Bílafloata fyrirtækisins

Allur útblástur frá Nesjavöllum og Hellisheiði miðast við rekstur virkjananna og tilrauna- og viðhaldsborana á svæðunum. Með varaafli er átt við litlar spennistöðvar sem ganga fyrir litaðri vélarolíu og nota þarf til þess að knýja dælur, t.d. meðan á borun stendur eða ef bilun verður á raftengingum þar sem dælur eru reknar. Litlar varaafsstöðvar er einnig að finna í hitaveitum og neysluvatnsveitum. Um er að ræða bæði fastar stöðvar og færanlegar. Losun frá bílafloata er reiknuð út frá skráðu magni af eldsneyti. Olíunotkun vegna varaafis og bíla er umreiknuð yfir í losun gróðurhúsalofttegunda með notkun losunarfasta, en þeir eru gefnir út og samþykktir af loftslagsnefnd Sameinuðu þjóðanna (IPCC).

Í töflu 17 eru upplýsingar um útstreymi gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur frá árinu 2008-2012. Losun koltvísýrings jókst á Nesjavöllum og Hellisheiði árið 2012 miðað við árið 2011 en losun metans dróst saman á báðum stöðum. Á Hellisheiði hefur gufumagn aukist með tilkomu véla 5 og 6 við Sleggju og ennfremur er styrkur gastegunda breytilegur milli hola. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá bílafloata var lægra árið 2012 en undanfarin ár sem tengist meðal annars minnkandi umsvifum.

Brennisteinshexaflúoríð (SF₆) er notað sem einangrunargas í háspennubúnaði virkjana og aðveitu- og dreifistöðva Orkuveitu Reykjavíkur. Komi fram leki í rofum í aðveitustöðvum er viðvörðun send til stjórnstöðvar en slíkt atvik hefur ekki komið upp. Í nokkrum aðveitustöðvum Orkuveitu Reykjavíkur eru 132 kV SF₆ gasrofar sem eru yfirfarnir á tíu ára fresti. Sumarið 2012 fór fram vinna við upptekt á rofabúnaði í aðveitustöð 7. Notast var við öflugar loftdælur og ekkert gas fór út í andrúmsloftið. Í júní kom fram leki á brennisteinshexaflúoríði (SF₆) í rafalarofa fyrir vél 1 í Hellisheiðarvirkjun þegar vél var tekin úr rekstri vegna árlegs viðhalds. Úr rofanum fóru allt að 0,527 kg af SF₆ gasi.

Gróðurhúsalofttegund	Uppruni		2008	2009	2010	2011	2012
Koltvísýringur (CO ₂)	Nesjavellir	tonn	20.904	17.773	28.396	14.800	18.612
	Hellisheiði	tonn	32.937	40.227	41.722	39.479	43.158
	Hverahlíð	tonn		692			
	Varaafli	tonn	109	119	74	29	75
	Bílar	tonn	952	872	991	775	550
	Kyndistöð*	tonn	0	52	1	1	0
	Samtals CO₂	tonn	54.902	59.735	71.184	55.084	62.395
Metan (CH ₄)	Nesjavellir	kg	24.000	23.500	111.000	46.620	28.000
	Hellisheiði	kg	30.000	38.000	46.000	57.000	51.000
	Hverahlíð			0			
	Varaafli	kg	7	8	7	2	5
	Bílar	kg	103	95	102	50	56
	Kyndistöð*	kg	0	0	0	0	0
	Samtals CO₄	kg	54.000	61.603	157.109	103.672	79.061
Tvíköfnunarefnisoxíð (N ₂ O)	Varaafli	kg	1	1	0	0	1
	Bílar	kg	9	9	10	7	5
	Kyndistöð*	kg	0	0	0	0	0
	Samtals N₂O	kg	10	11	10	7	6
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆)	Samtals SF₆	kg	0	0	0	0	0,527

* Kyndistöð á Bæjarhálsi var lokað og starfsleyfi skilað í lok árs 2011

Tafla 17. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur 2008-2012.

Gróðurhúsalofttegund	Upphitunarstuðull
Koltvísýringur (CO ₂)	1
Metan (CH ₄)	21
Tvíköfnunarefnisoxíð (N ₂ O)	310
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆)	23.900

Tafla 18. Upphitunarstuðull nokkurra gróðurhúsalofttegunda.

Kolefnisbinding	Eining	2008	2009	2010	2011	2012
Landgræðsla CO ₂ binding	tonn	1.164	1.211	1.229	1.238	1.086
Skógrækt CO ₂ binding	tonn	3.681	3.700	3.700	3.700	3.626
Heildarkolefnisbinding á ári	tonn	4.845	4.911	4.929	4.938	4.712

Tafla 19. Kolefnisbinding Orkuveitu Reykjavíkur 2008-2012

	2009	2010	2011	2012	Breyting milli ára 2011 og 2012
	CO ₂ -ígildi (tonn)	CO ₂ -ígildi (tonn)	CO ₂ -ígildi (tonn)	CO ₂ -ígildi (tonn)	CO ₂ -ígildi (tonn)
Losun vegna orkuvinnslu					
Jarðgufuvirkjun við Nesjavelli	20.412	30.727	15.779	19.200	22%
Jarðgufuvirkjun á Hellisheiði	36.081	42.688	40.676	44.229	9%
Jarðgufa frá Hverahlíð	692	196	0	0	
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆) á Hellisheiði	0	0	0	13	
Losun vegna eldsneytisnotkunar					
Varaafli (fastar stöðvar og færarlegar)	119	74	29	75	160%
Bílar (eigin bílar og bílar á leigu)	877	991	778	553	-29%
Kyndistöð (vegna prófana)	1	1	1	0	
Flug	63	46	33	39	17%
Losun vegna úrgangs til urðunar					
Úrgangur	1.786	1.495	1.542	1.698	10%
Losun vegna aðveitu- og dreifikerfis					
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆)	0	0	0	0	
Losun gróðurhúsalofttegunda - samtals	60.030	76.218	58.838	65.807	12%
Kolefnisbinding vegna gróðursetningar					
Landgræðsla og skógrækt	-4.929	-4.929	-4.938	-4.712	-5%
Gróðurhúsaáhrif vegna starfsemi OR - Kolefnisspor	55.101	71.289	53.900	61.095	13%

Tafla 20. Kolefnisspor Orkuveitu Reykjavíkur 2009-2012

KOLEFNISSPOR

Kolefnisspor er mælikvarði sem notaður er til að sýna hver áhrif losunar gróðurhúsalofttegunda frá athöfnum mannsins er talin hafa á hlýnun andrúmslofts. Gróðurhúsalofttegundir hafa mismunandi upphitunarstuðul eftir áhrifum þeirra á varmaspeglum í gufuhvolfinu og þar með á hitastig jarðar. Upphitunarstuðull koltvísýrings (CO₂) er 1 en upphitunarstuðull metans (CH₄) er 21 og hefur 1 kg af metani því mun meiri áhrif á hlýnun andrúmslofts en 1 kg af koltvísýringi. Mælieining fyrir kolefnisspor er kg eða tonn CO₂-ígildi, þ.e. áhrif mismunandi gróðurhúsalofttegunda eru umreiknuð yfir í ígildi CO₂. Í töflu 18 eru sýndir upphitunarstuðlar sem miða á við næstu 100 ár.

Landgræðsla og skógrækt eykur kolefnisbindingu og dregur því úr nettólosun gróðurhúsalofttegunda. Útreikningur kolefnisbindingar byggir á niðurstöðum rannsókna sem benda til þess að meðalbinding í íslenskum skógi sé um 4,4 tonn af koltvísýringi á hektara lands. Miðað er við að þéttleiki sé 2000 plöntur á hektara. Þá hefur einnig verið fundið út að meðalbinding á ári vegna uppgræðslu sé um 2,8 tonn af koltvísýringi á hektara.

Skógræktarsvæði á vegum Orkuveitu Reykjavíkur voru 824 ha og landgræðslusvæði voru 395 ha árið 2012. Í töflu 19 sést heildarkolefnisbinding Orkuveitu Reykjavíkur en hún er um 5 þúsund

tonn á ári. Kolefnisbinding hefur dregist lítillega saman milli ára vegna þess að jörðin Úlfliótsvatn var seld síðla árs 2011 og er því ekki talin með í útreikningum fyrir árið 2012.

Kolefnisspor Orkuveitu Reykjavíkur sýnir árlega losun gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi fyrirtækisins að frádreginni kolefnisbindingu vegna landgræðslu og skógræktar. Tafla 20 sýnir kolefnisspor starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur fyrir árið 2012 og til samanburðar árin 2009 til 2011.

Miðað við alla starfsemi fyrirtækisins árið 2012 er heildarlosun gróðurhúsalofttegunda samtals 65.807 tonn CO₂-ígildi. Þegar tekið er tillit til þeirrar kolefnisbindingar sem fyrirtækið stendur fyrir með landgræðslu og skógrækt, 4.712 tonn CO₂-ígildi, er nettólosun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2012, 61.095 tonn CO₂-ígildi og hefur hún aukist um 13% milli ára. Helsta skýring á þessari breytingu er aukin losun koltvísýrings frá jarðhitavirkjunum árið 2012.

Losun gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur er um 1,5% af heildarlosun á Íslandi á ári miðað við heildarlosun 2010 (Umhverfisstofnun, 2012).

VIÐAUKAR



VIÐAUKI 2. MÆLINGAR Á ÖRVERUM Í VATNI Í REYKJAVÍK 2012

	Leyfilegur hámarksstyrkur	Kjalarnes			Lokahús við Ánanaust			Lokahús við Laxalón			Vatnsendakriki VK-1		
		Meðaltal	Háglíði	Lággildi	Meðaltal	Háglíði	Lággildi	Meðaltal	Háglíði	Lággildi	Meðaltal	Háglíði	Lággildi
Heildargerlafjöldi 22°C	100/ ml	0,83	2	0	2,11	4	0	0,82	4	0	0	0	0
Escherichia coli (E. Coli)	0/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Saurkokkar	0/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Leyfilegur hámarksstyrkur	Kringlumýrarbraut			Eiríksgrata			Lokinhamar			Gagnavegur		
		Meðaltal	Háglíði	Lággildi	Meðaltal	Háglíði	Lággildi	Meðaltal	Háglíði	Lággildi	Meðaltal	Háglíði	Lággildi
Heildargerlafjöldi 22°C	100/ ml	0,78	4	0	1,75	7	0	0,25	1	0	1,5	3	0
Escherichia coli (E. Coli)	0/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saurkokkar	0/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Leyfilegur hámarksstyrkur	Viðines			Lokahús við Árbæjarstíflu								
		Meðaltal	Háglíði	Lággildi	Meðaltal	Háglíði	Lággildi						
Heildargerlafjöldi 22°C	100/ ml	1,67	3	1	2,13	32	0						
Escherichia coli (E. Coli)	0/100 ml	0	0	0	0	1	0						
Saurkokkar	0/100 ml	0	0	0	0	0	0						

VIÐAUKI 3. EFNAGREINING Á KÖLDU VATNI Í REYKJAVÍK 2012

Sýni tekin 21. febrúar og 28. ágúst 2012

Eðlis- og efnafræðilegir þættir.	Mælieining	Leyfilegur hámarksst.	Sk.	Rannsóknarstofa	Kjalarnes	Lokahús við Ánanaust	Lokahús við Laxalón	Vatnsendakriki VK-1
Sýni nr.					R12-441-2/2336	R12-411-1/2336	R12-2036-2/2400	R12-2034-1/2399
Litur sýnis	mgPt/l			SGAB	<5	<5	<5	<5
Grugg	NTU	Fullnægjandi	(1)	UST	<0,10	0,35	0,5	0,24
Hitastig	°C	25		UST	6,7	4,5	4,2	3,7
Sýrustig (pH)	pH eining			UST	9,05	9,05	8,95	8,95
Leiðni	µS/cm	2500		UST	90	91	79	80
Klóríð (Cl)	mg/l	250		SGAB	8,81	8,89	8,85	9,12
Súlfat (SO ₄)	mg/l	250		SGAB	<5,00	<5,00	1,77	1,86
Flúoríð (F)	mg/l	1,5		SGAB	<0,200	<0,200	0,027	0,028
Nítrat (NO ₃)	mg/l	50		SGAB	0,22	0,21	0,19	0,19
Nítrít (NO ₂)	mg/l	0,5		SGAB	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ammóníum (NH ₄ -N)	mg/l	0,5		SGAB	<0,026	<0,026	<0,026	<0,026
TOC	mg/l	engin óeðlileg breyting		SCAB	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kalsíum (Ca)	mg/l	100	(3)	SGAB	6,27	6,33	5,21	5,26
Járn (Fe)	mg/l	0,2		SGAB	0,0036	0,0007	<0,0004	0,0004
Kalíum (K)	mg/l	12	(3)	SGAB	0,506	0,546	0,421	0,466
Magnesium (Mg)	mg/l	50	(3)	SGAB	1,07	1,13	0,935	0,926
Natríum (Na)	mg/l	200		SGAB	14,2	15	9,09	9,2
Brennisteinn (S)	mg/l		(4)	SGAB				
Kísill (Si)	mg/l		(4)	SGAB	8,89	9,24	7,13	7,18
Ál (Al)	µg/l	200		SGAB	16,2	16,2	19,1	19,2
Arsen (As)	µg/l	10		SGAB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bór (B)	µg/l	1000		SGAB	<10	<10	<10	<10
Baríum (Ba)	µg/l	700	(3)	SGAB	0,25	0,123	0,121	0,062
Kadmíum (Cd)	µg/l	5,0		SGAB	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cobalt (Co)	µg/l		(4)	SGAB	0,0057	<0,005	<0,005	<0,005
Krómi (Cr)	µg/l	50		SGAB	0,79	0,767	0,851	0,853
Kopar (Cu)	µg/l	2000		SGAB	0,329	0,202	<0,1	0,103
Kvikasilfur (Hg)	µg/l	1,0		SGAB	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mangan (Mn)	µg/l	50		SGAB	<0,03	<0,03	<0,03	0,0307
Molybdenum (Mo)	µg/l		(4)	SGAB	0,0594	0,0617	0,0756	0,0705
Nikkel (Ni)	µg/l	20		SGAB	0,789	<0,05	<0,05	0,061
Fosfór (P)	µg/l	5000	(3)	SGAB	14,3	15	19,4	20,2
Blý (Pb)	µg/l	10		SGAB	1,6	0,0123	<0,01	0,0292
Antímon (Sb)	µg/l	5,0		SGAB	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Selen (Se)	µg/l	10		SGAB	0,183	0,225	0,198	0,212
Strontíum (Sr)	µg/l		(4)	SGAB	4,02	3,75	2,97	2,62
Sink (Zn)	µg/l	3000	(3)	SGAB	10,2	0,544	0,534	0,283

VIDAUKI 3 FRAMHALD

Sýni tekin 21. febrúar og 28. ágúst 2012

Eðlis- og efnafræðilegir þættir.	Mælieining	Leyfilegur hámarksst.	Sk.	Rannsóknarstofa	Kjalarnes	Lokahús við Ánanaust	Lokahús við Laxalón	Vatnsendakriki VK-1
Sýni nr.					R12-441-2/2336	R12-411-1/2336	R12-2036-2/2400	R12-2034-1/2399
Syanið (CN total)	µg/l	50		SGAB	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
diklórmetan	µg/l			SGAB	<2,00	<2,0	<2,0	<2,0
1,1 - diklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 - diklóretan	µg/l	3,0		SGAB	<1,00	<1,00	<1,0	<1,0
trans 1,2 - diklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis 1,2 - diklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 - diklópropán	µg/l			SGAB	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
tetraklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1 - triklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2 - triklóretan	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
triklóretan	µg/l	10	(2)	SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
tetraklóretan	µg/l		(2)	SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Vinyl klóríd	µg/l			SGAB	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
bensen	µg/l	1,0		SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
toluen	µg/l			SGAB	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
etylbenzen	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
summa xylenar	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,15	<0,15
triklóretan	µg/l			SGAB	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
tribrómmetan	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
dibrómklórmetan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
brómklórmetan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
naftalen	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
acenaftýlen	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
acenaften	µg/l			SGAB	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070
flúóren	µg/l			SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
fenantren	µg/l			SGAB	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
antracen	µg/l			SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
flúóranten	µg/l			SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
pyren	µg/l			SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
*bens(a)antracen	µg/l			SGAB	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
*krysen	µg/l			SGAB	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070
*benz(b)flúóranten	µg/l	0,1	(5)	SGAB	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040
*bens(k)flúóranten	µg/l		(5)	SGAB	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
*bens(a)pyren	µg/l	0,01		SGAB	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
*dibens(ah)antracen	µg/l			SGAB	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
benzo(ghi)perýlen	µg/l		(5)	SGAB	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
*indeno(123cd)pyren	µg/l		(5)	SGAB	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
summa 16 EPA-PAH	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
*summa PAH cancerogena	µg/l			SGAB	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
summa PAH annað	µg/l			SGAB	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19

SKÝRINGAR:

- (1) Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting
- (2) Hámarksildi fyrir summu styrks efnasambandanna triklóretan og tetraklóretan
- (3) Viðmiðunargildi í eldri reglugerð 319/1995 (sem er ekki gild)
- (4) Viðmiðunargildi ekki í reglugerð
- (5) Hámarksildi á við summu af styrk eftirfarandi efnasambanda: benzo(b)flúóranten, benso(k)flúóranten, benso(ghi)perýlen, indeno(123cd)pyren

TILRAUNASTOFUR:
UST: Umhverfisstofnun
SGAB: Svensk Grundamnesanalyse AB (Sweden)

VIÐAUKI 4. MÆLINGAR Á ÖRVERUM Í VATNI UTAN REYKJAVÍKUR 2012

	Leyfilegur hámarksstyrkur	Akranes-Geislahús			Stykkishólmur-Hamraendi			Grundarfjörður-Grundará			Borgarbyggð-Dæluhús Hamri		
		Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi
Heildargerlafjöldi 22°C	100/ ml	0,2	1	0	4,50	8	1	1,75	4	0	2,67	4	1
Escherichia coli (E. Coli)	0/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saurkokkar	0/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Leyfilegur hámarksstyrkur	Kópavogur-Heimsendi			Reykholt			Kleppjárnreykir			Hvanneyri		
		Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi
Heildargerlafjöldi 22°C	100/ ml	1,32	3,18	0	14,00	26	2	21,00	21	21	0,00	0	0
Escherichia coli (E. Coli)	0/100 ml	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Saurkokkar	0/100 ml	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0

	Leyfilegur hámarksstyrkur	Hellisheiðarvirkjun			Nesjavallavirkjun			Hlíðarveita		
		Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi
Heildargerlafjöldi 22°C	100/ ml	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0
Escherichia coli (E. Coli)	0/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saurkokkar	0/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VIÐAUKI 5. EFNAGREINING Á KÖLDU VATNI Á VESTURLANDI OG Í KÓPAVOGI (V. ÁLFTANESS) 2012

Sýni voru tekin á Vesturlandi 14. og 15. maí og í Kópavogi (v. Álftaness) 9. október 2012

Eðlis- og efnafræðilegir þættir.	Mælieining	Leyfilegur hámarksst.	Sk.	Rannsóknarstofa	Akranes Geislahús	Stykkishólmur Hamraendi	Grundarfjörður Grundará	Borgarbyggð Dæluhús Hamri	Kópavogur Heimsendi
Sýni nr.					12-1114-04/2022	12-1114-02/2022	12-1114-01/2022	12-1114-	20120242
Litur sýnis	mgPt/l			SGAB	<5	<5	<5	<5	<5
Grugg	NTU	Fullnægjandi	(1)	UST	0,7	0,14	0,54	0,9	0,23
Hítastig	°C	25		UST	4,0	3	2,7	3,3	
Sýrustig (pH)	pH eining			UST	7,30	7,2	6,8	7,1	8,75
Leiðni	µS/cm	2500		UST	110	58	57	68	82,4
Klóríð (Cl)	mg/l	250		SGAB	15,1	9,09	9,16	10,6	8,56
Súlfat (SO ₄)	mg/l	250		SGAB	2,88	1,41	1,62	1,79	1,77
Flúoríð (F)	mg/l	1,5		SGAB	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,20
Nítrat (NO ₃)	mg/l	50		SGAB	0,31	0,058	0,049	0,093	<0,50
Nítrít (NO ₂)	mg/l	0,5		SGAB	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ammóníum (NH ₄ -N)	mg/l	0,5		SGAB	<0,026	<0,026	<0,026	<0,026	<0,030
TOC	mg/l	engin óeðlileg breyting		SCAB	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kalsíum (Ca)	mg/l	100	(3)	SGAB	6,6	2,2	2,44	3,59	5,02
Járn (Fe)	mg/l	0,2		SGAB	0,0035	0,0011	0,0056	0,0146	<0,0004
Kalíum (K)	mg/l	12	(3)	SGAB	0,426	0,565	0,523	<0,4	0,557
Magnesium (Mg)	mg/l	50	(3)	SGAB	2,37	1,53	1,32	1,58	0,958
Natríum (Na)	mg/l	200		SGAB	11,3	6,24	5,83	7,33	9,01
Kísill (Si)	mg/l		(4)	SGAB	8,24	5,21	3,77	4,29	7,16
Ál (Al)	µg/l	200		SGAB	1,73	2,79	0,671	5,41	19,8
Arsen (As)	µg/l	10		SGAB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bór (B)	µg/l	1000		SGAB	<10	<10	<10	<10	
Baríum (Ba)	µg/l	700	(3)	SGAB	0,0347	0,416	0,697	0,354	0,0594
Kadmíum (Cd)	µg/l	5,0		SGAB	<0,002	0,0027	<0,002	<0,002	<0,002
Cobalt (Co)	µg/l		(4)	SGAB	0,0055	<0,005	0,0059	0,0056	<0,005
Krómi (Cr)	µg/l	50		SGAB	0,606	0,134	0,025	0,0131	0,888
Kopar (Cu)	µg/l	2000		SGAB	0,194	0,377	0,124	0,925	0,136
Kvikasilfur (Hg)	µg/l	1,0		SGAB	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mangan (Mn)	µg/l	50		SGAB	0,273	<0,03	0,15	1,02	<0,03
Molybdenum (Mo)	µg/l		(4)	SGAB	0,0625	0,261	0,15	<0,05	0,0797
Níkkel (Ni)	µg/l	20		SGAB	0,216	<0,05	0,255	<0,05	0,134
Fosfór (P)	µg/l	5000	(3)	SGAB	22,8	32,7	6,07	1,84	20,1
Blý (Pb)	µg/l	10		SGAB	0,0183	0,0392	0,042	0,254	0,0131
Antimon (Sb)	µg/l	5,0		SGAB	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Selen (Se)	µg/l	10		SGAB	0,205	0,201	0,176	0,155	
Strontium (Sr)	µg/l		(4)	SGAB	2,29	8,59	9,53	8,53	3,04
Sink (Zn)	µg/l	3000	(3)	SGAB	2,02	6,36	3,51	1,93	0,689

VÍÐAUKI 5. FRAMHALD

Sýni voru tekin á Vesturlandi 14. og 15. maí og í Kópavogi (v. Álfatness) 9. október 2012

Eðlis- og efnafræðilegir þættir.	Mælieining	Leyfilegur hámarksst.	Sk.	Rannsóknarstofa	Akranes Geislahús	Stykkishólmur Hamraendi	Grundarfjörður Grundará	Borgarbyggð Dæluhús Hamri	Kópavogur Heimsendi
Sýni nr.					12-1114-04/2022	12-1114-02/2022	12-1114-01/2022	12-1114-03/2022	20120242
Syaníð (CN total)	µg/l	50		SGAB	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<5,0
diklóretan	µg/l			SGAB	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	
1,1 - diklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
1,2 - diklóretan	µg/l	3,0		SGAB	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<0,750
trans 1,2 - diklóreten	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
cis 1,2 - diklóreten	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
1,2 - diklórröpun	µg/l			SGAB	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	
tetraklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
1,1,1 - triklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
1,1,2 - triklóretan	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
triklóretan	µg/l	10	(2)	SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
tetraklóreten	µg/l		(2)	SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Vinylchloride	µg/l			SGAB	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	
bensen	µg/l	1,0		SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
toluen	µg/l			SGAB	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	
etylbenzen	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
summa xylene	µg/l			SGAB	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	
triklóretan	µg/l			SGAB	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
tribrómmetan	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
dibrómklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
brómdiklóretan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
naftalen	µg/l			SGAB	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	
acenaftalen	µg/l			SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
acenaften	µg/l			SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
flúoren	µg/l			SGAB	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	
fenantren	µg/l			SGAB	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	
antracen	µg/l			SGAB	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	
flúoranten	µg/l			SGAB	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	
pyren	µg/l			SGAB	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	
*bens(a)antracen	µg/l			SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
*krysen	µg/l			SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
*benz(b)flúoranten	µg/l	0,1	(5)	SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,0040
*bens(k)flúoranten	µg/l		(5)	SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,0020
*bens(a)pyren	µg/l	0,01		SGAB	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,0020
*dibens(ah)antracen	µg/l			SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
benzo(ghi)perylene	µg/l		(5)	SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,0030
*indeno(123cd)pyren	µg/l		(5)	SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,0030
summa 16 EPA-PAH	µg/l			SGAB	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	
*summa PAH cancerogena	µg/l			SGAB	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	
summa PAH annað	µg/l			SGAB	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	

SKÝRINGAR:

- (1) Fullnægjandi fyrir neytendur og engin óeðlileg breyting
- (2) Hámarksgrildi fyrir summu styrks efnasambandanna triklóreten og tetraklóreten
- (3) Viðmiðunargildi í eldri reglugerð 319/1995 (sem er ekki gild)
- (4) Viðmiðunargildi ekki í reglugerð
- (5) Hámarksgrildið á við summu af styrk eftirfarandi efnasambanda: benzo(b)flúoranten, benzo(k)flúoranten, benzo(ghi)perylene, indeno(123cd)pyren

TILRAUNASTOFUR:
UST: Umhverfisstofnun
SGAB: Svensk Grundamnesanalyse AB (Sweden)

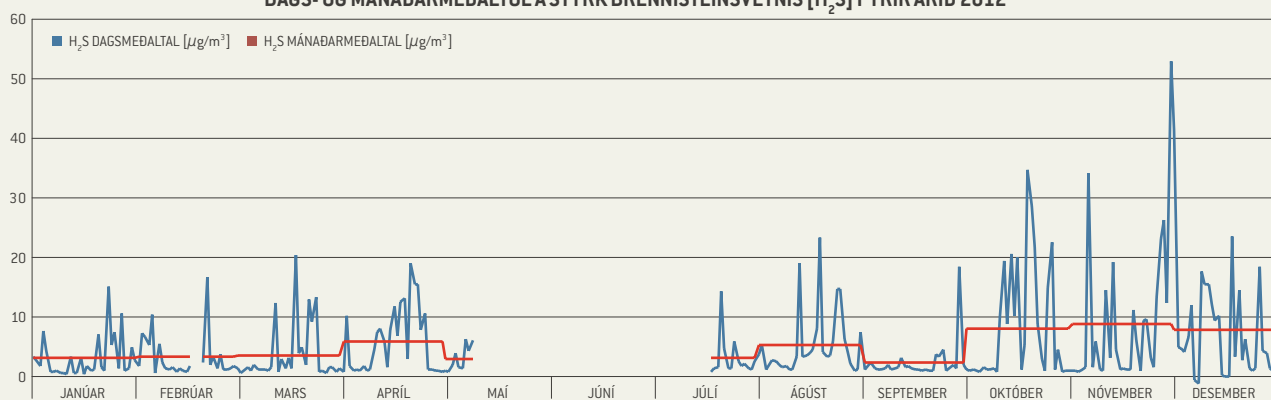
VIDAUKI 6. EFNASAMSETNING Í GRUNNVATNI UMHVERFIS HELLSHEIDARVIKJUN ÁRÍÐ 2012

HOLA	HK-12	KH-5	KH-6	HK-31	HK-21	HU-2	HK-20	LK-1	Draugtjörn	Draugtjörnin	Nýja Tjörn	Tjörnin við neyðarlösun	Lætur Sleigglubensdal	Hámarksgildi neysluvatns
Grunnvatns-straumur	Selvogs-straumur	Selvogs-straumur	Selvogs-straumur	Selvogs-straumur	Pingvalla-straumur	Pingvalla-straumur	Pingvalla-straumur	Ellidáar-straumur	Selvogs-straumur	Selvogs-straumur	Selvogs-straumur	Selvogs-straumur	Selvogs-straumur	
Sýni	2012-5163	2012-5180	2012-5183	2012-5164	2012-5181	2012-5182	2012-5185	2012-5134	2012-5132	2012-5266	2012-5131	2012-5268	2012-5129	
Dægs	17.07.2012	20.07.2012	20.07.2012	17.07.2012	20.07.2012	20.07.2012	20.07.2012	20.07.2012	29.05.2012	16.10.2012	29.05.2012	16.10.2012	29.05.2012	
Efni														
pH	7,56	7,63	7,19	9,37	7,57	7,58	7,40	7,45	8,66	8,33	9,00	8,77	7,58	6,5 - 9,5
T (pH-mæl)	22,8	22,5	22,5	22,8	22,5	22,5	22,5	2,5	22,6	4,7	22,6	15,8	22,9	-
Leifni	140	90	50	200	90	70	60	75	95	100	180	160	210	2500
T (leifni)	22	22	22	22	22	22	22	22	22,6	21,5	22,6	21,5	22,9	-
CO ₂			16,1			27,8	16,9		20,8		29,6		35	-
SiO ₂	19,2	21,6	0,5	46,6	24,1	23,2	18,7	15,3	23,9	17,80	109,6	16,63	76,0	-
Na	11,1	7,1	5,1	50,8	7,1	6,7	6,6	8,6	8,5	5,56	29,7	5,09	17,8	200
K	1,09	0,78	0,50	2,45	1,00	0,93	0,77	0,89	1,1	1,04	5,0	0,84	2,5	12
Ca	11,24	7,64	2,68	3,36	7,71	5,64	3,30	4,17	5,63	4,88	6,14	6,66	28,51	100
Mg	5,73	4,99	2,60	0,60	3,95	3,51	2,11	2,74	5,50	5,21	2,78	3,05	10,74	50
Fe	0,041	0,055	0,048	0,017	0,018	0,015	0,014	0,021	0,016	0,03	0,017	0,05	0,043	0,2
Al	0,021	0,022	0,006	0,070	0,004	0,005	0,012	0,013	0,054	0,011	0,269	0,191	0,133	0,2
Sr	0,021	0,012	0,005	0,011	0,019	0,011	0,005	0,008	0,007	0,0072	0,011	0,0111	0,040	-
Mn	0,002	0,028	0,018	0,002	0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,0009	0,003	0,0081	0,017	0,1401	50
Ti	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,004	<0,002	<0,004	<0,002	-
SO ₄	8,48	2,46	0,93	8,83	5,19	2,55	1,57	2,12	3,1	3,5	17,3	19,2	136,7	250
P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5
U	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	0,033	0,0237	0,013	-
Mo	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-
Cl	8,7	7,2	6,5	8,2	8,9	7,3	8,1	16,5	7,8	6,2	16,5	12,7	10,1	250
Br	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,01
B	0,0084	<0,002	<0,002	0,0267	<0,002	<0,002	0,0031	0,0044	0,008	0,004	0,075	0,056	0,026	1
AS									<0,02		<0,02		<0,02	0,01

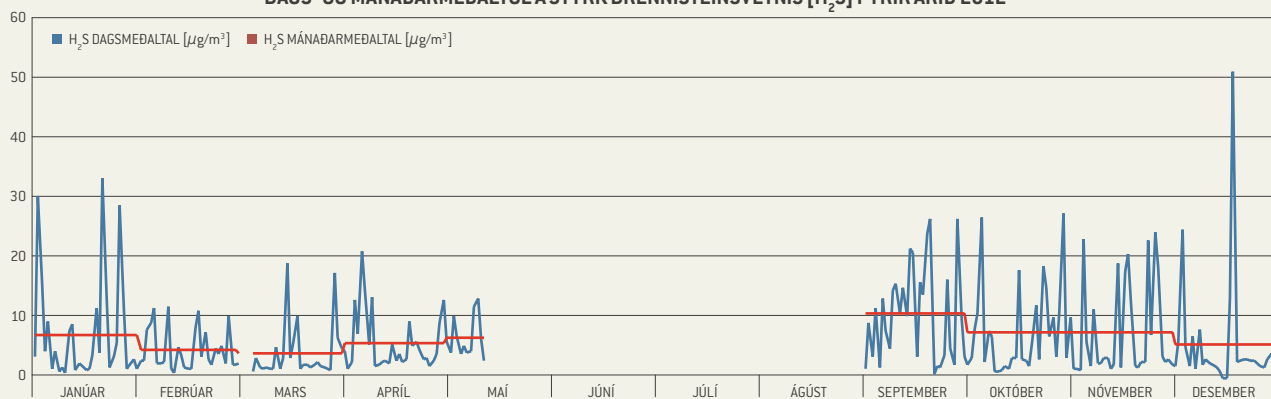
Breytingar á milli ára koma fram á mynd 7 (a)-(d)

VIÐAUKI 7. DAGSMEDALTÖL OG MÁNAÐARMEDALTÖL FYRIR STYRK BRENNISTEINSVETNIS Í NORÐLINGAHOLTI OG HVERAGERÐI ÁRIÐ 2012

**H₂S MÆLINGAR Í NORÐLINGAHOLTI - NORÐLINGABRAUT 1
DAGS- OG MÁNAÐARMEDALTÖL Á STYRK BRENNISTEINSVETNIS [H₂S] FYRIR ÁRIÐ 2012**



**H₂S MÆLINGAR Í HVERAGERÐI - FINNMÖRK 41A
DAGS- OG MÁNAÐARMEDALTÖL Á STYRK BRENNISTEINSVETNIS [H₂S] FYRIR ÁRIÐ 2012**



VIÐAUKI 8. 30 HÆSTU KLUKKUTÍMAMEDALTÖL YFIR STYRK BRENNISTEINSVETNIS Í NORÐLINGAHOLTI OG HVERAGERÐI ÁSAMT TÍMASETNINGU ÁRÍÐ 2012

H₂S MÆLINGAR Í NORÐLINGAHOLTI – NORÐLINGABRAUT 1

STYRKUR [µg/m ³]	TÍMI	STYRKUR [µg/m ³]	TÍMI	STYRKUR [µg/m ³]	TÍMI
131	30.11.2012 08:00	93	30.11.2012 10:00	80	23.01.2012 11:00
114	18.03.2012 09:00	90	26.10.2012 06:00	79	30.11.2012 04:00
112	19.10.2012 06:00	90	27.01.2012 04:00	79	30.11.2012 03:00
111	19.10.2012 08:00	88	19.10.2012 07:00	78	26.10.2012 07:00
103	11.11.2012 13:00	85	01.12.2012 01:00	78	01.12.2012 02:00
103	01.12.2012 03:00	85	11.11.2012 12:00	78	29.09.2012 09:00
101	01.12.2012 00:00	85	30.11.2012 23:00	78	19.10.2012 09:00
101	18.12.2012 16:00	84	30.11.2012 11:00	78	26.10.2012 08:00
99	30.11.2012 19:00	82	06.11.2012 08:00	77	20.10.2012 10:00
93	29.09.2012 10:00	80	25.10.2012 09:00	76	30.11.2012 18:00

H₂S MÆLINGAR Í HVERAGERÐI – FINNMÖRK 41A

STYRKUR [µg/m ³]	TÍMI	STYRKUR [µg/m ³]	TÍMI	STYRKUR [µg/m ³]	TÍMI
317	26.01.2012 23:00	90	18.12.2012 02:00	81	03.12.2012 20:00
153	18.12.2012 05:00	88	18.03.2012 02:00	78	04.11.2012 15:00
144	18.12.2012 06:00	88	21.01.2012 07:00	77	03.12.2012 19:00
120	18.12.2012 04:00	87	05.10.2012 00:00	77	30.04.2012 00:00
117	26.01.2012 22:00	85	18.03.2012 01:00	74	18.12.2012 10:00
115	27.01.2012 00:00	85	18.12.2012 03:00	73	25.11.2012 19:00
107	14.11.2012 04:00	84	02.01.2012 16:00	72	18.12.2012 00:00
105	18.12.2012 08:00	83	22.01.2012 07:00	71	18.12.2012 09:00
95	18.12.2012 07:00	83	02.01.2012 14:00	70	02.01.2012 11:00
91	09.04.2012 02:00	81	27.01.2012 01:00	68	21.01.2012 06:00

VIÐAUKI 10. EFNAGREININGAR Á HEITU VATNI Á LANDSBYGGÐINNI

	EINING	Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar		Rangárveita		Hitaveita Þorlákshafnar	Ölfusveita
		Deildartunguhver	LH-1	KH-37	LW-4	BA-01	EB-01
Dagsetning		04.01.2012	04.01.2012	19.01.2012	19.01.2012	10.02.2012	10.02.2012
Sýnanúmer		12-5004	12-5005	12-5023	12-5021	12-5053	12-5055
Vatnshiti	°C	97	89,5	66,1	97,4	113	119
pH (sýrustig)		9,54	9,26	10,4	9,81	8,88	8,85
pH-hiti	°C	22	22	21,1	21	21,8	22
Leiðni	µS	300	500	249	350	1700	1300
Leiðnihiti	°C	22	22	21,1	21	21,8	22
CO ₂	mg/kg	25,61	9,15	9,05	16,8	0,9	3,41
H ₂ S	mg/kg	1,27	0,85	0,01	0,17	0,51	0,7
SiO ₂	mg/kg	133,9	115	88,7	96,4	129	117
Na	mg/kg	81,2	114	65,7	92	407	291
K	mg/kg	2,1	2,4	0,7	1,7	17,4	12,3
Ca	mg/kg	3,08	13,9	2,7	3,06	71,2	47,8
Mg	mg/kg	0,0027	0,0051	0,0024	0,0027	0,0254	0,0083
Fe	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Al	mg/kg	0,133	0,023	0,127	0,218	0,079	0,079
Li	mg/kg	0,0306	0,0234	0,003	0,01	0,166	0,0748
Cl	mg/kg	31,91	108	21,9	42,6	539	374
SO ₄	mg/kg	53,1	69,9	20,7	61,7	102	107
F	mg/kg	2,515	1,95	2,27	0,897	0,4	0,422
B	mg/kg	0,261	0,226	0,118	0,245	0,25	0,246
Uppleyst O ₂	ppb	250	0	8	0	0	0

VIÐAUKI 9. EFNAGREININGAR Á HEITU VATNI Á HÖFUÐBORGARSVÆÐINU

	EINING	Laugarnes	Elliðaár	Reykir	Reykjahlið	Nesjavellir	Hellisheiði
		RV-5	RV-39	MG-25	MG-35	Upphitað vatn	Upphitað vatn
Dagsetning		18.01.2012	18.01.2012	30.01.2012	30.01.2012	22.02.2012	10.02.2011
Sýnanúmer		12-5018	12-5016	12-5037	12-5028	12-5069	11-5059
Vatnshiti	°C	129	87,9	92,8	92,7	80	80
pH (sýrustig)		9,48	9,49	9,75	9,79	8,6	7,77
pH-hiti	°C	21,5	21,2	22	22,2	20,7	21,1
Leiðni	µS	270	165	180	170	140	78
Leiðnihiti	°C	21,5	21,2	22	22,2	20,7	21,1
CO ₂	mg/kg	12,3	25,8	21	22,1	32,7	21,2
H ₂ S	mg/kg	0,58	0,01	0,75	1,34	0,65	1,02
SiO ₂	mg/kg	147	73,5	93,6	95,3	43,8	24,6
Na	mg/kg	70,5	44,8	46,4	49,3	18,8	6,17
K	mg/kg	2,8	1,1	0,9	1,1	2,41	0,85
Ca	mg/kg	3,75	3,08	2,52	1,99	9,22	5,39
Mg	mg/kg	0,002	0,009	0,0019	0,0009	4,68	3,14
Fe	mg/kg	<0,01	0,023	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005
Al	mg/kg	0,197	0,145	0,159	0,194	0,146	0,0016
Li	mg/kg	0,013	0,006	0,005	0,004	0,0083	<0,005
Cl	mg/kg	50	22,7	15,6	11,3	15,6	7,71
SO ₄	mg/kg	25,2	11,4	14,4	15	12,3	3,59
F	mg/kg	0,887	0,193	0,586	0,722	0,109	0,0748
B	mg/kg	0,063	0,019	0,037	0,04	0,114	<0,005
Uppleyst O ²	ppb	0	300	0	0	0	0

VIÐAUKI 10. FRAMHALD

Austurveita	Grímsnesveita	Hlíðarveita	Munaðarnes	Norðurárdalsveita		Hítaveita Stykkishólms
GH-4	H-29	ER-23	MN-8	SG-3	BI-3	HO-1
31.01.2012	31.01.2012	19.01.2012	04.01.2012	04.01.2012	04.01.2012	27.03.2012
12-5041	12-5039	12-5024	12-5001	12-5003	12-5002	12-5109
116	81,6	97	87,5	68,3	66,1	85,7
8,93	9,45	9,53	9,47	8,99	9,07	6,07
21,9	22	21,6	22	22	22	21,8
470	500	400	375	270	310	5700
21,9	22	21,6	22	22	22	21,8
41,8	13,8	22,2	15	95,8	64,8	-
0,18	0,06	3,4	0,48	0,02	0,02	0,01
139	81,7	231	114	102	91,3	70,1
122	124	106	90,9	78,8	73,5	746
3,4	2,8	5,1	2,1	1,1	1,1	13,5
4,39	8,71	2,15	7,04	3,47	3,01	1100
0,0047	0,0043	0,0033	0,0038	0,0126	0,0058	0,474
<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,046
0,147	0,048	0,473	0,058	0,018	0,022	0,011
0,025	0,01	0,05	0,0165	0,0112	0,009	0,0892
97,7	118	52,7	66,6	23,5	25,5	-
46,5	45,1	52,3	53	28,7	30,1	-
0,842	0,527	2,6	1,72	0,542	0,643	-
0,307	0,112	0,174	0,228	0,205	0,237	0,089
0	0	0	6	4	8	0

VIÐAUKI 11. ÚTSTREYMISBÓKHALD FRÁVEITU Í ÁNANAUSTUM

VIÐMIÐUNARÁR	2012
Upplýsingar um rekstrareininguna	
Heiti móðurfélags	Orkuveita Reykjavíkur
Heiti rekstrareiningar	Fráveita - Veitur, Ánanaust
Kennitala rekstrareiningar	55 1298-3029
Heimilisfang	Ánanaust
Bær/staður	Reykjavík
Póstnúmer	101
Land	Ísland
Staðsetningarhnit	354,566.305/412,477.62
Vatnasviðsumdæmi	
Kóði atvinnugreinaflokunar Evrópubandalagsins (4 tölustafir)	90.01
Mikilvægasta atvinnustarfsemin, skv. kóða atvinnugreinaflokunar	Collection and treatment of sewage
Valkvæðar upplýsingar	
Framleiðslumagn	
Fjöldi stöðva	1
Fjöldi klukkustunda á ári í rekstri	
Fjöldi starfsmanna	
Reitur fyrir textaupplýsingar eða veffang sem vísar á umhverfis- upplýsingar sem rekstrareining eða móðurfélag vill koma á framfæri	

Öll starfsemi rekstrareiningarinnar samkvæmt I. viðauka (samkvæmt skráningarkerfinu í I. viðauka og IPPC-kóðanum, liggja slíkt fyrir)

Númer starfsemi	E-PRTR kóði	IPPC kóði	
5.(f)	Skólphreinsistöðvar fyrir þéttbýli	-	

Upplýsingar um losun rekstrareiningarinnar í vatn fyrir hvert mengunarefni sem fer yfir viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)

Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í vatn	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
12	Samtals köfnunarefni	M	ALT - EN ISO 11905-1	494.587	
13	Samtals fosfór	M	ALT - EN 1189	77.618	
17	As og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	Undir greiningarmörkum	
18	Cd og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	Undir greiningarmörkum	
19	Cr og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	Undir greiningarmörkum	
20	Cu og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	632	
21	Hg og efnasambönd	M	ALT - EN ISO	Undir greiningarmörkum	
22	Ni og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	199	
23	Pb og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	90	
24	Zn og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	2.148	

Lögbært yfirvald sem almenningur getur snúið sér til:

Heiti Heimilisfang Bær/staður Símanúmer Bréfasímanúmer Tölvupóstfang	Umhverfisstofnun Suðurlandsbraut 24 Reykjavík 5912000 5912020 ust@ust.is
---	--

VIÐAUKI 12. ÚTSTREYMISBÓKHALD FRÁVEITU Í KLETTAGÖRÐUM

VIÐMIÐUNARÁR	2012
Upplýsingar um rekstrareininguna	
Heiti móðurfélags	Orkuveita Reykjavíkur
Heiti rekstrareiningar	Fráveita - Veitur, Klettagörðum
Kennitala rekstrareiningar	55 1298-3029
Heimilisfang	Klettagörðum 14
Bær/staður	Reykjavík
Póstnúmer	104
Land	Ísland
Staðsetningarhnit	357,634.866/413,556.416
Vatnasviðsumdæmi	
Kóði atvinnugreinaflokunar Evrópubandalagsins (4 tölustafir)	90.01
Mikilvægasta atvinnustarfsemin, skv. kóða atvinnugreinaflokunar	Collection and treatment of sewage
Valkvæðar upplýsingar	
Framleiðslumagn	
Fjöldi stöðva	1
Fjöldi klukkustunda á ári í rekstri	
Fjöldi starfsmanna	
Reitur fyrir textaupplýsingar eða veffang sem vísar á umhverfis- upplýsingar sem rekstrareining eða móðurfélag vill koma á framfæri	

Öll starfsemi rekstrareiningarinnar samkvæmt I. viðauka (samkvæmt skráningarkerfinu í I. viðauka og IPPC-kóðanum, liggi slíkt fyrir)

Númer starfsemi	E-PRTR kóði	IPPC kóði	
5.(f)	Skólphreinsistöðvar fyrir þéttbýli	-	

Upplýsingar um losun rekstrareiningarinnar í vatn fyrir hvert mengunarefni sem fer yfir viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)

Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í vatn	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
12	Samtals köfnunarefni	M	ALT - EN ISO 11905-1	500.319	
13	Samtals fosfór	M	ALT - EN 1189	74.315	
17	As og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	Undir greiningarmörkum	
18	Cd og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	Undir greiningarmörkum	
19	Cr og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	Undir greiningarmörkum	
20	Cu og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	921	
21	Hg og efnasambönd	M	ALT - EN ISO	Undir greiningarmörkum	
22	Ni og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	86	
23	Pb og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	67	
24	Zn og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	1.486	

Lögbært yfirvald sem almenningur getur snúið sér til:

Heiti Heimilisfang Bær/staður Símanúmer Bréfasímanúmer Tölvupóstfang	Umhverfisstofnun Suðurlandsbraut 24 Reykjavík 5912000 5912020 ust@ust.is
---	--

VIÐAUKI 13. FLOKKUN ÚRGANGS 2008-2012

Flokkur		2008	2009	2010	2011	2012
Blandaður úrgangur í urðun	kg	376.614	286.827	109.080	170.158	111.130
Fráveituúrgangur í urðun	kg	1.265.720	1.262.380	1.172.900	1.181.610	1.369.210
Asbest	kg	17.880	18.040	29.480	1.264	8.800
Til urðunar samtals	kg	1.660.214	1.567.247	1.311.460	1.353.032	1.489.140
Lífrænn úrgangur	kg	25.290	23.720	28.650	33.810	19.460
Jarðvegssuppfylling	kg	2.460	68.610	29.920	0	0
Plastumbúðir	kg	955	5.522	7.080	5.130	2.610
Litað og ólitað timbur	kg	70.410	44.632	48.920	54.910	36.840
Bylgjupappi	kg	17.470	10.141	8.570	12.570	12.900
Skrifstofupappír	kg	6.647	7.180	7.690	3.880	2.950
Málmar	kg	162.652	160.384	51.010	58.680	72.230
Til endurvinnslu samtals	kg	285.884	320.189	181.840	170.980	146.990
Ólíuúrgangur, olíumengaður jarðvegur	kg	100.696	28.078	7.786	939	1.622
Lífræn spilliefni með halógenum/ brennisteini	kg	0	38	0	0	0
Lífræn spilliefna án halógena/ brennisteins	kg	151	462	0	0	0
Rafgeymar og rafhlöður	kg	7.287	3.864	464	117	1.937
Kvikasilfursmengaður úrgangur	kg	0	0	0	0	0
Ólífræn spilliefni og annað	kg	2.754	1.307	2.774	5.174	4.949
Spilliefni samtals	kg	110.888	33.749	11.024	7.898	8.508
Heildarmagn úrgangs	kg	2.056.986	1.921.185	1.504.324	1.531.910	1.644.638

VIÐAUKI 14. FLOKKUN ÚRGANGS 2012 EFTIR STARFSSTÖÐVUM

Flokkur	Nesjavellir	Hellisheiði	Bæjarháls	Ellidaárstöð	Akranes	Stykkis- hólmur	Borgarnes	Ánanaust
Blandaður úrgangur í urðun	2.730	43.750	58.940	1.070	2.660	160	630	
Fráveituúrgangur í urðun	27.000	68.900						458.480
Asbest			180		1.800		6.820	
Til urðunar samtals	29.730	112.650	59.120	1.070	4.460	160	7.450	458.480
Lífrænn úrgangur			19.460					
Jarðvegssuppfylling								
Plastumbúðir			2.380		180		50	
Litað og ólitað timbur	2.740	20.060	13.340		700			
Bylgjupappi	340	750	11.010		500	80	100	
Skrifstofupappír			2.860		90			
Málmar	5.850	14.000	50.760		1.620			
Til endurvinnslu samtals	8.930	34.810	99.810	0	3.090	80	150	0
Ólíuúrgangur, olíumengaður jarðvegur	352	1.270						
Lífræn spilliefni með halógenum/ brennisteini								
Lífræn spilliefna án halógena/ brennisteins								
Rafgeymar og rafhlöður		391	1.546					
Kvikasilfursmengaður úrgangur								
Ólífræn spilliefni og annað	147	2.116	2.686					
Spilliefni samtals	499	3.777	4.232	0	0	0	0	0

VIÐAUKI 14. FRAMHALD

Klettagarður	Ingólfsstræti	Seilugrandi	Bryggjuhverfi	Reykholt	Bifröst	Samtals
1.190						111.130
725.370	17.120	4.140	16.020	11.280	40.900	1.369.210
						8.800
726.560	17.120	4.140	16.020	11.280	40.900	1.489.140
						19.460
						0
						2.610
						36.840
120						12.900
						2.950
						72.230
120	0	0	0	0	0	146.990
						1.622
						0
						0
						1.937
						0
						4.949
0	0	0	0	0	0	8.508

YFIRLÝSING STJÓRNAR ORKUVEITU REYKJAVÍKUR

Stjórn Orkuveitu Reykjavíkur staðfestir hér með að tölur og upplýsingar sem tilgreindar eru í grænu bókhaldi Orkuveitunnar eru unnar úr bókhaldi fyrirtækisins og settar fram með bestu vitund starfsmanna Orkuveitu Reykjavíkur.

Starfsemin árið 2012 var með eðlilegum hætti þrátt fyrir frávik sem urðu og snerta umhverfismál.

Reykjavík, 15. febrúar 2013

Í stjórn:



Haraldur Flosi Tryggvason
Stjórnarformaður



Brynhildur Davíðsdóttir
Varaformaður



Gylfi Magnússon



Hrönn Ríkhardsdóttir



Kjartan Magnússon



Sóley Tómasdóttir

ÁRITUN ENDURSKOÐANDA

Ég hef endurskoðað útreikninga og yfirlýsingar sem fram koma í umhverfisskýrslu Orkuveitu Reykjavíkur fyrir árið 2012. Umhverfisskýrslan er lögð fram af stjórnendum Orkuveitunnar og á ábyrgð þeirra. Ábyrgð mín felst í því álit sem ég læt í ljós á framsettum gögnum í umhverfisskýrslunni á grundvelli endurskoðunarinnar.

Endurskoðunin er í samræmi við kvaðir reglugerðar nr. 851/2002 um grænt bókhald. Endurskoðunin felur í sér greiningaraðgerðir, úrtakskannanir og athuganir á gögnum til að sannreyna upplýsingar sem fram eru settar í umhverfisskýrslunni. Endurskoðunin felur einnig í sér athugun á útreikningum sem beitt er við mat á stærðargráðu einstakra þátta sem upp eru taldir í umhverfisskýrslunni. Ég tel að endurskoðunin sé nægjanleg traustur grunnur til þess að byggja álit mitt á.

Það er álit mitt að umhverfisskýrslan gefi glöggva mynd af umhverfisáhrifum rekstrarins fyrir árið 2012, í samræmi við góðar og viðteknar venjur í atvinnugreininni.

Reykjavík, 12. febrúar 2013

VSÓ Ráðgjöf



Guðjón Jónsson
efnaverkfræðingur

