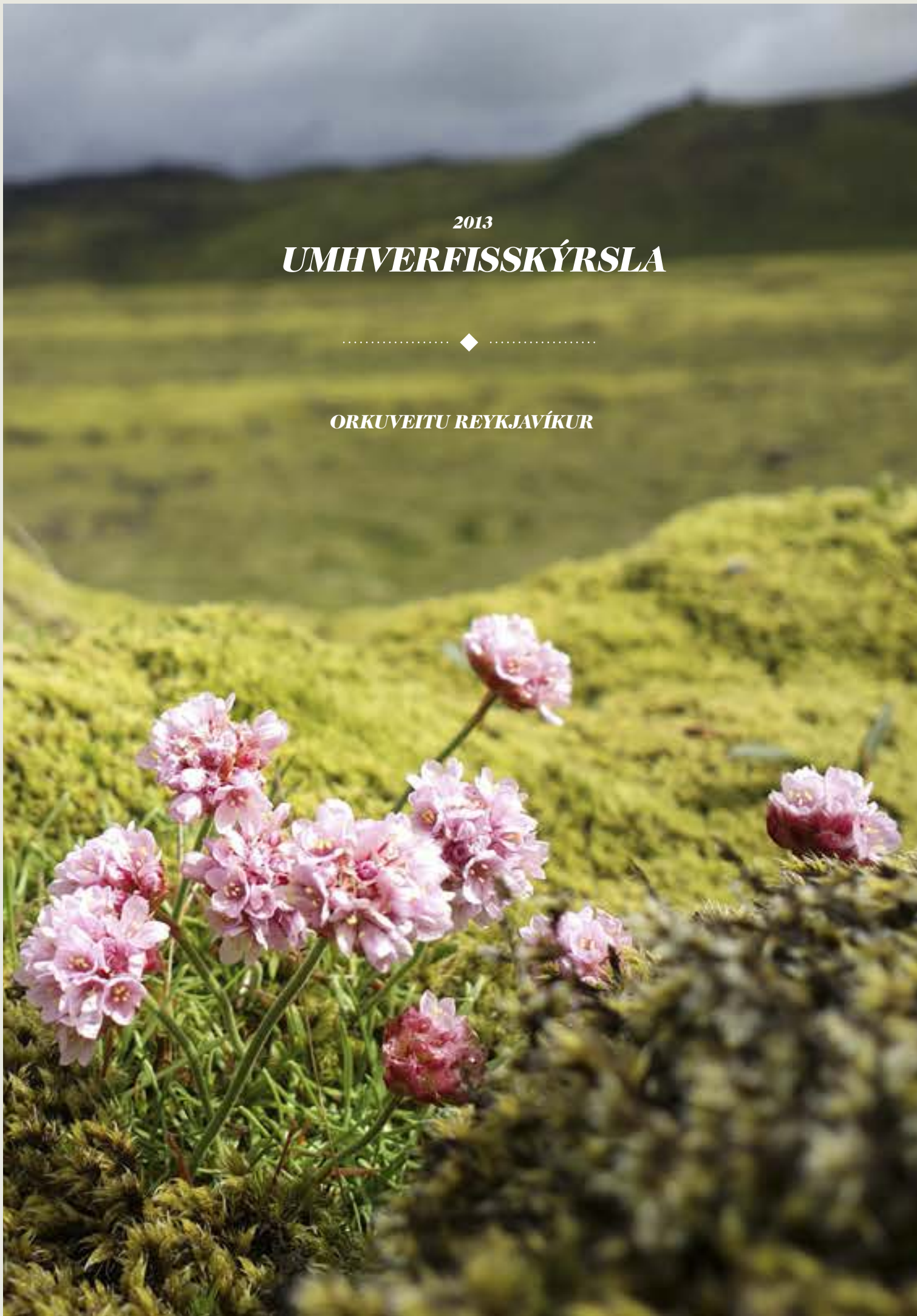


2013

UMHVERFISSKÝRSLA



ORKUVEITU REYKJAVÍKUR



útgefandi

ORKUVEITA REYKJAVÍKUR

ritstjórar

ARNDÍS ÓSK ÓLAFSDÓTTIR OG HÓLMFRÍÐUR SIGURDARDÓTTIR

ljósmyndir

MAGNEA MAGNÚSDÓTTIR: BLS: 1, 17, 46, 58

HILDUR INGVARSDÓTTIR: BLS: 7, 10, 13, 19, 23, 25, 27, 49, 50, 53, 55, 61

ARNDÍS ÓSK ÓLAFSDÓTTIR: BLS: 15, 58

BJARNI LÍNDAL: BLS: 20, 28, 44

INGVI GUNNARSON: BLS: 22, 40

GUNNAR SVANBERG: BLS: 30, 43

GRETAR ÍVARSSON: BLS: 48

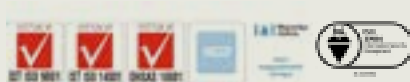
SIGURÐUR STEFÁNSSON: BLS: 56

hönnun útlits og umbrot

ÍSLENSKA

prentun

UMSLAG



EFNISYFIRLIT

6	SAMANTEKT
8	ÁRANGUR 2013
9	UMHVERFIS- OG AUÐLINDASTEFNA
10	ÁBYRG AUÐLINDASTÝRING
12	<i>Stýring háhitaauðlindar</i>
14	<i>Stýring lághitaauðlindar</i>
16	<i>Land undir virkjanir og athafnasæði</i>
18	<i>Vernðun neyslvatnsauðlindar</i>
20	GAGNSEMI VEITNA
22	<i>Aðgangur að fjölnýtingarmöguleikum háhita</i>
23	<i>Aðgangur að rafveitu</i>
24	<i>Aðgangur að hitaveitu</i>
26	<i>Aðgangur að vatnsveitu</i>
28	<i>Aðgangur að fráveitu</i>
30	ÁHRIF LOSUNAR
32	<i>Förgun affallsvatns og eftirlit með grunnvatni</i>
36	<i>Losun brennisteinsvetnis</i>
39	<i>Losun annarra jarðhitalofttegunda (koltvísýringu, vetni, metan)</i>
41	<i>Jarðskjálftar vegna förgunar affallsvatns</i>
42	<i>Losun frárennslis frá hreinsistöðvum</i>
45	<i>Losun frárennslis um yfirföll</i>
46	ÁHRIF Í SAMFÉLAGINU
48	<i>Miðlun þekkingar á hagnýtingu jarðvarma og öðrum þáttum í starfseminni</i>
49	<i>Innkaup</i>
50	REKSTURINN
52	<i>Úrgangur</i>
54	<i>Samgöngur</i>
56	<i>Mannvirki og umgengni</i>
57	<i>Efnanotkun</i>
58	FRAMLEIÐSLA, EIGIN NOTKUN OG KOLEFNISSPOR
60	<i>Framleiðsla og eigin notkun</i>
62	<i>Kolefnisspor</i>
64	YFIRLÝSING STJÓRNAR ORKUVEITU REYKJAVÍKUR
65	ÁRITUN ENDURSKOÐANDA
66	VIÐAUKAR

SAMANTEKT

Árið 2013 var unnið eftir nýrri umhverfis- og auðlindastefnu Orkuveitu Reykjavíkur sem samþykkt var í stjórn fyrirtækisins síðla árs 2012. Stefnan er útfærð með skipulegri stjórnun og umbótum á 21 þýðingarmiklum umhverfisþætti sem mynda kjarnann í umhverfisstjórnunarkerfi fyrirtækisins. Markmiðin með umhverfisþáttunum voru skilgreind en þar er því lýst hvert Orkuveita Reykjavíkur stefnir og tónninn gefinn um þann metnað sem fyrirtækið hefur í umhverfismálum. Hér er samantekt fyrir árið 2013 á gengi þeirra umhverfisþátta sem falla undir eftirfarandi meginreglur sem settar eru fram í umhverfis- og auðlindastefnunni. Ennfremur er greint frá framleiðslu, eigin notkun og kolefnisspori fyrirtækisins.

ÁBYRG AUÐLINDASTÝRING

Orkuveitu Reykjavíkur er falin mikil ábyrgð á þeim auðlindum sem hún nýtir. Fylgst er vel með hvernig **vinnslusvæði á köldu og heitu vatni** bregðast við nýtingu. Grunnvatnsstaða er góð á vatnsverndarsvæðum fyrirtækisins og jafnvægi ríkir á milli nýtingar og vatnsborðs á lágheitsvæðunum á höfuðborgarsvæðinu. Almennt er vatnsstaða góð í lágheitsvæðum á Suður- og Vesturlandi en niðurstöður mælinga á nokkrum svæðum sýna að skoða þurfi þar kosti á öflun frekara vatns. Sú vinna er að hefjast.

Á háheitsvæðunum á Hellisheiði og Nesjavöllum er **orkuvinnsla í samræmi við virkjunarleyfi**. Rannsóknir á núverandi vinnslusvæði Hellisheiðarvirkjunar sýna þó að svæðið muni ekki standa undir fullri framleiðslu í virkjuninni til frambúðar vegna niðurdráttar. Hagkvæmasta lausnin til skemmri tíma litið er sú að leiða gufu frá jarðhitasvæðinu í Hverahlíð niður í Hellisheiðarvirkjun, nýta þær holur sem þar eru og tryggja þannig afköst virkjunarinnar. Ákvörðun um þetta var tekin í samráði við eigendur og leyfisveitendur. Áhersla er lögð á góðan frágang og endurheimt raskaðra svæða við Hellisheiðarvirkjun í samvinnu við leyfisveitendur og Landbúnaðarháskóla Íslands. Unnið er að viðhaldi á göngustígum á Hengilssvæðinu.

Orkuveita Reykjavíkur hefur vakið athygli á **mikilvægi vatnsverndar** í umsögnum um skipulagsáætlanir, á málþingum og í fjölmiðlum. Verndun vatnslinda og ábyrg stýring þeirra á vatnsverndarsvæðum er ein af lykiláherslum fyrirtækisins svo það geti rækt skyldur sínar og fullnægt vatnspörf fólks og fyrirtækja á veitusvæðinu til langrar framtíðar.

GAGNSEMI VEITNA

Framleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur og veitustarfsemi er forsenda fyrir aðgengi fólks og fyrirtækja að hreinu neysluvatni, heitu vatni til húshitunar, rafmagni og tengingu við fráveitu. Þannig stuðlar fyrirtækið að **heilnæmum lífsskilyrðum fólks** og skapar tækifæri

til umhverfisvænnar starfsemi. Ný vatnsveita var tekin í notkun fyrir Reykholt og Kleppjárnsreyki í Borgarfirði, framkvæmdir hófust við lagningu Kjalarneslínu í jörðu og byggingu verður flýtt á nýjum miðlunargeymi fyrir heitt vatn á Akranesi. Orkuveita Reykjavíkur leitar leiða til að efla fjölbreyttari notkun á afurðum frá Hellisheiðarvirkjun í auðlinda- og vísindagörðum vestan virkjunarinnar.

ÁHRIF LOSUNAR

Stærsta umhverfismál sem Orkuveita Reykjavíkur glímir nú við í rekstri er útstreymi brennisteinsvetnis frá virkjunum á Hengilssvæðinu. Losunin var samtals 29.530 tonn á árinu. Fylgst er með styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti á virkjunarsvæðum og í byggð í samstarfi við heilbrigðiseftirlit á svæðinu. Sjá niðurstöður mælinga á www.heilbrigðiseftirlitid.is. Í desember lauk gerð verklagsreglu Umhverfisstofnunar, Orkuveitu Reykjavíkur, Landsvirkjunar og HS-Orku um meðferð og túlkun mæliniðurstaðna úr loftgæðamælistöðvunum. Verklagsreglan er mikilvægur áfangi í samræmingu vinnubragða allra sem vinna að þessum málum. Á árinu var styrkur brennisteinsvetnis undir ársmeðaltalinu í Hveragerði ($4,2\mu\text{g}/\text{m}^3$) og á Norðlingaholti ($4,3\mu\text{g}/\text{m}^3$). Á Norðlingaholti fór **styrkur brennisteinsvetnis einu sinni yfir viðmiðunarmörk** fyrir hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals. Styrkur brennisteinsvetnis var undir tilkynningarmörkum.

Niðurstöður í **CarbFix** nýsköpunarverkefninu styðja tilgátu um bindingu koltvísíringis í berglögum. Þær nýttast beint í **SulFix** verkefninu við hreinsun á brennisteinsvetni úr útblæstri frá Hellisheiðarvirkjun þar sem áformað er að binda brennistein varanlega í jarðhitageyminum. CarbFix verkefnið er dæmi um samstarf íslensks fyrirtækis og háskóla þar sem hugmynd hefur þróast í raunverulegt verkefni sem nýttist atvinnulífinu. Orkuveita Reykjavíkur er mun betur í stakk búin að takast á við þau krefjandi viðfangsefni sem fylgja SulFix verkefninu vegna reynslu og tengsla úr CarbFix verkefninu. Bygging hófst á gasskiljustöð við Hellisheiðarvirkjun og er áætlað að hefja niðurdælingu á brennisteinsvetni í mars 2014.



Mynd 1. Unnið að viðhaldi á raflínu.

Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

Við Hellisheiðarvirkjun er affallsvatni veitt niður í jarðhitageyminn. Dregið hefur úr viðtöku niðurrennsliðsvæðanna og er nú unnið að því að tryggja hana frekar. Heimilt er að farga affallsvatni á yfirborði í neyð og fóru um 1% í neyðarlosun vegna stórfelldra bilana á árinu. **Skjálftavirkni var lítil** á svæðinu á árinu og var þróun hennar með eðlilegum hætti. Hagsmunaaðilar eru upplýstir um aðgerðir í niðurrennsliðsmálum ef þær geta valdið aukinni skjálftavirkni. Við Nesjavallavirkjun er töluverðu magni af heitu grunnvatni úr Grámel við Þingvallavatn fargað á yfirborði að sumarlagi þegar lítil þörf er fyrir heitt vatn til húshitunar. Niðurstöður mælinga sýna að vatn í lindum við Þingvallavatn hefur hitnað vegna þessa. Stefnt er að því að **draga verulega úr varma- losun frá Nesjavallavirkjun** með því að hætta yfirborðsförðun á skiljuvatni og hitaveituvatni fá orkuverinu fyrir árslok 2016. Fylgst er með grunnvatni og áhrifum virkjananna á það í borholum og var styrkur efna í þeim langt undir leyfilegum mörkum fyrir neysluvatn.

Losun frárennslis frá hreinsistöðvum á höfuðborgarsvæðinu og á Vesturlandi er í samræmi við starfsleyfi. Losun frárennslis um yfirföll er innan marka á höfuðborgarsvæðinu og neyðaryfirföll voru ekki virk. Fylgst er náið með stöðu mála og ráðist í úrbætur eftir því sem við á.

ÁHRIF Í SAMFÉLAGINU

Hjá Orkuveitu Reykjavíkur er mikla þekkingu að finna um hag- nýtingu jarðvarma og aðra þætti í veitustarfsemi fyrirtækisins.

Skýrslur og greinar sem starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur eða aðrir hafa samið fyrir fyrirtækið árið 2013 eru nú aðgengilegar á heimasíðu þess. Markvisst hefur verið greind þörf á innkaupum og kappkostað að **nýta vel aðföng**.

REKSTURINN

Starfsfólk Orkuveitu Reykjavíkur vill nýta vel efni, vanda til umgengni, meðhöndla úrgang á ábyrgan hátt og nýta vistvænar samgöngur. **Hver starfsmaður leggur sitt af mörkum** í því skyni. Ráðist var í kaup á fjórum rafbílum til að öðlast reynslu af rekstri þeirra og verður áfram fylgst með og **stutt við þróun rafbílavæðingar**.

FRAMLEIÐSLA OG KOLEFNISSPOR

Framleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur árið 2013 jókst lítillega á neysluvatni, á heitu vatni til húshitunar og í rafmagni til heimila og atvinnulífs. Eigin notkun fyrirtækisins jókst á köldu vatni og rafmagni og dróst saman í heitu vatni. **Hrein losun gróðurhúsa- lofttegunda** vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2013, var 59.741 tonn CO₂-ígildi. Losunin dróst saman milli ára og er um **1,4% af heildarlosun á Íslandi**.

ÁRANGUR 2013

Árið 2013 var unnið eftir nýrri umhverfis- og auðlindastefnu Orkuveitu Reykjavíkur. Stefnan er útfærð með skipulegri stjórnun og umbótum á 21 þýðingarmiklum umhverfisþætti sem mynda kjarnann í umhverfisstjórnunarkerfi fyrirtækisins. Gildi fyrirtækisins, framsýni, hagsýni og heiðarleiki, voru höfð að leiðarljósi við framfylgd stefnunnar.

Verndun neysluvatns á höfuðborgarsvæðinu og stýring háhita-auðlindarinnar á vinnslusvæði Hellisheiðarvirkjunar voru í kastljósinu ásamt losun brennisteinsvetnis frá virkjuninni. Hér er greint frá þeim umhverfisþáttum sem skiluðu mestu árið 2013.

Orkuveita Reykjavíkur fylgist vel með því hvernig vinnslusvæði á köldu og heitu vatni bregðast við nýtingu. Grunnvatnsstaða er góð, jafnvægi ríkir á milli nýtingar og vatnsborðs á lághitasvæðum á höfuðborgarsvæðinu og vatnsstaða á lághitasvæðum á Suður- og Vesturlandi er yfirleitt góð. Á Hengilssvæðinu er orkuvinnsla í samræmi við virkjunarleyfi. Rannsóknir á núverandi vinnslusvæði Hellisheiðarvirkjunar sýna þó að svæðið muni ekki standa undir framleiðslugetu í virkjuninni til frambúðar vegna niðurdráttar. Ákvörðun var tekin, í samráði við eigendur og leyfisveitendur, um að leiða gufu frá jarðhitasvæðinu í Hverahlíð niður í Hellisheiðarvirkjun til að tryggja afköst virkjunarinnar. Áhersla er lögð á góðan frágang og endurheimt raskaðra svæða á Hellisheiði í samvinnu við leyfisveitendur. Orkuveita Reykjavíkur hefur vakið athygli á opinberum vettvangi á mikilvægi vatnsverndar en ábyrg stýring vatnslindanna er ein af forsendum þess að fyrirtækið geti fullnægt vatnspörf fólks og fyrirtækja á veitusvæðinu til langrar framtíðar.

Orkuveitu Reykjavíkur tókst að tryggja aðgengi fólks og fyrirtækja að hreinu neysluvatni, heitu vatni til húshitunar, rafmagni og fráveitu. Ný vatnsveita var tekin í notkun í Borgarfirði, framkvæmdir hófust við lagningu Kjalarneslínu í jörðu og byggingu verður flýtt á nýjum miðlunargeymi fyrir heitt vatn á Akranesi.

Útstreymi brennisteinsvetnis frá virkjunum á Hengilssvæðinu var samtals 29.530 tonn. Styrkur brennisteinsvetnis var undir ársmeðaltalinu í byggð. Á Norðlingaholti fór styrkurinn einu sinni yfir viðmiðunarmörk fyrir hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals. Styrkur brennisteinsvetnis var undir tilkynningarmörkum. Í desember var samþykkt verklagsregla Umhverfisstofnunar, Orku-

veitu Reykjavíkur, Landsvirkjunar og HS-Orku um meðferð og túlkun mælinga á styrk brennisteinsvetnis í loftgæðamælistöðvum. Niðurstöður í CarbFix nýsköpunarverkefninu styðja tilgátu um bindingu koltvísýrings í berglögum við Hellisheiðarvirkjun sem nýttast beint í SulFix verkefninu. Bygging hófst á gasskiljustöð við virkjunina og er áætlað að hefja niðurdælingu á brennisteinsvetni í mars 2014.

Við Hellisheiðarvirkjun er affallsvatni veitt niður í jarðhitageyminn. Dregið hefur úr viðtöku niðurrennsliðsvæðanna og er nú unnið að því að tryggja hana frekar. Skjálftavirkni var lítil á svæðinu á árinu. Niðurstöður mælinga úr lindum við Þingvallavatn sýna að vatn hefur hitnað vegna yfirborðsförgunar á affallsvatni frá Nesjavallavirkjun, þ.á.m. upphituðu grunnvatni, sem ekki er nýtt til húshitunar að sumarlagi. Stefnt er að því að draga verulega úr varmalosun frá Nesjavallavirkjun með því að hætta yfirborðsförgun á skiljuvatni og hitaveituvatni fá orkuverinu fyrir árslok 2016. Styrkur efna í vöktunarholum í nágrenni virkjananna er langt undir leyfilegum mörkum fyrir neysluvatn.

Losun frárennslis frá hreinsistöðvum á höfuðborgarsvæðinu og á Vesturlandi er í samræmi við starfsleyfi og markmið fyrirtækisins. Losun frárennslis um yfirföll er innan marka á höfuðborgarsvæðinu og neyðaryfirföll voru ekki virk.

Orkuveita Reykjavíkur vill nýta vel aðföng, vanda til umgengni og meðhöndla úrgang á ábyrgan hátt. Hver starfsmaður leggur sitt af mörkum til þess.

Það er við ýmis umhverfismál að glíma í rekstri fyrirtækisins, margt hefur tekist vel en við erum enn að læra. Haldnir eru samráðsfundir með leyfisveitendum þar sem farið er yfir umhverfismál. Upplýst umræða um viðfangsefni er mikilvæg því hún hjálpar okkur, starfsfólki Orkuveitunnar, að beina sjónum að því sem skiptir fólki mestu máli.

UMHVERFIS- OG AUÐLINDASTEFNA

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 almannapágu 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 lífsskilyrðum og tækifærum til umhverfisvænnar starfsemi sem aðgangur að veitum Orkuveitu Reykjavíkur er forsenda fyrir. Þessi jákvæðu umhverfis-áhrif 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 efnun.

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 virðisdeðjunni, 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 efnun.

DÝÐINGARMIKLIR UMHVERFISÞÆTTIR

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

ÁBYRG AUÐLINDASTÝRING:

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

GAGNSEMI VEITNA:

- Aðgangur að fjölnýtingar-
 - Aðgangur að hitaveitu
- möguleikum háhita
 - Aðgangur að vatnsveitu
- Aðgangur að rafveitu
 - 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





ÁBYRG AUÐLINDASTÝRING

Orkuveitu Reykjavíkur er falin mikil ábyrgð á þeim náttúrugæðum sem hún nýtir. Ábyrgðin felst í því að vinna eftir hugmyndafræði sjálfbærrar þróunar og því að tryggja sjálfbæra nýtingu þessara auðlinda sem felur það í sér að kynslóðir framtíðar eigi sömu tækifæri og núverandi kynslóðir til hagnýtingar þeirra. Mikilvægt er að geta staðfest 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 hættum og úgangi vegna mikilvægis þeirra og þeirrar ábyrgðar sem fyrirtækinu er falin.

STÝRING HÁHITAAUÐLINDAR

Orkuvinnsla á Nesjavöllum og á Hellisheiði er í samræmi við virkjunarleyfi. Rannsóknir á núverandi vinnslusvæði Hellisheiðarvirkjunar sýna þó að svæðið muni ekki standa undir fullri framleiðslu í virkjuninni til frambúðar. Til að tryggja full afköst verður gufa leidd frá jarðhitasvæðinu í Hverahlíð niður í Hellisheiðarvirkjun.

MARKMIÐ:

Jarðvarmavirkjanir Orkuveitu Reykjavíkur fá þann jarðhita-vökva sem afla þarf vegna skuldbindinga um orkusölu, þó innan þess nýtingarramma sem fram kemur í virkjunarleyfi Hellisheiðarvirkjunar. Gengið er út frá því að hliðstæð viðmiðun gildi á Nesjavöllum. Nýtingarramminn er settur fram sem viðmiðun um það hve hratt þrýstingur og hiti megji falla í jarðhitakerfinu.

Á háhitasvæðum í Henglinum 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. Lækkun þrýstings í jarðhitageyminum vegna vinnslunnar, svokallað-ur niðurdráttur, er borin saman við reiknaðan niðurdrátt samkvæmt reiknilíkani sem hermir jarðhitann og vinnsluna á Hengilssvæðinu. Þannig er spáð fyrir um hvernig svæðin bregðast við til framtíðar.

NESJAVALLAVIRKJUN

Vinnslusaga á Nesjavöllum nær yfir rúmlega 20 ár en Nesjavalla-virkjun var gangsett árið 1990 og þá sem hitaveita fyrir höfuð-borgarsvæðið. Árið 1998 hófst rafmagnsframleiðsla í virkjuninni og frá árinu 2005 hefur uppsett afl hennar verið 120 MWe í rafstöð og 300 MWth í varmastöð til heitavatnsframleiðslu. Nesjavallavirkjun heldur enn fullri framleiðslugetu.

Eftir 20 ára vinnslu er spáin um hvernig vinnslusvæðið bregst við nýtingunni orðin nokkuð áreiðanleg. Niðurdráttur hefur aukist í takt við aukna vinnslu, einkum eftir að fjórða vélin var tekin í notkun árið 2005 (viðauki 2). Reiknilíkan fyrir Nesjavelli var endurskoðað árið 2013. Vegna niðurdráttar er því spáð, líkt og fyrri ár, að bora þurfi eina uppbotarholu á þriggja til fimm ára fresti til að viðhalda orkuframleiðslu. Niðurdráttur á svæðinu truflar ekki vinnsluna og er viðunandi miðað við áætlanir. Orkuvinnsla á Nesjavöllum er í samræmi við virkjunarleyfi og markmið Orkuveitu Reykjavíkur.

HELLISHEIÐARVIRKJUN

Fyrsti áfangi Hellisheiðarvirkjunar var gangsettur fyrir sjö árum og var rafstöð virkjunarinnar fullbyggð haustið 2011. Nú er uppsett

afl Hellisheiðarvirkjunar 303 MWe í rafstöð og 133 MWth í varmastöð til heitavatnsframleiðslu. Vinnslusaga á Hellisheiði er því stutt og er gert ráð fyrir töluverðri óvissu í spám um hvernig vinnslusvæðið bregst við nýtingunni þegar líður á spátímann. Eins og fram kemur á mynd 3 sýna mælingar á árinu 2013 að niðurdráttur í holu HE-4 á vinnslusvæðinu fylgir spánni líkt og fyrri ár og er innan viðmiðunarmarka samkvæmt virkjunarleyfi og í samræmi við markmið Orkuveitu Reykjavíkur. Hins vegar sýna rannsóknir að núverandi vinnslusvæði muni ekki standa undir fullri framleiðslu í Hellisheiðarvirkjun til frambúðar vegna niðurdráttar. Gert hefur verið ráð fyrir að bora þurfi eina til tvær uppbotarholur á ári til að viðhalda orkuframleiðslu. Hins vegar hefur verið borað mjög þétt á besta hluta svæðisins sem er frekar afmarkað. Því er nauðsynlegt að stækka vinnslusvæðið.

NIÐURDRÁTTUR

Sumarið 2013 réðst Orkuveita Reykjavíkur í ferilefnaprófanir á niðurrennslessvæðum Hellisheiðarvirkjunar við Húsmúla og Gráuhnúka. Markmið þessara prófana er meðal annars að skilgreina flutningsleiðir jarðhitavökva í kerfinu en með því að skila affallsvatninu aftur niður í jarðhitakerfið kann að vera unnt að vinna á móti þrýstilækkun í því. Ferilefnapróf taka gjarna nokkur ár og er fylgst með styrk efnanna í vinnslu- og eftirlitsholum frá því að þeim var dælt niður.

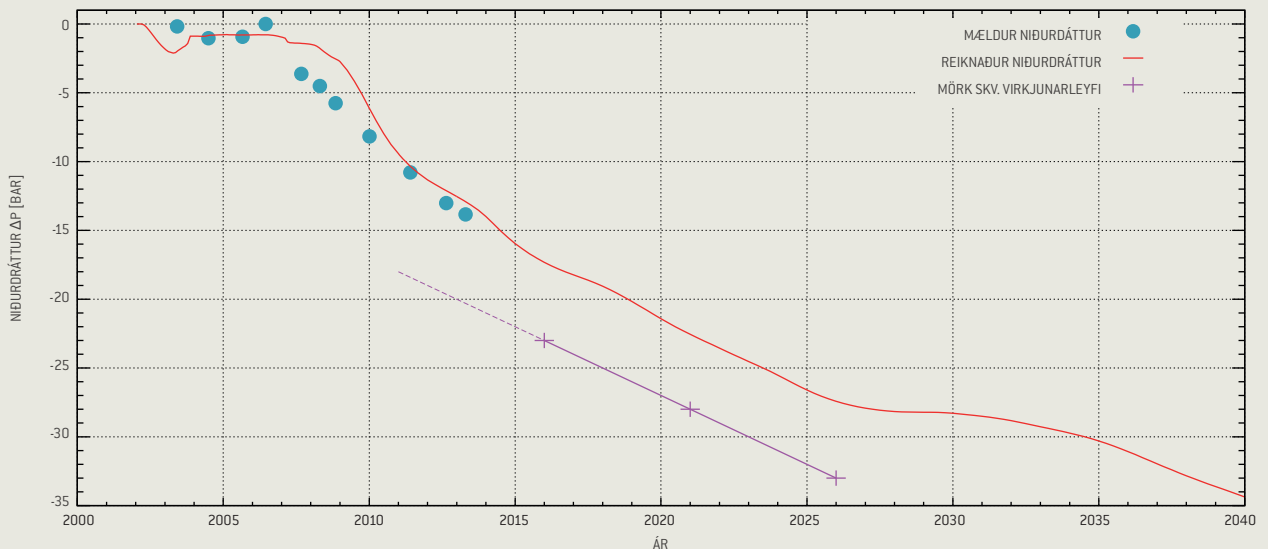
Til þess að afla uppbotargufu fyrir Hellisheiðarvirkjun er nú horft til háhitasvæðisins við Hverahlíð en einnig hefur svæðið við Gráuhnúka verið til skoðunar. Við Hverahlíð hafa þegar verið boraðar óflugar vinnsluholur. Holur við Gráuhnúka eru hins vegar nýttar til að dæla hluta skiljuvatnsins frá virkjuninni aftur niður í jarðhitakerfið til að vinna á móti þrýstingslækkun. Þarf því að leysa niðurdælingarmál Hellisheiðarvirkjunar áður en vinnsla getur hafist á svæðinu við Gráuhnúka.

Hagkvæmasta lausnin til skemmri tíma litið, til að tryggja afköst virkjunarinnar, er sú að leiða gufu frá jarðhitasvæðinu í Hverahlíð niður í Hellisheiðarvirkjun og nýta þær holur sem þar eru. Með því fást upplýsingar um stærð og vinnslugetu svæðisins við Hverahlíð áður en ráðist verður í frekari fjárfestingar vegna nýrrar virkjunar.



Mynd 2. Jarðhitakindur við Hellsheiðarvirkjun. Þessi mynd vann fyrstu verðlaun í ljósmyndasamkeppni á ársfundi Geothermal Resources Council árið 2013. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

NIÐURDRÁTTUR Í HOLU HE-4 Á HELLISHEIÐI



Mynd 3. Samanburður á mældri og reiknaðri þrýstingslækkun, svokölluðum niðurdrætti (bar), í holu HE-4 á Hellsheiði 2000-2040. Krossarnir eru mörk skv. virkjunarleyfi. Heil lína er dregin á milli þeirra, en punktalína aftur til ársins 2011 þegar leyfið tók gildi.

VISSIR ÞÚ?

Reykjavíkurborg festi kaup á jörðinni Kolviðarhóli, þar sem Hellsheiðarvirkjun stendur nú, árið 1955 og var virkjunin gangsett rúmum 50 árum síðar eða árið 2006. Þannig horfðu forverar Orkuveitu Reykjavíkur til framtíðar til að tryggja aðgang að háhita-svæðum svo unnt væri að sinna hlutverki og skyldum fyrirtækisins.

STÝRING LÁGHITA AUÐLINDAR

Vinnsla úr lághitasvæðunum á höfuðborgarsvæðinu og á landsbyggðinni er í samræmi við starfsleyfi og markmið Orkuveitu Reykjavíkur. Vinna er hafin við að skoða mögulega kosti á frekari öflun heits vatns á Suður- og Vesturlandi.

MARKMIÐ:

Vatnstaka á lághitasvæðum hverju sinni rýri ekki möguleika á samsvarandi vatnstöku í framtíðinni.

Áratuga reynsla er komin á vinnslu jarðhita úr fjölmörgum lághitasvæðum Orkuveitu Reykjavíkur. Reiknilíkön hafa verið sett upp fyrir lághitasvæðin á höfuðborgarsvæðinu og í Stykkishólmi og með þeim er leitast við að spá fyrir um framtíðarástand svæðanna. Reynslan ásamt niðurstöðum reiknilíkana hafa sýnt að með því að halda vinnslu innan ákveðinna marka er hægt að halda jarðhitasvæðunum í jafnvægi í mjög langan tíma eða stýra vinnslunni þannig að breytingar verði hægar. Fylgst er með því hvernig vinnslusvæðin bregðast við nýtingu. Mælingar á vatnshæð í borholum eru notaðar til viðmiðunar. Ef vatnshæðin í borholum lækkar er metið hvort um ofnýtingu sé að ræða. Ef þrýstingur lækkar í jarðhitageyminum getur kalt vatn streymt inn í kerfið. Efnainnihald vatnsins er mælt, en breytingar í efnainnihaldi geta sýnt kalt innstreymi áður en hitabreytingar koma fram. Unnt er að bregðast við kælingu með því að draga úr vinnslu, dæla niður í svæði og endurfóðra holur. Eftirliti með efnainnihaldi vatns á lághitasvæðunum er sinnt til þess að fá fram upplýsingar það snemma að ekki þurfi að koma til þess að hvíla eða loka svæðum. Niðurstöður efnagreininga af vatnsöflunarsvæðum er að finna í viðaukum 3 og 4.

Margir hafa litið svo á að umhverfisáhrif af vinnslu lághita séu vægari en af vinnslu háhita þar sem um hverfandi losun jarðhita-lofttegunda er að ræða. Ljóst er að húshitun með jarðhita hefur haft í för með sér mun minni útblástur koltvísýrings en olúkynding. Fjölnýting lághita til baða, grænmetis- og plönturæktar, svo dæmi séu nefnd, hafa ennfremur leitt til aukinna lífsgæða og sjálfbærni samfélagsins. Dæmi um neikvæð áhrif eru þegar volgrur og laugar hafa þornað á lághitasvæðum með tilheyrandi neikvæðum áhrifum á hveralíf. Orkuveita Reykjavíkur telur að almenn sátt ríki um nýtingu lághitasvæðanna.

Orkuveita Reykjavíkur rekur hitaveitur á höfuðborgarsvæðinu, á Vesturlandi og Suðurlandi (tafla 2 í kafla um aðgang að hitaveitu og mynd af veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1).

HÖFUÐBORGARSVÆÐIÐ

Stundum kann að vera réttlætanlegt að ganga tímabundið á vinnslusvæði og það hefur verið gert. Dæmi um slíkt er nýting á lághitasvæðum á höfuðborgarsvæðinu. Fyrstu áratugina tók vinnslan mið af sjálfrennsli úr borholum en þegar farið var að nota djúpdælur, á sjöunda áratug síðustu aldar, margfaldaðist vinnslan og um 1990 var vatnsborðið í svæðunum það lágt að skýr merki voru um ágenga nýtingu (mynd 5). Eftir að heitavatnsframleiðsla hófst í Nesjavallavirkjun haustið 1990 var unnt að draga úr vinnslu á lághitasvæðunum sem jöfnuðu sig aftur á nokkrum árum og mun hraðar en búist var við. Vinnsla á lághitasvæðunum jókst aftur tímabundið þegar raforkuframleiðsla hófst í Nesjavallavirkjun árið 1998-2000. Nú eru svæðin í stöðugri vinnslu og í jafnvægi og allt bendir til að hægt sé að viðhalda því í fyrirsjáanlegri framtíð komi ekkert óvænt upp.

Mynd 5 sýnir vatnshæð og vatnsvinnslu í tiltekinni holu á lághitasvæðinu í Laugarnesi í Reykjavík. Þetta svæði er eitt af fjórum lághitasvæðum sem Orkuveita Reykjavíkur nýtir á höfuðborgarsvæðinu. Dæluþýpi var að meðaltali 185 metrar undir sjávarmáli en það er notað sem viðmiðunarmörk og fór vatnshæðin í holunum aldrei niður fyrir þau á árinu. Vatnsstaða er almennt góð á höfuðborgarsvæðinu og í samræmi við starfsleyfi (viðauki 5).

LANDSBYGGÐIN

Á landsbyggðinni má einnig nefna dæmi um lághitakerfi þar sem vinnslan er enn langt undir vinnslugetu þeirra og því sjálfbær. Þetta eru svæði sem nýtt eru af litlum dreifbýlishitaveitum eins og í Skorradal, Munaðarnesi, Norðurárdal og Bifröst á Vesturlandi og í Öndverðarnesi, Gljúfurárholti, Efri-Reykjum, Þorlákshöfn, Hveragerði og Bakka í Ölfusi á Suðurlandi.

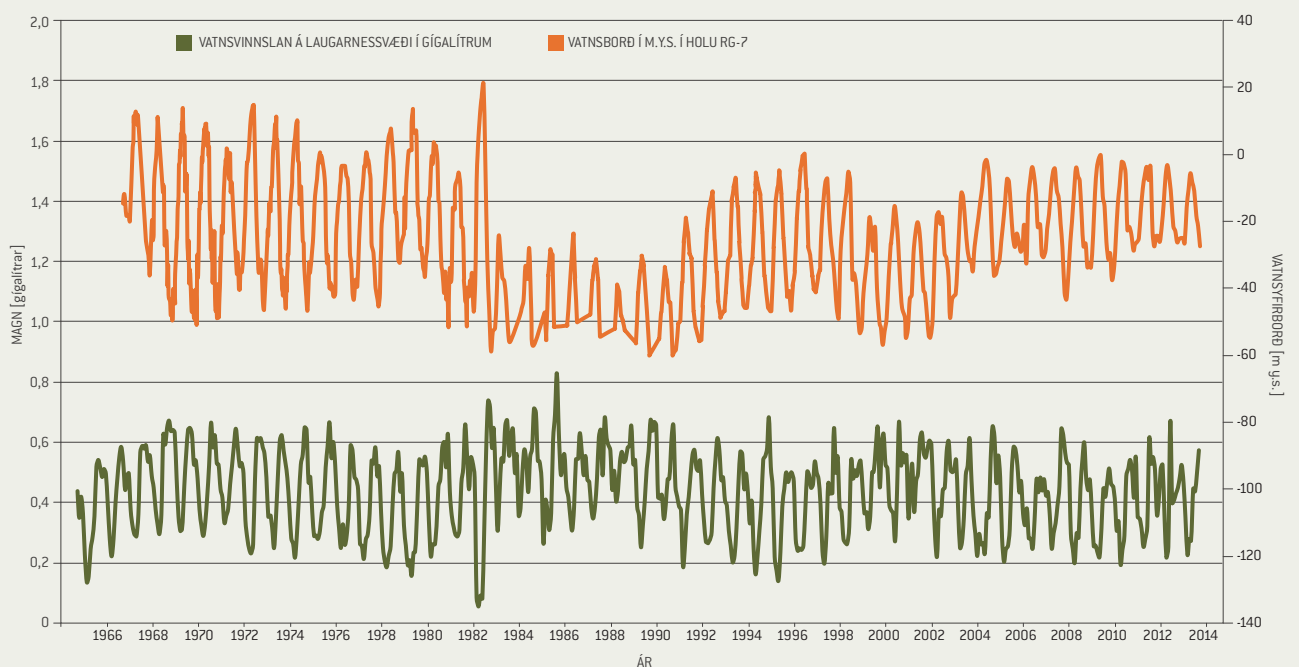
Sams konar mælingar og fram fara á höfuðborgarsvæðinu eru gerðar fyrir lághitasvæðin á landsbyggðinni. Niðurstöður þeirra sýna að vatnsstaða er almennt góð á Vestur- og Suðurlandi og í samræmi við starfsleyfi. Þó hafa niðurstöður mælinga á nokkrum lághitasvæðum á Suður- og Vesturlandi sýnt að skoða þurfi mögulega kosti á öflun frekara vatns og er sú vinna að hefjast.



Mynd 4. Borholur á lághitasvæðinu að Reykjum í Mosfellsbæ raða sér inn á Reykjaæð eins og perlur á streng.

Ljósmynd: Arndís Ósk Ólafsdóttir.

LÁGHITASVÆÐIÐ Í LAUGARNESI Í REYKJAVÍK



Mynd 5. Lághitasvæðið í Laugarnesi í Reykjavík. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu RG-7 árin 1965-2013.

VISSIR ÞÚ?

Á höfuðborgarsvæðinu eru lághitasvæði og heitt vatn þaðan er nýtt til húshitunar. Svæðin eru í Elliðaárdal og Laugarnesi í Reykjavík og að Reykjum og Reykjahlíð í Mosfellsbæ.

LAND UNDIR VIRKJANIR OG ATHAFNASVÆÐI

Framkvæmdum við Helligheidarvirkjun er að mestu lokið og er áhersla nú lögð á góðan frágang og endurheimt raskaðra svæða í samvinnu við leyfisveitendur. Skerpt hefur verið á umhverfiskröfum vegna framkvæmda. Unnið var að viðhaldi, meðal annars á göngustígum, á Hengilssvæðinu.

MARKMID:

Land raskist sem minnst vegna uppbyggingar og frágangur miði að því að færa uppbyggingarsvæði til samræmis við nálægð svæði, sbr. stefnu í ásýndar- og umhverfismálum. Vegir, slóðar og stígar sem uppbygging krefst skulu jafnframt nýtast eftir því sem við á til að bæta aðgengi að nálægum náttúrusvæðum. Ferðafólki gefist kostur á að fræðast á vettvangi um hagnýtingu náttúruauðlinda og um náttúru nálægra svæða.

Miklu landi hefur verið ráðstafað vegna framkvæmda við Helligheidarvirkjun undanfarinn áratug. Framkvæmdum er að mestu lokið og er áhersla nú lögð á frágang og endurheimt raskaðra svæða.

FRÁGANGUR Í NÁGRENNI HELLISHEIDARVIRKJUNAR

Nú er unnið að frágangi og landmótun á röskuðum svæðum við Helligheidarvirkjun, svo sem birgðasvæðum, borteigum, pípustæðum og námum, samkvæmt framkvæmdaáætlun sem spannar yfir tímabilið 2012-2019. Áætlunin og framvinda verkefna er reglulega borin undir leyfisveitendur og eftirlitsaðila. Röskuð svæði eru grædd upp í þeim tilgangi að endurheimta náttúrulegt landslag og staðargróður. Val á aðferðum fer eftir aðstæðum og framboði á gróðri á hverjum stað og eru aðferðirnar að miklu leyti byggðar á niðurstöðum tilrauna sem gerðar voru á svæðinu í samstarfi við Landbúnaðarháskóla Íslands. Með því að nýta staðargróður er líffræðilegri fjölbreytni viðhaldið, ásamt betri ásýnd og virkni gróðurlenda.

Í útboðslýsingu framkvæmdaverka hjá Orkuveitu Reykjavíkur hefur verið lýsing á verklagi og umgengisreglum vegna umhverfismála verið bætt og skerpt á umhverfiskröfum í hönnunarforsendum og verkfundargerðum. Áður en vinna hefst við framkvæmdir eru jarðvinnu- og þjónustuverktakar boðaðir til umhverfisstundar. Þar er farið yfir mögulegt rask á náttúru vegna jarðvinnu, markmið með frágangi á gróðri og jarðvegi og kynnt gott verklag við frágang. Árangur af slíkri umhverfisstund kom vel í ljós við byggingu gashreinsistöðvar á Helligheidi á haustdögum 2013. Þar var hluti af lagnaleið færður úr öröskuðu

hrauni í raskað land í vegkanti (mynd 6). Á næsta ári verður verklag í ásýndar- og umhverfismálum þróað enn frekar sem felst meðal annars í því að skerpa á aðferðum við landgræðslu og annan frágang.

Haustið 2012 var ráðist í úrbætur vegna förgunar á yfirfallsvatni frá kæliturnum Sleggju og boraðar tvær 200 m djúpar svelgholur við niðurrenslisholu HN-9. Rekstur á þessum holum hefur gengið vel og verða lagnir grafnar í jörðu fyrir lok júní 2014. Til að minnka tjörn sem myndast hafði sunnan við Draugatjörn var fleyguð útrás í hraunið. Þannig opnaðist leið fyrir vatnið niður í hraunsprungu og voru bakkar tjarnarinnar græddir upp.

Árið 2013 var fallið frá því að steina gufulagnir í hlíðum Skarðsmýrarfjalls þar sem niðurstöður tilraunar með steiningu sýndu að húðin flagnar af lögnum vegna hreyfingar þeirra og veðurskilyrða sem kallar á mikið viðhald. Auk þess kom í ljós að það efni sem fyrirhugað var að nýta í grunn og yfirlag steiningar er skaðlegt heilsu og umhverfi og því eðlilegt að takmarka notkun þess. Ákveðið var, í samráði við leyfisveitendur og eftirlitsaðila, að draga úr sjónrænum áhrifum lagnarinnar með því að mála hana þannig að áferðin verði mött og í lit sem falli að umhverfinu. Áætlað er að ráðast í verkið árið 2014.

Árið 2013 lauk vinnu við vöktunar- og viðbragðsáætlun vegna umhverfismála á Hengilssvæðinu. Áætlunin gefur gott yfirlit um fyrirkomulag vöktunar, eftirlits, viðbragða og innri og ytri samskipta Orkuveitu Reykjavíkur vegna Helligheidarvirkjunar og Nesjavallavirkjunar.

FERDAFÓLK OG VIÐHALD Á HENGILSSVÆÐINU

Á Hengilssvæðinu skarast hagsmunir orkunytja og ferðaþjónustu annars vegar og verndar, t.d. í þágu útivistar, hins vegar. Samþætting þessara hagsmuna hefur oftast nær tekist með ágætum. Eftir því sem við á hafa vegir sem nauðsynlegt var að leggja vegna framkvæmda í tengslum við virkjanir á Hengilssvæðinu verið nýttir fyrir almenna umferð ferðafólks á svæðinu. Búið hefur verið í haginn fyrir útivistarfólk með neti merktra gönguleiða auk upplýsingaskilta og útgáfu gönguleiðakorts. Orkuveita Reykjavíkur hefur haft veg og vanda af þessu starfi síðan árið 1990, í samráði



Mynd 6. Við byggingu gashreinsistöðvar á Hellisheiði á haustdögum 2013 var hluti af lagnaleið færður úr óröskuðu hrauni í raskað land í vegkanti.
Ljósmynd: Magma Magnúsdóttir.

við sveitastjórnir á svæðinu. Þannig hefur verið leitað leiða til að stýra umferð en jafnframt að veita fólki tækifæri til að upplifa stórbrotið landslag og fjölbreyttan jarðhita ásamt nýtingu jarðvarma. Fjöldi ferðafólks um Hengilssvæðið hefur vaxið ár frá ári og bera göngustígarnir þess glögg merki. Álagið er mest við Ölkelduháls

og í Reykjadal og var því lögð áhersla á viðhald á þeim svæðum sumarið 2013. Ennfremur sinnti Hjálparsevit skáta í Reykjavík viðhaldi á gönguleiðum á Hengilssvæðinu. Áfram verður unnið að viðhaldi og merkingum á næstu árum.

VISSIR ÞÚ?

Orkuveita Reykjavíkur setur það sem skilyrði í útboðum að gróður sem myndi ella spillast við framkvæmdir sé varðveittur og notaður í frágang á sömu svæðum.

VERNDUN NEYSLUVATNSAUÐLINDAR

Öll vatnssýni sem tekin voru á veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur til að fylgjast með heilnæmi vatnsins stóðust gæðakröfur. Fyrirtækið hefur vakið athygli á mikilvægi vatnsverndar og ábyrgðar stýringar vatnslindanna þannig að unnt sé að fullnægja vatnshöfn fólks og fyrirtækja á veitusvæðinu til langrar framtíðar.

MARKMID:

Vatnsból sem notendur á vatnsverndarsvæðum Orkuveitu Reykjavíkur treysta á spillist ekki. Vatnstaka hverju sinni rýri ekki möguleika á samsvarandi vatnstöku í framtíðinni.

Orkuveita Reykjavíkur ber þær skyldur að fullnægja vatnshöfn fólks og fyrirtækja á veitusvæði fyrirtækisins. 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 þess versni ekki ásamt því að stuðla að langtímavernd auðlindarinnar.

VATNSVEITUR

Vatnsból Orkuveitu Reykjavíkur eru átján og er vatninu veitt til fimmtán svæða að hluta eða öllu leyti á Vesturlandi, Suðurlandi og á höfuðborgarsvæðinu (tafla 3 í kafla um aðgang að vatnsveitu og mynd af veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1).

Orkuveita Reykjavíkur getur ekki innkallað gallaða vöru eins og mengað neysluvatn. Því er unnið markvisst að forvörnum og eftirliti til að tryggja gæði vatnsins. Áhættuþættir eru greindir á vatnsverndarsvæðum og í dreifikerfunum, sýni eru tekin reglulega til að fylgjast með heilnæmi vatnsins og brugðist er við tilkynningum um þörf á viðgerðum og úrbótum. Viðfangsefnin eru mismunandi eftir svæðum. Álag hefur t.d. aukist á vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins vegna umferðar og ýmiss konar starfsemi. Yfirborðsvatn er nýtt á Akranesi og er það geislað til að tryggja gæði þess og í maí

var nýtt vatnsból tekið í notkun á Steindórsstöðum í Borgarfirði fyrir Reykholt og Kleppjárnsreyki en þar hafði skort neysluvatn á sumrin. Fylgst er með kaldavatnsforða vatnstökusvæða með mælingum á vatnshæð í borholum. Dæmi um slíkt eftirlit er síritun á vatnshæð í vöktunarholum á Gvendarbrunnasvæðinu í Heiðmörk (viðauki 6).

VATNSVERND Á HÖFUÐBORGARSVÆÐINU

Aðalvatnstökusvæði Orkuveitu Reykjavíkur fyrir höfuðborgarsvæðið er í Heiðmörk og byggist vatnsvinnsla þar alfarið á ómeðhöndluðu grunnvatni. Bláfjöll eru ákomusvæði fyrir þá grunnvatnsstrauma sem liggja að vatnsbólunum. Umferð vélknúinna ökutækja um vegi á vatnsverndarsvæðinu er mikil, byggð hefur fæst nær og ýmiss konar starfsemi fer þar fram. Hugmyndir á ýmsu stigi um framkvæmdir á og í nágrenni við svæðið valda Orkuveitu Reykjavíkur einnig áhyggjum. Þar má nefna tvöföldun Suðurlandsvegar, lagningu Suðvesturlínu, flugvöll á Hólmsheiði, uppbyggingu fjölsóttis ferðamannastaðar við Þríhnúkagíg á Bláfjallasvæðinu og nýtt íbúðarsvæði sunnan Elliðavatns. Af þessari upptalningu er ljóst að það þrengir að vatnsbólum og vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins.

Sérstakur eftirlitsmaður fylgist með vatnsverndarsvæðinu, þar á meðal flutningi á olíu og bensíni ásamt öðrum varasömum efnum (tafla 1). Farnar voru átján ferðir árið 2013 í fylgd með bílum sem fluttu varasöm efni. 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. Mengunarslys varð í Bláfjöllum þann 8. maí 2013 þegar tankur, með um 600 lítra af díselolíu, féll neðan úr þylu og brast þegar verið var að flytja olíuna frá plani við Bláfjallasкала að móttökuæðstöðu fyrir ferðamenn við Þríhnúkagíg (mynd 7).

FLUTNINGUR Á VARASÖMUM EFNUM Í FYLGD EFTIRLITSMANNS

STAÐUR	FLOKKUR		2009	2010	2011	2012	2013
Bláfjöll, skíðasvæði	Olía	lítrar	69.433	15.085	42.136	48.100	45.744
Elliðavatn, skógrækt	Olía	lítrar	1.480	1.684	3.342	918	1.486
Þríhnúkar	Olía	lítrar					3.000
Jaðar	Olía	lítrar		2.533		2.488	
	Olía samtals	lítrar	70.913	19.302	45.478	48.100	50.230
Bláfjöll, skíðasvæði	Bensín	lítrar	2.460	1.323	3.006	2.063	3.663
	Bensín samtals	lítrar	2.460	1.323	3.006	2.063	3.663
Gvendarbrunnar	Seyra	lítrar	4.000	2.000		2.000	
Jaðar	Seyra	lítrar	14.500	2.000	6.500		
Vatnsendakriki	Seyra	lítrar	1.800				2.500
Vatnstankur T-4	Seyra	lítrar				2.500	
	Seyra samtals	lítrar	20.300	4.000	6.500	0	2.500

Tafla 1. Magn eldsneytis og seyrur sem flutt var um vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins í fylgd eftirlitsmanns á árunum 2009-2013.

Orkuveita Reykjavíkur telur mikilvægt að lærdómur verði dreginn af þessu slysi.

Árið 2013 var unnið að kortlagningu á spennistöðvum á vatnsverndarsvæðinu. Allir spennar á brunnsvæðum eru þurrspennar en tveir spennar af þremur á grannsvæðum eru olúspennar. Árið 2014 verður öllum olúspennum á grannsvæðum skipt út fyrir þurrspenna og á fjarsvæði A verður dreifistöð í Suðurgili í Bláfjöllum endurnýjuð.

EFTIRLIT MED GÆÐUM VATNS

Á hverju ári eru sýni tekin á vegum heilbrigðiseftirlits úr vatnsveitum Orkuveitu Reykjavíkur til örverugreiningar og ræðst fjöldi þeirra af neysluvatnsreglugerð nr. 536/2001. Einnig eru tekin sýni til heildar-efnagreiningar (viðauki 7-8).

Árið 2013 voru hundrað og þrjú vatnssýni tekin í Reykjavík sem öll stóðust gæðakröfur. Niðurstöður úr sýnatöku síðustu 28 árin sjást á mynd 8. Þar kemur fram að í meira en 90% tilvika standast sýni gæðakröfur á þessu tímabili.

Á árinu voru tekin sautján sýni á Akranesi, Álftanesi, Borgarfirði, Grundarfirði, Hellsheiði, Hlíðarveitu, Hvanneyri, Nesjavöllum, Reykholti og Stykkishólmi. Öll sýnin stóðust gæðakröfur.

FJÖLSÓTT MÁLÞING OG UMSAGNIR UM VATNSVERND

Á árinu hefur Orkuveita Reykjavíkur vakið athygli á mikilvægi vatnsverndar í umsögnum um skipulagsáætlanir á höfuðborgarsvæðinu, á málþingum og í fjölmiðlum.

Í febrúar 2013 var haldið fjölsótt málþing á vegum Orkuveitu Reykjavíkur um vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu. Þar kom fram eindregin ósk fyrirlesara, sem undir var tekið, um að heilnæmi vatnsins og



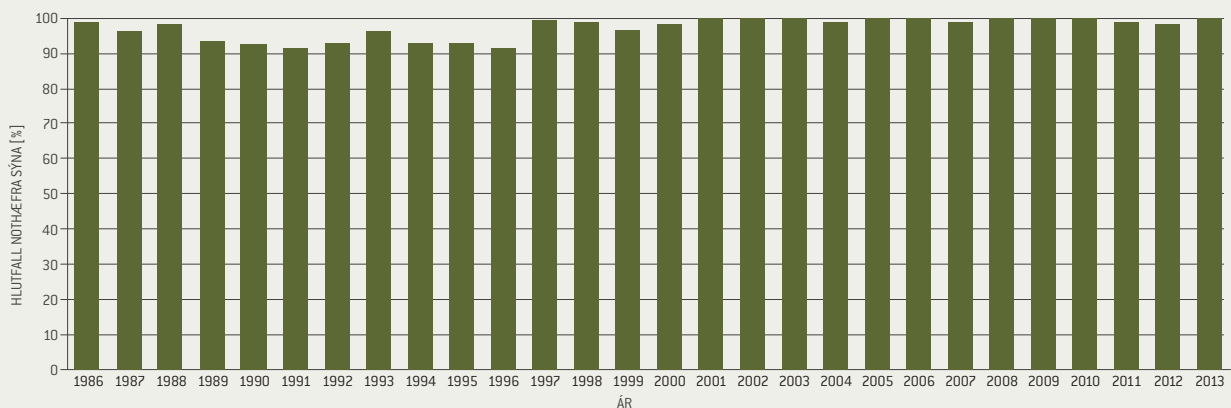
Mynd 7. Slökkviliðsmaður sinnir mengunarförnum eftir að olía lak niður í Bláfjöllum þegar verið var að flytja hana með þyrlu að móttökuaðstöðu fyrir ferðamenn við Þríhnúkkagíg vorið 2013. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

vernd vatnsbólanna gangi fyrir öðrum hagsmunum á svæðinu. Málþingið sóttu margir sem eiga fjölbreyttra hagsmuna að gæta í Heiðmörk.

Árið 2013 sendi Orkuveita Reykjavíkur inn fjölda umsagna um skipulagsáætlanir á höfuðborgarsvæðinu. Þar kom fram sú afstaða fyrirtækisins að stefna um vatnsvernd í skipulagsáætlunum feli í sér yfirlýsingu um að beina eigi frá slíkum svæðum þeim framkvæmdum og starfsemi sem getur mengað grunnvatn og vatnsból eða rýrt þá ímynd sem nauðsynleg er fyrir hollustu neysluvatns.

Mikilvægt er að hafa vatnsvernd í forgrunni því aldrei verður of oft ítrekað að vatnið þarf að vernda þannig að komandi kynslóðir geti einnig notið ómeðhöndlaðs drykkjarvatns. Verndun neysluvatnsauðindarinnar og ábyrg stýring hennar er ein af lykiláherslum Orkuveitu Reykjavíkur svo fyrirtækið geti rækt skyldur sínar og fullnægt vatnsþörf fólks og fyrirtækja á veltisvæðinu til langrar framtíðar.

GÆÐI NEYSLUVATNS Í REYKJAVÍK



Mynd 8. Hlutfall vatnssýna í Reykjavík sem stóðust gæðakröfur árin 1986-2013. Árið 1997 var HACCP eftirlitskerfi innleitt til þess að tryggja vatnsgæði. Athuga að gölluð og ónothæf sýni frá árinu 2000 eru ekki úr vatnsbóli í Reykjavík heldur ofan af Kjalarnesi. Vatnsból við Bullaugar var notað áður fyrr en hefur verið lagt af. Gölluð og ónothæf sýni árin 1990-1996 tilheyra líklega þeim vatnsbólum.

VISSIR ÞÚ?

Höfuðborgarþúar drekka vatn sem þarf ekki að meðhöndla á nokkurn hátt ólíkt því sem gerist í höfuðborgum hinna Norðurlandanna. Í Helsinki, Osló og Stokkhólmi þarf t.d. að geisla vatnið með útfjólubláum ljósi til sótthreinsunar og í Kaupmannahöfn þarf að sía það.

P₂
GJALDSKYLDA
Mán. - Fös.
10:00 - 18:00
Laugardaga
10:00 - 16:00
PAY AND DISPLAY
Mon. - Fri. 10:00 - 18:00
Saturday 10:00 - 16:00

Frakkastigur



IS SE 14 29



GAGNSEMI VEITNA

Starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur veitir fólki og fyrirtækjum aðgang að hreinu neysluvatni, heitu vatni til húshitunar, rafmagni og fráveitu. Þannig stuðlar fyrirtækið að heilnæmum lífsskilyrðum fólks og skapar tækifæri til umhverfisvænnar starfsemi. Þessi jákvæðu umhverfisáhrif eru ráðandi þegar ákvarðanir eru teknar um þróun virkjana og veitna. Þær ákvarðanir eru byggðar á því að Orkuveita Reykjavíkur setur markið hátt í gæðum framleiðslunnar, þjónustu veitnanna og fjárhagslegum rekstri og birtir greinargóðar upplýsingar um frammistöðu sína og framtíðaráætlanir.

AÐGANGUR AÐ FJÖLNÝTINGARMÖGULEIKUM HÁHITA

Orkuveita Reykjavíkur leitar leiða til að efla fjölbreyttari notkun á varma, rafmagni og jarðhitagasi frá Hellsheiðarvirkjun í auðlinda- og vísindagörðum vestan virkjunarinnar. Aukin áhersla verður lögð á þetta verkefni á næsta ári.

MARKMIÐ:

Að auka fjölnýtingu á afurðum háhitavirkjana, sér í lagi varma og rafmagn auk efnisstrauma sem ella þyrfti að farga eða losa, eftir því sem umhverfiskröfur og hagkvæmni leyfa. Framboð afurða miðast við hagkvæman rekstur kerfa í kjarnastarfsemi Orkuveitu Reykjavíkur.

Fjölbreytt notkun jarðhitans getur aukið hagkvæmni og stutt við umhverfisvænan rekstur og nýsköpun í atvinnulífi. Sveitarfélagið Ölfus hefur til dæmis lagt sitt af mörkum til slíkrar fjölnýtingar á Hengilssvæðinu með skipulagi svæðis fyrir tæknigarða við Hellsheiðarvirkjun (mynd 9).

Þær afurðir sem hafa staðið viðskiptavinum Orkuveitu Reykjavíkur til boða eru rafmagn, gufa, heitt og kalt vatn ásamt jarðhitagasi. Dæmi um nýsköpunarverkefni sem miðar að því að nýta þá efnisstrauma sem ella þyrfti að losa er unnið á vegum fyrirtækisins Prokatín ehf. Verkefnið felst í þróun á lífrænni aðferð til prótínframléiðslu úr hitakærum örverum sem nærast á brennisteinsvetni. Á árinu hóf Prokatín tilraunaframléiðslu á próteinmjóli til að blanda í fiskifóður og á lífrænum brennisteini til áburðarnotkunar. Markmiðið er að kanna möguleika á sölu þessara vara. Orkuveita Reykjavíkur og Landsvirkjun hafa stutt verkefnið.

Fjárfestar hafa sýnt tæknigörðum við Hellsheiðarvirkjun áhuga og má í því sambandi nefna fiskeldi og þörungarækt og þá sem vilja nýta koltvísýring. Fyrirtækið GeoSilica vinnur nú að tilraunaverkefni þar sem skiljuvatn frá virkjuninni er nýtt til framléiðslu á fæðubótarefni. Fyrirtækið Carbon Recycling hefur hug á umfangsmikilli framléiðslu á metanóli, þar sem efnaræðileg aðferð er nýtt til að umbreyta jarðvarmagasi í metanól til að blanda við eldsneyti, auk framléiðslu á brennisteinssýru. Ennfremur hefur fyrirtækið GeoGreenhouse ráðgert umfangsmikla ylrækt, sem nýti raf- og varmaorku frá virkjuninni og hugsanlega jarðhitagas á borð við koltvísýring auk



Mynd 9. Horft yfir tæknigarða við Hellsheiðarvirkjun.

Ljósmynd: Ingvi Gunnarson.

neysluvatns úr vatnsbólum á svæðinu. Minna hefur þó orðið úr þessu verkefni en til stóð vegna markaðsaðstæðna.

Jákvæð umhverfisáhrif eru ráðandi þegar teknar eru ákvarðanir um nýsköpunarverkefni sem þessi og tengjast þróun háhita-virkjananna en ákvarðanir eru einnig byggðar á kröfum um gæði, öryggi og hagkvæmni.

Við Hellsheiðarvirkjun hefur frá árinu 2007 verið unnið að nýsköpunarverkefnum sem miða að því að draga úr útblæstri brennisteinsvetnis án myndunar brennisteins eða brennisteinssýru (SulFix verkefnið) og útblæstri koltvísýrings (CarbFix verkefnið). Sjá nánar kafla um losun brennisteinsvetnis og losun annarra jarðhitalofttegunda. Samhliða þessum verkefnum skapast möguleiki á því að aðgreina gös úr jarðhitagufunni sem einfaldar nýtingu þeirra þannig að unnt sé að koma í verð. Orkuveita Reykjavíkur hefur í samstarfi við vísindasamfélagið héraendis og erlendis sótt um styrki til frekari fjölnýtingar jarðhitagasa. Þessi leið hefur enn ekki borið árangur en verður þó áfram nýtt til frekari þróunar.

Orka náttúrunnar, dótturfélag Orkuveitu Reykjavíkur, mun árið 2014 beita sér fyrir því að koma á framfæri upplýsingum um fjölnýtingarmöguleika háhitans og tæknilega þætti til þess að afla nýrra viðskiptavina sem geta aukið fjölnýtingu á afurðum háhitavirkjana.

VISSIR ÞÚ?

Unnt er að nýta jarðvarmagas eins og koltvísýring til ræktunar og eldsneytisframléiðslu. Bygging gasskiljustöðvar, sem hefur það markmið að meðhöndla jarðvarmagas frá Hellsheiðarvirkjun, er mikilvægur áfangi á þeirri leið.

AÐGANGUR AÐ RAFVEITU

Rafveita Orkuveitu Reykjavíkur tryggir íbúum og atvinnulífi á dreifisvæðinu rafmagn af þeim gæðum sem samræmast gæðastöðlum og ákvæðum í lögum og reglum. Framkvæmdir hófust á árinu við að leggja Kjalarneslínu í jörðu.

MARKMID: Íbúar og atvinnustarfsemi á dreifisvæðum Orkuveitu Reykjavíkur eigi þess kost að tengjast rafveitu. Afhendingarrof í rafveitu sé óverulegt, m.a. vegna áreiðanleika í uppbyggingu dreifikerfisins. Gæði rafmagns séu í samræmi við gæðastaðla og reglugerðir.

Orkuveita Reykjavíkur dreifir rafmagn á Akranesi, Mosfellsbæ, Reykjavík, Seltjarnarnesi, Kópavogi, Garðabæ norðan Hraunholtslækjar og að Hellisheiði í sveitarfélaginu Ölfusi (mynd af veituvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1). Frá tengivirkjum er rafmagnnið leitt til aðveitustöðva sem eru reknar sem möskvakerfi (hringtengd kerfi) sem eykur rekstraröryggi. Frá þeim kvíslast kerfið til um þúsund spennistöðva og þaðan í tengikassa, t.d. í íbúðargötum, en frá þeim liggja heimlagirnir. Um 97.900 heimili og fyrirtæki voru tengd við rafdreifikerfi Orkuveitu Reykjavíkur árið

2013, þar af voru nýir notendur um 450. Afkastageta kerfisins á höfuðborgarsvæðinu er nægileg til að mæta líklegri íbúapróun og iðnaðaruppbyggingu næstu árin að óbreyttu.

Orkuveita Reykjavíkur fylgist stöðugt með álagi í rafdreifikerfinu og ræðst árlega í úttekt á gæðum spennu í kerfinu. Gæði rafmagns árið 2013 uppfylltu gæðastaðla og ákvæði í lögum og reglugerðum. Líkt og undanfarin þrjú ár var eingöngu ráðist í allra nauðsynlegustu framkvæmdir til að styrkja og lagfæra dreifikerfið sem ekki þoldu bið. Sem dæmi hófust framkvæmdir við að leggja Kjalarneslínu í jörðu og er gert ráð fyrir að þeirri framkvæmd ljúki árið 2015.

Rekstrartruflunum í rafdreifikerfinu fækkaði frá árinu 2012. Þættir eins og veður og framkvæmdir hafa töluverð áhrif á fjölda truflana. Straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana voru 7,7 mínútur árið 2013.



Mynd 10. Starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur sinna viðhaldi á rafmagnslínu í nágrenni við Hellisheiðavirkjun.

Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

VISSIR ÞÚ?

Raflagnir Orkuveitu Reykjavíkur er um 3.400 kílómetrar að lengd sem samsvarar vegalengdinni frá Reykjavík til Belgrad í Serbíu.

AÐGANGUR AÐ HITAVEITU

Hitaveitur Orkuveitu Reykjavíkur tryggja íbúum á dreifisvæðinu vatn til upphitunar af þeim gæðum sem samræmast skilgreiningum fyrirtækisins og ákvæðum í lögum og reglum. Vinna er að hefjast við að skoða mögulega kosti á frekari öflun heits vatns á Suður- og Vesturlandi. Flýtt verður byggingu á nýjum miðlunargeymi fyrir heitt vatn á Akranesi.

MARKMID:

Íbúar á dreifisvæðum Orkuveitu Reykjavíkur eigi kost á tengingu við dreifikerfið í samræmi við tengiskilmála fyrirtækisins. Að þörfum íbúa uppfylltum gefist fyrirtækjum kostur á að nýta heitt vatn í atvinnurekstri. Útvíkkun dreifikerfis og sérstakar tengingar viðskiptavina ráðist m.a. af tæknilegum forsendum og hagkvæmni.

Orkuveita Reykjavíkur rekur fjórtán hitaveitur, sjö á Suðurlandi, sex á Vesturlandi og eina á höfuðborgarsvæðinu sem er sú stærsta og framleiðir árlega um 70 milljónir m³. Á höfuðborgarsvæðinu er vatn til upphitunar nýtt frá Nesjavöllum, Hellisheiði, frá tveimur

ur lágheatavæðum innan borgarmarka Reykjavíkur og tveimur lágheatavæðum í Mosfellsbæ (tafla 2 og mynd af veituvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1). Vatnið frá lágheatavæðunum er notað beint til upphitunar og baða. Heita vatnið frá Nesjavöllum og Hellisheiði er að uppruna kalt grunnvatn sem hitað er upp með aðstoð jarðhita. Frá dælustöðvum á höfuðborgarsvæðinu er heita vatnið um 80°C. Í dreifikerfinu má finna ýmsar blöndur af jarðhita- vatni frá lágheatavæðunum fjórum annars vegar og svo upphituðu grunnvatni frá háheatavæðunum tveimur hins vegar. Þessum tveimur gerðum af vatni er haldið aðskildum í dreifikerfinu.

Afkastageta kerfisins á höfuðborgarsvæðinu er nægileg til að mæta líklegri íbúaþróun og iðnaðaruppbyggingu næstu árin. Afhendingaröryggi á heitu vatni á Akranesi hefur liðið fyrir það að

HITAVEITUR ORKUVEITU REYKJAVÍKUR

VEITA	VIRKJANASVÆÐI	FJÖLDI HOLA	FRAMLEITT MAGN [m ³]	VATNSMAGN	ATHUGASEMDIR	ÚRBÆTUR
Höfuðborgarsvæðið	Laugarnes	10	4.376.481	Nægjanlegt		
	Elliðaáir	7	1.873.964	Nægjanlegt		
	Reykir	22	12.581.260	Nægjanlegt	Heildsala til Mosfellsbæjar	
	Reykjahlíð	12	13.368.785	Nægjanlegt	Heildsala til Mosfellsbæjar	
	Nesjavellir	Á ekki við	27.038.029	Yfirdrifið		
	Hellisheiði	Á ekki við	9.368.000	Yfirdrifið		
VESTURLAND:						
HAB	Deildartunguhver	1	4.295.348	Takmarkað		Verið að skoða mögulega kosti á öflun heits vatns
	Borholur að Bæjum	2	346.133	Takmarkað		
Skorradalur	Borhola að Stóru Drageyri	1	285.760	Nægjanlegt		
Munaðarnes	Borhola í Munaðarnesi	1	208.987	Nægjanlegt		
Norðurárdalur	Borhola í Svartagili	3	448.330	Nægjanlegt		
Bífröst	Borhola við Bífröst	1	90.599	Nægjanlegt		
Stykkishólmur	Borholur við Stykkishólm	2	840.792	Nægjanlegt	Ein hola nýtt til niðurdælingar og sem varaafli	
SUÐURLAND:						
Hveragerði	Borholur í Hveragerði	3	Mælingar vantar	Nægjanlegt	Gufuveita og hringrásarkerfi	
Ölfus	Bakki II	1	49.096	Nægjanlegt		
Þorlákshöfn	Bakki I	2	1.053.750	Nægjanlegt		
Austurveita	Borholur við Gljúfurárholt	3	415.773	Nægjanlegt	Hluti vatns nýttur í Hveragerði	
Grímsnesveita	Borholur í Öndverðarnesi	3	1.670.987	Yfirdrifið	Einungis tvær holur nýttar	
Hlíðarveita	Borhola að Efri-Reykjum	1	733.256	Yfirdrifið	Endurnýjun holutopps í undirbúningi	
Rangárveita	Borholur við Kaldárholt	2	1.757.200	Takmarkað		Verið að skoða mögulega kosti á öflun heits vatns
	Borholur við Laugaland	2	497.968	Takmarkað		

Tafla 2. Hitaveitur Orkuveitu Reykjavíkur ásamt upplýsingum um fjölda hola, framleitt magn, vatnsmagn ásamt athugasemdum og úrbótum.



Mynd 11. Unnið að viðgerð á hitaveitulögn.

Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

Deildartunguæð, sem er lengsta hitaveituæð landsins, er komin til ára sinna og flutningsgeta hennar við þolmörk. Ennfremur hafa alvarlegar bilanir á lögninni aukist undanfarið í nágrenni við Akranes. Stjórnendur Orkuveitu Reykjavíkur hafa því breytt áætlunum um endurbætur á hitaveitunni og var tekin ákvörðun um að flýta byggingu á nýjum 5.000 – 6.000 m³ miðlunargeymi fyrir heitt vatn í bænum sem tekinn verður í notkun síðla árs 2014. Vinna er

að hefjast við að skoða mögulega kosti á öflun heits vatns á Suður- og Vesturlandi. Á dreifisvæðinu hefur Orkuveita Reykjavíkur náð þeim gæðum á heita vatninu sem fyrirtækið hefur skilgreint og sem samræmist einnig ákvæðum laga og reglna.

Um 55.300 notendur (inntök) voru tengdir við dreifikerfi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2013, þar af voru nýir notendur (inntök) um 260.

VISSIR ÞÚ?

Lengd hitaveitulagna Orkuveitu Reykjavíkur er tæplega 3.100 kílómetrar sem samsvarar þeirri vegalengd að ljúka við 73 maraþonhlaup.

AÐGANGUR AÐ VATNSVEITU

Vatnsveitur Orkuveitu Reykjavíkur tryggja íbúum og fyrirtækjum á dreifisvæðinu neysluvatn af þeim gæðum sem samræmast gæðastöðlum og ákvæðum í lögum og reglum. Ný vatnsveita fyrir Reykholt og Kleppjárnsreyki í Borgarfirði var tekin í notkun.

MARKMIÐ:

Íbúar á dreifisvæðum Orkuveitu Reykjavíkur hafi tryggan aðgang að vatni í samræmi við gæðastaðla og reglugerðir. Að þörfum íbúa uppfylltum gefist fyrirtækjum kostur á að nýta drykkjarvatn til framleiðslu eða útflutnings. Útvíkkun dreifikerfisins utan þéttbýlis og sérstakrar tengingar viðskiptavina ráðist m.a. af tæknilegum forsendum og hagkvæmni.

Vinnsla á neysluvatni fyrir höfuðborgarsvæðið er í Heiðmörk en Orkuveita Reykjavíkur rekur auk þess vatnsveitur í Stykkishólmi, Grundarfirði, Akranesi, Borgarnesi, uppsveitum Borgarbyggðar, í Úthlíð, Álftanesi og við Nesjavallavirkjun og Hellisheiðavirkjun (tafla 3 og mynd af veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1). Nokkrar eignir í dreifbýli tengjast viðkomandi vatnsveitu á

leið lagnar frá vatnsbóli til þéttbýlis. Kalt vatn er jafnframt selt í heildsölu til Seltjarnarness og Mosfellsbæjar.

Akranesveita er eina veitan sem nýtir yfirborðsvatn og er vatnið geislað áður en því er veitt í dreifikerfið. Á árinu 2012 var ráðist í virkjun vatnsbóls á Steindórsstöðum fyrir Reykholt og Kleppjárnsreyki í Borgarfirði og lögð 4,4 kílómetra löng aðveitulöng að Reykholti. Nýja vatnsveitan var tekin í notkun í maí.

Afkastageta kerfisins á höfuðborgarsvæðinu og hjá veitum á landsbyggðinni er nægileg til að mæta líklegri íbúaþróun og iðnaðaruppbyggingu næstu 20 árin hið minnsta. Á dreifisvæðinu hefur Orkuveita Reykjavíkur náð þeim gæðum á kalda vatninu sem samræmist gæðastöðlum og ákvæðum laga og reglna. Um 24.200 notendur (inntök) voru tengdir við dreifikerfi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2013, þar af voru nýir notendur (inntök) um sextíu.

VATNSVEITUR ORKUVEITU REYKJAVÍKUR

SVÆÐI	VEITA	BRUNNSVÆÐI	EFTIRLITSADFERÐ	FRAMLEITT MAGN [m ³]	ATHUGASEMDIR	ÚRBÆTUR
Höfuðborgarsvæðið	Reykjavík	Gvendarbrunnasvæði, Myllulækjarsvæði og Vatnsendakriki	Borholumæling	22.267.000		
	Seltjarnanes					
	Mosfellsbær					
	Álftanes	Vatnsendakriki	Borholumæling	382.000	Vatn keypt af Garðabæ	
	Hellisheiði	Engidalur	Borholumæling	19.608.000		
	Nesjavellir	Grámelur	Tankmælingar	55.694.000	Varmamengun	Draga verulega úr varmalosun fyrir árslok 2016
Vesturland	Akranes	Berjadalur, Slöguveita og Ósveita	Yfirfall	1.378.000	Vatn geislað	
	Borgarnes, Bifröst og Munaðarnes	Grábrók, Seleyri til vara fyrir Borgarnes	Borholumæling	1.190.000	Vatnsból við Seleyri er nýtt sem varavatnsból fyrir Borgarnes í vatnsskortri og þegar mikið grugg mælist í Grábrók	Stofnæð skuluð reglulega, dælingu haldið á föstum hraða, fylgst með gruggi og brugðist við sé þess þörf
	Grundarfjörður	Grund	Borholumæling	888.000	Engin stýring er á dælingu grunnvatns	Unnið er að uppsetningu á stýringu
	Hvanneyri	Fossamelar	Yfirfall	67.000		
	Reykholt og Kleppjárnsreykir	Steindórsstaðir	Borholumæling	123.000		Nýtt vatnsból við Steindórsstaði var tekið í notkun í maí 2013
	Stykkishólmur	Svelgsárhraun	Yfirfall	75.000		
Suðurland	Hlíðarveita	Bjarnarfell	Yfirfall	736.000	Vatn fengið hjá Bláskógabyggð ef vatn skortir	

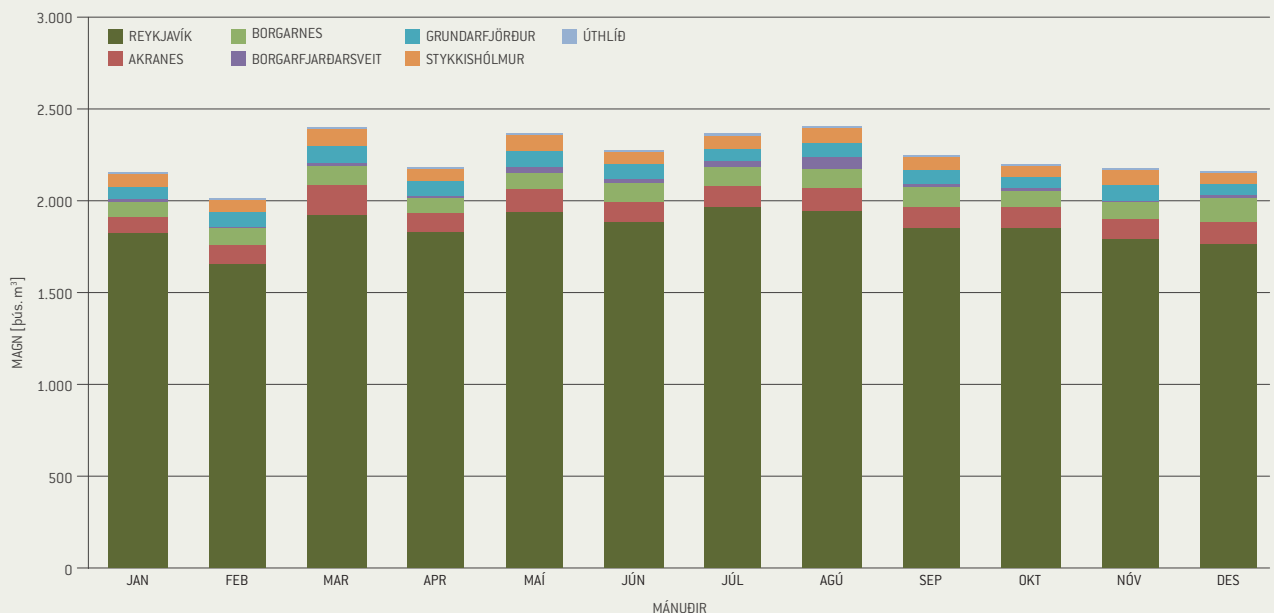
Tafla 3. Vatnsveitur Orkuveitu Reykjavíkur ásamt upplýsingum um hvers konar eftirlitsaðferð er höfð með vatnsstöðu á hverju svæði, vatnsmagn, athugasemdir og úrbætur.



Mynd 12. Ný vatnsveita að Steindórsstöðum í Borgarfirði var tekin í notkun í maí.

Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

VATNSÖFLUN EFTIR MÁNUÐUM



Mynd 13. Vatnsöflun eftir mánuðum á dreifisvæði Orkuveitu Reykjavíkur árið 2013.

VISSIR ÞÚ?

Lengd vatnsveitulagna Orkuveitu Reykjavíkur er um 1.491 kílómetrar eða um 150 kílómetrum lengri en hringvegurinn sem er 1.332 kílómetrar.



Mynd 14. Endurnýjun lagna í Hverfisgötu.

Ljósmynd: Bjarni Lindal.

AÐGANGUR AÐ FRÁVEITU

Við endurnýjun gatna í eldri hverfum er lagt tvöfalt kerfi, þ.e. aðskildar lagnir fyrir regnvatn og skólþ. Stefnt er að því að taka hreinsistöðvar á Vesturlandi í notkun árið 2016.

MARKMID:

Íbúar og atvinnustarfsemi á safnsvæðum Orkuveitu Reykjavíkur eigi þess kost að tengjast veitukerfi eða hreinsivirki sem uppfyllir kröfur í lögum og reglum.

Orkuveita Reykjavíkur annast uppbyggingu og rekstur fráveitu í Reykjavík, á Akranesi, í Borgarnesi, á Bifröst, Hvanneyri, Varmalandi og í Reykholti. Þá er frárennsli frá Kópavogi og Mosfellsbæ auk hluta Seltjarnarness og Garðabæjar hreinsað í hreinsistöðvum fráveitunnar við Ánanaust og Klettagarða (mynd af veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1). Á höfuðborgarsvæðinu eru yfir 99% íbúa og fyrirtækja tengd kerfi eða hreinsivirki. Uppbyggingu fráveitu á Akranesi og í Borgarnesi er ekki lokið en stefnt er að því að þar verði hreinsistöðvar teknar í notkun árið 2016.

Í eldri hverfum Reykjavíkur rennur regnvatn og skólþ um sömu lögnina, oft kallað blandlögn og einfalt kerfi. Frá því í upphafi sjöunda áratugarins var farið að leggja aðskildar lagnir fyrir

regnvatn og skólþ í ný hverfi, svokallað tvöfalt kerfi. Skólþ- og blandlagnir liggja til hreinsistöðva við Ánanaust og Klettagarða. Regnvatn rennur um lagnir til sjávar, í læki eða ár og oftast með viðkomu í settjörn sé viðtakinn viðkvæmur. Þegar regnvatninu er haldið aðskildu frá skólþinu dregur úr álagi á hreinsi- og dælustöðvar. Á árinu var tekin sú ákvörðun að við endurnýjun gatna í eldri hverfum sé lagt tvöfalt kerfi. Dæmi um slíkt verkefni er endurnýjun Hverfisgötu (mynd 14). Orkuveita Reykjavíkur mun forgangsraða úrbótaverkefnum en hægt hefur verið á framkvæmdum við tengingu lóða, sem ekki hafa aðgang að fráveitu, af fjárhagsástæðum.

Árið 2013 hafa Orkuveita Reykjavíkur og Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur unnið að því að kortleggja rangar fráveitutengingar meðal annars í Fossvogi en sýnileg ummerki hafa verið um mengun í miðlunartjörnum í botni Fossvogsdals. Rangar tengingar fundust, þær hafa verið lagfærðar og þess er vænst að ekki berist lengur skólþmengun út í tjarnir í dalbotninum. Dæmi um ranga tengingu er þegar skólþlagnir frá húsum eru tengdar í regnvatnslagnir og þegar regnvatnslagnir frá lóðum er tengdar í skólþlagnir.

VISSIR ÞÚ?

Fráveitukerfi Orkuveitu Reykjavíkur er 1.030 kílómetra langt eða um 300 kílómetrum styttra en hringvegurinn sem er 1.332 kílómetrar.





ÁHRIF LOSUNAR

Starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur leiðir óhjákvæmilega til þess að efni og orka losna út í umhverfið. Orkuveitan gætir fyllstu varúðar í starfsemi sinni. Losun fer því aðeins fram sé það tryggt að áhrif á heilsu fólks 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.

FÖRGUN AFFALLSVATNS OG EFTIRLIT MEÐ GRUNNVATNI

Förgun affallsvatns á Hellisheiði er innan viðmiðunarmarka starfs- og virkjunarleyfis. Dregið hefur úr viðtöku niðurrenslissvæða við virkjunina og er unnið að verkefni til að tryggja frekar viðtöku þeirra. Stefnt er að því að draga verulega úr varma- og efnalosun frá Nesjavallavirkjun með því að hætta yfirborðsförgun á skiljuvatni og hitaveituvatni frá orkuverinu fyrir árslok 2016.

MARKMIÐ:

Að uppfyllt séu virkunar- og starfsleyfi varðandi efna- eða varmamengun í grunnvatni utan skilgreindra þynningar-svæða í næsta nágrenni við orkuver. Að engu skiljuvatni sé fargað um neyðarlosun á yfirborði jarðar nema þegar bilanir verða. Að vinna á móti þrýstilækkun í jarðhitakerfinu.

HELLISHEIÐARVIRKJUN

Við Hellisheiðarvirkjun er affallsvatn notað sem samheiti yfir skiljuvatn (borholuvatn) og þéttivatn. Þar er öllu skiljuvatni skilað aftur niður í jarðhitageyminn til að vernda yfirborðsvatn og grunnvatn og nýta betur jarðhitaauðlindina. Niðurrenslisholur eru fódraðar niður fyrir efri grunnvatnslög á vinnslusvæðunum til að hamla á móti því að affallsvatn blandist efri grunnvatnslögum.

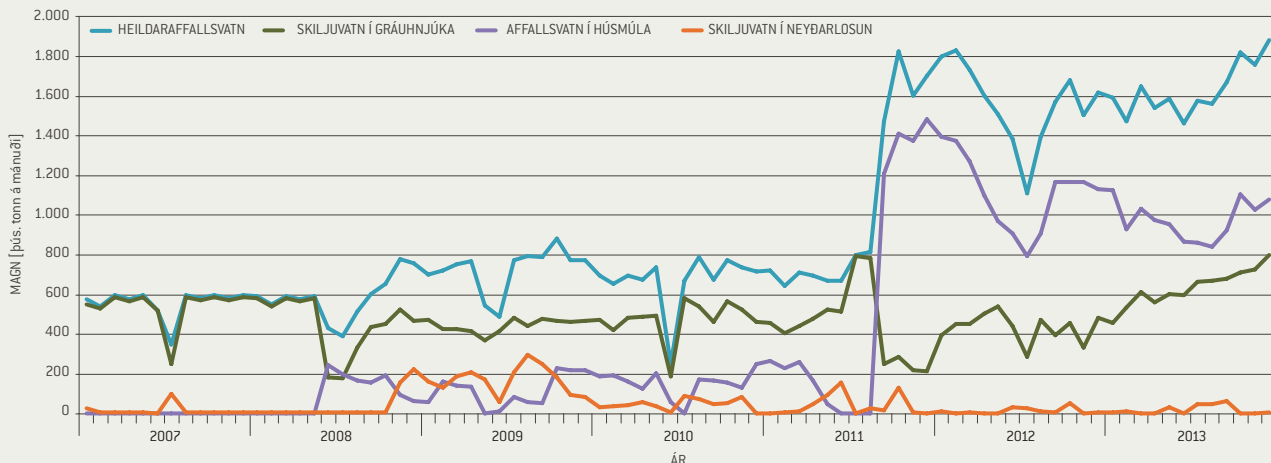
Orkuveitu Reykjavíkur er heimilt í neyð að farga skiljuvatni á yfirborði við Hellisheiðarvirkjun, ef stórfelldar bilanir verða í virkjuninni. Frá árinu 2007 þar til í september 2011, þegar Sleggjan var gangsett og niðurrenslissvæðið við Húsmúla var tekið í fullan rekstur, var stærsta hluta skiljuvatnsins dælt niður í holur við Gráuhnúka. Hluta skiljuvatnsins var fargað á yfirborði í neyðarlosun en mjög dró úr því síðla árs 2011 með endurbótum á rekstri

virkjunarinnar (mynd 15). Á árinu 2013 var rúmlega 19,5 milljónum tonna af affallsvatni dælt niður í jarðhitakerfið við Gráuhnúka og Húsmúla. Hluti affallsvatns, rúmlega 0,2 milljónir tonna, fór í neyðarlosun á yfirborði (tafla 4).

Rekstri Hellisheiðarvirkjunar er nú hagað þannig að skiljuvatn fer ekki í neyðarlosun nema þegar um stórfelldar bilanir er að ræða, sbr. ákvæði í virkjanaleyfi. Hins vegar má búast við því að þúlsar af skiljuvatni komi í neyðarlosun stöku sinnum þegar stjórnbrúnaður virkjunarinnar bregst við truflunum og sveiflum og verja þarf búnað virkjunarinnar fyrir áföllum. Lágmarksrennslis (1 l/s) af um 130°C heitu skiljuvatni er þó ávallt í neyðarlosun því nauðsynlegt er að halda lögninni heitri til að hún stíflist ekki eða frjósi í henni. Þegar þrýstingur lækkar í enda lagnarinnar sýður skiljuvatnið og verður að gufu. Því leggur að jafnaði gufu frá neyðarlosun. Rúmlega 1% af affallsvatni virkjunarinnar fóru í neyðarlosun vegna bilana árið 2013 (tafla 4). Til þessa hefur verið fargað rúmlega 4 milljónum tonna af affallsvatni í neyðarlosun. Í töflu 5 er að finna yfirlit bilana og atvika frá árinu 2013 sem urðu þess valdandi að skiljuvatn fór í neyðarlosun.

Haustið 2012, tæplega ári eftir að Húsmúlasvæðið við Hellisheiðarvirkjun var tekið í notkun, kom í ljós að svæðið tekur við minna magni af affallsvatni en vonir stóðu til (mynd 15). Haustið 2013 höfðu afköst svæðisins rýrnað það mikið að

FÖRGUN AFFALLSVATNS



Mynd 15. Magn affallsvatns (tonn/mánuði) frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2013 eftir förgunarleiðum. Haustið 2011 var niðurrenslissvæðið við Húsmúla tekið í fullan rekstur.

stefndi í að ekki væri unnt að koma öllu affallsvatni frá virkjuninni aftur niður í jarðhitageyminn. Einnig hefur dregið úr viðtöku niðurrenslissvæðisins við Gráuhnúka. Í kjölfarið var ráðist í verkefni til að greina orsakir og finna mögulegar lausnir til að tryggja fullnægjandi viðtöku svæðanna. Sem dæmi má nefna:

- Rannsóknir á útfellingum í affallsvatni miðað við mismunandi blöndunarhlutfall skiljuvatns og þéttvatns. Verkefnið er í vinnslu.
- Preparafrófanir til að meta ástand niðurrenslishola og mögulega aukningu á viðtöku þeirra. Niðurstöðurnar sýndu að með því að auka toppþrýsting má auka viðtöku holanna.
- Niðurrenslissvæðin við Hellsheiðarvirkjun eru mjög hitaháð. Viðtaka þeirra eykst t.d. mjög þegar affallsvatn er kælt. Því var ráðist í að kæla skiljuvatn með því að auka álagið á varmastöð virkjunarinnar með aðstoð kæliturna. Þetta hefur gefist vel.
- Til að tryggja betur niðurrenslis við Hellsheiðarvirkjun verður árið 2014 ráðist í að stækka niðurrenslissvæðið við Húsmúla að borholum austan við stöðvarhús Sleggju. Þessar holur voru boraðar sem vinnsluholur en hafa ekki nýst sem slíkar.
- Sá möguleiki skoðaður að leiða skiljuvatn til sjávar.

Í tengslum við aðgerðir til að auka viðtöku affallsvatns í niðurrenslissvæðum við Hellsheiðarvirkjunum hefur verið fylgst vel með áhrifum þeirra á jarðskjálftavirkni og samráð verið haft við hagsmunaaðila. Förgun affallsvatns við Hellsheiðarvirkjun var árið 2013 innan viðmiðunarmarka í starfs- og virkjunarleyfi.

EFTIRLIT MEÐ GRUNNVATNI VIÐ HELLISHEIÐARVIRKJUN

Fylgst er með áhrifum Hellsheiðarvirkjunar á grunnvatn í tæplega fjórum tugum hola við og í nágrenni við virkjunina. Tekin eru sýni til heildarefna- og þungmálmagreiningar ásamt því sem

SNEFILEFNI Í SKILJUVAATNI FRÁ HELLISHEIÐARVIRKJUN

EFNI		HÁMARKSGILDI NEYSLUVATNS	SKILJUVAATN
Ál (Al)	mg/kg	0,2	1,7
Arsen (As)	mg/kg	0,01	0,09
Baríum (Ba)	mg/kg	-	0,078
Kadmíum (Cd)	mg/kg	0,005	0,00017
Krómi (Cr)	mg/kg	0,05	0,00008
Kopar (Cu)	mg/kg	2	0,002
Kvikasilfur (Hg)	mg/kg	0,001	0,00002
Kalíum (K)	mg/kg	12	38,4
Nikkel (Ni)	mg/kg	0,02	0,0003
Blý (Pb)	mg/kg	0,01	0,0035
Sink (Zn)	mg/kg	3	0,0097

Tafla 6. Styrkur (mg/kg) nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Hellsheiðarvirkjun og leyfilegur styrkur (mg/kg) þeirra í neysluvatni.

hitastig, leiðni og sýrustig er mælt (viðauki 9 og 10). Styrkur efna í holunum er langt undir leyfilegum mörkum fyrir neysluvatn og hefur ekki aukist, sbr. kísill (SiO₂) sem er hátt í skiljuvatni, natríum (Na) og klór (Cl) sem er hátt í skiljuvatni en getur einnig stafað af öðrum þáttum og súlfat (SO₄) sem getur myndast úr brennisteinsvetni sem er hátt í þéttivatni.

Í töflu 6 er sýndur dæmigerður styrkur nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Hellsheiðarvirkjun og leyfilegur styrkur þeirra í neysluvatni. Þegar efnainnihald skiljuvatns er borið saman við neysluvatnsstaðla sést að í skiljuvatni frá Hellsheiðarvirkjun er styrkur kalíums um það bil þrisvar sinnum hærra og styrkur áls og arsens um tíu sinnum hærra en leyfilegt er í neysluvatni. Styrkur annarra efna í skiljuvatni er lægri en uppgefin mörk fyrir neysluvatn. Við Hellsheiðarvirkjun er skiljuvatni fargað aftur niður í jarðhitageyminn.

FÖRGUN AFFALLSVATNS FRÁ HELLISHEIÐARVIRKJUN

Ár	SKILJUVAATN NEYÐARLOSUN Tonn/ári	SKILJUVAATN GRÁUHNÚKAR Tonn/ári	AFFALLSVATN HÚSMÚLASVÆÐI Tonn/ári	AFFALLSVATN SAMTALS Tonn/ári
2007	215.290	6.502.485	0	6.717.776
2008	482.961	5.439.180	1.123.300	7.045.441
2009	2.050.421	5.334.842	1.381.544	8.766.807
2010	571.887	5.684.478	1.825.974	8.082.339
2011	505.895	5.373.601	6.461.122	12.340.619
2012	163.496	5.223.595	13.358.110	18.745.201
2013	232.714	7.620.175	11.732.828	19.585.717
SAMTALS	4.222.665	41.178.356	35.882.878	81.283.900

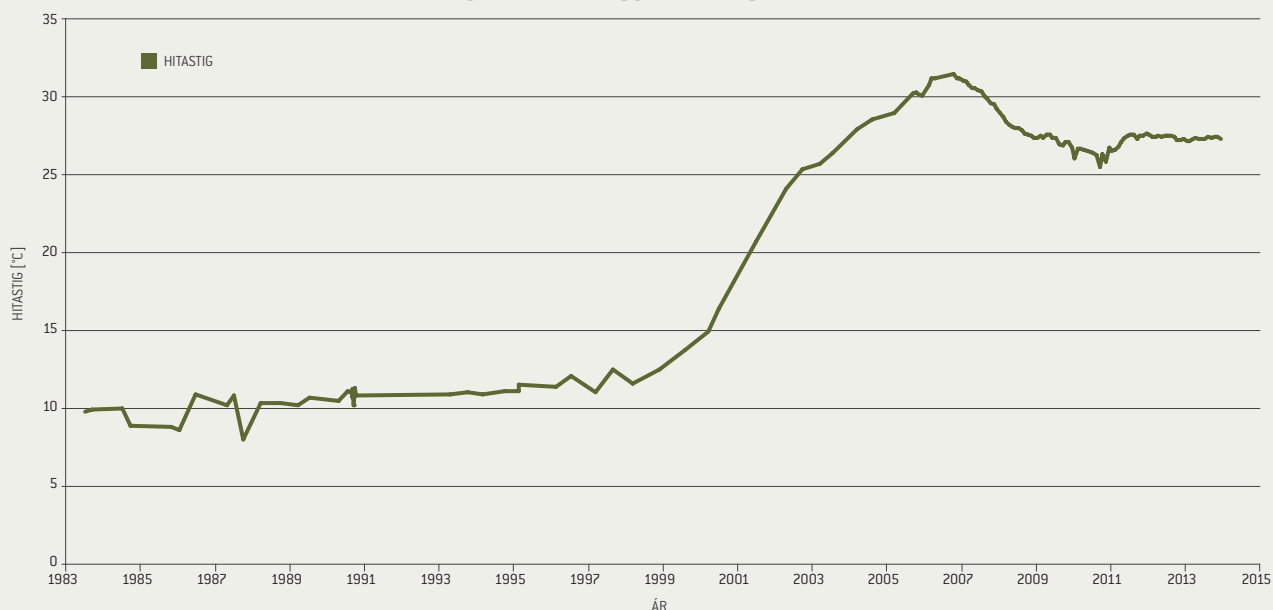
Tafla 4. Affallsvatn (tonn/ári) frá Hellsheiðarvirkjun 2007-2013 eftir förgunarleiðum.

NEYÐARLOSUN VIÐ HELLISHEIÐARVIRKJUN

TÍMI	BILANIR OG ATVIK	FJÖLDI KLUKKUSTUNDA
15. apríl	Bilun í tölvubúnaði	9
30.-31. júlí	Bilun í gúfuveitu og lágþrýstivél leysti út	40
28. ágúst-12. sept.	Bilun í lágþrýstiveitu	380
16. október	Preparafrófun við Húsmúla	1
Samtals klukkustundir		430

Tafla 5. Bilanir og atvik árið 2013 sem urðu þess valdandi að skiljuvatn fór í neyðarlosun við Hellsheiðarvirkjun.

VATNSHITI Í VARMAGJÁ VIÐ ÞINGVALLAVATN



Mynd 16. Vatnshiti (°C) í Varmagjá 1983-2013. Þegar rafmagnsframleiðsla hófst í Nesjavallavirkjun árið 1998 jókst varmamengun umtalsvert en nokkuð dró úr henni þegar kæliturn var gangsettur árið 2005.

Grunnvatnslíkan af virkjunarsvæðinu er endurskoðað árlega, en það er hluti af grunnvatnslíkani sem nær einnig yfir vatnsból höfuðborgarsvæðisins og Hellisheiði. Þessar upplýsingar eru mikilvægar fyrir vatnsöflun vegna hitaveituhluta virkjunarinnar og vegna áhrifa affallsvatns á grunnvatn.

NESJAVALLAVIRKJUN

Affallsvatn við Nesjavallavirkjun er skiljuvatn og þéttivatn en einnig upphitað grunnvatn úr Grámel við Þingvallavatn sem ekki er nýtt í hitaveitu. Um helmingi skiljuvatnsins og meirihluta þéttivatnsins er skilað niður í neðri grunnvatnslög um niðurrennslisholur en afganginum er fargað við yfirborð, þ.e. í grunnar svelgholur eða í Nesjavallalæk (tafla 7). Á sumrin, þegar minni þörf er fyrir heitt vatn til húshitunar en að vetrarlagi, er stærsti hluti þess affallsvatns sem fargað er á yfirborði við Nesjavallavirkjun upphitað grunnvatn (tafla 7). Niðurrennslisholur eru fódraðar niður fyrir efri grunnvatnslög á vinnslusvæðunum til að hamla á móti því að affallsvatn blandist efri grunnvatnslögum.

Orkuveitu Reykjavíkur ber að lágmarka áhrif virkjunarinnar á gæði grunnvatns og skal sérstaklega fylgjast með þessum þáttum í Þingvallavatni. Áður en Nesjavallavirkjun var gangsett árið 1990 gætti jarðhitaáhrifa í lindum í Varmavík við Þingvallavatn. Vatnshiti

jókst um nokkrar gráður þegar heitavatnsframleiðsla fyrir höfuðborgarsvæðið hófst í virkjuninni. Þegar rafmagnsvinnsla hófst árið 1998 jókst affallsvatn frá virkjuninni sem fargað var á yfirborði hins vegar verulega ásamt varmamengun í Þingvallavatni. Árið 2005 var tekinn í notkun kæliturn við virkjunina og dró nokkuð úr varmamengun en hún hefur hins vegar aukist aftur í kjölfar þess að varmastöð við Hellisheiðarvirkjun var gangsett árið 2010 (mynd 16). Áhrifa gætir nú á um 2 km kafla meðfram strönd vatnsins milli Markagjár og Grámels og ná þau niður á um 40 sm dýpi og eitthvað út frá ströndinni eftir veðuraðstæðum. Þetta gerist eins og áður segir einkum á sumrin þegar minni 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. Upphitaða grunnvatnið er nú kælt niður í 30-35°C með úðun í lækjarfarveg. Við hreinsun kæliturns við Nesjavallavirkjun rann forhitað Grámelsvatn út í Nesjavallalæk í tíu daga árið 2013.

Samráð hófst árið 2011 við Heilbrigðiseftirlit Suðurlands um förgun alls skiljuvatns í niðurrennsli frá Nesjavallavirkjun til að draga úr efna- og varmalosun. Árið 2013 voru gerðar niðurrennsli-tilaunir með blöndun skiljuvatns og þéttivatns í gamlar borholur við virkjunina. Horft er til þess að farga skiljuvatninu um borholur árin 2014 til 2016. Markmiðið er að skiljuvatnslosun verði komin í viðunandi horf í árslok 2016.

FÖRGUN AFFALLSVATNS FRÁ NESJAVALLAVIRKJUN

Ár	Skiljuvatn		Þéttivatn		Upphitað grunnvatn	Affallsvatn
	Niðurrennslisholur	Lækur	Niðurrennslisholur	Yfirborð	Yfirborð	Samtals
2013	3.461 m ³ /ári*	4.567 m ³ /ári*	4.269 m ³ /ári*	3.257 m ³ /ári*	26.687 m ³ /ári*	42.241 m ³ /ári*

*MAGN Í ÞÚS m³

Tafla 7. Affallsvatn (þúsund rúmmetrar/ári) frá Nesjavallavirkjun árið 2013 eftir förgunarleiðum.

Sumarið 2012 var sett af stað verkefni til fjögurra ára til að draga úr varmalosun við Nesjavelli. Upphitað grunnvatn frá Grámel við Þingvallavatn er eins og áður segir kælt með úðun yfir lækjarfarveg til að draga úr hitaáhrifum á grunnvatn og tryggja rekstur. Vatnið kólnaði við þetta úr um 65°C í 30-35°C.

Til skoðunar er að koma heitu vatni í auknum mæli frá Nesjavöllum með því að tengja fleiri hverfi á höfuðborgarsvæðinu inn á hitaveituvatn frá virkjuninni. Orkuveita Reykjavíkur stefnir að því að draga verulega úr varmalosun frá Nesjavallavirkjun með því að hætta yfirborðsförgun á skiljuvatni og hitaveituvatni fá orkuverinu fyrir árslok 2016.

EFTIRLIT MEÐ GRUNNVATNI VIÐ NESJAVALLAVIRKJUN

Fylgst er með áhrifum Nesjavallavirkjunar á grunnvatn í holum í Nesjahrauni við virkjunina. Auk hitamælinga í holunum er einnig fylgst með efnasamsetningu og hita í lækjum nálægt virkjuninni og uppsprettum við Þingvallavatn. Í töflu 8 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 þrisvar sinnum hærri, styrkur áls um 10 sinnum hærri og styrkur arsens um 12 sinnum hærri en leyfilegt er í neysluvatni. Styrkur annarra efna í skiljuvatni er lægri en uppgöfin mörk fyrir neysluvatn.

Grunnvatnslíkan af virkjunarsvæðinu er endurskoðað árlega, en það er hluti af grunnvatnslíkani sem nær einnig yfir vatnsból höfuðborgarsvæðisins og Hellisheiði. Þessar upplýsingar eru mikilvægar fyrir vatnsöflun vegna hitaveituhluta virkjunarinnar og vegna áhrifa affallsvatns á grunnvatn.

EFTIRLIT MEÐ LÍFRÍKI Í ÞORSTEINSVÍK VIÐ ÞINGVALLAVATN

Fylgst hefur verið með lífríki í Þorsteinsvík við Þingvallavatn frá því áður en Nesjavallavirkjun var reist. Markmið vöktunarinnar er að fylgjast með hugsanlegum áhrifum ólífrænna snefilefna í affallsvatni frá virkjuninni á lífríki Þingvallavatns þannig að bregðast megi við ef í óefni stefnir. Niðurstöður Náttúrufræðistofu Kópavogs sýna að ekki er um tölfraðilega marktækan mun að ræða í meðalstyrk efna milli áhrifa- og viðmiðunarstaðar, nema í seleni í

SNEFILEFNI Í SKILJUVAATNI FRÁ NESJAVALLAVIRKJUN			
EFNI		HÁMARKSGILDI NEYSLUVAATNS	SKILJUVAATN
Ál (Al)	mg/kg	0,2	2
Arsen (As)	mg/kg	0,01	0,12
Barium (Ba)	mg/kg	-	*
Kadmíum (Cd)	mg/kg	0,005	0,00005
Króm (Cr)	mg/kg	0,05	*
Kopar (Cu)	mg/kg	2	0,0012
Kvikasilfur (Hg)	mg/kg	0,001	0,00026
Kalíum (K)	mg/kg	12	31,5
Nikkel (Ni)	mg/kg	0,02	0,0013
Blý (Pb)	mg/kg	0,01	0,0001
Sink (Zn)	mg/kg	3	0,0012

Tafla 8. Styrkur (mg/kg) nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Nesjavallavirkjun og leyfilegur styrkur (mg/kg) þeirra í neysluvatni. *Gildi fyrir baríum og króm hafa ekki verið mæld.

seti og kopar í dvergbleikju sem mældust í hærri styrk á áhrifa-stöðum. Mangan í síkjamarar og vatnabobbum mældist í hærri styrk á viðmiðunarstöðum. Mælingar á kopar í vatni á áhrifastað benda ekki til breytinga á styrk hans í kjölfar Nesjavallavirkjunar. Aukinn koparstyrkur í lifur dvergbleikja verður því tæplega rakinn til áhrifa vegna virkjunarinnar. Selen hefur ekki verið mælt í vatni í tengslum við affallsvatn virkjunarinnar. Tengsl selens við eldvirkni eru hins vegar þekkt og því kann hærri styrkur í Varmagjá að tengjast affallsvatni. Orkuveita Reykjavíkur hefur tekið þá ákvörðun að selen í vatni verði mælt í vöktunarverkefninu og að sýni verði tekin á þriggja ára fresti.

Fram kemur í skýrslu Náttúrufræðistofu Kópavogs að styrkur kvikasilfurs í holdi dvergbleikju bendi til mengunaráhrifa af völdum virkjunarinnar en vegna þess hve fáir fiskar voru mældir árið 2012 sé niðurstaðan ekki afdráttarlaus. Þegar gögn frá öllum árunum voru borin saman hafi þessi munur ekki komið fram. Bent er á að öll mæligildi á kvikasilfri í dvergbleikju og öðrum fiskum í rannsókninni séu langt undir hámarksgildi fyrir aðskotaeftir í matvælum á Íslandi. Niðurstöður verkefnis um kvikasilfur í urriða í tólf stöðuvötnum á Íslandi, þar á meðal Þingvallavatni, voru kynntar á ráðstefnu um umhverfismengun á Íslandi vorið 2013. Verkefnið unnu sérfræðingar hjá Nýsköpunarmiðstöð Íslands, Hafrannsóknastofnun, Veiðimálastofnun og Náttúrufræðistofu Kópavogs árið 2008 og 2009. Þær ályktanir sem þar voru dregnar sýna að heildarstyrkur kvikasilfurs í holdi urriða þeirra tólf stöðuvatna, sem til rannsóknar voru, ráðist að langmestu leyti af náttúrulegum áhrifaþáttum: af lengd/aldri fiskisins og útskolunartíma þess vatns sem hann lifir í.

VISSIR ÞÚ?

Styrkur snefilefna í affallsvatni hér á landi er mun lægri en á jarðhitasvæðum erlendis vegna jarðfræðilegra aðstæðna. Arsen, blý, kadmíum og kvikasilfur í affallsvatni frá Nesjavallavirkjun hafa helst verið talin geta haft neikvæð áhrif á lífríki í Þingvallavatni. Niðurstöður mælinga sýna ekki tölfraðilega marktæk áhrif á lífríkið af völdum þessara snefilefna.

LOSUN BRENNISTEINSVETNIS

Styrkur brennisteinsvetnis í Hveragerði og á Norðlingaholti var undir viðmiðunarmörkum reglugerða á árinu. Niðurstöður mælinga undanfarinna þriggja ára sýna að líkur eru á að styrkur brennisteinsvetnis fari yfir hert reglugerðarmörk sem munu taka gildi um mitt ár 2014. Því er nú verið að þróa aðferð til að hreinsa brennisteinsvetni frá jarðvarmavirkjunum í samstarfi við Landsvirkjun og HS-Orku.

MARKMID:

Uppfyllt séu ákvæði reglugerða um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti að teknu tilliti til þynningarsvæða.

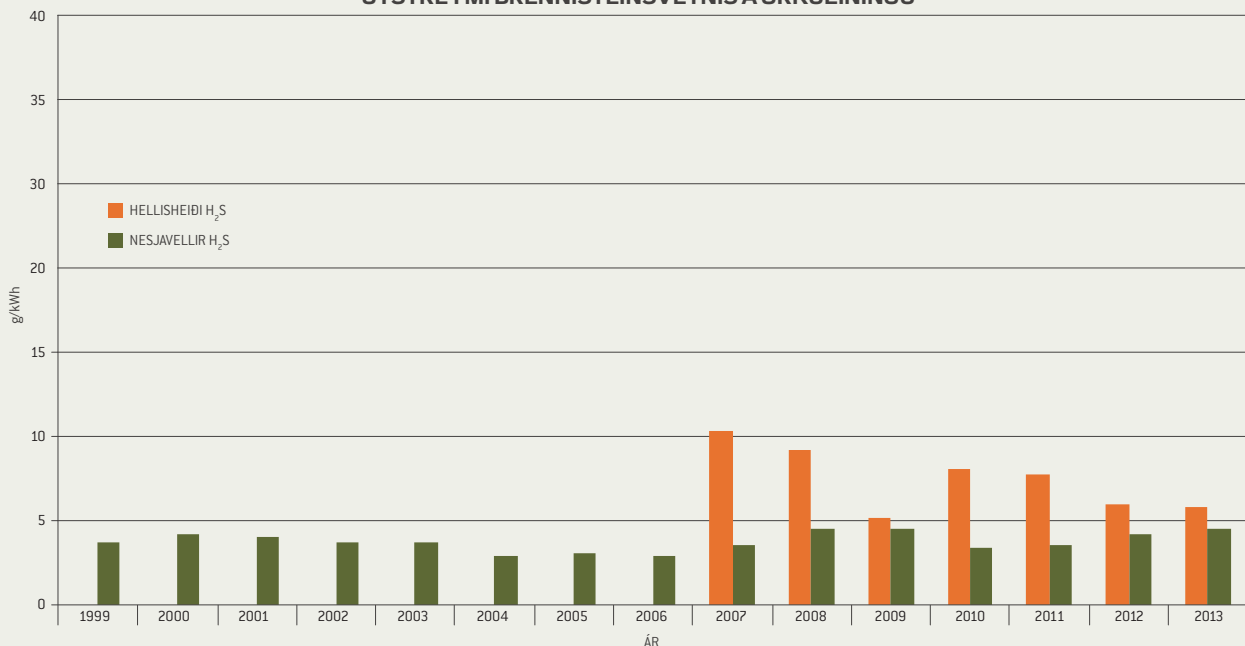
Útstreymi brennisteinsvetnis (H_2S) frá virkjunum Orkuveitu Reykjavíkur á Hengilssvæðinu er stærsta umhverfismál sem fyrirtækið glímir nú við í rekstri sínum. Brennisteinsvetni veldur umhverfisáhrifum vegna lyktarmengunar, það veldur tæringu á málmum og er hættulegt fólki í háum styrk. Langtímaáhrif af lágum styrk, líkt og er umhverfis virkjanirnar, eru þó lítt þekkt.

Útstreymi brennisteinsvetnis frá Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun var samtals 29.530 tonn árið 2013. Í viðauka 11 og 12 er að finna yfirlit um útstreymi brennisteinsvetnis frá virkjununum. Á mynd 17 er sýndur útblástur brennisteinsvetnis á orkueiningu frá Hellisheiði og Nesjavöllum. Nokkur munur er á útstreymi brennisteinsvetnis frá virkjununum sem skýrist m.a. af breytileika á gasmagni milli svæða og því að vegna gangsetningar mismunandi áfanga Hellisheiðarvirkjunar var fjöldi borhola prófaður, með tilheyrandi útblæstri, áður en þær voru tengdar við virkjunina.

VIÐMIÐUNARMÖRK Í REGLUGERÐUM

Samkvæmt reglugerð nr. 514/2010, um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti eru sett umhverfismörk, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sem miðast við hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals. 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 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tilkynna skal umhverfisyfirvöldum þegar styrkur hefur mælst yfir $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ samfellt í þrjár klukkustundir. Frá 1. júlí 2014 lækka tilkynningarmörkin í $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lyktarskyn mannsins er næmt fyrir brennisteinsvetni og finnst lykt allt niður í $7\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ styrk í andrúmslofti. Í miklum styrk er brennisteinsvetni skaðlegt heilsu fólks. Reglugerð nr. 514/2010 gildir ekki á iðnaðarsvæðum við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Þar gildir reglugerð nr. 390/2009 um mengunarmörk og aðgerðir til að draga úr mengun á vinnustöðum. Mengunarmörk í vinnu-umhverfi eru $7.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og miðast við meðaltal yfir átta stunda vinnudag og $14.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ þegar miðað er við meðaltal yfir fimmtán mínútna tímabil.

ÚTSTREYMI BRENNISTEINSVETNIS Á ORKUEININGU



Mynd 17. Útstreymi brennisteinsvetnis (H_2S) á orkueiningu frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2013 og frá Nesjavallavirkjun 1999 – 2013.

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 eru reknar fjórar síritandi loftgæðamælistöðvar í samstarfi við Heilbrigðiseftirlit Suðurlands, þ.e. í Hveragerði, á Norðlingaholti, á iðnaðarsvæðinu við Hellsheiðarvirkjun og við Nesjavallavirkjun. Niðurstöður mælinga í rauntíma má nálgast á heimasíðu Heilbrigðiseftirlits Suðurlands, www.heilbrigðiseftirlitid.is.

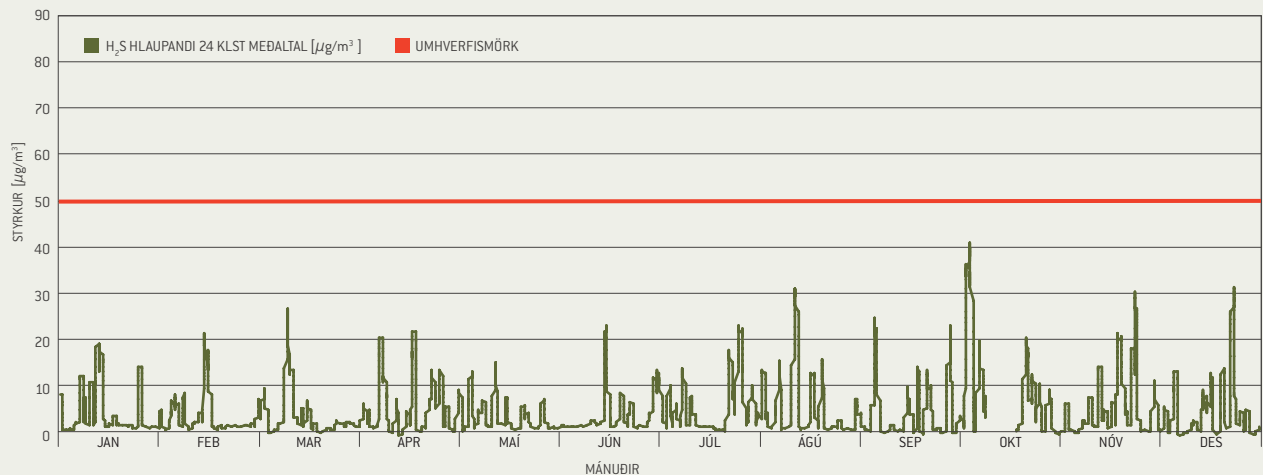
Árið 2013 unnu Umhverfisstofnun, Orkuveita Reykjavíkur, Landsvirkjun og HS-Orka að gerð verklagsreglu um meðferð og túlkun niðurstaðna úr loftgæðamælistöðvum fyrir brennisteinsvetni. Verklagsreglan var samþykkt í desember og er mikilvægur áfangi á leið til samræmdra vinnubragða allra sem vinna að þessum málum.

Árið 2013 var styrkur brennisteinsvetnis undir ársmeðaltalinu í Hveragerði ($4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og undir ársmeðaltalinu á Norðlingaholti

($4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Hlutfall mælinga árið 2013 var 99,9% í Hveragerði og 97,6% í Norðlingaholti en til að ársmeðaltalsmæling teljist áreiðanleg skal mælitækið hafa mælt á viðkomandi mælistað 90% af tíma ársins. Á Norðlingaholti fór styrkur brennisteinsvetnis einu sinni yfir viðmiðunarmörk fyrir hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mynd 18 og 19. Styrkur brennisteinsvetnis var undir tilkynningarmörkum ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Í viðauka 13 eru sýnd sólarhringsmeðaltöl og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og Norðlingaholti fyrir árið 2013. Í viðauka 14 eru tilgreind 30 hæstu klukkutímameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og á Norðlingaholti. Á Hellsheiði var lágmarksstyrkur klukkutímameðaltals $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og hámarksstyrkur $775 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Á Nesjavöllum var lágmarksstyrkurinn $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og hámarksstyrkurinn $2.331 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem er undir mengunarmörk í vinnuumhverfi.

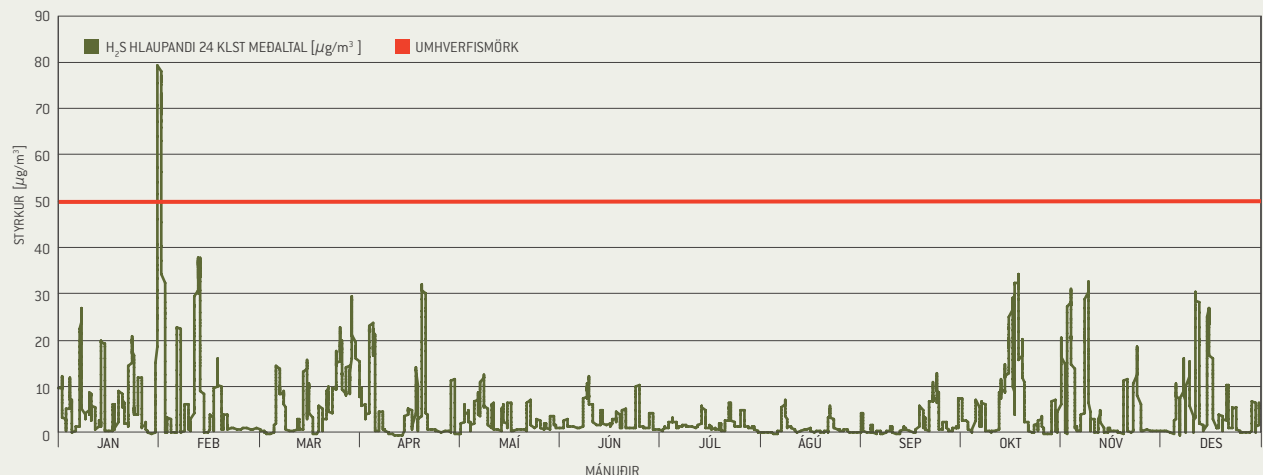
Brennisteinsvetni í andrúmslofti er einnig mælt reglulega á 45 mælistöðum í nágrenni Nesjavallavirkjunar og á 90 stöðum á Hellsheiðarsvæðinu. Meðaltal mælinga á styrk undanfarin ár sýnir að hann er yfir lyktarmörkum á iðnaðarsvæðunum við Hellsheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun og í nágrenni þeirra.

MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI Í HVERAGERÐI



Mynd 18. Hlaupandi 24 klst. meðaltalsstyrkur brennisteinsvetnis (H_2S) í Hveragerði árið 2013. Til viðmiðunar eru sýnd umhverfismörk í reglugerð nr. 514/2010. Styrkur fór ekki yfir viðmiðunarmörk.

MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI Á NORÐLINGAHOLTI



Mynd 19. Hlaupandi 24 klst. meðaltalsstyrkur brennisteinsvetnis (H_2S) á Norðlingaholti árið 2013. Til viðmiðunar eru sýnd umhverfismörk í reglugerð nr. 514/2010. Styrkur fór einu sinni yfir viðmiðunarmörk.

RANNSÓKNIR Á DREIFINGU BRENNISTEINSVETNIS

Þynningarsvæði umhverfis virkjanir Orkuveitu Reykjavíkur á Hengilssvæðinu hefur ekki verið skilgreint. Þegar stærð þynningarsvæðis er ákvörðuð skal m.a. taka mið af landfræðilegum og veðurfræðilegum aðstæðum og hæfni viðtaka til þess að dreifa mengun. Orkuveita Reykjavíkur hefur því styrkt eftirfarandi rannsóknir á vegum Háskóla Íslands en niðurstöður þeirra eru ein af forsendum fyrir því að unnt sé að skilgreina þynningarsvæði:

- Rannsókn þar sem fylgst er með dreifingu brennisteinsvetnis í allt að 30 kílómetra geisla frá jarðvarmavirkjunum á Hengilssvæðinu. Dreifingin er skoðuð með tilliti til veðurs, landslags og jarðvegsgerðar. Niðurstöður sýna að þessir þættir hafa áhrif á dreifingu brennisteinsvetnis frá virkjununum. Strókar frá þeim geta til dæmis fylgt landslagi og legið meðfram fjallendi.
- Rannsókn á dreifingu brennisteinsvetnis í 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 loftis.

Þess er vænst að niðurstöður ofangreindra rannsókna muni nýtast til að bæta líkón af dreifingu brennisteinsvetnis, við skilgreiningu þynningarsvæðis, í faraldsfræðilegum rannsóknum á heilsufarsáhrifum í byggð og til að auka upplýsingar til almennings. Unnið er að því að bæta dreifilíkón þannig að þau henti betur íslenskum aðstæðum.

RANNSÓKNIR Á ÁHRIFUM BRENNISTEINSVETNIS Á GRÓÐUR

Árið 2012 hófst vöktun á gróðri í nágrenni jarðvarmavirkjana á Nesjavöllum og Hellisheiði. Tilgangurinn er einkum sá að rannsaka gróður í mosapembum í mismunandi fjarlægð frá virkjununum og meta þær breytingar sem kunna að verða með tímanum. Þetta er langtíma verkefni og gert ráð fyrir að mælingar fari fram á 5-10 ára fresti. Náttúrufræðistofnun Íslands tók m.a. sýni af mosa í nágrenni virkjananna og er unnið að greiningu á þeim í rannsókn á vegum Jarðhitaskóla Sameinuðu þjóðanna. Fyrstu niðurstöður gefa vísbendingar um áhrif af völdum brennisteinsvetnis á mosa í næsta nágrenni virkjunarinnar.

NÝSKÖPUNAR- OG DRÓUNARVERKEFNIÐ SULFIX

Mælingar Orkuveitu Reykjavíkur á loftgæðum undanfarin þrjú ár sýna að styrkur brennisteinsvetnis í byggð fer einu sinni til tvisvar sinnum á ári yfir mörk reglugerðar nr. 514/2010. Því eru líkur á að styrkur brennisteinsvetnis fari yfir hert reglugerðarmörk eftir mitt ári 2014.

Frá árinu 2007 hefur Orkuveita Reykjavíkur unnið að tilraunaverkefni sem kallast SulFix og kannar hvort unnt sé að leysa blöndu af brennisteinsvetni og koltvísýringi upp í affallsvatni og dæla því aftur niður í jarðhitageyminn. Heiti verkefnisins er dregið af Sulfur sem þýðir brennisteinn og Fix sem er að festa. Markmiðið er að finna hagkvæma leið til förgunar brennisteinsvetnis með því að dæla því um borholur niður í jarðhitageyminn í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar. Þess er vænst að brennisteinninn myndi þar brennisteinsríkar steindir og bindist í berginu til frambúðar. Í þessu verkefni, sem þróað hefur verið í samstarfi Orkuveitu Reykjavíkur, Landsvirkjunar og HS Orku, er leitast við að líkja eftir náttúrulegu ferli sem á sér þegar stað á jarðhitasvæðum. Umfangsmiklar rannsóknir hafa farið fram á niðurdælingarsvæðinu m.t.t. bergtegunda og ummyndunar, vatnafræði og efnaferla.

Fyrsta áfanga verkefnisins lauk um síðustu áramót. Niðurstöður benda til þess að tæknilega sé gerlegt að dæla blöndu af koltvísýringi og brennisteinsvetni niður í jarðhitageyminn. 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. Þar sem niðurstöður voru jákvæðar úr fyrsta áfanga SulFix verkefnisins var ákveðið að halda verkefninu áfram og þróa það í stærri skala. Orkuveita Reykjavíkur hefur nú hafið byggingu á gasskiljustöð á iðnaðarskala við virkjunina til að meðhöndla jarðvarmagasið og er áætlað að hefja tilraunarekstur á stöðinni í mars 2014 með niðurdælingu á blöndu af uppleystu brennisteinsvetni og koltvísýringi í þéttivatni. Markmiðið er að hreinsa með þessum hætti brennisteinsvetni sem kemur frá einum hverfli sem nemur allt að 15% af því magni sem kemur frá virkjuninni í dag. Um leið verða þróaðar aðferðir, efnisval og búnaður fyrir aukna niðurdælingu og frekari hreinsun brennisteinsvetnis í framtíðinni.

Samstarf Orkuveitu Reykjavíkur, Landsvirkjunar og HS-Orku í SulFix verkefninu er gott dæmi um samnýtingu þekkingar og reynslu í jarðhitageiranum sem beita mætti á fleiri sviðum í framtíðinni. Fyrirtækin þrjú styðja einnig við rannsóknir á vegum Háskóla Íslands á bindingu brennisteinsvetnis í jarðlögum og rannsóknir til að varpa ljósi á möguleg heilsufarstengd áhrif brennisteinsvetnis.

VISSIR ÞÚ?

Glópagull er steintegund sem myndast úr brennisteinsvetni.

LOSUN ANNARRA JARÐHITALOFTTEGUNDA (KOLTVÍSÝRINGUR, VETNI OG METAN)

Fylgst er með tækifærum til að nýta jarðhitalofttegundir og vinna gösin á markaðshæft form.

Niðurstöður CarbFix nýsköpunarverkefnisins við Hellisheiðarvirkjun sýna að unnt er að farga koltvísýringi varanlega í berglögum. Aðferðir og tæknibúnaður til þess nýtast í SulFix verkefninu við hreinsun á brennisteinsvetni úr útblæstri frá virkjuninni.

MARKMID:

Auka fjölnýtingu virkjana Orkuveitu Reykjavíkur, með því að gera jarðhitagastegundir markaðshæfar, að því marki sem hagkvæmt er.

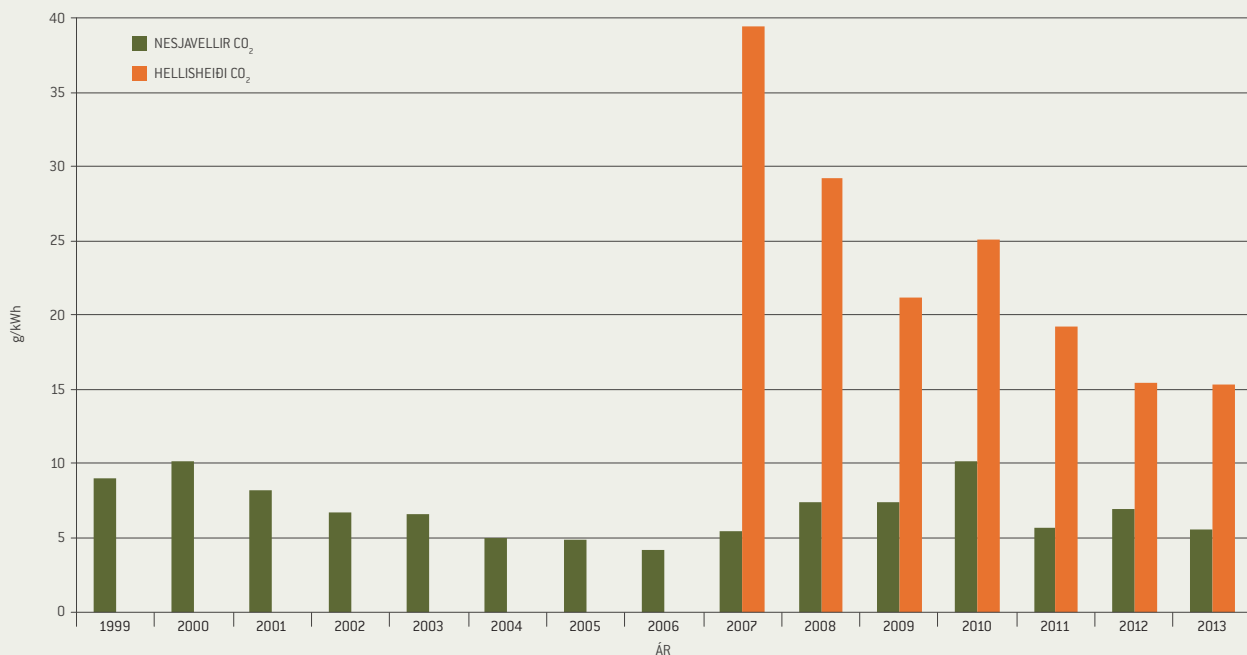
Útblástur jarðhitalofttegunda eins og koltvísýrings (CO_2), vetnis (H_2) og metans (CH_4) hefur aukist með vinnslu jarðvarma á Hengilssvæðinu. Koltvísýringur og metan valda gróðurhúsaáhrifum. Undanfarið hefur áhugi Orkuveitu Reykjavíkur og mögulegra viðskiptavina fyrirtækisins aukist á því að nýta þessar gastegundir, ásamt vetni, til afurðasköpunar. Horft hefur verið til þess að nýta koltvísýring til ylraektar og orkuinnihald vetnis og metans í samgöngur eða efnaferla í iðnaði.

Aflað er upplýsinga um kostnað til að vinna jarðhitalofttegundirnar á markaðshæft form. Bygging gasskiljustöðvar til að meðhöndla jarðvarmagas frá Hellisheiðarvirkjun er mikilvægur áfangi á þeirri leið.

Útstreymi koltvísýrings frá Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun var samtals 59.728 tonn árið 2013. Útstreymi vetnis var 1.010 tonn og metans 118 tonn árið 2013. Hlutfall metans í gufunni er frekar lítið en áhrif þess eru 21 sinni meiri á hlýnun andrúmslofts en áhrif koltvísýrings. Í viðauka 11 er að finna yfirlit um útstreymi koltvísýrings, vetnis og metans frá Hellisheiði og Nesjavöllum á árunum 2003-2013.

Á Nesjavöllum dró úr útblæstri koltvísýrings á orkueiningu á árunum 2000 til 2006 og á Hellisheiði frá árunum 2007 til 2013 (mynd 20). Líklegasta skýringin er sú að styrkur koltvísýrings minnki með tímanum eins og algengt er við langvarandi vinnslu. Töluverður munur er á útstreymi koltvísýrings á Hellisheiði og Nesjavöllum sem skýrist m.a. af breytileika á gasmagni milli svæða og því að vegna gangsetningar mismunandi áfanga Hellisheiðarvirkjunar var fjöldi borhola prófaður með tilheyrandi útblæstri áður en þær voru tengdar við virkjunina.

ÚTSTREYMI KOLTVÍSÝRINGS Á ORKUEININGU



Mynd 20. Útstreymi koltvísýrings (CO_2) á orkueiningu frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2013 og frá Nesjavallavirkjun 1999 – 2013.



Mynd 21. Unnið að rannsóknum í CarbFix verkefninu.

Ljósmynd: Ingvi Gunnarson.

NÝSKÖPUNAR- OG ÞRÓUNARVERKEFNIÐ CARBFIX

Við Hellsheiðarvirkjun hefur frá árinu 2007 verið unnið að nýsköpunarverkefninu CarbFix sem miðar að því að draga úr útblæstri koltvísýrings frá virkjuninni. Markmiðið er að finna hagkvæma leið til að dæla koltvísýringi niður um borholur í berglög í nágrenni Hellsheiðarvirkjunar þar sem hann binst varanlega á föstu formi. Í þessu verkefni er líkt eftir náttúrulegu ferli sem á sér þegar stað á jarðhitasvæðum.

Niurdæling á hreinum koltvísýringi á Hellsheiði hófst í janúar 2012 en síðan þá hefur með hléum verið dælt niður gasblöndu sem samanstóð af 75% koltvísýringi, 24% brennisteinsvetni og 1% vetni.

Fyrstu niðurstöður niurdælingatilauna sýna að aðferðin við að leysa upp gös við niurdælingu virkar sem skyldi og gastegundir eru að fullu uppleystar áður en niurdælingarvökvi streymir inn

í berglög. Mælingar á gasstreymi um yfirborð á svæðinu benda jafnframt til þess að gastegundirnar haldist uppleystar í niurdælingarvökvanum. Ennfremur er ljóst af sýnum úr eftirlitsholum að þau efnahvörf sem spáð var fyrir um eru hafin. Þannig hafa þessar tilraunir stutt tilgátu verkefnisins.

Niðurstöður CarbFix verkefnisins, aðferðafræði og tæknibúnaður hafa nýst beint í SulFix verkefninu þar sem unnið er að hreinsun brennisteinsvetnis úr útblæstri frá Hellsheiðarvirkjun, sjá kaflann um losun brennisteinsvetnis. CarbFix verkefnið er dæmi um samstarf íslensks fyrirtækis og háskóla, beggja vegna Atlantshafsins, sem var forsenda þess að hugmynd gat þróast yfir í raunverulegt verkefni sem nýtist atvinnulífinu. Verkbekking tækni- og vísindamanna Orkuveitu Reykjavíkur og Verkfræðistofunnar Mannvits hefur nýst vel. Ljóst er að Orkuveita Reykjavíkur er mun betur í stakk búin til að takast á við þann fjölda krefjandi viðfangsefna sem fylgja SulFix verkefninu vegna reynslu og tengsla úr CarbFix verkefninu.

VISSIR ÞÚ?

Útstreymi koltvísýrings á orkueiningu frá kolaorkuveri af sambærilegri stærð væri allt að þrjátíufalt meiri en frá virkjunum Orkuveitu Reykjavíkur á Hengilssvæðinu.

JARÐSKJÁLFTAR VEGNA FÖRGUNAR AFFALLSVATNS

Skjálftavirkni hefur verið lítil við Hellsheiðarvirkjun árið 2013. Vart var við aukna virkni um haustið þegar niðurrennslisvatnið frá virkjuninni var kælt meira en áður til að auka viðtöku niðurrennslishola. Sú virkni var þó innan eðlilegra marka. Hagsmunaaðilar eru upplýstir um aðgerðir í niðurrennslismálum ef talið er að þær valdi aukinni skjálftavirkni.

MARKMID:

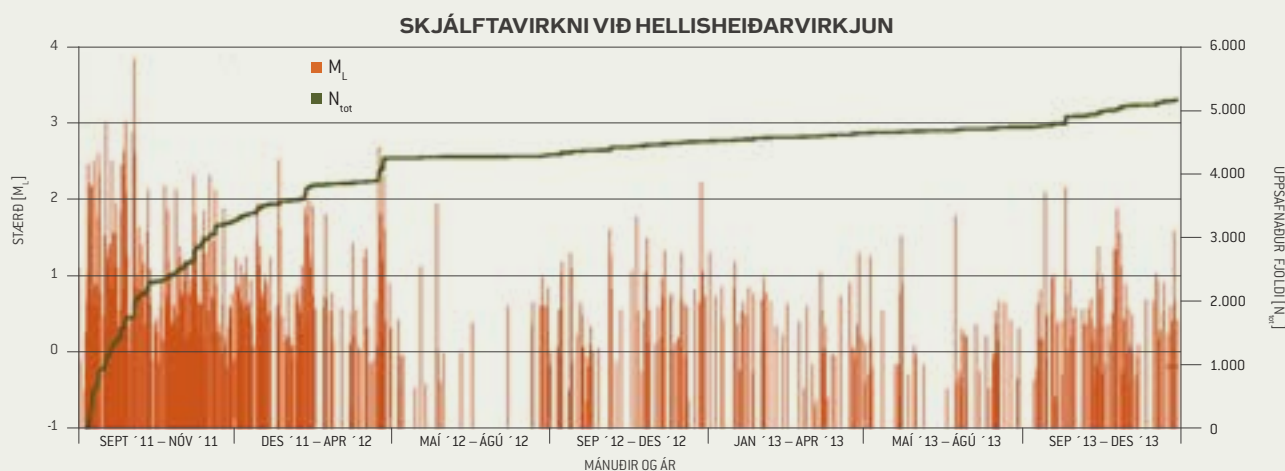
Jarðskjálftar sem hugsanlega tengjast niðurdælingu á affallsvatni valdi sem minnstum óþægindum og aldrei tjóni.

Niðurrennslissvæðið hjá Húsmúla við Hellsheiðarvirkjun var tekið í notkun haustið 2011 og frá þeim tíma hefur affallsvatn runnið þar samfellt niður í jarðhitageyminn. Allmikil skjálftavirkni varð í upphafi en verulega dró úr henni þegar leið á veturinn og sumarið 2012 var hún að mestu um garð gengin (mynd 22).

Frá sumrinu 2012 hefur skjálftavirknin verið í samræmi við rekstur varmastöðvarinnar á Hellsheiði. Rekstrinum er þannig háttað að á sumrin er dregið úr framleiðslu á heitu vatni vegna minni eftirspurnar til húshitunar en yfir vetrartímann. Á haustin er varmastöð virkjunarinnar ræst eftir sumarhvíld. Við það kólnar niðurrennslisvatnið, rennslis eykst ofan í jarðhitageyminn og vart verður við meiri skjálftavirkni. Þetta sést greinilega þegar skoðuð er skjálftavirkni haustið 2012 og enn greinilegar haustið 2013

(mynd 22). Það sem olli skjálftavirkninni s.l. haust var að auk þess að keyra varmastöðina á fullum afköstum var niðurrennslisvatnið kælt enn frekar með því að þynna það. Þetta var gert til að auka viðtöku niðurrennslishola, en viðtaka þeirra hefur minnkað smám saman undanfarin misseri. Þó virknin haustið 2013 sé meiri en haustið 2012 er hún lítil miðað við virknina sem varð í upphafi niðurrennslis í Húsmúlasvæðið. Skjálftavirknin hefur þróast þannig að mikil virkni varð þegar niðurrennslissvæðið við Húsmúla var tekið í fullan rekstur árið 2011 en er nú að mestu um garð gengin. Þegar niðurrennslisvatn frá virkjuninni er kælt til að auka viðtöku niðurrennslishola verður þó vart við aukna virkni. Þróun smáskjálftavirkni árið 2013 var með þeim hætti sem búist var við. Veðurstofa Íslands safnar gögnum um jarðskjálfta á svæðinu og birtir á heimasíðu sinni.

Nú er verið að þróa verklag í niðurrennslisli sem dregur úr líkum á skjálftavirkni af völdum rennslisins. Leyfisveitendur og aðrir hagsmunaaðilar í nágrenni niðurdælingarsvæða eru upplýstir um aðgerðir ef talið er að þær geti haft áhrif á skjálftavirkni.



Mynd 22. Þróun skjálftavirkni við Húsmúla haustið 2011 til ársloka 2013. Annars vegar er stærð skjálfta sýnd og hins vegar uppsafnaður fjöldi skjálfta á tímabilinu. Skjálftagögnin eru fengin úr skjálftamælingakerfi Veðurstofu Íslands.

VISSIR ÞÚ?

Afallsvatni hefur verið dælt samfellt niður í jarðhitageyminn við Húsmúla vestan Hellsheiðarvirkjunar frá árinu 2011 og er skjálftavirkni nú lítil.

LOSUN FRÁRENNSLIS FRÁ HREINSISTÖÐVUM

Losun frárennslis frá hreinsistöðvum Orkuveitu Reykjavíkur á höfuðborgarsvæðinu og á Vesturlandi er í samræmi við starfsleyfi og markmið fyrirtækisins. Álag innan þynningarsvæða fráveitu á höfuðborgarsvæðinu er innan ásættanlegra marka.

MARKMIÐ:

Orkuveita Reykjavíkur tryggir að álag innan þynningarsvæða fráveitu sé innan ásættanlegra marka og að mengun við jaðar þeirra og við ströndina fari ekki yfir þau mörk sem sett eru í lögum og reglugerðum. Orkuveita Reykjavíkur vaktar viðtaka fráveitu í samræmi við ákvæði starfsleyfa.

ÚTSTREYMISBÓKHULD FRÁVEITU Í REYKJAVÍK

Í útstremisbókhaldi fyrir hreinsistöðvarnar í Ánanaustum og Klettagörðum í Reykjavík koma fram upplýsingar um útstremi mengunarefna sem fara yfir viðmiðunargildi upplýsingaskyldu í ll. viðauka reglugerðar (EB) nr. 166/2006. Fylgst er með álagi og mengun í sjó við strendur höfuðborgarsvæðisins. Útreikningar eru byggðir á mælingum frá árinu 2013 og eru tekin sýni fjórum sinnum á ári vegna mælinga á köfnunarefni og fosfór en tvisvar sinnum á ári fyrir snefilefni. Reiknað er út frá meðalgildi hvers mengunarpáttar (mg/l) og heildarrennslis stöðvanna (l/sek). Tafla 9 sýnir áætlað útstremi frá hreinsistöðvunum í Reykjavík. Útstremisbókhuld fráveitu við Ánanaust og Klettagarða er birt í viðaukum 15 og 16.

ÞYNNINGARSVÆÐI

Í starfsleyfum skólphreinsistöðva í Reykjavík eru skilgreind þynningarsvæði þar sem mengun má vera yfir umhverfismörk-

um en utan þeirra skal mengun vera undir mörkum (mynd 23). Í starfsleyfunum er kveðið á um að fram fari ítarleg rannsókn á fjögurra ára fresti á áhrifum losunar í viðtaka. Rannsóknir í samræmi við starfsleyfi fóru fram á árunum 2008-2011 og kemur skýrsla um niðurstöður þeirra út fyrirhluta árs 2014. Samkvæmt niðurstöðum hennar má „draga þá ályktun að áhrifa af fráveituvatni gæti óverulega á aðskotafeni og stöðugar samsætur í kræklingi í viðtaka og myndi frekari hreinsun ekki hafa áhrif á niðurstöðurnar. Til eru hámarksgildi fyrir sum lífrænu og ólífrænu aðskotafenin í kræklingi til mannelis og stenst kræklingur af Sundunum vel þau gildi. Hins vegar gera örverurnar hann óhæfan til mannelis.“ Einnig kemur fram „samantekið má því draga þá ályktun að setagnir við botn í viðtökunum eru ekki undir mengunarálagi sem rekja má til fráveituvatns og þar af leiðandi myndi frekari hreinsun fráveituvatnsins ekki hafa umhverfisbætandi áhrif á set svæðisins“.

Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ og markmiðum Orkuveitu Reykjavíkur skal fjöldi hitaþolinnna örvera utan þynningarsvæða í sjó vera undir 1000 pr. 100 ml í a.m.k. 90% tilfella. Við fjörur þar sem eru útivistarsvæði eða matvælaframleiðsla er í nágrenninu skal fjöldinn vera undir 100 pr. 100 ml í 90% tilvika.

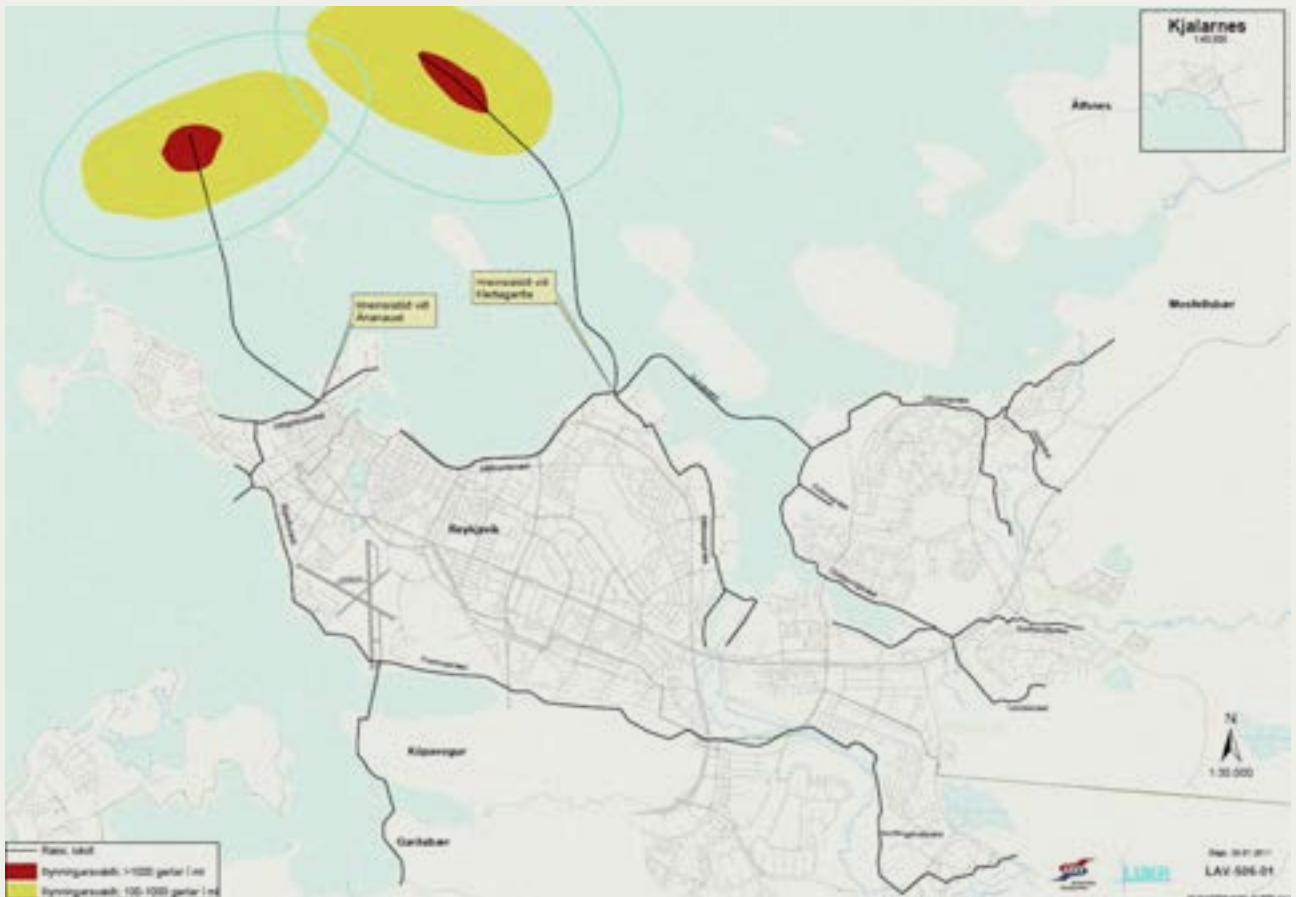
Árið 2013 tók fyrirtækið ákvörðun um að mæla fjölda hitaþolinnna örvera utan þynningarsvæða, einkum við strandlengjuna, fjórum sinnum á ári. Eitt sýni var tekið í desember 2013 og er beðið niðurstaðna. Þessar mælingar koma til viðbótar sýnatöku

SNEFILEFNAMÆLINGAR FRÁ HREINSISTÖÐVUM Í REYKJAVÍK 2013

	NIÐURSTÖÐUR ÚR SÝNATÖKU		ÚTSTREYMISBÓKHULD		
	KLETTAGARÐAR	ÁNANAUST	KLETTAGARÐAR	ÁNANAUST	SAMTALS
Meðalársrennslis (l/sek)	1.377	1.198	1.377	1.198	2.575
Eining	mg/l	mg/l	kg/ári	kg/ári	kg/ári
Heildarköfnunarefni (N)	11,7	14,375	507.904	543.232	1.051.136
Heildarfosfór (P)	1,6	1,95	69.457	73.691	143.148
Arsen (As)	<0,0010	0,0014	*	53	53
Kadmíum (Cd)	<0,00020	0,00028	*	11	11
Krómi (Cr)	0,0011	0,0054	48	204	252
Kopar (Cu)	0,0075	0,0054	326	204	530
Kvikasilfur (Hg)	<0,000050	<0,000050	*	*	*
Nikkel (Ni)	0,24	0,0023	10.419	87	10.505
Blý (Pb)	0,0037	<0,0010	161	*	161
Sink (Zn)	0,0835	0,03	3.625	1.134	4.758

Tafla 9. Losun mengunarefna frá hreinsistöðvum í Reykjavík 2013.

*Ekki er hægt að reikna magn allra efna því styrkur þeirra er undir greiningarmörkum.



Mynd 23. Þynningarsvæði fyrir útrásir skólphreinsistöðva í Ánanaustum og við Klettagarða í Reykjavík.

Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur sem fer fram á tímabilinu apríl og fram í október. Heilbrigðiseftirlitið tók mánaðarlega sýni á 11 völdum stöðum við fjöruborð, samtals 77 sýni. Niðurstöður mælinganna sýna að um 90% sýna eru undir viðmiðunarmörkum (tafla 10).

LÍFRÆNAR HREINSISTÖÐVAR Á VTESTURLANDI

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. Í tveggja þrepa stöðvum í Borgarfirði eru gerðar rannsóknir á skólpi fjórum sinnum á ári í samræmi við starfsleyfi. Tekin eru sýni úr viðtaka og mældar svifagnir, fita, COD, fosfór, nitur, saurkólígerlar og



Mynd 24. Lífræn hreinsistöð við Bifröst.

Ljósmynd: Gunnar Svandberg.

GÆÐI STRANDSJÁVAR						
Hitapólnar örverur		2009	2010	2011	2012	2013
Saurkólígerlar	%	94	94	96	97	90
Saurkokkar	%	100	91	97	99	99

Tafla 10. Hlutfall (%) sýna sem mældust undir viðmiðunarmörkum (fjöldi örvera í 90% tilvika undir 100 pr. 100 ml) í sýnatökum við fjöruborð í Reykjavík árið 2009-2013.

saurkokkar. Gildi úr sýnatökum ársins 2013 voru undir tilskyldum mörkum nema hvað varðar saurkólígerla og saurkokka. Unnið er að því að finna skýringar í samræði við Heilbrigðiseftirlit Vesturlands og í framhaldi verður leitað leiða til úrbóta.

VISSIR ÞÚ?

Með tilkomu dælu- og hreinsistöðva á höfuðborgarsvæðinu dró mjög úr mengun við strandlengjuna og þannig varð mögulegt að taka í notkun ylströnd í Nauthólsvík.



Mynd 25. Unnið við botnhreinsun á próf í dælustöðinni við Faxaskjól.

Ljósmynd Bjarni Líndal.

LOSUN FRÁRENNSLIS UM YFIRFÖLL

Losun frárennslis um yfirföll var innan marka á höfuðborgarsvæðinu. Neyðaryfirföll voru ekki virk.

MARKMID:

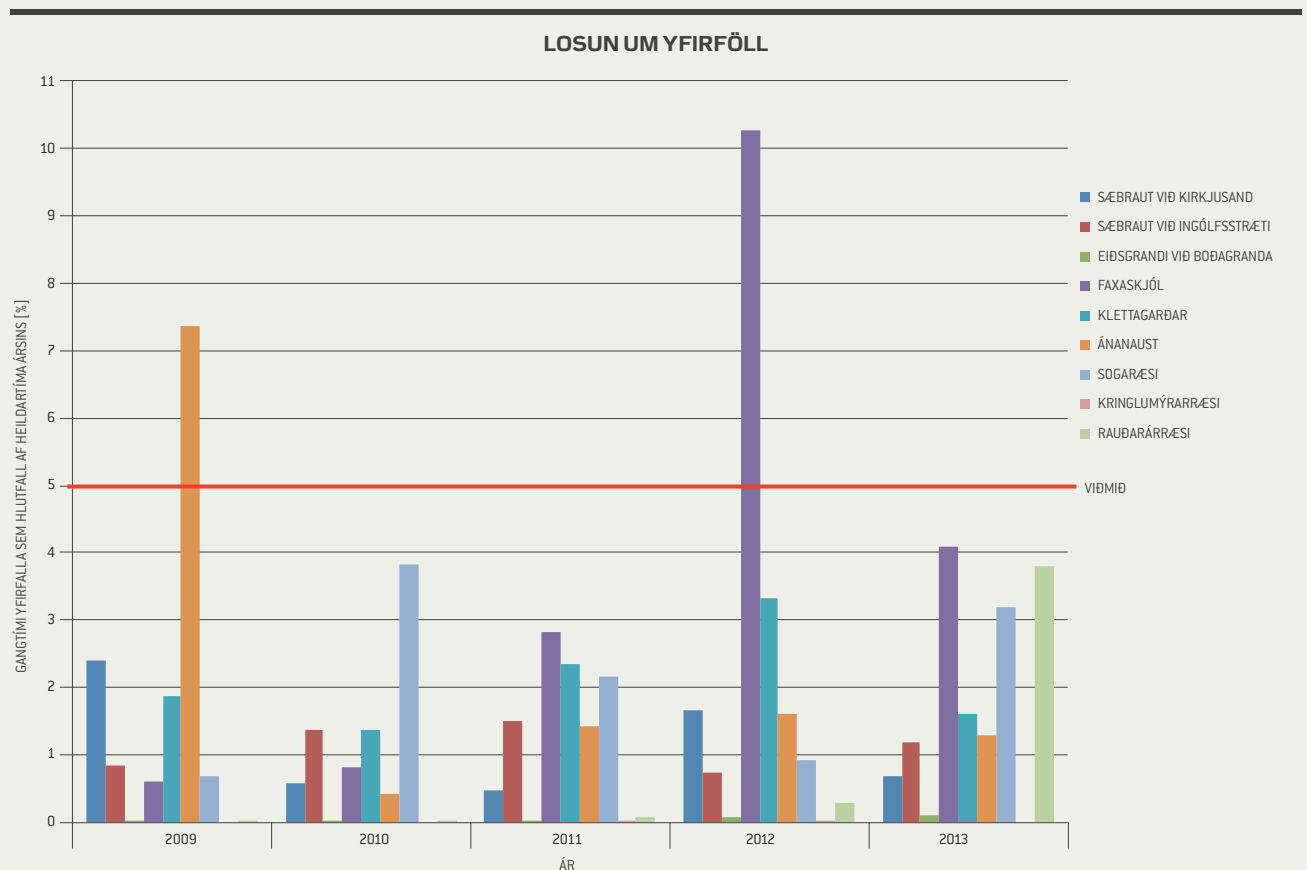
Notkun yfirfalla til að mæta álagi vegna ofanvatns sé minni en 5% af tíma ársins og að neyðaryfirföll séu aldrei virk.

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 blandað skólp með hitaveitu- og/eða ofanvatni er a.m.k í hlutföllum einn á móti fimm.

Markmið Orkuveitu Reykjavíkur er að neyðaryfirföll séu aldrei virk.

Árið 2013 var losun frárennslis um yfirföll innan viðmiðunarmarka á höfuðborgarsvæðinu (mynd 26) og neyðaryfirföll voru ekki virk.



Mynd 26. Yfirfallstími í dælustöðvum og yfirföllum fráveitu Orkuveitu Reykjavíkur á höfuðborgarsvæðinu 2009-2013. 5% viðmið er sýnt með rauðri línu.

VISSIR ÞÚ?

Ef hellt er spilliefni í niðurföll í efri byggðum Reykjavíkur enda þau að öllum líkindum í Elliðaám, Úlfarsá eða öðrum viðkvæmum viðtökum.



ÁHRIF Í SAMFÉLAGINU

Orkuveita Reykjavíkur er stórt fyrirtæki á landsvísu og þar er að finna mikla þekkingu á hagnýtingu jarðvarma og öðrum þáttum í veitustarfsemi fyrirtækisins. Orkuveita Reykjavíkur miðlar þessari þekkingu sinni og beitir áhrifum í virðiskeðjunni, frá öflun hráefna þangað til varan kemst í hendur viðskiptavina. Þetta hvetur til ábyrgrar umgengni við umhverfið og jákvæðra samfélagsáhrifa.

MÍÐLUN ÞEKKINGAR Á HAGNÝTINGU JARÐVARMA OG ÖÐRUM ÞÁTTUM Í STARFSEMINNI

Skýrslur og greinar sem starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur eða aðrir hafa samið fyrir fyrirtækið árið 2013 eru aðgengilegar á heimasíðu þess.

MARKMÍÐ:

Upplýsingar sem gagnlegar kunna að vera öðrum og ógna ekki veitukerfi Orkuveitu Reykjavíkur eða viðskiptahagsmunum verði uppgötvanlegar og aðgengilegar. Þetta eigi við t.d. um skýrslur, greinar og kynningar eftir því sem mögulegt er auk útgefins kynningarefnis.

Starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur búa yfir mikilli þekkingu um öflun og dreifingu á orku og vatni til íbúa og fyrirtækja. Mikilvægt er að miðla þessari hagnýtu kunnáttu sem getur hvatt til ábyrgðar umgengni við umhverfið og jákvæðra samfélagsáhrifa.

Hingað til hefur listi yfir skýrslur, greinar og greinargerðir sem starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur eða utanaðkomandi aðilar hafa unnið fyrir fyrirtækið, verið birtur í ársskýrslu. Þetta efni var ekki aðgengilegt nema óskað hafi verið eftir því.

Á árinu var tekin ákvörðun um að birta skýrslur og greinar á heimasíðu Orkuveitu Reykjavíkur. Skilgreina þurfti hvaða efni ætti heima í skýrslum og þá um leið á heimasíðu fyrirtækisins og hvaða efni heyrði undir greinargerðir eða minnisblið og því aðeins til dreifingar innanhúss. Ennfremur var ákveðið að kynningar yrðu ekki birtar á ytri vef. Allar skýrslur verða með staðlaðri forsiðu og skráningarblaði með útdrætti og helstu upplýsingum um skýrsluna. Verklag var endurskoðað í því augnamiði að búa þannig um efnið að auðvelt sé að miðla því. Skýrslu- og greinahöfundar bera ábyrgð á að koma efni sínu á ytri vef.

Fundur var haldinn með stjórnendum í skipuriti Orkuveitu Reykjavíkur þar sem reynt var að efla áhuga þeirra á miðlun upplýsinga innan hvernar starfseiningar. Auk þess var lögð áhersla á öguð og vönduð vinnubrögð. Með miðlun þekkingar á heimasíðu Orkuveitu Reykjavíkur má gera ráð fyrir því að efnið verði aðgengilegra og nýtist öðrum til góðra verka.



Mynd 27. Ingvi Gunnarsson og Gunnar Gunnarsson, vísindamenn á þróunarsviði, fengu báðir gullviðurkenningu fyrir kynningar sínar á ársfundi Geothermal Resources Council í haust. Fundargestir gáfu fyrirlesurum einkunn. Ljósmynd: Gretar Ívarsson.

VISSIR ÞÚ?

Á árinu 2013 kom út 17. útgáfa af yfirlitsriti um fugla og önnur dýr á verndarsvæðum vatnsbóla Reykjavíkur.

INNKAUP

Markvisst hefur verið greind þörf á innkaupum og kappkostað að nýta vel allt aðkeypt efni. Skerpt hefur verið á umhverfiskröfum í útboðsgögnum og mun sú vinna halda áfram á næsta ári.

MARKMID:

Umhverfisáhrif verði meðal forsendna innkaupa þegar því verður komið við, t.d. með greiningu á líftímakostnaði og notkun viðurkenndra umhverfisskilyrða og gátlista. Innkaup séu skipulögð og samræmd með möguleg hliðaráhrif í huga, t.d. flutninga og umbúðamagn.

Innkaup Orkuveitu Reykjavíkur á vörum og þjónustu eru umfangsmikil. Til þessa hefur umhverfisskilyrðum ekki verið beitt kerfisbundið í útboðum fyrirtækisins. Undanfarin ár hefur þörf á innkaupum hins vegar markvisst verið greind og iðulega horft til líftímakostnaðar vörunnar; hvort flytja þurfi vöruna langt að, hvort hún sé dýr í rekstri eða viðhaldsfrek, hvort hún kalli á mikla efnanotkun eða hvort mikið af úrgangi falli til vegna hennar með tilheyrandi kostnaði við förgun. Þarfagreining er mikilvægur þáttur í vistvænum innkaupum því ef vara eða þjónusta uppfyllir ekki þarfir, nýtist hún ekki sem skyldi og er jafnvel eytt. Frá árinu 2008 hefur Orkuveita Reykjavíkur kappkostað að nýta það efni sem hefur verið geymt á lagerum eða koma því í verð. Þannig hefur fyrirtækið reynt að koma í veg fyrir að hráefni, orku, tíma og fjármunum sé sóað að úþörfu.

Í útboðslýsingu framkvæmdaverka hjá Orkuveitu Reykjavíkur hefur á árinu 2013 verið skerpt á umhverfiskröfum og bætt við lýsingu á verklagi og umgengnisreglum vegna umhverfismála. Í útboði á vishæfum bifreiðum fyrir þjónustusvið í árslok 2013 voru sett skilyrði um að útblástur koltvísýrings væri minni en 80 grömm á kílómetra og viðmið um öryggiskröfur samkvæmt árekstrarprófunum. Öll efni sem nýtt eru við ræstingar eru umhverfismerkt.

Á næsta ári verður haldið áfram að skerpa á umhverfiskröfum í innkaupum, til dæmis á prentpappír og verður jafnframt gerð úttekt á pappírnotkun í fyrirtækinu. Ennfremur verður horft til þess að velja umhverfismerktar vörur þegar um smáinnkaup er að ræða þar sem ekki þarf að gera verðfyrirspurn eða útboð. Birgjar eru upplýstir um auknar vistvænar áherslur í innkaupum fyrirtækisins til dæmis í útboðsauglýsingum þar sem því verður við komið. Aflað verður aukinnar þekkingar á vistvænum innkaupum hjá Orkuveitu Reykjavíkur á næsta ári.



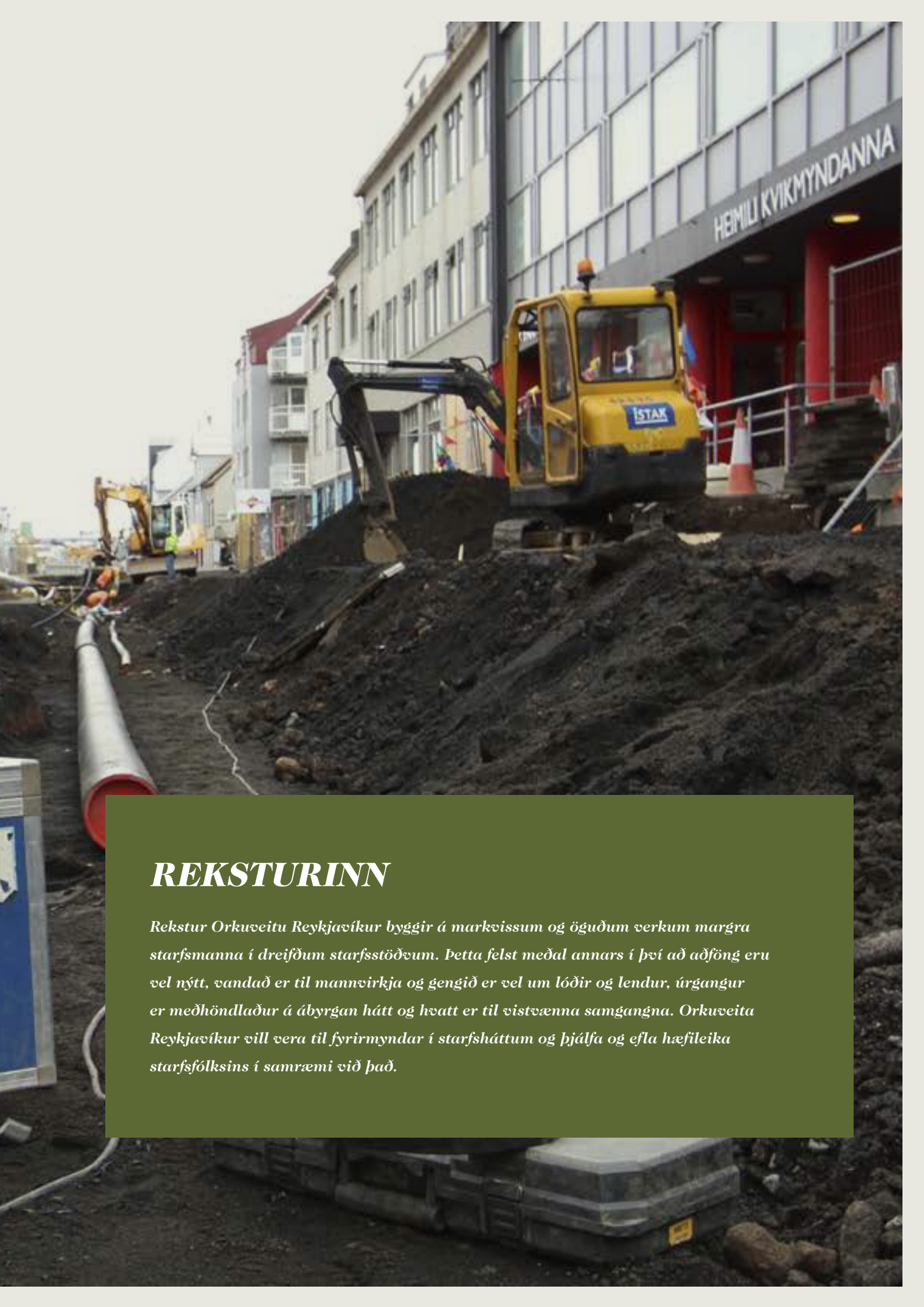
Mynd 28. Vörlager á Bæjarhálsi.

Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

VISSIR ÞÚ?

Orkuveita Reykjavíkur notar eingöngu ræstiefni sem eru umhverfismerkt.





REKSTURINN

Rekstur Orkuveitu Reykjavíkur byggir á markvissum og öguðum verkum margra starfsmanna í dreifðum starfsstöðvum. Þetta felst meðal annars í því að aðföng eru vel nýtt, vandað er til mannvirkja og gengið er vel um lóðir og lendur, úrgangur er meðhöndlaður á ábyrgan hátt og hvatt er til vistvænna samgangna. Orkuveita Reykjavíkur vill vera til fyrirmyndar í starfsháttum og hjálfa og efla hæfileika starfsfólksins í samræmi við það.

ÚRGANGUR

Mikið magn af úrgangi fellur til hjá Orkuveitu Reykjavíkur. Fræðsla verður eflað um endurnýtingu, endurvinnslu og flokkun á úrgangi frá starfseminni á næsta ári.

MARKMIÐ:

Úrgangur sé sem minnstur og nýttur sem best til annarra nota eða endurvinnslu. Sem minnst sé urðað af virkum úrgangi.

Mikið magn af úrgangi fellur til vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur. Úrgangi frá fyrirtækinu er skipt í þrjú flokka eftir því hvernig honum er fargað:

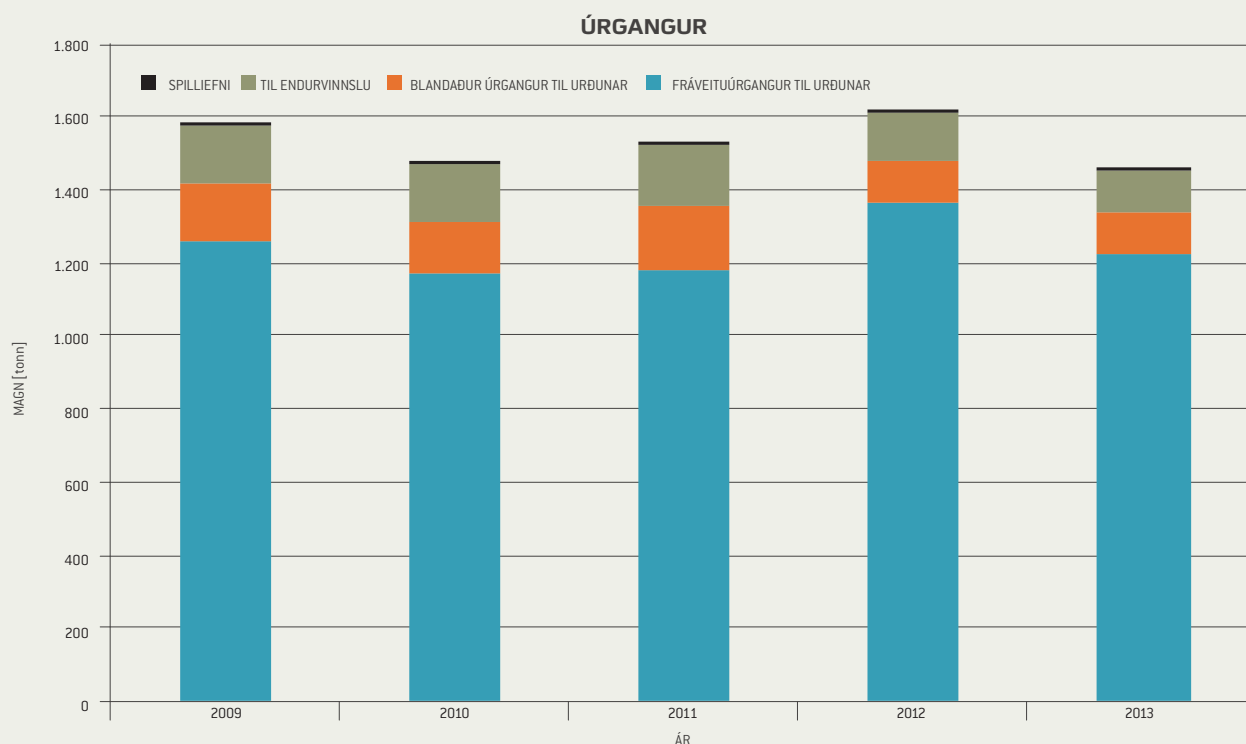
- Úrgangur til urðunar (skipt niður í fráveituúrgang og blandaðan úrgang)
- Úrgangur til endurvinnslu
- Spilliefni

Heildarmagn úrgangs árið 2013 var tæplega 1.500 tonn og var hlutdeild úrgangs úr hreinsistöðvum fráveitu mest eða rúmlega 1.200 tonn eða um 85% (mynd 29). Annar úrgangur en fráveitu-

úrgangur var um 200 tonn. Magn blandaðs úrgangs til urðunar hefur verið svipað frá árinu 2010 eða milli 100 og 200 tonn.

Magn úrgangs til endurvinnslu hefur einnig verið svipað á þessu árabili eða 100 til 200 tonn. Magn spilliefna hefur verið rúmlega 5 tonn. Í viðaukum 17 og 18 má sjá hvernig úrgangur skiptist á milli úrgangsflokka og starfsstöðva.

Fyrir fimm árum var hleypt af stað verkefni hjá Orkuveitu Reykjavíkur um flokkun á sorpi. Markmiðið var að draga úr magni á föstum úrgangi, auka flokkun og hlutfall endurvinnslu og stuðla að sparnaði og ávinningi fyrir umhverfið. Á kaffistofum var komið upp aðstöðu til að flokka lífrænan úrgang, pappa og rusl og við prentaðstöðu var komið fyrir ílátum fyrir prenthylki, dagblöð, rafhlöður og rusl. Þessari aðstöðu var bætt við þá aðstöðu sem þegar er fyrir hendi, þ.e. gámar fyrir óflokkaðan úrgang, málma, málað og ómálað timbur, pappa, plast og perur. Aðstaða til flokkunar á úrgangi hjá Orkuveitu Reykjavíkur er nú almennt góð.



Mynd 29. Heildarmagn úrgangs frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árin 2009-2013. Árið 2012 var fyrsta árið sem fráveituúrgangur frá virkjunarsvæðum og hreinsistöðvum í Borgarfirði var talinn með.



Mynd 30. Ílát til flokkunar á úrgangi tæmd við prentaðstöðu.

Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

Hjá matstofu fyrirtækisins hefur verið kappkostað að flokka lífrænan úrgang rétt og er hann settur í jarðgerðarpoka. Þannig er stuðlað að því að unnt sé að vinna mottu úr þeim lífræna úrgangi sem fellur til hjá fyrirtækinu. Ennfremur eru innkaup til matstofu skipulögð eins og unnt er þannig að magn umbúða sé sem minnst og að þær séu endurvinnanlegar.

Almennt er starfsfólk fyrirtækisins meðvitað um flokkun á úrgangi

og gildi hennar. Sem dæmi þá voru töluverðir flutningar innan fyrirtækisins síðla árs 2013 og stóðu flestar starfseiningar sig vel í flokkun á meðan á þeim stóð. En betur má ef duga skal og á næsta ári verður á ný ráðist í fræðslu um endurnýtingu, endurvinnslu og flokkun á úrgangi með áherslu á það hvernig hver starfsmaður getur lagt sitt af mörkum. Fyrirtæki sem leigja aðstöðu í höfuðstöðvum Orkuveitu Reykjavíkur verða einnig upplýst.

VISSIR ÞÚ?

Sparnaður og áhugi á vönduðum vinnubrögðum var hvati að því að hefja flokkun á sorpi hjá Orkuveitu Reykjavíkur veturinn 2008 til 2009. Dýrara er að farga blönduðum úrgangi til urðunar en skila flokkuðum úrgangi til endurvinnslu. Sparnaður og bætt vinnubrögð eru því ávinningur til viðbótar við jákvæð umhverfisáhrif.

SAMGÖNGUR

Leitast er við að draga úr útstreymi gróðurhúsalofttegunda vegna samgöngna með því að velja samgöngutæki sem knúin eru endurnýjanlegum orkugjöfum, beita umhverfisskilyrðum í útboðsgögnum við kaup á nýjum bifreiðum ásamt því að ráðast í kaup á rafbílum til að öðlast reynslu af rekstri þeirra. Áfram er fylgst með og stutt við þróun rafbílavæðingar á næsta ári.

MARKMIÐ:

Samgöngur vegna reksturs Orkuveitu Reykjavíkur losi sem minnst af gróðurhúsalofttegundum með því að velja hverju sinni þau samgöngutæki sem minnst losa af þeim og teljast hagkvæmur og hentugur kostur fyrir reksturinn. Starfsfólk sé hvatt til að velja vistvæna samgöngumáta á leið til og frá vinnu. Fyrirtækið taki virkan þátt í að safna reynslu og stuðla að miðun þekkingar um fyrirsjáanlega breytingu á orkugjöfum samgöngna.

Val á samgöngutækjum hjá Orkuveitu Reykjavíkur og samgöngumáti starfsmanna getur dregið úr útstreymi gróðurhúsalofttegunda. Síðustu fimm ár hefur hlutfall ökutækja og vinnuvéla sem knúin eru með endurnýjanlegum orkugjöfum eins og metani, vetni og rafmagni verið um 15%. Í töflu 11 er að finna skrá yfir bílafloata fyrirtækisins frá árinu 2009 til 2013. Þess ber að geta að fjöldi bíla í rekstri eykst á sumrin þegar bílar eru teknir á leigu vegna sumarstarfa. Rútuferðir með starfsmenn til og frá Hellsheiðarvirkjun hófust um mitt ár 2012. Þessar sætaferðir hafa dregið úr akstri bíla til og frá virkjununum og um 60% starfsmanna í virkjununum nýta sér þær. Vonir eru bundnar við að kaup á 17 visthæfum bifreiðum fyrir þjónustusvið á fyrri hluta árs 2014 verði til þess að draga úr eldsneytiskostnaði og losun koltvísýrings. Útblástur koltvísýrings er 79 grömm á kílómetra

frá þessum bifreiðum en það skilyrði var sett í útboðsgögn að útblástur koltvísýrings væri minni en 80 grömm á kílómetra.

Eldsneytisnotkun eigin bíla Orkuveitu Reykjavíkur og þeirra bíla sem fyrirtækið leigir er sýnd í töflu 12. Árið 2013 dróst eldsneytisnotkun nokkuð saman frá fyrra ári.

Orkuveita Reykjavíkur hefur undanfarin ár fylgst með þróun rafbílavæðingar. Dreifikerfi fyrirtækisins er vel í stakk búið til að mæta aukinni raforkunotkun sem fylgir slíkri þróun. Fyrirtækið sér fyrir sér að styðja við þessa þróun með því að gæta þess að dreifikerfið anní væntanlegri eftirspurn en einnig með því að vera fyrirmynd og sýna fram á að rafbílur eigi vel við héraðs. Í því skyni voru árið 2013 keyptir þrjú rafbílur af gerðinni Mitsubishi i-MiEV en einn slíkur var fyrir hjá fyrirtækinu sem reyndist þrýðilega. Auk þess var keyptur einn Nissan Leaf í þeim tilgangi að öðlast samanburð á fleiri gerðum rafbíla. Forsvarsmenn BL, Nissan í Evrópu og Orkuveitu Reykjavíkur undirrituðu á árinu samning um uppsetningu á tíu nýjum hraðhleðslustöðvum fyrir rafbílur. Orka náttúrunnar, dótturfélag Orkuveitu Reykjavíkur, mun sjá um staðarval, uppsetningu og rekstur stöðvanna í tvö ár hið minnsta. Gert er ráð fyrir að hraðhleðslustöðvarnar verði settar upp árið 2014.

Sumarið 2013 var gerð könnun á ferðavenjum starfsmanna Orkuveitu Reykjavíkur til og frá vinnu. Tilgangur könnunarinnar var að

FJÖLDI BIFREIÐA

ORKUGJAFI	2009	2010	2011	2012	2013
Bensín	38	35	29	24	21
Disel	104	92	85	76	83
Rafmagn	1	1	1	2	5
Metan	22	21	21	16	14
Vetni	4	1	0	0	0
SAMTALS	169	150	136	118	123

Tafla 11. Fjöldi bíla Orkuveitu Reykjavíkur miðað við orkugjafa í lok hvers árs 2009-2013.

ELDSNEYTISNOTKUN BIFREIÐA

ORKUGJAFI	EINING	2009	2010	2011	2012	2013
Bensín	Lítrar	84.060	85.361	60.181	44.499	33.347
Diselolía	Lítrar	309.680	308.835	297.644	174.164	168.326
Metan	m ³	17.785	27.838	28.010	20.522	19.542
Vetni	m ³	475	476	181	0	0

Tafla 12. Eldsneytisnotkun bifreiða sem Orkuveitu Reykjavíkur nýtti 2009-2013.

VISSIR ÞÚ?

Rafbílum á Íslandi fjölgaði úr 32 í 82 bíla árið 2013.



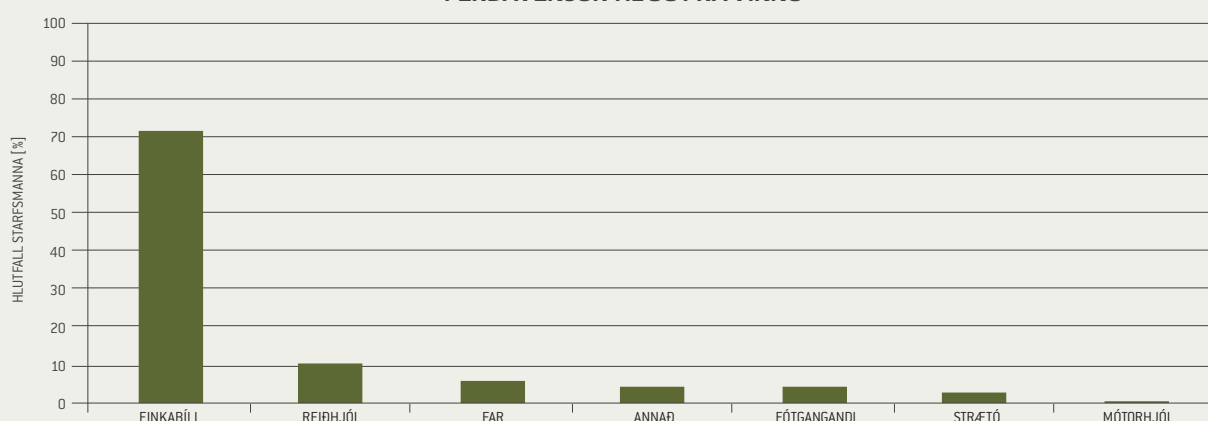
Mynd 31. Nýtt og notað. Rafbíll ágerð 2013 fyrir framan dreifistöð rafmagns á Klapparstíg í Reykjavík sem reist var árið 1921.

Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

skoða hvort ástæða væri til að fyrirtækið beitti sér fyrir úrbótum í þeim málum en samkvæmt umhverfisstefnu fyrirtækisins er hvatt til vistvænna samgangna m.a. til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda. Um 77% starfsmanna ferðuðust til og frá vinnu á einkabíl eða fengu far, um 18% starfsmanna hjóluðu, gengu eða

tóku strætó og um 5% nýttu annan ferðamáta (mynd 32). Um 60% þeirra sem svöruðu gátu hugsað sér að nota annan samgöngumáta en þeir gerðu þegar könnunin fór fram og vildu tæp 50% þeirra hjóla til og frá vinnu. Árlega verða gerðar kannanir á ferðamáta starfsmanna og mótuð áætlun um úrbætur.

FERÐAVENJUR TIL OG FRÁ VINNU



Mynd 32. Niðurstaða könnunar á ferðavenjum starfsmanna til og frá vinnu sumarið 2013. Svarhlutfall var 58%.

MANNVIRKI OG UMGENGNI

Tekist hefur að halda mannvirkjum og lóðum Orkuveitu Reykjavíkur snyrtilegum. Skerpt hefur verið á verklagi í framkvæmdum og mun sú vinna halda áfram á næsta ári.

MARKMIÐ:

Öll mannvirki og lóðir Orkuveitu Reykjavíkur skulu vera snyrtileg og falla vel að umhverfi sínu. Hönnun og frágangur mannvirkja og lóða skal vera í samræmi við stefnu í áskýndar- og umhverfismálum eftir því sem við getur átt.

Á árinu 2013 hefur tekist að halda mannvirkjum og lóðum Orkuveitu Reykjavíkur nokkuð snyrtilegum miðað við það fjármagn sem veitt er til verkefnisins. Ljóst er hins vegar að verja þarf meiri fjármunum í viðhald og umhirðu til að unnt sé að uppfylla markmið fyrirtækisins. Til dæmis þarf að sinna lóðum dreifistöðva betur. Að jafnaði er ástand mannvirkja og lóða tekið út árlega.

Þær athugasemdir sem berast fyrirtækinu beinast helst að veggjakroti, illgresi og slætti og var fjöldi þeirra svipaður árið 2013 og árið 2012. Vegna vætutíðar reyndist erfiðara að sinna viðhaldi og umhirðu sumarið 2013 en árin á undan.

Í útboðslýsingu framkvæmdaverka hjá Orkuveitu Reykjavíkur hefur verið bætt við lýsingu á verklagi og umgengnisreglum vegna umhverfismála og skerpt á umhverfiskröfum í hönnunarforsendum og verkfundargerðum. Á næsta ári verður verklag í ásýndar- og umhverfismálum þróað enn frekar sem felst meðal annars í því að skerpt verður þar á aðferðum við frágang mannvirkja og lóða. Ennfremur munu Innkaup- og rekstrarþjónusta í samvinnu við Veitur þróa staðlaðan lista fyrir úttektir á mannvirkjum og lóðum.



Mynd 33. Nokkuð þar á veggjakroti á mannvirkjum í umsjá Orkuveitu Reykjavíkur.



Ljósmyndir: Sigurður Stefánsson.

VISSIR ÞÚ?

Orkuveita Reykjavíkur hefur umsjón með um 1.200 mannvirkjum og lóðum sem kalla á viðhald og umhirðu ár hvert ásamt um 18.000 hekturum af lendum og tíu ám og vötnum sem þarfnast eftirlits.

EFNANOTKUN

Undanfarin ár hefur markvisst verið unnið að því að fækka varasömum efnum hjá Orkuveitu Reykjavíkur. Á næsta ári verður skerpt á verklagi um val á efnum sem notuð eru í starfseminni.

MARKMID:

Sem minnst sé notað af skaðlegum efnum og förgun þeirra sé með ábyrgum hætti. Auðvelt sé að nálgast upplýsingar um skaðlaus efni sem geta komið í stað hinna skaðlegu.

Efni sem eru varasöm fyrir umhverfi og heilsu fólks eru víða notuð hjá Orkuveitu Reykjavíkur. Flest efni voru skráð í jarðvarmavirkjunum fyrirtækisins en nokkur árangur náðist við að fækka varasömum efnum á þeim starfsstöðvum sem nota flest þeirra (mynd 35).

Árið 2011 og árið 2013 var fjöldi varasamra efna um 650 (tafla 13).

Í gagnagrunni Orkuveitu Reykjavíkur er haldið utan um öll merkingarskyld efni sem fyrirtækið notar. Þar má meðal annars finna upplýsingar um hættur af efnunum, öryggisleiðbeiningar, upplýsingar um staðsetningu efna og dæmi um heppilegri efni sem geta komið í stað hinna skaðlegu. Efnalagerar á hverri starfseiningu eru yfirfarnir á eins til þriggja ára fresti.

Á næsta ári verður haldið áfram að fækka varasömum efnum á starfsstöðvum Orkuveitu Reykjavíkur og skerpt á verklagi um val á efnum sem eru notuð í starfseminni.

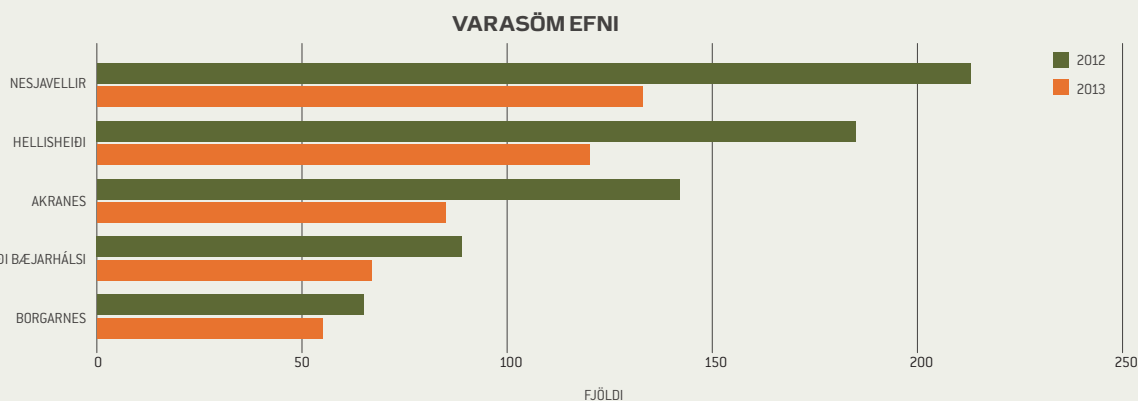


Mynd 34. Unnið að mælingum á rannsóknarstofu Orkuveitu Reykjavíkur. Ljósmynd: Arndís Ósk Ólafsdóttir.

VARASÖM EFNI

	2011	2012	2013
Skráð varasöm efni	651	610	653

Tafla 13. Fjöldi varasamra efna í notkun hjá Orkuveitu Reykjavíkur 2011-2013.



Mynd 35. Starfsstöðvar hjá Orkuveitu Reykjavíkur þar sem skráð voru flest varasöm efni árið 2012 og 2013.

VISSIR ÞÚ?

Það eru tæplega þúsund efni skráð í gagnagrunni Orkuveitu Reykjavíkur þar af er rúmlega helmingur þeirra varasamur.



FRAMLEIÐSLA, EIGIN NOTKUN OG KOLEFNISSPOR

Orkuveita Reykjavíkur veitir hreinu neysluvatni, heitu vatni til húshitunar og miðlar frárennsli og regnvatni til sjávar fyrir meginþorra þjóðarinnar. Fyrirtækið framleiðir ennfremur rafmagn til heimila og iðnaðar úr háhitasvæðum í nágrenni höfuðborgarinnar. Ennfremur er framleitt rafmagn í Andakílsárvírkjun og Elliðaárvírkjun. Eigin notkun á heitu og köldu vatni og rafmagni er töluræð vegna starfsemi fyrirtækisins og reksturs á búnaði og fasteignum. Orkuveita Reykjavíkur losar gróðurhúsalofttegundir vegna starfsemi sinnar.



FRAMLEIÐSLA OG EIGIN NOTKUN

Framleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur árið 2013 jókst lítillega á neysluvatni, á heitu vatni til húshitunar og í rafmagn til heimila og atvinnulífs. Eigin notkun fyrirtækisins jókst á köldu vatni og rafmagn og dróst saman í heitu vatni.

HEILDARFRAMLEIÐSLA

Árið 2013 var framleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur á heitu vatni rúmlega 81 milljón m³ og á köldu vatni rúmlega 27 milljónir m³ (tafla 14). Af þeim 81.300.498 m³ sem framleiddir voru af heitu vatni voru 36.406.000 m³ kalt vatn sem hitað var upp í virkjunum á Hengilssvæðinu en afgangurinn var heitt vatn af lághitasvæðum.

Rafmagnsframleiðsla með jarðgufu var rúmar 3 milljónir MWst. Annars vegar voru framleiddar 1.004.570 MWst á Nesjavöllum en hins vegar 2.390.442 MWst á Hellisheiði. Orkuveita Reykjavíkur framleiddi tæplega 27 þúsund MWst af rafmagn með vatnsafla í Elliðaárstöð og Andakílsárvirkjun.

EIGIN NOTKUN

Eigin notkun fyrirtækisins jókst á köldu vatni og rafmagn og dróst saman í heitu vatni (tafla 15). Eigin notkun á rafmagn er

einkum vegna vinnslu á heitu vatni, dælinga á fráveitu, heitu og köldu vatni og reksturs fasteigna.

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 2013 heldur einungis birtar skráðar upplýsingar. Þess vegna eru upplýsingar um eigin notkun Orkuveitu Reykjavíkur lægri árið 2012 og 2013 en árin á undan.

Eigin notkun á köldu vatni er nær eingöngu vegna jarðvarmavirkjana. Í jarðvarmavirkjunum á Hengilssvæðinu var árið 2013 dælt upp 75.302.000 m³ af köldu vatni. Þar af voru 36.406.000 m³ nýttir í varmaframleiðslu, m.a. til húshitunar á höfuðborgarsvæðinu, en 38.896.000 m³ voru nýttir til rekstrar og kælingar á búnaði virkjana.

HEILDARFRAMLEIÐSLA

MIÐILL	EINING	2009	2010	2011	2012	2013
Heitt vatn *	m ³	82.019.000	84.828.000	88.800.000	80.949.330	81.300.498
Kalt vatn	m ³	26.416.000	26.873.000	25.900.000	26.930.000	27.106.000
Rafmagn með jarðgufu	MWst	2.672.626	2.602.389	2.835.952	3.249.893	3.395.012
Rafmagn með vatnsafla	MWst	33.660	20.548	33.622	28.271	26.753
Rafmagn með hauggasi **	MWst	478				

*Árið 2012 og 2013 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 14. Heildarframleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur 2009-2013.

EIGIN NOTKUN

MIÐILL	EINING	2009	2010	2011	2012	2013
Rafmagn	MWst	243.639	233.703	269.504	287.539	295.451
Heitt vatn	m ³	1.245.876	969.589	1.007.282	609.729 *	552.023 *
Kalt vatn	m ³	57.031.302	55.806.843	72.427.148	66.844.128	75.399.668

* Sjá skýringu á minni notkun á heitu vatni í texta

Tafla 15. Eigin notkun Orkuveitu Reykjavíkur 2009-2013.

VISSIR ÞÚ?

Met var slegið í framleiðslu og notkun á heitu vatni á höfuðborgarsvæðinu í kuldakastinu í byrjun desember. Framleiðslan náði hámarki við 16.087 m³ á klukkustund klukkan 18:23 föstudaginn 6. desember. Gamla metið var 15.614 m³ á klukkustund frá því í febrúar árið 2008.



Mynd 36. Sérfræðingar Orkuveitu Reykjavíkur geta staðsett bilanir með töluverðri nákvæmni og þannig dregið verulega úr raski vegna framkvæmda.
Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

KOLEFNISSPOR ORKUVEITU REYKJAVÍKUR

Hrein losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2013, var 59.741 tonn CO₂-ígildi eða um 1,4% af heildarlosun á Íslandi.

LOSUN GRÓÐURHÚSALOFTTEGUNDA

Gróðurhúsalofttegundirnar koltvísýringur (CO₂), tvíköfnunarefnisoxíð (N₂O), metan (CH₄) og brennisteinshexaflúoríð (SF₆) falla til í einhverjum mæli vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur, sjá nánar kafla um losun annarra jarðhitalofttegunda og um samgöngur. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur er flokkað eftir uppruna frá:

- Nesjavallavirkjun
- Hellisheiðarvirkjun
- Varaafsstöðvum
- Bílafloata fyrirtækisins

Jarðvarmavirkjanir Orkuveitu Reykjavíkur eru sá hluti starfsemi fyrirtækisins sem losa mest af gróðurhúsalofttegundum. Í töflu 16 eru upplýsingar um losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi fyrirtækisins frá árinu 2009-2013. Losun koltvísýrings dróst saman á Nesjavöllum og jókst á Hellisheiði árið 2013 miðað við árið 2012 en losun metans jókst á báðum stöðum. Á Hellisheiði

hefur gufumagn aukist með tilkomu véla 5 og 6 við Sleggju og enn fremur er styrkur gastegunda breytilegur milli hola. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá bílafloata var lægra árið 2013 en undanfarin ár.

Brennisteinshexaflúoríð (SF₆) er notað sem einangrunargas í háspennubúnaði virkjana og aðveitu- og dreifistöðva Orkuveitu Reykjavíkur. Í júní kom fram leki á brennisteinshexaflúoríði (SF₆) í rofa við vél 4 í Nesjavallavirkjun. Úr rofanum fóru allt að 0,527 kg af SF₆ gasi. Gripið hefur verið til ráðstafana til að koma í veg fyrir að þetta endurtaki sig.

KOLEFNISSPOR

Kolefnisspor er mælikvarði sem notaður er til að sýna áhrif losunar gróðurhúsalofttegunda frá athöfnum mannsins á hlýnun andrúmslofts. Gróðurhúsalofttegundir hafa mismunandi áhrif á hitastig jarðar. Áhrif metans (CH₄) eru til dæmis 21 sinni meiri en koltvísýrings (CO₂) og hefur 1 kg af metani því mun meiri áhrif

LOSUN GRÓÐURHÚSALOFTTEGUNDA

GRÓÐURHÚSALOFTTEGUND	UPPRUNI	EINING	2009	2010	2011	2012	2013
Koltvísýringur (CO ₂)	Nesjavellir	tonn	17.773	28.396	14.800	18.612	14.794
	Hellisheiði	tonn	40.227	41.722	39.479	43.158	44.934
	Hverahlíð	tonn	692				
	Varaafi	tonn	119	74	29	75	5
	Bílar	tonn	872	991	775	550	511
	Kyndistöð	tonn	52	1	1	0	0
	Samtals CO ₂	tonn	59.735	71.184	55.084	62.395	60.244
Metan (CH ₄)	Nesjavellir	kg	23.500	111.000	46.620	28.000	46.200
	Hellisheiði	kg	38.000	46.000	57.000	51.000	72.000
	Hverahlíð	kg	0	0	0	0	0
	Varaafi	kg	8	7	2	5	0
	Bílar	kg	95	102	50	56	48
	Kyndistöð	kg	0	0	0	0	0
	Samtals CH ₄	kg	61.603	157.109	103.672	79.061	118.249
Tvíköfnunarefnisoxíð (N ₂ O)	Varaafi	kg	1	0	0	1	0
	Bílar	kg	9	10	7	5	5
	Kyndistöð	kg	0	0	0	0	0
	Samtals N ₂ O	kg	11	10	7	6	5
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆)	Samtals SF ₆	kg	0	0	0	0,527	0,527

Tafla 16. Losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur 2009-2013.

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.

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 2013. Í töflu 17 sést heildarkolefnisbinding Orkuveitu Reykjavíkur en hún er um 5 þúsund tonn á ári.

Kolefnisspor Orkuveitu Reykjavíkur sýnir árlega losun gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi fyrirtækisins að frádreginni kolefnisbindingu vegna landgræðslu og skógræktar. Tafla 18 sýnir kolefnisspor starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur fyrir árið 2013 og til samanburðar árin 2009 til 2012.

Miðað við alla starfsemi fyrirtækisins árið 2013 er heildarlosun gróðurhúsalofttegunda samtals 64.477 tonn CO₂-ígildi. Þegar tekið er tillit til þeirrar kolefnisbindingar sem fyrirtækið stendur fyrir með landgræðslu og skógrækt, 4.736 tonn CO₂-ígildi, er hrein losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2013, 59.741 tonn CO₂-ígildi og hefur hún dregist saman um 2% milli ára

Losun gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur er um 1,4% af heildarlosun á Íslandi á ári miðað við heildarlosun 2010 (Umhverfisstofnun, 2014).

KOLEFNISBINDING

KOLEFNISBINDING	EINING	2009	2010	2011	2012	2013
Landgræðsla CO ₂ binding	tonn	1.211	1.229	1.238	1.086	1.110
Skógrækt CO ₂ binding	tonn	3.700	3.700	3.700	3.626	3.626
Heildarkolefnisbinding á ári	tonn	4.911	4.929	4.938	4.712	4.736

Tafla 17. Kolefnisbinding Orkuveitu Reykjavíkur 2009-2013.

KOLEFNISPOR

	2009 CO ₂ -ÍGILDI (tonn)	2010 CO ₂ -ÍGILDI (tonn)	2011 CO ₂ -ÍGILDI (tonn)	2012 CO ₂ -ÍGILDI (tonn)	2013 CO ₂ -ÍGILDI (tonn)
Losun vegna orkuvinnslu					
Jarðgufuvirkjun við Nesjavelli ¹⁾	20.412	30.727	15.779	19.200	15.764
Jarðgufuvirkjun á Hellisheiði ¹⁾	36.081	42.688	40.676	44.229	46.446
Jarðgufa frá Hverahlíð	692	196	0	0	0
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆) á Hellisheiði				13	13
Losun vegna eldsneytisnotkunar					
Varaafli (fastar stöðvar og færnanlegar ^{2), 3)}	119	74	29	75	5
Bílar (eigin bílar og bílar á leigu ^{2), 4)}	877	991	778	553	513
Kyndistöð (vegna prófana ⁵⁾)	1	1	1	0	0
Flug	63	46	33	39	72
Losun vegna úrgangs til urðunar					
Úrgangur	1.799	1.680	1.744	1.846	1.664
Losun vegna aðveitu- og dreifikerfis					
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆)	0	0	0	0	0
Losun gróðurhúsalofttegunda - samtals	60.044	76.403	59.040	65.954	64.477
Kolefnisbinding vegna gróðursetningar					
Landgræðsla og skógrækt	-4.929	-4.929	-4.938	-4.712	-4.736
Gróðurhúsaáhrif vegna starfsemi OR - Kolefnisspor	55.115	71.474	54.102	61.243	59.741

- 1) Útblástur frá Nesjavöllum og Hellisheiði miðast við rekstur virkjananna og tilrauna- og viðhaldsborana á svæðunum.
- 2) Ollíunotkun vegna varaafils og bíla er umreiknuð yfir í losun gróðurhúsalofttegunda með notkun losunarfasta, en þeir eru gefnir út og samþykktir af loftslagsnefnd Sameinuðu þjóðanna (IPCC).
- 3) Varaafli eru t.d. litlar spennistöðvar sem ganga fyrir litaðri vélarolíu og knýja dælur, t.d. meðan á borun stendur eða ef bilun verður á raftengingum þar sem dælur eru reknar. Lituð vélarolía er keypt annað hvert ár.
- 4) Losun frá bílum er reiknuð út frá skráðu magni af eldsneyti.
- 5) Kyndistöð á Bæjarhálsi var lokað og starfsleyfi skilað í lok ár 2011.

Tafla 18. Kolefnisspor starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur 2009-2013.

VISSIR ÞÚ?

Orkuveita Reykjavíkur hefur gefið út umhverfisskýrslu á hverju ári frá árinu 2002.

YFIRLÝSING STJÓRNAR ORKUVEITU REYKJAVÍKUR

Starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2013 var með eðlilegum hætti þrátt fyrir frávik sem urðu og snerta umhverfismál. Unnið er að úrbótum í samvinnu við leyfisveitendur.

Í umhverfisskýrslu og grænu bókhaldi Orkuveitu Reykjavíkur er fjallað um þá þætti í rekstri fyrirtækisins sem hafa áhrif á umhverfið og hvernig umhverfismálum er háttað í starfseminni.

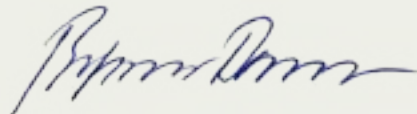
Stjórn Orkuveitu Reykjavíkur staðfestir hér með að tölur og upplýsingar sem tilgreindar eru í umhverfisskýrslu fyrirtækisins eru unnar úr bókhaldi þess og settar fram með bestu vitund starfsmanna Orkuveitu Reykjavíkur.

Reykjavík, 24. febrúar 2014

Í stjórn:



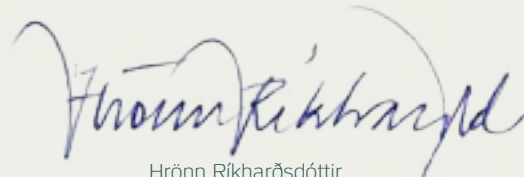
Haraldur Flosi Tryggvason
Stjórnarformaður



Brynhildur Davíðsdóttir
Varaformaður



Gylfi Magnússon

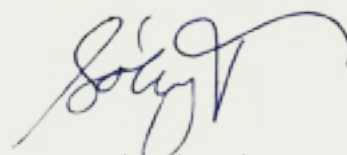


Hrönn Ríkharðsdóttir



Kjartan Magnússon

MEÐ FYRIRVADA UM EFNIS. MÁLSKRUMUR.



Sóley Tómasdóttir

Þó með vísan í gægrýni
mína á tengingu Hvera-
hlíðar og Hellisheidar-
virkjunar.

ÁRITUN

ENDURSKOÐANDA

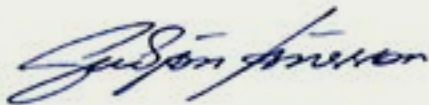
Ég hef endurskoðað útreikninga og yfirlýsingar sem fram koma í umhverfisskýrslu Orkuveitu Reykjavíkur fyrir árið 2013. Umhverfisskýrslan er lögð fram af stjórnendum Orkuveitunnar og á ábyrgð þeirra. Ábyrgð mín felst í því álitum sem ég læt í ljós á framsettum gögnum í umhverfisskýrslunni á grundvelli 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 á álit mitt.

Það er álit mitt að umhverfisskýrslan gefi glöggva mynd af umhverfisáhrifum rekstrarins fyrir árið 2013, í samræmi við góðar og viðteknar venjur í atvinnugreininni.

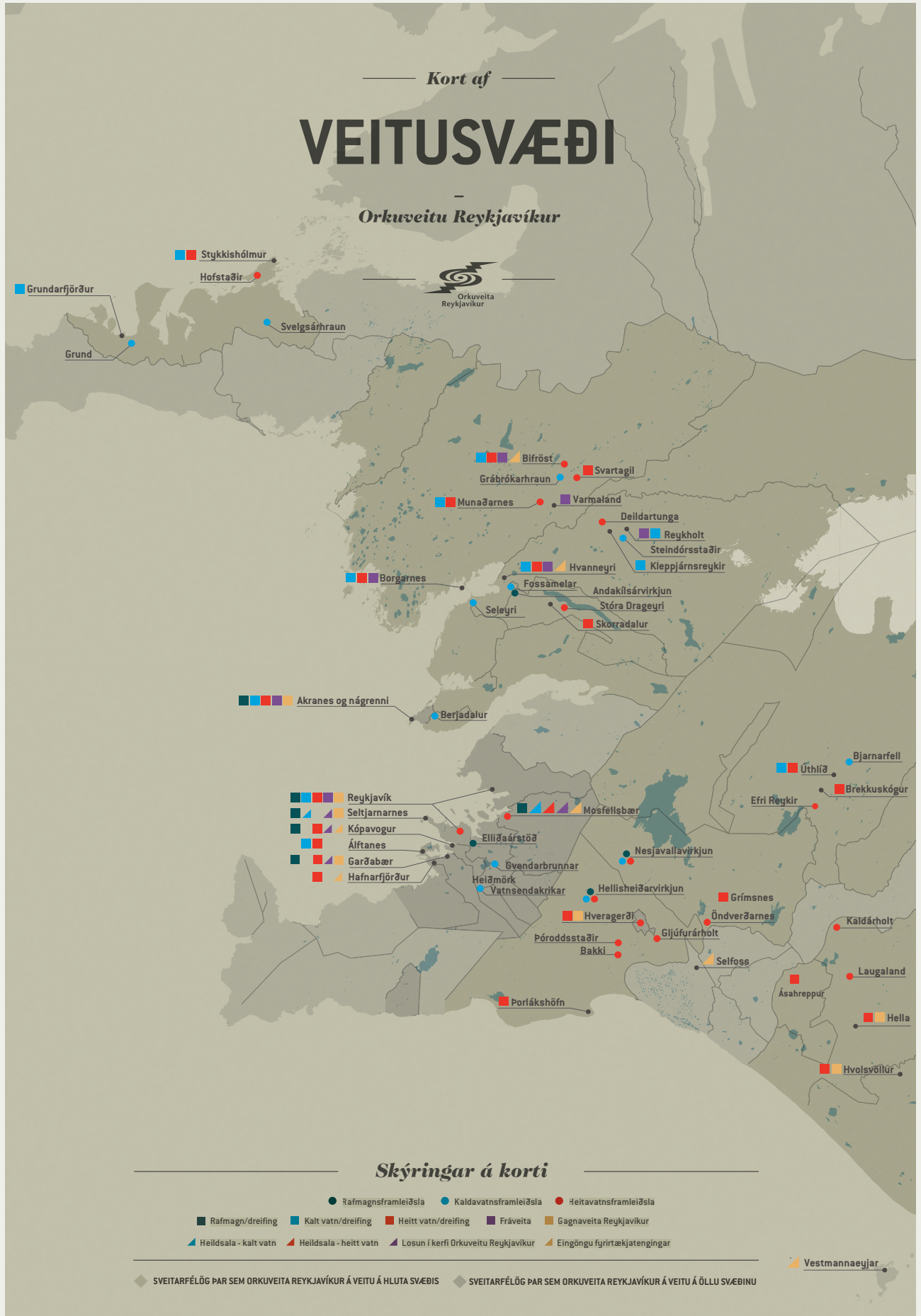
Reykjavík, 30. janúar 2014

VSÓ Ráðgjöf



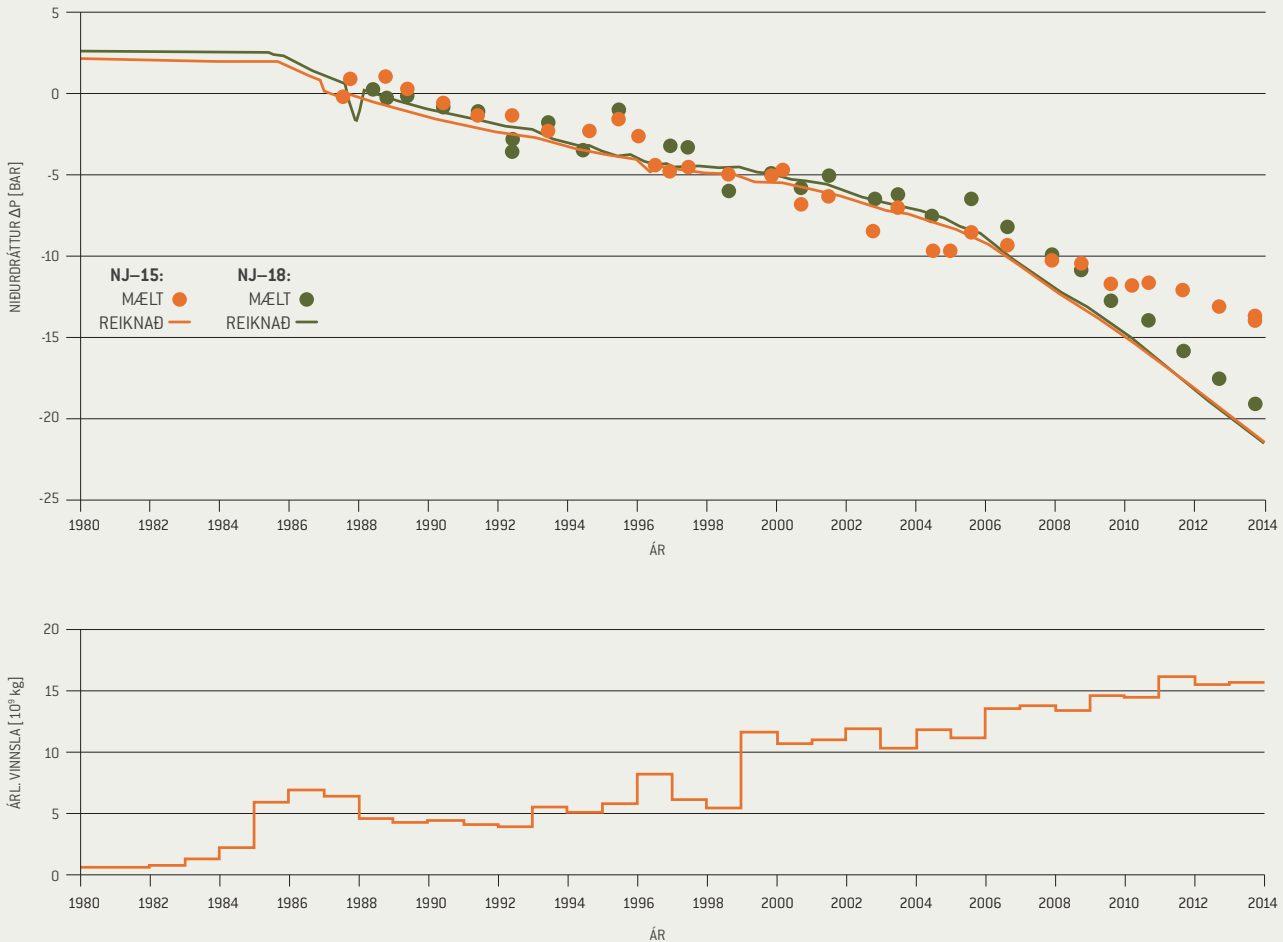
Guðjón Jónsson
efnaverkfræðingur

VIÐAUKAR



VIÐAUKI 2. NIÐURDRÁTTUR OG ÁRSMEÐALVINNSLA Á NESJAVÖLLUM 1980-2013

Niðurdráttur (bar) og ársmeðalvinnsla (kg/s) á Nesjavöllum 1980-2013. Samanburður á mældum og reiknuðum niðurdrætti kemur fram á efri hluta myndarinnar og ársmeðalvinnsla á neðri hluta hennar. Heildregnir ferlar eru reiknaðir samkvæmt reikniðfakani 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.



VIÐAUKI 3. EFNAGREININGAR Á HEITU VATNI Á HÖFUÐBORGARSVÆÐINU 2013

Niðurstöður mælinga á leiðni eru ekki tiltækar fyrir árið 2013.

	EINING	LAUGARNES RV-5	ELLIDÁÁR RV-39	REYKIR MG-25	REYKJAHLÍÐ MG-39	NESJAVELLIR Upphitað vatn	HELLISHEIDI Upphitað vatn
DAGSETNING		26.02.13	26.02.13	12.03.13	26.02.13	05.02.13	26.06.13
SÝNANÚMÉR		13-5044	13-5043	13-5072	13-5048	13-5032	13-5138
Vatnshiti	°C	128,9	87,1	92,9	92,2	80	80
pH (sýrustig)		9,44	9,50	9,61	9,74	8,44	8,81
pH-hiti	°C	21,4	21,5	21,1	20,7	19,2	8,4
Leiðni	µS/cm	-	-	-	-	-	-
Leiðnihiti	°C	-	-	-	-	-	-
CO₂	mg/kg	14,7	24,5	14,3	19,5	36,8	22,7
H₂S	mg/kg	0,55	0,00	0,69	0,30	-	0,24
SiO₂	mg/kg	142,0	69,9	92,4	95,3	41,2	23,4
Na	mg/kg	72,4	44,2	45,9	48,0	18,8	6,7
K	mg/kg	2,98	<2,25	<2,25	<2,25	2,55	0,951
Ca	mg/kg	3,98	2,99	2,37	2,01	10,00	5,50
Mg	mg/kg	<0,0175	<0,0175	<0,0175	<0,0175	5,27	3,2
Fe	mg/kg	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125	0,031	<0,025
Al	mg/kg	0,219	0,141	0,161	0,203	0,135	<0,015
Li	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,15	<0,015
Cl	mg/kg	54,4	23,8	16,2	12,9	15,1	7,0
SO₄	mg/kg	26,8	12,5	14,1	14,4	14,4	-
F	mg/kg	0,793	0,160	0,519	0,824	0,720	-
B	mg/kg	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125	0,110	<0,025
Uppleyst O₂	ppb	0	150	0	0	0	0

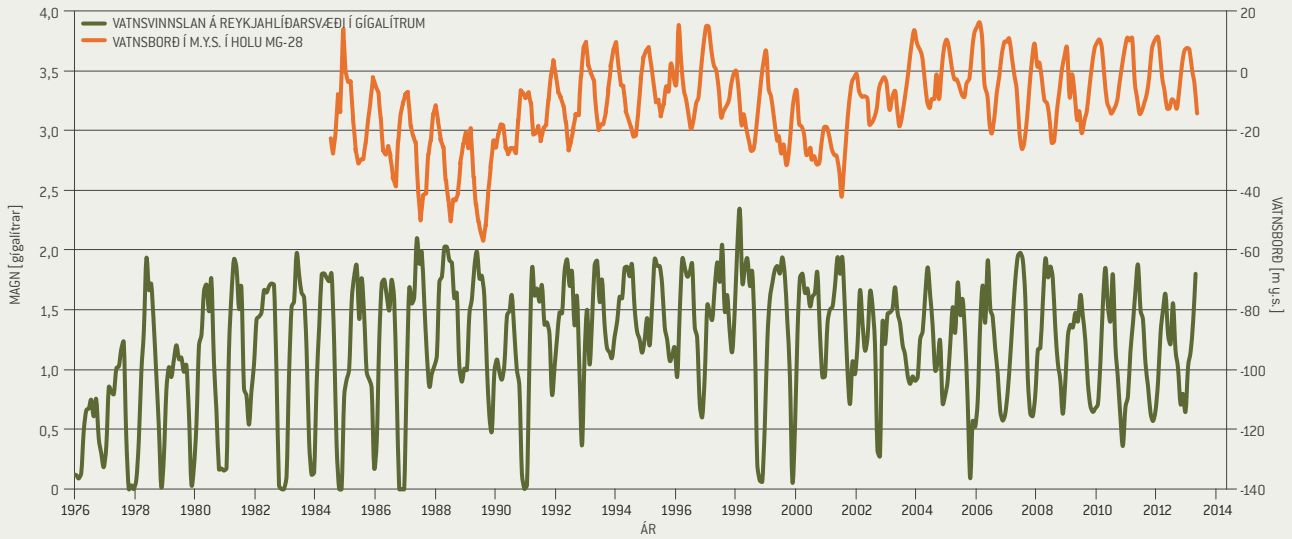
VÍÐAUKI 4. EFNAGREININGAR Á HEITU VATNI Á LANDSBYGGÐINI 2013

Niðurstöður mælinga á leiðni eru ekki tiltækar fyrir árið 2013 ásemt mælingum á flúor í nokkrum hitaveitum.

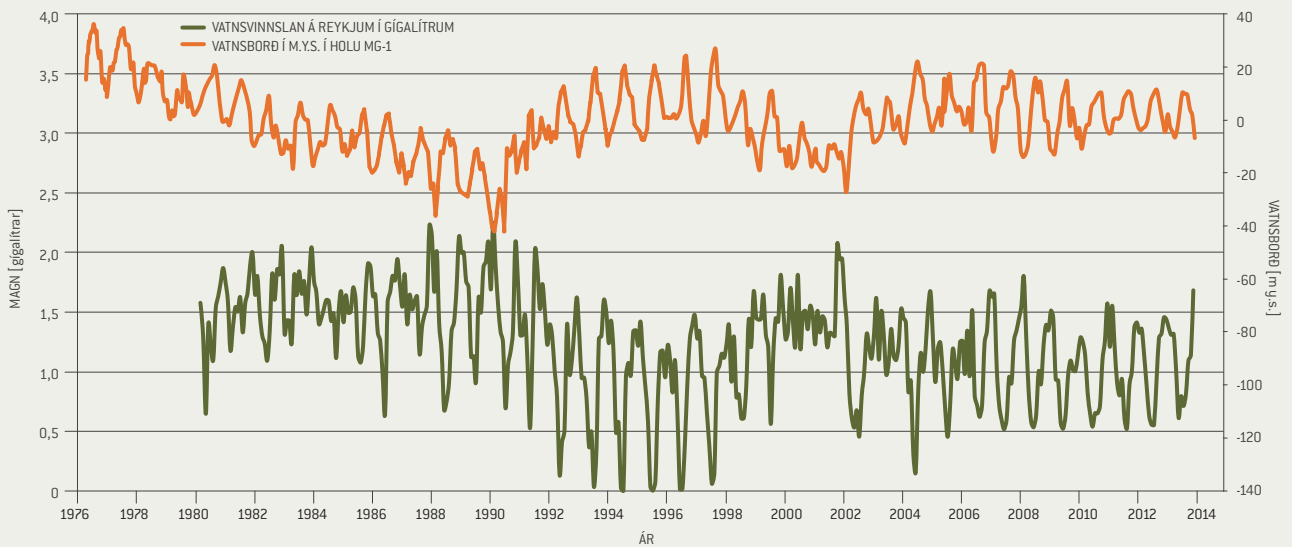
EINING	HITAVEITA AKRANESS OG BORGAREJARÐAR		RANGARVEITA		HITAVEITA PORLÁKS-HAFNAR		ÖLFUSVEITA		AUSTURVEITA		GRÍMSNES-VEITA		HLÍÐARVEITA		MUNADARNES		NORÐURÁRDALSVEITA		HITAVEITA-STYKKIS-HÖLMS	
	Deildartunguhver	LH-1	KH-37	LW-4	BA-01	EB-01	GH-4	HÖ-29	ER-23	MIN-8	SG-3	BI-3	HÖ-1							
Dagsetning	01.02.13	01.02.13	28.01.13	28.01.13	28.01.13	28.01.13	28.01.13	21.01.13	22.01.13	01.02.13	01.02.13	01.02.13	30.01.13							
Sýnúmer	13-5024	13-5025	13-5012	13-5010	13-5015	13-5017	13-5013	13-5007	13-5006	13-5021	13-5023	13-5022	13-5018							
Vatnshiti	97,1	88,8	66,1	97,1	112,6	119,4	114,7	80,4	97,0	87,4	68,0	66,5	85,6							
pH (sýrustig)	9,49	9,23	10,25	9,77	8,86	8,70	8,78	9,30	9,49	9,46	8,91	9,09	8,24							
pH-hiti	21,7	21,8	22,5	22,5	21,4	22,5	22,4	22,4	22,2	19,1	20,7	19,1	21,4							
Leiðni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Leiðnihiti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
CO ₂	24,6	11,6	10,8	21,0	5,8	8,5	40,9	12,3	22,5	12,2	72,7	55,8	3,3							
H ₂ S	0,88	0,80	0,10	0,09	0,54	0,51	0,15	0,23	3,09	0,40	0,01	0,04	0,01							
SiO ₂	131,0	115,0	87,6	94,1	131,0	116,0	138,7	82,2	226,0	113,0	101,0	89,0	69,9							
Na	80,0	114,0	64,7	91,1	390,0	296,0	123,5	124,0	108,0	91,9	79,1	71,8	716,0							
K	<2,25	2,55	0,72	<2,25	17,10	12,20	3,59	3,04	5,85	2,42	<2,25	<2,25	14,10							
Ca	3,08	14,00	2,67	2,92	70,30	46,50	4,46	8,78	1,65	7,13	3,42	2,95	1069,00							
Mg	<0,0175	<0,0175	<0,01	<0,0175	<0,0175	<0,0175	<0,0175	<0,0175	<0,0175	<0,0175	<0,0175	<0,0175	0,539							
Fe	<0,125	<0,125	0,109	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125							
Al	0,137	<0,15	0,131	0,217	<0,15	0,087	0,153	<0,15	0,482	0,084	<0,15	<0,15	<0,15							
Li	<0,05	0,026	<0,015	<0,05	0,173	0,080	<0,05	<0,05	0,056	<0,05	<0,05	<0,05	0,090							
Cl	34,4	113,0	23,1	45,1	629,0	431,0	103,6	136,0	57,0	73,3	26,4	27,6	2680,0							
SO ₄	50,7	70,0	20,8	66,1	116,0	122,0	50,0	50,7	49,8	54,5	29,9	31,6	356,0							
F	-	-	2,62	1,05	-	-	0,83	-	2,1	-	-	-	-							
B	0,265	0,236	0,127	0,254	0,268	0,264	0,32	<0,125	0,187	0,236	0,216	0,246	<0,125							
UppleyptO ₂	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0							

VIÐAUKI 5. VATNSVINNSLA OG VATNSHÆÐ Í HOLUM Á LÁGHITASVÆÐUNUM AÐ REYKJUM OG Í REYKJAHLÍÐ Í MOSFELLSBÆ OG Í ELLIÐAÁRDAL Í REYKJAVÍK

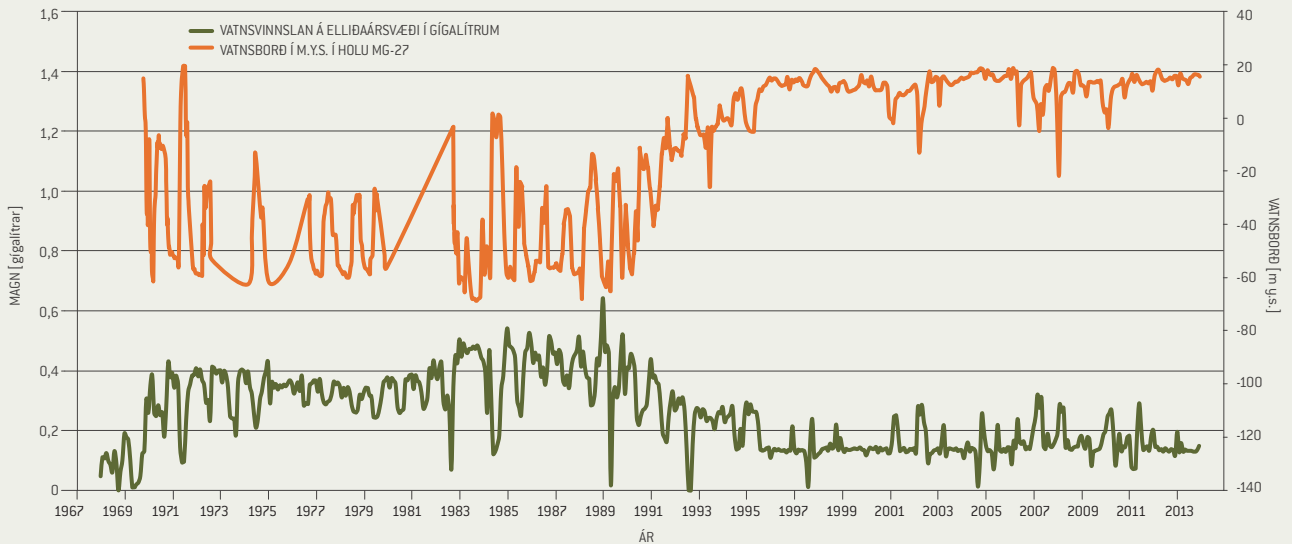
5a) Lághitasvæðið að Reykjum í Mosfellsbæ. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu MG-1 árin 1976-2013.



5b) Lághitasvæðið í Reykjahlíð í Mosfellsbæ. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu MG-28 árin 1976-2013.

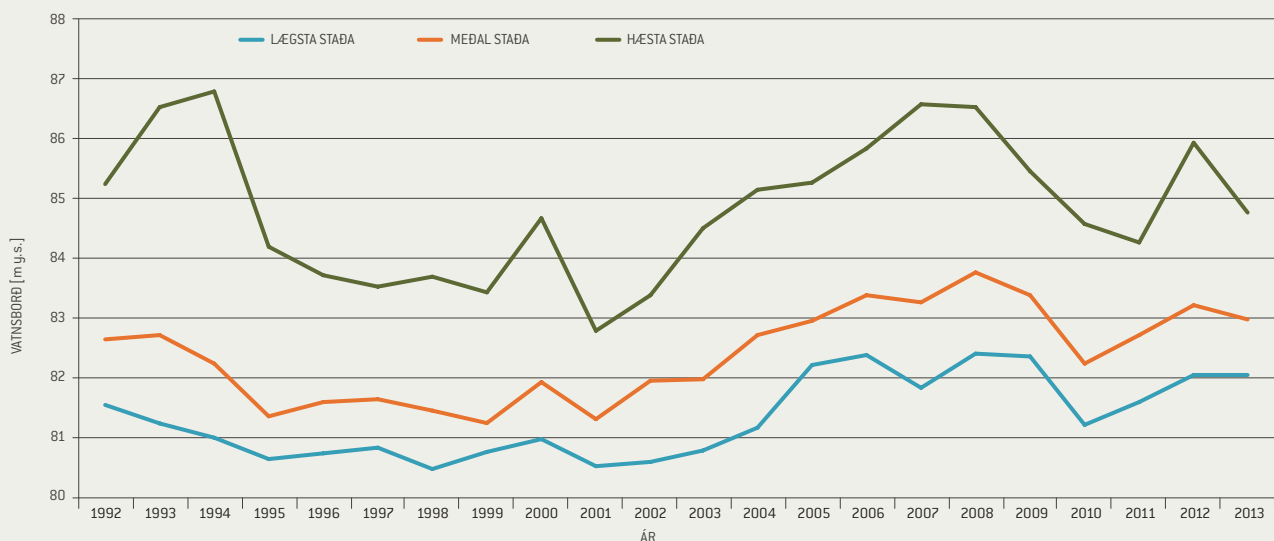


5c) Lághitasvæðið í Elliðaárdal í Reykjavík. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu RG-27 árin 1968-2013.



VIÐAUKI 6. GRUNNVATNSTAÐA Í HEIÐMÖRK 1992 – 2013

Grunnvatnsstaða (m y.s.) í holu V-18 í Heiðmörk 1992-2013. Viðmiðunarmörk eru 80 m y.s.



VIÐAUKI 7. MÆLINGAR Á ÖRVERUM OG EFNAGREININGAR Á KÖLDU VATNI Í REYKJAVÍK 2013

MÆLINGAR Á ÖRVERUM Í VATNI 2013

	LEYFILEGUR HÁMARKS-STYRKUR	MYLLULÆKJARSVÆÐI HEIÐMÖRK			LOKINHAMRAR			VATSENDAKRIKI VK1			LOKAHÚS ÁRBÆJARSTÍFLU		
		MEDAL-TAL	HÁGILDI	LÁGGILDI	MEDAL-TAL	HÁGILDI	LÁGGILDI	MEDAL-TAL	HÁGILDI	LÁGGILDI	MEDAL-TAL	HÁGILDI	LÁGGILDI
Heildargeriafjöldi 22°C	100/ ml	0	1	0	1,13	6	0	0	4	0	1,33	10	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

MÆLINGAR Á EFNASAMSETNINGU VATNS

EDLIS- OG EFNAFRÆÐILEGIR ÞÆTTIR.	MÆLI-EINING	LEYFILEGUR HÁMARKSST.	SK.	RANN-SÓKNAR-STOFA	MYLLU-LÆKJAR-SVÆÐI	LOKIN-HAMRAR	VATSENDA-KRIKI VK1	LOKAHÚS-ÁR-BÆJARSTÍFLU
Sýni nr.					R13-404-1/2562 V13 19. feb.13	R-13-404-2/2863 19. feb. 13	R14-2104-1 02. sep.13	R14-2104-2 02. sep.13
Litur sýnis	mgPt/l			ALS	<5	<5	<5	<5
Grugg	NTU	Fullnægjandi	(1)	MATÍS	0,11	<0,10	0,62	0,24
Hitastig	°C	25		MATÍS	7,0	4,1	4,1	3,7
Sýrustig (pH)	pH eining			MATÍS	8,80	8,90	8,90	8,95
Leiðni	µS/cm	2500		MATÍS	82	85	88	98
Klóríð (Cl)	mg/l	250		ALS	10	10	9,42	10,8
Súlfat (SO ₄)	mg/l	250		ALS	<5	<5	2,02	2,21
Flúoríð (F)	mg/l	1,5		ALS	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
Nítrat (NO ₃)	mg/l	50		ALS	0,24	0,17	0,217	0,217
Nítrít (NO ₂)	mg/l	0,5		ALS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ammóníum (NH ₄ -N)	mg/l	0,5		ALS	<0,026	<0,026	<0,026	<0,026
TOC	mg/l	engin óeðlileg breyting		ALS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kalsíum (Ca)	mg/l	100	(3)	ALS	5,7	5,13	4,62	4
Járn (Fe)	mg/l	0,2		ALS	<0,0004	<0,0004	0,0206	0,0022
Kalíum (K)	mg/l	12	(3)	ALS	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Magnesium (Mg)	mg/l	50	(3)	ALS	0,924	0,872	0,968	0,985
Natríum (Na)	mg/l	200		ALS	10,1	6,69	10,10	12,7
Brennisteinn (S)	mg/l		(4)	ALS	0,667	0,692	0,666	0,705
Kísill (Si)	mg/l		(4)	ALS	6,82	6,6	6,57	6,44
Ál (Al)	µg/l	200		ALS	10,9	14,6	19,4	19,8
Arsen (As)	µg/l	10		ALS	<0,1	<0,07	<0,05	<0,05
Bór (B)	µg/l	1000		ALS	<10	<10	<10	<10
Baríum (Ba)	µg/l	700	(3)	ALS	<0,01	0,0536	0,0619	0,0684
Kadmíum (Cd)	µg/l	5,0		ALS	<0,002	0,0059	<0,002	<0,002
Cobalt (Co)	µg/l		(4)	ALS	<0,005	<0,005	0,007	0,0061
Króm (Cr)	µg/l	50		ALS	0,745	0,817	0,931	1
Kopar (Cu)	µg/l	2000		ALS	0,141	0,235	0,83	2,65

EDLIS- OG EFNANFRÆDILEGIR ÞÆTTIR.	MÆLI- EINING	LEYFILEGUR HÁMARKSST.	SK.	RANN- SÓKNAR- STOFA	MYLLU- LÆKJAR- SVÆÐI	LOKIN- HAMRAR	VATNSENDA- KRIKIVK1	LOKAHÚS ÁR- BÆJARSTÍFLU
Sýni nr.					R13-404- 1/2562 V13 19. feb. 13	R-13-404- 2/2863 19. feb. 13	R14-2104-1 02. sep. 13	R14-2104-2 02. sep. 13
Kvikasilfur (Hg)	µg/l	1,0		ALS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mangan (Mn)	µg/l	50		ALS	0,052	<0,03	0,478	0,0333
Molybdenum (Mo)	µg/l		(4)	ALS	0,0572	0,0574	0,0723	0,0745
Nikkel (Ni)	µg/l	20		ALS	<0,05	<0,05	1,81	1,35
Fosfór (P)	µg/l	5000	(3)	ALS	14,4	13,4	20,7	17,4
Blý (Pb)	µg/l	10		ALS	0,0261	0,0369	0,669	0,411
Antimon (Sb)	µg/l	5,0		ALS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Selen (Se)	µg/l	10		ALS	0,13	0,141	<0,5	3
Strontium (Sr)	µg/l		(4)	ALS	0,639	1,89	2,71	2,90
Sink (Zn)	µg/l	3000	(3)	ALS	0,654	3,42	19	26,50
Vanadium (V)	µg/l			ALS	11,6	12,40	16,9	14,80
Syanið (CN total)	µg/l	50		ALS	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
diklóretan	µg/l			ALS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
1,1 - diklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 - diklóretan	µg/l	3,0		ALS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans 1,2 - diklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis 1,2 - diklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 - diklórtropan	µg/l			ALS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
tetraklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1 - triklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2 - triklóretan	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
triklóretan	µg/l	10	(2)	ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
tetraklóretan	µg/l		(2)	ALS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Vinyl klóríð	µg/l			ALS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
bensen	µg/l	1,0		ALS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
toluen	µg/l			ALS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
etylbenzen	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
summa xylenar	µg/l			ALS	<0,2	<0,20	<0,20	<0,20
triklóretan	µg/l			ALS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
tribrómmetan	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
dibrómklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
brómklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
summa trihalóretan	µg/l			ALS	<0,35	<0,35	<0,35	<0,35
o-xylen	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
summa xylen	µg/l			ALS	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
naftalen	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
acenaftylen	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
acenaften	µg/l			ALS	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070
flúóren	µg/l			ALS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
fenantren	µg/l			ALS	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
antracen	µg/l			ALS	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
flúóranten	µg/l			ALS	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
pyren	µg/l			ALS	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
*bens(a)antracen	µg/l			ALS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
*krysen	µg/l			ALS	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070
*benz(b)flúóranten	µg/l	0,1	(5)	ALS	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040
*bens(k)flúóranten	µg/l		(5)	ALS	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
*bens(a)pyren	µg/l	0,01		ALS	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
*dibens(ah)antracen	µg/l			ALS	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
benzo(ghi)perylene	µg/l		(5)	ALS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
*indeno(123cd)pyren	µg/l		(5)	ALS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
summa 16 EPA-PAH	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
*summa PAH <small>cancerogena</small>	µg/l			ALS	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
summa PAH annað	µg/l			ALS	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19

Skýringar:

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

Tilraunastofur:

MATÍS: Matis ohf, Rannsóknastofa
ALS: ALS Scandinavia AB (Svíþjóð)

VÍÐAUKI 8. MÆLINGAR Á ÖRVERUM OG EFNAGREININGAR Á KÖLDU VATNI UTAN REYKJAVÍKUR 2013

MÆLINGAR Á ÖRVERUM Í VATNI 2013

	LEYFILEGUR HÁMARKSSTYRKUR	AKRANES-GEISLAH.			GRÁBRÓKARVEITA			KÓPAVOGUR HEIMSENDI		
		MEDALTAL	HÁGILDI	LÁGGILDI	MEDALTAL	HÁGILDI	LÁGGILDI	MEDALTAL	HÁGILDI	LÁGGILDI
Heildargerlafrjöldi 22°C	100/ ml	1,40	5	0	2,00	6	0	0,56	1,1	0,18
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

MÆLINGAR Á EFNASAMSETNINGU VATNS

EDLIS- OG EFNAFRÆÐILEGIR ÞÆTTIR.	MÆLIEINING	LEYFILEGUR HÁMARKSST.	SK.	RANNSÓKNAR- STOFA	AKRANES GEISLAH.	GRÁBRÓKAR- VEITA	KÓPAVOGUR HEIMSENDI
Sýni nr.					13-1572-02 Júlí 2013	13-1572-01 Júlí 2013	20130131 14.maí. 13
Litur sýnis	mgPt/l			ALS	<5	<5	<5
Grugg	NTU	Fullnægjandi	(1)	MATÍS	<0,10	0,42	<0,10
Hítastig	°C	25		MATÍS	4,7	3,0	
Sýrustig (pH)	pH eining			MATÍS	7,30	7,30	8,86*
Leiðni	µS/cm	2500		MATÍS	120	68	82,4*
Klóríð (Cl)	mg/l	250		ALS	11,8	7,1	9,26
Súlfat (SO ₄)	mg/l	250		ALS	2,82	1,64	2,17
Flúoríð (F)	mg/l	1,5		ALS	<0,200	<0,200	<0,20
Nítrat (NO ₃)	mg/l	50		ALS	0,292	0,31	<0,50
Nítrít (NO ₂)	mg/l	0,5		ALS	<0,01	<0,01	<0,01
Ammóníum (NH ₄ -N)	mg/l	0,5		ALS	<0,026	<0,026	<0,030
TOC	mg/l	engin óeðlileg breyting		ALS	<0,50	<0,50	<0,50
Kalsíum (Ca)	mg/l	100	(3)	ALS	4,57	2,98	5,01
Járn (Fe)	mg/l	0,2		ALS	0,0014	0,0119	0,0016
Kalíum (K)	mg/l	12	(3)	ALS	<0,4	<0,4	0,579
Magnesium (Mg)	mg/l	50	(3)	ALS	1,97	1,49	1,01
Natríum (Na)	mg/l	200		ALS	10,3	6,9	7,97
Brennisteinn (S)	mg/l		(4)	ALS	0,99	0,577	
Kísill (Si)	mg/l		(4)	ALS	6,5	3,98	7,49
Ál (Al)	µg/l	200		ALS	1,83	4,45	21,3
Arsen (As)	µg/l	10		ALS	<0,05	<0,05	<0,05
Bór (B)	µg/l	1000		ALS	<10	<10	<10
Baríum (Ba)	µg/l	700	(3)	ALS	0,0285	0,0285	0,0737
Kadmíum (Cd)	µg/l	5,0		ALS	<0,002	<0,002	0,0053
Cobalt (Co)	µg/l		(4)	ALS	0,0053	<0,005	0,0173
Króm (Cr)	µg/l	50		ALS	0,37	0,0177	1,19
Kopar (Cu)	µg/l	2000		ALS	0,175	0,993	0,261
Kvikasilfur (Hg)	µg/l	1,0		ALS	<0,002	<0,002	<0,002
Mangan (Mn)	µg/l	50		ALS	0,139	1,04	0,0807
Molybdenum (Mo)	µg/l		(4)	ALS	<0,05	<0,05	0,146
Nikkel (Ni)	µg/l	20		ALS	0,521	<0,05	0,327
Fosfór (P)	µg/l	5000	(3)	ALS	13,7	1,9	20,2
Blý (Pb)	µg/l	10		ALS	<0,01	0,335	0,0218
Antímon (Sb)	µg/l	5,0		ALS	<0,01	<0,01	0,0109
Selen (Se)	µg/l	10		ALS	0,073	0,0423	0,122
Strontíum (Sr)	µg/l		(4)	ALS	3,02	8,49	3,46
Sink (Zn)	µg/l	3000	(3)	ALS	3,35	1,08	0,831
Vanadíum (V)	µg/l			ALS	3,17	0,481	19,2
Syaníð (CN total)	µg/l	50		ALS	<0,0050	<0,0050	<5,0
diklóretan	µg/l			ALS	<2,0	<2,0	
1,1 - diklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	
1,2 - diklóretan	µg/l	3,0		ALS	<0,5	<0,5	<0,750
trans 1,2 - diklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	
cis 1,2 - diklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	
1,2 - diklóretan	µg/l			ALS	<1,0	<1,0	
tetraklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	
1,1,1 - triklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	
1,1,2 - triklóretan	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	
triklóretan	µg/l	10	(2)	ALS	<0,10	<0,10	<0,10
tetraklóretan	µg/l		(2)	ALS	<0,20	<0,20	<0,20
Vínýl klóríð	µg/l			ALS	<1,0	<1,0	<0,40
bensen	µg/l	1,0		ALS	<0,20	<0,20	<0,20
toluen	µg/l			ALS	<1,0	<1,0	
etylbenzen	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	
summa xylener	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	
triklóretan	µg/l			ALS	<0,30	<0,30	<0,30
tribrómmetan	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	<0,20
dibrómklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10
brómídklóretan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10

EDLIS- OG EFNAFRÆDILEGIR ÞÆTTIR.	MÆLIEINING	LEYFILEGUR HÁMARKSST.	SK.	RANNSÓKNAR- STOFA	AKRANES GEISLAH.	GRÁBRÓKAR- VEITA	KÓPAVOGUR HEIMSENDI
Sýni nr.					13-1572-02 Júlí 2013	13-1572-01 Júlí 2013	20130131 14.maí.13
summa trihalometan	µg/l			ALS	<0,35	<0,35	<0,35
o-xylen	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	
summa xylen	µg/l			ALS	<0,15	<0,15	
naftalen	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	
acenaftýlen	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	
acenaften	µg/l			ALS	<0,0070	<0,0070	
flúóren	µg/l			ALS	<0,010	<0,010	
fenantren	µg/l			ALS	<0,040	<0,040	
antracen	µg/l			ALS	<0,0050	<0,0050	
flúóranten	µg/l			ALS	<0,0050	<0,0050	
pyren	µg/l			ALS	<0,0050	<0,0050	
*bens(a)antracen	µg/l			ALS	<0,0030	<0,0030	
*krysen	µg/l			ALS	<0,0070	<0,0070	
*bens(b)flúóranten	µg/l	0,1	(5)	ALS	<0,0040	<0,0040	<0,0040
*bens(k)flúóranten	µg/l		(5)	ALS	<0,0020	<0,0020	<0,0020
*bens(a)pyren	µg/l	0,01		ALS	<0,0020	<0,0020	<0,0020
*dibens(ah)antracen	µg/l			ALS	<0,0020	<0,0020	
benzo(ghi)perýlen	µg/l		(5)	ALS	<0,0030	<0,0030	<0,0030
*indeno(123cd)pyren	µg/l		(5)	ALS	<0,0030	<0,0030	<0,0030
summa 16 EPA-PAH	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	<0,0060
*summa PAH <small>carcinogena</small>	µg/l			ALS	<0,012	<0,012	
summa PAH annað	µg/l			ALS	<0,19	<0,19	

Skýringar:

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

Tilraunastofur:

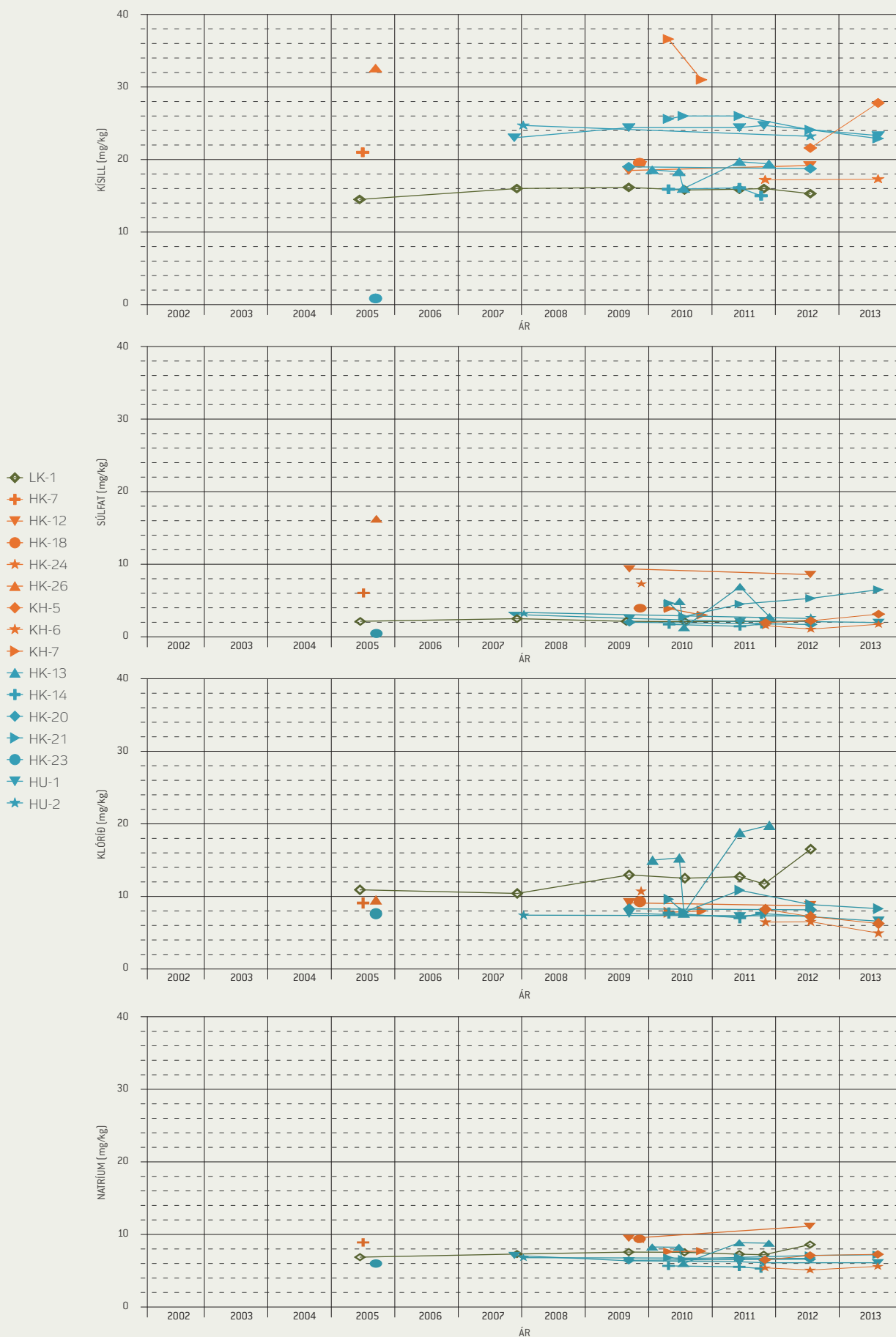
MATÍS: Matís ohf, Rannsóknastofa
ALS: ALS Scandinavia AB (Svíþjóð)

VIÐAUKI 9. EFNASAMSETNING Í GRUNNVATNI ÚR BORHOLUM Í NÁGRENNI HELLISHEIÐARVIRKJUNAR 2013

HOLA		KH-5	KH-6	HK-21	KH-47
STAÐSETNING		VIÐDRAUGATJÖRN	VIÐDRAUGATJÖRN	VIÐENGIDALSKVÍSL	
GRUNNVATNS-STRAUMUR		SELVOGSSTRAUMUR	SELVOGSSTRAUMUR	ÞINGVALLASTRAUMUR	SELVOGSSTRAUMUR
Sýni		2013-5181	2013-5180	2013-5182	2013-5185
Dags.		14.08.13	14.08.13	14.08.13	14.08.13
EFNI					
pH		7,55	6,9	7,39	4,66
T (pH-mæl)		21,6	21,5	21,7	21,6
Leiðni	µS/cm	95	73	91	93
T (leiðni)	°C	23	23	23	23
CO ₂	mg/kg	30,8	38,39	29,1	
F	mg/kg	0,04	0,02	0,02	0,33
SiO ₂	mg/kg	27,8	17,3	22,9	21,8
Na	mg/kg	7,3	5,6	7,2	0,6
K	mg/kg	0,80	0,66	0,99	0,28
Ca	mg/kg	8,08	4,81	8,03	2,87
Mg	mg/kg	5,22	4,57	4,11	2,05
Fe	mg/kg	<0,025	0,101	0,044	1,606
Al	mg/kg	<0,015	<0,015	<0,015	0,252
Sr					
Mn					
Ti					
SO ₄	mg/kg	3,00	1,60	6,38	45,30
P					
Li	mg/kg	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Mo					
Cl	mg/kg	6,3	4,9	8,3	0,1
Br					
B	mg/kg	<0,025	<0,25	<0,025	<0,025
As					

VIÐAUKI 10. EFNASAMSETNING Í GRUNNVATNI ÚR BORHOLUM ÚR BORHOLUM UMHVERFIS HELLISHEIÐARVIRKJUN 2005-2013

Efnasamsetning í grunnvatni úr borholum í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar. Appelsínugulur 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.



VIÐAUKI 11. ÚTSTREYMI KOLTVÍSÝRINGS (CO₂), BRENNISTEINSVETNIS (H₂S), VETNIS (H₂) OG METANS (CH₄) FRÁ HELLISHEIÐI OG NESJAVÖLLUM 2003-2013

HELLISHEIÐI

Ár	CO ₂ tonn/ár	H ₂ S tonn/ár	H ₂ tonn/ár	CH ₄ tonn/ár
2003	3.602	1.283	76	0,02
2004	1.943	748	38	0,01
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
2013	44.934	17.337	529	72

*Ekki eru til frumgögn árin 2005 og 2006.

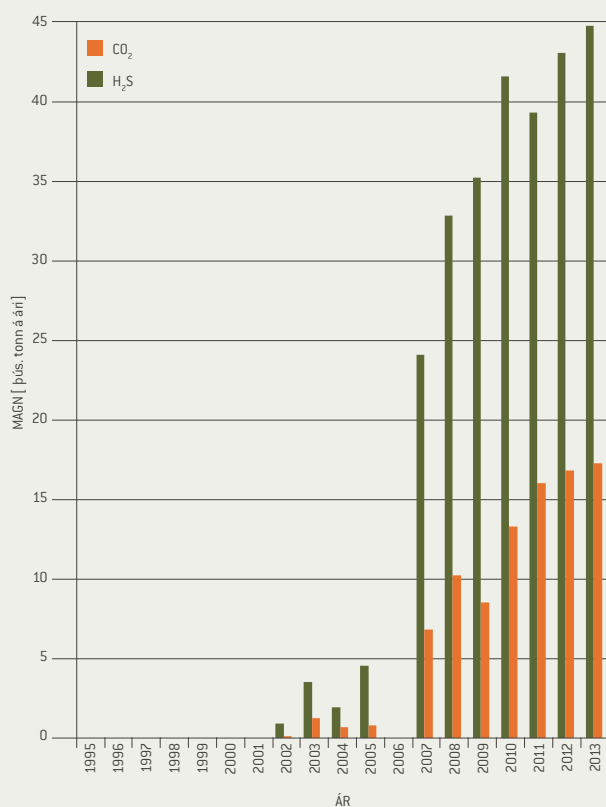
NESJAVELLIR

Ár	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	46,6
2012	18.612	11.349	456	28,0
2013	14.794	12.193	481	46

*Ekki eru til frumgögn fyrir árið 2006.

VIÐAUKI 12. ÚTSTREYMI KOLTVÍSÝRINGS (CO₂) OG BRENNISTEINSVETNIS (H₂S), FRÁ HELLISHEIÐI 2002-2013 OG NESJAVÖLLUM 1995-2013

HELLISHEIÐI

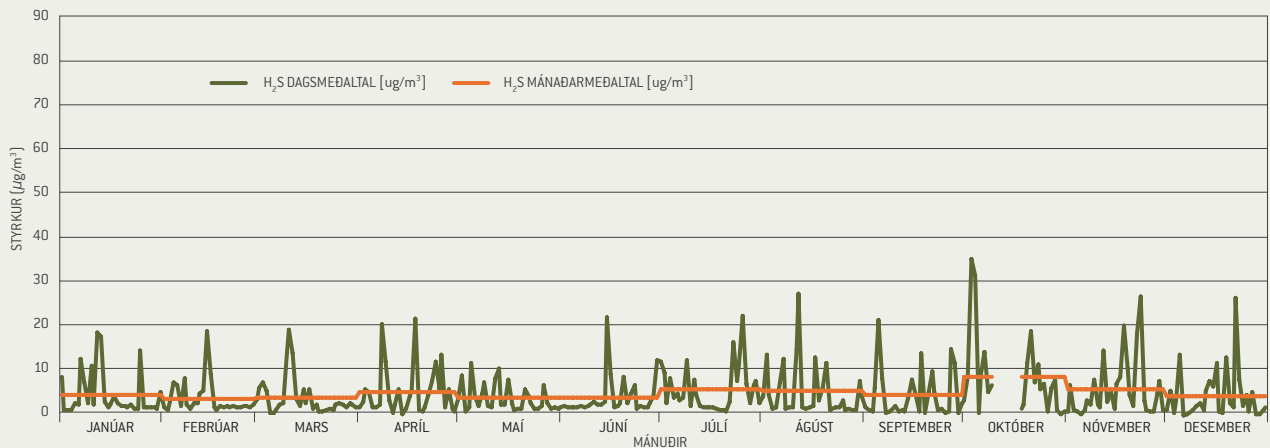


NESJAVELLIR

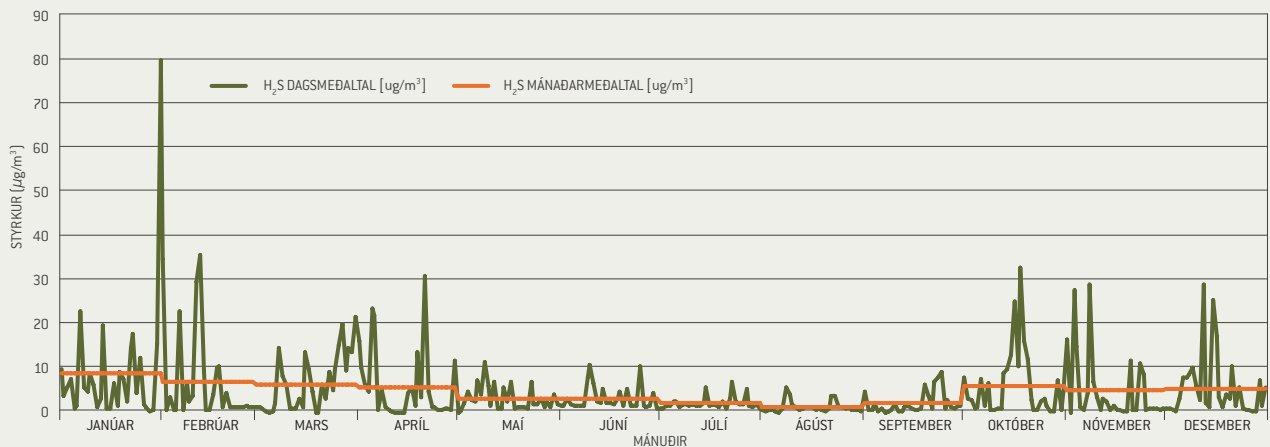


VIÐAUKI 13. DAGSMEDALTÖL OG MÁNAÐARMEDALTÖL FYRIR STYRK BRENNISTEINSVETNIS Á NORÐLINGAHOLTÍ OG Í HVERAGERÐI ÁRIÐ 2013

MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI Í HVERAGERÐI



MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI Á NORÐLINGAHOLTÍ



VIÐAUKI 14. 30 HÆSTU KLUKKUTÍMAMEDALTÖL FYRIR STYRK BRENNISTEINSVETNIS Á NORÐLINGAHOLTÍ OG Í HVERAGERÐI ÁSAMT TÍMASETNINGU ÁRIÐ 2013

H2S MÆLINGAR Í HVERAGERÐI

STYRKUR BRENNISTEINSVETNIS ÁRIÐ 2013 - 30 HÆSTU KLST. MEDALTÖL

STYRKUR [µg/m³]	TÍMI	STYRKUR [µg/m³]	TÍMI	STYRKUR [µg/m³]	TÍMI
205	22.12.13 16:00	76,1	03.10.13 09:00	69,6	04.10.13 05:00
127	23.07.13 02:00	75,7	25.01.13 08:00	69,3	15.06.13 09:00
113	14.02.13 00:00	75,3	13.02.13 23:00	68,6	04.10.13 03:00
103	03.10.13 04:00	75,3	04.10.13 00:00	68,5	30.06.13 08:00
97,4	23.11.13 16:00	75,0	02.08.13 05:00	67,4	02.08.13 06:00
97,1	23.11.13 13:00	74,5	07.08.13 00:00	66,9	23.11.13 17:00
86,3	04.10.13 01:00	72,0	15.02.13 02:00	65,4	12.08.13 06:00
84,3	22.12.13 17:00	71,3	25.07.13 22:00	64,3	25.01.13 09:00
83,1	14.02.13 12:00	70,9	04.10.13 02:00	64,1	12.08.13 02:00
77,8	10.01.13 12:00	70,2	03.03.13 20:00	60,3	05.09.13 06:00

H2S MÆLINGAR Á NORÐLINGAHOLTÍ

STYRKUR BRENNISTEINSVETNIS ÁRIÐ 2013 - 30 HÆSTU KLST. MEDALTÖL

STYRKUR [µg/m³]	TÍMI	STYRKUR [µg/m³]	TÍMI	STYRKUR [µg/m³]	TÍMI
169	31.01.13 18:00	101	31.01.13 20:00	83,7	30.04.13 02:00
165	31.01.13 19:00	97,9	31.01.13 12:00	83,1	25.01.13 13:00
148	31.01.13 13:00	96,6	31.01.13 14:00	81,7	31.01.13 01:00
128	21.04.13 10:00	92,9	01.02.13 10:00	80,2	03.11.13 06:00
128	06.02.13 08:00	90,8	01.02.13 14:00	79,9	06.02.13 07:00
127	31.01.13 21:00	86,8	31.01.13 00:00	79,8	30.04.13 03:00
116	12.12.13 08:00	85,5	14.01.13 16:00	79,3	12.12.13 04:00
110	12.12.13 09:00	85,3	13.02.13 02:00	79,2	31.01.13 15:00
110	18.10.13 20:00	84,9	19.04.13 01:00	78,9	01.02.13 11:00
106	31.01.13 17:00	84,0	30.01.13 19:00	78,6	23.11.13 21:00

VIÐAUKI 15. ÚTSTREYMISBÓKHALD FRÁVEITU - ÁNANAUST 2013

VIÐMIÐUNARÁR	2013				
UPPLÝSINGAR UM REKSTRAREININGUNA					
Heiti móðurfélags	Orkuveita Reykjavíkur				
Heiti rekstrareiningar	Fráveita - Veitur, Ánanaust				
Kennitala rekstrareiningar	551298-3029				
Heimilisfang	Ánanaust 10				
Bær/staður	Reykjavík				
Póstnúmer	101				
Land	Ísland				
Staðsetningarhnit	354,566.305/412,477.62				
Vatnasviðsumdæmi					
Kóði atvinnugreinaflokunar Evrópuandalagsins	90.01				
Mikilvægasta atvinnustarfsemin	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 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	STARFSEMI			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	543.232	
13	Samtals fosfór	M	ALT - EN 1189	73.691	
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)	204	
21	Hg og efnasambönd	M	ALT - EN ISO 17852:2006	Undir greiningarmörkum	
22	Ni og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	87	
23	Pb og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	*	
24	Zn og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	1.134	
LÖGBÆRT YFIRVALD SEM ALMENNINGUR GETUR SNÚIÐ SÉR TIL:					
Heiti	Umhverfisstofnun				
Heimilisfang	Suðurlandsbraut 24				
Bær/staður	Reykjavík				
Símanúmer	5912000				
Bréfasímanúmer	5912020				
Tölvupóstfang	ust@ust.is				

VIÐAUKI 16. ÚTSTREYMISBÓKHALD FRÁVEITU - KLETTAGARÐAR 2013

VIÐMIÐUNARÁR		2013			
UPPLÝSINGAR UM REKSTRAREININGUNA					
Heiti móðurfélags		Orkuveita Reykjavíkur			
Heiti rekstrareiningar		Fráveita - Veitur, Klettagörðum			
Kennitala rekstrareiningar		551298-3029			
Heimilisfang		Klettagörðum 14			
Bær/staður		Reykjavík			
Póstnúmer		104			
Land		Ísland			
Staðsetningarnhit		357,634.866/413,556.416			
Vatnasviðsumdæmi					
Kóði atvinnugreinaflokunar Evrópubandalagsins (4 tölustafir)		90.01			
Mikilvægasta atvinnustarfsemin		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 rekstrareining eða móðurfélag vill koma á framfæri					
Öll starfsemi rekstrareiningarinnar samkvæmt I. viðauka (samkvæmt skráningarkerfinu í I. viðauka og IPPC-kóðanum, liggj slíkt fyrir)					
NÚMER STARFSEMI	STARFSEMI	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	507.904	
13	Samtals fosfór	M	ALT - EN 1189	69.457	
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)	326	
21	Hg og efnasambönd	M	ALT - EN ISO 17852:2006	Undir greiningarmörkum	
22	Ni og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	10.419	
23	Pb og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	161	
24	Zn og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	3.625	
LÖGBÆRT YFIRVALD SEM ALMENNINGUR GETUR SNÚIÐ SÉR TIL:					
Heiti		Umhverfisstofnun			
Heimilisfang		Suðurlandsbraut 24			
Bær/staður		Reykjavík			
Símanúmer		5912000			
Bréfasímanúmer		5912020			
Tölvupóstfang		ust@ust.is			

VIÐAUKI 17. FLOKKUN ÚRGANGS 2009-2013

FLOKKUR	EINING	2009	2010	2011	2012	2013
Blandaður úrgangur	kg	129.950	63.500	86.590	57.640	52.770
Grófur úrgangur	kg	22.020	45.580	84.950	40.430	27.550
Asbest	kg		29.480	1.264	8.620	35.700
fráveita	kg	1.262.380	1.172.900	1.181.610	1.369.210	1.226.000
Til urðunar samtals	kg	1.414.350	1.311.460	1.354.414	1.475.900	1.342.020
Græn tunna	kg		6.900	8.900	6.420	5.870
Málmar	kg	76.150	51.010	58.680	72.230	46.430
Timbur - hreint	kg	36.590	44.990	33.650	17.050	5.760
Timbur - málað	kg	7.170	3.930	21.260	13.790	11.540
Plastumbúðir	kg	5.460	7.080	5.100	2.610	4.810
Bylgjupappi	kg	9.110	8.570	12.600	6.480	9.850
Gæðapappír	kg	3.280	2.730	3.120	2.280	3.510
Dagblöð og tímarit	kg	300	3.040	760	670	1.530
Lífrænt	kg	19.460	28.650	27.030	17.550	22.560
Til endurvinnslu samtals	kg	157.520	156.900	171.100	139.080	111.860
Spilliefni	kg	6.529	5.414	4.253	0	
Spilliefni - óþekkt efni	kg				1.180	2.937
Spilliefni - Vatnsmálning	kg				118	98
Spilliefni - Ljósaperur	kg				1.163	1.309
Rafgeymar	kg				1.546	500
Spilliefni - Perur	kg				147	
Rafeindabúnaður	kg					77
Spilliefni - Batterí	kg					29
Matarólia	kg					408
Gífs	kg					150
Spilliefni samtals	kg	6.529	5.414	4.253	4.154	5.508
Heildarmagn úrgangs	kg	1.578.399	1.473.774	1.529.767	1.619.134	1.459.388

VIÐAUKI 18. FLOKKUN ÚRGANGS 2013 EFTIR STARFSSTÖÐVUM

FLOKKUR	EINING	NESJA-VELLUR	HELLISHEIDI	BÆJAR-HÁLS	ELLIÐAAR-STÖÐ	AKRANES	BORGAR-NES	ÁNANAUST	KLETTA-GARÐAR	ARNARNES-LÆKUR	HVANNEYRI	BIFRÓST	FAXASKJÓL	SAMTALS
Blandaður úrgangur	kg	3.210	14.350	31.020	1.260	1.890			1.040					52.770
Grófur úrgangur	kg	1.640	20.660	4.600		2.620	650							27.550
Asbest	kg						33.080							35.700
Seyra, förgun	kg	27.500	67.000											1.226.000
Til urðunar samtals	kg	32.350	102.010	35.620	1.260	4.510	33.730	366.800	613.520	5.880	54.880	23.160	67.260	1.342.020
Græn tunna til flokkunar	kg	240	1.490	4.140				366.800	614.560	5.880	54.880	23.160	67.260	1.342.020
Málmar	kg	2.620	9.800	34.010										5.870
Timbur - hreint	kg	0		5.760										46.430
Timbur - málalöð	kg	2.420	6.560	2.560										11.540
Plastumbúðir	kg		80	4.440		270	100							4.810
Bylgjupappír	kg			9.040		530	200							9.850
Gæðapappír	kg			3.510										3.510
Dagblöð og tímarit	kg			1.380		150								1.530
Lífrænt	kg			22.560										22.560
Til endurvinnslu samtals	kg	5.280	17.930	87.400	0	950	300	0	0	0	0	0	0	111.860
Rafeindabúnaður	kg					77								77
Spilliefni - óþekkt efni	kg		510	2.427										2.937
Spilliefni - Batterí	kg			29										29
Spilliefni - Vatnsmáling	kg			98										98
Spilliefni - Ljósaperur	kg			1.309										1.309
Rafgeymar	kg			500										500
Mataröfla	kg			408										408
Gífs	kg			150										150
Spilliefni samtals	kg	0	510	4.921	0	77	0	0	0	0	0	0	0	5.508

