

Umhverfisskýrsla
Orkuveitu Reykjavíkur

2014



Útgefandi

ORKUVEITA REYKJAVÍKUR

Ritstjórar

Hólfríður Sigurðardóttir og Þorsteinn Ari Þorgeirsson

Ljósmyndir

| | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Hildur Ingvarsdóttir | bls: 1, 20, 23, 40, 42, 49 |
| Magnea Magnúsdóttir | bls: 5, 8, 13, 14, 33, 45, 46, 52, 56 |
| Bjarni Líndal | bls: 4, 16, 41, 54 |
| Þorsteinn Ari Þorgeirsson | bls: 24, 26 |
| Þorvaldur Árnason | bls: 18, 51 |
| Ingvar Jón Ingvarsson | bls: 19 |
| Sandra Ósk Snæbjörnsdóttir | bls: 37 |
| Sigurður Ágústsson | bls: 44 |
| Gretar Ívarsson | bls: 31 |

Hönnun útlits og umbrot

AUGLÝSINGASTOFAN HVÍTA HÚSIÐ

Prentun

UMSLAG



IS 53495

Efnisyfirlit

| | |
|--|-----------|
| Samantekt..... | 4 |
| Inngangur..... | 5 |
| Umhverfis- og auðlindastefna og þýðingarmiklir umhverfispættir | 6 |
| Ábyrg auðlindastýring | 8 |
| Stýring háhitaauðlindar..... | 10 |
| Stýring lághitaauðlindar..... | 11 |
| Land undir virkjanir og athafnasvæði | 12 |
| Verndun neysluvatnsauðlindar | 14 |
| Gagnsemi veitna | 16 |
| Aðgangur að fjölnýtingarmöguleikum háhita | 18 |
| Aðgangur að rafveitu | 19 |
| Aðgangur að hitaveitu..... | 20 |
| Aðgangur að vatnsveitu..... | 22 |
| Aðgangur að fráveitu | 24 |
| Áhrif losunar | 26 |
| Förgun affallsvatns og eftirlit með grunnvatni..... | 28 |
| Losun brennisteinsvetnis | 32 |
| Losun annarra jarðhitaloftegunda (koltvísýringur, vetni og metan) | 36 |
| Jarðskjálftar vegna förgunar affallsvatns..... | 38 |
| Losun frárennslis frá hreinsistöðvum..... | 39 |
| Losun frárennslis um yfirföll | 41 |
| Áhrif í samfélaginu..... | 42 |
| Miðlun þekkingar á hagnýtingu jarðvarma og öðrum þáttum í starfseminni | 44 |
| Innkaup..... | 45 |
| Reksturinn | 46 |
| Úrgangur | 48 |
| Samgöngur | 50 |
| Mannvirki og umgengni | 52 |
| Efnanotkun..... | 53 |
| Aðrir umhverfispættir | 54 |
| Framleiðsla, eigin notkun og kolefnisspor..... | 56 |
| Framleiðsla og eigin notkun | 58 |
| Kolefnisspor Orkuveitu Reykjavíkur | 59 |
| Yfirlýsing stjórnar Orkuveitu Reykjavíkur | 62 |
| Áritun endurskoðanda | 63 |
| Viðaukar | 64 |

Samantekt

Umhverfismál eru mikilvægur þáttur í samfélagsumræðunni og frammi-
staða Orkuveitu Reykjavíkur á þessu sviði skiptir máli. Hér er stiklað
á stóru um framgang helstu umhverfisverkefna sem unnið var að
árið 2014.

Markverður árangur 2014

- Athygli var beint að og skilningur efldur á mikilvægi vatnsverndar, einkum í Heiðmörk.
- Tímamót urðu í júní þegar tilrauna-
rekstur hófst á lofthreinsistöð við
Hellisheiðarvirkjun sem hreinsar allt að
25% brennisteinsvetnis frá virkjuninni.
- Framkvæmdir hófust við
Hverahlíðarlögn til að styðja við
rekstur Hellisheiðarvirkjunar þannig
að unnt verði að hvíla hluta vinnslu-
svæðis virkjunarinnar.
- Nýjum árangursríkum aðferðum var
beitt við endurheimt staðargróðurs og
frágang vegna rasks á Hellisheiði.
- Sýnt var fram á að unnt er að binda
gróðurhúsalofttegundina koltvísýring
hratt og varanlega í jarðlögum
við Hellisheiðarvirkjun.
- Verklag var þróað sem dregur úr líkum
á skjálftavirkni af völdum losunar
affallsvatns við Hellisheiðarvirkjun.
- Fyrstu hraðhleðslustöðvar fyrir
rafbíla á Íslandi voru opnaðar; sex
á höfuðborgarsvæðinu og þrjár
á landsbyggðinni.

Viðfangsefni sem unnið er að

- Tryggja ábyrga stýringu á vinnslu úr
jarðhitasvæðunum í Henglinum.
- Ná betri tókum á losun affallsvatns
við Hellisheiðarvirkjun.
- Áframhaldandi rekstur lofthreinsi-
stöðvar og rannsóknir á
bindingu brennisteinsvetnis.
- Reisa gufuháf í tilraunaskyni við
Hellisheiðarvirkjun til að auka dreifingu
brennisteinsvetnis og draga enn frekar
úr styrk þess í byggð.
- Hætta yfirborðslosun á affallsvatni frá
Nesjvallavirkjun til að draga úr
neikvæðum áhrifum á Þingvallavatn.
- Hvetja til fjölbreyttrar notkunar á
varma, rafmagni og jarðhitagasi
frá Hellisheiðarvirkjun.
- Tryggja ábyrga stýringu á vinnslu úr
vatnslindum og leggja ríka áherslu á
vatnsvernd og gæði neysluvatns.
- Auka afkastagetu hitaveitu á Vestur-
landi og hefja frekari rannsóknir á öflun
heits vatns á Suðurlandi.
- Halda áfram þar sem frá var horfið
við uppbyggingu fráveitu á Akranesi, í
Borgarnesi og á Kjalarnesi.



Mynd 1. Unnið að tengingum í götuskáp. Ljósmynd: Bjarni Líndal.

Inngangur

Starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur er vottuð samkvæmt ISO 14001 staðlinum. Það felur í sér að vel er fylgst með þeim áhrifum sem reksturinn hefur á umhverfið og unnið er að stöðugum umbótum í umhverfismálum. Ennfremur færir Orkuveitan bókhalð um starfsemina samkvæmt reglugerð um grænt bókhalð.

Í umhverfisskýrslu ársins 2014 er fjallað um framgang þeirra þýðingarmiklu umhverfisþátta sem skilgreindir hafa verið undir þeim fimm meginreglum sem settar eru fram í umhverfis- og auðlindastefnu Orkuveitunnar. Reglurnar varða:

- Ábyrga auðlindastýringu.
- Gagnsemi sem fólgin er í aðgangi að veitum Orkuveitunnar.
- Losun vegna starfseminnar út í umhverfið.
- Áhrif sem Orkuveitan hefur út fyrir sína starfsemi.
- Rekstur Orkuveitunnar.

Auk þess er sagt frá framleiðslu Orkuveitunnar, eigin notkun á heitu og köldu vatni ásamt rafmagni og kolefnisspori. Gildi Orkuveitu Reykjavíkur: framsýni, hagsýni og heiðarleiki eru höfð að leiðarljósi þegar stefnunni er fylgt eftir.

Uppskipting Orkuveitu Reykjavíkur samkvæmt raforkulögum tók gildi 1. janúar

2014. Innan samstæðu Orkuveitunnar eru auk móðurfélagsins:

- Orka náttúrunnar.
- Orkuveita Reykjavíkur Veitur.
- Gagnaveita Reykjavíkur.

Þjónusta og verkefni sem ganga þvert á starfsemi Orkuveitunnar tilheyra móðurfélagi.

Í umhverfisskýrslunni eru notuð nöfnin Orkuveita Reykjavíkur og Orkuveitan þegar vísað er almennt í samstæðuna, móðurfélagið eða veitureksturinn. Notað er nafnið Orka náttúrunnar þegar sérstaklega er fjallað um verkefni þess félags.

Margt hefur tekist vel í umhverfismálum hjá Orkuveitunni en alltaf má gera betur. Haldnir eru samráðsfundir með leyfisveitendum og hagsmunaaðilum þar sem umhverfismálin eru krufin og rædd. Upplýst umræða er mikilvæg því hún beinir athyglinni og áherslunum að því sem skiptir mestu máli. Umhverfismál verða stöðugt brýnni og það er skylda Orkuveitunnar að horfa til langrar framtíðar í þeim efnum.



Mynd 2. Sýnataka við aflmælingar á Hellsheiði. Ljósmynd: Magnea Magnúsdóttir.

Umhverfis- og auðlindastefna og þýðingarmiklir umhverfisþættir

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

Orkuveita Reykjavíkur hlítir öllum ákvæðum laga og reglugerða sem um starfsemina gilda. Umhverfis- og auðlindastefnan er sett fram með meginreglum hér fyrir neðan og útfærð nánar með markvissri stjórnun og umbótum þýðingarmikilla umhverfisþátta.

Ábyrg auðlindastýring

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

Gagnsemi veitna

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

Áhrif losunar

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

Áhrif í samfélaginu

Orkuveita Reykjavíkur er stórt fyrirtæki á landsvísu og þar er mikla þekkingu að finna um hagnýtingu jarðvarma og aðra þætti í starfsemi fyrirtækisins. Orkuveita Reykjavíkur miðlar þekkingu og beitir áhrifum í virðis-keðjunni, sem hvetur til ábyrgar 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 vistvæna samgangna. Orkuveita Reykjavíkur vill vera til fyrirmyndar og byggja upp hæfni starfsfólks í þessum efnunum.

Þýðingarmiklir umhverfisþættir

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

Ábyrg auðlindastýring:

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

Gagnsemi veitna:

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

Áhrif losunar:

- Förgun affallsvatns og eftirlit með grunnvatni
- Losun brennisteinsvetnis
- Losun annarra jarðhitaloftegunda (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 auðlindum sem hún nýtir. Ábyrgðin byggir á hugmyndafræði sjálfbærrar þróunar sem gerir þær kröfur að kynslóðir framtíðar búi við sömu tækifæri og núlifandi kynslóðir til að hagnýta auðlindirnar. 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 ágangi vegna mikilvægis þeirra og þeirrar ábyrgðar sem Orkuveitunni er falin.





Stýring háhitaauðlindar

Orkuvinnsla á Nesjavöllum og á Hellisheiði er í samræmi við virkjunarleyfi. Til að tryggja full afköst Hellisheiðarvirkjunar á næstu árum mun vinnslusvæðið verða hvílt að hluta og þess í stað verður háhitasvæðið í Hverahlíð tengt með gufulögn við Hellisheiðarvirkjun. Framkvæmdir við Hverahlíðarlögn hófust síðla árs 2014.

MARKMIÐ:

Jarðvarmavirkjanir Orku náttúrunnar fá þann jarðvarma sem þarf vegna skuldbindinga um orkusölu, þó innan nýtingarramma í virkjunarleyfi Hellisheiðarvirkjunar. Gengið er út frá því að sambærileg viðmið gildi á Nesjavöllum. Markmið um nýtingu jarðvarmans eru sett fram sem viðmið um það hve hratt þrýstingur og hiti megi falla í jarðhitakerfinu.

Fylgst er með því hvernig vinnslusvæði í Henglinum bregðast við nýtingu. Reglulegar mælingar eru gerðar á þrýstingi og hita í borholum og vel er fylgst með breytingum. Þannig er hægt að spá fyrir um hvernig svæðin bregðast við til framtíðar, sjá umhverfisskýrslu 2013. Árlega eru gefnar út vinnsluskýrslur fyrir virkjanirnar. Árið 2014 hófst samstarf við Landsvirkjun og HS Orku um að samræma söfnun og framsetningu upplýsinga vegna krafna í starfs- og virkjunarleyfum. Markmið verkefnisins er að auðvelda söfnun, úrvinnslu og miðlun upplýsinga og stuðla þannig að ábyrgri auðlindastýringu.

Nesjavallavirkjun

Eftir 25 ára starfsemi á Nesjavöllum er mun auðveldara og áreiðanlegra að spá um hvernig vinnslusvæðið bregst við nýtingunni. Niðurdráttur, það er lækkun þrýstings í jarðhitageyminum, hefur aukist í takt við aukna vinnslu, einkum eftir að fjórði hverfillinn í stöðvarhúsinu var tekin í notkun árið 2005 (viðauki 2a). Tímabært er orðið að bora nýja vinnsluholu, svokallaða uppbótarholu, til að viðhalda raforkuframléiðslu í orkuverinu vegna niðurdráttar og er borunin áætluð árið 2015. Niðurdráttur á svæðinu er í samræmi við spár sérfræðinga en þar sem dregist hefur að bora uppbótarholu hefur orkuvinnsla minnkað örlítið. Orkuvinnsla á Nesjavöllum er í samræmi við virkjunarleyfi og markmið Orku náttúrunnar.

Hellisheiðarvirkjun

Saga orkuvinnslu á Hellisheiði er stutt og er gert ráð fyrir töluverðri óvissu í spám um hvernig vinnslusvæðið bregst við nýtingunni þegar fram líða stundir. Mælingar á árinu 2014 sýna að niðurdráttur á vinnslusvæðinu

fylgir spánni líkt og fyrri ár og er innan viðmiðunarmarka samkvæmt virkjunarleyfi og í samræmi við markmið Orku náttúrunnar (viðauki 2b). Rannsóknir sýna að núverandi vinnslusvæði mun ekki standa undir fullri framleiðslu í Hellisheiðarvirkjun til frambúðar. Orkuvinnslusvæðið sem áætlað var fyrir virkjunina er minna en frumrannsóknir gerðu ráð fyrir. Því var talið farsælt að stækka vinnslusvæðið og afla viðbótargufu til framleiðslu á rafmagni og heitu vatni í Hellisheiðarvirkjun með því að nýta borholur sem þegar höfðu verið boraðar við Hverahlíð frekar en að bora nýjar holur á núverandi vinnslusvæði. Lagning gufulagnar sem tengir jarðhitasvæðið í Hverahlíð við Hellisheiðarvirkjun hófst haustið 2014. Með því að nýta holur við Hverahlíð fæst vitneskja um stærð og vinnslugetu þess svæðis áður en ákveðið verður um framtíðarnýtingu. Árið 2014 var unnið að endurskoðun nýtingarleyfis fyrir jarðhita á Hellisheiði. Áætlað er að þeirri vinnu ljúki um mitt ár 2015 enda þarf leyfið að fást áður en nýting hefst á þeirri orku sem fæst úr borholum í Hverahlíð í árslok 2015.

Rennslisleiðir affallsvatns

Sumarið 2013 var ráðist í ferlefnaprófanir á niðurrennslissvæðum Hellisheiðarvirkjunar við Húsmúla og Gráuhnúka. Markmið þeirra prófana er meðal annars að varpa ljósi á rennslisleiðir affallsvatns í jarðhitakerfinu. Með því að skila affallsvatninu aftur niður í jarðhitakerfið kann að vera unnt að vinna á móti þrýstilækkun í því. Fylgst er með styrk efnanna í vinnslu- og eftirlitsholum frá því að þeim var dælt niður með affallsvatninu. Fyrstu niðurstöður sýna að verulegur hluti affallsvatnsins berst til vinnslusvæða í vestanverðu Skarðsmýrarfjalli og við Reykjafell. Niðurdælingin styður við þrýsting í þessum hlutum jarðhitakerfisins en getur valdið kælingu, sérstaklega í vestanverðu Skarðsmýrarfjalli.

Vissir þú?

Hengillinn er virk megineldstöð sem gaus síðast fyrir um 2000 árum. Mikil skjálftavirkni var á Hengilssvæðinu á árunum 1994-1998. Orsökina er talin vera kvikuinnskot en innskot eru hitagjafi jarðhitasvæðisins.

Stýring lághitaauðlindar

Vinnsla úr lághitasvæðunum á höfuðborgarsvæðinu og á landsbyggðinni er í samræmi við starfsleyfi og markmið Orkuveitu Reykjavíkur. Hafist er handa við að auka afkastagetu hitaveitu á Vesturlandi og frekari rannsóknir hefjast á öflun heits vatns á Suðurlandi árið 2015.

MARKMIÐ:

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

Áratuga reynsla býr að baki jarðhitavinnslu úr fjölmörgum lághitasvæðum Orkuveitunnar. Reiknilíkön hafa verið sett upp fyrir lághitasvæðin á höfuðborgarsvæðinu og í Stykkishólmi og með þeim er leitast við að spá fyrir um framtíðarástand svæðanna. Með mælingum á vatnshæð og hitastigi í borholum er fylgst með því hvernig vinnslusvæðin bregðast við nýtingu, sjá umhverfisskýrslu 2013. Unnt er að bregðast við breytingum með því að draga úr vinnslu, dæla niður í svæði og endurfóðra holur. Fylgst er með efnainnihaldi vatns á lághitasvæðunum til þess að afla upplýsinga nógu snemma svo ekki þurfi að koma til þess að hvíla eða loka svæðum. Nokkur efni sýna breytingar ef kalt vatn blandast saman við jarðhitavatnið. Þetta getur gerst ef þrýstingur lækkar í jarðhitakerfinu og kalt vatn streymir inn í það. Breytingar í efnainnihaldi geta sýnt kalt innstreymi áður en hitabreytingar koma fram. Þau efni sem einkum sýna þessar breytingar eru kísill (SiO_2), flúoríð (F), uppleyst súrefni (O_2) og brennisteinsvetni (H_2S). Niðurstöður efnagreininga af vatnsöflunarsvæðum er að finna í viðaukum 3 og 4. Árlega eru gefnar út vinnsluskýrslur fyrir veiturar.

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).

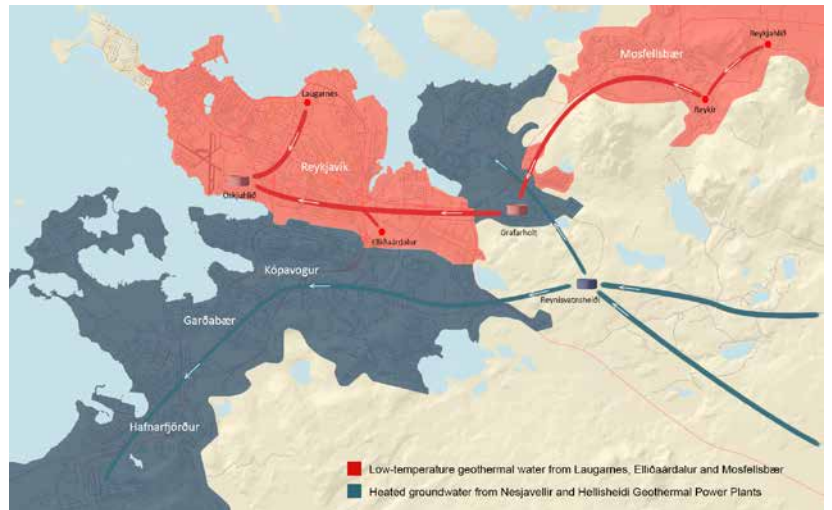
Höfuðborgarsvæðið

Lághitasvæðin á höfuðborgarsvæðinu eru nýtt jafnt og stöðugt og allt bendir til þess að hægt sé að viðhalda þeirri notkun í fyrirsjáanlegri framtíð komi ekkert óvænt upp. Vatnsstaða er almennt góð og í samræmi við starfsleyfi (viðauki 5). Á mynd 3 má sjá hvernig heitu vatni er dreift um höfuðborgarsvæðið. Helsti munur á innihaldi vatnsins milli hverfa er magn kísils (SiO_2). Mest er af kísli í lághitavatninu sem kemur úr borholunum á Laugarnesinu þar sem vatnið er heitast. Vatnið sem kemur frá Nesjavöllum og Hellsheiði er upphitað grunnvatn með litlu magni af kísli.

Landsbyggðin

Á landsbyggðinni má finna lághitakerfi þar sem framleiðslan er undir vinnslugetu þeirra og því í jafnvægi. 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 vinnslueftirlits undanfarinna ára sýna að ástand flestra lághitasvæða sem Orkuveita Reykjavíkur rekur á Suður- og Vesturlandi er almennt gott og í samræmi við starfsleyfi. Hins vegar þarf að auka afkastagetu á nokkrum lághitasvæðum og er nú unnið að því á Vesturlandi. Árið 2015 verður farið í frekari rannsóknir á öflun heits vatns á Suðurlandi fyrir Rangárveitu og mótuð framtíðarstefna um afkastaaukningu.



Mynd 3. Á myndinni sést hvernig heita vatnið dreifist um höfuðborgarsvæðið. Reykvíkingar vestan Grafarvogs, íbúar í Úlfarsárdal, Mosfellingar og Kjalnesingar fá að öllu jöfnu lághitavatn úr borholum. Grafarholt, Grafarvogur, Kópavogur, Gardabær og Hafnarfjörður fá hins vegar upphitað grunnvatn úr borholum frá Nesjavöllum og Hellsheiði. Í sumum hverfum er mögulegt að nota vatn af öðrum uppruna í ákveðinn tíma.

Land undir virkjanir og athafnasvæði

Áfram er lögð áhersla á góðan frágang og endurheimt raskaðra svæða á Hellisheiði í samvinnu við leyfisveitendur. Unnið var að viðhaldi, meðal annars á göngustígum á Hengilssvæðinu.

MARKMIÐ:

Land raskist sem minnst vegna uppbyggingar og frágangur miði að því að færa uppbyggingarsvæði til samræmis við nálæg svæði, sbr. leiðbeiningar um ásýnd og frágang. Vegir, slóðar og stígar sem uppbygging krefst skulu jafnframt nýttast 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 nálægna svæða.

Miklu landi hefur verið ráðstafað vegna framkvæmda við Hellisheiðarvirkjun undanfarinn áratug. Áhersla er lögð á góðan frágang og endurheimt raskaðra svæða. Ennfremur er leitað leiða til að stýra umferð en jafnframt að veita fólki tækifæri til að upplifa stórbrotið landslag og fjölbreyttan jarðhita ásamt nýtingu jarðvarma, sjá umhverfisskýrslu 2013.

Hverahlíðarlögn og undirbúningur að frágangi vegna hennar

Bygging gufulagnar sem tengir jarðhitasvæðið í Hverahlíð á Hellisheiði við Hellisheiðarvirkjun hófst haustið 2014. Stuðst var við þrívíddarlíkan af lögninni og umhverfi hennar við hönnun til að draga úr neikvæðum áhrifum á ásýnd svæðisins. Í útboðslýsingu fyrir lögnina var sett skilyrði um að nýta gróður af svæði, sem gert er ráð fyrir að raska strax, í frágang eða varðveita til síðari nota í þeim tilgangi. Í upphafi framkvæmda voru jarðvinnu- og þjónustuverktakar boðaðir til umhverfisstundar. Þar var farið yfir mögulegt rask á náttúru vegna jarðvinnu, markmið með upptekt og frágangi á gróðri og jarðvegi og kynnt gott verklag. Síðla hausts voru björgunarsveitir og fleiri hópar fengnir til að safna mosa á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Mosinn var frystur og verður nýttur við frágang á svæðinu vorið 2015 (mynd 4 og 5). Einnig voru gróðurtorfur teknar upp á lagnaleiðinni og nýttar í frágang. Opinn kynningarfundur var haldinn í byrjun vetrar þar sem framkvæmdinni var lýst, kynntar leiðir til að draga úr sjónrænum áhrifum hennar og hvernig staðið yrði að frágangi með staðargróðri. Með því að nýta staðargróður er líffræðilegri fjölbreytni viðhaldið, ásamt betri

ásýnd og virkni gróðurlenda. Taka á lögnina í notkun í árslok 2015 og á fullnaðarfrágangi að ljúka á árinu 2016.

Verklag, leiðbeiningar um frágang og ýmsar framkvæmdir

Árið 2014 hófst frekari þróun á verklagi um ásýnd og frágang þar sem skert er á fræðslu fyrir verktaka, verklagi við byggingu og úttektir á mannvirkjum og lóðum ásamt aðferðum við landgræðslu og annan frágang. Árið 2015 verður bætt við lýsingu á fræðslu um umhverfismál fyrir verktaka og undirverktaka í útboðslýsingu framkvæmda. Ennfremur verða gefnar út leiðbeiningar um frágang vegna framkvæmda á grónu landi og hvernig unnt er að standa að endurheimt staðargróðurs í þéttbýli.

Frá haustinu 2012 hefur verið ráðist í úrbætur vegna losunar á yfirfallsvatni frá kæliturnum Sleggju, boraðar svelgholur og lagnir grafnar í jörðu. Svelgholurnar tóku ekki eins vel við vatninu og til var ætlast sem varð til þess að haustið 2014 stækkaði tjörninn sem myndast hafði sunnan við Draugatjörn tímabundið. Eftir að svelgholurnar voru hreinsaðar hafa þær tekið við öllu vatninu og í kjölfarið hefur tjörninn minnkað.

Árið 2014 var gufulögn í hlíðum Skarðmýrarfjalls máluð með lit og mattri áferð sem fellur að umhverfinu. Þessi leið til að draga úr sjónrænum áhrifum lagnarinnar var ákveðin í samráði við leyfisveitendur og eftirlitsaðila.

Á Íslandi hefur tíðkast að losa frárennsli frá borteigum í læki, leysingarfarvegi, í sprungur á yfirborði eða svelgholur. Hefur það bæði átt við um frárennsli í borun og í blástursprófunum. Virk umhverfisstjórnun gerir kröfu um að slíkri losun sé stýrt til að koma í veg fyrir neikvæð umhverfisáhrif. Árið 2014 stóðu Jarðboranir, Landsvirkjun, Orka náttúrunnar, Orkuveita Reykjavíkur og HS Orka að gerð skýrslu til að varpa ljósi á stóðu mála og mögulegar úrbætur. Haldinn var fundur með umhverfisyrðingum þar sem staðan var rædd og leiðir til úrbóta kynntar.

Heitt vatn fyllti yfirfall við Háhrygg og rann yfir jarðveg og gróið land þegar bilun varð í heitvatnslögn frá Nesjavöllum til höfuðborgarsvæðisins í byrjun apríl 2014. Svæðið

Vissir þú?

Unnt er að blanda mosa við súrmjólk og dreifa blöndunni á jörðina til að örva mosavöxt og flýta fyrir landgræðslu. Súrmjólkin gerir yfirborðið stöðugra, mosinn loðir betur við moldina og súrmjólkin er góð næring fyrir hann.

er lítið og um sumarið var dreift úr möl og jarðvegi sem færst hafði til, áburður og hey sett í rofabörð.

Ferðafólk, orkunytjar og útivist

Í tengslum við lagningu Hverahlíðarlagnar hefur verið leitað lausna til að svæðið í nágrenninu nýtist áfram til útivistar. Unnt verður að komast yfir nýju lögnina á fimm stöðum. Skiltum með upplýsingum um það ásamt merktum gönguleiðum á svæðinu verður komið fyrir á völdum stöðum, til dæmis á bílastæði við Hellisheiðarvirkjun og á bílastæði við gatnamót Suðurlandsvegur og Gígahnúksvegur.

Ferðafólki á Hengilssvæðinu fjölgar enn og bera göngustígarnir þess glögggt merki. Sumarið 2014 var lögð áhersla á að viðhalda fræðsluleiðinni við Nesjavelli. Ennfremur sinni Hjalparsveit skáta í Reykjavík viðhaldi á öðrum gönguleiðum á Hengilssvæðinu. Áfram verður unnið að viðhaldi og merkingum á næstu árum en tryggja þarf að fjölgun ferðafólks valdi ekki spjöllum á landi.



Mynd 4 og 5. Björgunarsveitir og fleiri hópar söfnuðu mosa á framkvæmdasvæði Hverahlíðarlagnar áður en framkvæmdir hófust haustið 2014. Mosinn var frystur og verður nýttur við frágang á svæðinu vorið 2015. Ljósmyndir: Magnea Magnúsdóttir.

Verndun neysluvatnsauðlindar

Orkuveita Reykjavíkur leggur mikla áherslu á vatnsvernd og ábyrga stýringu vatnslinda þannig að unnt sé að tryggja notendum heilnæmt neysluvatn til langrar framtíðar. Vatnssýni sem tekin voru á veitusvæði Orkuveitunnar stóðust gæðakröfur í 98% tilvika.

MARKMIÐ:

Vatnsból sem notendur á vatnsverndarsvæðum Orkuveitu Reykjavíkur treysta á mega ekki spillast. Vatnstaka hverju sinni má ekki rýra möguleika á samsvarandi vatnstöku í framtíðinni.

Orkuveitu Reykjavíkur ber skylda til að fullnægja vatnspörf fólks og fyrirtækja á veitusvæðinu. Neysluvatn skal uppfylla ákvæði reglugerðar um matvælaeftirlit og hollustuhætti sbr. reglugerð nr. 536/2001 um neysluvatn, sjá umhverfisskýrslu 2013.

Vatnsveitur

Vatnsból Orkuveitu Reykjavíkur eru fimmtán og er vatnin veitt til svæða á Vesturlandi, Suðurlandi og til höfuðborgarsvæðisins (tafla 2 í kafla um aðgang að vatnsveitu og mynd af veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1).

Markvisst er unnið að forvörnum og eftirliti til að tryggja gæði vatnsins enda getur Orkuveitan ekki innkallað mægað neysluvatn. Áhættuþættir eru greindir á vatnsverndarsvæðum og í dreifikerfum, sýni eru tekin reglulega til að fylgjast með heilnæmi vatnsins og brugðist er við tilkynningum um þörf á viðgerðum og úrbótum. Viðfangsefni eru mismunandi eftir svæðum, sjá umhverfisskýrslu 2013. Árið 2014 var unnið að uppfærslu á viðbragðsáætlun fyrir vatnsveitur sérstaklega með hliðsjón af náttúruhamförum.

Vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu

Heiðmörk er aðalvatnstökusvæði Orkuveitu Reykjavíkur fyrir höfuðborgarsvæðið og byggist sú vatnsvinnsla alfarið á hreinu og ómeðhöndluðu grunnvatni. Umferð vélknúinna ökutækja um vegi á vatnsverndarsvæðinu er mikil, byggð hefur færst nær og ýmiss konar starfsemi fer þar fram. Hugmyndir á ýmsu stigi um framkvæmdir á og í nágrenni við svæðið valda Orkuveitunni áhyggjum. Það þengir að vatnsbólum og vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins, sjá umhverfisskýrslu 2013.

Eftirlitsmaður Orkuveitunnar fylgist með vatnsverndarsvæðinu, þar á meðal flutningi á olíu og bensíni ásamt öðrum varasömum

efnum (tafla 1). Farnar voru þrettán ferðir árið 2014 í fylgd með bílum sem fluttu varasöm efni.

Árið 2014 hófst vinna við ýmis verkefni sem stuðla að verndun neysluvatns, svo sem að skipta út olíuspennum á grannsvæðum fyrir þurrspenna og koma upp spennum með umhverfissvænni olíu á fjarsvæðum samkvæmt ráðleggingum frá eftirlitsaðilum. Unnið var að gerð áhættumats vegna varaafllstöðvar á Jaðri í Heiðmörk sem knúin er dísilolíu. Tekin var ákvörðun um að hafa varaafllið á þessu svæði til ársins 2017 eða fram yfir Planið, aðgerðaáætlun Orkuveitunnar. Eftir þann tíma verður varaafllstöðin ásamt olíugeymum flutt af vatnsverndarsvæðinu.

Fyrirhugað er að virkja þrjár borholur og auka þannig vatnsvinnslu í Vatnsendakrikum til að auka öryggi í rekstri vatnsveitunnar ásamt því að bregðast við fyrirsjáanlegri fjölgun íbúa næstu fimmtán árin. Sótt hefur verið um nýtingarleyfi fyrir vinnsluna.

Árið 2014 var hafist handa við gerð heildaryfirlits um neysluvatnsmál höfuðborgarsvæðisins með hliðsjón af jarðfræði, umhverfismálum, vatnsnotkun, rekstri, áhættu, orðspori og framtíðarsýni.

Vatnsvernd á landsbyggðinni

Afkastamesta vatnsból landsins er nú á Grámel við Nesjavelli og er vatnið þaðan bæði notað fyrir hitaveitu á höfuðborgarsvæðinu og sem neysluvatn á virkjunarsvæðinu (mynd 6). Sumarbústaður í eigu Orkuveitu Reykjavíkur í Riðvík stendur nálægt vatnsbolinu og var sú ákvörðun tekin haustið 2014 að rífa hann sumarið 2015 til að tryggja betri vatnsvernd á svæðinu.

Stefnt er að uppfærslu á grunnvatnslíkani fyrir vatnstökusvæðið í Engidal við Hellisheiðarvirkjun og gerð langtímaspár fyrir vinnsluna með hliðsjón af stækkun varmasstöðvar virkjunarinnar.

Eftirlit með gæðum vatns

Á hverju ári tekur heilbrigðiseftirlitið sýni úr öllum vatnsveitum Orkuveitu Reykjavíkur til örverugreiningar og ræðst fjöldi sýna af neysluvatnsreglugerð nr. 536/2001. Einnig eru tekin sýni til heildarefnagreiningar (viðauki 6-7).



Mynd 6. Dælustöð á Grámel við Nesjavelli sem er afkastamesta vatnsból landsins. Ljósmynd: Magnea Magnúsdóttir.

FLUTNINGUR Á VARASÖMUM EFNUM Í FYLGD EFTIRLITSMANNS

| STAÐUR | FLOKKUR | EINING | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----------------------|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Bláfjöll, skíðasvæði | Olía | lítrar | 15.085 | 42.136 | 48.100 | 45.744 | 43.189 |
| Ellidavatn, skógrækt | Olía | lítrar | 1.684 | 3.342 | 918 | 1.486 | 1.649 |
| Þríhjúkar | Olía | lítrar | | | | 3.000 | |
| Jaðar | Olía | lítrar | 2.533 | | 2.488 | | |
| Olía samtals | | lítrar | 19.302 | 45.478 | 48.100 | 50.230 | 44.838 |
| Bláfjöll, skíðasvæði | Bensín | lítrar | 1.323 | 3.006 | 2.063 | 3.663 | 2.950 |
| Bensín samtals | | lítrar | 1.323 | 3.006 | 2.064 | 3.664 | 2.950 |
| Gvendarbrunnar | Seyra | lítrar | 2.000 | | 2.000 | | |
| Jaðar | Seyra | lítrar | 2.000 | 6.500 | | | |
| Vatnsendakrikar | Seyra | lítrar | | | | 2.500 | |
| Vatnstankur T-4 | Seyra | lítrar | | | 2.500 | | |
| Seyra samtals | | lítrar | 4.000 | 6.500 | 4.500 | 2.500 | 0 |

Tafla 1. Magn eldsneytis og seyra sem flutt var um vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins í fylgd eftirlitsmanns á árunum 2010-2014. Notkun á olíu og bensíni í Bláfjöllum stjórnast af því hversu mikið snjóar á svæðinu en einnig af framkvæmdum. Það skýrir breytileika á milli ára.

Árið 2014 voru hundrað vatnssýni tekin í Reykjavík. Gerlar mældust í tveimur sýnum yfir viðmiðunarmörkum en við endurtekna sýnatöku stóðust sýnin gæðakröfur og er því um óverulegt frávik að ræða. Niðurstöður úr sýnatöku síðustu 29 ára sjást á mynd 5. Frá árinu 1997 hafa 97-100% sýna staðist gæðakröfur.

Árið 2014 voru tekin tuttugu og fimm sýni á Akranesi, Álftanesi, Borgarfirði, Grundarfirði, Hellisheiði, Hlíðarveitu, Hvanneyri, Nesjavöllum, Reykholti og Stykkishólmi. Öll sýnin stóðust gæðakröfur.

Undanfarin ár hafa notendur kvartað yfir gruggi í vatni frá vatnsbólunni við Grábrók. Unnið er að vali á síubúnaði til að setja upp á vatnstökusvæðinu.

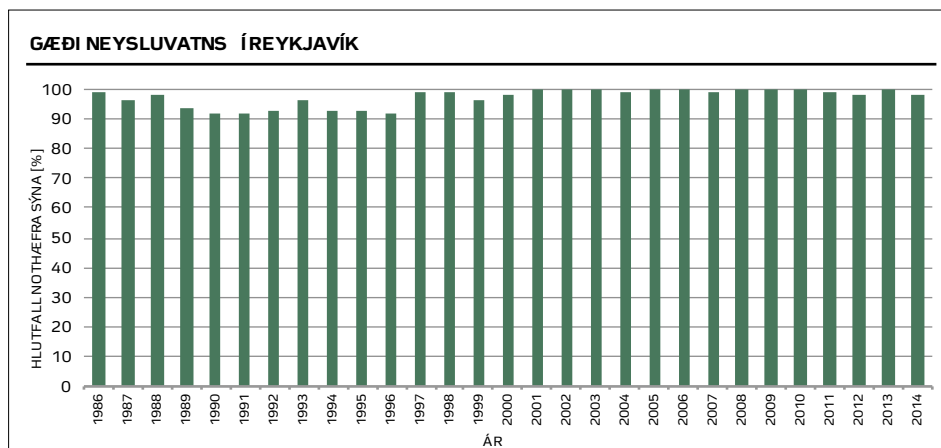
Málþing, skipulagsáætlanir og umsgagnir um vatnsvernd

Árið 2014 hélt Orkuveita Reykjavíkur áfram að vekja athygli á mikilvægi vatnsverndar í umsögnum um skipulagsáætlanir á höfuðborgarsvæðinu, á málþingum og í fjölmiðlum.

Tillaga að endurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu var auglýst haustið 2014 og tillaga að nýju svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins var auglýst undir lok árs 2014. Vatnsvernd er eitt af meginmarkmiðum nýja svæðisskipulagsins. Afmörkun vatnsverndarsvæða í tillögunni tekur mið af mun nákvæmari rannsóknum en áður sem er traustvekjandi. Samhliða breyttri afmörkun vatnsverndarsvæðanna þarf að ákveða hvaða reglur skuli gilda um umsvif á svæðunum. Margir eiga hagsmuna að gæta á vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins og þarf að setta mörg sjónarmið. Orkuveitan bindur vonir við að nýtt skipulag vatnsverndar verði öflugt tæki til að standa vörð um þau náttúrugæði sem heilnæmt og ómeðhöndlað vatn eru. Mikilvægt er að leggja ríka áherslu á vatnsvernd svo að komandi kynslóðir geti notið þess. Verndun neysluvatnsins og ábyrg stýring vinnslunnar er forsenda þess að Orkuveita Reykjavíkur geti rækt skyldur sínar og fullnægt vatnsþörf fólks og fyrirtækja á veitusvæðinu til langrar framtíðar.

Vissir þú?

Reykjavíkurborg er handhafi náttúru- og umhverfisverðlauna Norðurlandaráðs 2014 og var góð frammistaða í eftirliti og verndun vatnsbóla á meðal þess sem réði niðurstöðu dómnefndar.



Mynd 7. Hlutfall vatnssýna í Reykjavík sem stóðust gæðakröfur árin 1986-2014. 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 Kjarlarnesi. Vatnsbók við Bulllaugar var notað áður fyrr en hefur verið lagt af. Gölluð og ónothæf sýni árin 1990-1996 tilheyra líklega þeim vatnsbólum.

Gagnsemi veitna

Vinnsla Orkuveitu Reykjavíkur og veitustarfsemi er forsenda þess að fólk og fyrirtæk gangi að jarðhita, hreinu neysluvatni, heitu vatni til húshitunar, rafmagni og tengingu við fráveitu. Þessi aðgangur stuðlar að heilnæmum lífsskilyrðum fólks og veitir 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 Orkuveitan setur sér háar gæðakröfur í framleiðslu, þjónustu veitnanna og fjárhagslegum rekstri auk þess sem Orkuveita Reykjavíkur birtir greinargóðar upplýsingar um frammistöðu sína og framtíðaráætlanir í þeim efnum.





Aðgangur að fjölnýtingar- möguleikum háhita

Leitað er leiða til að koma á fót fjölbreyttri notkun á varma, rafmagni og jarðhitagasi frá Hellisheiðarvirkjun í auðlinda- og vísindagörðum vestan virkjunarinnar. Aukin áhersla verður lögð á þetta verkefni árið 2015.

MARKMIÐ:

Að nýta á fjölbreyttan hátt afurðir háhita-virkjana, sér í lagi varma og rafmagn auk efnisstrauma sem annars þyrfti að farga eða losa, eftir því sem umhverfiskröfur og hagkvæmni leyfa. Framboð afurða miðast við hagkvæman rekstur kerfa í kjarnastarfsemi Orku náttúrunnar.

Fjölbreytt notkun jarðhitans getur aukið hagkvæmni og eftt umhverfisvænan rekstur og nýsköpun í atvinnulífi. Sveitarfélagið Ölfus hefur í því skyni lagt sitt af mörkum til slíkrar fjölnýtingar á Hengilssvæðinu með skipulagi svæðis fyrir auðlinda- og vísindagarða við Hellisheiðarvirkjun.

Viðskiptavinum Orku náttúrunnar hefur staðið til boða rafmagn, gufa, heitt og kalt vatn ásamt jarðhitagasi. Fjárfestar hafa sýnt auðlinda- og vísindagörðum við Hellisheiðarvirkjun áhuga á sviði fiskeldis og þörungaræktar og í nýtingu koltvísýrings. Árið 2014 hélt fyrirtækið GeoSilica áfram að vinna að tilraunaverkefni þar sem skiljuvatn frá virkjuninni er nýtt til framleiðslu á fæðubótarefni. Árið 2013 hóf Prokatín ehf. tilraunaframleiðslu á próteinmjöli til að blanda í fiskifóður og á lífrænum brennisteini til áburðarvinnu en minna hefur orðið úr verkefnum á árinu 2014 en til stóð. Í

samstarfi við vísindasamfélagið hefur verið sótt um styrki til frekari fjölnýtingar jarðhitagasa. Þessi leið hefur enn ekki borið árangur en verður þó áfram nýtt til frekari þróunar. Árið 2014 var aukin áhersla lögð á að kynna fjölbreytta notkunarmöguleika háhitans. Áfram verður unnið að því verkefni til þess að afla nýrra viðskiptavina sem geta nýtt betur afurðir háhitavirkjana.

Árið 2015 verður reist tilraunastöð við Hellisheiðarvirkjun til að þróa aðferð til að fjarlægja koltvísýring úr því vatni sem dælt er niður í SulFix verkefnum, sjá kafla um losun brennisteinsvetnis. Með stöðinni verður sterkari stöðum skotið undir hönnunarforsendur og arðsemismat fyrir stöð á iðnaðarskala sem auk þess getur haft í för með sér möguleika á nýtingu koltvísýrings. Einnig er verið að skoða hvort nýta megi það vatn sem dælt er niður í SulFix verkefnum, sem er mettað af koltvísýringi og brennisteinsvetni, til að efnablanda vatn í vinnslurás Hellisheiðarvirkjunar svo draga megi úr líkum á útfellingum í varmastöð og niðurrennsli sveitu virkjunarinnar.

Þegar ákvarðanir um nýsköpunarverkefni eru teknar í tengslum við þróun háhitavirkjana er krafan um jákvæð umhverfisáhrif ráðandi. Auk þess eru slíkar ákvarðanir alltaf byggðar á kröfum um gæði, öryggi og hagkvæmni.

Vissir þú?

Koltvísýringur er ein þeirra lofttegunda sem veldur gróðurhúsaáhrifum. Með því að hreinsa koltvísýring úr jarðgufunni frá Hellisheiðarvirkjun getur hann orðið eftirsóknarverð vara til ræktunar og eldsneytisframleiðslu.



Mynd 8. Frá opnun lofthreinsistöðvar við Hellisheiðarvirkjun. Ljósmynd: Þorvaldur Árnason.

Aðgangur að rafveitu

Orkuveita Reykjavíkur tryggir íbúum og atvinnulífi á dreifisvæðinu rafmagn sem samræmist gæðastöðlum og ákvæðum í lögum og reglum. Framkvæmdir héldu áfram við lagningu Kjalarneslínu í jörð og á haustmánuðum 2014 lauk lagningu Elliðavatnslínu í jörð.

MARKMIÐ:

Íbúar og atvinnustarfsemi á dreifisvæðum Orkuveitu Reykjavíkur eigi þess kost að tengjast rafveitu. Afhendingaröf í rafveitu sé óverulegt, m.a. vegna áreiðanleika í uppbyggingu dreifikerfisins. Gæði rafmagns sé 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 veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1). Tæplega 99 þúsund heimili og fyrirtæki voru tengd við rafdreifikerfi Orkuveitunnar árið 2014, þar af voru nýir notendur rúmlega 750. Styrkja þarf afkastagetu kerfisins á höfuðborgarsvæðinu til að mæta fjölgun íbúa, þéttingu byggðar og iðnaðaruppbyggingu næstu árin.

Stöðugt er fylgist með álagi í rafdreifikerfinu og árlega er gerð úttekt á gæðum spennu í kerfinu. Á árinu 2014 uppfyllti rafmagn á höfuðborgarsvæðinu 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 þoldi bið. Auk þess má nefna að Elliðavatnslína var lögð í jörð seinni hluta árs 2014 og unnið var að lagningu fyrsta og annars áfanga Kjalarneslínu í jörð. Gert er ráð fyrir að framkvæmdum við Kjalarneslínu ljúki árið 2015 eða 2016.

Rekstrartruflunum í rafdreifikerfinu fækkaði frá árinu 2013. Þættir eins og veður og framkvæmdir hafa töluverð áhrif á fjölda truflana. Straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana voru 21,13 árið 2014.

Vissir þú?

Ný aðveitustöð er í byggingu á Akranesi og er tilgangurinn að auka afhendingaröryggi og mæta aukinni eftirspurn eftir rafmagni.



Mynd 9. Elliðavatnslína lögð í jörð á haustdögum 2014. Þess var gætt að nýta tækni og verklag til að draga úr raski meðal annars á grónu landi. Ljósmynd: Ingvar Jón Ingvarsson.

Aðgangur að hitaveitu

Afkastageta hitaveitunnar á höfuðborgarsvæðinu er nægileg til að mæta líklegri fjölgun íbúa og iðnaðaruppbyggingu næstu árin. Nýr miðlunargeymir fyrir heitt vatn var tekinn í notkun á Akranesi. Á síðari hluta ársins 2014 var dælustöð sett upp til að auka flutningsgetu hitaveitu Rangæringa frá Kaldárholti.

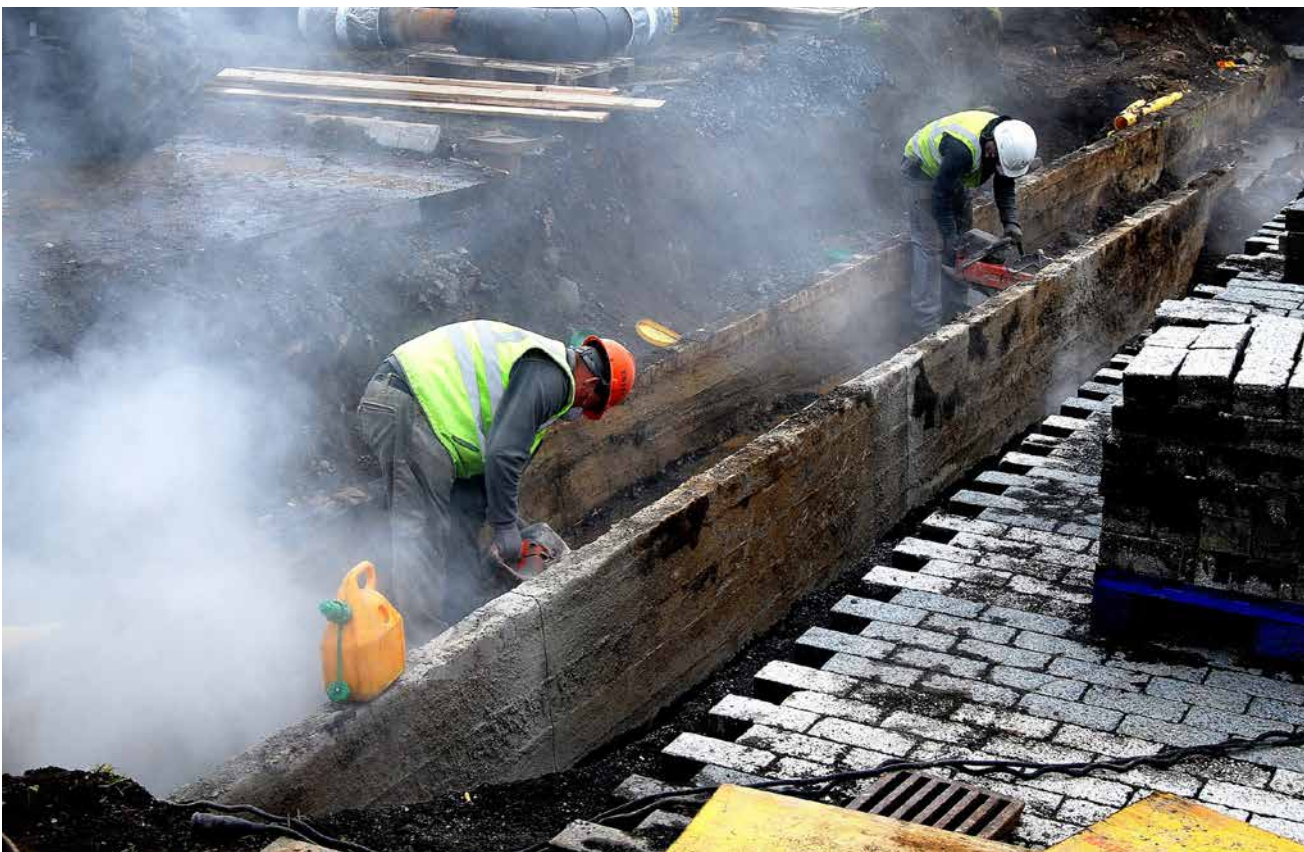
MARKMIÐ:

Íbúar á dreifisvæðum Orkuveitu Reykjavíkur eigi kost á tengingu við dreifikerfið í samræmi við tengiskilmála fyrirtækisins. Að uppfylltum þörfum íbúa 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 af vatni. Heitt vatn á höfuðborgarsvæðinu kemur frá Nesjavöllum, Hellisheiði, tveimur lághitasvæðum innan borgarmarka Reykjavíkur og tveimur lághitasvæðum í Mosfellsbæ (tafla 2 og mynd af veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur

í viðauka 1). Í kaflanum um stýringu lághitauðlindar má sjá hvaðan mismunandi hlutar höfuðborgarsvæðisins fá heita vatnið. Í dreifikerfinu má finna annars vegar blöndu af jarðhitavatni frá lághitasvæðunum fjórum og hins vegar upphitað grunnvatn frá háhitasvæðunum tveimur. Vatninu frá Nesjavöllum og Hellisheiði má ekki blanda saman við vatnið frá lághitasvæðunum. Afkastageta kerfisins með áætlaðri uppbyggingu á höfuðborgarsvæðinu er nægileg til að mæta líklegri fjölgun íbúa og iðnaðaruppbyggingu næstu árin.

Bilun varð í heitavatnslögn frá Nesjavöllum til höfuðborgarsvæðisins í byrjun apríl 2014 þar sem sjálfvirkur lofttæmibúnaður virkaði ekki sem skyldi. Verulega dró úr rennsli í lögninni í sólarhring. Á meðan var vinnsla aukin á heitu vatni í Hellisheiðarvirkjun og



Mynd 10. Unnið við hitaveitustökk í Rofabæ í Reykjavík. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

HITAVEITUR ORKUVEITU REYKJAVÍKUR

| VEITA | VIRKJANASVÆÐI | FJÖLDI HOLA | FRAMLEITT MAGN | | VATNS-MAGN | ATHUGASEMDIR | ÚRBÆTUR |
|--------------------|----------------------------|-------------|-----------------|-----|------------|---|--|
| | | | þús. tonn | l/s | | | |
| Höfuðborgarsvæðið | Laugarnes | 10 | 4.126 | 131 | Nægjanlegt | | |
| | Ellidaár | 7 | 1.739 | 55 | Nægjanlegt | | |
| | Reykir | 22 | 11.698 | 371 | Nægjanlegt | Heildsala til Mosfellsbæjar | |
| | Reykjahlíð | 12 | 13.946 | 442 | Nægjanlegt | Heildsala til Mosfellsbæjar | |
| | Nesjavellir | 18 | 24.541 | 778 | Yfirdrifið | | |
| | Hellisheiði | 31 | 10.462 | 332 | Yfirdrifið | | |
| VESTURLAND: | | | | | | | |
| HAB | Deildartunguhver | 1 | 4.175 | 132 | Takmarkað | | Rannsóknir vegna öflunar heits vatns hefjast 2015 |
| | Borholur að Bæjum | 2 | 366 | 12 | Takmarkað | | |
| Skorradalur | Borhola að Stóru Drageyri | 1 | 290 | 9 | Nægjanlegt | | |
| Munaðarnes | Borhola í Munaðarnesi | 1 | 195 | 6 | Nægjanlegt | | |
| Norðurdalur | Borhola í Svartagili | 3 | 371 | 12 | Nægjanlegt | | |
| Bifröst | Borhola við Bifröst | 1 | 139 | 4 | Nægjanlegt | | |
| Stykkishólmur | Borholur við Stykkishólm | 2 | 863 | 27 | 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 | 47 | 1 | Nægjanlegt | | |
| Þorlákshöfn | Bakki I | 2 | 1.169 | 37 | Nægjanlegt | | |
| Austurveita | Borholur við Gljúfurárholt | 3 | 449 | 14 | Nægjanlegt | Hluti vatns nýttur í Hveragerði | |
| Grímsnesveita | Borholur í Öndverðarnesi | 3 | 1.666 | 53 | Yfirdrifið | Einungis tvær holur nýttar | |
| Hlíðarveita | Borhola að Efri-Reykjum | 1 | 760 | 24 | Nægjanlegt | Endurnýjun holutopps í undirbúningi | |
| Rangárveita | Borholur við Kaldárholt | 2 | 1.196 | 38 | Nægjanlegt | | Vinna er hafin við að skoða mögulega kosti á frekari öflun heits vatns |
| | Borholur við Laugaland | 2 | 596 | 19 | Takmarkað | | |

Tafla 2. Hitaveitur Orkuveitu Reykjavíkur ásamt upplýsingum um vatnsmagn, athugasemdir og úrbætur.

lághitasvæðunum í Mosfellsbæ, Laugarnesi og Elliðaárdal. Bilunin var lagfærð, kerfið endurbætt og viðbragðsáætlanir uppfærðar.

Eins og fram kom í umhverfisskýrslu 2013 hefur afhendingaröryggi á heitu vatni á Akranesi liðið fyrir það að Deildartunguæð, sem er lengsta hitaveituæð landsins, er komin til ára sinna og flutningsgeta hennar við þölmörk. Ennfremur hafa alvarlegar bilanir á lögninni aukist undanfarið í nágrenni við Akranes. Byggingu á nýjum miðlunargeymi fyrir heitt vatn í bænum var flýtt og var hann tekinn í notkun í desember 2014. Frágangi verður lokið í byrjun árs 2015.

Seinni hluta árs 2014 var sett upp dælustöð í landi Sörlatungu skammt norðan Gíslholtsvatns. Þessi aðgerð eykur flutningsgetu hitaveitu Rangæinga frá Kaldárholti.

Hitaveita Þorlákshafnar nýtir tvær holur fyrir veitu sína og hefur vatnsborðið í annarri holunni lækkað. Vel er fylgst með stöðunni.

Í Hveragerði er rekin varmastöð og sjá tvær borholur henni fyrir gufu. Útfellingar í holum valda því að hreinsibora þarf þær á tveggja ára fresti til þess að halda þeim starfhæfum. Í maí 2014 var önnur hola hreinsiboruð. Skolvatn frá bornum var leitt eftir frárennlistokki sem liggur frá hverasvæðinu niður að Varmá eins og gert hefur verið í áratugi. Um stokkinn rennur jafnan heitt vatn frá hverasvæði og varmastöðinni. Framkvæmdin var umfangsmeiri en gert hafði verið ráð fyrir sem varð til þess að meira svarf fór út í Varmá en venjulega. Ljóst er að ekki var nægjanlega vel staðið að undirbúningi. Í kjölfar þessa atviks var málið skoðað með leyfisveitendum og settar fram tillögur til úrbóta sem hafa reynst vel. Starfsleyfi Hitaveitu Hveragerðis var endurnýjað árið 2014.

Tæplega 56 þúsund notendur (inntök) voru tengdir við dreifikerfi hitaveitu Orkuveitu Reykjavíkur árið 2014, þar af voru nýir notendur (inntök) rúmlega 250.

Vissir þú?

Hitaveitan á höfuðborgarsvæðinu er um 900 MW að varmaafli sem er sambærilegt við heildarafli allra virkjana Landsvirkjunar á Þjórsársvæðinu.

Aðgangur að vatnsveitu

Vatnsveitur Orkuveitu Reykjavíkur tryggja íbúum og fyrirtækjum á dreifisvæðinu neysluvatn sem samræmast gæðastöðlum og ákvæðum í lögum og reglum. Vatnsskortur varð í Grundarfirði í byrjun árs 2014 en leystist á farsælan hátt í samstarfi við notendur á svæðinu.

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 sérstakar 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, á Akranesi, í Borgarnesi og uppsveitum Borgarbyggðar, í Úthlíð, á Álftanesi og við Nesjavallavirkjun og Hellsheiðarvirkjun (tafla 3 og mynd af veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur í viðauka 1). Kalt vatn er jafnframt selt í heildsölu til Seltjarnarness og Mosfellsbæjar, sjá umhverfisskýrslu 2013.

Á dreifisvæðinu hefur Orkuveitan náð þeim gæðum á kalda vatninu sem samræmist gæðastöðlum og ákvæðum laga og reglna, sjá þó umfjöllun um grugg í vatni úr vatnsbólunni við Grábrók í kafla um verndun neysluvatnsauðlindar.

Kaldavatnsskortur varð í Grundarfirði í febrúar 2014. Íbúar voru hvattir til að spara vatn sem skilaði góðum árangri. Stýring veitunnar var bætt og fljótlega komst rekstur hennar í jafnvægi.

Árið 2014 var starfsleyfi vatnsveitunnar í Borgarnesi sameinað starfsleyfi fyrir vatnsveitu í Grábrókarhrauni.

Rúmlega 24 þúsund notendur (inntök) voru tengdir við dreifikerfi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2014, þar af voru nýir notendur (inntök) tæplega 150. Þess ber að geta að upplýsingar um notendur (inntök) vantar í sumum tilfellum þar sem stór hluti inntaka var lagður af húseigendum á sínum tíma.

VATNSVEITUR ORKUVEITUR REYKJAVÍKUR

| SVÆÐI | VEITA | BRUNNSVÆÐI | EFTIRLITSADFERÐ | FRAMLEITT MAGN | | ATHUGASEMDIR | ÚRBÆTUR |
|-------------------|----------------------------------|---|-----------------|----------------|-------------|---|---|
| | | | | þús. tonn | l/s | | |
| Höfuðborgarsvæðið | Reykjavík | Gvendarbrunnasvæði, Myllulækjarsvæði og Vatnsendakrikar | Borholumæling | 22.465 | 712 | | |
| | Seltjarnarnes | | | | | | |
| | Mosfellsbær | | | | | | |
| | Álftanes | Vatnsendakrikar | Borholumæling | 375 | 12 | Vatn keypt af Garðabæ | |
| | Hellsheiði | Engídalur | Borholumæling | 24.504 | 776 | | |
| Nesjavellir | Grámelur | Tankmælingar | 56.348 | 1.786 | Varmamengun | Draga verulega úr efna- og varmalosun fyrir árslok 2016 | |
| Vesturland | Akranes | Berjadalur, Slöguveita og Ósveita | Yfirfall | 1.502 | 48 | Vatn geislað | |
| | Borgarnes, Bifröst og Munaðarnes | Grábrók, Seleyri til vara fyrir Borgarnes | Borholumæling | 1.174 | 37 | Vatnsból við Seleyri er nýtt sem varavatnsból fyrir Borgarnes í vatnsskorti og þegar mikið grugg mælist í Grábrók | Stofnæð skuluð reglulega, dælingu haldið á föstum hraða, fjárfest verður í síubúnaði 2015 |
| | Grundarfjörður | Grund | Borholumæling | 666 | 21 | | |
| | Hvanneyri | Fossamelar | Yfirfall | 75 | 2 | | |
| | Reykholt og Kleppjárn-sreykir | Steindórsstaðir | Borholumæling | 103 | 3 | | |
| | Stykkishólmur | Svelgsárhraun | Yfirfall | 524 | 17 | | |
| Suðurland | Hlíðarveita | Bjarnarfell | Yfirfall | 93 | 3 | Vatn fengið hjá Bláskógabyggð ef vatn skortir | |

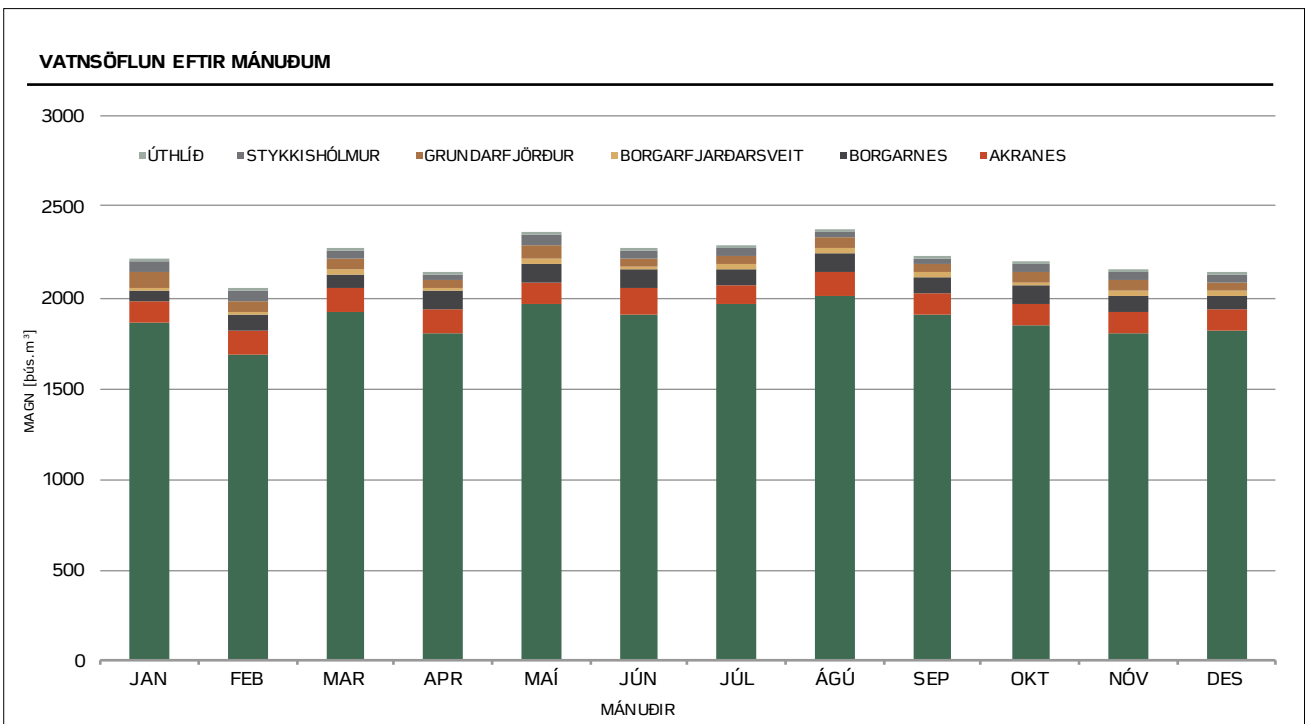
Tafla 3. Vatnsveitur Orkuveitu Reykjavíkur ásamt upplýsingum um hvers konar eftirlitsaðferð er höfð með vatnssstöðu á hverju svæði, vatnsmagn, athugasemdir og úrbætur.



Vissir þú?

Neysluvatnið á höfuðborgarsvæðinu fellur sem úrkoma í Bláfjöllum og Heiðmörk.

Mynd 11. Starfsmenn á æfingu í fallvörnum og félagabjörgun í lokabrunni vatnsveitu við Hólmsá við Rauðhóla. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.



Mynd 12. Vatnsöflun eftir mánuðum á dreifisvæði Orkuveitu Reykjavíkur árið 2014.

Aðgangur að fráveitu

Stefnt er að því að taka hreinsistöðvar á Vesturlandi í notkun árið 2016.

MARKMIÐ:

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). Í Reykjavík 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 framhaldi af Planinu svokallaða, sem sett var til að skjóta sterkari stöðum undir rekstur og starfsemi Orkuveitunnar, verða framkvæmdir við tengingu lóða sem ekki hafa aðgang að fráveitu, settar í forgang.

Vissir þú?

Salernið er ekki ruslafata og í það eiga til dæmis ekki að fara eldhúsbréf, blautpurkur, bómull, eyrnarpinnar og dömbindi. Skólpinu er dælt í hreinsistöðvar og þessir aðskotahlutir stífla dælurnar. Einnig geta þeir stíflað lagna-kerfið og þá sérstaklega ef þeir blandast fitu sem fer illa með fráveitukerfið. Um 800 tonnum af þessum ristarúrgangi þarf að farga ár hvert.



Mynd 13. Dælustöð við Laugalæk. Ljósmynd: Þorsteinn Ari Þorgeirsson.

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

Niðurrenslissvæðin við Hellisheiðarvirkjun hafa ekki náð að taka við því affallsvatni sem þeim var ætlað og voru verkefni sett í forgang til að tryggja frekari viðtöku þeirra. Við Nesjavallavirkjun er unnið að því að draga úr efna- og varmalosun með því að hætta yfirborðslosun á skilju- og þéttivatni fyrir árslok 2016 og finna góða lausn á nýtingu eða losun hitaveituvatns frá virkjuninni.

MARKMIÐ:

Að uppfyllt séu virkjunar- og starfsleyfi vegna efna- eða varmamengunar í grunnvatni utan skilgreindra þynningar-svæða í næsta nágrenni við orkuver. Að engu affallsvatni sé fargað um yfirfall á yfirborði jarðar nema bilanir verði. Að vinna gegn þrýstilækkun í jarðhitakerfinu.

Hellisheiðarvirkjun

Við Hellisheiðarvirkjun er vökvanum sem kemur úr jarðhitageyminum skilað aftur niður í hann með dælingu í niðurrenslissholur. Vökvinn kallast affallsvatn, en það er samheiti yfir skiljuvatn (jarðhitavatn sem kemur upp úr borholum ásamt jarðgufu og inniheldur uppleyst efni úr berginu) og þéttivatn (jarðgufa sem hefur verið þétt með kælingu svo hún myndi vatn, sem getur innihaldið uppleyst jarðhitagös). Samkvæmt virkjunarleyfi á að skila öllu skiljuvatni og hluta þéttivatnsins niður í jarðhitageyminn. Þetta er gert til að vernda yfirborðsvatn og grunnvatn ásamt því að nýta betur jarðhitageyminn. Yfirborðslosun er heimil í neyðartilvikum samkvæmt virkjunarleyfi. Hellisheiðarvirkjun er eina jarðvarmavirkjunin hér á landi sem starfar eftir svo ströngum kröfum um losun affallsvatns.

Unnið er að mörgum rannsóknar- og þróunarverkefnum til að uppfylla fyrrnefndar kröfur um niðurdælingu og hafa ýmis vandamál skapast sem þurft hefur að leysa. Má þar nefna að dregið hefur úr viðtöku niðurrenslissvæða við Hellisheiðarvirkjun. Því hefur ekki verið unnt að hleypa öllu affallsvatni frá henni aftur niður í jarðhitageyminn nema með því að reka varmastöð virkjunarinnar á fullum afköstum til að kæla vatnið. Það hefur reynt vel undanfarið ár en haft í för með sér aukið álag á varmastöð og kæliturna.

Unnið er að eftirfarandi verkefnum til að tryggja öruggan rekstur niðurrenslisveitu Hellisheiðarvirkjunar:

- Affallsvatn er kælt til að auðvelda losun þess.

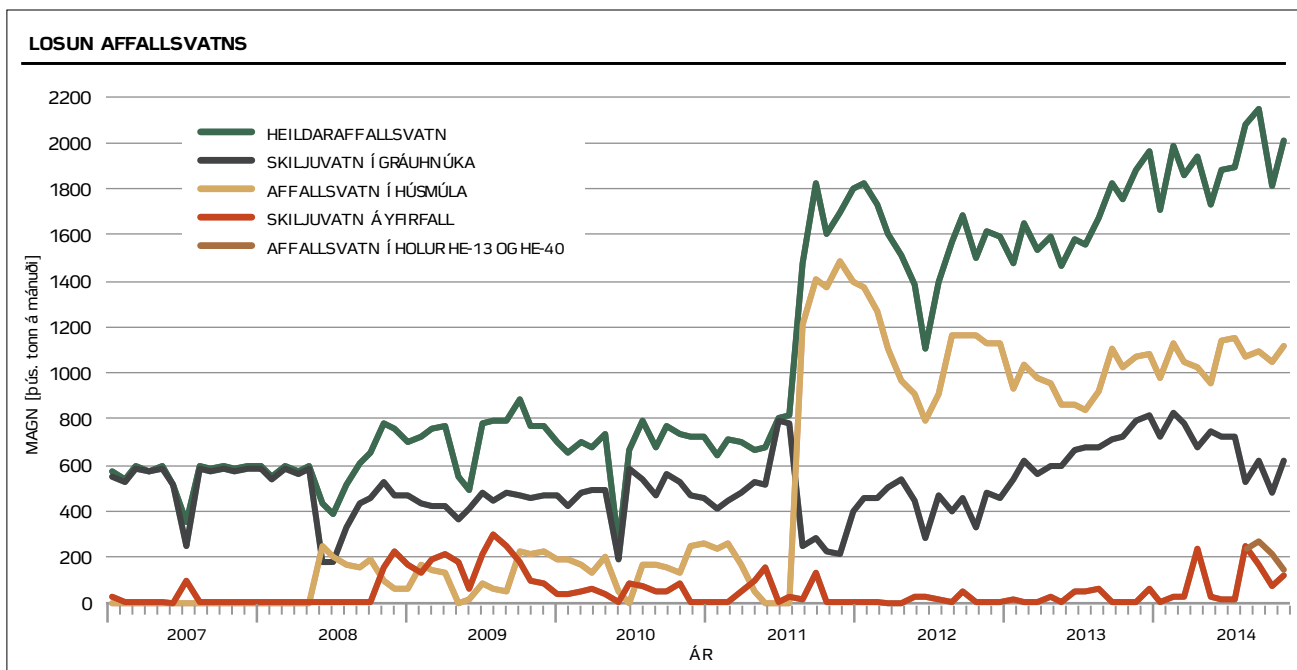
- Affallsvatni er dælt í vinnsluholur sem ekki nýtast til gufuvinnslu.
- Niðurrenslissholur eru örvaðar en það hreinsar meðal annars útfellingar sem stíflað geta holurnar.
- Unnið að því að koma í veg fyrir útfellingar í niðurrenslissholum.
- Horft til þess að bora nýjar niðurrenslissholur og að leiða affallsvatn til sjávar.

Afrakstur þeirra verkefna sem ráðist var í reyndist góður árið 2014 og jókst viðtaka niðurrenslissvæðanna. En betur má ef duga skal.

Til að tryggja afköst Hellisheiðarvirkjunar, án þess að bora viðbótarholur á vinnslusvæðinu, hafa allar tiltækar vinnsluholur verið nýttar til gufuöflunar þrátt fyrir að sumar þeirra séu aflíttlar. Þessar holur eru vatnsmiklar og því hefur affallsvatn aukist frá virkjuninni. Við það eykst álag á niðurrenslisveitu virkjunarinnar umfram þann ávinning sem næst með þeim verkefnum sem lýst er að framan. Því varð að haga rekstri Hellisheiðarvirkjunar þannig að affallsvatn færi á yfirfall þrátt fyrir að ekki væri um stórfelldar bilanir að ræða. Leyfisveitendum hefur verið haldið upplýstum um stöðuna og þær aðgerðir sem hægt er að grípa til hverju sinni sem og þau verkefni sem unnið er að til að auka viðtöku niðurrenslisveitu virkjunarinnar.

Á mynd 14 má sjá magn affallsvatns frá Hellisheiðarvirkjun og losunarleiðir þess. Á árinu 2014 var rúmlega 23 milljónum tonna af affallsvatni dælt niður í jarðhitakerfið við Gráuhnúka, Húsmúla og í vinnsluholur sem ekki nýtast til gufufuramleiðslu. Hluti affallsvatns, rúmlega 1 milljón tonna var losaður um yfirfall við yfirborð (tafla 4).

Í ljósi þess að meira affallsvatn hefur farið á yfirfall árið 2014 var tíðni sýnatöku til að fylgjast með efnasamsetningu grunnvatns aukin í ákveðnum vöktunarholum á svæðinu (viðauki 8 og 9). Tæplega 4,5% af affallsvatni virkjunarinnar fóru á yfirfall vegna bilana og rekstrarörðugleika í niðurrenslisveitu virkjunarinnar árið 2014 (tafla 4). Til þessa hafa rúmlega 5 milljónir tonna af



Mynd 14. Magn affallsvatns (tonn/mánuði) frá Hellsheiðarvirkjun 2007 – 2014 eftir losunarleiðum. Þar til í september 2011 var stærsta hluta affallsvatnsins dælt niður í holur við Gráuhnúka. Affallsvatn jókst frá virkjuninni þegar Sleggjan var gangsett haustið 2011 en þá var niðurrennsliðsvæðið við Húsmúla tekið í fullan rekstur. Mjög dró úr losun affallsvatns á yfirborð um yfirfall síðla árs 2011 með endurbótum í rekstri virkjunarinnar en jókst á ný um mitt ár 2014 með dvínandi viðtöku niðurrennsliðsvæða.

affallsvatni farið á yfirfall. Í viðauka 10 er að finna yfirlit atvika frá árinu 2014 sem urðu þess valdandi að affallsvatn fór á yfirfall við Hellsheiðarvirkjun.

Jarðhitakerfið er vel vaktað, t.d. með ferilefnum, svo unnt sé að greina áhrif niðurdælingarinnar í því. Fyrstu niðurstöður sýna að niðurdælingin styður við þrýsting í hluta jarðhitakerfisins en einnig að hætta sé á kólnun vinnslusvæða vegna hennar, sjá kafla um stýringu háhitaaudlindar. Því er nauðsynlegt að finna jafnvægi milli niðurdælingar og vinnslu á svæðinu og stýra vatnsmagni í niðurrennsliðsholur til að hindra kælingu svæðisins. Töluvert var um ferilefnapróf árið 2014 til að kortleggja enn frekar áhrif niðurdælingar á jarðhitavinnsluna.

Í tengslum við ofangreindar aðgerðir til að auka viðtöku niðurrennsliðsvæða hefur verið fylgt verklagi sem dregur úr

líkum á aukinni skjálftavirkni vegna niðurdælingarinnar, sjá kafla um jarðskjálfta vegna losunar affallsvatns.

Vonast er til að innan fárra ára muni reynsla og aukin þekking á flóknu ferli niðurdælingar á Hellsheiði verða næg til að tryggja hagkvæman og öruggan rekstur niðurrennsliðsveitu virkjunarinnar. Reynslan af því að dæla niður affallsvatni frá Hellsheiðarvirkjun mun nýtast öðrum jarðvarma-virkjunum hérlendis og erlendis.

Eftirlit með grunnvatni við Hellsheiðarvirkjun

Fylgst er með áhrifum Hellsheiðarvirkjunar á grunnvatn í vöktunarholum við og í nágrenni hennar. Tekin eru sýni til heildarefna- og þungmálmagreiningar ásamt því sem hitastig, leiðni og sýrustig er mælt (viðauki 8 og 9). Styrkur efna í holunum er langt

LOSUN AFFALLSVATNS FRÁ HELLISHEIÐARVIKJUN

| ÁR | SKILJUVATN Á YFIRFALL | SKILJUVATN Í GRÁUHNÚKA | AFFALLSVATN Í HÚSMÚLA | AFFALLSVATN Í HOLUR HE-13 OG HE-40 | AFFALLSVATN SAMTALS |
|----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------|
| | [tonn/ári] | [tonn/ári] | [tonn/ári] | [tonn/ári] | [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 |
| 2014 | 1.024.406 | 8.281.272 | 12.841.626 | 859.838 | 23.007.142 |
| SAMTALS | 5.247.072 | 49.459.629 | 48.724.504 | 859.838 | 104.291.042 |

Tafla 4. Affallsvatn (tonn/ári) frá Hellsheiðarvirkjun 2007-2014 eftir losunarleiðum.

undir neysluvatnsmörkum og hefur ekki aukist. Í viðauka 11 er sýndur dæmigerður styrkur nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Hellisheiðarvirkjun og leyfilegur styrkur þeirra í neysluvatni.

Nesjavallavirkjun

Affallsvatn við Nesjavallavirkjun er skiljuvatn og þéttivatn en einnig upphitað grunnvatn úr Grámel við Þingvallavatn sem notað er til kælingar á vélum en nýtist ekki í hitaveitu. Um helmingi skiljuvatnsins og meirihluta þéttivatnsins er skilað niður í neðri grunnvatnslög um niðurrennslisholur en afgangurinn er losaður við yfirborð, þ.e. í grunnar svelgholur eða í Nesjavallalæk (tafla 5). Á sumrin, þegar minni þörf er fyrir heitt vatn til húshitunar en að vetrarlagi, er stærsti hluti þess affallsvatns sem losað er á yfirborði við Nesjavallavirkjun upphitað grunnvatn (hitaveituvatn)(tafla 5).

Orku náttúrunnar ber að lágmarka áhrif virkjunarinnar á gæði grunnvatns og skal sérstaklega fylgjast með þessum áhrifum í Þingvallavatni (mynd 15). Eins og fram kemur í umhverfisskýrslu 2013 gætir nú varmamengunar vegna áhrifa frá virkjuninni í Þingvallavatni á um tveggja km svæði meðfram strönd vatnsins og ná áhrifin niður á um 40 sm dýpi og eitthvað út frá ströndinni eftir veðuraðstæðum. Úrbætur hafa verið settar í forgang til þess að draga úr óæskilegum áhrifum sem virkjunin veldur. Vorið 2014 var áætlun til ársloka 2016 yfirfarin á fundi með leyfisveitendum til að draga úr varma- og efnalosun vegna losunar vatns á

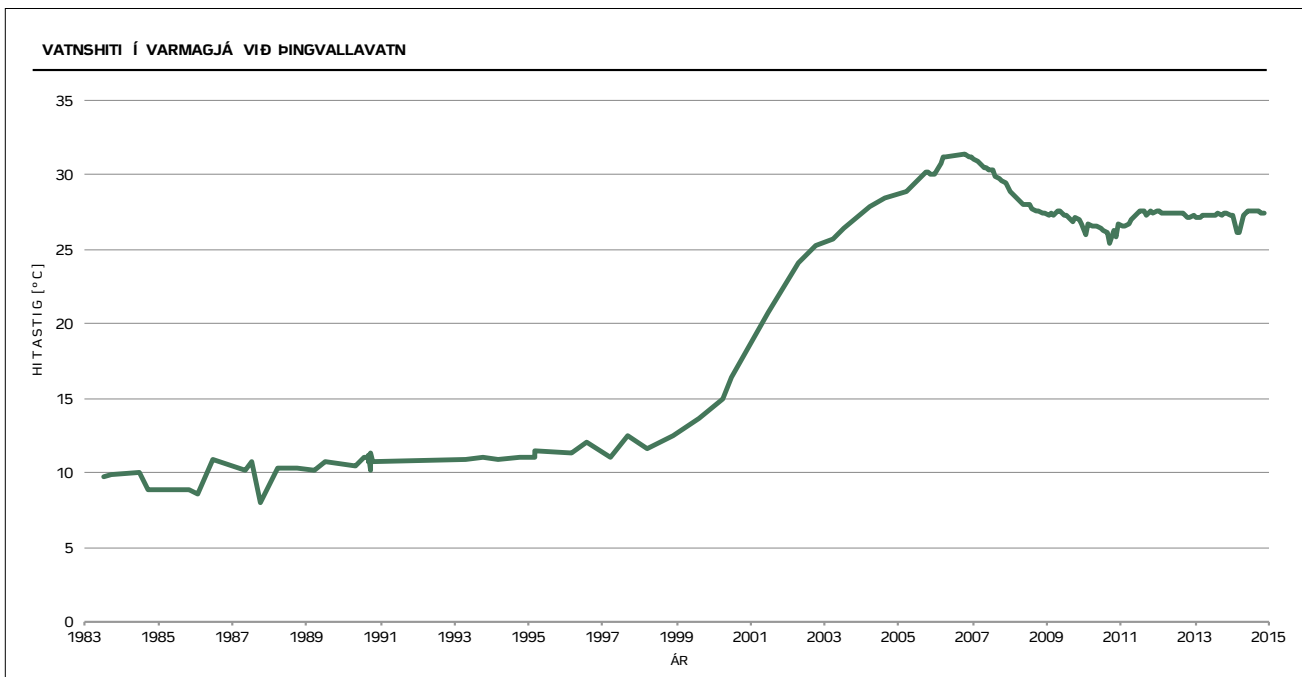
yfirborði á Nesjavöllum. Dæmi um vænleg verkefni sem hafa þegar skilað árangri og fyrirhuguð verkefni eru:

- Kæling á upphituðu grunnvatni með úðun í lækjarfarveg til að draga úr varmalosun á yfirborði.
- Borun á tveimur niðurrennslisholum til að farga skilju- og þéttivatni sem nú fer á yfirborð. Áætlað er að verkinu ljúki vorið 2015.
- Betri nýting á umframframleiðslu af hitaveituvatni frá virkjuninni í stað yfirborðslosunar eða niðurdælingar.

Markmiðið með þessum verkefnum er að hætta skilju- og þéttvatnslosun á yfirborði í árslok 2016. Ennfremur að finna góða lausn á nýtingu eða losun hitaveituvatns frá virkjuninni. Orkuveitu Reykjavíkur hefur því stofnað átakshóp sem leitar leiða til að koma heitu vatni frá Nesjavöllum til notkunar eða losunar á höfuðborgarsvæðinu til að draga úr yfirborðslosun á Nesjavöllum og þar með varmalosun frá orkuverinu eins fljótt og kostur er.

Eftirlit með grunnvatni við Nesjavallavirkjun

Fylgst er með áhrifum Nesjavallavirkjunar á grunnvatn í vöktunarholum í Nesjahrauni við virkjunina. Auk hitamælinga í holunum er einnig fylgst með efnasamsetningu og hita í lækjum nálægt virkjuninni og uppsprettum við Þingvallavatn. Í viðauka 11 er sýndur



Mynd 15. Vatnshiti (°C) í Varmagjá 1983-2014. Þegar rafmagnsframleiðsla hófst í Nesjavallavirkjun árið 1998 jókst varmamengun umtalsvert en nokkuð dró úr henni þegar niðurrennslisholur voru teknar í notkun 2004-2008 og kæliturn var gangsettur 2005.

LOSUN AFFALLSVATNS FRÁ NESJAVALLAVIRKJUN

| ÁR | SKILJUVAÐN | | ÞÉTTIVAÐN | | UPPHITAÐ GRUNNVATN | AFFALLSVATN |
|------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | NIÐURRENNSLIS-HÖLUR | LÆKUR | NIÐURRENNSLIS-HÖLUR | YFIRBORÐ | YFIRBORÐ | SAMTALS |
| | [þús. m ³ /ári] | [þús. m ³ /ári] | [þús. m ³ /ári] | [þús. m ³ /ári] | [þús. m ³ /ári] | [þús. m ³ /ári] |
| 2013 | 3.461 | 4.567 | 4.269 | 3.257 | 26.687 | 42.241 |
| 2014 | 2.788 | 5.288 | 4.529 | 3.078 | 29.333 | 45.016 |

Tafla 5. Affallsvatn (þúsund rúmmetrar/ári) frá Nesjavallavirkjun árið 2014 eftir losunarleiðum.

dæmigerður styrkur nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Nesjavallavirkjun og leyfilegur styrkur þeirra í neysluvatni.

Grunnvatnslíkan af virkjunarsvæðunum og fóðrun niðurrennslishola

Grunnvatnslíkan af virkjunarsvæðunum er endurskoðað árlega, en það er hluti af grunnvatnslíkani sem nær einnig yfir vatnsból höfuðborgarsvæðisins. Þessar upplýsingar eru mikilvægar fyrir vatnsöflun vegna hitaveituhluta virkjananna og vegna áhrifa affallsvatns á grunnvatn. Niðurrennslisholur eru fóðraðar niður fyrir efri grunnvatnslög á vinnslusvæðunum til að koma í veg fyrir að affallsvatn blandist efri grunnvatnslögum.

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 ólífræna snefilefna í affallsvatni frá virkjuninni á lífríki Þingvallavatns þannig að bregðast megi við ef í óefni stefnir. Arsen, blý, kadmíum og kvikasilfur í affallsvatni frá Nesjavallavirkjun hafa helst verið talin geta haft neikvæð áhrif á lífríki Þingvallavatns. Niðurstöður mælinga Náttúrufræðistofu Kópavogs sýna að þessi snefilefni hafa ekki tölfærðilega marktæk áhrif á lífríkið, sjá umhverfisskýrslu 2013.

Vissir þú?

Miklir grunnvatnsstraumar renna frá Hengilssvæðinu. Þeir helstu eru Þingvallastrumur til norðurs, Selvogsstraumur og Ölfusstraumur til suðurs og Elliðaárstraumur til vesturs. Heildarstreymið er rúmlega 50 m³/s.



Mynd 16. Nesjavallavirkjun og Þingvallavatn. Ljósmynd: Gretar Ívarsson.

Losun brennisteinsvetnis

Styrkur brennisteinsvetnis í byggð var undir vikmörkum árið 2014. Lofthreinsistöð var gangsett við Hellisheiðarvirkjun í byrjun júní sem hreinsar allt að 25% af brennisteinsvetnislosun virkjunarinnar. Árið 2015 verður reistur gufuháfur við virkjunina í tilraunaskyni til að tryggja aukna dreifingu brennisteinsvetnis og draga enn frekar úr styrk þess í byggð.

MARKMIÐ:

Uppfyllt séu ákvæði reglugerða um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti.

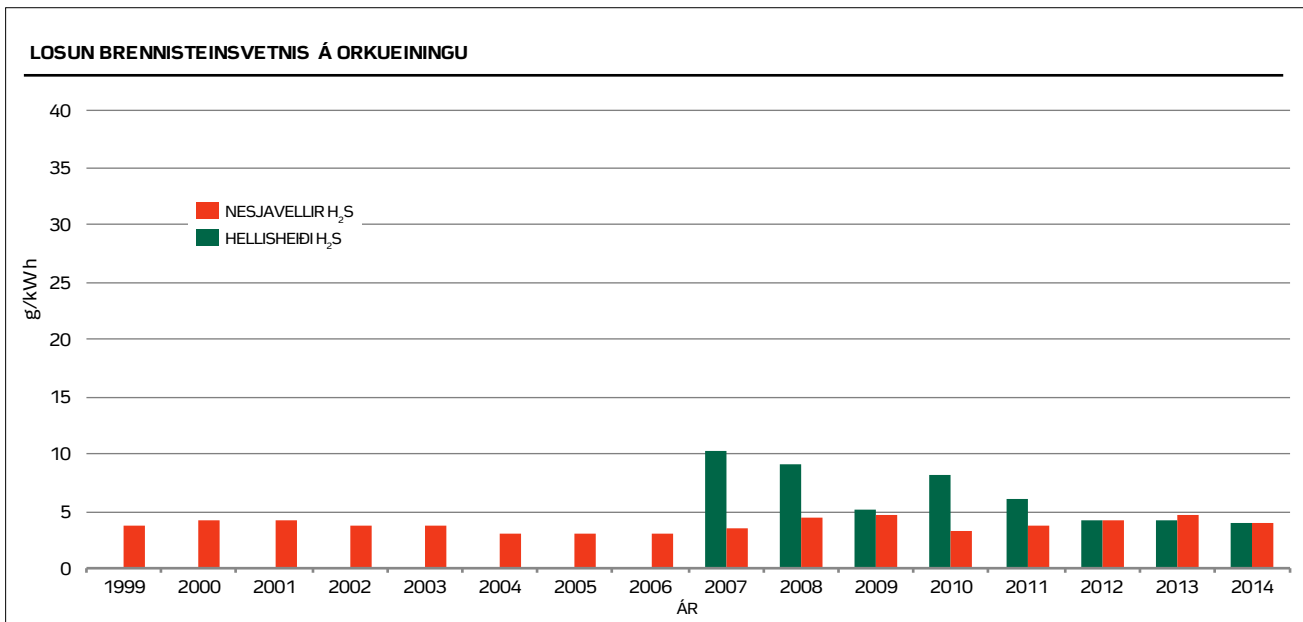
Ýmsar lofttegundir losna úr jarðgufunni þegar hún kemur upp á yfirborð jarðar. Flestar eru í litlu magni og valda ekki vanda. Brennisteinsvetni (H_2S) losnar í allnokkru magni, veldur loftmengun í nágrenni virkjana á Hengilssvæðinu og er stærsta umhverfismál sem Orka náttúrunnar glímir nú við í rekstri sínum, sjá umhverfisskýrslu 2013.

Losun brennisteinsvetnis frá Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun var samtals um 17.760 tonn árið 2014. Þetta er umtalsvert minna magn en kynnt var í umhverfisskýrslum undanfarinna tveggja ára. Gögn um magn brennisteinsvetnis hafa verið leiðrétt en í ljós kom villa í útreikningum á styrk brennisteinsvetnis í gufu. Eftirlitsaðilar og leyfisveitendur voru strax upplýstir um málið og utanaðkomandi sérfræðingar fengnir til að rýna mælinga- og reikniferlið. Villan hefur engin áhrif á mælingar í loftgæðamælistöðvum. Í viðauka 12 og 13 er að finna yfirlit um losun brennisteinsvetnis

frá virkjununum. Á mynd 16 er sýnd losun brennisteinsvetnis á orkueiningu frá Hellisheiði og Nesjavöllum.

Viðmiðunarmörk og undanþága frá reglugerð

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. Styrkur má fara yfir þau mörk þrisvar sinnum árlega, sjá umfjöllun um undanþágu frá reglugerð að neðan. Önnur viðmiðunarmörk eru að ársmeðaltal sé að hámarki $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og skal tilkynna umhverfisyriföldum þegar styrkur hefur mælst yfir $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ samfellt í þrjár klukkustundir. 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 vinnuumhverfi eru $7.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og fer eftir meðaltali átta stunda vinnudags og $14.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ þegar miðað er við meðaltal yfir fimmtán mínútna



Mynd 17. Losun brennisteinsvetnis (H_2S) á orkueiningu frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2014 og frá Nesjavallavirkjun 1999 – 2014. Nokkur munur er á losun milli ára sem skýrist meðal annars af magni vatns og gufu sem tekin eru upp úr svæðunum og breytileika á gasmagni milli þeirra.

tímabil. Í viðauka 14 er sýndur samanburður á viðmiðunarmörkum reglugerða í $\mu\text{g}/\text{m}^3$ annars vegar og ppm hins vegar.

Í byrjun árs 2014 sótti Orkuveitu Reykjavíkur um undanþágu til sex ára frá hartum ákvæðum í reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti til umhverfis- og auðlindaráðuneytisins. Sex ár er sá tími sem áætlað er að þurfi til að þróa og koma upp þeirri hreinsiaðferð (SulFix aðferðin) sem lýst var í verkefnisáætlun. Í byrjun júní 2014 veitti ráðuneytið undanþágu til tveggja ára frá reglugerðinni með skilyrðum. Þar kemur m.a. fram að eigi síðar en 15. janúar 2015 skal Orkuveita Reykjavíkur upplýsa Heilbrigðisnefnd Suðurlands og Umhverfisstofnun um stöðu SulFix verkefnisins og fyrir 1. júlí 2015 skal fyrirtækið taka ákvörðun um hvort verkefnið haldi áfram og hvort ráðist verði í aðrar aðferðir til hreinsunar.

Vöktun á styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti

Í samræmi við ákvæði í starfsleyfi er styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti vaktaður á virkjunarsvæðum og í byggð í samstarfi við Heilbrigðiseftirlit Suðurlands, þ.e. í Hveragerði, á Norðlingaholti, á iðnaðarsvæðinu við Hellisheiðarvirkjun og við Nesjavallavirkjun. Niðurstöður mælinga í rauntíma má nálgast á heimasíðu Heilbrigðiseftirlits Suðurlands, www.heilbrigdiseftirlitid.is og Umhverfisstofnunar, www.ust.is. Haustið 2014 var ákveðið að kaupa færanlega loftgæðamælistöð. Ætlunin er að reka stöðina í eitt ár í Lækjarbotnum en nýta hana síðan víðar

ef þörf krefur. Stefnt er að gangsetningu stöðvarinnar í febrúar 2015. Árið 2014 var unnin verklagsregla um viðbrögð þegar brennisteinsvetni í andrúmslofti fer yfir tilkynningarmörk og hvernig staðið er að tilkynningum til leyfisveitenda.

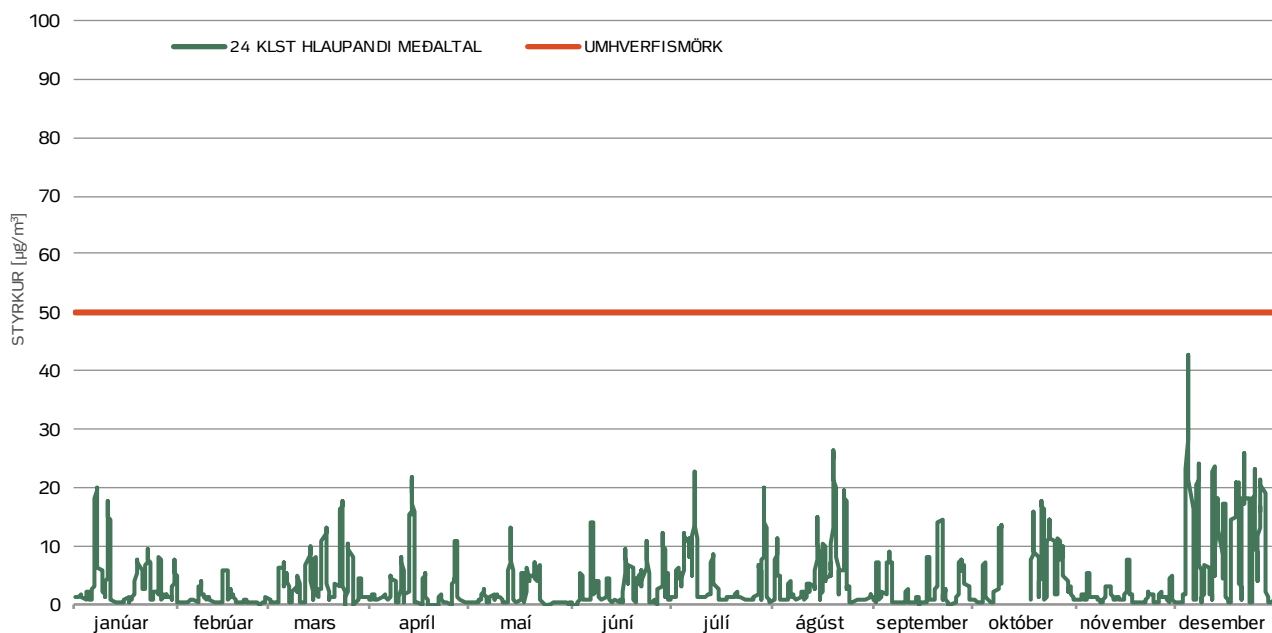
Í kjölfar eldsumbrota norðan Vatnajökuls var að beiðni Umhverfisstofnunar og Heilbrigðiseftirlits Suðurlands ákveðið að breyta mælum í loftgæðamælistöðvum þannig að þær mæla styrk brennisteinsvetnis ásamt því að mæla styrk brennisteinsdíoxíðs vegna eldsumbrotanna. Breytingin hefur í för með sér aukna ónákvæmni í mælingum á brennisteinsvetni, sérstaklega meðan styrkur brennisteinsdíoxíðs er hár.

Árið 2014 var styrkur brennisteinsvetnis undir ársmeðaltalinu í Hveragerði ($3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og á Norðlingaholti ($4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Á Norðlingaholti fór styrkur brennisteinsvetnis tvisvar sinnum 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 15 eru sýnd sólarhringsmeðaltöl og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og Norðlingaholti fyrir árið 2014. Í viðauka 16 eru tilgreind 30 hæstu klukkutímameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og á Norðlingaholti. Þessar upplýsingar má nálgast á heimasíðu Orkuveitunnar www.or.is. Á Hellisheiði var lágmarksstyrkur klukkutímameðaltals $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og hámarksstyrkur $992 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem er undir mengunarmörkum í vinnuumhverfi. Á Nesjavöllum var lágmarksstyrkurinn



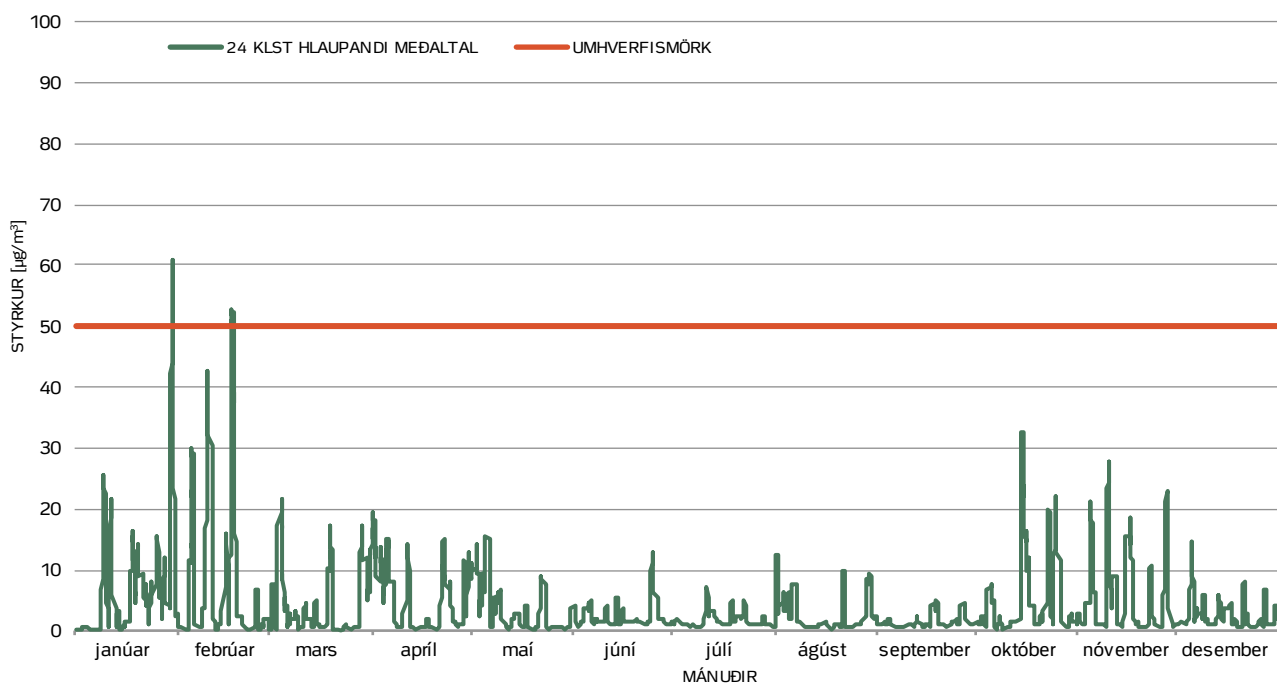
Mynd 18. Við Nesjavelli. Ljósmynd: Magnea Magnúsdóttir.

MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI (H₂S) Í HVERAGERÐI



Mynd 19. Sólarhringsstyrkur (hlaupandi 24 stunda meðaltal) brennisteinsvetnis (H₂S) í Hveragerði árið 2014. Til viðmiðunar eru sýnd umhverfismörk í reglugerð nr. 514/2010. Styrkur fór ekki yfir viðmiðunarmörk.

MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI (H₂S) Á NORÐLINGAHOLTI



Mynd 20. Sólarhringsstyrkur (hlaupandi 24 stunda meðaltal) brennisteinsvetnis (H₂S) á Norðlingaholti árið 2014. Til viðmiðunar eru sýnd umhverfismörk í reglugerð nr. 514/2010. Styrkur fór tvisvar sinnum yfir viðmiðunarmörk.

0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og hámarksstyrkurinn 789 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sem er undir mengunarmörkum í vinnuumhverfi.

Brennisteinsvetni í andrúmslofti er einnig mælt reglulega á rúmlega 130 mælistöðum á Hengilssvæðinu. Niðurstöður sýna að styrkur undanfarinna ára er yfir lyktarmörkum á iðnaðarsvæðunum við Helliðsvirkjun og Nesjavallavirkjun og í nágrenni þeirra.

Lofthreinsistöð og gufuháfur við Helliðsvirkjun

Undanfarin ár hefur verið unnið kerfisbundið og skipulega að því að draga úr styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti með umhverfissvænum og hagkvæmum lausnum. Markmiðið er að finna leið til förgunar brennisteinsvetnis með því að dæla því um borholur niður í jarðhitageyminn í nágrenni Helliðsvirkjunar. Þess er vænst að brennisteinninn myndi þar brennisteinsríkar steindir og bindist í berginu til frambúðar. Í þessu verkefni, sem þróað hefur verið í samstarfi við Landsvirkjun og HS Orku, er leitast við að líkja eftir náttúrulegu ferli sem á sér þegar stað á jarðhitasvæðum til bindingar á brennisteinsvetni í jörðu. Sameiginleg verkefnisáætlun fyrirtækjanna var samþykkt og gerð opinber í febrúar 2013. Rekstur loft-hreinsistöðvar hófst í byrjun júní 2014 og þar eru brennisteinsvetni og koltvísýringur skilin frá öðrum jarðhitaloftegundum í gufunni, þær leystar upp í vatni frá virkjuninni og dælt niður í berglög á um 1000 m dýpi. Lofthreinsistöðin hreinsar allt að 25% brennisteinsvetnis úr gasútstreymi virkjunarinnar. Samkvæmt útreikningum hefur um 1.300 tonnum af brennisteinsvetni verið veitt niður í jarðlög frá því rekstur hennar hófst í júní 2014 og til loka desember 2014. Fylgst er af nákvæmni með rennsli í niðurdælingarholuna til að finna vísbendingar um hvort hún sýni einhver merki þess að stíflast. Engin merki eru um það enn sem komið er. Við undirbúning SulFix verkefnisins var ráðist í margar rannsóknir á bindingu brennisteinsvetnis í jarðhitakerfum. Niðurstöður þeirra sýna að það brennisteinsvetni sem dælt er aftur niður í jarðhitakerfið binst þar í formi steinda svo framarlega sem styrkur þess í niðurdælingarvatninu sé meiri en í jarðhitakerfinu. Samhliða niðurdælingu í SulFix verkefninu er ferilefnum dælt niður til að geta metið hversu mikið brennisteinsvetni binst í jarðhitakerfinu. Niðurstöður munu liggja fyrir árið 2015.

Samhliða niðurdælingu á brennisteinsvetni er nú í undirbúningi að reisa gufuháf við virkjunina í tilraunaskyni. Rannsóknir á veðurfari þar benda til að með honum megi

tryggja aukna dreifingu brennisteinsvetnis og þar með draga enn frekar úr styrk þess í andrúmslofti í byggð. Áætlað er að háfurinn verði reistur á fyrsta ársfjórðungi 2015.

Frekari tilraunir með jarðhitaloftegundir

Árið 2015 verður reist tilraunastöð við Helliðsvirkjun til að þróa aðferð til að fjarlægja koltvísýring úr því vatni sem dælt er niður í SulFix verkefninu. Tilgangurinn er að dæla niður hreinu brennisteinsvetni í stað blöndu af koltvísýringi og brennisteinsvetni eins og nú er gert og skapa þannig meira rými til að dæla brennisteinsvetninu niður í bergið. Við þetta opnast möguleikar á nýtingu koltvísýrings sem getur stuðlað að fjölnýtingu jarðvarmans, sjá kafla um fjölnýtingar-möguleika háhita og losun annarra jarðhitaloftegunda. Þekktar aðferðir við að einangra koltvísýring frá brennisteinsvetninu fela í sér notkun á aðfluttum efnum. Orka náttúrunnar vill hins vegar, í samvinnu við Landsvirkjun og HS Orku, leita annarra og umhverfissvænum leiða til að aðskilja brennisteinsvetnið án þess að nota varasöm efni.

Rannsóknir á dreifingu brennisteinsvetnis

Orka náttúrunnar hefur styrkt rannsóknir á vegum Háskóla Íslands þar sem fylgst er með dreifingu brennisteinsvetnis í allt að 30 kílómetra geisla frá jarðvarmavirkjunum á Hengilssvæðinu og í þremur þversniðum á höfuðborgarsvæðinu. Niðurstöður sýna að veður, landslag og jarðvegsgerð hafa áhrif á dreifingu brennisteinsvetnis frá virkjununum. Strókar frá þeim geta fylgt landslagi og legið meðfram fjallendi. Ennfremur sýna niðurstöður að há gildi í byggð hafa mælst þegar kalt er í veðri (< 3 °C, vindur er hægur (1,5 - 4 m/s)) og lítil blöndun lofts. Árið 2014 gafst ekki tækifæri til að mæla styrk brennisteinsvetnis á mælisniðunum á höfuðborgarsvæðinu þar sem veðuraðstæður voru óhagstæðar til mælinga. Þess er vænst að niðurstöður þessara rannsókna muni meðal annars nýtast til að bæta líkön af dreifingu brennisteinsvetnis.

Rannsóknir á áhrifum brennisteinsvetnis á gróður

Árið 2012 hófst vöktun á gróðri í nágrenni jarðvarmavirkjana á Nesjavöllum og Helliðsvirkjun, sjá umhverfisskýrslu 2013. Fyrstu niðurstöður gefa vísbendingar um að brennisteinsvetni hafi áhrif á mosa í næsta nágrenni virkjunarinnar.

Vissir þú?

Á haustmánuðum 2014 losaði eldgosið norðan Vatnajökuls meira af brennisteini út í andrúmsloftið á hverjum degi en jarðvarmavirkjanir á Hengilssvæðinu gera að jafnaði á einu ári.

Losun annarra jarðhita-lofttegunda (koltvísýringur, vetni og metan)

Fylgst er með tækifærum til að nýta jarðhitalofttegundir og gera þær markaðshæfar. Niðurstöður CarbFix verkefnisins við Hellisheiðarvirkjun sýna að unnt er að binda koltvísýring hratt og varanlega í basalt-jarðlögum og draga þannig úr losun hans.

MARKMIÐ:

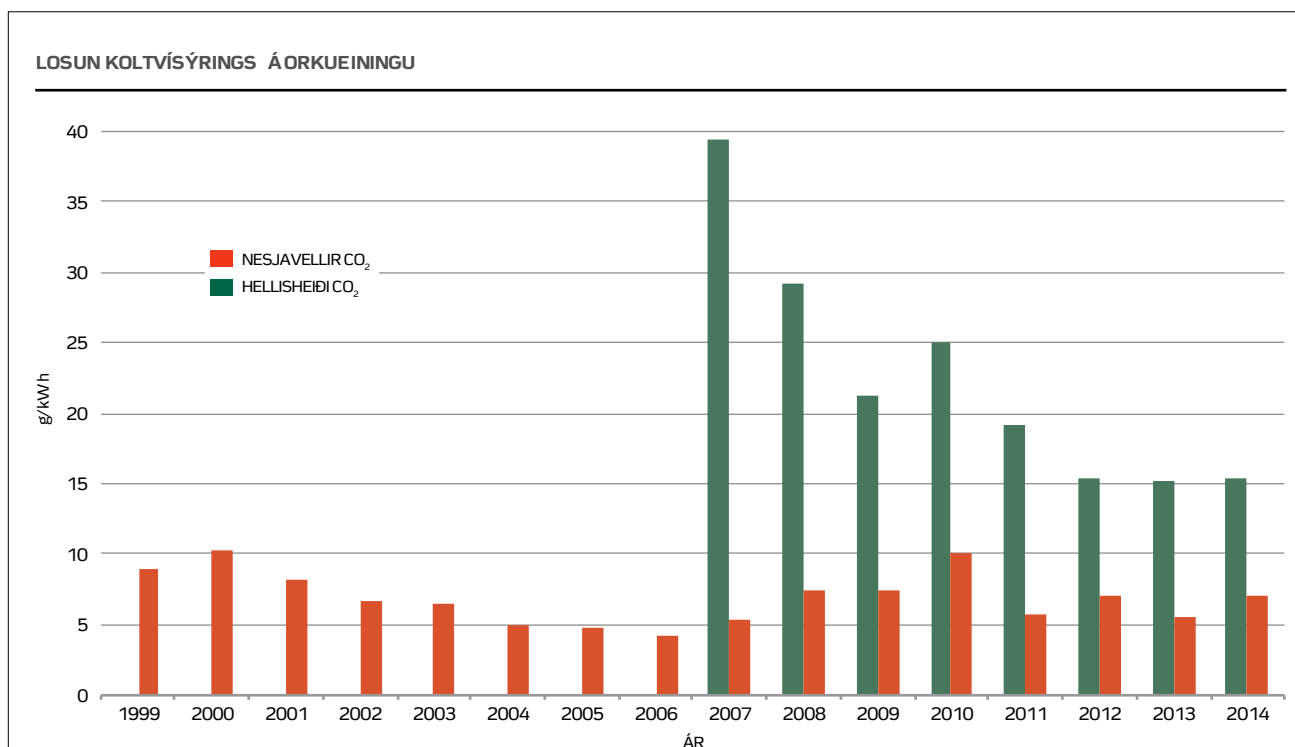
Auka fjölbreytta nýtingu virkjana Orku náttúrunnar með því að gera jarðhitalofttegundir markaðshæfar eftir því sem hagkvæmt er.

Losun jarðhitalofttegunda eins og koltvísýrings (CO_2), vetnis (H_2) og metans (CH_4) hefur aukist með vinnslu jarðvarma á Hengilssvæðinu. Undanfarið hefur áhugi Orku náttúrunnar og mögulegra viðskiptavina aukist á því að nýta þessar lofttegundir. Horft hefur verið til þess að nýta koltvísýring til ylræktar og vetni og metan í samgöngur eða efnaferla í iðnaði. Upplýsinga er aflað um kostnað til að vinna jarðhitalofttegundirnar á markaðshæft form. Árið 2015 verður reist tilraunastöð við Hellisheiðarvirkjun til að þróa aðferð svo fjarlægja megi koltvísýring úr því

vatni sem dælt er niður í SulFix verkefninu, sjá kafla um losun brennisteinsvetnis. Með stöðinni er styrkari stoðum skotið undir hönnunarforsendur og arðsemismat fyrir stöð á iðnaðarskala sem getur einnig aukið möguleika á nýtingu koltvísýrings.

Losun koltvísýrings frá Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun var samtals um 55.440 tonn árið 2014. Losun vetnis var 950 tonn og metans um 140 tonn árið 2014. Í viðauka 12 er að finna yfirlit um losun koltvísýrings, vetnis og metans frá Hellisheiði og Nesjavöllum á árunum 2003-2014.

Á Nesjavöllum dró úr losun koltvísýrings á orkueiningu á árunum 2000 til 2006 og á Hellisheiði frá árunum 2007 til 2013 (mynd 21). Líklegasta skýringin er sú að styrkur koltvísýrings minnki með tímanum eins og algengt er við langvarandi vinnslu.



Mynd 21. Losun koltvísýrings (CO_2) á orkueiningu frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2014 og frá Nesjavallavirkjun 1999 – 2014. Tölurverður munur er á losun frá virkjununum sem skýrist meðal annars af breytileika á gasmagni milli svæða.



Mynd 22. Útfelling kalsíts í basaltbergglögum á tilraunasvæði CarbFix verkefnisins við Hellisheiðarvirkjun í kjölfar niðurdælingar uppleysts koltvísýrings frá virkjuninni. Ferilefni (græn slika) greina á milli nýrra og eldri kalsítútfellinga. Ljósmynd: Sandra Ósk Snæbjörnsdóttir.

Nýsköpunar- og þróunar- verkefnið CarbFix

CarbFix verkefnið hófst í Hellisheiðarvirkjun árið 2007. Markmið þess er að draga úr útblæstri koltvísýrings frá virkjuninni með því að dæla honum, uppleystum í vatni, niður í berglög í nágrenni hennar og binda hann þar varanlega á föstu steindaformi. Um 250 tonnum af koltvísýringi hefur verið veitt niður í jarðlög á 400-800 m dýpi á tilraunasvæðinu frá því verkefnið hófst. Sýnataka í nálægri eftirlitsholu hefur sýnt fram á 80-90% steindabindingu innan árs frá niðurdælingu. Haustið 2014 var borað eftir bergkjarna á tilraunasvæði CarbFix verkefnisins. Í kjarnanum mátti greinilega sjá kolefnisríkar útfellingar sem myndast höfðu í kjölfar niðurdælingar koltvísýrings á svæðinu (mynd 22). Borkjarnarnir styðja því enn frekar niðurstöður verkefnisins um að

binda megi koltvísýring hratt og varanlega í basaltjarðlögum og þannig draga úr útblæstri þessarar gróðurhúsalofttegundar.

Niðurstöður CarbFix verkefnisins, aðferðafræði og tæknibúnaður hafa nýst beint í SulFix verkefninu þar sem unnið er að hreinsun brennisteinsvetnis úr útblæstri frá Hellisheiðarvirkjun, 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. Ljóst er að Orka náttúrunnar 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?

Koltvísýringur frá Hellisheiðarvirkjun er upprunninn úr kviku eldstöðvakerfis Hengilsins og getur nýst til framleiðslu á vistvænu eldsneyti.

Jarðskjálftar vegna förgunar affallsvatns

Vissir þú?

Með því að dæla affallsvatni niður í jarðhitageyminn, eins og gert er við Hellisheiðarvirkjun, er því vatni sem tekið er úr jarðhitakerfinu skilað aftur og þannig unnt að nýta betur jarðhitasvæðið.

Skjálftavirkni jókst við Hellisheiðarvirkjun vorið 2014 í tengslum við prófanir og gangsetningu í SulFix verkefninu. Sú virkni var þó innan viðunandi marka og var að mestu búin um sumarið. Verklag var þróað sem dregur úr líkum á skjálftavirkni af völdum niðurrennsli affallsvatns.

MARKMIÐ:

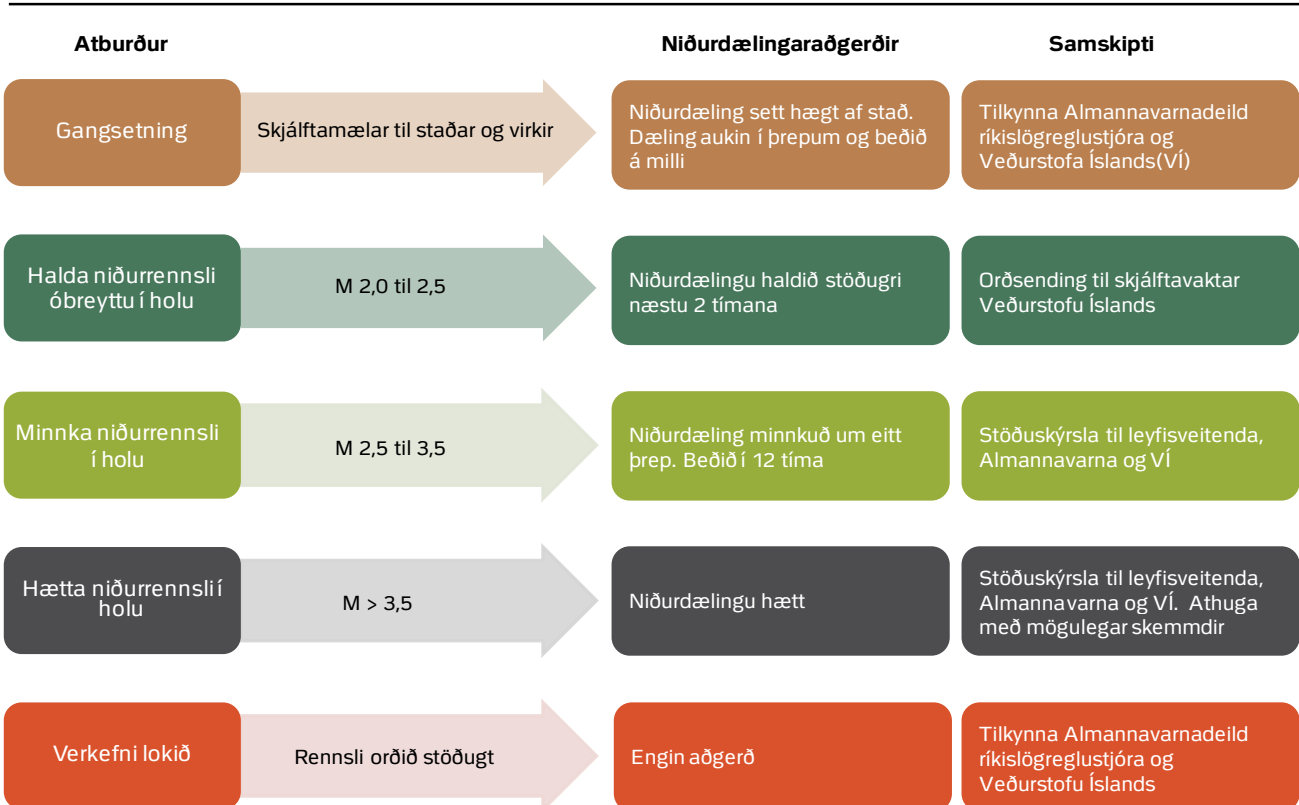
Jarðskjálftar sem hugsanlega tengjast niðurdælingu á affallsvatni valdi sem minnstum óþægindum og aldrei tjóni.

Niðurrennslið hjá Húsmúla við Hellisheiðarvirkjun 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. Nokkur skjálftavirkni varð í mars og apríl 2014 í tengslum við prófanir og gangsetningu SulFix verkefnisins, sjá kafla um losun brennisteinsvetnis. Sú virkni var innan viðunandi marka og var að mestu búin

um sumarið. Seinni hluta ársins 2014 hefur skjálftavirkni við Hellisheiðarvirkjun verið hverfandi, sjá viðauka 17.

Árið 2014 var innleitt verklag fyrir niðurrennsli sem dregur úr líkum á skjálftavirkni af völdum rennslisins (mynd 23). Verklagið byggir á alþjóðlegum leiðbeiningum vegna niðurdælingar og er um að ræða litakóðað flæðirit sem hefur verið notað víða í jarðvarmaverkefnum. Leyfisveitendur og aðrir hagsmunaaðilar í nágrenni niðurdælingarsvæða eru upplýstir um aðgerðir ef talið er að þær geti haft áhrif á skjálftavirkni. Eins og stendur eru hröðunarmælingar ekki tiltækar í rauntíma og því var ákveðið að miða við stærð skjálfta hverju sinni til þess að ákveða hvort og þá til hvaða aðgerða skuli gripið.

Verklag fyrir breytingar á niðurrennsli



Mynd 23. Nýtt verklag fyrir tímabundna stöðvun eða meiriháttar breytingar á niðurrennsli affallsvatns frá Hellisheiðarvirkjun.

Losun frárennslis frá hreinsistöðvum

Losun frárennslis frá hreinsistöðvum Orkuveitu Reykjavíkur á höfuðborgarsvæðinu og í Borgarfirði er í samræmi við starfsleyfi og markmið Orkuveitunnar. Álag innan þýningarsvæða fráveitu á höfuðborgarsvæðinu er innan ásættanlegra marka.

MARKMIÐ:

Orkuveita Reykjavíkur tryggir að álag innan þýningarsvæða 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.

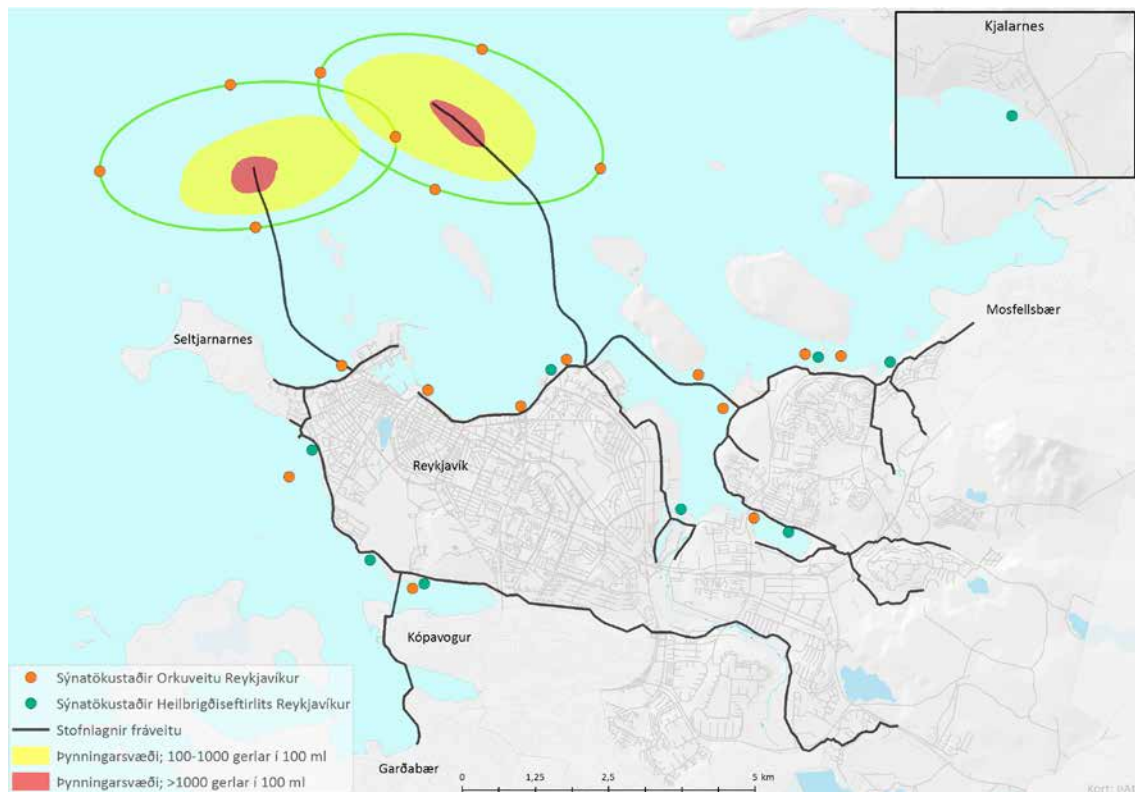
Útstreymisbókhald fráveitu í Reykjavík

Í útstreymisbókhaldi fyrir hreinsistöðvarnar í Ánanaustum og Klettagörðum í Reykjavík koma fram upplýsingar um útstreymi mengunarefna sem fara yfir viðmiðunargildi upplýsingaskyldu í II. viðauka reglugerðar (EB) nr. 166/2006. Útreikningar eru byggðir

á niðurstöðum greininga á sýnum sem tekin eru úr hreinsuðu skólpi fjórum sinnum á ári vegna mælinga á köfnunarefni og fosfór en tvisvar sinnum á ári fyrir snefilefni. Niðurstöður mælinga fyrir árið 2014 er að finna í viðauka 18 og útstreymisbókhald fráveitu við Ánanaust og Klettagarða er birt í viðaukum 19 og 20.

Rannsóknir á álagi í sjó innan þýningarsvæða og við strendur höfuðborgarsvæðisins

Í starfsleyfum skólphreinsistöðva í Reykjavík eru skilgreind þýningarsvæði þar sem örverumengun má vera yfir umhverfismörkum en utan þeirra skal mengun vera undir mörkum (mynd 24). Í starfsleyfunum er kveðið á um að fram fari ítarleg rannsókn á fjögurra ára fresti á áhrifum losunar í sjó. Rannsóknir í samræmi við starfsleyfi fóru



Mynd 24. Þýningarsvæði fyrir útrásir skólphreinsistöðva í Ánanaustum og við Klettagarða í Reykjavík og staðsetning sýnatökustaða.

GÆÐI SJÁVAR

GÆÐI SJÁVAR VIÐ STRÖNDINA

| Sýnatökur | Hitapolnar örverur | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----------|--------------------|---|------|------|------|------|------|
| HER og OR | Saurkólígerlar | % | 94 | 96 | 97 | 90 | 86* |
| | Saurkokkar | % | 91 | 97 | 99 | 99 | 95* |

GÆÐI SJÁVAR VIÐ JAÐAR ÞYNNINGARSVÆÐA

| Sýnatökur | Hitapolnar örverur | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----------|--------------------|---|------|------|------|------|------|
| OR | Saurkólígerlar | % | | | | | 97 |
| | Saurkokkar | % | | | | | 100 |

* Árið 2014 tók Orkuveita Reykjavíkur (OR) sýni sem bætast við þau sýni sem Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur (HER) tekur og eru niðurstöðurnar sýndar í töflunni.

Tafla 6. Gæði sjávar. Hlutfall (%) sýna sem mældust undir viðmiðunarmörkum þ.e. undir 100 í 100 ml sýni við fjöruborð í Reykjavík og undir 1000 í 100 ml sýni við jaðar þynningarsvæða árið 2010-2014.

Vissir þú?

Árlega fara rúmlega 80 milljónir tonna af frárennsli frá hreinsistöðvum Orkuveitunnar í Klettagörðum og Ánanaustum.

fram á árunum 2008-2011. Samkvæmt niðurstöðum þeirra má draga þá ályktun að setagnir við botn á viðtökunum (losunarsvæðunum) séu ekki undir mengunarálagi sem rekja megi til fráveituvatns og þar af leiðandi myndi frekari hreinsun fráveituvatns ekki hafa umhverfisbætandi áhrif á sjávarsetið.

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

Árið 2014 voru tekin sýni á vegum Orkuveitu Reykjavíkur til að mæla fjölda hitapolinna örvera á 11 stöðum við strandlengjuna nálægt yfirföllum og átta sýni við jaðar þynningarsvæða (mynd 24). Sýni voru tekin fjórum sinnum, í mars, júní, september og desember. Mælingarnar koma til viðbótar sýnatöku Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur sem tekur sýni á níu stöðum innan áhrifsvæðis fráveitu Orkuveitu Reykjavíkur, þar sem auðvelt er að komast í fjöru. Sýnataka heilbrigðiseftirlitsins fer fram einu sinni í mánuði á tímabilinu apríl og fram í október, samtals 63 sýni. Samkvæmt niðurstöðum

mælinganna eru sýni í yfir 90% tilvika undir viðmiðunarmörkum nema sýni fyrir saurkólígerla (86%) við ströndina (tafla 6).

Þvottabúnaður fyrir ristarárgang og sand

Árið 2014 var unnið að uppsetningu á þvottabúnaði fyrir ristarárgang og sand í hreinsistöðvunum að Klettagörðum og við Ánanaust og verður hann tekinn í notkun í byrjun árs 2015. Unnið var að endurbótum á fitupró í hreinsistöðinni að Klettagörðum sem auðveldar vinnu við tæmingu á henni.

Lífærnar hreinsistöðvar á Vesturlandi

Í Borgarfirði rekur Orkuveita Reykjavíkur fjórar lífærnar hreinsistöðvar, á Bifröst, Hvanneyri, Varmalandi og í Reykholti. Í stöðvunum eru gerðar rannsóknir á skólpi fjórum sinnum á ári í samræmi við starfsleyfi. Sýni eru tekin úr útrennsli stöðvanna og mældar svifagnir, fita, COD, fosfór, nitur, saurkólígerlar og saurkokkar. Gildi úr sýnatökum ársins 2014 voru undir tilskildum mörkum nema hvað varðar saurkólígerla og saurkokka. Undanfarið ár hefur verið reynt að finna skýringar á þessu í samvinnu við Heilbrigðiseftirlit Vesturlands. Enn hafa ekki fundist viðhlítandi skýringar á örverumenguninni en áfram verður unnið að því að leita leiða til úrbóta.



Mynd 25. Undirbúningur aðgerða í fráveitu. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

Losun frárennslis um yfirföll

Losun frárennslis um yfirföll var innan marka á höfuðborgarsvæðinu.

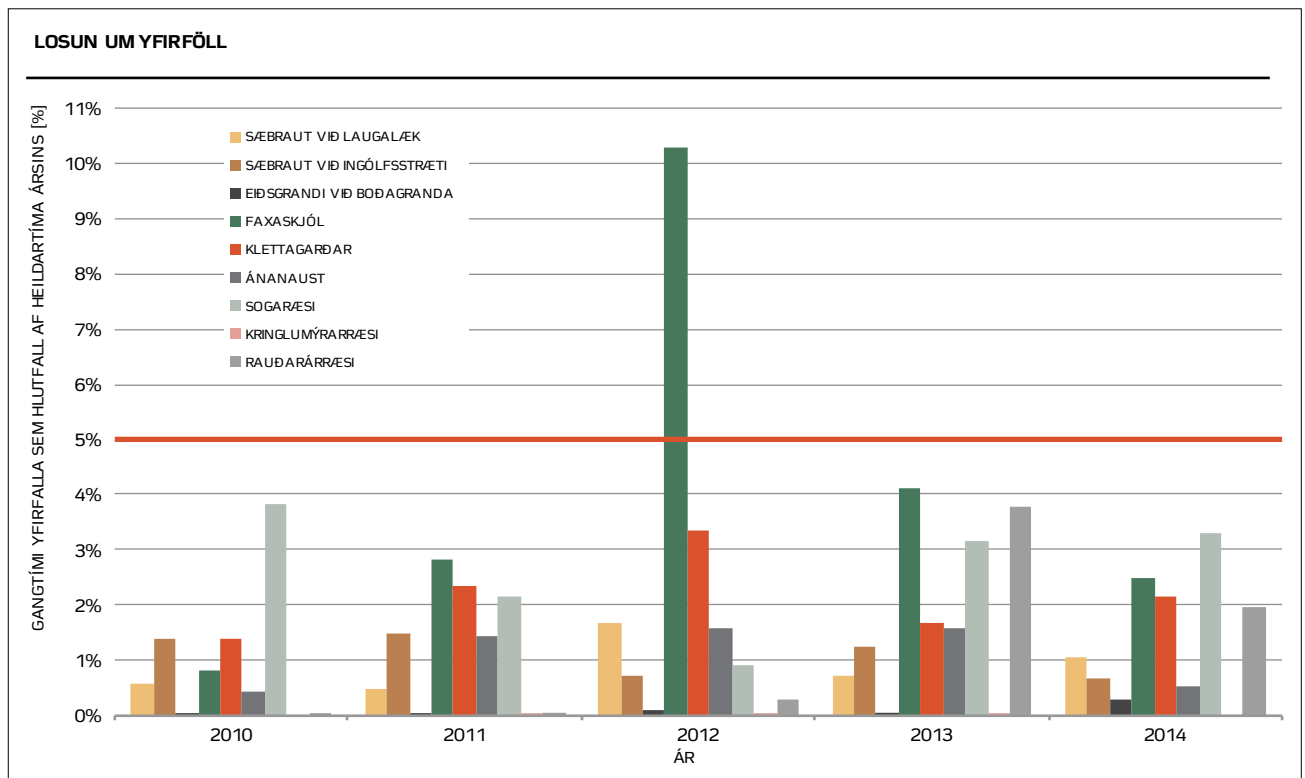
MARKMIÐ:

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

Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ er heimilt að miða við að ofanvatn fari um yfirföll allt að 5% af árinu

eða þegar blandað skólþ með hitaveitu- eða ofanvatni er a.m.k. í hlutföllum einn á móti fimm.

Árið 2014 var losun frárennslis um yfirföll innan viðmiðunarmarka á höfuðborgarsvæðinu (mynd 25). Neyðaryfirfall í Skeljanesi var virkt tæplega 2% af árinu, einkum í byrjun desember, vegna viðhalds.



Mynd 26. Yfirfallstími í dælustöðvum og yfirföllum fráveitu Orkuveitu Reykjavíkur á höfuðborgarsvæðinu 2010-2014. 5% viðmið er sýnt með rauðri línu.



Mynd 27. Framkvæmdir við Sundhöllina í Reykjavík. Ljósmynd: Bjarni Líndal.

Vissir þú?

Niðurstöður rannsóknna á efnainnihaldi skólþs hafa verið notaðar til þess að meta neyslu fíkniefna á veitusvæðinu.

Áhrif í samfélaginu

Orkuveita Reykjavíkur er stórt fyrirtæki á landsvísu og þar er mikla þekkingu að finna um hagnýtingu jarðavarma og aðra þætti í veitustarfsemi fyrirtækisins. Starfsmenn miðla þekkingu og beita áhrifum í virðiskeðjunni. Þetta hvetur til ábyrgar umgengni við umhverfið og jákvæðra samfélagsáhrifa.





Miðlun þekkingar á hagnýtingu jarðvarma og öðrum þáttum í starfseminni

Vísindadagur Orkuveitu Reykjavíkur og Orku náttúrunnar var haldinn í fyrsta sinn árið 2014 og var aðsókn góð. Innlendir og erlendir fjölmiðlar fjölluðu töluvert um CarbFix verkefnið árið 2014. Starfsmenn héldu fjölþeytt erindi um starfsemi Orkuveitunnar á vörfundum Samorku.

MARKMIÐ:

Upplýsingar sem eru gagnlegar öðrum og ógna ekki veitukerfi Orkuveitu Reykjavíkur eða viðskiptahagsmunum verði aðgengilegar. Þetta á til dæmis við um skýrslur, greinar og kynningar eftir því sem mögulegt er og útgefið kynningarefni.

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

Vísindadagur Orkuveitu Reykjavíkur og Orku náttúrunnar var haldinn í fyrsta sinn í mars 2014. Tilgangurinn er að kynna rannsóknir sem unnar eru fyrir og í samstarfi við fyrirtækin. Kynntar voru niðurstöður rannsókna sem vísindamenn hafa unnið og var jarðhitanýting hér á landi og áhrif hennar áberandi í dagskránni. Um 100 gestir sátu vísindadaginn. Gert er ráð fyrir því að vísindadagurinn verður árlegur viðburður.

Sex opnir kynningarfundir voru haldnir árið 2014 í höfuðstöðvum Orkuveitunnar um ýmsa þætti í starfsemi hennar.

Innlendir og erlendir fjölmiðlar fjölluðu töluvert um CarbFix verkefnið árið 2014. Í apríl birtist til dæmis grein um verkefnið í

vísindatímaritinu Science og í september var árangur þess kynntur á vefsíðu orkuáætlunar ESB sem styrkt hefur verkefnið rausnarlega. Í september var borað eftir bergkjarna á tilraunasvæði CarbFix verkefnisins í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar. Í kjarnanum mátti greinilega sjá kolefnisríkar útfellingar sem myndast höfðu í kjölfar niðurdælingar koltvísýrings á svæðinu, sjá kafla um um losun annarra jarðhitaloftegunda. Til landsins komu meðal annars blaðamenn frá NY Times, norrænu ráðherranefndinni auk franskra sjónvarpsmanna sem vinna að gerð heimildamyndar um málefni tengd CarbFix. Viðtöl fóru fram við vísindamenn Orkuveitunnar og samstarfsmenn þeirra í verkefninu og teknar voru ljósmyndir af starfinu á borstað. Búast má við áframhaldandi fjölmiðlaumfjöllun um verkefnið á komandi mánuðum.

Í ágústlok 2014 átti Orkuveita Reykjavíkur hlut að alþjóðlegri kolefnisráðstefnu, sem haldin var á Íslandi. (e. International Carbon Conference; ICC2014). Þar hittust vísindamenn í fimm evrópskum og norrænum starfshópum sem vinna að verkefnum tengdum jarðvarma og jarðefnafræði; CarbFix, CO₂-React, MetTrans, MINSC og NORDICS. Um 160 manns sóttu ráðstefnuna, þar af um 35 nemar, en flestir ráðstefnugestir komu frá Norðurlöndum og Bandaríkjunum.

Vorfundur Samorku var haldinn á Akureyri í maí 2014 en fundurinn er blanda af ráðstefnu og sýningu á málefnum veitufyrirtækja. Tæplega 50 erindi voru haldin á fundinum og þar af héldu 10 starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur erindi eða stýrðu umræðum (mynd 28). Í kjölfarið fluttu þeir erindin á kynningarfundum fyrir samstarfsmenn sína í Orkuveitunni.

Mynd 28. Magnea Magnúsdóttir landgræðslustjóri Orku náttúrunnar flytur erindi um frágang og landgræðslu við Hellisheiðarvirkjun á vörfundum Samorku sem haldinn var á Akureyri. Ljósmynd: Sigurður Ágústsson.

Vissir þú?

Vorið 2014 birtist grein um CarbFix verkefnið í vísindaritinu Science. Höfundar greinarinnar eru samstarfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur í verkefninu, dr. Sigurður R. Gíslason rannsóknarprófessor við Jarðvísindastofnun Háskólans og dr. Eric Oelkers prófessor við University College í London og CNRS í Toulouse.



Innkaup

Orkuveita Reykjavíkur gerðist stofnfélagi í Innkaupanetinu árið 2014 og áfram verður skerpt á umhverfiskröfum í innkaupum árið 2015.

MARKMIÐ:

Tekið sé tillit til umhverfisáhrifa við innkaup þegar því verður komið við, t.d. með greiningu á líftímakostnaði og notkun viðurkenndra umhverfisskilyrða og gátlista. Innkaup séu skipulögð og samræmd með hliðaráhrif í huga, t.d. flutninga og umbúðamagn.

Innkaup Orkuveitu Reykjavíkur á vörum og þjónustu eru umfangsmikil. Frá árinu 2008 hefur verið kappkostað að nýta efni sem Orkuveitan á í birgðum eða koma því í verð. Þannig hefur verið komið í veg fyrir að hráefni, orku, tíma og fjármunum sé sóað, sjá umhverfisskýrslu 2013.

Í útboðum á bifreiðum fyrir vinnuflokka árið 2014 voru sett viðmið um útblástur koltvísýrings og í útboði fyrir sendibíla var það gert að skilyrði að þeir væru knúnir metani. Keflum undan rafmagnstrengjum er skilað aftur til framleiðenda í stað þess að farga þeim. Allur prentpappír og öll efni sem nýtt eru við ræstingar eru umhverfismerkt. Síðla árs 2012 var komið á prentstýringu sem

felst í því að starfsmenn nota aðgangskort til að prenta út og ljósrita. Prenturum með prentstýringu hefur fjölgað jafnt og þétt og hefur prentun og ljósritun dregist saman um tæplega 20% frá árinu 2012.

Síðla árs 2014 gerðist Orkuveita Reykjavíkur stofnfélagi í Innkaupanetinu sem er hópur fyrirtækja sem vill draga úr umhverfisáhrifum með vistvænum innkaupum. Stúkst er við umhverfismerkingar í innkaupum á rekstrarvörum til dæmis pappír, ræstivörum, skrifstofuvörum og öðru.

Árið 2015 verður skerpt frekar á umhverfiskröfum í innkaupum. Það felur í sér að birgjar eru upplýstir um auknar vistvænar áherslur í innkaupum til dæmis í útboðsauglýsingum þar sem því verður komið við. Þá verður unnt að aðgreina vistvænar vörur frá öðrum vörum á reikningum birgja í þeim vöruflokkum sem skilgreindir eru í Innkaupanetinu. Haldið verður áfram að byggja upp þekkingu á vistvænum innkaupum árið 2015.

Vissir þú?

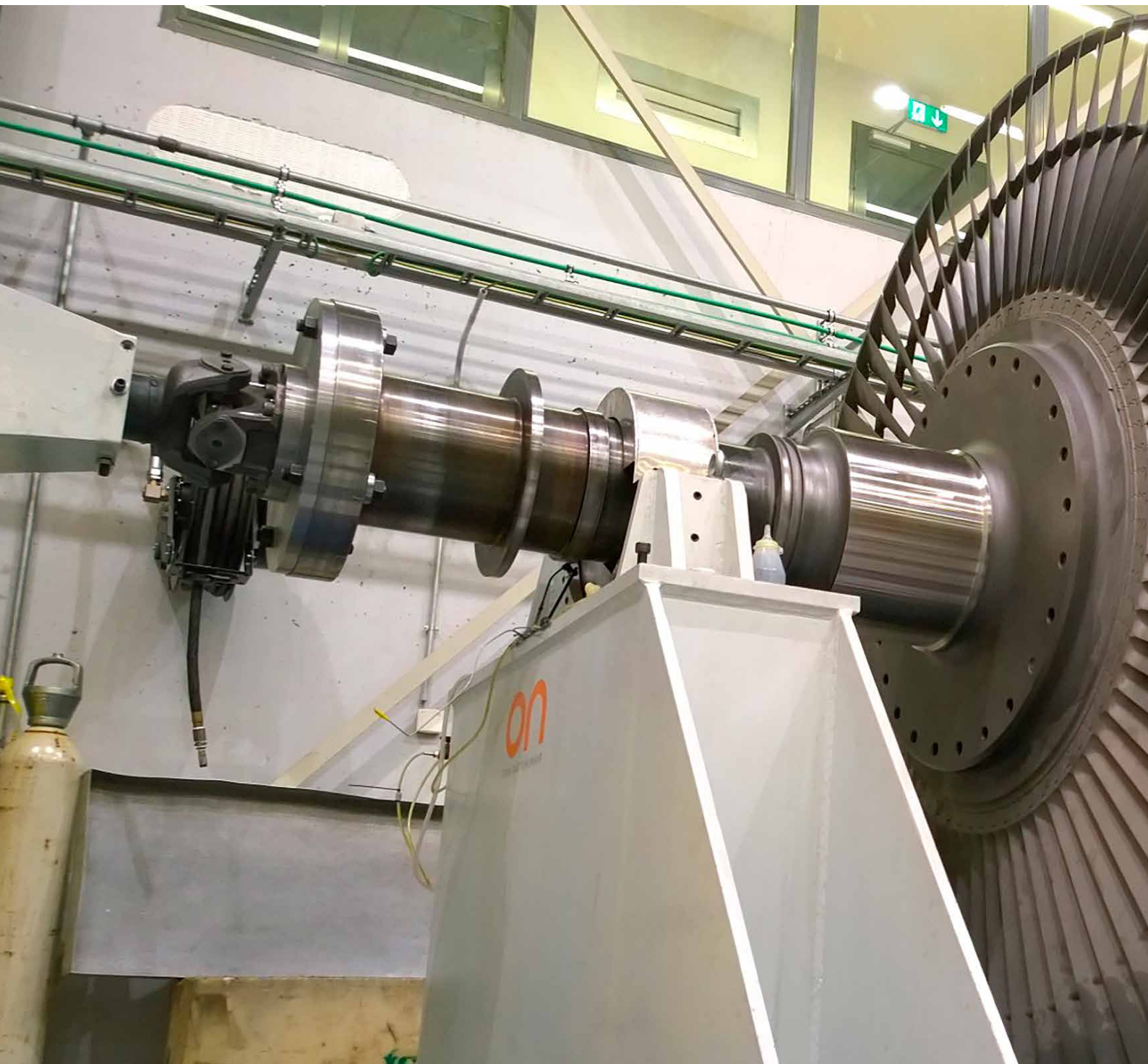
Þörf á innkaupum er markvisst greind hjá Orkuveitu Reykjavíkur og kappkostað að nýta vel aðkeypt efni. Til marks um það var nýting á eldri birgðum góð árið 2014 og eftirstöðvar gamalla birgða lækkuðu um 19%. Hætt var við innkaup á um 800 vörutegundum.

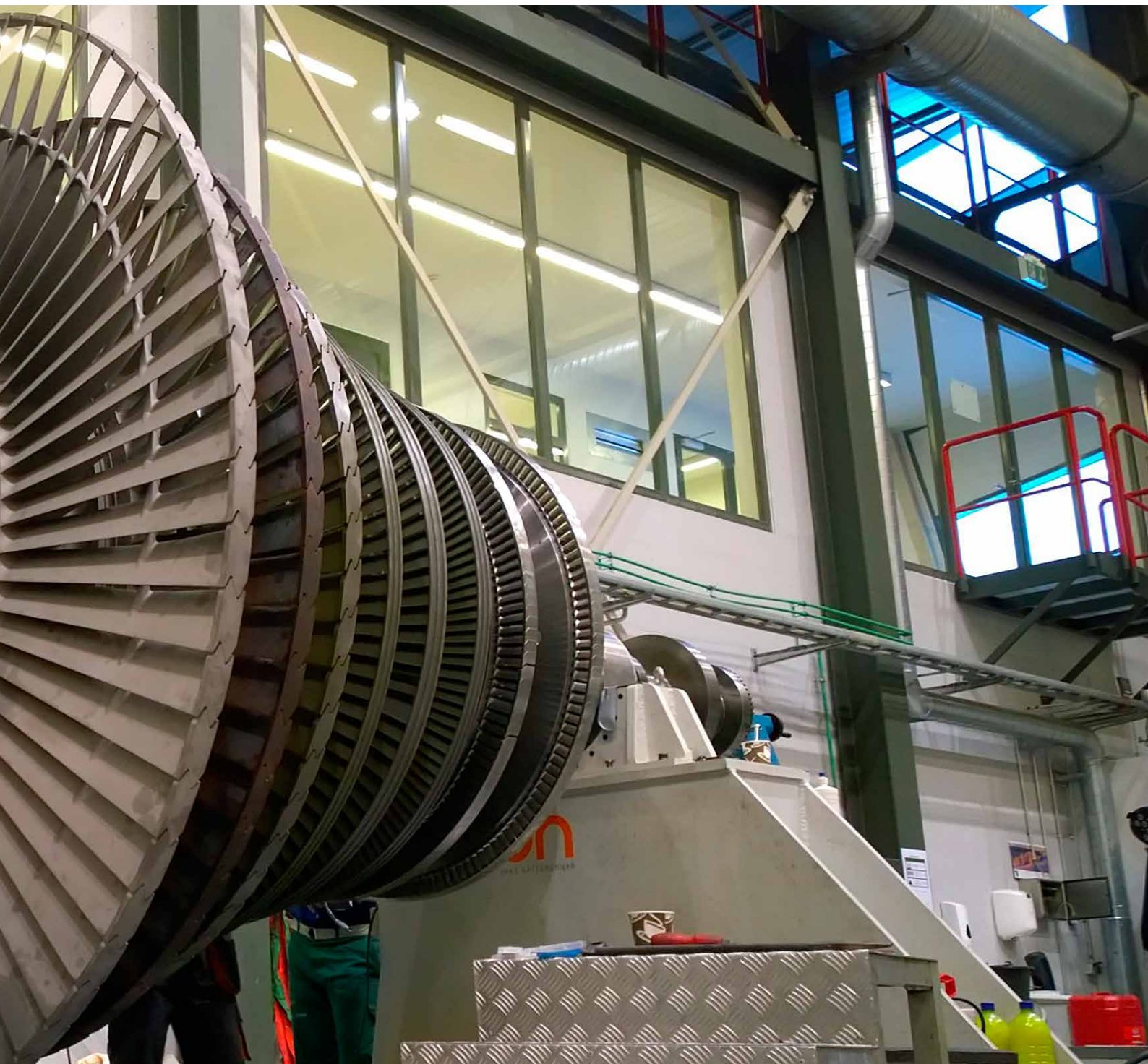


Mynd 29. Röralager á Hellisheiði. Ljósmynd: Magnea Magnúsdóttir.

Reksturinn

Rekstur Orkuveitu Reykjavíkur byggir á markvissum 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 í starfsháttum og þjálfu og efla hæfileika starfsfólksins í þeim efnum.





Úrgangur

Fræðsla var efld um endurvinnslu og flokkun á úrgangi frá Orkuveitu Reykjavíkur árið 2014 og verklag endurbætt.

MARKMIÐ:

Úrgangur sé sem minnstur og hann endurnýttur eftir því sem kostur er. Sem minnst sé urðað af virkum úrgangi.

Mikið af úrgangi fellur til í starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur og er honum skipt í þrjá flokka eftir meðhöndlun:

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

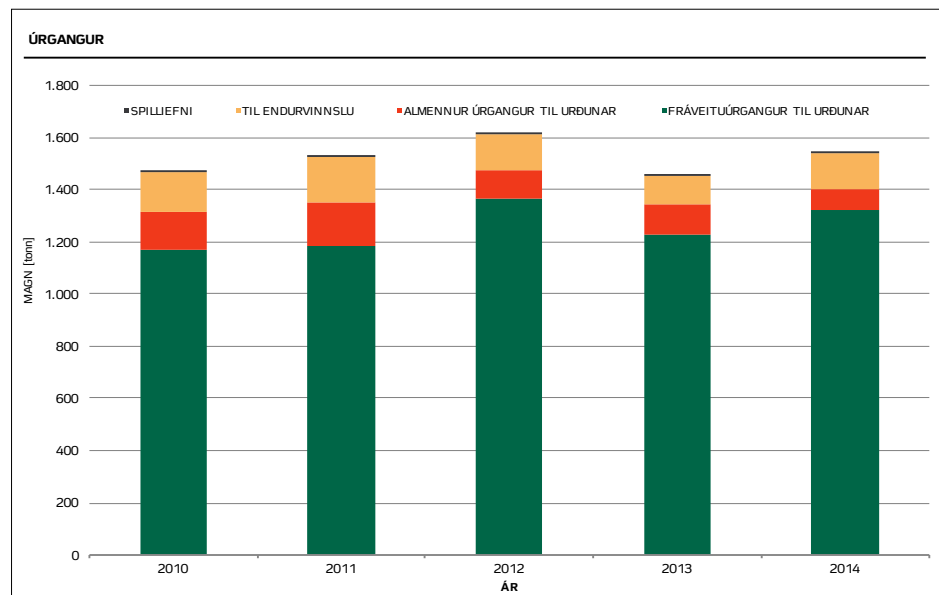
Úrgangur nam rúmlega 1.500 tonnum árið 2014 og var hlutur úrgangs úr hreinsistöðvum fráveitu mestur eða rúmlega 1.300 tonn eða um 87% (mynd 30). Annar úrgangur en fráveituúrgangur var um 200 tonn þar af var almennur og grófur úrgangur um 75 tonn. Úrgangur til endurvinnslu var rúm 135 tonn og spilliefni tæp 6 tonn. Í viðaukum 21 og 22 má sjá hvernig úrgangur skiptist á milli úrgangsflokka og starfsstöðva.

Árið 2014 hófst fræðsla meðal starfsmanna Orkuveitunnar um endurvinnslu og flokkun á úrgangi. Hafin var flokkun á plasti og endurnýjaðar leiðbeiningar í kaffi-, prentaðstöðu og opnu rými sem lýsa betur veruleika okkar en gömlu leiðbeiningarnar. Ennfremur var bætt við leiðbeiningum um flokkun á grófum úrgangi og spilliefnum. Fyrirtæki sem leigja aðstöðu í höfuðstöðvum Orkuveitu Reykjavíkur tóku einnig þátt í verkefninu. Í kjölfar átaksins varð ekki merkjanleg marktæk breyting á magni úrgangs sem fer til urðunar eða endurvinnslu. Hins vegar eru starfsmenn meðvitaðri um flokkun á úrgangi sem er jákvætt. Árið 2015 verða teknar saman upplýsingar um mól og jarðveg og malbik sem til fellur og er fargað vegna framkvæmda.

Með því að flokka úrgang og skila honum til endurvinnslu getum við hvert og eitt lagt okkar af mörkum og haft jákvæð áhrif á umhverfið.

Vissir þú?

Hægt er að breyta 1 kg af lífrænum úrgangi í 0,6 kg af moltu.



Mynd 30. Úrgangur frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árin 2010-2014. Árið 2012 var fyrsta árið sem fráveituúrgangur frá virkjunarsvæðum og hreinsistöðvum í Borgarfirði var talinn með.



Mynd 31. Í júní heimsóttu starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur Íslensku gámaþjónustuna til að fræðast um flokkun, endurvinnslu og urðun úrgangs. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

Samgöngur

Skipaður var starfshópur árið 2014 sem hefur það að markmiði að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum og auka nýtingu á veitum og afurðum Orkuveitu Reykjavíkur til vistvænna samgangna. Opnaðar hafa verið níu hraðhleðslustöðvar, þar af þrjár á landsbyggðinni. Áfram verður fylgst með og stutt við þróun rafbílavæðingar.

Vissir þú?

Rafbílum á Íslandi fjölgaði úr 80 í 203 bíla árið 2014.

Í árslok 2012 voru rafbílar 19.

MARKMIÐ:

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

Í ársbyrjun 2014 var skipaður starfshópur innan Orkuveitu Reykjavíkur um vistvænar samgöngur í sinni víðustu mynd. Horft verður til vistvænna samgöngutækja, vistvæns eldsneytis og innviða til að tryggja aðgang að vistvænu eldsneyti, ásamt nýtingu á mismunandi samgöngumáta. Markmiðið er að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum og auka nýtingu á veitum og afurðum til vistvænna samgangna.

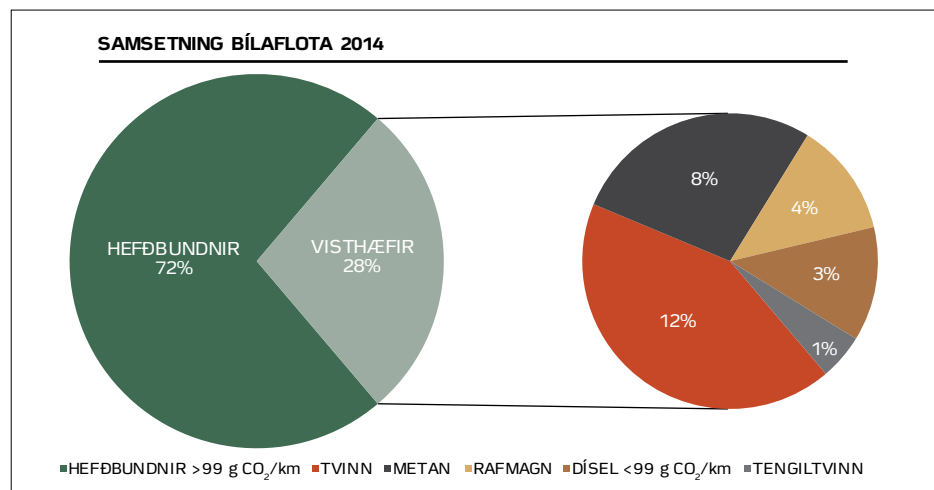
Á árunum 2010-2013 var hlutfall ökutækja og vinnuvéla sem knúin eru með endurnýjanlegum orkugjöfum eins og metani, vetni og rafmagn um 15%. Árið 2014 jókst hlutfallið í 28% (mynd 32). Á fyrri hluta árs 2014 voru keyptir 17 visthæfir bílar fyrir þjónustusvið Orkuveitunnar og tveir fyrir Orku náttúrunnar. Í viðauka 23 er skrá yfir bílafloata fyrirtækisins frá árinu 2010 til 2014. Eldsneytisnotkun eigin bíla fyrirtækisins og þeirra bíla sem eru leigðir er sýnd fyrir sama tímabil í viðauka

24. Eins og þar sést dróst eldsneytisnotkun nokkuð saman frá fyrra ári einkum vegna endurnýjunar bílaflotans þar sem keyptar voru sparneytnari bifreiðar en þær sem fyrir voru.

Orkuveita Reykjavíkur hefur undanfarin ár fylgst með og stutt þróun rafbílavæðingar og verður svo áfram. Með samningi við BL, og Nissan Europe sem gerður var árið 2013 tók Orkuveita Reykjavíkur að sér uppsetningu og rekstur a.m.k. tíu hraðhleðslustöðva fyrir rafbíla. Rafmagn úr stöðvunum verður frítt fyrir alla til að byrja með. Orka náttúrunnar tók við samningnum í ársbyrjun 2014. Verkefninu er ætlað að stuðla að fjölgun rafbíla og auka tiltrú fólks á þeim sem valkosti. Stöðvunum var valinn staður með hliðsjón af því að flestir rafbílaeigendur eru á höfuðborgarsvæðinu (mynd 35).

Haustið 2014 var gerð könnun á ferðavenjum starfsmanna Orkuveitu Reykjavíkur til og frá vinnu. Um 80% starfsmanna ferðuðust til og frá vinnu á einkabíl eða fengu far, um 20% starfsmanna hjóluðu, gengu eða tóku strætó (mynd 35). Það er svipuð niðurstaða og í samsvarandi könnun sem gerð var árið 2013. Um 56% þeirra sem svöruðu gátu hugsað sér að nota annan samgöngumáta en þeir gerðu þegar könnunin fór fram og vildu rúmlega 50% þeirra hjóla til og frá vinnu, tæplega 16% nota strætó og 10% ganga eða hlaupa. Árlega verða gerðar kannanir á ferðamáta starfsmanna og mótuð áætlun um úrbætur.

Mynd 32. Samsetning bílafloata Orkuveitu Reykjavíkur árið 2014. Hefðbundnir bílar sem knúin eru bensíni og díselolíu voru 72% og visthæfir bílar voru 28%, þar af voru tvinnbílar 12%, bílar knúin metani 8%, rafmagn 4%, dísel 3% og tengiltvinnbílar 1%.

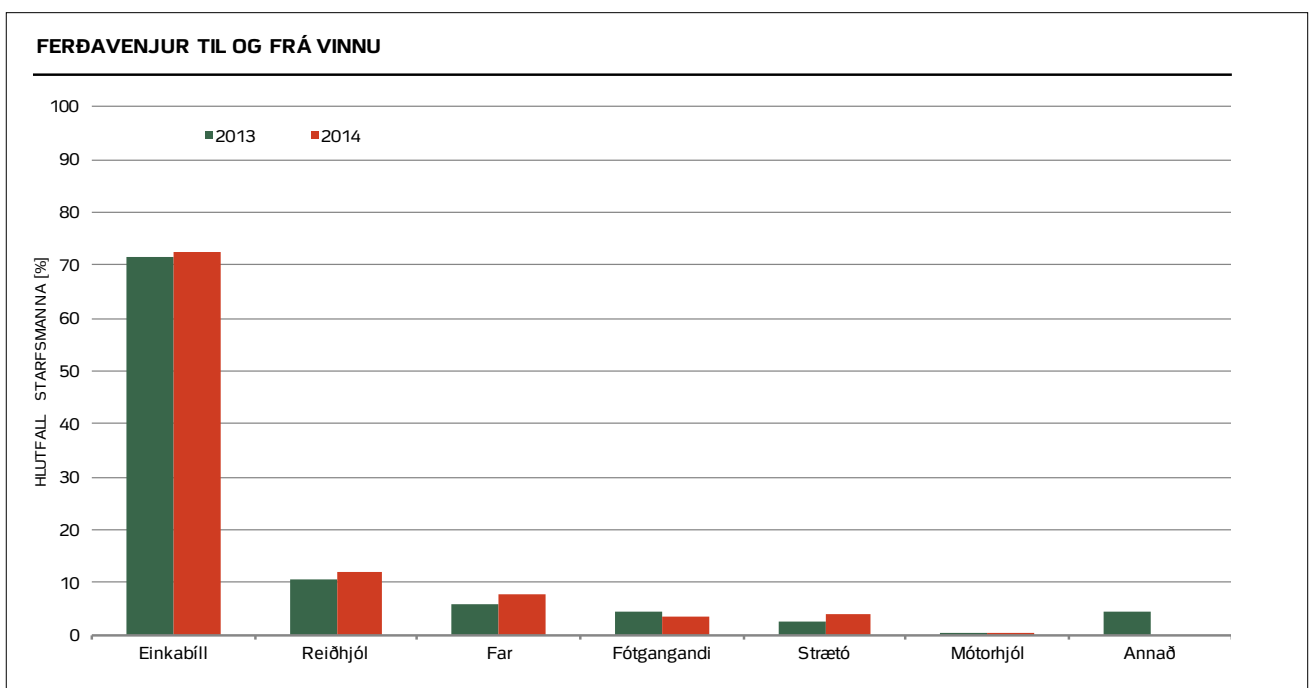




Mynd 33. Staðsetning hraðhleðslustöðva sem settar voru upp árið 2014. Þær eru við Bæjarháls, Sævarhöfða, hjá Skeljungu við Miklubraut og við Frikirkjuveg í Reykjavík, við Smáralind í Kópavogi, IKEA í Garðabæ, á Fitjum í Reykjanesbæ, hjá N1 Borgarnesi og Olís á Selfossi.



Mynd 34. Ánægður notandi við nýja hraðhleðslustöð Orku náttúrunnar við Frikirkjuveg. Ljósmynd: Þorvaldur Árnason.



Mynd 35. Niðurstaða könnunar á ferðavenjum starfsmanna til og frá vinnu 2013 og haustið 2014. Svarhlutfall var 58% árið 2013 og 67% árið 2014. Því miður láðist í könnuninni árið 2014 að gefa starfsmönnum kost á því að svara „Annað“ þegar spurt var um hvaða samgöngumáta þú nýtir mest til að komast til og frá vinnu. Þetta getur skekkt myndina eitthvað en meginlínur eru skýrar.

Mannvirki og umgengni

Sumarstarfsmenn héldu lóðum og mannvirkjum snyrtilegum árið 2014 þrátt fyrir takmörkuð fjárráð Orkuveitunnar. Verklag var þróað um ásýnd og frágang og verða gefnar út leiðbeiningar um það árið 2015.

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 leiðbeiningar um ásýnd og frágang eftir því sem við á.

Gróður óx vel vegna vætutíðar og hita. Þrátt fyrir það gekk betur að sinna viðhaldi og umhirðu á lóðum sumarið 2014 en árið á undan í góðu samstarfi við sumarstarfsmenn um skipulag verka og bætt vinnubrögð. Það tókst að halda mannvirkjum fyrirtækisins snyrtilegum en hins vegar er ljóst að verja þarf meiri fjármunum í viðhald og umhirðu til að unnt sé að uppfylla markmið fyrirtækisins. Að jafnaði er ástand mannvirkja og lóða tekið út árlega. Árið 2014 var þróaður gátlisti fyrir ástandsmatið. Þær athugasemdir sem berast fyrirtækinu beinast helst að veggjakroti, illgresi og slætti og voru þær færri árið 2014 en árið 2013. Unnið var að frágangi lóða við Hellisheiðarvirkjun í þeim tilgangi að nýta staðargróður og lágmarka viðhald.

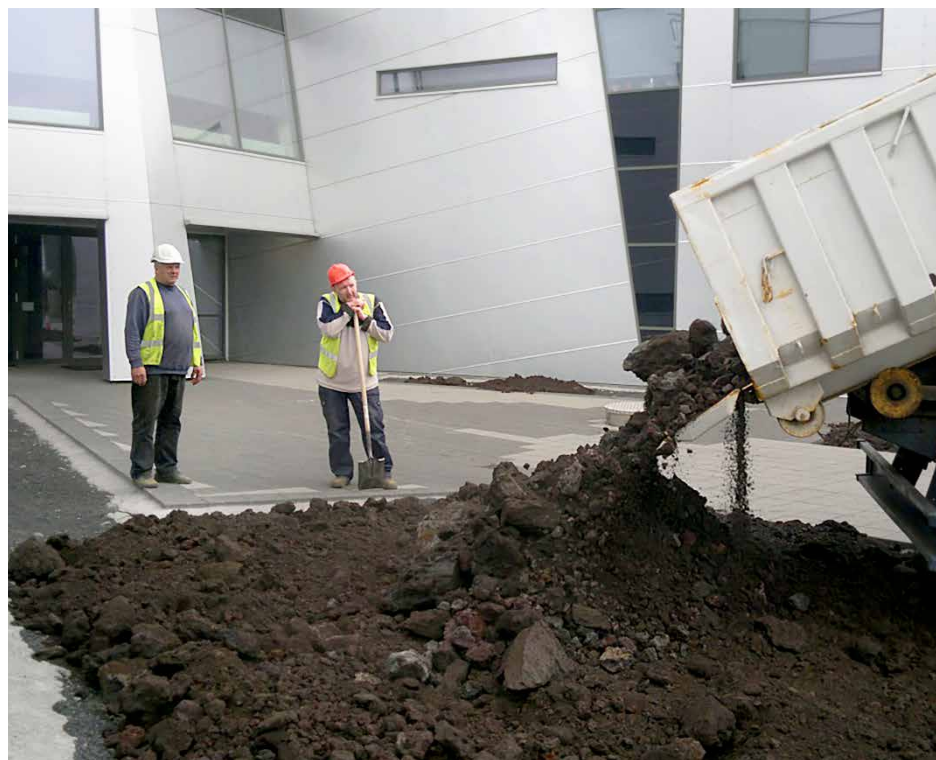
Árið 2014 var haldið áfram að þróa verklag um ásýnd og frágang þar sem fræðsla fyrir verktaka var endurskoðuð, verklag við byggingu og úttektir á mannvirkjum og lóðum ásamt aðferðum við landgræðslu og annan frágang. Á næsta ári verður fræðsla um umhverfismál bætt í útboðslýsingu framkvæmdaverka. Ennfremur verða gefnar út leiðbeiningar um frágang vegna framkvæmda á grónu landi og hvernig unnt er að standa að endurheimt á mólendi í þéttbýli.



Mynd 36.

Vissir þú?

Orkuveita Reykjavíkur hefur umsjón með um 12.000 mannvirkjum og lóðum sem þarfnast viðhalds og umhirðu ár hvert ásamt um 18.000 hekturum af landi og tíu ám og vötnum sem þarfnast eftirlits. Frá efnahagshruni hefur land í eigu Orkuveitunnar minnkað um 15% og mannvirkjum og lóðum fækkað um 1% vegna sölu á eignum sem falla ekki undir kjarnastarfsemi Orkuveitunnar.



Mynd 37. Mosi og gjall af Hellisheiði nýtt í frágang við inngang að Hellisheiðarvirkjun. Ljósmyndir: Magnea Magnúsdóttir.

Efnanotkun

Árið 2014 hófst undirbúningur að vinnustofum um varasöm efni fyrir starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur sem haldnar verða árið 2015. Jafn-
hliða verður verklag endurskoðað um val á efnum sem notuð eru í starfseminni.

MARKMIÐ:

Að nota sem minnst af skaðlegum efnum og eyðing þeirra sé með ábyrgum hætti. Auðvelt verði að nálgast upplýsingar um skaðlaus efni sem geta komið í stað hinna skaðlegu.

um efnanotkun á viðkomandi starfstöð, hættur af efnunum, öryggisleiðbeiningar og varnaðarmerki. Sýnd verða dæmi um notkun á heppilegri efnum sem geta komið í stað hinna skaðlegu og starfsmenn munu greina efnanotkun einstakra starfseininga. Að lokum verður verklag um val, innkaup og notkun á efnunum endurskoðað.

Árið 2014 var ákveðið að undirbúa vinnustofur fyrir þá starfsmenn Orkuveitu Reykjavíkur sem nota varasöm efni í störfum sínum í stað þess að yfirfara efnalager hversrar starfseiningar eins og gert hefur verið undanfarin ár. Vinnustofurnar verða haldnar á vormánuðum 2015 og verður þar fjallað



Mynd 38. Nýju hættumerkin. 1 Hættulegt heilsu, 2 Ætandi, 3 Eldfimt, 4 Hættulegt umhverfinu, 5 Langvinn áhætta fyrir heilsu, 6 Eldnærandi, 7 Bráð eitúráhrif, 8 Gas undir þrýstingi og 9 Sprengifimt. Mynd: www.ust.is.

Vissir þú?

Hafin er notkun á nýjum hættumerkjum sem byggjast á alþjóðlegu og samræmdu kerfi. Eldri merki falla úr gildi 1. júní 2015.

Aðrir umhverfispættir

Vissir þú?

Rekstri Elliðaárstöðvar hefur verið hætt. Stöðvarhúsið ásamt öllum búnaði virkjunarinnar er friðað.

Árið 2014 tókst að draga úr hávaða í varmastöð í Hveragerði og hljóðmælingar við Hellisheiðarvirkjun sýna að virkjunin uppfyllir ákvæði í starfsleyfi. Markmið náðust um lágmarksrennsli neðan Andakílsárvirkjunar og vatnsborðssveiflum í Skorradalsvatni.

Hljóðvist

Töluvert var kvartað um hávaða frá varmastöð Orkuveitu Reykjavíkur í Hveragerði árið 2014 og ljóst að nauðsynlegt væri að ráðast í úrbætur. Haustið 2014 lauk smíði og uppsetningu á hljóðdeyfi við stöðina og var gufuháfur lagfærður. Hávaði er hverfandi eftir þessa aðgerð (mynd 39).

Hellisheiðarvirkjun er starfrækt allan sólarhringinn, alla daga ársins. Starfsemi í stöðinni er nokkuð stöðug en virkni borhola getur verið breytileg. Niðurstöður hljóðmælinga og skráning á hávaða á athafnasvæði

Hellisheiðarvirkjunar síðla árs 2013 gefa til kynna að virkjunin uppfylli ákvæði um hávaðamörk í starfsleyfi (viðauki 25).

Vatnsafl

Árið 2014 náðist markmið um að halda rennsli neðan Andakílsárvirkjunar innan marka þannig að það sé ekki minna en 2,23 m³/s vegna lax og lífríkis í ánni. Ennfremur náðist markmið um að halda vatnsborðssveiflum í Skorradalsvatni innan marka sem eru 1,08 m í eðlilegum rekstri að vetrarlagi en 0,4 m á sumrin (viðauki 26).



Mynd 39. Hljóðdeyfir og gufuháfur í Hveragerði. Ljósmynd: Bjarni Lindal.

Framleiðsla, eigin notkun og kolefnisspor

Orkuveita Reykjavíkur veitir hreinu neysluvatni og heitu vatni til húshitunar og miðlar frárennsli og regnvatni til sjávar. Ennfremur framleiðir Orkuveitan rafmagn til heimila og iðnaðar úr háhitasvæðum í nágrenni höfuðborgarinnar og dreifir því til viðskiptavina. Þá er rafmagn framleitt í Andakílsárverkjun. Orkuveitan notar heitt og kalt vatn í starfsstöðvum sínum. Eigin notkun á rafmagn er einkum vegna vinnslu á heitu vatni, dælingar í fráveitu, heitu og köldu vatni og reksturs fasteigna. Losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur er um 1,4% af heildarlosun á Íslandi.





Framleiðsla og eigin notkun

Framleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur árið 2014 á neysluvatni, á heitu vatni til húshitunar og á rafmagni til heimila og atvinnulífs var svipuð og árið 2013. Eigin notkun Orkuveitunnar jókst á köldu og heitu vatni en dróst saman í rafmagni.

Vissir þú?

Orka náttúrunnar selur nú fólki og fyrirtækjum rafmagn sem framleitt er með tveimur vindmyllum fyrirtækisins Biokraft, sem voru reistar í Þykkvabæ árið 2014. Framleiðslan er ígildi raforkuþarfar um þúsund heimila.

Heildarframleiðsla

Árið 2014 nam vinnsla Orkuveitu Reykjavíkur á heitu vatni tæplega 79 milljónum m³ og tæplega 27 milljónum m³ á köldu vatni (tafla 7). Af þeim tæplega 79 milljónum m³ sem framleiddir voru af heitu vatni voru tæplega 35 milljónir m³ kalt vatn sem hitað var upp í virkjunum Orku náttúrunnar á Hengilssvæðinu en afgangurinn var heitt vatn úr lághitasvæðum.

Rafmagnsframleiðsla Orku náttúrunnar með jarðgufu var rúmlega 3,4 milljónir MWst. Annars vegar voru framleiddar rúmlega 1 milljón MWst á Nesjavöllum og tæplega 2,4 MWst á Hellisheiði. Tæplega 27 þúsund MWst af rafmagni voru framleiddar með vatnsafli í Elliðaárstöð og Andakílsárvirkjun.

Eigin notkun

Eigin notkun Orkuveitu Reykjavíkur jókst á köldu og heitu vatni en dróst saman í rafmagni (tafla 8). Eigin notkun á rafmagni er einkum vegna vinnslu á heitu vatni, dælingar í 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 verið áætluð og birt í umhverfisskýrslu. Það var ekki gert fyrir árið 2012, 2013 og 2014 heldur einungis birtar skráðar upplýsingar. Þess vegna eru tölur um eigin notkun á heitu vatni lægri árið 2012 til 2014 en árin á undan.

Eigin notkun á köldu vatni er nær eingöngu vegna jarðvarmavirkjana Orku náttúrunnar á Hengilssvæðinu. Þar var dælt upp tæplega 81 milljón m³ af köldu vatni árið 2014. Þar af voru tæplega 46 milljónir m³ nýttir í varmaframleiðslu, m.a. til húshitunar á höfuðborgarsvæðinu, en tæplega 35 milljónir m³ voru nýttir til rekstrar og kælingar á búnaði virkjana.

HEILDARFRAMLEIÐSLA

| MIÐILL | EINING | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | ON | OR |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | | 2014 | |
| Heitt vatn * | m ³ | 84.828.000 | 88.800.000 | 80.949.330 | 81.300.498 | 34.920.000 | 43.791.000 |
| Kalt vatn | m ³ | 26.873.000 | 25.900.000 | 26.930.000 | 27.106.000 | | 26.976.788 |
| Rafmagn með jarðgufu frá Hellisheiði | MWst | 1.627.996 | 1.824.100 | 2.438.841 | 2.390.439 | 2.388.344 | |
| Rafmagn með jarðgufu frá Nesjavöllum | MWst | 974.393 | 1.011.852 | 1.011.932 | 1.004.570 | 1.028.335 | |
| Rafmagn með vatnsafli | MWst | 20.548 | 33.622 | 28.271 | 26.753 | 26.752 | |

*Árin 2012, 2013 og 2014 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 endurnytt eins og gert var árið 2011

Tafla 7. Heildarframleiðsla Orkuveitu Reykjavíkur (OR) 2010-2014. ON vísar til Orku náttúrunnar.

EIGIN NOTKUN

| MIÐILL | EINING | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | ON | OR |
|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| | | | | | | 2014 | |
| Rafmagn | MWst | 233.703 | 269.504 | 287.539 | 295.451 | 231.824 | 52.456 |
| Heitt vatn | m ³ | 969.589 | 1.007.282 | 609.729 * | 552.023 * | 339.646* | 306.238 |
| Kalt vatn | m ³ | 55.806.843 | 72.427.148 | 66.844.128 | 75.399.668 | 80.852.000 | 78.873 |

* Sjá skýringu á minni notkun á heitu vatni í texta

Tafla 8. Eigin notkun Orkuveitu Reykjavíkur (OR) 2010-2014. ON vísar til Orku náttúrunnar.

Kolefnisspor Orkuveitu Reykjavíkur

Hrein losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2014, var um 58 þúsund 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 jarðhitaloфтtegunda og um samgöngur. Losun gróðurhúsalofttegunda frá starfseminni er flokkuð eftir uppruna frá:

- Nesjavallavirkjun.
- Hellisheiðarvirkjun.
- Varaafisstöðvum.
- Bílafloata.

Upplýsingar um losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitunnar frá árinu 2010-2014 koma fram í töflu 9. Losun koltvísýrings jókst á Nesjavöllum en dróst saman á Hellisheiði árið 2014 miðað við árið 2013 en losun metans jókst á báðum stöðum. Á Hellisheiði fór minna af gufu í gegnum orkuverið árið 2014 en árið á undan og ennfremur er styrkur gastegunda breytilegur milli hola. Losun gróðurhúsalofttegunda frá bílafloata var lægri árið 2014 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 í einum af háspennurofum Hellisheiðarvirkjunar og losnuðu rúmlega 0,5 kg út í andrúmsloftið. Gripið hefur verið til ráðstafana til að koma í veg fyrir að þetta endurtaki sig.

Kolefnisspor

Kolefnisspor er mælikvarði sem sýnir áhrif losunar gróðurhúsalofttegunda af völdum mannkyns á hlýnun andrúmslofts. Gróðurhúsalofttegundir hafa mismunandi áhrif á hitastig jarðar. Mælieining fyrir kolefnisspor er kg eða tonn CO₂-ígilda, þ.e. áhrif mismunandi gróðurhúsalofttegunda eru umreiknuð yfir í ígildi CO₂.

Landgræðsla og skógrækt binda kolefni og vega á móti losun. Hrein losun er því heildarlosun að frádreginni bindingu. 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 á ári. Miðað er við að þéttleiki sé 2000 plöntur

LOSUN GRÓÐURHÚSALOFTTEGUNDA

| GRÓÐURHÚSALOFTTEGUND | UPPRUNI | EINING | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|-------------------------------|-------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Koltvísýringur (CO ₂) | Nesjavellir | tonn | 28.396 | 14.800 | 18.612 | 14.794 | 16.579 |
| | Hellisheiði | tonn | 41.722 | 39.479 | 43.158 | 44.934 | 41.242 |
| | Hverahlíð | tonn | | | | | |
| | Varaafli | tonn | 74 | 29 | 75 | 5 | 25 |
| | Bílar | tonn | 991 | 775 | 550 | 511 | 482 |
| | Kyndistöð | tonn | 0,7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Samtals CO₂ | tonn | 71.184 | 55.084 | 62.395 | 60.244 | 58.328 |
| Metan (CH ₄) | Nesjavellir | kg | 111.000 | 46.620 | 28.000 | 46.200 | 53.453 |
| | Hellisheiði | kg | 46.000 | 57.000 | 51.000 | 72.000 | 80.829 |
| | Hverahlíð | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Varaafli | kg | 7 | 2 | 5 | 0 | 2 |
| | Bílar | kg | 102 | 50 | 56 | 48 | 47 |
| | Kyndistöð | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Samtals CH₄ | kg | 157.109 | 103.672 | 79.061 | 118.249 | 134.330 |
| Tvíköfnunarefnisoxíð (N ₂ O) | Varaafli | kg | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | Bílar | kg | 10 | 7 | 5 | 5 | 5 |
| | Kyndistöð | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Samtals N₂O | kg | 10 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆) | Samtals SF₆ | kg | 0 | 0 | 0,527 | 0,527 | 0,527 |

Tafla 9. Losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur 2010-2014.

Vissir þú?

Á árunum 2010-2013 var hlutfall öku-tækja og vinnuvéla Orkuveitu Reykjavíkur sem notaði endurnýjanlega orkugjafa eins og metan, vetni og rafmagn um 15%. Árið 2014 var hlutfallið 28%. Eldsneytisnotkun dróst nokkuð saman frá fyrra ári einkum vegna endurnýjunar bílaflotans þar sem keyptir voru sparneytnari bílar en þeir sem fyrir voru.

KOLEFNISBINDING

| KOLEFNISBINDING | EINING | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-------------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Landgræðsla CO ₂ binding | tonn | 1.229 | 1.238 | 1.086 | 1.110 | 1.149 |
| Skógrækt CO ₂ binding | tonn | 3.700 | 3.700 | 3.626 | 3.626 | 3.626 |
| Heildarkolefnisbinding á ári | tonn | 4.929 | 4.938 | 4.712 | 4.736 | 4.774 |

Tafla 10. Kolefnisbinding Orkuveitu Reykjavíkur 2010-2014.

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 Orkuveitunnar voru 824 ha og landgræðslusvæði voru 418 ha árið 2014. Í töflu 10 sést heildarkolefnisbinding Orkuveitu Reykjavíkur en hún er um 5 þúsund tonn á ári.

Kolefnisspor Orkuveitu Reykjavíkur sýnir árlega losun gróðurhúsalofttegunda, umreiknað í CO₂-ígildi, frá starfsemi fyrirtækisins að frádreginni kolefnisbindingu vegna landgræðslu og skógræktar. Tafla 11 sýnir kolefnisspor Orkuveitunnar fyrir árið 2014 og til samanburðar árin 2010 til 2013.

Losun frá Nesjavöllum og Hellisheiði miðast við rekstur virkjananna og tilrauna- og viðhaldsboranir á svæðunum.

Oliunotkun vegna varaafls og bíla er umreiknuð yfir í losun gróðurhúsalofttegunda með notkun losunarfasta, en þeir eru gefnir út og samþykktir af loftslagsnefnd Sameinuðu þjóðanna (IPCC).

Varaafll eru til dæmis litlar rafstöðvar sem ganga fyrir litaðri vélarolíu og knýja dælur þegar borað er eða ef bilun verður á raftengingum þar sem dælur eru reknar. Lituð vélarolía er keypt annað hvert ár.

Losun frá bílum er reiknuð út frá skráðu magni af eldsneyti.

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

Miðað við alla starfsemi Orkuveitunnar árið 2014 er heildarlosun gróðurhúsalofttegunda 63.009 tonn CO₂-ígilda. Þegar hliðsjón er höfð af þeirri kolefnisbindingu sem fyrirtækið stendur fyrir með landgræðslu og skógrækt, 4.774 tonn CO₂-ígilda, er hrein losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur árið 2014, 58.235 tonn CO₂-ígilda og hefur dregist saman um 2% milli ára.

Losun gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur er um 1,4% af heildarlosun á Íslandi miðað við heildarlosun 2012 (Umhverfisstofnun, 2014).

KOLEFNISSPOR

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | CO ₂ -ígildi [tonn] | CO ₂ -ígildi [tonn] | CO ₂ -ígildi [tonn] | CO ₂ -ígildi [tonn] | CO ₂ -ígildi [tonn] |
| Losun vegna orkuvinnslu | | | | | |
| Jarðgufuvirkjun við Nesjavelli | 30.727 | 15.779 | 19.200 | 15.764 | 17.702 |
| Jarðgufuvirkjun á Hellisheiði | 42.688 | 40.676 | 44.229 | 46.446 | 42.939 |
| Jarðgufa frá Hverahlíð | 196 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brennisteinshexaflúoríð (SF6) á Hellisheiði | | | 13 | 13 | 13 |
| Losun vegna eldsneytisnotkunar | | | | | |
| Varaafll (fastar stöðvar og færnanlegar) | 74 | 29 | 75 | 5 | 25 |
| Bílar (eigin bílar og bílar á leigu) | 991 | 778 | 553 | 513 | 484 |
| Kyndistöð (vegna prófana) | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Flug | 46 | 33 | 39 | 72 | 88 |
| Losun vegna úrgangs til urðunar | | | | | |
| Úrgangur | 1.680 | 1.744 | 1.846 | 1.664 | 1.759 |
| Losun vegna aðveitu- og dreifikerfis | | | | | |
| Brennisteinshexaflúoríð (SF6) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Losun gróðurhúsalofttegunda - Samtals | 76.403 | 59.040 | 65.954 | 64.477 | 63.009 |
| Kolefnisbinding vegna gróðursetningar | | | | | |
| Landgræðsla og skógrækt | -4.929 | -4.938 | -4.712 | -4.736 | -4.774 |
| Gróðurhúsaáhrif vegna starfsemi OR - Kolefnisspor | 71.474 | 54.102 | 61.243 | 59.741 | 58.235 |

1) Losun frá Nesjavöllum og Hellisheiði miðast við rekstur virkjananna og tilrauna- og viðhaldsboranir á svæðunum. 2) Oliunotkun vegna varaafls og bíla er umreiknuð yfir í losun gróðurhúsalofttegunda með notkun losunarfasta, en þeir eru gefnir út og samþykktir af loftslagsnefnd Sameinuðu þjóðanna (IPCC). 3) Varaafll eru til dæmis litlar rafstöðvar sem ganga fyrir litaðri vélarolíu og knýja dælur þegar borað er 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 árs 2011.

Tafla 11. Kolefnisspor starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur 2010-2014.

Yfirlýsing stjórnar Orkuveitu Reykjavíkur

Samkvæmt bestu vitneskju stjórnar Orkuveitu Reykjavíkur er umhverfisskýrsla fyrir árið 2014 í samræmi við ákvæði reglugerðar nr. 851/2002 um grænt bókhald. Í umhverfisskýrslu er fjallað um þá þætti í rekstri Orkuveitu Reykjavíkur, sem hafa áhrif á umhverfið og hvernig umhverfismálum er háttað í starfseminni.

Það er álit stjórnar að tölur og upplýsingar sem tilgreindar eru í umhverfisskýrslu Orkuveitu Reykjavíkur og koma úr bókhaldi hennar gefi góða mynd af þróun og árangri í umhverfismálum.

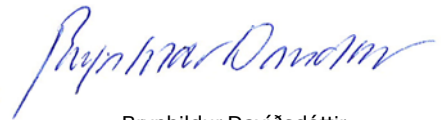
Stjórn Orkuveitu Reykjavíkur staðfestir hér með umhverfisskýrslu fyrir árið 2014.

Reykjavík, 23. febrúar 2015

Í stjórn:



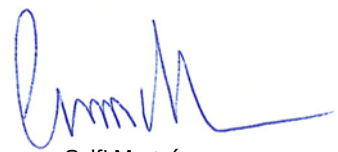
Haraldur Flosi Tryggvason
stjórnarformaður



Brynhildur Davíðsdóttir
varaformaður



Áslaug Friðriksdóttir



Gylfi Magnússon



Kjartan Magnússon



Valdís Eyjólfsdóttir

Áritun endurskoðanda

Ég hef endurskoðað útreikninga og yfirfarið upplýsingar sem fram koma í umhverfisskýrslu Orkuveitu Reykjavíkur fyrir árið 2014. Umhverfisskýrslan er lögð fram af stjórnendum Orkuveitunnar og á ábyrgð þeirra. Ábyrgð mín felst í því mati sem ég læt í ljós á gögnum í umhverfisskýrslunni á grundvelli endurskoðunarinnar.

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

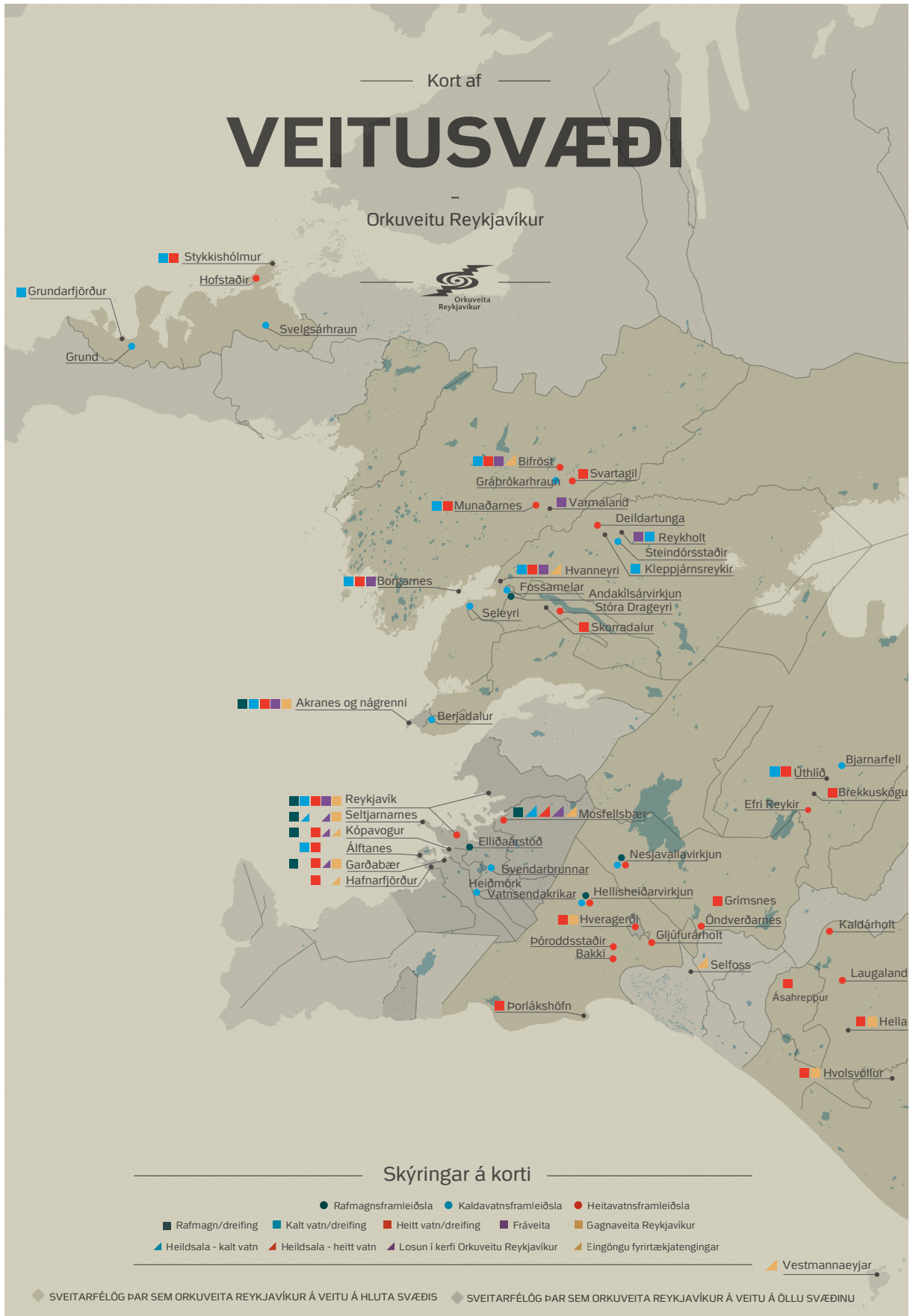
Það er álit mitt að umhverfisskýrslan gefi glöggva mynd af umhverfisáhrifum rekstrarins fyrir árið 2014, í samræmi við góðar og viðteknar venjur í atvinnugreininni.

Reykjavík, 4. febrúar 2015
VSÓ Ráðgjöf



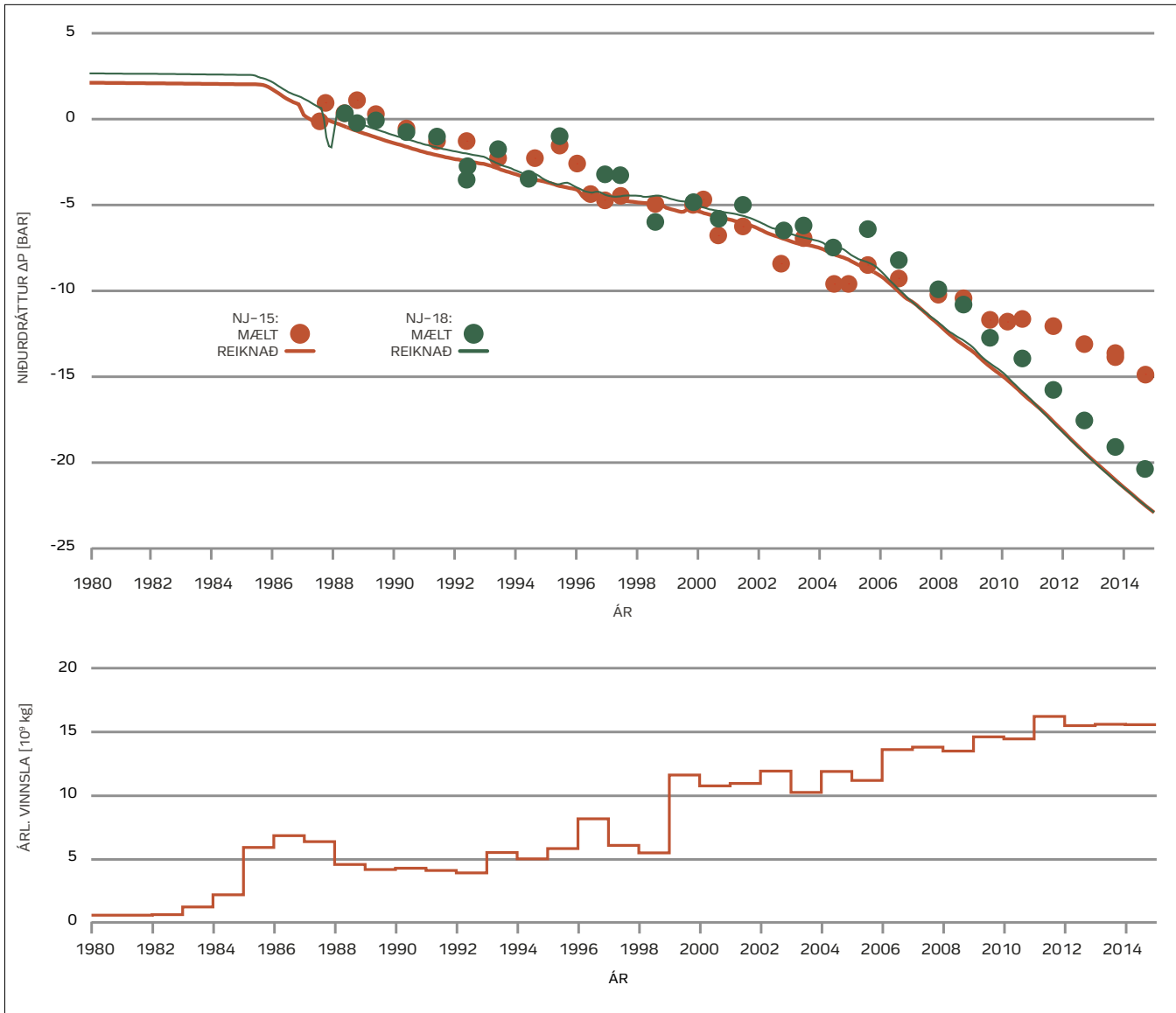
Guðjón Jónsson
efnaverkfræðingur

Viðauki 1. **Veitusvæði Orkuveitu Reykjavíkur**

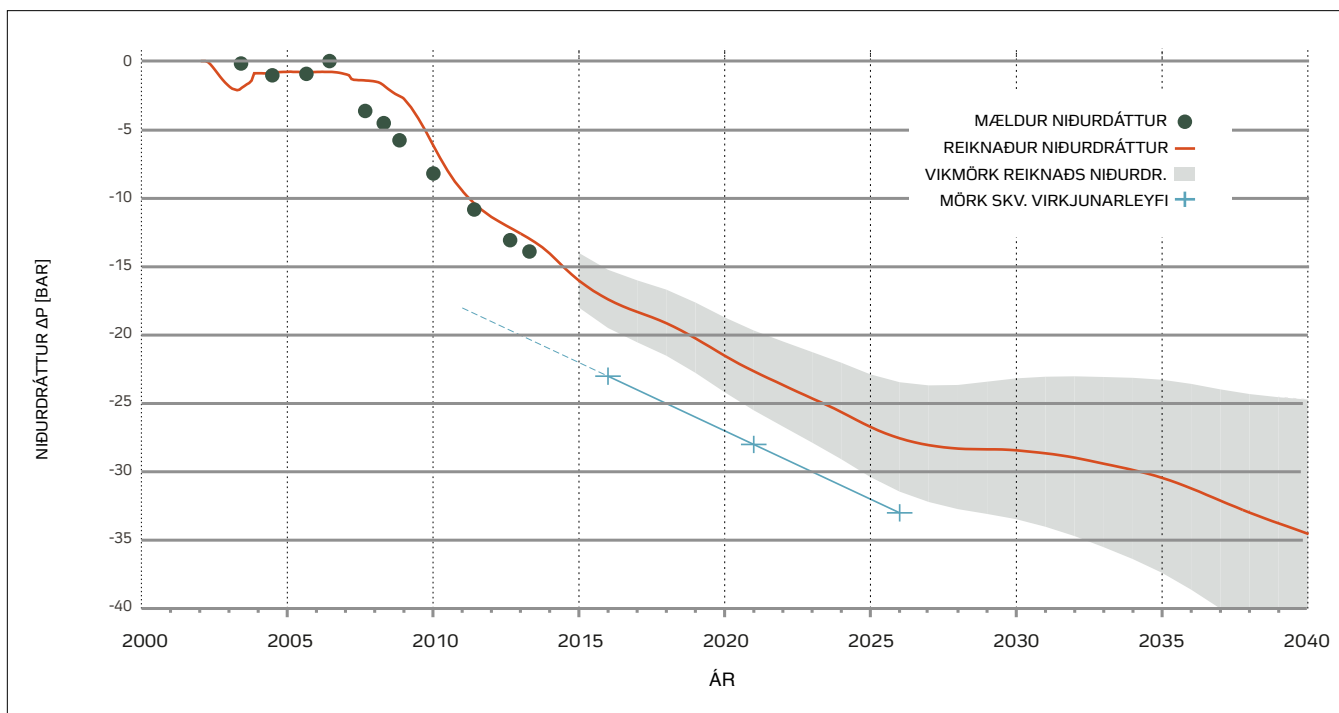


Viðauki 2. Niðurdráttur 1980-2014

2a. Niðurdráttur (bar) og ársmeðalvinnsla (kg/s) á Nesjavöllum 1980-2014. Samanburður á mældum og reiknuðum niðurdrætti kemur fram á efri hluta myndarinnar og ársmeðalvinnsla á neðri hluta hennar. Heildregnir ferlar eru reiknaðir samkvæmd reiknilíkani 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.



2b. Niðurdráttur á Hellisheiði. Samanburður á mældri og reiknaðri þrýstingslækkun, svokölluðum niðurdrætti (bar), í holu HE-4 á Hellisheiði 2000-2040. Krossarnir eru mörk skv. virkjunarleyfi. Heil lína er dregin á milli þeirra, en punktarin aftur til ársins 2011 þegar leyfið tók gildi. Vikmörk reiknaðs niðurdráttar eru sýnd í gráum lit.



Viðauki 3. Efnagreiningar á heitu vatni á höfuðborgarsvæðinu 2014

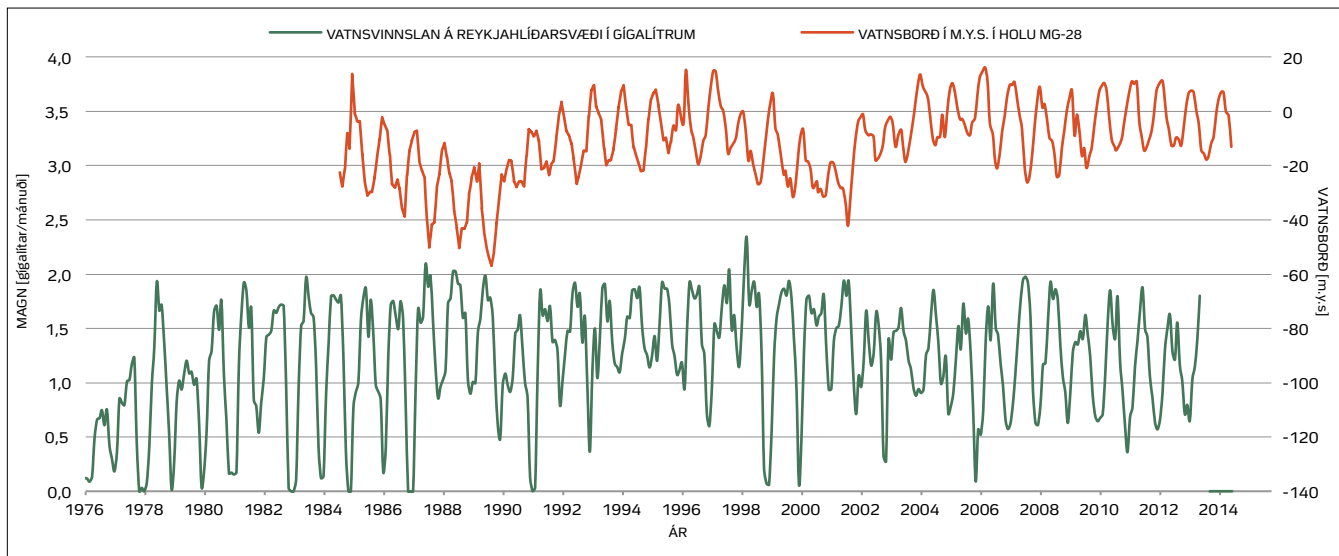
| | EINING | LAUGARNES | ELLIDAÁR | REYKIR | REYKJAHLÍÐ | NESJAVELLIR | HELLISHEIÐI |
|-------------------------|--------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | RV-5 | RV-39 | MG-25 | MG-39 | Upphitað vatn | Upphitað vatn |
| DAGSETNING | | 1/20/2014 | 1/20/2014 | 3/5/2014 | 2/26/2014 | 4/7/2014 | 6/26/2013 |
| SÝNANÚMÉR | | 14-5002 | 14-5001 | 14-5065 | 14-5053 | 14-5089 | 13-5138 |
| Vatnshiti | °C | 128,8 | 79,8 | 92,7 | 92,2 | 80 | 80 |
| pH (sýrustig) | | 9,40 | 9,37 | 9,70 | - | 8,54 | 8,81 |
| pH-hiti | °C | 22,7 | 22,9 | 22,8 | - | 17,7 | 8,4 |
| Leiðni | µS/cm | 360 | 205 | - | 240 | - | - |
| Leiðnihiti | °C | 23,0 | 23,0 | - | 23,0 | - | - |
| CO ₂ | mg/kg | 16,9 | 29,1 | 23,9 | 24,0 | 45,6 | 22,7 |
| H ₂ S | mg/kg | 0,53 | 0,00 | 0,81 | 1,23 | - | 0,24 |
| SiO ₂ | mg/kg | 143,9 | 70,1 | 95,8 | 97,3 | 41,7 | 23,4 |
| Na | mg/kg | 74,7 | 43,9 | 46,0 | 48,6 | 19,2 | 6,7 |
| K | mg/kg | 3,09 | 0,96 | 0,99 | 1,28 | 2,65 | 0,95 |
| Ca | mg/kg | 4,22 | 3,05 | 2,37 | 1,93 | 9,58 | 5,50 |
| Mg | mg/kg | <0,004 | 0,006 | <0,0025 | 0,008 | 5,189 | 3,2 |
| Fe | mg/kg | 0,052 | 0,036 | 0,007 | 0,051 | 0,051 | <0,025 |
| Al | mg/kg | 0,191 | 0,131 | 0,159 | 0,203 | 0,157 | <0,015 |
| Li | mg/kg | - | <0,01 | - | - | 0,009 | <0,015 |
| Cl | mg/kg | 53,1 | 22,0 | 15,9 | 12,4 | 12,7 | 7,0 |
| SO ₄ | mg/kg | 27,5 | 11,7 | 16,6 | 16,9 | 23,1 | - |
| F | mg/kg | 0,910 | 0,170 | 0,571 | 0,669 | 0,000 | - |
| B | mg/kg | 0,075 | 0,017 | 0,043 | 0,044 | 0,110 | <0,025 |
| Uppleyst O ₂ | µg/kg | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Viðauki 4. Efnagreiningar á heitu vatni á landsbyggðinni 2014

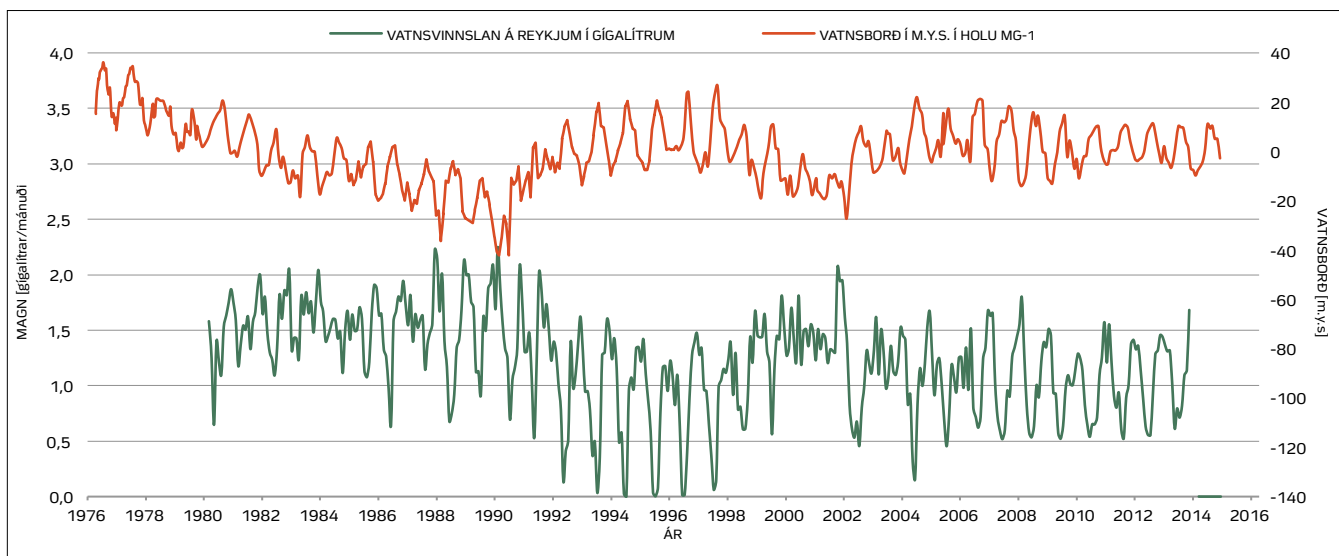
| EFNAGREININGAR Á HEITU VATNI Á LANDSBYGGÐINNI | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------|---------|-------|-------------|---------|-------|-------------|-------|-------|--------|-------|-------------------|---------|--------|-----------|
| | EINING | HITAVEITA BORGAREFJARÐAR | | LH-1 | RANGÁRVEITA | | BA-01 | ÖLFUS-VEITA | GH-4 | HÖ-29 | ER-23 | MN-8 | NORDURÁRDALSVEITA | | HO-1 | |
| | | 1/24/2014 | 14-5029 | | 1/24/2014 | 14-5030 | | | | | | | 2/12/2014 | 14-5046 | | 2/12/2014 |
| DAGSETNING | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SYNANÚMÉR | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vatnshiti | °C | 96,1 | 9,44 | 88,6 | 66,0 | 97,4 | - | 119,7 | - | 80,0 | 96,2 | 87,7 | 67,3 | 66,4 | 85,6 | |
| pH (sýrustig) | °C | 23,3 | 23,3 | 23,1 | 23,3 | 23,2 | 8,84 | 8,79 | 8,96 | 9,42 | 9,54 | 9,36 | 8,83 | 9,07 | - | |
| Leiðni | µS/cm | 365 | 290 | 580 | 290 | 425 | 2050 | 1510 | 540 | 550 | 460 | 440 | 330 | 320 | 6400 | |
| Leiðnihiti | °C | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | |
| CO ₂ | mg/kg | 25,8 | 10,7 | 11,5 | 10,7 | 19,3 | 4,1 | 8,9 | 43,5 | 14,6 | 23,3 | 14,9 | 76,7 | 59,2 | 5,2 | |
| H ₂ S | mg/kg | 0,37 | 0,12 | 0,28 | 0,12 | 0,08 | 0,26 | 0,63 | 0,19 | 0,10 | 3,42 | 0,14 | 0,01 | 0,04 | 0,05 | |
| SiO ₂ | mg/kg | 135,8 | 77,8 | 117,5 | 77,8 | 96,4 | 131,7 | 119,5 | 140,4 | 82,9 | 233,2 | 115,2 | 102,2 | 91,8 | 69,6 | |
| Na | mg/kg | 81,1 | 57,9 | 114,3 | 57,9 | 95,0 | 382,9 | 294,7 | 121,8 | 120,2 | 109,5 | 89,5 | 76,8 | 72,7 | 705,5 | |
| K | mg/kg | 2,22 | 0,64 | 2,53 | 0,64 | 1,93 | 16,90 | 12,20 | 3,61 | 3,02 | 5,58 | 2,28 | 1,13 | 1,33 | 14,20 | |
| Ca | mg/kg | 3,39 | 2,34 | 14,02 | 2,34 | 3,08 | 54,03 | 45,15 | 4,36 | 8,33 | 2,01 | 6,79 | 3,38 | 3,03 | 170,31 | |
| Mg | mg/kg | 0,017 | <0,004 | 0,013 | <0,004 | <0,004 | 0,017 | 0,035 | 0,007 | 0,011 | <0,004 | 0,008 | 0,011 | 0,010 | 0,509 | |
| Fe | mg/kg | 0,018 | 0,012 | 0,028 | 0,012 | 0,017 | 0,045 | 0,053 | 0,032 | 0,018 | 0,010 | 0,027 | 0,011 | 0,020 | 0,122 | |
| Al | mg/kg | 0,140 | 0,110 | 0,026 | 0,110 | 0,211 | 0,073 | 0,084 | 0,147 | 0,052 | 0,492 | 0,062 | 0,020 | 0,029 | <0,076 | |
| Li | mg/kg | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Cl | mg/kg | 31,5 | 22,4 | 106,7 | 22,4 | 46,0 | 585,2 | 391,9 | 102,8 | 129,6 | 55,4 | 70,3 | 23,2 | 25,7 | 2547,0 | |
| SO ₄ | mg/kg | 50,1 | 20,4 | 69,6 | 20,4 | 67,3 | 112,6 | 122,4 | 48,5 | 48,7 | 57,2 | 53,5 | 27,2 | 29,9 | 230,0 | |
| F | mg/kg | 2,46 | 2,37 | 1,92 | 2,37 | 0,766 | 0,36 | 0,38 | 0,81 | 0,556 | 2,952 | 1,65 | 0,46 | 0,54 | 0,77 | |
| B | mg/kg | 0,267 | 0,112 | 0,231 | 0,112 | 0,257 | 0,255 | 0,256 | 0,311 | 0,118 | 0,186 | 0,226 | 0,206 | 0,241 | 0,09 | |
| Opplýst O ₂ | µg/kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | |

Viðauki 5. Vatnsvinnsla og vatnshæð í holum á lághitasvæðunum í Reykjahlíð og að Reykjum í Mosfellsbæ og í Elliðaárdal og Laugarnesi og í Reykjavík

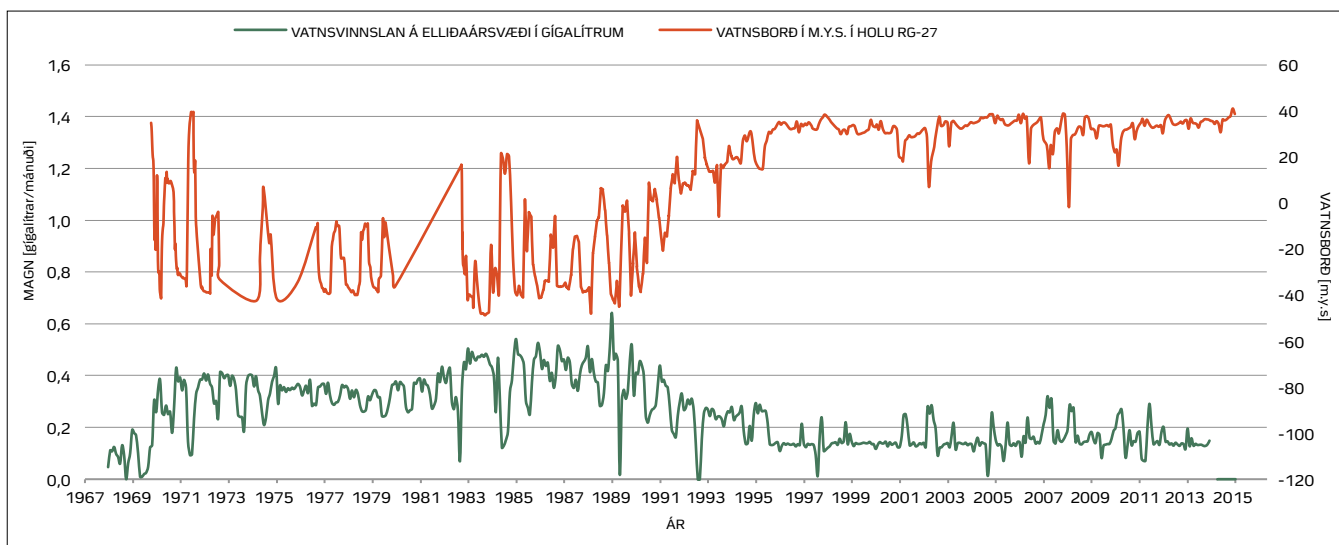
5a) Lághitasvæðið að Reykjahlíð í Mosfellsbæ. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu MG-28 árin 1976-2014.



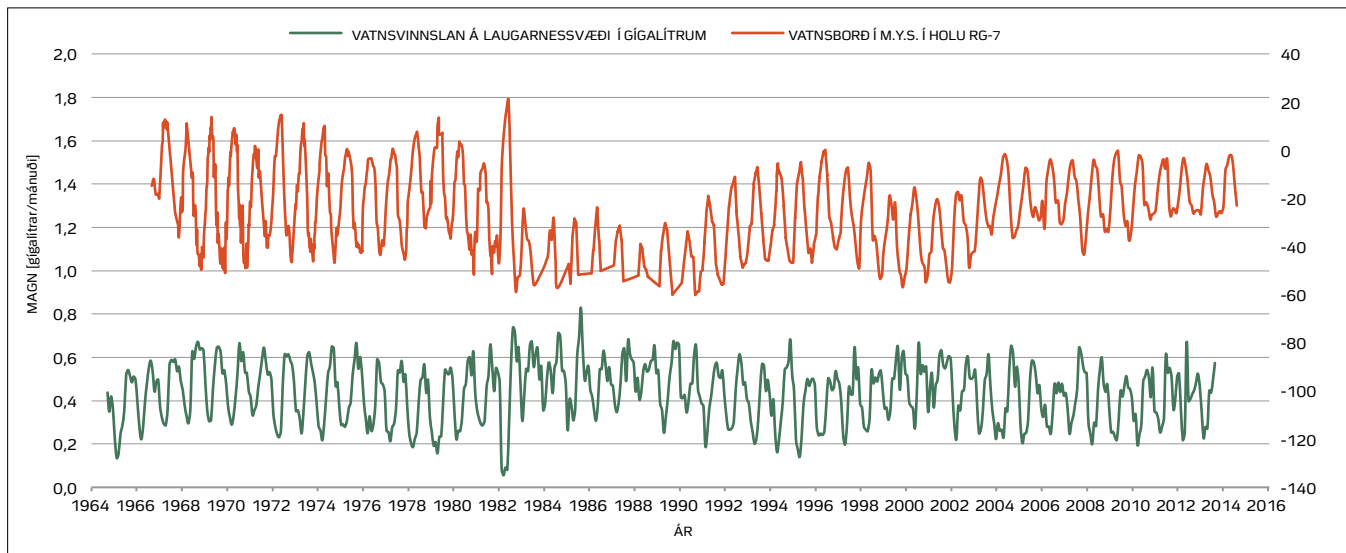
5b) Lághitasvæðið að Reykjum í Mosfellsbæ. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu MG-1 árin 1976-2014.



5c) Lághitasvæðið í Elliðaárdal í Reykjavík. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu RG-27 árin 1968-2014.



5d) Lágheitsvæðið í Laugarnesi í Reykjavík. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu RG-7 árin 1965-2014.



Viðauki 6. Mælingar á örverum og efnagreiningar á köldu vatni í Reykjavík 2014

MÆLINGAR Á ÖRVERUM Í VATNI 2014

| | LEYFILEGUR HÁMARKS- STYRKUR | JADARSVÆÐI | | | LAXALÓN LOKAHÚS | | | VATNSENDAKRIKI VK1 | | | LOKAHÚS KRINGLUMÝRARBRAUT | | |
|----------------------------|-----------------------------------|------------|--------------|----------|-----------------|---------|---------------|--------------------|--------------|----------|---------------------------|---------|---------------|
| | | MEDALTAL | HÁ- GILDI | LÁGGILDI | MEDAL- TAL | HÁGILDI | LÁG- GILDI | MEDALTAL | HÁ- GILDI | LÁGGILDI | MEDAL- TAL | HÁGILDI | LÁG- GILDI |
| Heildargerlafjöldi 22°C | 100/ ml | 0 | 2 | 0 | 1,08 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,44 | 2 | 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 EFNAFRÆÐI- LEIGIR ÞÆTTIR | MÆLIEINING | LEYFILEGUR HÁMARKSST. | SK. | RANN- SÓKNAR- STOFA | JADAR- SVÆÐI | LAXALÓN LOKAHÚS | VATNS- ENDAKRIKI VK1 | LOKAHÚS KRINGLUMÝRAR- BRAUT |
|---------------------------------------|------------|-------------------------------|-----|---------------------------|--------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Sýni nr. | | | | | R14-370- 2/4339 | R-14-2013- 2/4701 | R14-2013-1 | R14-370-1/4338 |
| | | | | | Febrúar 2014 | Ágúst 2014 | Ágúst 2014 | Febrúar 2014 |
| Litur sýnis | mgPt/l | | | ALS | 5 | 5 | 5 | <5 |
| Grugg | NTU | Fullnægjandi | (1) | MATÍS | 0,12 | 0,39 | <0,10 | 0,11 |
| Hitastig | °C | 25 | | MATÍS | 4,2 | 4,4 | 3,8 | 4,1 |
| Sýrustig (pH) | pH eining | | | MATÍS | 9,05 | 8,90 | 8,95 | 9,10 |
| Leiðni | µS/cm | 2500 | | MATÍS | 87 | 79 | 79 | 84 |
| Klóríð (Cl) | mg/l | 250 | | ALS | 8,61 | 8,72 | 8,76 | 9,69 |
| Súlfat (SO ₄) | mg/l | 250 | | ALS | 1,98 | 1,79 | 1,82 | 2,06 |
| Flúoríð (F) | mg/l | 1,5 | | ALS | <0,200 | <0,200 | <0,200 | <0,200 |
| Nitrat (NO ₃) | mg/l | 50 | | ALS | 0,173 | 0,151 | 0,186 | 0,168 |
| Nitrít (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 | 4,37 | 5,19 | 5,27 | 4,59 |
| Járn (Fe) | mg/l | 0,2 | | ALS | <0,0004 | <0,0004 | 0,001 | <0,0004 |
| Kalíum (K) | mg/l | 12 | (3) | ALS | 0,441 | 0,471 | 0,441 | <0,4 |
| Magnésíum (Mg) | mg/l | 50 | (3) | ALS | 0,867 | 0,939 | 0,923 | 0,788 |
| Natríum (Na) | mg/l | 200 | | ALS | 11,7 | 9,65 | 9,69 | 12,2 |
| Brennisteinn (S) | mg/l | | (4) | ALS | 0,758 | 0,708 | 0,721 | 0,749 |
| Kísill (Si) | mg/l | | (4) | ALS | 6,61 | 6,75 | 6,77 | 6,53 |
| Ál (Al) | µg/l | 200 | | ALS | 19,0 | 19,0 | 20,7 | 17,6 |
| Arsen (As) | µg/l | 10 | | ALS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Bór (B) | µg/l | 1000 | | ALS | <10 | <10 | <10 | <10 |

| | | | | | | | | |
|------------------|------|------|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
| Baríum (Ba) | µg/l | 700 | (3) | ALS | 0,036 | 0,111 | 0,060 | 0,045 |
| Kadmíum (Cd) | µg/l | 5,0 | | ALS | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Cobalt (Co) | µg/l | | (4) | ALS | <0,005 | 0,005 | 0,009 | <0,005 |
| Króm (Cr) | µg/l | 50 | | ALS | 0,948 | 0,875 | 0,942 | 1,02 |
| Kopar (Cu) | µg/l | 2000 | | ALS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,188 |
| Kvikasilfur (Hg) | µg/l | 1,0 | | ALS | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Mangan (Mn) | µg/l | 50 | | ALS | <0,03 | 0,111 | 0,082 | <0,03 |
| Molybdenum (Mo) | µg/l | | (4) | ALS | 0,075 | 0,072 | 0,089 | 0,112 |
| Nikkel (Ni) | µg/l | 20 | | ALS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Fosfór (P) | µg/l | 5000 | (3) | ALS | 14,7 | 19,2 | 21,8 | 15,4 |
| Blý (Pb) | µg/l | 10 | | ALS | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,013 |
| Antimon (Sb) | µg/l | 5,0 | | ALS | <0,01 | <0,01 | 0,013 | <0,01 |
| Selen (Se) | µg/l | 10 | | ALS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Strontíum (Sr) | µg/l | | (4) | ALS | 2,78 | 3,17 | 2,83 | 2,18 |
| Sink (Zn) | µg/l | 3000 | (3) | ALS | 0,29 | 0,41 | 0,863 | 0,406 |
| Vanadíum (V) | µg/l | | | ALS | 13,8 | 14,9 | 15,8 | 14 |

| | | | | | | | | |
|------------------------|------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
| Syanið (CN total) | µg/l | 50 | | ALS | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| 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 | <0,50 | <0,10 | <0,10 | <0,50 |
| 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 - diklópropan | 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 | <0,20 | <0,20 | <1,0 |
| etylbenzen | µg/l | | | ALS | <0,10 | <0,20 | <0,20 | <0,10 |
| summa xylene | µg/l | | | ALS | <0,15 | <0,20 | <0,20 | <0,15 |
| 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 |
| brómðiklóretan | µg/l | | | ALS | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| summa trihalometan | µg/l | | | ALS | <0,35 | <0,35 | <0,35 | <0,35 |

| | | | | | | | | |
|------------------------|------|------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|
| o-xylen | µg/l | | | ALS | <0,10 | <0,20 | <0,20 | <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 |
| flúoren | 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 |
| flúoranten | 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)flúoranten | µg/l | 0,1 | (5) | ALS | <0,0040 | <0,0040 | <0,0040 | <0,0040 |
| *bens(k)flúoranten | 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 cancerogena | µg/l | | | ALS | <0,012 | <0,012 | <0,012 | <0,012 |
| summa PAH annað | µg/l | | | ALS | <0,19 | <0,20 | <0,19 | <0,19 |

Skýringar:

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

Tilraunastofur:

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

*: ISOR

Viðauki 7. Mælingar á örverum og efnagreiningar á köldu vatni á landsbyggðinni 2014

MÆLINGAR Á ÖRVERUM Í VATNI 2014

| | LEYFILEGUR | AKRANES GEISLAHÚS | | | GRÁBRÓKARVEITA | | | GRUNÐARFJÖRÐUR DÆLUHÚS | | | STYKKISHÓLMUR DÆLUHÚS | | |
|----------------------------|------------|-------------------|----------|---------|----------------|----------|---------|------------------------|----------|---------|-----------------------|----------|---------|
| | | HÁMARKS-STYRKUR | MEDALTAL | HÁGILDI | LÁGGILDI | MEDALTAL | HÁGILDI | LÁGGILDI | MEDALTAL | HÁGILDI | LÁGGILDI | MEDALTAL | HÁGILDI |
| Heildargerlafjöldi 22°C | 100/ ml | 6,29 | 30 | 0 | 1,00 | 3 | 0 | 0,40 | 1 | 0 | 8,50 | 13 | 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 EFNARFRÆÐI-LEIGIR ÞÆTTIR | MÆLIEINING | LEYFI-LEGUR HÁ-MARKSST. | SK. | RANN-SÓKNAR-STOFA | AKRANES GEISLAHÚS | GRÁBRÓKAR-VEITA | GRUNÐAR-FJÖRÐUR DÆLUHÚS | STYKKIS-HÓLMUR DÆLUHÚS |
|------------------------------------|------------|-------------------------|-----|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|
| Sýni nr. | | | | | R14-1224-7 | R14-1224-4 | R14-1224-3 | R14-1224-1 |
| | | | | | Júní 2014 | Júní 2014 | Júní 2014 | Júní 2014 |
| Litur sýnis | mgPt/l | | | ALS | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Grugg | NTU | Fullnæg-jandi | (1) | MÁTÍS | <0,10 | 0,11 | 0,15 | <0,10 |
| Hítastig | °C | 25 | | MÁTÍS | 5,2 | 3,7 | 3,3 | 3,7 |
| Sýrustig (pH) | pH eining | | | MÁTÍS | 7,20 | 7,10 | 6,80 | 7,15 |
| Leiðni | µS/cm | 2500 | | MÁTÍS | 97 | 62 | 56 | 50 |
| Klóríð (Cl) | mg/l | 250 | | ALS | 12,5 | 7,69 | 8,52 | 6,91 |
| Súlfat (SO ₄) | mg/l | 250 | | ALS | 2,84 | 1,46 | 1,64 | 1,91 |
| Flúoríð (F) | mg/l | 1,5 | | ALS | <0,200 | <0,200 | <0,200 | <0,200 |
| Nitrat (NO ₃) | mg/l | 50 | | LS | 0,336 | 0,137 | 0,102 | 0,089 |
| Nitrit (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 | 5,56 | 3,38 | 2,79 | 1,93 |
| Járn (Fe) | mg/l | 0,2 | | ALS | 0,007 | 0,007 | 0,004 | 0,001 |
| Kalíum (K) | mg/l | 12 | (3) | ALS | <0,4 | <0,4 | 0,577 | 0,575 |
| Magnesium (Mg) | mg/l | 50 | (3) | ALS | 2,12 | 1,51 | 1,6 | 1,37 |
| Natríum (Na) | mg/l | 200 | | ALS | 10,1 | 6,51 | 5,67 | 5,42 |
| Brennisteinn (S) | mg/l | | (4) | ALS | 1 | 0,593 | 0,554 | 0,566 |
| Kísill (Si) | mg/l | | (4) | ALS | 6,92 | 4,06 | 4,19 | 5,02 |
| Ál (Al) | µg/l | 200 | | ALS | 2,25 | 3,09 | 0,675 | 2,73 |
| Arsen (As) | µg/l | 10 | | ALS | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Bór (B) | µg/l | 1000 | | ALS | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Baríum (Ba) | µg/l | 700 | (3) | ALS | 0,045 | 0,355 | 0,749 | 0,373 |
| Kadmíum (Cd) | µg/l | 5,0 | | ALS | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Cobalt (Co) | µg/l | | (4) | ALS | 0,011 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Króm (Cr) | µg/l | 50 | | ALS | 0,456 | 0,019 | <0,01 | 0,125 |
| Kopar (Cu) | µg/l | 2000 | | ALS | 0,281 | 0,962 | 0,227 | 1,12 |
| Kvikasilfur (Hg) | µg/l | 1,0 | | ALS | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Mangan (Mn) | µg/l | 50 | | ALS | 0,258 | 0,565 | 0,222 | <0,03 |
| Molybdenum (Mo) | µg/l | | (4) | ALS | <0,05 | <0,05 | 0,196 | 0,251 |
| Nikkel (Ni) | µg/l | 20 | | ALS | 0,998 | 0,067 | 0,108 | 0,058 |
| Fosfór (P) | µg/l | 5000 | (3) | ALS | 17,4 | 1,96 | 8,55 | 35,7 |
| Blý (Pb) | µg/l | 10 | | ALS | 0,020 | 0,272 | 0,061 | 0,213 |
| Antímon (Sb) | µg/l | 5,0 | | ALS | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,011 |
| Selen (Se) | µg/l | 10 | | ALS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Strontium (Sr) | µg/l | | (4) | ALS | 2,5 | 8,25 | 11,1 | 7,73 |
| Sink (Zn) | µg/l | 3000 | (3) | ALS | 2,14 | 1,41 | 2,34 | 8,75 |
| Vanadíum (V) | µg/l | | | ALS | 3,46 | 0,531 | 0,515 | 12,7 |
| Syaníð (CN total) | µg/l | 50 | | ALS | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| 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 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| 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 - diklóórpropan | µg/l | | | ALS | | <1,0 | | <1,0 | | <1,0 | | <1,0 | |
| tetraklóóretan | µg/l | | | ALS | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | |
| 1,1,1 - triklóóretan | µg/l | | | ALS | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | |
| 1,1,2 - triklóóretan | µg/l | | | ALS | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | |
| triklóóretan | µg/l | 10 | (2) | ALS | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | |
| tetraklóóretan | µg/l | | (2) | ALS | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | |
| Vínýl klóóríð | 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 | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | |
| etylbenzen | µg/l | | | ALS | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | |
| summa xylener | µg/l | | | ALS | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | |
| triklóóretan | µg/l | | | ALS | | <0,30 | | <0,30 | | <0,30 | | <0,30 | |
| tribróómmetan | µg/l | | | ALS | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | |
| dibróómklóóretan | µg/l | | | ALS | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | |
| bróómdiklóóretan | µg/l | | | ALS | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | | <0,10 | |
| summa trihalometan | µg/l | | | ALS | | <0,35 | | <0,35 | | <0,35 | | <0,35 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| o-xýlen | µg/l | | | ALS | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | |
| summa xýlen | 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)perýlen | 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 cancerogena | µg/l | | | ALS | | <0,012 | | <0,012 | | <0,012 | | <0,012 | |
| summa PAH annað | µg/l | | | ALS | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | | <0,20 | |

Skýringar:

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

Tilraunastofur:

MATÍS: Matís ohf, Rannsóknstofa
ALS: ALS Scandinavia AB (Svíþjóð)
*: ÍSOR

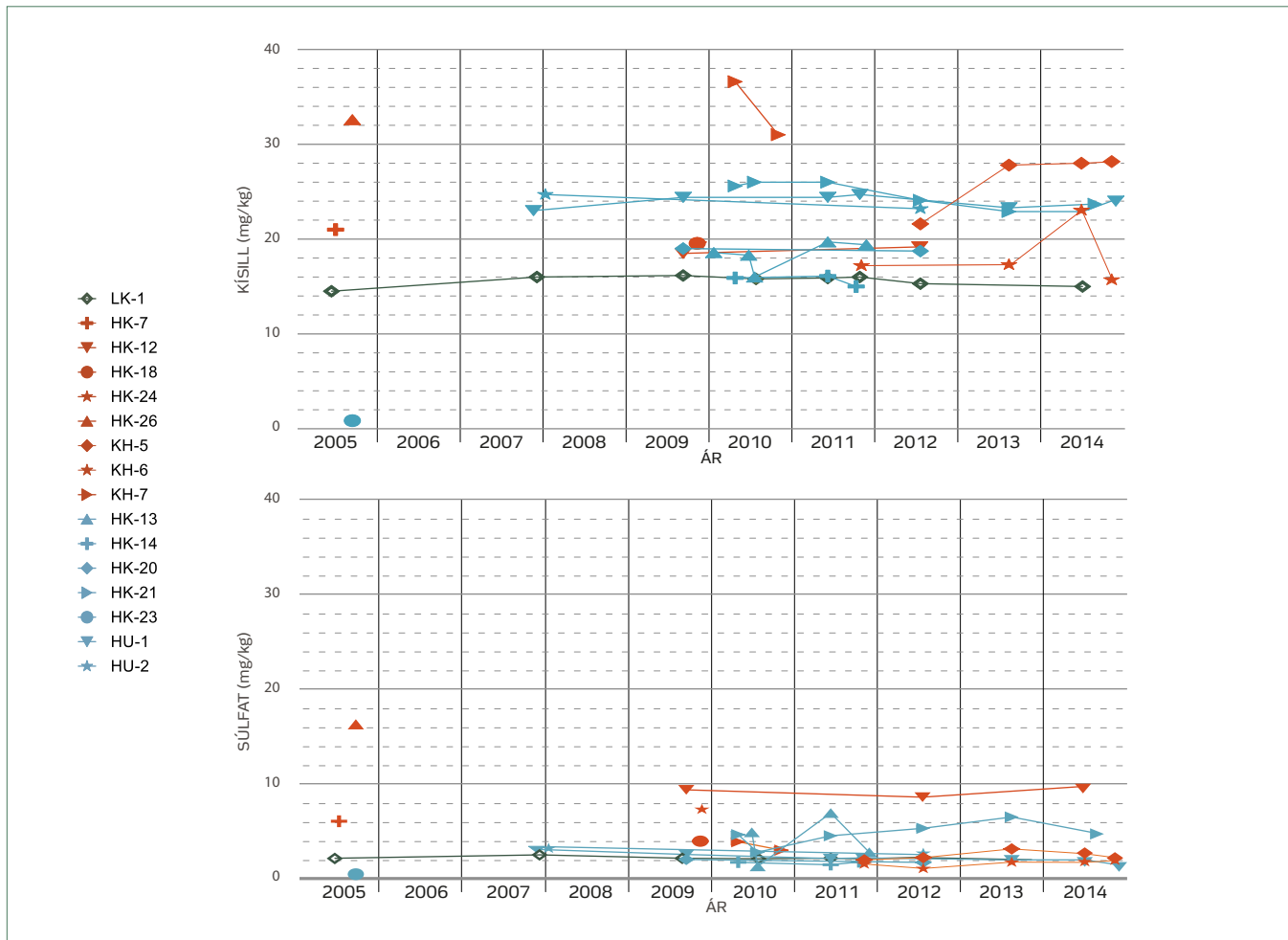
Viðauki 8. Efnasamsetning í grunnvatni úr borholum í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar 2014

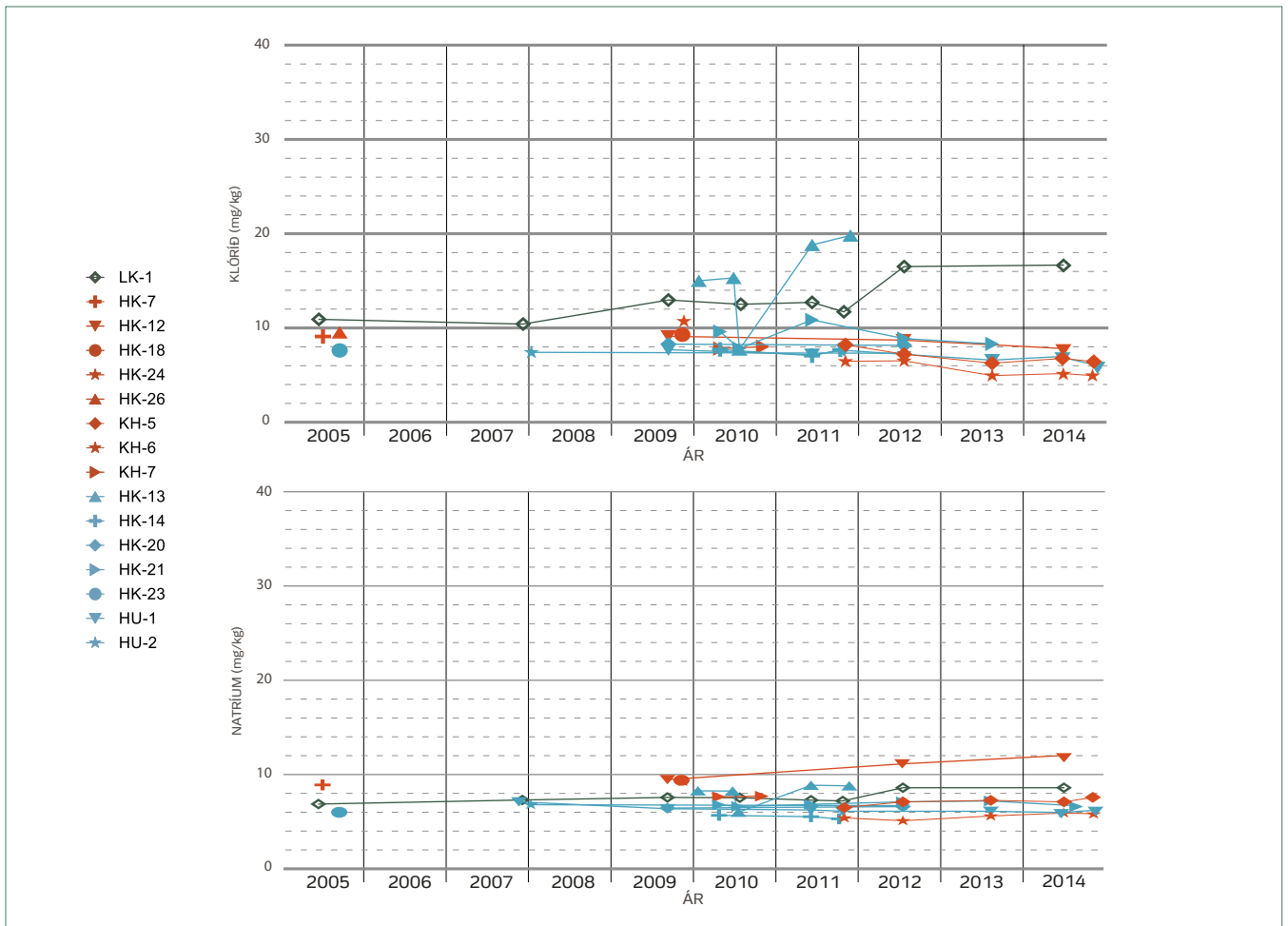
EFNASAMSETNING Í GRUNNVATNI ÚR BORHOLUM Í NÁGRENNI HELLISHEIÐARVIKJUNAR 2014

| HOLA | | | HK-12 | KH-5 | KH-5 | KH-6 | KH-6 | HK-21 | HU-1 | HU-1 | LK-1 | Afrennli af Húsmúla v/ Draugatjörn | |
|--------------------------|--------|--------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|------------|-----------|------------------------------------|----------------------|
| GRUNNVATNS- -STRAUMUR | EINING | LEYFILEGUR HÁMARKSST. | SELVOGSSTRAUMUR | | | | | ÞINGVALLASTRAUMUR | | | | | SELVOGS- STRAUMUR |
| Sýni nr. | | | 2014-5190 | 2014-5189 | 2014-5385 | 2014-5185 | 2014-5386 | 2014-5192 | 2014-5185 | 2014-5405 | 2014-5194 | 2014-5193 | |
| Dags. | | | 6/27/2014 | 6/27/2014 | 11/5/2014 | 6/24/2014 | 11/5/2014 | 6/27/2014 | 6/25/2014 | 11/21/2014 | 6/28/2014 | 6/28/2014 | |
| EFNI | | | | | | | | | | | | | |
| pH | | | 8,08 | 7,54 | 6,77 | 6,98 | 6,48 | 7,33 | 7,57 | 7,32 | 7,19 | 7,01 | |
| T (pH-mæl) | °C | | 23,3 | 23,3 | 23,3 | 23,3 | 23,3 | 23,2 | 23,3 | 23,4 | 23,4 | 23,5 | |
| Leiðni | µS/cm | 2.500 | 187 | 118,9 | 123,3 | 82,5 | 86,1 | 98,5 | 79,1 | 79 | 97 | 57,4 | |
| T (leiðni) | °C | | 21,8 | 21,5 | 21,5 | 21,5 | 21,8 | 21,6 | 21,6 | 21,9 | 21,7 | 21,8 | |
| CO ₂ | mg/kg | * | 61,7 | 41,3 | 42,3 | 34,55 | 37,2 | 31,3 | 23,5 | 25,7 | 16,3 | 37,9 | |
| F | mg/kg | 1,5 | 0,000 | 0,034 | 0,04 | 0,54 | 0,02 | 0,047 | 0,034 | 0,04 | 0,000 | 0,00 | |
| SiO ₂ | mg/kg | * | 20,30 | 27,79 | 28,00 | 23,02 | 16,00 | 23,64 | 23,02 | 24,00 | 15,07 | 14,54 | |
| Na | mg/kg | 200 | 12,08 | 7,17 | 7,60 | 5,98 | 5,80 | 6,74 | 5,98 | 6,30 | 8,73 | 4,69 | |
| K | mg/kg | 12 | 1,26 | 0,78 | 0,81 | 0,83 | 0,58 | 0,92 | 0,83 | 0,87 | 0,92 | 0,44 | |
| Ca | mg/kg | 100 | 14,14 | 8,17 | 8,36 | 4,54 | 4,56 | 6,87 | 4,54 | 4,56 | 4,29 | 2,79 | |
| Mg | mg/kg | 50 | 7,03 | 5,21 | 5,16 | 2,78 | 4,17 | 3,47 | 2,78 | 2,67 | 2,78 | 2,14 | |
| Fe | mg/kg | 0,2 | 0,012 | 0,011 | 0,014 | <0,0075 | 0,022 | 0,047 | <0,0075 | 0,020 | 0,012 | 0,47 | |
| Al | mg/kg | 0,2 | <0,007 | <0,007 | 0,006 | <0,007 | 0,005 | <0,007 | <0,007 | 0,004 | 0,011 | 0,045 | |
| Sr | mg/kg | * | 0,027 | 0,013 | | 0,009 | | 0,017 | 0,009 | | 0,008 | 0,009 | |
| Mn | mg/kg | 0,05 | <0,002 | <0,002 | | <0,002 | | 0,065 | <0,002 | | <0,002 | 0,034 | |
| SO ₄ | mg/kg | 250 | 9,34 | 2,61 | 2,23 | 1,65 | 1,80 | 4,65 | 1,90 | 1,36 | 1,81 | 1,1 | |
| P | mg/kg | 5 | <0,03 | 0,059 | | 0,047 | | <0,03 | 0,047 | | <0,03 | <0,03 | |
| Li | mg/kg | * | <0,01 | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | <0,01 | | <0,01 | <0,01 | |
| Cl | mg/kg | 250 | 7,6 | 6,6 | 6,2 | 5,0 | 4,85 | 7,1 | 6,8 | 5,8 | 16,7 | 5,3 | |
| B | mg/kg | 1 | 0,010 | <0,0075 | <0,005 | <0,0075 | <0,005 | <0,0075 | <0,0075 | <0,005 | <0,0075 | <0,0075 | |

* Ekki tilgreindur hámarksstyrkur í reglugerð um neysluvatn

Viðauki 9. Efnasamsetning í grunnvatni úr borholum umhverfis Hellisheiðarvirkjun 2005-2014





Viðauki 10. Losun affallsvatns á yfirfall við Hellsheiðarvirkjun 2014

RENNSLI Á YFIRFALL NEYÐARLOSUNAR VIÐ HELLSHEIÐARVIKJUN

| DAGSETNING | EÐLI BILUNAR | MEÐALRENNSLI Á SÓLARHRING |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 8. janúar | Bilun | 66 l/s |
| 19.-29. janúar | Bilun | 47 l/s |
| 6.-12. mars | Bilun | 26 l/s |
| 24. -29. mars | Truflun í niðurrennsli sveitu | 13-35 l/s |
| 22. - 25. apríl | Bilun | 5-20 l/s |
| 28. apríl - 19. maí | Bilun | 150-200 l/s |
| 28. - 29. maí | Truflun í niðurrennsli sveitu | 44 l/s |
| 5. - 16. júní | Bilun | 32 l/s |
| 15. - 16. júlí | Truflun í niðurrennsli sveitu | 50 l/s |
| 18. - 20. júlí | Bilun | 50 l/s |
| 30. ágúst - 7. september | Bilun | 92 l/s |
| 7. september - 9. október | Bilun | 50-135 l/s |
| 9. - 23. október | Bilun | 60-135 l/s |
| 27. október | Bilun | 60 l/s |
| 16. nóvember - 31. desember | Bilun | 25-76 l/s |

VIÐAUKI 11. SNEFILEFNI Í SKILJUVATNI FRÁ HELLISHEIÐARVIRKJUN OG NESJAVALLAVIRKJUN

Dæmigerður styrkur (mg/kg) nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun og leyfilegur styrkur (mg/kg) þeirra í neysluvatni. Þegar efnainnihald skiljuvatns er borið saman við neysluvatnsstaðla sést að í skiljuvatni frá Hellisheiðarvirkjun er styrkur kalíums um það bil þrisvar sinnum hærrí og styrkur áls og arsens um tíu sinnum hærrí en leyfilegt er í neysluvatni. Í skiljuvatni frá Nesjavallavirkjun er styrkur kalíums um það bil þrisvar sinnum hærrí, styrkur áls um tíu sinnum hærrí og styrkur arsens um tólf sinnum hærrí en leyfilegt er í neysluvatni. Styrkur annarra efna í skiljuvatni er lægri en uppgæfin mörk fyrir neysluvatn.

SNEFILEFNI Í SKILJUVATNI FRÁ VIRKJUNUM Í HENGLINUM

| EFNI | EINING | HÁMARKSGILDI NEYSLUVATNS | SKILJUVATN HELLISHEIÐI | SKILJUVATN NESJAVELLIR |
|------------------|--------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| Ál (Al) | mg/kg | 0,2 | 1,7 | 2 |
| Arsen (As) | mg/kg | 0,01 | 0,09 | 0,12 |
| Baríum (Ba) | mg/kg | - | 0,078 | * |
| Kadmíum (Cd) | mg/kg | 0,005 | 0,000 | 0,000 |
| Króm (Cr) | mg/kg | 0,05 | 0,000 | * |
| Kopar (Cu) | mg/kg | 2 | 0,002 | 0,001 |
| Kvikasilfur (Hg) | mg/kg | 0,001 | 0,000 | 0,000 |
| Kalíum (K) | mg/kg | 12 | 38,4 | 31,5 |
| Nikkel (Ni) | mg/kg | 0,02 | 0,000 | 0,001 |
| Blý (Pb) | mg/kg | 0,01 | 0,004 | 0,000 |
| Sink (Zn) | mg/kg | 3 | 0,010 | 0,001 |

* Gildi fyrir baríum og króm hafa ekki verið mæld

Viðauki 12. Losun koltvísýrings (CO₂), brennisteinsvetnis (H₂S), vetnis (H₂) og metans (CH₄) frá Hellisheiði og Nesjavöllum 2003-2014

HELLISHEIÐI

| ÁR | CO ₂ [tonn/ári] | H ₂ S [tonn/ári] | H ₂ [tonn/ári] | CH ₄ [tonn/ári] |
|------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 2003 | 3.602 | 1.283 | 76 | 0 |
| 2004 | 1.943 | 748 | 38 | 0 |
| 2005 | 4.581 | 819 | * | * |
| 2006 | 0 | 0 | * | * |
| 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 | 12.212 | 401 | 57 |
| 2012 | 43.158 | 12.044 | 417 | 51 |
| 2013 | 44.934 | 12.374 | 529 | 72 |
| 2014 | 38.861 | 8.484 | 459 | 81 |

* Ekki eru til frumgögn fyrir árið 2005 og 2006

Skýringar við tölur 2014:

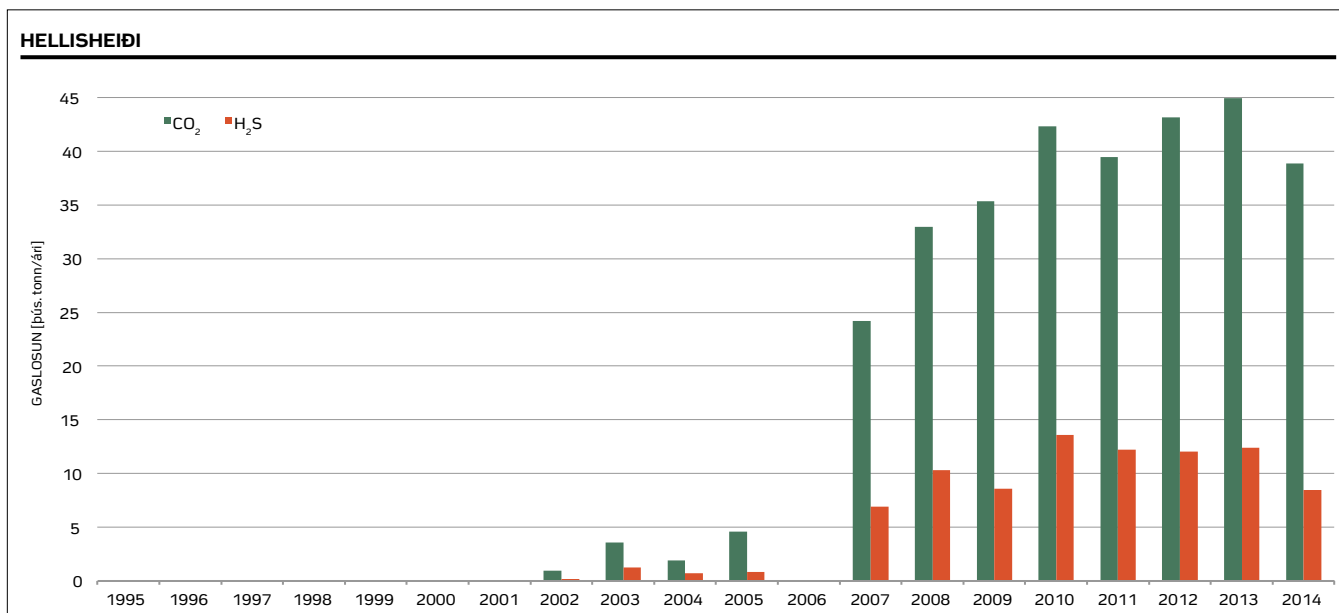
- Um milljón tonnum minna af gufu fóru í gegnum orkuver miðað við árið á undan
- Dregið er frá það magn CO₂ og H₂S sem fer út með þéttvatni. Það hefur ekki verið gert áður.
- Um 2.400 tonnum af CO₂ og um 1.300 tonnum af H₂S var dælt niður í jörðina í SulFix verkefninu. Þarf að stjórnumerka eftir að súlurit er afgreitt

NESJAVELLIR

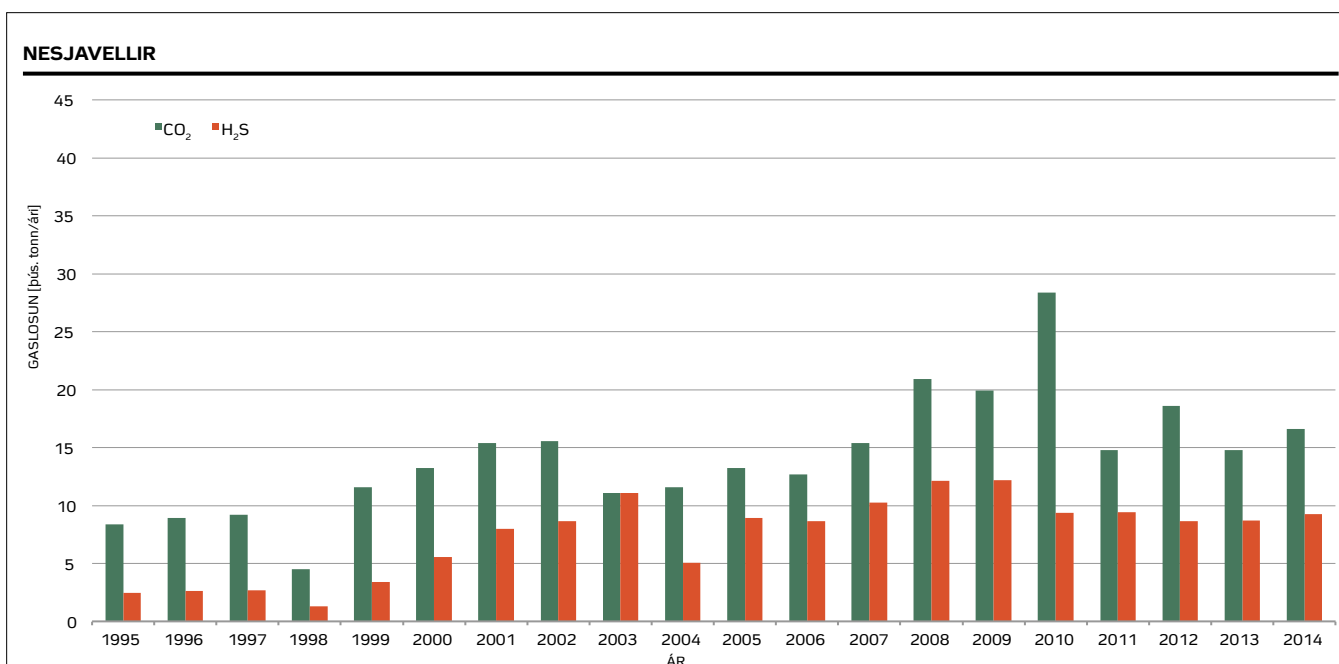
| ÁR | CO ₂ [tonn/ári] | H ₂ S [tonn/ári] | H ₂ [tonn/ári] | CH ₄ [tonn/ári] |
|------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 2003 | 11.058 | 5.941 | 313 | 14 |
| 2004 | 11.551 | 5.084 | 317 | 21 |
| 2005 | 13.259 | 8.918 | 410 | 29 |
| 2006 | 12.673 | 8.650 | * | * |
| 2007 | 15.412 | 10.275 | 410 | 26 |
| 2008 | 20.904 | 12.114 | 658 | 24 |
| 2009 | 19.918 | 12.175 | 640 | 24 |
| 2010 | 28.396 | 9.384 | 481 | 111 |
| 2011 | 14.800 | 9.414 | 470 | 47 |
| 2012 | 18.612 | 8.640 | 456 | 28 |
| 2013 | 14.794 | 8.709 | 481 | 46 |
| 2014 | 16.579 | 9.275 | 491 | 55 |

* Ekki eru til frumgögn fyrir árið 2006

Viðauki 13. Losun koltvísýrings (CO₂) og brennisteinsvetnis (H₂S), frá Hellisheiði 2002-2013 og Nesjavöllum 1995-2014



- 1) Um milljón tonnum minna af gufu fóru í gegnum orkuver miðað við árið á undan
- 2) Dregið er frá það magn CO₂ og H₂S sem fer út með þéttvatni. Það hefur ekki verið gert áður.
- 3) Um 2.400 tonnum af CO₂ og um 1.300 tonnum af H₂S var dælt niður í jörðina í SulFix verkefninu.

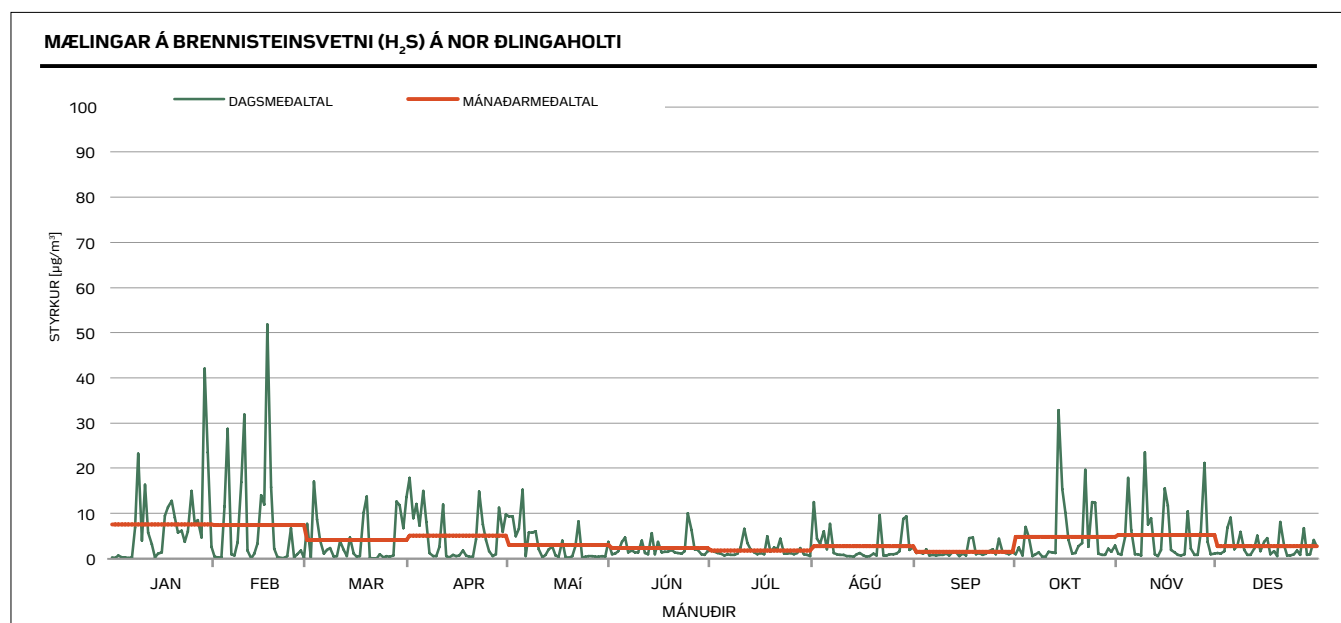
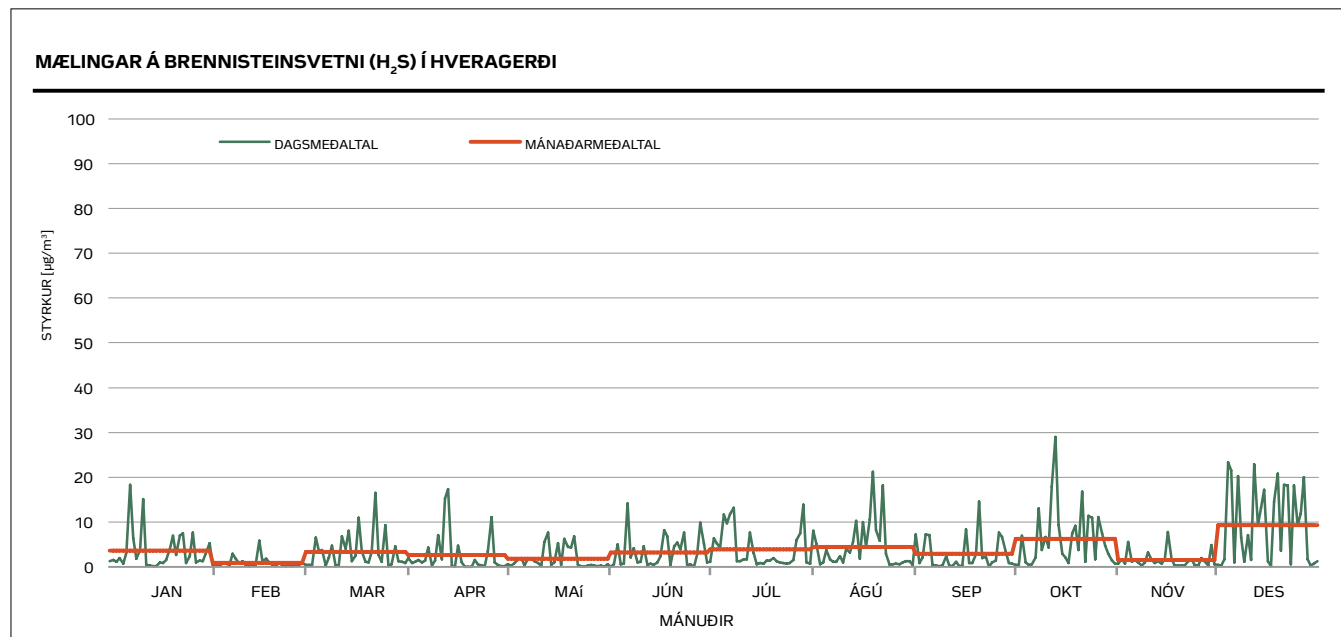


Viðauki 14. Samanburður á viðmiðunarmörkum reglugerða fyrir brennisteinsvetni í µg/m³ og ppm

SAMANBURÐUR Á STYRK H₂S Í µg/m³ OG ppm

| µg/m ³ | ppm | ATHUGASEMDIR |
|-------------------|----------------|--|
| 5 | 0,004 | Mörk fyrir ársmeðaltal |
| 7 - 15 | 0,0054 - 0,012 | Lýktarmörk |
| 50 | 0,039 | Sólarhringsmörk |
| 150 | 0,12 | Tilkynningarmörk |
| 7.000 | 5,41 | Mengunarmörk í vinnuumhverfi yfir 8 stunda vinnudag |
| 14.000 | 10,8 | Mengunarmörk í vinnuumhverfi yfir 15 mínútna tímabil |

Viðauki 15. Dagsmeðaltöl og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis á Norðlingaholti og í Hveragerði árið 2014



Viðauki 16. Þrjátíu hæstu klukkutímameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og á Norðlingaholti ásamt tímasetningu árið 2014

H₂S MÆLINGAR Í HVERAGERÐI

STYRKUR BRENNISTEINSVETNIS ÁRIÐ 2014 - 30 HÆSTU KLST. MEÐALTÖL

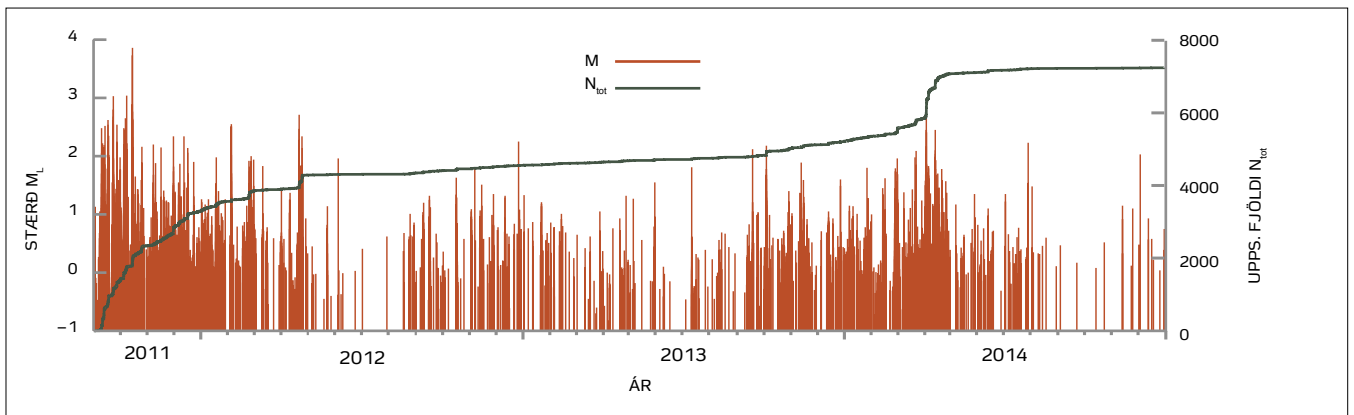
| STYRKUR | | STYRKUR | | STYRKUR | |
|----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|
| [µg/m ³] | TÍMI | [µg/m ³] | TÍMI | [µg/m ³] | TÍMI |
| 222 | 4/12/2014 22:59 | 76 | 24/12/2014 10:59 | 59 | 25/3/2014 7:59 |
| 124 | 21/12/2014 18:59 | 75 | 24/12/2014 12:59 | 58 | 25/12/2014 12:59 |
| 123 | 4/12/2014 23:59 | 67 | 19/12/2014 19:59 | 57 | 12/12/2014 14:59 |
| 120 | 5/12/2014 0:59 | 67 | 27/12/2014 15:59 | 56 | 11/1/2014 12:59 |
| 117 | 13/12/2014 23:59 | 66 | 18/10/2014 20:59 | 55 | 22/12/2014 14:59 |
| 104 | 14/12/2014 0:59 | 66 | 13/12/2014 21:59 | 54 | 31/1/2014 1:59 |
| 95 | 21/12/2014 17:59 | 64 | 7/12/2014 20:59 | 54 | 8/10/2014 8:59 |
| 92 | 4/12/2014 21:59 | 62 | 27/12/2014 12:59 | 53 | 19/12/2014 20:59 |
| 87 | 7/12/2014 22:59 | 61 | 15/12/2014 8:59 | 52 | 26/1/2014 17:59 |
| 80 | 12/12/2014 11:59 | 59 | 7/1/2014 7:59 | 52 | 27/12/2014 14:59 |

H₂S MÆLINGAR Í NORÐLINGAHOLTI

| STYRKUR BRENNISTEINSVETNIS ÁRIÐ 2014 - 30 HÆSTU KLST. MEDALTÖL | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| STYRKUR | TÍMI | STYRKUR | TÍMI | STYRKUR | TÍMI |
| [µg/m ³] | | [µg/m ³] | | [µg/m ³] | |
| 117 | 10/2/2014 2:59 | 94 | 11/1/2014 21:59 | 84 | 29/1/2014 16:59 |
| 115 | 17/2/2014 15:59 | 94 | 29/1/2014 20:59 | 82 | 5/2/2014 8:59 |
| 114 | 29/1/2014 11:59 | 90 | 18/2/2014 8:59 | 81 | 15/2/2014 2:59 |
| 113 | 10/2/2014 3:59 | 90 | 17/2/2014 5:59 | 80 | 14/10/2014 8:59 |
| 112 | 30/1/2014 2:59 | 89 | 17/2/2014 16:59 | 80 | 4/11/2014 6:59 |
| 104 | 29/1/2014 15:59 | 89 | 14/2/2014 23:59 | 79 | 5/2/2014 18:59 |
| 103 | 29/1/2014 10:59 | 88 | 29/1/2014 19:59 | 79 | 11/1/2014 19:59 |
| 101 | 17/2/2014 0:59 | 88 | 10/2/2014 4:59 | 78 | 21/8/2014 7:59 |
| 97 | 10/2/2014 1:59 | 87 | 30/1/2014 3:59 | 77 | 9/11/2014 13:59 |
| 96 | 17/2/2014 6:59 | 84 | 10/2/2014 0:59 | 77 | 29/1/2014 18:59 |

Viðauki 17. Þróun skjálftavirkni við Hellisheiðarvirkjun haustið 2011 til ársloka 2014

Myndin sýnir annars vegar stærð skjálfta og hins vegar uppsafnaðan fjölda skjálfta á tímabilinu. Skjálftagögnin eru fengin úr skjálfta-mælakerfi Veðurstofu Íslands. Allmikil skjálftavirkni varð þegar niðurdælingarsvæðið við Húsmúla var tekið í rekstur í september 2011 og náði hámarki um miðjan október þegar tveir skjálftar af stærðinni ML 4 riðu yfir. Um áramót 2011/2012 tók að draga úr virkinni og um sumarið 2012 var hún að mestu um garð gengin. Haustið 2012 jókst virkinn aftur en var ekkert í líkingu við það sem hún var í upphafi. Ástæða þess var sú að hitaveituframleiðsla á Hellisheiði hófst eftir sumarhlé. Við það kólnaði affallsvatnið nokkuð sem olli auknum afköstum niðurdælingarhola og aukinni skjálftavirkni. Síðan þá hefur skjálftavirkni verið smávægileg og hefur hennar helst orðið vart við breytingar á rekstri hitaveitustöðvarinnar á Hellisheiði þar til snemma árs 2014 í tengslum við prófanir og gangsetningu SulFix verkefnisins. Sú virkni var innan viðunandi marka og hafði að mestu fjarð út um sumarið. Síðan þá hefur skjálftavirkni við Hellisheiðarvirkjun verið hverfandi.



Viðauki 18. Snefilefnamælingar frá hreinsistöðvum í Reykjavík 2014

Útstreymi mengunarefna (mg/l) frá hreinsistöðvum í Reykjavík 2014. Meðalársrennsli í Klettagörðum var 1.280 l/sek og í Ánanaustum 1.120 l/sek.

NIÐURSTÖÐUR ÚR SÝNATÖKU

| KLETTAGARÐAR | MARS | JÚNÍ | SEPTEMBER | DESEMBER | MEÐALGILDI |
|-------------------------|-----------|------|-----------|----------|------------------------------|
| | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l |
| Heildarköfnunarefni (N) | 6,2 | 16,5 | 10,9 | 9,0 | 10,7 |
| Heildarfosfór (P) | 0,3 | 2,2 | 1,3 | 1,6 | 1,4 |
| Arsen (As) | <0,050* | | <0,020* | | Undir greiningarmörkum |
| Kadmíum (Cd) | <0,0010* | | <0,0010* | | Undir greiningarmörkum |
| Króm (Cr) | 0,011 | | <0,0050* | | Undir eða við greiningarmörk |
| Kopar (Cu) | 0,011 | | 0,042 | | 0,027 |
| Kvikasilfur (Hg) | <0,00050* | | <0,00050* | | Undir greiningarmörkum |
| Nikkel (Ni) | 0,035 | | <0,0050* | | Undir eða við greiningarmörk |
| Blý (Pb) | <0,0050* | | 0,010 | | Undir eða við greiningarmörk |
| Sink (Zn) | 0,033 | | 0,048 | | 0,041 |
| ÁNANAUST | MARS | JÚNÍ | SEPTEMBER | DESEMBER | MEÐALGILDI |
| | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l |
| Heildarköfnunarefni (N) | 11,5 | 15,6 | 9,2 | 9,2 | 11,4 |
| Heildarfosfór (P) | 1,5 | 2,3 | 1,9 | 1,7 | 1,9 |
| Arsen (As) | <0,050* | | <0,020* | | Undir greiningarmörkum |
| Kadmíum (Cd) | 0,001 | | <0,0010* | | Undir eða við greiningarmörk |
| Króm (Cr) | <0,0050* | | <0,0050* | | Undir greiningarmörkum |
| Kopar (Cu) | 0,009 | | 0,041 | | 0,025 |
| Kvikasilfur (Hg) | <0,00050* | | <0,00050* | | Undir greiningarmörkum |
| Nikkel (Ni) | 0,010 | | <0,0050* | | Undir eða við greiningarmörk |
| Blý (Pb) | <0,0050* | | <0,0050* | | Undir greiningarmörkum |
| Sink (Zn) | 0,039 | | 0,074 | | 0,057 |

* Undir greiningarmörkum

- Þar sem bæði sýnin sem tekin voru á árinu eru undir greiningarmörkum stendur "undir greiningarmörkum", í dálkinum sem sýnir meðalgildi.

- Þar sem annað af tveimur sýnum ársins er undir greiningarmörkum og hitt sýnið er rétt yfir er ekki hægt að reikna meðalgildi. Þar er gefið upp "undir eða við greiningarmörk" í dálkinum sem sýnir meðalgildi.

Viðauki 19. Útstreymisbókhald fráveitu - Ánanaust 2014

Útstreymisbókhaldið byggir á meðalgildi hvers mengunarbáttar samkvæmt niðurstöðum greininga á tveimur sýnum á ári fyrir snefilefni og fjórum sýnum fyrir köfnunarefni og fosfór (sjá viðauka 18) og meðalársrennsli stöðvarinnar sem var 1.120 l/sek

| VIÐMIÐUNARÁR | | 2014 | | | |
|--|--------------------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------|--|
| UPPLÝSINGAR UM REKSTRAREININGUNA | | | | | |
| Heiti móðurfélags | Orkuveita Reykjavíkur | | | | |
| Heiti rekstrareiningar | OR Veitur - Hreinsistöð Klettagörðum | | | | |
| Kennitala rekstrareiningar | 501213-1870 | | | | |
| Heimilisfang | Klettagarðar 14 | | | | |
| Bær/staður | Reykjavík | | | | |
| Póstnúmer | 104 | | | | |
| Land | Ísland | | | | |
| Staðsetningarhnit | 357,634.866/413,556.416 | | | | |
| Vatnasviðsumdæmi | | | | | |
| Kóði atvinnugreinaflokunar Evrópubandalagsins (4 tölustafir) | 90.01 | | | | |
| Mikilvægasta atvinnustarfsemin | 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. | náfn | M/C/E | Heildar [kg/ár] | Óhapp [kg/ár] | |
| 12 | Samtals köfnunarefni | M | ALT - EN ISO 11905-1 | 429.899 | |
| 13 | Samtals fosfór | M | ALT - EN 1189 | 54.494 | |
| 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 eða við greiningarmörk | |
| 20 | Cu og efnasambönd | M | EPA 200.8 K(ICP-MS) | 1.070 | |
| 21 | Hg og efnasambönd | M | ALT - EN ISO 17852:2006 | Undir greiningarmörkum | |
| 22 | Ni og efnasambönd | M | EPA 200.8 K(ICP-MS) | Undir eða við greiningarmörk | |
| 23 | Pb og efnasambönd | M | EPA 200.8 K(ICP-MS) | Undir eða við greiningarmörk | |
| 24 | Zn og efnasambönd | M | EPA 200.8 K(ICP-MS) | 1.635 | |
| LÖGBÆRT YFIRVALD SEM ALMENNINGUR GETUR SNÚID SÉR TIL: | | | | | |
| Heiti | Umhverfisstofnun | | | | |
| Heimilisfang | Suðurlandsbraut 24 | | | | |
| Bær/staður | Reykjavík | | | | |
| Símanúmer | 5912000 | | | | |
| Bréfasímanúmer | 5912020 | | | | |
| Tölvupóstfang | ust@ust.is | | | | |

Viðauki 20. Útstreymisbókhald fráveitu - Klettagarðar 2014

Útstreymisbókhaldið byggir á meðalgildi hvers mengunarpáttar samkvæmt niðurstöðum greininga á tveimur sýnum á ári fyrir snefilefni og fjórum sýnum fyrir köfnunarefni og fosfór (sjá viðauka 18) og meðalársrennsli stöðvarinnar sem var 1.280 l/sek.

| VIÐMIÐUNARÁR | | 2014 | | | |
|---|------------------------------------|-----------|-------------------------|------------------------------|---------------|
| UPPLÝSINGAR UM REKSTRAREININGUNA | | | | | |
| Heiti móðurfélags | Orkuveita Reykjavíkur | | | | |
| Heiti rekstrareiningar | OR Veitur - Hreinsistöð Ánanaustum | | | | |
| Kennitala rekstrareiningar | 501213-1870 | | | | |
| Heimilisfang | Ánanaust 10 | | | | |
| Bær/staður | Reykjavík | | | | |
| Póstnúmer | 101 | | | | |
| Land | Ísland | | | | |
| Staðsetningarghnit | 354,566.305/412,477.62 | | | | |
| Vatnasviðsumdæmi | | | | | |
| Kóði atvinnugreinaflokunar Evrópubandalagsins | 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, liggja slíkt fyrir) | | | | | |
| NÚMÉR STARFSEMI | STARFSEMI | IPPC KÓDI | | | |
| 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 | | | ADFERÐ | LOSUN Í VATN | |
| Nr. | nafn | M/C/E | Aðferðarfræði | Heildar [kg/ár] | Óhapp [kg/ár] |
| 12 | Samtals köfnunarefni | M | ALT - EN ISO 11905-1 | 401.769 | |
| 13 | Samtals fosfór | M | ALT - EN 1189 | 65.343 | |
| 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 eða við greiningarmörk | |
| 19 | Cr og efnasambönd | M | EPA 200.8 K(ICP-MS) | Undir greiningarmörkum | |
| 20 | Cu og efnasambönd | M | EPA 200.8 K(ICP-MS) | 878 | |
| 21 | Hg og efnasambönd | M | ALT - EN ISO 17852:2006 | Undir greiningarmörkum | |
| 22 | Ni og efnasambönd | M | EPA 200.8 K(ICP-MS) | Undir eða við greiningarmörk | |
| 23 | Pb og efnasambönd | M | EPA 200.8 K(ICP-MS) | Undir greiningarmörkum | |
| 24 | Zn og efnasambönd | M | EPA 200.8 K(ICP-MS) | 1.996 | |
| 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 21. Flokkun úrgangs 2010-2014

| FLOKKUR | EINING | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---------------------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Almennur úrgangur | kg | 63.500 | 86.590 | 57.640 | 52.770 | 53.210 |
| Grófur úrgangur | kg | 45.580 | 84.950 | 40.430 | 27.550 | 10.129 |
| Asbest | kg | 29.480 | 1.264 | 8.620 | 35.700 | 11.700 |
| Fráveituúrgangur | kg | 1.172.900 | 1.181.610 | 1.369.210 | 1.131.500 | 1.325.860 |
| TIL URÐUNAR SAMTALS | kg | 1.311.460 | 1.354.414 | 1.475.900 | 1.247.520 | 1.400.899 |
| Græn tunna | kg | 6.900 | 8.900 | 6.420 | 5.870 | 6.860 |
| Málmar | kg | 51.010 | 58.680 | 72.230 | 46.430 | 59.390 |
| Tímbur - hreint | kg | 44.990 | 33.650 | 17.050 | 5.760 | 18.160 |
| Tímbur - málað | kg | 3.930 | 21.260 | 13.790 | 11.540 | 8.800 |
| Garðaúrgangur | kg | | | | | 3.320 |
| Plast | kg | 7.080 | 5.100 | 2.610 | 4.810 | 3.140 |
| Bylgjupappi | kg | 8.570 | 12.600 | 6.480 | 9.850 | 7.520 |
| Skrifstofupappír | kg | 2.730 | 3.120 | 2.280 | 3.510 | 3.010 |
| Dagblöð og tímarit | kg | 3.040 | 760 | 670 | 1.530 | 110 |
| Lífrænt | kg | 28.650 | 27.030 | 17.550 | 22.560 | 25.740 |
| TIL ENDURVINNSLU SAMTALS | kg | 156.900 | 171.100 | 139.080 | 111.860 | 136.050 |
| Óþekkt efni | kg | 5.414 | 4.253 | 1.180 | 93 | 170 |
| Ljósaperur | kg | | | 1.310 | 1.309 | 649 |
| Rafhloður | kg | | | | 29 | 10 |
| Rafgeymar | kg | | | 1.546 | 500 | 1.394 |
| Rafeindabúnaður | kg | | | | 77 | 771 |
| Málning og prentúrgangur | kg | | | 118 | 98 | 420 |
| Olía og olíumengaður úrgangur | kg | | | | | 1.901 |
| Leysiefni | kg | | | | | 154 |
| Lífræn spilliefni, matarolía | kg | | | | 408 | 273 |
| Gífs | kg | | | | 150 | |
| SPILLIEFNI SAMTALS | kg | 5.414 | 4.253 | 4.154 | 2.664 | 5.742 |
| HEILDARMAGN ÚRGANGS | kg | 1.473.774 | 1.529.767 | 1.619.134 | 1.362.044 | 1.542.691 |

Viðauki 22. Flokkun úrgangs 2014 eftir starfsstöðvum

FLOKKUN ÚRGANGS 2014 EFTIR STARFSSTÖÐVUM

| FLOKKUR | EINING | NESJAVELLIR | HELLISHEIÐI | BÆJAR- HÁLS | ELLIÐA- ÁRSTÖÐ | AKRA- NES | BORGAR- NES | ÁNA- NAUST | KLETTA- GARÐAR | DÆLUSTÖÐVAR Á HÖFUÐBORGAR- SVÆÐINU | HREINSISTÖÐVAR Í BORGARFIRÐI | SAMTALS |
|---------------------------------|-----------|---------------|---------------|----------------|-------------------|--------------|----------------|----------------|-------------------|--|---------------------------------|------------------|
| Almennur úrgangur | kg | 6.580 | 8.660 | 32.920 | 1.050 | 2.420 | 510 | | 1.070 | | | 53.210 |
| Grófur úrgangur | kg | | 3.069 | 7.020 | | 40 | | | | | | 10.129 |
| Fráveituúrgangur, förgun | kg | 27.000 | 35.000 | | | | | 360.180 | 740.000 | 106.680 | 57.000 | 1.325.860 |
| Asbest | kg | | | | | | 11.700 | | | | | 11.700 |
| TIL URÐUNAR SAMTALS | kg | 33.580 | 46.729 | 39.940 | 1.050 | 2.460 | 12.210 | 360.180 | 741.070 | 106.680 | 57.000 | 1.400.899 |
| Græn tunna til flokkunar | kg | | 840 | 5.830 | | | | | 190 | | | 6.860 |
| Málmur | kg | 4.360 | 15.040 | 39.990 | | | | | | | | 59.390 |
| Timbur - hreint | kg | 2.220 | 11.420 | 4.520 | | | | | | | | 18.160 |
| Timbur - málað | kg | | 2.100 | 6.700 | | | | | | | | 8.800 |
| Garðúrgangur | kg | | 3.320 | | | | | | | | | 3.320 |
| Plast | kg | | | 2.580 | | 460 | 100 | | | | | 3.140 |
| Bylgjupappi | kg | | | 6.950 | | 490 | 80 | | | | | 7.520 |
| Skrifstofupappír | kg | | | 3.010 | | | | | | | | 3.010 |
| Dagblöð og tímarit | kg | | | | | 110 | | | | | | 110 |
| Lífrænt | kg | | 660 | 25.080 | | | | | | | | 25.740 |
| TIL ENDURVINNSLU SAMTALS | kg | 6.580 | 33.380 | 94.660 | 0 | 1.060 | 180 | 0 | 190 | 0 | 0 | 136.050 |
| Óþekkt efni | kg | | | 170 | | | | | | | | 170 |
| Ljósaperur | kg | | 25 | 554 | | 70 | | | | | | 649 |
| Rafhlóður | kg | | 10 | | | | | | | | | 10 |
| Rafgeymar | kg | | 554 | 710 | | 130 | | | | | | 1.394 |
| Rafeindabúnaður | kg | | 41 | 730 | | | | | | | | 771 |
| Málning og prentúrgangur | kg | | 2 | 418 | | | | | | | | 420 |
| Olía og olíumengaður úrgangur | kg | | 1.493 | 391 | | 17 | | | | | | 1.901 |
| Leysiefni | kg | | 61 | 93 | | | | | | | | 154 |
| Lífræn spilliefni, matarolía | kg | | 273 | | | | | | | | | 273 |
| Gifs | kg | | | | | | | | | | | |
| SPILLIEFNI SAMTALS | kg | 0 | 2.459 | 3.066 | 0 | 217 | 0 | 0 | 0 | | | 5.742 |

Viðauki 23. Fjöldi bifreiða Orkuveitu Reykjavíkur miðað við orkugjafa og útblástursgildi í lok hvers árs 2010-2014

FJÖLDI BIFREIÐA

| BIFREIÐAR | ORKUGJAFI | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|----------------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Hefðbundnir | Bensín >99 g CO ₂ /km | 35 | 29 | 24 | 21 | 14 |
| | Dísel >99 g CO ₂ /km | 92 | 85 | 76 | 83 | 91 |
| Visthæfir | Dísel <99 g CO ₂ /km | | | | | 5 |
| | Tvinn | | | | | 17 |
| | Tengiltvinn | | | | | 2 |
| | Rafmagn | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 |
| | Metan | 21 | 21 | 16 | 14 | 11 |
| | Vetni | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SAMTALS | | 150 | 136 | 118 | 123 | 145 |

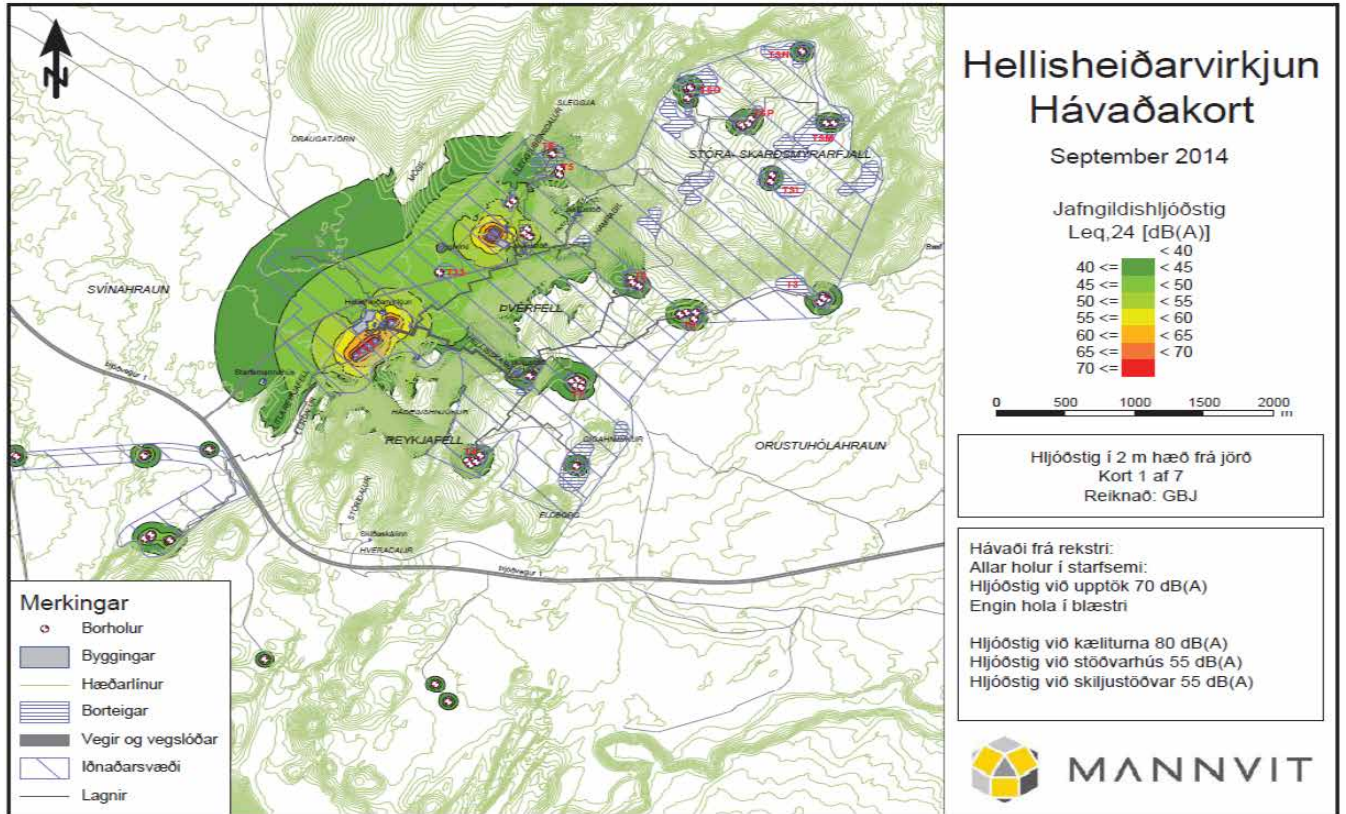
Viðauki 24. Eldsneytisnotkun bifreiða sem Orkuveitu Reykjavíkur nýtti 2010-2014

ELDSNEYTISNOTKUN BÍLA

| ORKUGJAFI | EINING | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Bensín | Lítrar | 85.361 | 60.181 | 44.499 | 33.347 | 34.088 |
| Díselolía | Lítrar | 308.835 | 297.644 | 174.164 | 168.326 | 156.529 |
| Metan | m ³ | 27.838 | 28.010 | 20.522 | 19.542 | 10.110 |
| Vetni | m ³ | 476 | 181 | 0 | 0 | 0 |

Viðauki 25. Hávaði frá Hellisheiðarvirkjun í lok árs 2013 miðað við að engin hola sé í blæstri

Í reglugerð um hávaða nr. 724/2008 kemur fram að hávaði við húsvegg á iðnaðar eða athafnasvæðum skuli ekki vera meiri en 70 dB(A). Almennt má túlka þetta svo að starfsemi skuli ekki valda hávaða yfir 70 dB(A) utan skilgreinds athafnasvæðis.



Viðauki 26. Vatnshæð í Skorradalsvatni 2014

