



Umhverfisskýrsla **OR**

2015

Útgefandi

Orkuveita Reykjavíkur

Ritstjórar

Hólmfríður Sigurðardóttir og Þorsteinn Ari Þorgeirsson

Ljósmyndir

Anna Gorin
Atli Már Hafsteinsson
Benedikt Þór Jakobsson
Gretar Ívarsson
Guðmundur Óli Gunnarsson
Guðmundur Þór Káráson
Gunnar Gunnarsson
Gunnar Svanberg
Hildur Ingvarsdóttir
Magnea Magnúsdóttir
Ragnar TH
Sigurður Ólafsson
Sigurjón Ragnar
Sæunn Kolbrún Þórólfsdóttir
Þorsteinn Ari Þorgeirsson

Hönnun útlits og umbrot

Auglýsingastofan Hvíta húsið

Prentun

Pixel – Umhverfissvottuð prentsmiðja





Efnisyfirlit

Samantekt	4
Inngangur	5
Umhverfis- og auðlindastefna og þýðingarmiklir umhverfispættir	6
Ábyrg auðlindastýring	9
Stýring vinnslu á háhitavæðum	10
Stýring vinnslu á lághitavæðum	11
Land undir virkjanir og önnur athafnasvæði	12
Verndun neysluvatns	14
Gagnsemi veitna	17
Aðgangur að fjölbreyttri notkun háhita	18
Aðgangur að rafveitu	19
Aðgangur að hitaveitu	20
Aðgangur að vatnsveitu	22
Aðgangur að fráveitu	24
Aðgangur að gagnaveitu	25
Áhrif losunar	27
Losun affallsvatns og eftirlit með grunnvatni	28
Losun brennisteinsvetnis	31
Losun koltvísýrings, vetnis og metans	34
Jarðskjálftar vegna losunar affallsvatns	36
Losun frárennslis frá hreinsistöðvum	37
Losun frárennslis um yfirföll	39
Áhrif í samfélaginu	41
Miðlun þekkingar á hagnýtingu jarðvarma og öðrum þáttum í starfseminni	42
Innkaup	43
Reksturinn	45
Úrgangur	46
Samgöngur	47
Mannvirki og umgengni	49
Efnanotkun	50
Aðrir umhverfispættir	51
Framleiðsla, eigin notkun og kolefnisspor	53
Framleiðsla og eigin notkun	54
Kolefnisspor OR og dótturfélaga	55
Yfirlýsing stjórnar Orkuveitu Reykjavíkur	58
Áritun endurskoðanda	59
Viðaukar	61

Samantekt

Umhverfismál eru mikilvægur þáttur í samfélagsumræðunni og frammistaða Orkuveitu Reykjavíkur (OR) og dótturfélaga á því sviði skiptir máli. Hér er stiklað á stóru um framgang helstu umhverfisverkefna sem unnið var að árið 2015.

Markverður árangur 2015

- Tímamót urðu í júní þegar nýtt skipulag vatnsverndar tók gildi á höfuðborgarsvæðinu ásamt nýrri og strangari vatnsverndarsamþykkt um umsvif á vatnsverndarsvæðunum.
- Lofthreinsistöð við Hellisheiðarvirkjun hreinsar um 25% brennisteinsvetnis frá virkjuninni og reistur var gufuháfur í tilraunaskyni til að draga enn frekar úr styrk brennisteinsvetnis í byggð.
- Hverahlíðarlögn var tekin í notkun til að styðja við rekstur Hellisheiðarvirkjunar þannig að unnt verði að hvíla hluta vinnslusvæðis virkjunarinnar.
- Átaki var hrint af stað til að minnka yfirborðslosun affallsvatns frá Nesjavallavirkjun og draga þannig úr áhrifum virkunarinnar á lindir og vikur við Þingvallavatn.
- Fyrstu niðurstöður rannsókna sýna að dreifð og hófleg niðurdæling á Hellisheiði vinnur á móti þrýstingslækkun í jarðhitakerfinu.
- Áfram var nýjum og árangursríkum aðferðum beitt við endurheimt staðargróðurs og frágang vegna rasks á Hellisheiði.
- Sýnt var fram á að unnt er að binda brennisteinsvetni hratt og varanlega í jarðlögum við Hellisheiðarvirkjun.
- Niðurstöður úr rannsóknum á sjó, sjávarbotni og kræklingi í Faxaflóa sýndu að fráveituvatn úr hreinsistöðvum á höfuðborgarsvæðinu hefur lítil sem engin áhrif á umhverfið.
- Framkvæmdir hófust á ný við uppbyggingu fráveitu á Akranesi, í Borgarnesi og á Kjalarnesi.
- Hafist var handa við að auka afkastagetu Rangárveitu á Suðurlandi og undirbúa rannsóknir á öflun heits vatns.
- Orka náttúrunnar hlaut Umhverfisverðlaun atvinnulífsins fyrir framtak ársins 2015 vegna uppbyggingar nets hraðhleðslustöðva fyrir rafbíla.
- Samstæða OR var tilnefnd til náttúru- og umhverfisverðlauna Norðurlandaráðs 2015 og var þema verðlaunanna samdráttur í losun gróðurhúsalofttegunda. Hitaveitur á höfuðborgarsvæðinu hafa nú sparað andrúmslofti jarðar um 100 milljónir tonna af koltvísýringi miðað við að kynt sé með olíu.
- Rúmlega 10% af árlegri koltvísýringslosun frá Hellisheiðarvirkjun voru bundin varanlega í jarðlögum við virkjunina.

Viðfangsefni sem unnið er að

- Tryggja ábyrga stýringu á vinnslu úr jarðhitasvæðunum í Henglinum.
- Ná betri tökum á losun affallsvatns við Hellisheiðarvirkjun.
- Tvöfalda afkastagetu lofthreinsistöðvar við Hellisheiðarvirkjun og halda áfram rannsóknum á bindingu brennisteinsvetnis.
- Sannreyna að rekstur gufuháfs við Hellisheiðarvirkjun dragi úr styrk brennisteinsvetnis í byggð.
- Draga enn frekar úr yfirborðslosun á affallsvatni frá Nesjavallavirkjun.
- 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.
- Halda áfram að auka afkastagetu Rangárveitu á Suðurlandi og rannsóknum á öflun heits vatns fyrir Hitaveitu Akraness og Borgarness.
- Tryggja að lagnakerfi fráveitu í Skerjafirði í Reykjavík annir rennsli á mestu álagstímum.
- Ljúka uppbyggingu fráveitu á Akranesi, í Borgarnesi og á Kjalarnesi.
- Nýta innviði, afurðir, þekkingu og burði OR og dótturfélaga til að stuðla að orkuskiptum í samgöngum og draga úr losun gróðurhúsalofttegunda.



Mynd 1. Sumarstarfsmenn blanda súrmjólk við mosa til að dreifa blöndunni á jörðina og flýta fyrir landgræðslu á Hellisheiði. Ljósmynd: Sæunn Kolbrún Þórólfsdóttir.



Mynd 2. Unnið við lagningu vatnsveitu í Reykjavík. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

Inngangur

Starfsemi samstæðu OR er vottuð samkvæmt ISO 14001 staðlinum. Árið 2015 gerðust Orkuveita Reykjavíkur (OR), Orka náttúrunnar og Veitur félagar í Festu, miðstöð um samfélagsábyrgð. Gildi samstæðu OR: framsýni, hagsýni og heiðarleiki eru höfð að leiðarljósi þegar umhverfis- og auðlindastefnu samstæðunnar er fylgt eftir.

Loftslagsmál

Styrkur koltvísýrings (CO_2) í andrúmslofti jarðar er nú meiri en nokkru sinni síðustu 800 þúsund árin og var nýtt met slegið í þeim efnum í maí 2015. Möguleikar samstæðu OR til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda eru töluverðir. Þar þarf fyrst að nefna áframhaldandi rekstur og viðhald á hitaveitum Veitna en nærri lætur að útblástur koltvísýrings á Íslandi myndi tvöfaldast nyti þeirra ekki við og húsnæði væri kynt með olíu. Rúmlega 6.400 tonnum af koltvísýringi hefur verið veitt niður í jarðlög á vegum Orku náttúrunnar frá því CarbFix og SulFix verkefni hófust við Hellsheiðarvirkjun og til loka desember 2015. Ennfremur hefur samstæða OR nýverið sett sér það markmið að nýta möguleika fyrirtækisins, innviði, afurðir, þekkingu og burði til að stuðla að orkuskiptum í samgöngum með nýtingu endurnýjanlegra orkulinda. OR og Orka náttúrunnar skrifuðu ásamt Reykjavíkurborg og Festu, miðstöð um samfélagsábyrgð, undir yfirlýsingu um loftslagsmál í nóvember 2015. Frammistaða OR og dótturfélaga á þessu sviði skiptir máli en árið 2015 var OR tilnefnd til náttúru- og umhverfisverðlauna Norðurlandaráðs vegna framlags fyrirtækisins til CarbFix verkefnisins og uppbyggingar hitaveitu.

Samstarf við hagsmunaaðila

Samtal og samstarf við leyfisveitendur, hagsmunaaðila og viðskiptavinum er starfsfólki samstæðu OR mikilvæg því hvort tveggja beinir athygli og áhersluatriðum að því sem skiptir fólki mestu máli. Haldnir eru reglubundnir fundir með leyfisveitendum og hagsmunaaðilum þar sem farið er í saumana á umhverfismálunum. Helstu áhyggjuefni og verkefni sem upp hafa komið eru rædd eins og staða auðlinda, vatnsvernd, vatnsnýting, gæði neysluvatns og uppbygging fráveitu. Ennfremur hefur losun brennisteinsvetnis og affallsvatns verið rædd ásamt stýringu á vinnslu úr jarðhitasvæðunum, frágangur á röskuðum svæðum en einnig flokkun úrgangs. Upplýst umræða um úrlausnarefni og hvernig glímt hefur verið við lausn þeirra skiptir máli.

Umkvörtunarefni

Árið 2015 bárust 22 ábendingar frá viðskiptavinum um umhverfismál og sex ábendingar frá starfsmönnum. Flestar beindust að umgengni, veggjakroti og slætti og þrjár að brennisteinsvetni. Í öllum tilvikum voru þær teknar til athugunar og er ein ábending í vinnslu. Fjallað er um hvernig brugðist var við þeim í kafla um land undir virkjanir og önnur athafnasvæði, losun brennisteinsvetnis og mannvirki og umgengni. Tvö umhverfisatvik urðu á vatnsverndarsvæðum þar sem grípa þurfti til hreinsunar, sjá kafla um verndun neysluvatns. Sendar voru fimm tilkynningar til vöktunar- og viðbragðsaðila um líkur á skjálftavirkni vegna niðurrennsis og tvær tilkynningar til leyfisveitenda til að upplýsa þá um líkur á að styrkur brennisteinsvetnis fari yfir viðmiðunarmörk í byggð. Engra skjálfta varð vart í byggð og styrkur brennisteinsvetnis var undir viðmiðunarmörkum, sjá kafla um jarðskjálfta vegna losunar affallsvatns og losun brennisteinsvetnis. Sendar voru út níu tilkynningar til leyfisveitanda vegna rennsis affallsvatns á yfirfall við Hellsheiðarvirkjun og sextán tilkynningar vegna rennsis á yfirfall í fráveitu, sjá kafla um losun affallsvatns og losun frárennsis um yfirföll.

Umhverfisskýrslan

Í umhverfisskýrslu ársins 2015 er eins og undanfarin tvö ár fjallað um framgang þeirra þýðingarmiklu umhverfisþátta sem skilgreindir hafa verið undir þeim fimm meginreglum sem settar eru fram í umhverfis- og auðlindastefnu OR og dótturfélaga og snúast um ábyrga auðlindastýringu, gagnsemi sem fólgin er í aðgangi að veitum fyrirtækisins, losun vegna starfseminnar út í umhverfið, áhrif sem fyrirtækið hefur út fyrir sína starfsemi og rekstur. Gildi samstæðu OR: framsýni, hagsýni og heiðarleiki eru höfð að leiðarljósi þegar stefnunni er fylgt eftir.

Umhverfisáhrif eru mikilvægur þáttur í samfélagsumræðunni og frammistaða OR og dótturfélaga á þessu sviði skiptir máli. Starfsemin er vottuð samkvæmt ISO 14001 staðlinum sem felur það í sér að allar starfsstöðvar fylgjast með, meta og greina frá þeim áhrifum sem reksturinn hefur á umhverfi og samfélag og til hvaða umbóta er gripið til að draga úr neikvæðum áhrifum. Árið 2015 gerðust OR, Orka náttúrunnar og Veitur félagar í Festu, miðstöð um samfélagsábyrgð. Markmið miðstöðvarinnar er að leita bestu aðferða við innleiðingu á stefnu um samfélagsábyrgð hjá fyrirtækjum. Við gerð umhverfisskýrslu fyrir árið 2015 hafa sjálfbærnisráðgjafar Global Reporting Initiative (GRI), sem er leiðandi stofnun á sviði skýrslugerðar um samfélagsábyrgð, verið lagðir til grundvallar, sjá kafla 13 í Ársskýrslu OR 2015.

Í umhverfisskýrslunni eru notuð nöfnin OR og dótturfélög eða samstæða OR þegar vísað er almennt í samstæðuna. Þegar vísað er til móðurfélagsins eru notuð nöfnin Orkuveita Reykjavíkur, móðurfélagið og OR. Notuð eru nöfnin Orka náttúrunnar, Veitur eða Gagnaveita Reykjavíkur þegar fjallað er um verkefni þessara félaga.

Umhverfis- og auðlindastefna og þýðingarmiklir umhverfisþættir

Umhverfis- og auðlindastefnan er skuldbinding OR og dótturfélaga um stöðugar umbætur í umhverfismálum. Hún vísar fyrirtækinu veginn og er grundvöllur góðs samstarfs við hagsmunaaðila. Umhverfis- og auðlindastefnan byggir á gildum og heildarstefnu samstæðu OR.

Samstæða OR hlítir öllum ákvæðum laga og reglugerða sem gilda um starfsemina. Umhverfis- og auðlindastefnan er sett fram með eftirfarandi meginreglum og útfærð nánar með markvissri stjórnun og umbótum þýðingarmikilla umhverfisþátta.

Ábyrg auðlindastýring

Orkuveita 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 komandi kynslóðir búi við sömu tækifæri og núlifandi kynslóðir til að nýta auðlindirnar 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 almannaþágu er vegin og metin í samhengi við aðra hagsmuni. Orkuveita Reykjavíkur mun verja auðlindirnar fyrir hættum og ágengni, vegna þeirrar ábyrgðar sem fyrirtækinu er falin.

Gagnsemi veitna

Aðgangur að veitum Orkuveitu Reykjavíkur stuðlar að heilnæmum lífsskilyrðum fólks og tækifærum til umhverfisvænnar starfsemi í samfélaginu. Þessi jákvæðu umhverfisáhrif eru ráðandi þegar ákvarðanir eru teknar um þróun virkjana og veitna. Þær ákvarðanir eru byggðar á því að Orkuveita Reykjavíkur gerir miklar kröfur um gæði, afhendingaröryggi og hagkvæmni og birtir greinargóðar upplýsingar um starfsemina og framtíðaráætlanir fyrir tækisins.

Áhrif losunar

Starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur leiðir óhjákvæmilega til þess að efni og orka losna út í umhverfið. 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 býr mikil þekking og reynsla á hagnýtingu jarðvarma og öðrum þáttum í starfsemi fyrirtækisins. Orkuveita Reykjavíkur miðlar þekkingu og beitir áhrifum í virðiskeðjunni, sem hvetur til ábyrgrar umgengni við umhverfið og jákvæðra samfélagsáhrifa.

Reksturinn

Rekstur Orkuveitu Reykjavíkur byggir á skipulegum og öguðum vinnubrögðum margra starfsmanna á dreifðum starfsstöðvum. Daglegt starf felst meðal annars í því að nýta vel aðföng, vanda til mannvirkja, hirða vel um lóðir og lendur, meðhöndla úrgang á ábyrgan hátt og hvetja til vistvænna samgangna. Orkuveita Reykjavíkur vill vera til fyrirmyndar í starfsemi sinni og byggja upp hæfni starfsfólks í þeim efnum.

Þýðingarmiklir umhverfisþættir

Orkuveita Reykjavíkur hefur skilgreint eftirfarandi umhverfisþætti sem þýðingarmikla með hliðsjón af þeim meginreglum sem fram koma í umhverfis- og auðlindastefnunni. Orkuveita Reykjavíkur setur sér markmið um þessa umhverfisþætti og skilgreinir ábyrgð:

Ábyrg auðlindastýring:

Stýring vinnslu á háhitasvæðum
Stýring vinnslu á lághitasvæðum
Land undir virkjanir og önnur athafnasvæði
Verndun neysluvatns

Gagnsemi veitna:

Aðgangur að fjölbreyttri notkun háhita
Aðgangur að rafveitu
Aðgangur að hitaveitu
Aðgangur að vatnsveitu
Aðgangur að fráveitu
Aðgangur að gagnaveitu

Áhrif losunar:

Losun affallsvatns og eftirlit með grunnvatni
Losun brennisteinsvetnis
Losun koltvísýrings, vetnis og metans
Jarðskjálftar vegna losunar 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

Samstæðu OR 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 svo að komandi kynslóðir búi við sömu tækifæri og núlífandi kynslóðir til að nýta auðlindirnar og að unnt sé að staðfesta að þannig sé að verki staðið. Samstæðan skuldbindur sig til þess að leita farsælla lausna þar sem auðlindanýting í almannapágu er vegin og metin í samhengi við aðra hagsmuni. Samstæðan mun verja auðlindirnar fyrir hættum og ágengni vegna þeirrar ábyrgðar sem fyrirtækinu er falin.

Stýring vinnslu á háhitasvæðum

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 hefur háhitasvæðið í Hverahlíð verið tengt með gufulögn við Hellisheiðarvirkjun. Ný vinnsluhola var boruð við Hellisheiðarvirkjun og önnur við Nesjavallavirkjun árið 2015.

MARKMIÐ:

Jarðvarmavirkjanir Orku náttúrunnar fá þann jarðvarma sem þarf vegna skuldbindinga um orkusölu, innan þess nýtingarramma sem kveðið er á um 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.



Mynd 3. Borholur í Sleggjuubeinsdal. Ljósmynd: Gretar Ívarsson.

Hengillinn

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. Unnið er að endurskoðun hugmyndalíkans fyrir Hengilinn til að meta hvernig viðhalda megi framleiðslugetu virkjananna til framtíðar og tryggja ábyrga nýtingu úr jarðhitasvæðunum. Áætlað er að endurskoðuninni ljúki árið 2016. Árlega eru unnar vinnsluskýrslur fyrir virkjanirnar og þeim skilað til Orkustofnunar.

Nesjavallavirkjun

Vinnsla á Nesjavöllum hefur gengið vel. Þar hefur niðurdráttur (lækkun þrýstings í jarðhita-geyminum) undanfarin 25 ár aukist í takt við aukna vinnslu, einkum eftir að fjórði hverfillinn í stöðvarhúsinu var tekin í notkun árið 2005 (viðauki 2a). Niðurdráttur á svæðinu er í samræmi við spár sérfræðinga en þar sem dregist hefur að bora nýjar vinnsluholur, svokallaðar uppbótarholur, hefur orkuvinnsla minnkað örlítið. Vorið 2015 var því ráðið í borun slíkrar holu. Erfiðlega gekk að bora niður að áætluðu dýpi og ákveðið var að hætta borun í 1.300 metrum til að freista þess að nýta holuna þó grunn væri. Afköst holunnar eru undir væntingum. Til athugunar er að dýpka hana árið 2016 til að freista þess að holan gefi meira afl. Vegna niðurdráttar er talið að bora þurfi eina uppbótarholu við Nesjavallavirkjun á þriggja til fimm ára fresti til að viðhalda orkuvinnslu. Orkuvinnsla á Nesjavöllum er í samræmi við virkjunarleyfi og markmið Orku náttúrunnar.

Hellisheiðarvirkjun

Eins og fram hefur komið í umhverfisskýrslum 2012 - 2014 mun núverandi vinnslusvæði ekki standa undir fullri framleiðslu í Hellisheiðarvirkjun til frambúðar. Því var talið farsælt að stækka vinnslusvæðið og afla viðbótargufu úr borholum sem þegar höfðu verið boraðar við Hverahlíð frekar en að bora nýjar holur á núverandi vinnslusvæði. Vinna við lögnina sem tengir jarðhitasvæðið í Hverahlíð við Hellisheiðarvirkjun hófst haustið 2014 og var hún tekin í notkun í janúar 2016.

Mælingar á árinu 2015 sýndu að gufurýrnun vegna niðurdráttar á vinnslusvæðinu er meiri en mælingar frá árinu 2014 höfðu bent til. Því var ljóst að nauðsynlegt væri að bora nýja uppbótarholu við virkjunina samhliða lagningu Hverahlíðarlagnar. Holan var tekin í notkun í lok árs 2015 og samhliða nýtingu borhola í Hverahlíð verður loks unnt að hvíla vatnsmiklar holur á svæðinu. Það er hentugt því álag á niðurrennsli við virkjunina minnkar. Vegna niðurdráttar mun þurfa eina til tvær uppbótarholur á ári til að viðhalda orkuframleiðslu. Niðurdráttur á svæðinu er þó vel innan viðmiðunarmarka samkvæmt virkjunarleyfi (viðauki 2b). Haustið 2015 lauk endurskoðun nýtingarleyfis fyrir jarðhita á Hellisheiði. Leyfið er forsenda þess að hefja nýtingu á þeirri orku sem fæst úr borholum í Hverahlíð.

Mælingum á stöðu jarðhitaforðans í Henglinum verður fjölgað og spálíkön verða endurskoðuð oft en á fimm ára fresti. Þannig munu upplýsingar um áhrif vinnslu á jarðhitakerfið fást tímanlega svo unnt sé að bregðast við hegðun kerfisins.

Rennslisleiðir affallsvatns

Niðurstöður ferilefnaprófana sem hófust á niðurrennslistsvæðum Hellisheiðarvirkjunar við Húsmúla og Gráuhnúka árið 2013 og 2014 sýna að verulegur hluti affallsvatnsins sem skilað er aftur niður í jarðhitakerfið 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. Fyrstu niðurstöður ferilefnaprófs, sem hófst í nóvember 2014 sýna að dreifð og hófleg niðurdæling vinnur á móti þrýstingslækkun í jarðhitakerfinu og getur aukið vinnsluhæfni svæðisins. Fylgst er náið með vinnsluholum í nágrenni niðurdælingar til að meta kælingaráhrif þannig að niðurdæling sé ekki of mikil í grennd við vinnsluholur.

Ferilefnapróf hófst í ágúst 2015 á Nesjavöllum með það markmið að sannreyna að affallsvatni sem dælt er niður um borholur í neðra grunnvatnskerfið komi ekki fram í lindum við Þingvallavatn. Niðurstaðna er að vænta árið 2016.

Vissir þú?

Fyrstu niðurstöður rannsóknar til að kanna rennslisleiðir niðurdælingarvatns í jarðhitakerfinu á Hellisheiði sýna að dreifð og hófleg niðurdæling vinnur á móti þrýstingslækkun í kerfinu.

Stýring vinnslu á lághitasvæðum

Vinnsla úr lághitasvæðunum á höfuðborgarsvæðinu og á landsbyggðinni er í samræmi við markmið Veitna. Hafist var handa við að auka afkastagetu Rangárveitu á Suðurlandi og rannsóknnum á öflun heits vatns fyrir Hitaveitu Akraness og Borgarness verður haldið áfram árið 2016.

MARKMIÐ:

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

Hitaveitur

Veitur reka fjórtán hitaveitur: á höfuðborgarsvæðinu, á Vesturlandi og Suðurlandi (tafla 2 í kafla um aðgang að hitaveitu og mynd af starfssvæði samstæðu OR í viðauka 1).

Áratuga reynsla býr að baki jarðhitavinnslu úr fjölmörgum lághitasvæðum Veitna. Með mælingum á vatnshæð, hitastigi og efnainnihaldi í borholum er fylgst með því hvernig vinnslusvæðin bregðast við nýtingu. Unnt er að bregðast við breytingum með því að: draga úr vinnslu, með niðurdælingu í svæði og með því að endurfóðra holur. Niðurstöður efnagreininga af vatnsöflunarsvæðum er að finna í viðaukum 3 og 4. Árlega eru gefnar út vinnsluskýrslur fyrir hitaveiturnar.

Höfuðborgarsvæðið

Lághitasvæðin á höfuðborgarsvæðinu eru nýtt jafnt og stöðugt og allt bendir til þess að hægt sé að viðhalda þeirri notkun í fjórsjáanlegri framtíð komi ekkert óvænt upp. Vatnsstaða er almennt góð (viðauki 5).

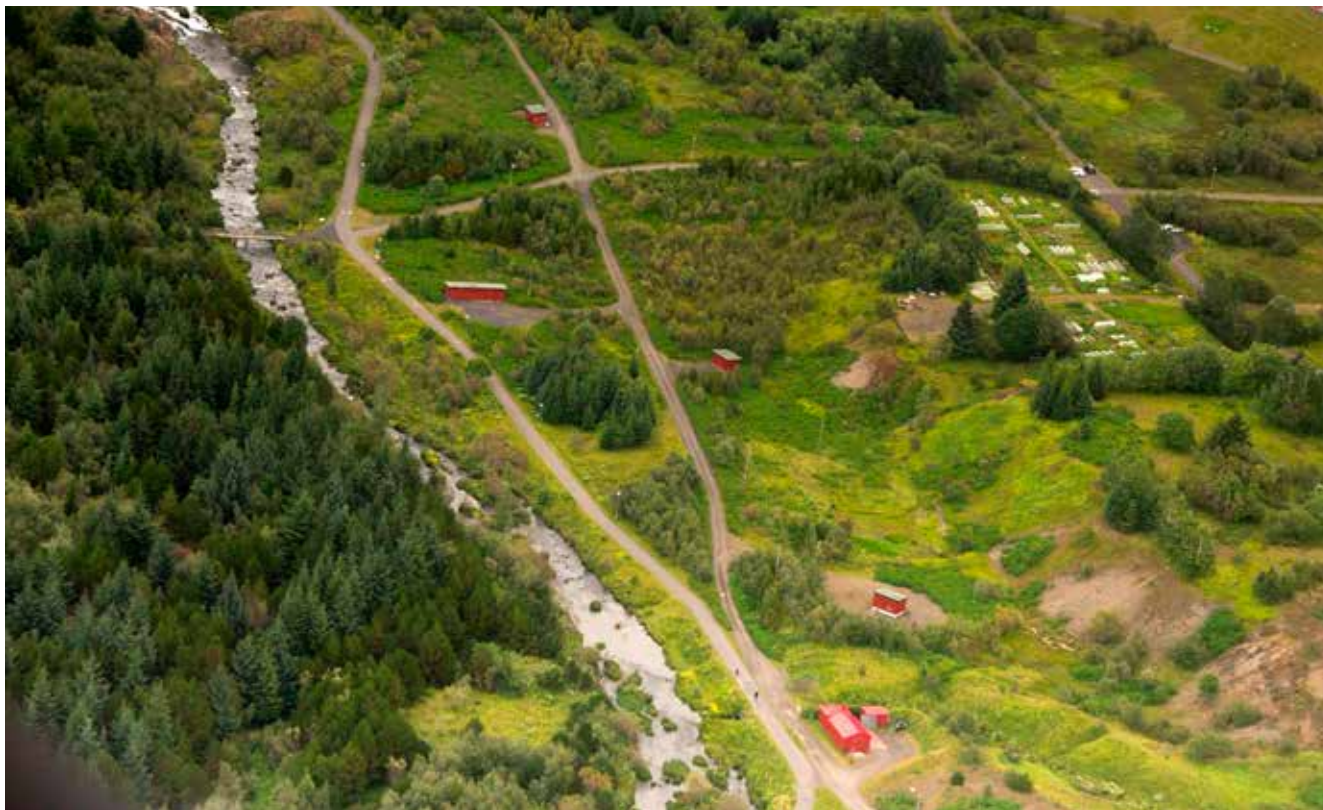
Landsbyggðin

Niðurstöður vinnslueftirlits undanfarinna ára sýna að ástand flestra lághitasvæða sem Veitur reka á Suður- og Vesturlandi er gott og í samræmi við starfsleyfi. Undanfarin ár hefur vatnsborð þó lækkað að Laugalandi í Holtum. Þar var verulega dregið úr dælingu árið 2015 og meira vatn fengið frá Kaldárholti. Vatnið þar er hins vegar mun kaldara en að Laugalandi. Því hófst undirbúningur árið 2015

að borun tveggja til þriggja hitastigulshola í nágrenni Lauglands sem verða boraðar árið 2016. Markmiðið er að staðsetja nýja vinnsluholu sem áætlað er að verði boruð árið 2016 eða 2017. Rannsóknnum á öflun heits vatns fyrir Hitaveitu Akraness og Borgarness (HAB) verður haldið áfram árið 2016.

• Vissir þú?

• Á lághitasvæðum Veitna
• er lítil sem engin losun á
• gróðurhúsalofttegundum.



Mynd 4. Lághitasvæðið í Elliðaárdal í Reykjavík. Ljósmynd Gretar Ívarsson.

Land undir virkjanir og önnur athafnasvæði

Áfram er lögð áhersla á góðan frágang og endurheimt raskaðra svæða á Hellisheiði í samvinnu við leyfisveitendur. Huga þyrfti betur að viðhaldi og umhirðu á göngustígum á Hengilssvæðinu til að unnt sé að uppfylla markmið fyrirtækisins.

MARKMIÐ:

Land raskist sem minnst vegna uppbyggingar og frágangur miði að því að laga uppbyggingarsvæði að útliti og landslagi nærliggjandi svæða, sbr. leiðbeiningar um ásýnd og frágang. Vegir, slóðar og stígar sem uppbygging krefst skulu jafnframt nýtast eftir því sem við á til að bæta aðgengi að nálægum náttúrusvæðum. Ferðafólki gefist kostur á að fræðast á vettvangi um hagnýtingu náttúruauðlinda og um náttúru nálægra svæða.

Starfsemi OR og dótturfélaga er umfangsmikil og hefur miklu landssvæði verið ráðstafað vegna framkvæmda. Fyrirtækin hafa umsjón með tæplega 19.000 ha lands og eru tæpir 16.000 ha innan verndarsvæða, sjá viðauka 6. Í viðauka 7 er birtur listi yfir tegundir fugla og plantna á valista sem hafa búsvæði innan þess lands sem OR og dótturfélög hafa umsjón með.

Hellisheiðarfrágangur

Árið 2015 var áfram lögð áhersla á góðan frágang og endurheimt raskaðra svæða við Hellisheiðarvirkjun. Bygging gufulagnar, sem tengir jarðhitasvæðið í Hverahlíð við Hellisheiðarvirkjun, var fram haldið árið 2015. Gróðurtorfur, mosi og annað efni sem tekið var upp á lagnaleiðinni var nýtt í frágang á framkvæmdasvæðinu en einnig í frágang vegna eldri framkvæmda við Hellisheiðarvirkjun. Hraungjall úr lagnaleiðinni verður t.d. nýtt við frágang gamallar námu í austanverðum Gígahnúk og á gömlum borplönum. Mosa var safnað úr lagnaleiðinni, settur í frystigám árið 2014 og verður nýttur í frágang vorið 2016. Árið 2015 voru um 6 ha lands

endurheimtir með staðargróðri samhliða nýframkvæmdum (mynd 5) og 14 ha lands á eldri röskuðum svæðum. Fullnaðarfrágangi vegna Hverahlíðarlagnar mun ljúka á árinu 2016. Með því að nýta staðargróður er líffræðilegri fjölbreytni viðhaldið, ásamt betri ásýnd og virkni gróðurlenda. Hverahlíðarlögn verður með mattri áferð til að draga úr sýnileika hennar.

Reynslan á Hellisheiði sýnir að mikilvægt er að hönnun framkvæmda taki mið af þeim aðferðum sem nýttar eru í frágang. Einnig er afar brýnt að fræða jarðvinnu- og þjónustuverktaka í upphafi framkvæmda og þegar nýir menn koma til starfa. Fara þarf vel yfir rask á náttúru vegna jarðvinnu, yfirfara markmið með upptekt og frágangi á gróðri og jarðvegi ásamt því að kynna gott verklag. Það reynir á skipulag og verkstjórn að hafa tilbúið svæði til að taka við því efni sem unnt er að nýta af framkvæmdasvæðinu. Þetta tókst að mestu leyti árið 2015 og hafa orðið miklar framfarir við frágang og verður þessu verklagi fylgt markvisst eftir í öðrum framkvæmdum.



Mynd 5a. Meðan á framkvæmdum stóð voru gróðurtorfur teknar upp úr skurðstæði við Hverahlíð og lagðar á skurðbarn. Ljósmynd: Magnea Magnúsdóttir.

• Vissir þú?

- Samstæða OR á
- og sinnir um 110 km
- af merktum göngu-
- og fræðsluleiðum
- á Hengilssvæðinu.

Margir framkvæmdaaðilar hafa sýnt áhuga á því verklagi að nýta staðargróður jafnóðum við frágang vegna framkvæmda, svokallaður Hellisheiðarfrágangur. Þegar Vegagerðin hóf að breikka veginn yfir Hellisheiði hafði Orka náttúrunnar samband við fyrirtækið og safnaði mosa úr vegstæðinu. Mosanum var blandað saman við súrmjólk og vatn og blöndunni dreift til að örva mosavöxt og flýta fyrir landgræðslu. Lýsir þetta góðri samvinnu fyrirtækja í að nýta efni til frágangs sem fellur til vegna framkvæmda.

Verklag, leiðbeiningar um frágang og ýmsar framkvæmdir

Árið 2015 var lýsing á fræðslu um umhverfismál fyrir verktaka og undirverktaka bætt við í útboðslýsingu framkvæmda. Gefnar voru út leiðbeiningar um ásýnd og frágang og um frágang vegna framkvæmda á grónu landi og útbúinn fræðslubæklingur á íslensku, ensku og pólsku fyrir verktaka. Árið 2016 verða gefnar út leiðbeiningar um hvernig haga beri endurheimt staðargróðurs í þéttbýli. Stefnt er að því að gefa þær út á heimasíðu Orku náttúrunnar og OR árið 2016.

Ferðafólk, orkuntjar og útivist

Á Hengilssvæðinu er leitað leiða til að stýra umferð ferðafólks með göngustígum, en jafnframt að veita fólki tækifæri til að upplifa stórbrotið landslag og fjölbreyttan jarðhita ásamt nýtingu jarðvarma á svæðinu. Hjálparsevit skáta í Reykjavík hefur undanfarin ár sinnt viðhaldi á öllum gönguleiðum á Hengilssvæðinu.

Ferðafólki á Hengilssvæðinu fjölgar enn og hafa göngustígar látið á sjá. Göngufólk, hlauparar, hjóleiðarar og hestamenn ásamt jeppa- og snjósléðafólki nýta svæðið til útivistar. Í tengslum við lagningu Hverahlíðarlagnar var leitað lausna til að svæðið í nágrenninu nýttist áfram til útivistar. Unnt verður að komast yfir nýju lögnina á sjö stöðum. Skiltum með upplýsingum um það ásamt merktum gönguleiðum á svæðinu verður komið fyrir á bílastæðum við Hellisheiðarvirkjun og við gatnamót Suðurlandsveggar og Gígahnúksveggar og á áningarstað nærri Gígahnúk. Klárað verður að setja upp ný upplýsingaskilti við upphaf gönguleiða árið 2016. Sumarið 2015 var lögð áhersla á að skipta út stikum á Henglinum og var veg-

vísun einnig víða skipt út. Áfram verður unnið að viðhaldi og merkingum á næstu árum en tryggja þarf að fjölgun ferðafólks valdi ekki spjöllum á landi. Ljóst er að verja þarf meiri peningum í viðhald og umhirðu á göngustígum á Hengilssvæðinu til að unnt sé að uppfylla markmið fyrirtækisins.



Mynd 5b. Við frágang voru torfurnar lagðar yfir skurðinn til að nýta staðargróður. Þannig er líffræðilegri fjölbreytni viðhaldið, ásamt betri ásýnd og virkni gróðurlenda. Ljósmynd: Magnea Magnúsdóttir.

Verndun neysluvatns

Árið 2015 tók gildi nýtt svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins og er nýtt skipulag vatnsverndar hluti af því. Samhliða tók gildi ný og strangari vatnsverndarsamþykkt með reglum sem skulu gilda um umsvif á vatnsverndarsvæðunum.

MARKMIÐ:

Vatnsból sem notendur á vatnsverndarsvæðum Veitna treysta á mega ekki spillast. Vatnstaka hverju sinni má ekki rýra möguleika á samvarandi vatnstöku í framtíðinni.

Veitum 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.

Vatnsveitur

Vatnsból samstæðu OR eru fimmtán og er vatninu veitt til svæða á Vesturlandi, Suðurlandi og til höfuðborgarsvæðisins (tafla 2 í kafla um aðgang að vatnsveitu og mynd af starfssvæði samstæðu OR í viðauka 1). Markvisst er unnið að forvörnum og eftirliti til að tryggja gæði vatnsins. Áhættuþættir eru greindir á vatnsverndarsvæðum og í dreifikerfum, heilbrigðiseftirlit á hverju veitusvæði taka sýni reglulega til að fylgjast með heilnæmi vatnsins og brugðist er við tilkynningum um þörf á viðgerðum og úrbótum.

Vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu

Heiðmörk er aðalvatnstökusvæði Veitna fyrir höfuðborgarsvæðið og byggist sú vatnsvinnsla alfarið á hreinu og ómeðhöndluðu grunnvatni. Vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins er um 230 km² að stærð. Brunnsvæðin eru við Gvendarbrunna, Jaðar, Myllulæk og Vatnsendakrika og eru um 7 km². Á brunnsvæðunum eru helstu mannvirki sem nýtt eru við vatnstökuna eins og borholur, borholuhús, dælur og miðlunargeymar. 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 OR og dótturfélögum áhyggjum og hafa fyrirtækin komið þeim skýrt á framfæri.

Eftirlitsmaður Veitna fylgist með vatnsverndarsvæðinu, þar á meðal flutningi á olíu og bensíni ásamt öðrum varasömum efnum (tafla 1). Farnar voru 25 ferðir árið 2015 í fylgd með bílum sem fluttu varasöm efni.

Árið 2015 urðu tvö atvik á vatnsverndarsvæðinu þar sem olía lak niður og þurfti að ráðast í hreinsun.

Árið 2015 var vinna við ýmis verkefni sem stuðla að verndun neysluvatns fram haldið, svo sem að skipta út olíuspennum á grannsvæðum fyrir þurrspenna. Spenni með umhverfisvænni olíu var komið upp í Bláfjöllum sem eru á fjarsvæði vatnsverndar. Á áætlun er að flytja varaafsstöð á Jaðri í Heiðmörk, sem knúin er dísilolíu, ásamt oliugeymum út fyrir vatnsverndarsvæðið árið 2018.

Um mitt ár 2015 veitti Orkustofnun nýtingarleyfi fyrir virkjun þriggja borhola í Vatnsendakrikum. Þetta er gert til að auka öryggi í rekstri vatnsveitunnar ásamt því að bregðast við fyrirsjáanlegri fjölgun íbúa næstu fimmtán árin. Hafnarfjarðarbær hefur kært útgáfu nýtingarleyfisins.

Sumarbústaður sem OR eignaðist árið 2014 og stóð á vatnsverndarsvæði við Elliðavatn verður rifinn í byrjun árs 2016 til að tryggja betri vatnsvernd á svæðinu.

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. Sumarbústaður í eigu OR í Riðvík stóð nálægt



Mynd 7. Efri byggðir Reykjavíkur liggja nálægt vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins. Ljósmynd: Gretar Ívarsson.

FLUTNINGUR Á VARASÖMUM EFNUM Í FYLGD EFTIRLITSMANNS

STAÐUR	FLOKKUR	EINING	2011	2012	2013	2014	2015
Bláfjöll, skíðasvæði	Olía	lítrar	42.136	48.100	45.744	43.189	54.219
Ellidavatn, skógrækt	Olía	lítrar	3.342	918	1.486	1.649	2.688
Þríhnjúkar	Olía	lítrar			3.000		
Jaðar	Olía	lítrar		2.488			
Olía samtals		lítrar	45.478	48.100	50.230	44.838	56.907
Bláfjöll, skíðasvæði	Bensín	lítrar	3.006	2.063	3.663	2.950	2.951
Bensín samtals		lítrar	3.006	2.064	3.664	2.950	2.951
Gvendarbrunnar	Seyra	lítrar		2.000			2.000
Jaðar	Seyra	lítrar	6.500				
Vatnsendakrikar	Seyra	lítrar			2.500		
Vatnstankur T-4	Seyra	lítrar		2.500			2.000
Seyra samtals		lítrar	6.500	4.500	2.500	0	4.000

vatnsbólínu og var hann rifinn sumarið 2015 til að tryggja betri vatnsvernd á svæðinu. Vorið 2015 lýsti Stykkishólmsbær yfir áhyggjum af því að vatnsbóli bæjarins stafaði hættu af framkvæmdum við virkjun Svelgsár í Helgafellssveit. OR taldi lítilar líkur á mengun vatnsbólins vegna gerðar berggrunns, aðrennslissvæðis og legu framkvæmda-svæðis, ef farið væri vandlega að öllum kröfum eftirlitsaðila. Svæðið ofan við vatnsból Akraness hefur verið nýtt til útivistar. Árið 2015 voru sett upp skilti þar sem vakin er athygli á því að svæðið er vatns-verndarsvæði.

Eftirlit með gæðum vatns

Á hverju ári tekur heilbrigðiseftirlitið sýni úr öllum vatnsveitum samstæðu OR til örveru-greiningar og ræðst fjöldi sýna af neyslu-vatnsreglugerð nr. 536/2001. Einnig eru tekin sýni til heildarefnagreiningar (viðauki 8-9). Árið 2015 voru hundrað vatnssýni tekin í Reykjavík sem öll stóðust gæðakröfur. Niður-stöður úr sýnatöku síðustu sextán ára sjást á

mynd 6. Frá árinu 2000 hafa 97-100% sýna staðist gæðakröfur. Árið 2015 voru tekin 24 sýni á Akranesi, Álfanesi, Borgarfirði, Grundarfirði, Hellisheiði, Hvanneyri, Nesja-völlum, Reykholti og Stykkishólmi. Öll sýnin stóðust gæðakröfur.

Nýtt skipulag vatnsverndar og vatns-verndarsamþykkt fyrir höfuð-borgarsvæðið

Árið 2015 tók gildi nýtt svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins og er nýtt skipulag vatnsverndar hluti þess. Afmörkun vatns-verndarsvæða tekur mið af nákvæmari rann-sóknum en áður. En bæta þarf við þann þekkingargrunn með borunum og mælingum sem eru nauðsynlegar til að leggja mat á og taka upplýstar ákvarðanir um framkvæmdir og starfsemi á og við vatnsverndarsvæðið þannig að þær ógni ekki neysluvatnsöryggi. Samhliða breyttri afmörkun vatnsverndar-svæðanna tók gildi ný og strangari vatns-verndarsamþykkt með reglum sem skulu gilda um umsvif á svæðunum. Margir eiga

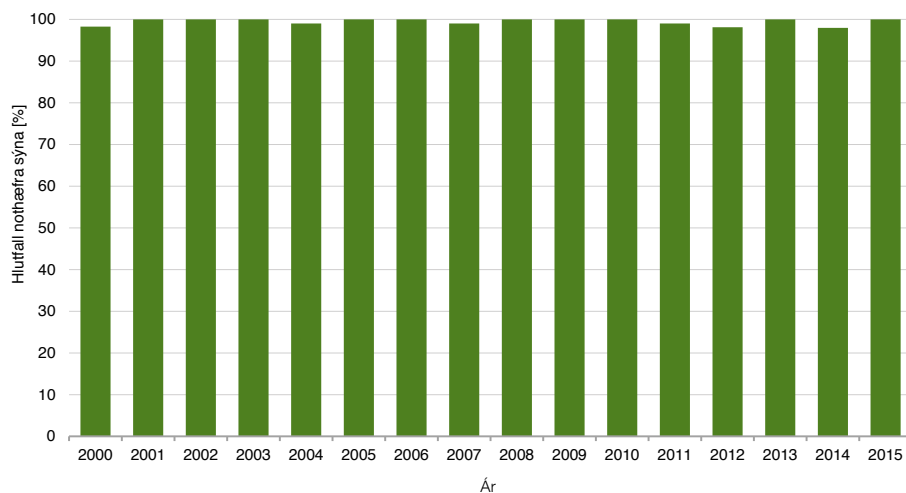
Tafla 1. Magn eldsneytis og seyrur sem flutt var um vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins í fylgd eftirlitsmanna á árunum 2011-2015. Notkun á olíu og bensini í Bláfjöllum stjórnast af því hversu mikið snjóar á svæðinu en einnig af framkvæmdum. Það skýrir breytileika á milli ára.

hagsmuna að gæta á vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins og þarf að sætta mörg sjónarmið. Mikilvægt er að leggja ríka áherslu á vatnsvernd svo að komandi kynslóðir geti notið þeirra náttúrugæða sem heilnæmt og ómeðhöndlað vatn er.

Sameiginlegir hagsmunir vatnsveitna á höfuð-borgarsvæðinu eru miklir og hafa verið settar fram hugmyndir að auknu samstarfi þeirra um vatnsöflun. Veitur munu fylgja þeim hug-myndum eftir.

Um mitt ár 2015 var stofnaður samráðshópur um vatnsvernd og vatnsnýtingu á höfuð-borgarsvæðinu og eiga vatnsveitur á höfuð-borgarsvæðinu fulltrúa í hópnun, þar á meðal samstæða OR. Í erindisbréfi kemur m.a. fram að sveitarfélögin innleiði mörk vatnsverndarsvæða og reglur vatnsverndar-samþykktarinnar í sínar skipulagsáætlanir og vinni að því að markmiðum vatnsverndar verði ekki ógnað með landnotkun eða starf-semi innan vatnsverndarsvæða.

GÆÐI NEYSLUVATNS Í REYKJAVÍK



Mynd 6. Hlutfall vatnssýna í Reykjavík sem stóðust gæðakröfur árin 2000-2015. Gölluð og ónotað sýni frá árinu 2000 eru ekki úr vatnsbóli í Reykjavík heldur ofan af Kjalarnesi.

Vissir þú?

Vatnsnotkun getur verið mismunandi milli byggða-svæða. Um 50% af neyslu-vatninu í Reykjavík er til dæmis notað í atvinnurekstri og um 76% í Grundarfirði.





Gagnsemi veitna

Aðgangur að veitum samstæðu OR stuðlar að heilnæmum lífsskilyrðum fólks og tækifærum til umhverfisvænnar starfsemi í samfélaginu. Þessi jákvæðu umhverfisáhrif eru ráðandi þegar ákvarðanir eru teknar um þróun virkjana og veitna. Þær ákvarðanir eru byggðar á því að samstæða OR gerir miklar kröfur um gæði, afhendingaröryggi og hagkvæmni og birtir greinargóðar upplýsingar um starfsemina og framtíðaráætlanir sínar.

Aðgangur að fjölbreyttri notkun háhita

Leitað er leiða til að auka fjölbreytta notkun á varma, rafmagni og jarðhitagasi frá Hellisheiðarvirkjun í auðlindagörðum vestan virkjunarinnar. Aukin áhersla verður lögð á þetta verkefni árið 2016.

MARKMIÐ:

Að nýta á fjölbreyttan hátt afurðir háhitavirkjana, 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 eftir umhverfisvænan rekstur og nýsköpun í atvinnulífi. Sveitarfélagið Ölfus hefur í því skyni lagt sitt af mörkum til slíkrar fjölnýtingar á Hengillssvæðinu með skipulagi svæðis fyrir auðlindagarða við Hellisheiðarvirkjun þar sem stefnt er að því að nýta alla auðlindastrauma frá virkjuninni.

Árið 2015 tók fyrirtækið GeoSilica ákvörðun um að stækka framleiðslueiningu sína þar sem tilraunir til að nýta skiljuvatn frá virkjuninni til framleiðslu á fæðubótarefni höfðu gengið vel. Prokátin ehf. sem hóf tilraunaframleiðslu á próteinmjöli til að blanda í fiskifóður og á lífrænum brennisteini til áburðarnotkunar hætti tilraunum við Hellisheiðarvirkjun árið 2015 því minna varð úr verkefninu en til stóð. Í samstarfi við vísindasamfélagið hefur verið sótt um styrki til frekari fjölnýtingar jarðhitagasa. Árið 2015 fékkst styrkur frá RANNÍS í Vistgasverkefnið. Þar er að finna samantekt um hvaða aðferðir henta til hreinsunar á koltvísýringi ásamt því hvort skynsamlegt sé að nýta koltvísýring frá virkjuninni til elds-

neytisframleiðslu. Áfram verður unnið að því að kortleggja og kynna fjölbreytta notkun háhitans til þess að afla nýrra viðskiptavina sem geta nýtt framleiðslu háhitavirkjana betur.

Haustið 2015 hófst rekstur tilraunastöðvar við Hellisheiðarvirkjun til að þróa aðferð sem fjarlægir koltvísýring úr vatninu sem dælt er niður í SulFix verkefninu, sjá kafla um losun brennisteinsvetnis. Með verkefninu er skotið sterkari stoðum 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 verkefninu til að minnka líkur á útfellingum í varmastöð og niðurrennsli sveitu virkjunarinnar.

Pegar 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?

Viðskiptavinum Orku náttúrunnar stendur til boða rafmagn, gufa, heitt og kalt vatn ásamt jarðhitagasi í auðlindagörðum við Hellisheiðarvirkjun.



Mynd 8. Hellisheiðarvirkjun. Ljósmynd: Gunnar Svanberg.

Aðgangur að rafveitu

Veitur tryggi íbúum og atvinnulífi á dreifisvæðinu rafmagn sem samræmist gæðastöðlum og ákvæðum í lögum og reglum. Framkvæmdir héldu áfram við lagningu Kjalarneslínu í jörðu og lokið var við að setja Elliðavatnslínu í jörð.

MARKMIÐ:

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

Veitur dreifa rafmagn á Akranesi, Mosfellsbæ, Reykjavík, Seltjarnarnesi, Kópavogi, Garðabæ norðan Hraunholtslækjar og að Hellisheiði í sveitarfélaginu Ölfusi (mynd af starfssvæði samstæðu OR í viðauka 1). Rúmlega 99 þúsund heimili og fyrirtæki voru tengd við rafdreifikerfi Veitna árið 2015, 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 fylgst með álagi í rafdreifikerfinu og árlega er gerð úttekt á gæðum spennu í

kerfinu. Á árinu 2015 uppfyllti rafmagn á höfuðborgarsvæðinu gæðastaðla og ákvæði í lögum og reglugerðum. Líkt og undanfarin fjögur ár var eingöngu ráðist í allra nauðsynlegustu framkvæmdir til að styrkja og lagfæra dreifikerfið. Skipt var út olíuspennni fyrir þurrspenni í loftlínudreifistöð á grannsvæði við sunnanvert Elliðavatn og settur upp olíuspennir til bráðabirgða fyrir þurrspenni á fjarsvæði við Suðurlandsveg. Sumarið 2015 var spennistöðin í Suðurgili í Bláfjöllum endurnýjuð og settur upp spennir með umhverfisvænni olíu. Spennistöðin er á fjarsvæði vatnsverndar. Auk þess má nefna að lokið var við

Vissir þú?

Á vef Geislavarna ríkisins (www.gr.is) fást upplýsingar um áhrif rafsegulsviða á mannslíkamann.

að leggja Elliðavatnslínu í jörð árið 2015 og unnið var að lagningu annars og þriðja áfanga Kjalarneslínu í jörð. Gert er ráð fyrir að framkvæmdum við Kjalarneslínu ljúki árið 2016 eða 2017. Ný aðveitustöð er í byggingu á Akranesi og er tilgangurinn að auka afhendingaröryggi og mæta aukinni eftirspurn á rafmagn.

Rekstrartruflunum í rafdreifikerfinu fjölgaði frá árinu 2014. Þættir eins og veður og framkvæmdir hafa töluverð áhrif á fjölda truflana. Straumleysismínútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana voru 20,0 árið 2015.



Mynd 9. Unnið að tengingu í rafmagnsskáp. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

Aðgangur að hitaveitu

Árið 2015 var unnið að endurnýjun Reykjaæða frá Elliðaám undir Breiðholtsbraut að Bústaðavegi. Ráðist var í ýmsar framkvæmdir á Vestur- og Suðurlandi til að tryggja þar rekstraröryggi hitaveitna.

MARKMIÐ:
Íbúar á dreifisvæðum Veitna 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.

Vissir þú?

Hitaveitur þjóna um tveimur af hverjum þremur íbúum landsins og eru víðfeðmasti veiturekstur fyrirtækisins.

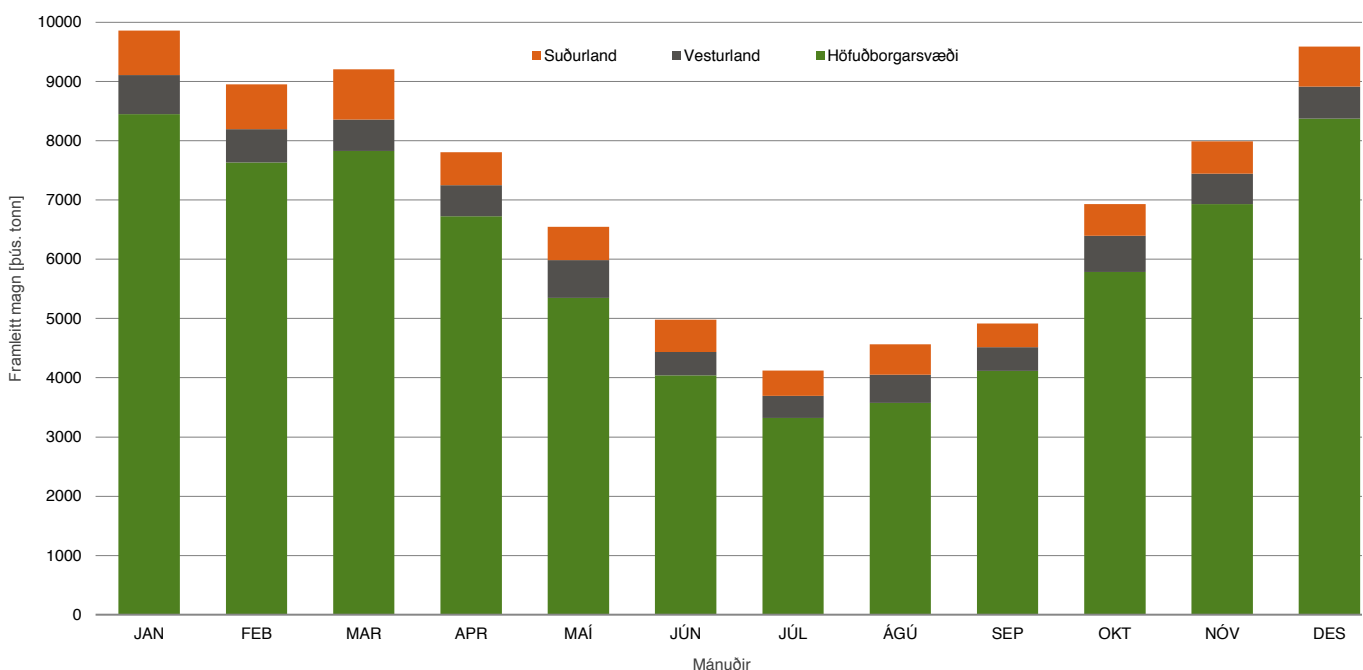
Veitur reka fjórtán hitaveitur, sjö á Suðurlandi, sex á Vesturlandi og eina á höfuðborgarsvæðinu sem er sú stærsta og framleiddi um 74 milljónir m³ af heitu vatni árið 2015. Heitt vatn á höfuðborgarsvæðinu kemur frá Nesjavöllum, Hellsheiði, Elliðaárdal og Laugarnesi innan borgarmarka Reykjavíkur og Reykjum og Reykjahlíð í Mosfellsbæ (tafla 2 og mynd af starfssvæði samstæðu OR í viðauka 1). Í viðauka 10 má sjá hvaðan mismunandi hlutar höfuðborgarsvæðisins fá heita vatnið. Afkastageta dreifikerfisins með áætlaðri uppbyggingu á höfuðborgarsvæðinu er nægileg til að mæta líklegri fjölgun íbúa og iðnaðaruppbyggingu næstu árin.

Árið 2015 var unnið að endurnýjun Reykjaæða frá Elliðaám undir Breiðholtsbraut að Bústaðavegi. Reykjaæðar eru um 20 km að lengd og liggja frá jarðhitasvæðunum að Reykjum og Reykjahlíð í Mosfellsbæ að

vatnsgeymunum í Öskjuhlíð. Nýr miðlunargeymir fyrir heitt vatn á Akranesi var tekinn í notkun í desember 2014 og er frágangi lokið. Geymirinn eykur rekstraröryggi hitaveitunnar í bænum. Ný dælustöð fyrir Rangárveitu, í landi Sörlatungu skammt norðan Gíslholtsvatns, var gangsett í byrjun árs 2015 og unnið var að því að auka flutningsgetu lagnarinnar frá Kaldárholti að Sörlatungu. Þessi aðgerð eykur vatnsmagn frá Kaldárholti að Laugalandi en vatn hefur verið þar af skornum skammti. Vorið 2015 var skipt um holu-topp að Efri-Reykjum sem eykur rekstraröryggi Hlíðarveitu (mynd 11).

Tæplega 56 þúsund notkunarstaðir voru tengdir við dreifikerfi hitaveitu Veitna árið 2015, þar af voru nýir tæplega 250. Dreifikerfi hitaveitanna þjónar alls um 190 þúsund íbúum.

HEITAVATNSÖFLUN EFTIR MÁNUÐUM



Mynd 10. Heitavatnsöflun eftir mánuðum á dreifisvæði Veitna árið 2015.



Mynd 11. Skipt um holutopp að Efri-Reykjum. Ljósmynd: Guðmundur Óli Guðmundsson.

HITAVEITUR

VEITA	VIRKJANASVÆÐI	FJÖLDI HOLA	FRAMLEITT MAGN		VATNSMAGN	ATHUGASEMDIR	ÚRBÆTUR
			pús. tonn	l/s			
Höfuðborgarsvæðið	Laugarnes	10	5.123	162	Nægjanlegt		
	Ellíðaár	7	2.035	65	Nægjanlegt		
	Reykir	22	12.804	406	Nægjanlegt	Heildsala til Mosfellsbæjar	
	Reykjahlíð	12	15.627	496	Nægjanlegt	Heildsala til Mosfellsbæjar	
	Nesjavellir	18	26.797	850	Nægjanlegt		
	Hellisheiði	31	11.406	362	Nægjanlegt		

VESTURLAND:

HAB	Deildartunguhver	1	4.413	140	Takmarkað		Rannsóknun vegna öflunar heits vatns verður haldið áfram 2016
	Borholur að Bæjum	2	538	17	Takmarkað		
Skorradalur	Borhola að Stóru Drageyri	1	308	10	Nægjanlegt		
Munaðarnes	Borhola í Munaðarnesi	1	209	7	Nægjanlegt		
Norðurárdalur	Borhola í Svartagili	3	405	13	Nægjanlegt		
Bifröst	Borhola við Bifröst	1	154	5	Nægjanlegt		
Stykkishólmur	Borholur við Stykkishólm	2	758	24	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	41	1	Nægjanlegt		
Þorlákshöfn	Bakki I	2	1.182	37	Nægjanlegt		
Austurveita	Borholur við Gjúfurárholt	3	480	15	Nægjanlegt	Hluti vatns nýttur í Hveragerði	
Grímsnesveita	Borholur í Öndverðarnesi	3	1.796	57	Yfirdrifið	Einungis tvær holur nýttar	
Hlíðarveita	Borhola að Efri-Reykjum	1	722	23	Nægjanlegt		
Rangárveita	Borholur við Kaldárholt	2	2.002	63	Nægjanlegt		Hafist handa við að auka afkastagetu og undirbúa rannsóknir á öflun heits vatns
	Borholur við Laugaland	2	362	11	Takmarkað		

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

Aðgangur að vatnsveitu

Vatnsveitur Veitna tryggja íbúum og fyrirtækjum á veitusvæðinu neysluvatn sem samræmist gæðastöðlum og ákvæðum í lögum og reglum.

MARKMIÐ:

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

Vissir þú?

Það tekur kalda vatnið um sjö klukkutíma að renna frá Gvendarbrunnum í Heiðmörk út á Seltjarnarnes en um þrjá klukkutíma að renna í Neðra Breiðholt.

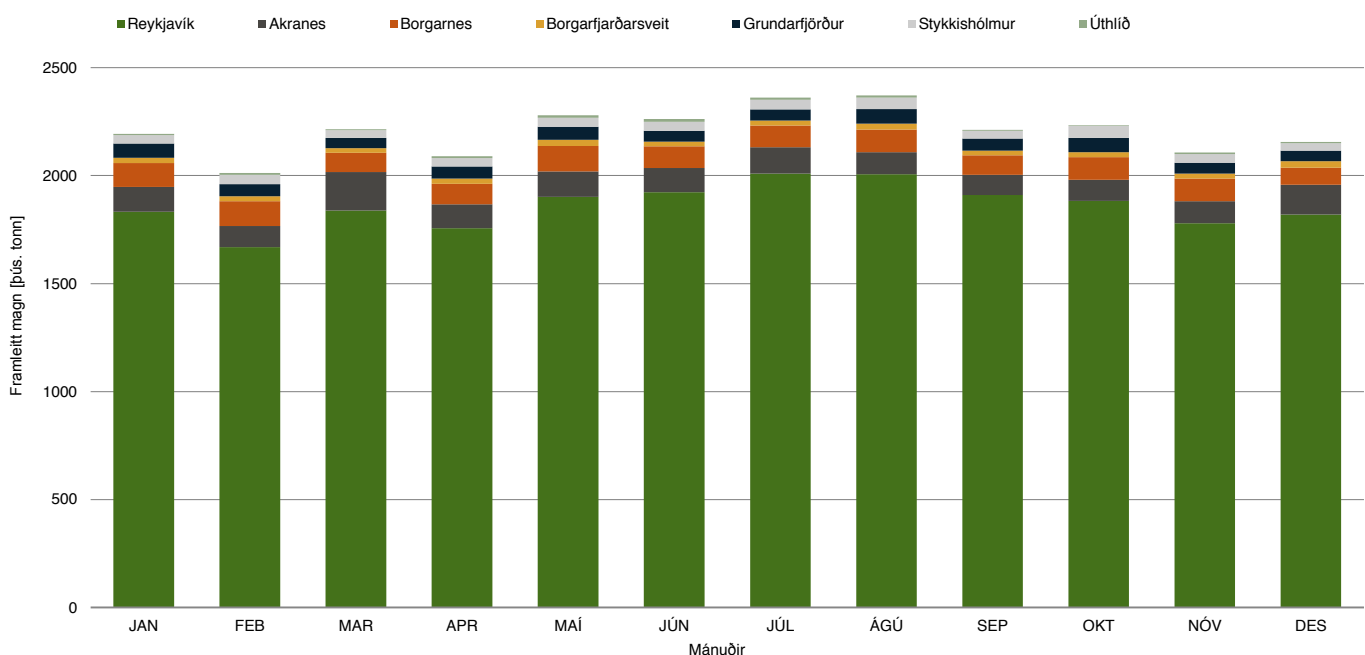
Vinnsla á neysluvatni fyrir höfuðborgarsvæðið er í Heiðmörk en Veitur reka auk þess vatnsveitur í Stykkishólmi, Grundarfirði, á Akranesi, í Borgarnesi og uppsveitum Borgarbyggðar, í Úthlíð og á Álftanesi. Orka náttúrunnar rekur vatnsveitur við Nesjavallavirkjun og Helliðarvirkjun (tafla 3 og mynd af starfssvæði samstæðu OR í viðauka 1). Kalt vatn er jafnframt selt í heildsölu til Seltjarnarness og Mosfellsbæjar.

Á veitusvæðinu hafa Veitur og Orka náttúrunnar náð þeim gæðum á kalda vatninu sem samræmist gæðastöðlum og ákvæðum laga og reglna. Undanfarin ár hafa nokkrir notendur þó kvartað yfir gruggi í vatni frá vatnsbólinu við Grábrók. Haustið 2015 var settur upp síubúnaður til að bregðast við þessu og er nú verið að prófa hvernig búnaðurinn reynist. Vorið 2015 fengu Kjalnesingar vatn úr vara-vatnsbóli hjá Vallá á Kjalarnesi vegna tjóns á kaldavatnssjólögn, sem liggur úr Gunnunesi upp á Kjalarnes. Viðgerð lauk síðla sumars 2015. Árið 2015 var starfsleyfi vatnsveitunnar í Grundarfirði endurnýjað.

Eldgos í Holuhrauni hófst haustið 2014 og stóð fram til febrúarloka 2015. Umbrotin öllu mikilli gasmengun víða um land. Mælingar á vegum samstæðu OR vegna eldgossins í Holuhrauni sýndu að í snjó sem féll á Suðvesturlandi í desember, janúar og febrúar voru lítil sem engin merki um mengun frá eldgosinu. Niðurstöður samskonar mælinga á neysluvatni frá vatnsbólum Veitna sýndu engin merki um mengun. Áhrif eldgossins á neysluvatnsgæði urðu því sem betur fer engin en mikilvæg reynsla varð til hjá fyrirtækinu um það hvernig best er standa að vöktun á mögulegri mengun í neysluvatni frá eldgosum.

Rúmlega 24 þúsund notkunarstaðir voru tengdir við dreifikerfi Veitna árið 2015, þar af voru nýir tæplega 100. Þess ber að geta að upplýsingar um notkunarstaði vantar í sumum tilfellum þar sem húseigendur lögðu stóran hluta inntaka á sínum tíma. Dreifikerfi vatnsveitnanna þjónar alls um 130 þúsund íbúum.

VATNSÖFLUN EFTIR MÁNUÐUM



Mynd 12. Vatnsöflun eftir mánuðum á dreifisvæði Veitna árið 2015.



Mynd 13. Unnið að vatnslögn við Kringlumýrarbraut í Reykjavík. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

VATNSVEITUR

SVÆÐI	VEITA	BRUNNSVÆÐI	EFTIRLITS- AÐFERÐ	FRAMLEITT MAGN		ATHUGASEMDIR	ÚRBÆTUR
				þús. tonn	l/s		
Höfuborgarsvæðið	Reykjavík	Gvendar-brunnasvæði, Myllulækjarsvæði og Vatnsendakriki	Borholumæling	22.331	708		
	Seltjarnanes						
	Mosfellsbær						
	Álftanes	Vatnsendakriki	Borholumæling	419	13	Vatn keypt af Garðabæ	
	Hellisheiði	Engidalur	Borholumæling	24.232	768		
	Nesjavellir	Grámelur	Tankmælingar	54.716	1.735	Varmamengun	Draga verulega úr varmalosun fyrir árslok 2016
Vesturland	Akranes	Berjadalur, Slöguveita og Ösveita	Yfirfall	1.386	44	Vatn geislað	
	Borgarnes, Bifröst og Munaðarnes	Grábrók, Seleyri til vara fyrir Borgarnes	Borholumæling	1.308	41	Vatnsból við Seleyri er nýtt sem varavatnsból fyrir Borgarnes í vatnsskorti og þegar mikið grugg mælist í Grábrók	Settur upp síubúnaður haustið 2015 og prófun á búnaði stendur yfir
	Grundarfjörður	Grund	Borholumæling	671	21		
	Hvanneyri	Fossamelar	Yfirfall	74	2		
	Reykholt og Kleppjárnareykir	Steindórsstaðir	Borholumæling	122	4		
	Stykkishólmur	Svelgsárhraun	Yfirfall	508	16		
Suðurland	Hlíðarveita	Bjarnarfell	Yfirfall	96	3	Vatn fengið hjá Bláskógabyggð ef vatn skortir	

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

Aðgangur að fráveitu

Vorið 2015 hófust á ný fráveituframkvæmdir Veitna á Vesturlandi.

MARKMIÐ:

Íbúar og atvinnustarfsemi á safnsvæðum Veitna eigi þess kost að tengjast veitu-kerfi eða hreinsivirki sem uppfyllir kröfur í lögum og reglum.

Veitur annast uppbyggingu og rekstur fráveitu í Reykjavík, á Akranesi, í Borgarnesi, á Bif-röst, Hvanneyri, Varmalandi og í Reykholti. Þá er frárennsli frá Kópavogi, Mosfellsbæ og Seltjarnarnesi auk hluta Garðabæjar hreinsað í hreinsistöðvum fráveitunnar við Ánanaust og Klettagarða (mynd af starfssvæði samstæðu OR í viðauka 1). Í Reykjavík eru yfir 99% íbúa og fyrirtækja tengd kerfi eða hreinsivirki. Vorið 2015 hófust á ný fráveituframkvæmdir Veitna á Vesturlandi, sem frestað var til árunna 2015 og 2016. Verkið var hafið þegar ljóst varð árið 2010 og 2011 að fjárhagur Veitna leyfði ekki að lokið yrði við fram-

kvæmdina. Fjórar lífrænar hreinsistöðvar höfðu verið reistar við byggðakjarna í upp-sveitum Borgarfjarðar, nýjar stofnæðar lagðar víða og byggt yfir dælu- og hreinsibúnað. Umfangsmestu framkvæmdir árið 2015 voru lagning sjólagna frá Akranesi og Kjalarnesi en fyrirhugað er að sjólagirnir í Borgarnesi verði lagðar árið 2016 auk þess sem unnið verður við dælu- og hreinsibúnað, stálsmíði og í rafmagns- og stjórnerfum. Í framhaldi af gangsetningu hreinsistöðvanna hefjast framkvæmdir við tengingu lóða sem ekki hafa aðgang að fráveitu.

Vissir þú?

Blautpurkur, bómull, eyrnapinnar, dömubindi, tannþráður o.fl. eiga ekkert erindi í salernið. Þessir aðskotahlutir geta stíflað lagnakerfið og valdið sliti og skemmdum á dælum og hreinsibúnaði.



Mynd 14. Skipt um neyðarlúgu í dælustöð við Ingólfsstræti í Reykjavík. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.

Aðgangur að gagnaveitu

Gagnaveita Reykjavíkur rekur opið fjarskiptanet, Ljósleiðarann, traust gæðasamband sem nær til um 70 þúsund heimila og fyrirtækja. Aðgangur að opnu háhraðadreifikerfi fjarskipta er grunnur að því að auka skilvirkni í afgreiðslu mála, getur stuðlað að snjallvæðingu samfélaga og dregið úr losun gróðurhúsalofttegunda.

MARKMIÐ:

Íbúar og atvinnustarfsemi á þjónustuvæði Gagnaveitu Reykjavíkur eigi þess kost að tengjast háhraða dreifikerfi fjarskipta Gagnaveitu Reykjavíkur, Ljósleiðaranum. Dreifikerfið er byggt upp með áreiðanleika að markmiði og framsýni til áframhaldandi þróunar í framtíðinni. Gagnaveita Reykjavíkur er ISO 9001 vottað fyrirtæki og starfar eftir staðlinum og setur sér mælanleg markmið til að tryggja þjónustustig viðskiptavina.

Gagnaveita Reykjavíkur er fjarskiptafyrirtæki í eigu Orkuveitu Reykjavíkur. Starfsemi Gagnaveitunnar felst í uppbyggingu og rekstri á háhraða dreifikerfi fjarskipta og viðskiptum með kerfið, þ.e. sölu á gagnaflutningsþjónustu til heimila, fyrirtækja og stofnana á Suðvesturlandi. Fyrirliggjandi framkvæmdaráætlun Gagnaveitu Reykjavíkur miðast við að tengja öll heimili á stórhöfuðborgarsvæðinu á næstu árum.

Dreifikerfi Gagnaveitu Reykjavíkur byggir á ljósleiðarakerfi og IP netkerfi. Fyrirtækið er með yfir 100 tengistöðvar með virkum búnaði. Gagnaveitan hefur það að leiðarljósi að ganga vel um og draga úr raski við framkvæmdir jafnt utan- sem innandyrna hjá viðskiptavinum.

Aðgengi allra að opnu háhraðadreifikerfi fjarskipta er grunnur að því að auka skilvirkni,

hraða og hagkvæmni við t.d. úrvinnslu mála og getur stuðlað að snjallvæðingu samfélaga. Ljósleiðarinn er því tæknilausn sem dregur úr pappírnotkun en einnig úr losun gróðurhúsalofttegunda með því að fækka ferðalögum á milli staða.

Um 70 þúsund heimili og fyrirtæki voru tengd við Ljósleiðarann árið 2015.

Vissir þú?

Ljósíð í Ljósleiðaranum ferðast um 200 þúsund km á sekúndu sem svarar til um 150 hringi í kringum Ísland.



Mynd 15. Unnið við lagningu ljósleiðara í Hafnarfirði. Ljósmynd: Sigurjón Ragnar.





Áhrif losunar

Starfsemi samstæðu OR leiðir óhjákvæmilega til þess að efni og orka losna út í umhverfið. Samstæðan gætir fyllstu varúðar í starfsemi sinni. Losun fer því aðeins fram að áhrif á heilsu séu hverfandi og áhrif á umhverfi viðunandi. Samstæða OR 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.

Losun affallsvatns og eftirlit með grunnvatni

Niðurrennslistvæðin við Hellisheiðarvirkjun hafa tekið við tæplega 95% af því affallsvatni sem þeim var ætlað og eru verkefni áfram sett í forgang til að tryggja frekari viðtöku þeirra. Árið 2015 var ráðist í áttak til þess að draga úr yfirborðslosun affallsvatns frá Nesjavallavirkjun og áhrifum virkjunarinnar á lindir og víkur við Þingvallavatn.

MARKMIÐ:

Að uppfyllt séu virkjunar- og starfsleyfi vegna efna- eða varmamengunar í grunnvatni utan skilgreindra þynningarsvæða í næsta nágrenni við orkuver. Að skiljuvatni sé ekki fargað um yfirfall á yfirborði jarðar nema þegar bilanir verða. Að vinna á móti þrýstifalli í jarðhitakerfinu.

Hellisheiðarvirkjun

Við Hellisheiðarvirkjun er meirihluta vökvans sem kemur úr jarðhitageyminum skilað aftur niður í hann með dælingu í niðurrennslisholur. Vökvinn kallast affallsvatn, en það er samheiti yfir skiljuvatn (jarðhitavatn sem kemur upp úr borholum og inniheldur uppleyst efni úr berginu) og þéttivatn (jarðgufa sem hefur verið þétt með kælingu svo hún myndi vatn, sem getur innihaldið uppleyst jarðhitagas). Samkvæmt virkunarleyfi 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.

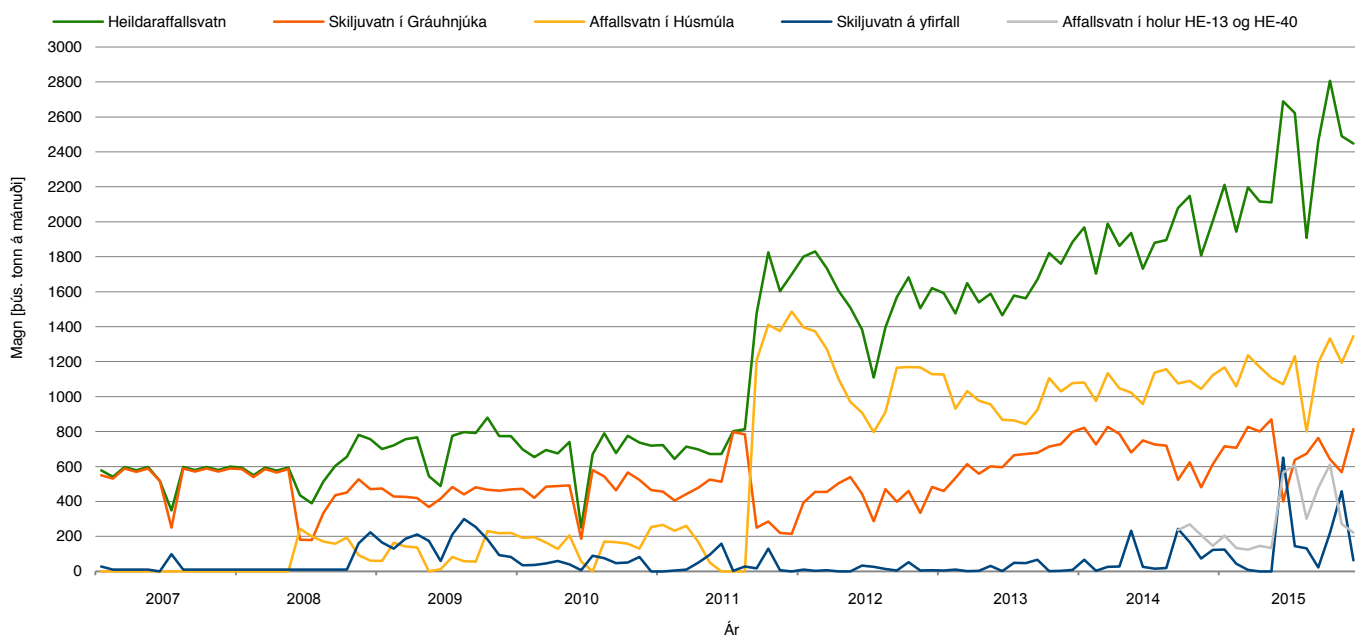
Eins og fram kom í umhverfisskýrslu 2014 hefur verið unnið að mörgum rannsóknar- og þróunarverkefnum til að uppfylla kröfur um niðurdælingu á Hellisheiði. Unnið er að eftirfarandi verkefnum til að tryggja öruggan rekstur niðurrennslistveitu virkjunarinnar:

- Greining á hegðun niðurrennslistvæða.
- Affallsvatn er kælt til að auðvelda losun þess.
- Affallsvatni er dælt í vinnsluholur sem ekki nýtast til gufuvinnslu og þannig dreift um vinnslusvæði Hellisheiðarvirkjunar.
- Niðurrennslisholur eru örvaðar með ádælingu á köldu vatni.
- Með íblöndun þéttivatns er unnið að því að koma í veg fyrir útfellingar í niðurrennslisholum.
- Horft er til þess að bæta við niðurrennslisholum eða að leiða affallsvatn til sjávar.

Afrakstur þessara verkefna árið 2015 kom í veg fyrir enn frekari dvínun á viðtöku svæðanna. Verkefni haldast áfram árið 2016 því betur má ef duga skal.

Til að tryggja afköst Hellisheiðarvirkjunar hafa allar tiltækar vinnsluholur verið nýttar til guföflunar undanfarin tvö ár þrátt fyrir að sumar

LOSUN AFFALLSVATNS



Mynd 16. Magn affallsvatns (tonn/mánuði) frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2015 eftir losunarleiðum. Þar til í september 2011 var stærsta hluta affallsvatnsins dælt niður í holur við Gráuhnjúka. Affallsvatn jókst frá virkjuninni þegar Sleggjan var gangsett haustið 2011 en þá var niðurrennslistvæðið við Húsmúla tekið í fullan rekstur. Síðan þá hefur affallsvatn aukist frá virkjuninni. 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 niðurrennslistvæða.

LOSUN AFFALLSVATNS FRÁ HELLISHEIÐARVIRKJUN

	SKILJUVAÐN Á YFIRFALL	SKILJUVAÐN Í GRÁUHNÚKA	AFFALLSVATN Í HÚSMÚLA	AFFALLSVATN Í HOLUR HE-13 OG HE-40	AFFALLSVATN SAMTALS
ÁR	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
2015	1.869.993	8.422.037	13.909.532	3.802.757	28.004.320
SAMTALS	7.117.065	57.881.666	62.634.036	4.662.594	132.295.361

Tafla 4. Affallsvatn (tonn/ári) frá Hellisheiðarvirkjun 2007-2015 eftir losunarleiðum.

Þeirra séu kraftlitlar. Þessar holur eru vatns- miklar og því hefur affallsvatn aukist frá virkjuninni. Við það eykst álag á niðurrennsli- veitu virkjunarinnar umfram þann ávinning sem næst með þeim verkefnum sem lýst er að framan. Því er niðurrennsli- veitan viðkvæm fyrir hvers kyns breytingum í rekstri og fóru rúmlega 6,5% af affallsvatni á yfirfall, þar af um fimmtungur vegna stórfelldra bilana. Leyfisveitendum hefur verið haldið upplýstum um stöðuna og þær aðgerðir sem hægt er að grípa til hverju sinni og um þau verkefni sem unnið er að til að auka viðtöku niðurrennsli- veitu virkjunarinnar.

Á mynd 16 má sjá magn affallsvatns frá Hellisheiðarvirkjun og losunarleiðir þess. Á árinu 2015 var rúmlega 28 milljónum tonna af affallsvatni dælt niður í jarðhitakerfið við Gráu- hnúka, Húsmúla og í vinnsluholur sem ekki nýttast til gufuframleiðslu. Hluti affallsvatns, rúmlega 1,8 milljónir tonna, var losaður um yfirfall við yfirborð (tafla 4). Til þessa hafa rúm- lega 132 milljónir tonna af affallsvatni farið niður í jarðhitakerfið og rúmlega 7 milljónir tonna af affallsvatni farið á yfirfall frá því virkjunin var gangsett. Í viðauka 11 er að finna yfirlit atvika frá árinu 2015 sem urðu þess valdandi að affallsvatn fór á yfirfall við Hellisheiðarvirkjun.

Jarðhitakerfið er vel vaktað, t.d. með feril- efnum og borholumælingum, svo unnt sé að greina áhrif niðurdælingarinnar í því. Niður- stöður sýna að niðurdælingin styður við þrýsting í hluta jarðhitakerfisins en einnig að hætta sé á kólnun vinnslusvæða vegna hennar, sjá kafla um stýringu á vinnslu úr háhitasvæðum. Því er nauðsynlegt að finna jafnvægi milli niðurdælingar og vinnslu á svæðinu og stýra vatnsmagni í niðurrennsli- holur til að hindra kælingu svæðisins.

Í tengslum við ofangreindar aðgerðir til að auka viðtöku niðurrennsli- svæða 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 Hellisheiði verða næg til að tryggja hagkvæm- an og öruggan rekstur niðurrennsli- sveitu virkjunarinnar.

Eftirlit með grunnvatni við Hellisheiðarvirkjun

Fylgst er með áhrifum Hellisheiðarvirkjunar á grunnvatn í vöktunarholum við og í nágrenni hennar. Tekin eru sýni til heildarefna- og þung- málmagreininger ásamt því að mæla hitastig, leiðni og sýrustig (viðauki 12 og 13). Styrkur efna í holunum er langt undir neysluvatns- mörkum og hefur ekki aukist frá því virkjunin hóf rekstur. Ný vöktunarloka var boruð og gömul vöktunarloka hreinsuð í desember 2015 til að fylgjast enn betur með áhrifum virkjunarinnar á grunnvatn. Í viðauka 14 er sýndur dæmigerður styrkur nokkurra snefil- efna í skiljuvatni frá Hellisheiðarvirkjun og leyfilegur styrkur þeirra í neysluvatni.

Nesjallavirkjun

Afallsvatn við Nesjallavirkjun er skilju- og þéttivatn en einnig upphitað grunnvatn úr Grámel við Þingvallavatn sem notað er til kælingar á vélum en nýttist ekki í hitaveitu þegar álag hennar er lítið. Ráðist var í átak á Nesjavöllum á árinu 2015 til að losa jarðhita- vatn frá virkjuninni niður fyrir efri grunnvatns- lög með niðurdælingu. Verkefnin hafa skilað góðum árangri og mun mörgum þeirra ljúka árið 2016. Nú er tæplega helmingi skiljuvatns- ins og rúmlega helmingi þéttivatnsins skilað niður í neðri grunnvatnslög um niðurrennsli-

holur en afgangurinn er losaður við yfirborð, þ.e. í grunnar svelgholur eða í Nesjavallalæk (tafla 5). Er það nokkur bót frá því sem var. Á sumrin, þegar minni þörf er fyrir heitt vatn til húshitunar en á veturna, er stærsti hluti þess affallsvatns sem losað er á yfirborði við Nesja- vallavirkjun upphitað grunnvatn (hitaveituvatn) (tafla 5). Í framtíðinni er stefnt að því að draga verulega úr þessari losun. Þau verkefni sem unnið hefur verið að á Nesjavöllum árið 2015 eru:

- Borun á þremur niðurrennsli- holum til að losa skilju- og þéttivatn sem áður var losað á eða við yfirborð.
- Tilraunaniðurdæling á hitaveituvatni um borholu á Mosfellsheiði og um aðrar tvær sem ná niður í jarðhitageyminn í Kýrdal við Nesjavelli.
- Skoðaðar voru áætlanir um að tengja fleiri íbúðarhverfi á höfuðborgarsvæðinu við hitaveituvatn frá Nesjallavirkjun til að ná fram betri nýtingu á umframframleiðslu af hitaveituvatni frá virkjuninni.

Markmiðið með þessum verkefnum er að hætta stöðugri skilju- og þéttivatnslosun á yfirborði í árslok 2016. Ennfremur að finna góða lausn á nýtingu eða losun hitaveitvatns frá virkjuninni eins fljótt og kostur er. Búast má við því að losa þurfi eitthvað af skilju- og þétti- vatni á yfirborð þegar stjórnbúnaður virkjunar- innar bregst við truflunum og sveiflum og verja þarf búnað fyrir áföllum.

Orku náttúrunnar ber að lágmarka áhrif virkjunarinnar á gæði grunnvatns og skal sérstaklega fylgjast með þessum áhrifum í Þingvallavatni (mynd 17). Eins og fram hefur komið í umhverfisskýrslum undanfarin ár er varmamengun vegna áhrifa frá virkjuninni í lindum og víkum við Þingvallavatn. Verkefnin hér að ofan miða öll að því að draga úr þessum áhrifum.

LOSUN AFFALLSVATNS FRÁ NESJAVALLAVIRKJUN

	SKILJUVATN		ÞÉTTIVATN		UPPHITAÐ GRUNNVATN	AFFALLSVATN
ÁR	NIÐURRENNSLIS-HOLUR [þús. m³/ári]	LÆKUR [þús. m³/ári]	NIÐURRENNSLIS-HOLUR [þús. m³/ári]	YFIRBORÐ [þús. m³/ári]	YFIRBORÐ [þús. m³/ári]	SAMTALS [þús. m³/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
2015	3.131	5.288	4.257	3.043	26.371	42.090

Tafla 5. Affallsvatn (þúsund rúmmetrar/ári) frá Nesjavallavirkjun árin 2013-2015 eftir losunarleiðum.

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. Árið 2015 var ráðist í ferilefna-próf og til þess að kanna hvort affallsvatn sem losað er niður í neðri grunnvatnslög um niðurrennslisholur komi fram í lindum við Þingvallavatn í viðauka 14 er sýndur dæmigerður styrkur nokkurra snefilefna í skiljuvatni frá Nesjavallavirkjun og leyfilegur styrkur þeirra í neysluvatni.

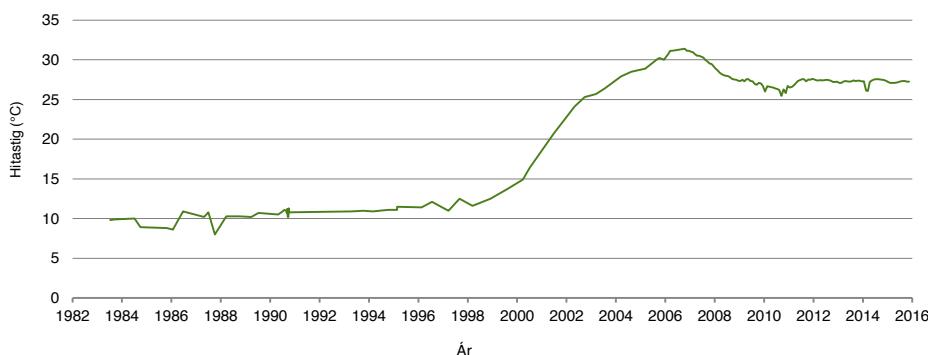
Grunnvatnslíkan af virkjunarsvæðunum og fódun niðurrennslishola

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 fódraðar niður fyrir efri grunnvatnslög á vinnslusvæðunum til að koma í veg fyrir að affallsvatn blandist efri grunnvatnslögum.

Vissir þú?

Í kjölfar þess að heitavatsframleiðsla hófst á Nesjavöllum árið 1990 var unnt að draga úr vinnslu á lághitasvæðunum á höfuðborgarsvæðinu. Þau jöfnuðu sig aftur á nokkrum árum og eru nú í stöðugri vinnslu og í jafnvægi. Allt bendir til að hægt sé að viðhalda því í framtíðinni gerist ekkert óvænt.

VATNSHITI Í VARMAGJÁ VIÐ ÞINGVALLAVATN



Mynd 17. Vatnshiti (°C) í Varmagjá 1983-2015. 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 gangsettur 2005.



Mynd 18. Varmagjá við Þingvallavatn. Ljósmynd: Gretar Ívarsson.

Losun brennisteinsvetnis

Styrkur brennisteinsvetnis í byggð var undir viðmiðunarmörkum árið 2015. Rekstur lofthreinsistöðvarinnar við Hellisheiðarvirkjun gengur vel og hreinsar rúmlega 25% af brennisteinsvetninu frá virkjuninni. Afköst stöðvarinnar verða tvöfölduð árið 2016. Árið 2015 var reistur gufuháfur ofan Hellisskarðs í tilraunaskyni til að auka dreifingu brennisteinsvetnis og draga enn frekar úr styrk þess í byggð við sérstakar veðurfarsaðstæður.

MARKMIÐ:

Uppfyllt séu ákvæði reglugerða um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti.

Brennisteinsvetni (H_2S) veldur loftmengun í nágrenni virkjana á Hengilssvæðinu og hefur verið stærsta umhverfismál sem Orka náttúrunnar glímir við í rekstri sínum. Losun brennisteinsvetnis frá Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun var samtals um tæp 15 þúsund tonn árið 2015. Á mynd 19 er sýnd losun brennisteinsvetnis á orkueiningu frá Hellisheiði og Nesjavöllum.

Vöktun á styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti

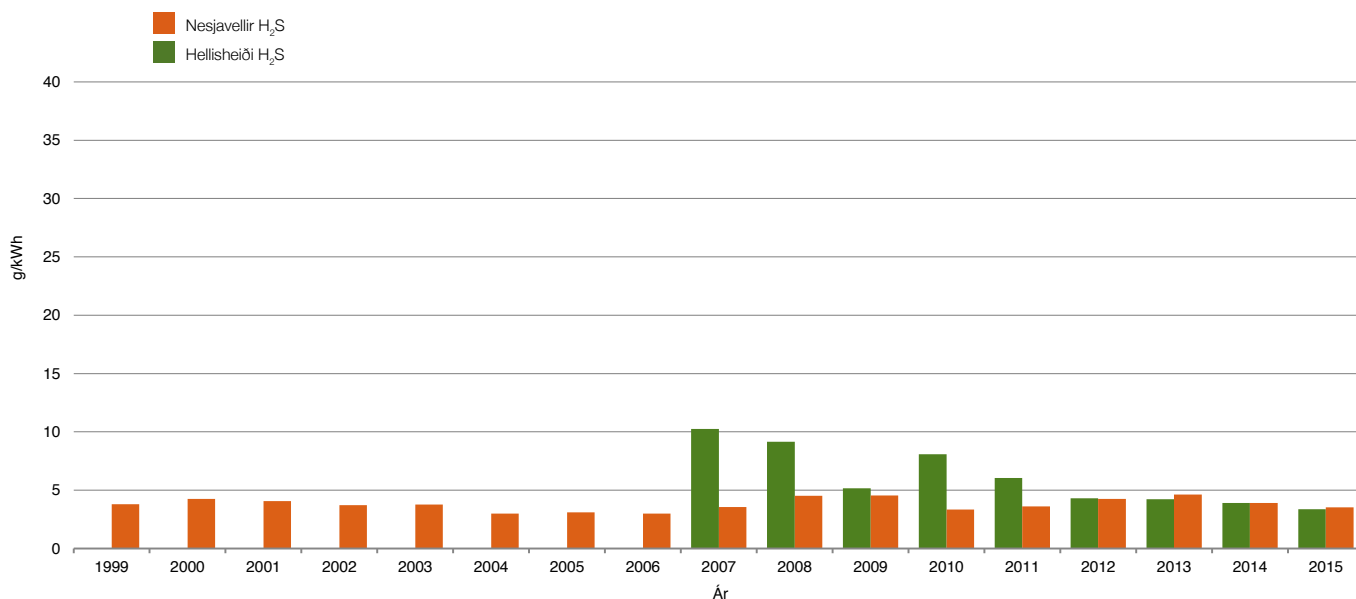
Í samræmi við ákvæði í starfsleyfi er styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti vaktaður á virkjunarsvæðum og í byggð í samstarfi við Heilbrigðiseftirlit Suðurlands, þ.e. í Hveragerði, á Norðlingaholti, á iðnaðarsvæðinu við Hellisheiðarvirkjun og við Nesjavallavirkjun. Í febrúar 2015 var sett upp færanleg loft-

gæðamælistöð í Lækjarbotnum. Ætlunin er að reka stöðina þar í eitt til tvö ár en nýta hana síðan víðar ef þörf krefur. Niðurstöður mælinga í rauntíma má nálgast á heimasíðu Heilbrigðiseftirlits Suðurlands, www.heilbrigðiseftirlitid.is og Umhverfisstofnunar, www.loftgaedi.is.

Í kjölfar eldsumbrota norðan Vatnajökuls var að beiðni Umhverfisstofnunar og Heilbrigðiseftirlits Suðurlands ákveðið að breyta mælum í loftgæðamælistöðvum þannig að þær mældu styrk brennisteinsvetnis ásamt því að mæla styrk brennisteinsdíoxíðs vegna eldsumbrotanna. Breytingin hafði í för með sér aukna ónákvæmni í mælingum á brennisteinsvetni, sérstaklega meðan styrkur brennisteinsdíoxíðs var hár. Stöðvunum var breytt aftur í fyrra horf í október 2015.

Árið 2015 var styrkur brennisteinsvetnis undir ársmeðaltalinu í Hveragerði ($3,6 \mu g/m^3$) og á Norðlingaholti ($2,8 \mu g/m^3$). Styrkur var undir viðmiðunarmörkum fyrir hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals ($50 \mu g/m^3$) á Norðlingaholti og í Hveragerði, mynd 20 og 21. Styrkur brennisteinsvetnis var undir tilkynningarmörkum ($150 \mu g/m^3$). Í viðauka 18 eru sýnd sólarhringsmeðaltöl og mánaðar-meðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og Norðlingaholti fyrir árið 2015. Í viðauka 19 eru tilgreind 30 hæstu klukkutíma-meðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og á Norðlingaholti. Þessar upplýsingar má nálgast á heimasíðu Orku náttúrunnar, www.on.is. Á Hellisheiði var lágmarksstyrkur klukkutíma-meðaltals $0 \mu g/m^3$ og hámarksstyrkur $728 \mu g/m^3$ sem er undir mengunarmörkum í vinnuumhverfi. Á Nesjavöllum var

LOSUN BRENNISTEINSVETNIS Á ORKUEINGU



Mynd 19. Losun brennisteinsvetnis (H_2S) á orkueiningu frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2015 og frá Nesjavallavirkjun 1999 – 2015. 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.



Mynd 22. Gufuháfur ofan Hellisheiðarvirkjunar. Ljósmynd: Gretar Ívarsson.

lágmarksstyrkurinn $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og hámarksstyrkurinn $2.449 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem er undir mengunarmörkum í vinnuumhverfi. Í færanlegri loftgæðamælistöð Orku náttúrunnar í Lækjarbotnum mældist styrkur aldrei yfir viðmiðunarmörkum. Sendar voru út tvær tilkynningar til leyfisveitenda til að upplýsa þá um líkur á að styrkur brennisteinsvetnis fari yfir viðmiðunarmörk í byggð. Nokkur umfjöllun varð í fjölmiðlum í kjölfar tilkynninganna. Styrkur var undir viðmiðunarmörkum í byggð árið 2015. Þrjár ábendingar bárust um brennisteinsvetni frá viðskiptavinum árið 2015.

Brennisteinsvetni í andrúmslofti er einnig mælt reglulega með færanlegum handmæli á rúmlega 130 mælistöðum á Hengillssvæðinu. Niðurstöður sýna að svæðisbundin marktæk aukning hefur orðið í styrk brennisteinsvetnis vestan virkjananna en ekki er um marktæka aukningu að ræða austan þeirra.

Í viðauka 20 er greint frá viðmiðunarmörkum fyrir brennisteinsvetni í reglugerðum og sýndur samanburður á viðmiðunarmörkum í $\mu\text{g}/\text{m}^3$ annars vegar og ppm hins vegar.

Lofthreinsistöð og gufuháfur við Hellisheiðarvirkjun

Rekstur lofthreinsistöðvar hófst í byrjun júní 2014 og eru þar brennisteinsvetni og koltvísýringur skilin frá öðrum jarðhitaloftegundum í gufunni með því að leysa þær upp í vatni frá virkjuninni og dæla niður í bergglög á um 1.000 m dýpi. Lofthreinsistöðin hreinsar rúm-

lega 25% brennisteinsvetnis úr gasútstreymi virkjunarinnar. Samkvæmt útreikningum var um 2.200 tonnum af brennisteinsvetni veitt niður í jarðlög árið 2015. Við undirbúning SulFix verkefnisins var ráðist í margar rannsóknir á bindingu brennisteinsvetnis í jarðhita kerfum meðal annars með ferilefnum. Niðurstöður þeirra sýna að um 75-80% þess brennisteinsvetnis sem dælt er aftur niður í jarðhitakerfið binst þar í formi steinda innan sex mánaða. Vorið 2015 var tekin ákvörðun um að tvöfalda afköst lofthreinsistöðvarinnar. Gert er ráð fyrir að þeim framkvæmdum ljúki sumarið 2016.

Samhliða niðurdælingu á brennisteinsvetni var árið 2015 reistur gufuháfur við virkjunina í tilraunaskyni (mynd 22). Tilraunarrekstur háfsins hefur gengið vel og verður virkni hans sannreynd í vetur. Rannsóknir á veðurfari þar benda til að með honum megi auka dreifingu brennisteinsvetnis og þar með draga enn frekar úr styrk þess í andrúmslofti í byggð við sérstakar veðuraðstæður. Árið 2016 verður reist mastur fyrir veðurathuganir á Skarðsmýrarfjalli. Niðurstöður mælinga verða meðal annars nýttar til að bæta spár vegna dreifingar brennisteinsvetnis frá Hellisheiðarvirkjun.

Frekari tilraunir með jarðhitaloftegundir

Haustið 2015 hófst rekstur tilraunastöðvar við Hellisheiðarvirkjun til að fjarlægja koltvísýring úr því vatni sem dælt er niður í SulFix verkefninu. Við þetta opnast möguleikar á nýtingu koltvísýrings sem getur stuðlað að fjölnýtingu jarðvarmans, sjá kafla um aðgang að fjöl-

breyttri notkun háhita. 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 umhverfisvænni leiða til að aðskilja gasið án þess að nota varasöm efni.

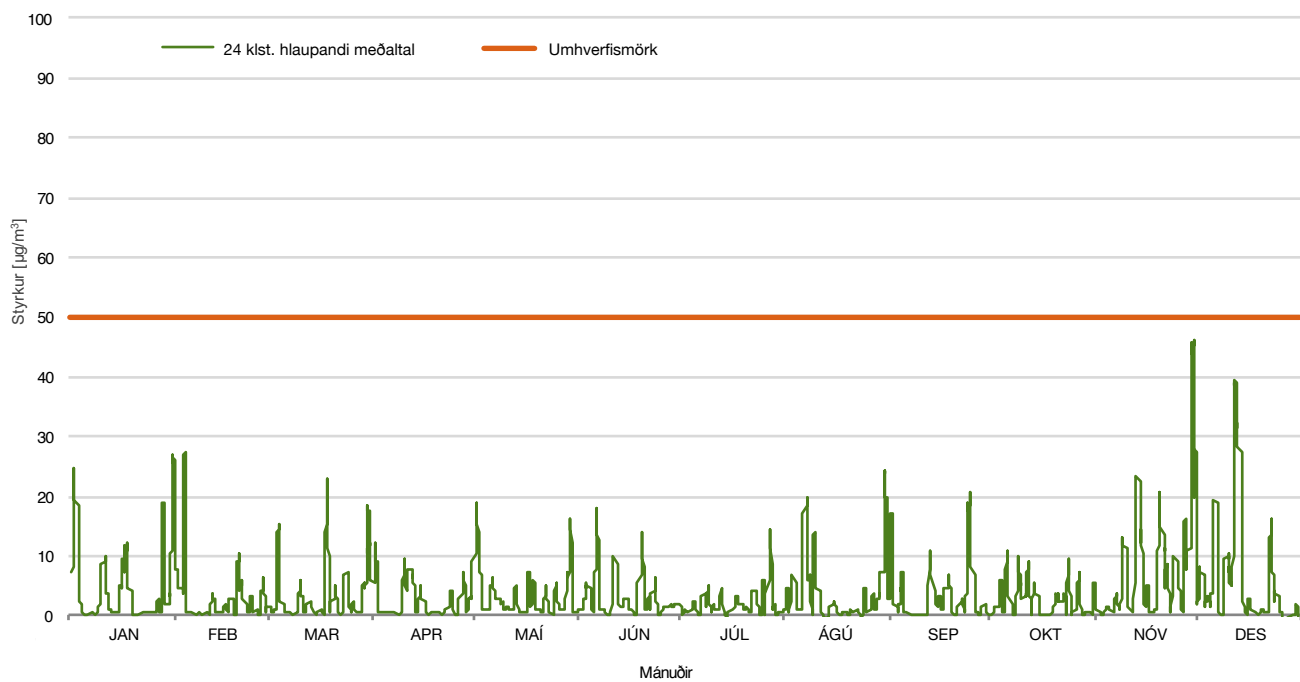
Rannsóknir á áhrifum brennisteinsvetnis á gróður

Árið 2012 hófst vöktun á gróðri í nágrenni jarðvarmavirkjana á Nesjavöllum og Hellisheiði. Fyrstu niðurstöður gefa vísbendingar um að brennisteinsvetni hafi áhrif á mosa í næsta nágrenni virkjananna.

Vissir þú?

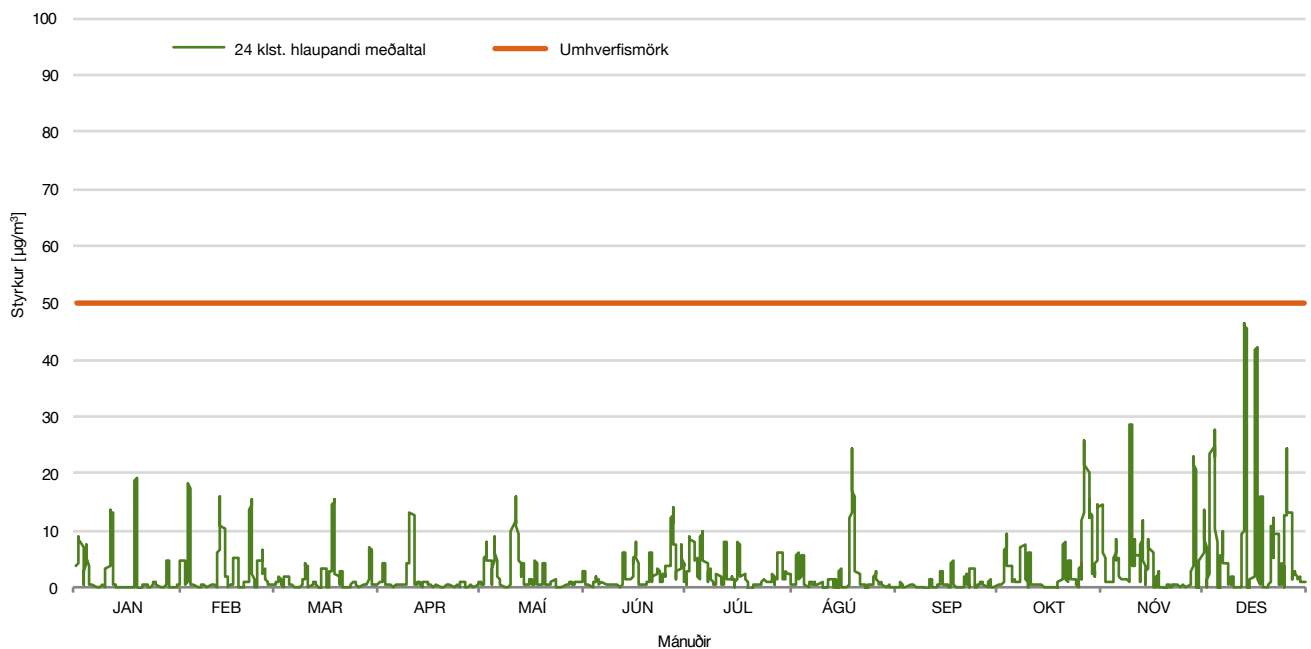
Um 75-80% þess brennisteinsvetnis sem dælt er aftur niður í jarðhitakerfið í SulFix verkefninu við Hellisheiðarvirkjun binst þar í formi steinda innan sex mánaða.

MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI (H₂S) Í HVERAGERÐI



Mynd 20. Sólarhringsstyrkur (hlaupandi 24 stunda meðaltal) brennisteinsvetnis (H₂S) í Hveragerði árið 2015. Til viðmiðunar eru sýnd umhverfismörk í reglugerð nr. 514/2010. Styrkur fór ekki yfir viðmiðunarmörk.

MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI (H₂S) Á NORÐLINGAHOLTI



Mynd 21. Sólarhringsstyrkur (hlaupandi 24 stunda meðaltal) brennisteinsvetnis (H₂S) á Norðlingaholti árið 2015. Til viðmiðunar eru sýnd umhverfismörk í reglugerð nr. 514/2010. Styrkur fór ekki yfir viðmiðunarmörk.

Losun koltvísýrings, vetnis og metans

Aukinn áhugi er á því að nýta jarðhitalofttegundir og breyta þeim í verðmæti. Um 3.900 tonnum af koltvísýringi hefur verið dælt niður í jarðlög við Hellsheiðarvirkjun árið 2015 þar sem hann binst varanlega eða rúmlega 10% af árlegri koltvísýringslosun frá virkjuninni.

MARKMIÐ:

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

Losun koltvísýrings frá Nesjavallavirkjun og Hellsheiðarvirkjun var samtals um 48 þúsund tonn árið 2015. Losun vetnis var um 900 tonn og metans um 135 tonn árið 2014. Í viðauka 15 og 16 er að finna yfirlit um losun koltvísýrings, vetnis og metans frá Hellsheiði og Nesjavöllum.

Á Nesjavöllum dró úr losun koltvísýrings á orkueiningu á árunum 2000 til 2006 og á Hellsheiði frá árunum 2007 til 2013 og 2015 (mynd 23). Þetta skýrist að hluta til af því að á fyrri hluta rekstrartíma virkjananna eru nýjar holur látnar blása til að mæla afköst þeirra.

Nýsköpunar- og þróunarverkefni

Undanfarin ár hefur áhugi Orku náttúrunnar, OR, vísindamanna og mögulegra viðskiptavina aukist á því að nýta jarðhitalofttegundir, sjá kafla um aðgang að fjölbreyttri notkun háhita.

Alþjóðlega verkefnið CarbFix hófst í Hellsheiðarvirkjun 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 3.900 tonnum af koltvísýringi var veitt niður í jarðlög árið 2015 eða rúmlega 10% af þeim koltvísýringi sem virkjunin losar árlega (mynd 23). Niðurstöður í CarbFix verkefninu gefa til kynna um 95% steindabindingu innan tveggja ára frá niðurdælingu. Koltvísýringur binst því hratt og varanlega í basaltjarðlögum. Niðurstöður CarbFix verkefnisins, aðferðafræði og tæknibúnaður hafa nýst beint í SulFix verkefninu þar sem unnið er að hreinsun brennisteinsvetnis úr útblæstri frá Hellsheiðarvirkjun, sjá kafla um losun brennisteinsvetnis. CarbFix verkefnið er dæmi um samstarf íslensks fyrirtækis og háskóla, beggja vegna Atlantshafsins sem var

Vissir þú?

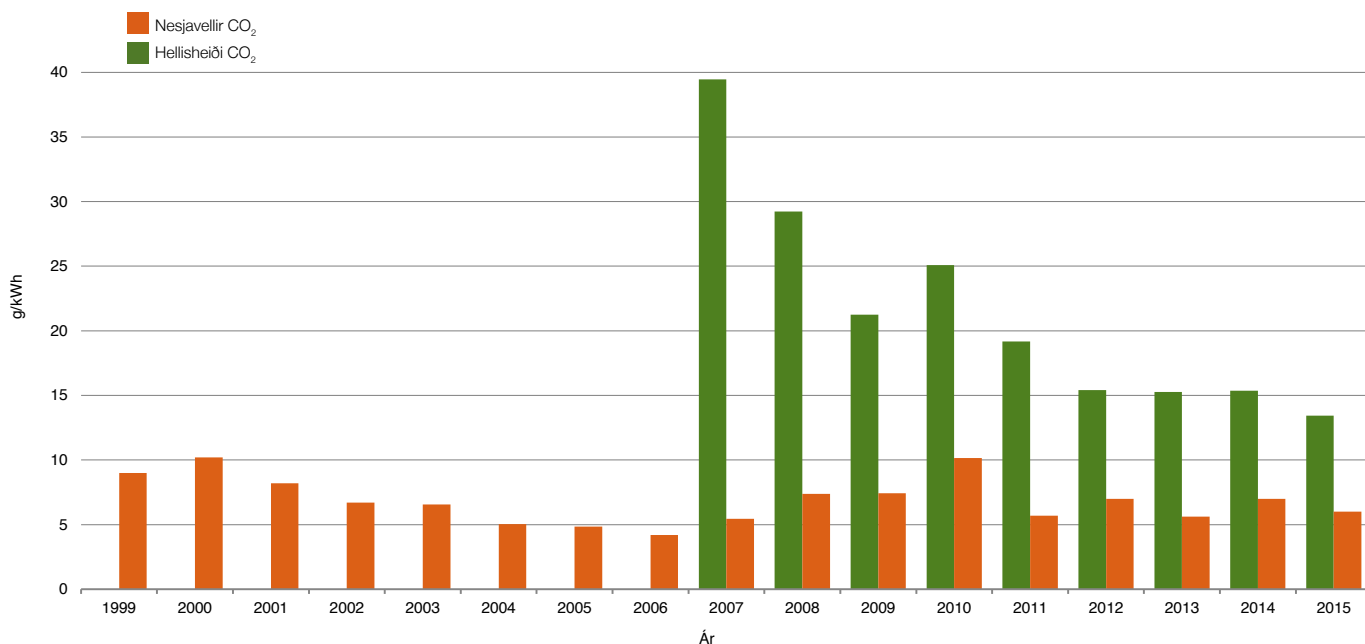
Samstæða OR var tilnefnd til náttúru- og umhverfisverðlauna Norðurlandaráðs árið 2015. Aðal hugmynd verðlaunanna var að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og var CarbFix verkefni OR meðal þess sem fyrirtækið hafði fram að færa.

forsenda þess að hugmynd gat þróast yfir í raunverulegt verkefni sem nýtist atvinnulífinu. Ljóst er að Orku 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.



Mynd 24. Edda Sif Aradóttir, verkefnisstjóri í CarbFix verkefninu í viðtali við New York Times. Ljósmynd: Skjaskot úr myndbandi á vef New York Times.

LOSUN KOLTVÍSÝRINGS Á ORKUEINGU



Mynd 23. Losun koltvísýrings á orkueiningu frá Hellsheiðarvirkjun 2007-2015 og frá Nesjavallavirkjun 1999-2015. Töluverður munur er á losun frá virkjununum sem skýrist meðal annars af breytileika á gasmagni milli svæða.



Jarðskjálftar vegna losunar affallsvatns

Skjálftavirkni var lítil á Húsmúlasvæðinu við Hellsheiðarvirkjun og við Nesjavallavirkjun árið 2015. Enginn skjálfti var það stór að hans yrði vart í byggð.

MARKMIÐ:

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

Árið 2015 var skjálftavirkni lítil bæði á Húsmúlasvæðinu við Hellsheiðarvirkjun og við Nesjavallavirkjun (viðauki 20). Sendar voru út fimm tilkynningar til skjálftavaktar Veðurstofu Íslands og Almannavarnadeildar ríkislögreglu-stjóra vegna breytinga í niðurdælingu. Var það gert samkvæmt verklagi sem miðar að því að draga úr hættu á skjálftum af völdum niðurrennslis við virkjanirnar og upplýsa vöktunar- og viðbragðsaðila um líkur á skjálftavirkni vegna niðurrennslis. Nokkur umfjöllun varð í fjölmiðlum í kjölfar tilkynninganna. Smáskjálftar mældust á svæðunum eins og búist var við en enginn þeirra var það stór að þeirra væri vart í byggð. Ofangreint verklag verður endurskoðað með utanaðkomandi sér-

fræðingum og metið hvenær eigi að senda út tilkynningar til almennings. Á árinu 2016 mun samhengi niðurdælingar og skjálftavirkni verða greint frekar í ljósi reynslu undanfarinna ára af stýringu niðurrennslis við virkjanirnar með því verklagi sem nýtt hefur verið til þessa.

Árið 2015 vann Orkustofnun að reglum og leiðbeiningum um viðbúnað og viðbrögð við jarðskjálftavá vegna losunar á vökva í jörðu um borholur í samráði við orkufyrirtæki og fleiri aðila.

Vissir þú?

Affallsvatni hefur verið dælt samfellt niður í jarðhita-geyminn við Húsmúla vestan Hellsheiðarvirkjunar frá árinu 2011 og er skjálftavirkni nú lítil.



Mynd 25. Marútása, sem er há skýjabreiða, og Hellsheiðarvirkjun. Ljósmynd: Gunnar Gunnarsson.

Losun frárennslis frá hreinsistöðvum

Niðurstöður úr rannsóknum á sjó, sjávarbotni og kræklingi í Faxaflóa sýna að fráveituvatn úr hreinsistöðvum Veitna á höfuðborgarsvæðinu hefur lítil sem engin áhrif á umhverfið.

MARKMIÐ:

Veitur tryggja að álag innan þynningarsvæða fráveitu sé innan ásættanlegra marka og að mengun við jaðar þeirra og við ströndina fari ekki yfir þau mörk sem sett eru í lögum og reglugerðum. Veitur vakta 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 2015 er að finna í viðauka 21 og útstreymisbókhald fráveitu við Ánanaust og Klettagarða er birt í viðaukum 22 og 23.

Rannsóknir á álagi í sjó innan þynningarsvæða og við strendur höfuðborgarsvæðisins

Í starfsleyfum skólphreinsistöðva í Reykjavík eru skilgreind þynningarsvæði þar sem örverumengun má vera yfir umhverfismörkum en utan þeirra skal mengun vera undir mörkum (mynd 27). 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 fram á vegum Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands á árunum 2008-2011. Um var að ræða viðtakarannsókn sem var þrjúþætt: 1) sjórinn var efna- greindur 2) setrannsókn, þar sem sjávarbotninn var skoðaður og 3) rannsóknir á kræklingi

við útrásarenda. Niðurstöðurnar sýndu að losun skólps hefur lítil sem engin áhrif á gæði sjávar, hegðun og samsetningu sets né á lífríkið í kringum útrásarendana. Það verkleik að hreinsa út fast efni í hreinsistöðvum og dæla fráveituvatni um fjóra til fimm kílómetra út í Faxaflóa, þar sem dreifing er mikil og þar sem náttúran sér um að sundra þeim efnum sem eftir eru, hefur því gefist vel. Því er ljóst að frekari hreinsun fráveituvatsins myndi ekki hafa bætt áhrif á umhverfið. Niðurstöðurnar hafa verið kynntar fyrir eftirlitsaðilum.

Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp og markmiðum Veitna skal fjöldi hitaþolinnna 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 í nágrenninu skal fjöldinn vera undir 100 í 100 ml sýni í 90% tilfella.

Árið 2015 voru tekin sýni á vegum Veitna til að mæla fjölda hitaþolinnna örvera á 11 stöðum við strandlengjuna nálægt yfirföllum og átta sýni við jaðar þynningarsvæða (mynd 27). 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 áhrifasvæðis fráveitu Veitna, þar sem auðvelt er að komast í fjöru. Sýnataka

Vissir þú?

Fyrsta holræsið í Reykjavík var lagt árið 1902 og lá eftir Ægisgötu frá Landakotsspítala stystu leið til sjávar. St. Jósefssystur höfðu forgöngu um byggingu og rekstur spítalans og því má fullyrða að konur hafi látið leggja fyrsta holræsið í Reykjavík.

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 (tafla 6).

Þvottabúnaður fyrir ristarúrgang og sand

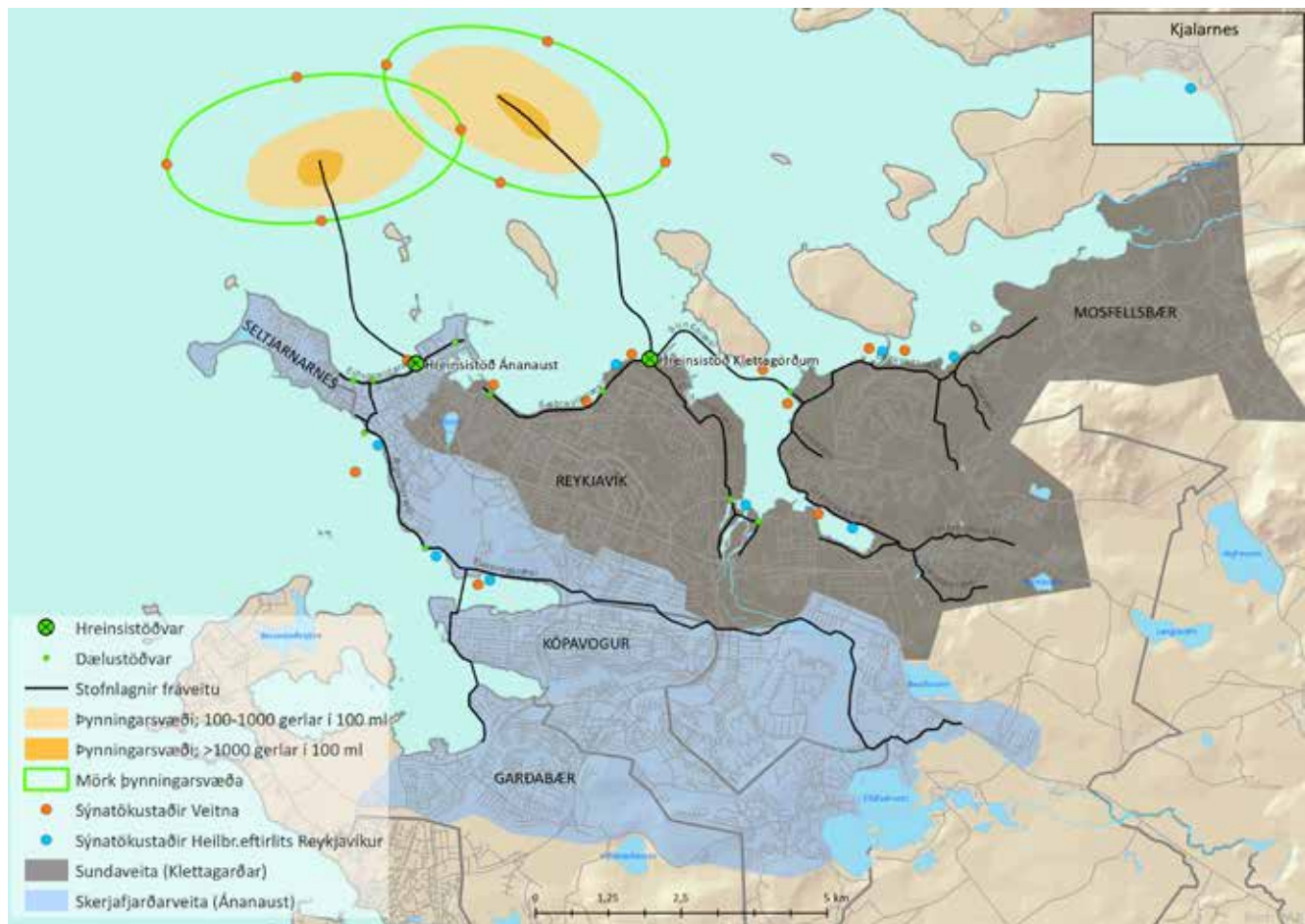
Í byrjun árs 2015 var þvottabúnaður fyrir ristarúrgang og sand í Klettagörðum og Ánanaustum tekinn í notkun. Í framhaldinu hefur dregið úr magni fráveituúrgangs sem fer til förgunar um 51% eða rúmlega 600 tonn, sjá kafla um úrgang. Við þessa aðgerð eru 500-600 tonn af vökva pressuð úr úrganginum sem áður var fargað. Vökvinn blandast jafn og þétt við þær rúmlega 80 milljónir tonna af fráveituvatni sem veitt er frá hreinsistöðvunum á ári.

Lífrænar hreinsistöðvar á Vesturlandi

Í Borgarfirði reka Veitur fjórar lífrænar 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 útrennslisstöðvanna og/eða viðtaka og mældar svifagnir, fita, COD, fosfór, nitur, saurkólígerlar og saurkokkar. Gildi úr sýnatökum ársins 2015 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 26. Unnið að því að setja nýja neyðarlögu í dælustöðina við Ingólfsstræti í Reykjavík. Ljósmynd: Hildur Ingvarsdóttir.



Mynd 27. Veitur annast uppbyggingu og rekstur fráveitu í Reykjavík. Frárennsli frá Kópavogi, Mosfellsbæ og stærstum hluta Garðabæjar og Seltjarnarness er hreinsað í skólphreinsistöðvum við Klettagarða og Ánanaust. Pynningarsvæði fyrir útrásir skólphreinsistöðvanna og staðsetning sýnatökustaða koma fram á myndinni.

GÆÐI SJÁVAR							
GÆÐI SJÁVAR VIÐ STRÖNDINA							
Sýnatökur	Hitapolnar örverur		2011	2012	2013	2014	2015
HER og Veitur	Saurkóligerlar	%	96	97	90	86*	92*
	Saurkokkar	%	97	99	99	95*	96*
GÆÐI SJÁVAR VIÐ JAÐAR PYNNINGARSVÆÐA							
Sýnatökur	Hitapolnar örverur		2011	2012	2013	2014	2015
Veitur	Saurkóligerlar	%				97	97
	Saurkokkar	%				100	100

* Árin 2014 og 2015 tóku Veitur 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 pynningarsvæða árið 2011-2015.

Losun frárennslis um yfirföll

Losun frárennslis um yfirföll var innan marka á höfuðborgarsvæðinu nema í Faxaskjól.

MARKMIÐ:

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

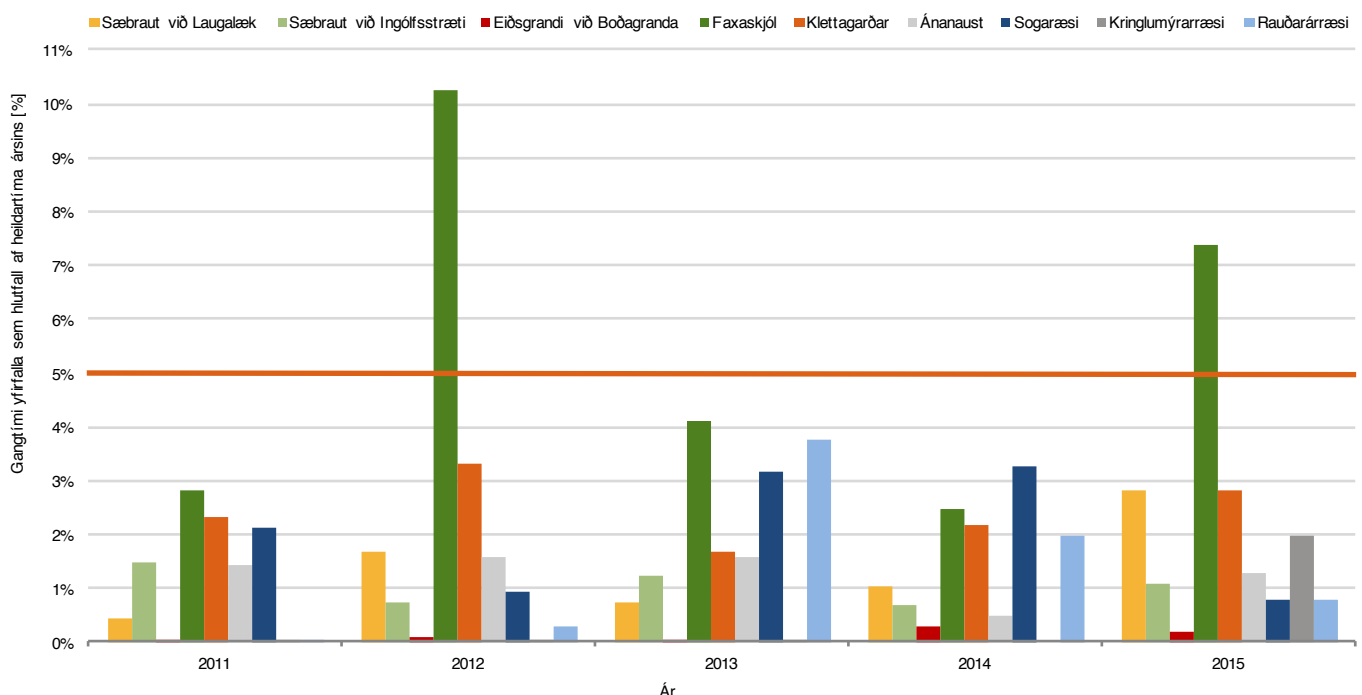
Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp er heimilt að miða við að ofanvatn fari um yfirföll allt að 5% af árinu eða þegar blandað skólp með hitaveitu- eða ofanvatni er a.m.k. í hlutföllum einn á móti fimm. Árið 2015 var losun frárennslis um yfirföll á höfuðborgarsvæðinu innan viðmiðunarmarka sem Veitur hafa sett sér nema í Faxaskjól þar sem yfirfallið var virkt 7,4% af tíma ársins (mynd 28). Neyðaryfirfallið í Skeljanesi var virkt um 2,3% af árinu. Neyðaryfirfallið opnaðist ítrekað vegna mikillar úrkomu vor og haust 2015 en einnig vegna bilunar í neyðarloku.

Hluti lagnakerfis milli Skeljaness og Faxaskjól og kerfið milli Faxaskjól og Boðagrandar annar ekki aðrennslis á mestu álags tímum, og mun þetta ástand versna t.d. með uppbyggingu í Vatnsmýri. Unnið er að skoðun á kerfinu í heild til að leita svara við því hvar regnvatn berst inn í það og hvar auka þurfi flutningsgetu. Ástandið í Skeljanesi er áhyggjuefni vegna nálægðar við ylströndina í Nauthólsvík.

Vissir þú?

Við þéttingu byggðar þarf að huga að því hvort núverandi fráveitulagnir annar e.t.v. ekki nýrri eftirspurn eftir þjónustu. Það getur kallað á afkastameira fráveitukerfi en hingað til hefur verið notað. Uppbygging við Þórunnartún í Reykjavík kallaði til dæmis á nýjar og mun sverari fráveitulagnir en fyrir voru.

LOSUN UM YFIRFÖLL



Mynd 28. Yfirfallstími í dælustöðvum og yfirföllum fráveitu Veitna á höfuðborgarsvæðinu 2011-2015. 5% viðmið er sýnt með rauðri línu.





Áhrif í samfélaginu

Samstæða OR er stórt fyrirtæki á landsvísu og þar býr mikil þekking og reynsla á hagnýtingu jarðvarma og öðrum þáttum í starfsemi fyrirtækisins. Samstæðan miðlar þekkingu og beitir áhrifum í virðiskeðjunni, sem hvetur til ábyrgrar umgengni við umhverfið og jákvæðra samfélagsáhrifa.

Miðlun þekkingar á hagnýtingu jarðvarma og öðrum þáttum í starfseminni

Vísindadagur samstæðu OR var haldinn í annað sinn árið 2015. CarbFix og SulFix verkefnið vöktu áfram athygli innlendra og erlendra fjölmiðla. Starfsmenn héldu fjölbreytt erindi um starfsemi samstæðunnar á fundum og alþjóðlegum ráðstefnum.

MARKMIÐ:

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

Starfsmenn OR og dótturfélaga 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 ábyrgðar umgengni við umhverfið og jákvæðra samfélagsáhrifa.

Miðlun þekkingar innanlands

Vísindadagur samstæðu OR var haldinn í annað sinn þann 20. mars 2015. Tilgangur hans er að kynna rannsóknir sem unnar eru fyrir og í samstarfi við fyrirtæki samstæðunnar. Að þessu sinni gátu fundargestir fylgst með tæplega 98% deildarmyrkva á sólu við bestu aðstæður á þaki höfuðstöðva samstæðu OR áður en fyrirfram skipulögð dagskrá hófst (mynd 29). Kynntar voru niðurstöður 15 rannsókna- og vísindaverkefna og var jarðhitanyting hér á landi og áhrif hennar áberandi í dagskránni. Um 120 gestir sátu Vísindadaginn.

Fjórir opnir kynningarfundir voru haldnir árið 2015 í höfuðstöðvum samstæðunnar, þar sem haldin voru 15 erindi um ýmsa þætti í starfsemi hennar.

Sjónvarpsstöðin N4 sýndi árið 2015 þættina Orka landsins, sem fjalla um veiturekstur og orkunýtingu. Þættirnir voru unnir í samstarfi við Samorku, Orkustofnun og Orkusetur. Meðal umfjöllunarefna í þáttunum var vatn, fráveita, raforka, jarðvarmi og eldsneyti.



Mynd 29. Fundargestir Vísindadags samstæðu OR fylgjast með deildarmyrkva á sólu á þaki höfuðstöðvanna að Bæjarhálsi í Reykjavík. Ljósmynd: Gretar Ivarsson.

Nokkrir sérfræðingar samstæðu OR voru meðal viðmælenda. Árið 2015 sýndi RÚV þættina Maðurinn og umhverfið. Í þættinum Jarðhitanyting: Hvert stefnir? var farið yfir eðli og mikilvægi jarðhitavinnslu, virkjanahraða, losun affallsvatns, gasmengun og margvíslega nýsköpun sem henni tengist. Nokkrir sérfræðingar samstæðu OR voru meðal viðmælenda.

Fagfundur Samorku um hita-, vatns- og fráveitur var haldinn í Borgarnesi í maí 2015. Tæplega 50 erindi voru haldin á fundinum og þar af héldu átta starfsmenn samstæðu OR erindi eða stýrðu umræðum. Í kjölfarið fluttu þeir erindin á kynningarfundum fyrir samstarfsmenn sína.

Á 2015 var tekin ákvörðun um að OR myndi verja öllum tekjum sínum af sölu veiðileyfa í Þingvallavatni, frá 2015 til 2017, til rannsókna á lífríki vatnsins, alls 14 milljónum króna. Þrjú verkefni eru styrkt af þessu tilefni.

Á haustmánuðum 2015 tók Orka náttúrunnar við rekstri jarðhitasýningarinnar í Helliðarvirkjun sem áður var starfrækt undir merkjum Orkusýnar.

Miðlun þekkingar erlendis

Nýsköpunar og þróunarverkefnið CarbFix og SulFix voru áfram í brennidepli. Löggöf var áhersla á að kynna sögu og stöðu þessara alþjóðlegra rannsókna- og þróunarverkefna á jarðhitalofttegundum, sem unnið hefur verið að við Helliðarvirkjun í tæpan áratug. Þau hafa vakið talsverða athygli hér á landi og í útlöndum m.a. í New York Times. Meira en 70 ritrýndar greinar tengdar verkefnunum hafa verið birtar og erindi á ráðstefnum og málþingum skipta hundruðum.

Fimm erindi starfsmanna OR og Orku náttúrunnar voru á dagskrá stærstu jarðhitaráðstefnu heims, World Geothermal Congress (WGC), sem fram fór í Ástralíu síðari hluta

Vissir þú?

Samstæða OR og Árbæjar-skóli vinna saman að verkefni þar sem nemendum úr 10. bekk skólans gefst kostur á að kynna þeim iðn- og tæknigreinum sem stundaðar eru hjá fyrirtækinu.

apríl 2015. Erindin fjölluðu um jarðhitanytingu á Hengillssvæðinu, niðurrennslið og um 85 ára reynslu samstæðu OR af jarðhitanytingu fyrir hitaveituna á höfuðborgarsvæðinu. Auk þess var fjallað um þann árangur sem náðst hefur í glímunni við útblástur brennisteinsvetnis frá Helliðarvirkjun. Fjöldi annarra íslenskra vísindamanna fluttu erindi á ráðstefnunni. WGC er haldin á fimm ára fresti og verður næst haldin á Íslandi árið 2020.

Á ársfundi Danish Water Forum í Kaupmannahöfn í janúar 2015 hélt fulltrúi Veitna erindi um reynslu og áskoranir vegna hitaveitna og vatnsveitna í aðskildum kerfum. Á ráðstefnu sem nefnist Mayor's Geothermal Club í Ungverjalandi á vegum Evrópu-sambandsins í október 2015 hélt forstjóri samstæðu OR erindi um 85 ára reynslu Íslendinga af jarðhitanytingu fyrir hitaveitur. Í nóvember 2015 voru tveir starfsmenn frá Orku náttúrunnar þátttakendur í ráðstefnunni Global Cleaner Production & Sustainable Consumption á Spáni þar sem þemað var sjálfbærni og orkuskipti.

Loftslagsráðstefna Sameinuðu Þjóðanna, COP21, var haldin í desember 2015 en þar lögðu þjóðir heimsins kapp á að draga úr loftslagsvandannum. Í aðdraganda ráðstefnunnar voru loftslagsmál og endurnýjanlegir orkugjafir í deiglu. Nýting Íslendinga á jarðhita var hluti af þessari umræðu og fjölluðu Euronews og svissneska sjónvarpið t.d. um CarbFix og SulFix verkefnið og möguleika þeirra að binda koltvísýring í jarðlögum. Ennfremur fjallaði svissneska sjónvarpið almennt um nýtingu jarðhitans á Íslandi og Arte, þýsk-frönsk sjónvarpsstöð, sýndi heimildarmynd um orkunotkun Íslendinga þar sem starfsemi samstæðu OR var í forgrunni. Á upplýsingafundi um beina nýtingu jarðvarma, sem haldinn var á loftslagsráðstefnunni, flutti framkvæmdastjóri Þróunar OR erindi um uppbyggingu hitaveitunnar í Reykjavík. Iceland Geothermal stóð að skipulagningu upplýsingafundarins í samstarfi við GEORG, Orkustofnun og utanríkisráðuneytið.

Innkaup

Móðurfélag OR er stofnfélagi í Innkaupanetinu og verður áfram skerpt á umhverfiskröfum í innkaupum árið 2016.

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 OR og dótturfélaga á vörum og þjónustu eru umfangsmikil. Þörf á innkaupum er markvisst greind hjá fyrirtækjunum og kappkostað að nýta vel aðkeypt efni og efni í birgðum eða koma því í verð. Til marks um það var nýting á eldri birgðum góð árið 2015 og eftirstöðvar gamalla birgða lækkuðu um 11%. Hætt var við innkaup á um 724 vörutegundum.

Í útboðum á bifreiðum fyrir árið 2015 voru áfram sett viðmið um lágan útblástur koltvísýrings (80g CO₂/km) fólksbíla og í útboði fyrir sendibíla var sá möguleiki skoðaður að þeir væru knúnir metani. Það þótti ekki henta en lendingin varð sú að keyptir voru eyðslugrannir sendibílar. Keflum undan rafmagnstrengjum er skilað aftur til framleiðenda í stað þess að farga þeim. Að jafnaði er hvert kefli notað fjórum sinnum. Allur prentpappír og

efni sem nýtt eru við ræstingar eru umhverfismerkt nema klór sem notaður er til að hreinsa tuskur. Prenturum með prentstýringu hefur fjölgað jafnt og þétt og hefur prentun og ljósritun dregist saman um tæplega 38% frá árinu 2012 þar af 19% árið 2015.

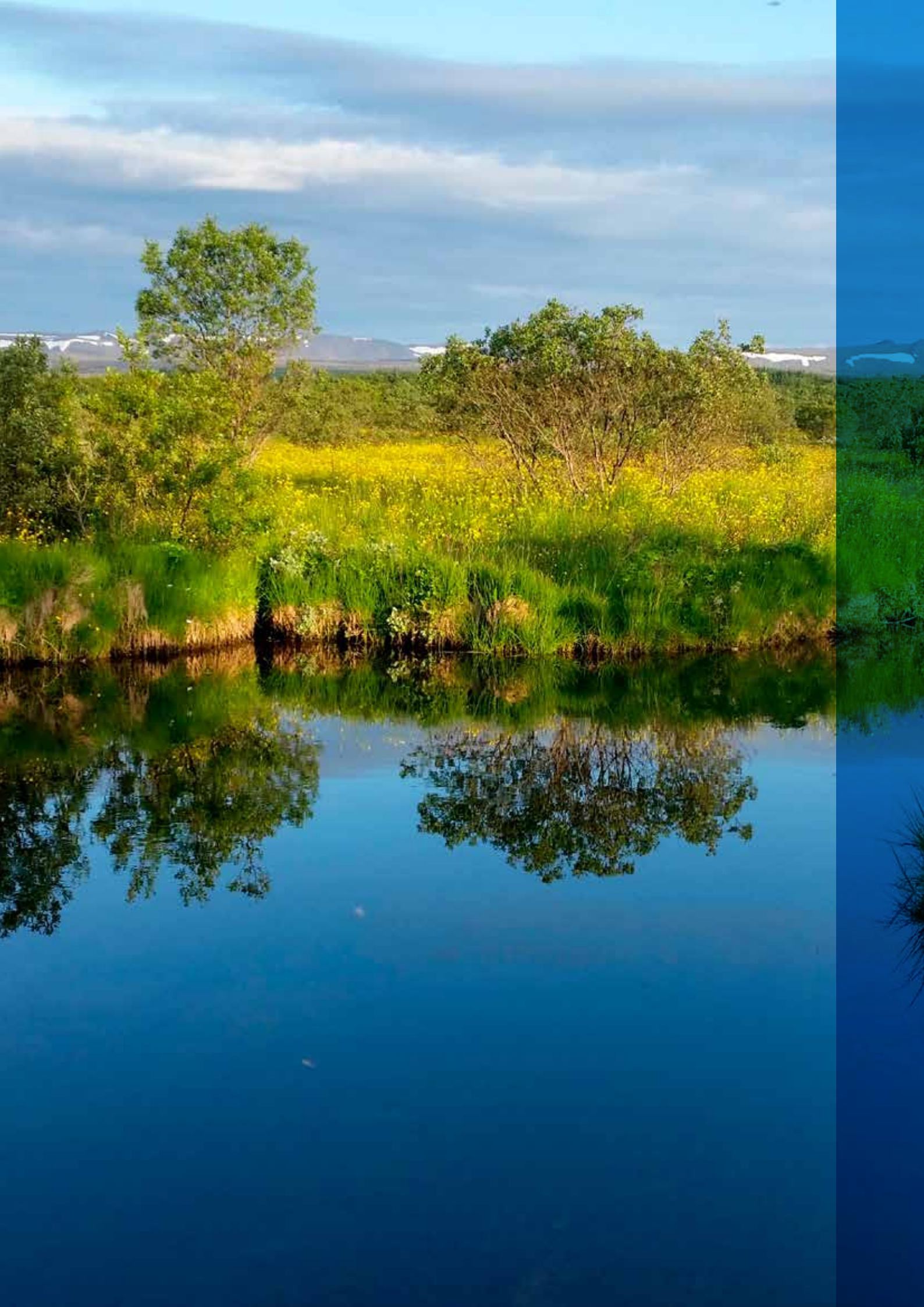
OR er stofnfélagi í Innkaupanetinu sem er hópur fyrirtækja sem vill draga úr umhverfisáhrifum með vistvænum innkaupum. Stuðst er við umhverfismerkingar í innkaupum á rekstrarvörum til dæmis pappír og ræstivörum. Árið 2015 var haldið áfram að byggja upp þekkingu á vistvænum innkaupum hjá OR. Árið 2016 er stefnt að því að aðgreina vistvænar vörur frá öðrum vörum á reikningum birgja í þeim vöruflokkum sem skilgreindir eru í Innkaupanetinu. Árið 2016 verður skerpt frekar á umhverfiskröfum í innkaupum.

Vissir þú?

Þær gufulagnir sem nýttar voru í Hverahlíð og voru hluti af birgðum OR voru rúmlega fimm km að lengd. Þær voru eingangraðar með steinull frá Steinull á Sauðárkróki sem var útnefnt umhverfisfyrirtæki atvinnulífsins ársins 2015.



Mynd 30. Lager á Bæjarhálsi. Ljósmynd: Þorsteinn Ari Þorgeirsson.





Reksturinn

Rekstur samstæðu OR byggir á skipulegum og öguðum vinnubrögðum margra starfsmanna á dreifðum starfsstöðvum. Daglegt starf felst meðal annars í því að nýta vel aðföng, vanda til mannvirkja, hirða vel um lóðir og lendur, meðhöndla úrgang á ábyrgan hátt og hvetja til vistvænna samgangna. Samstæða OR vill vera til fyrirmyndar í starfsemi sinni og efla hæfni starfsfólks í þeim efnum.

Úrgangur

Almennt hefur vitund starfsfólks um flokkun úrgangs og endurvinnslu verið góð. Fylgst var sérstaklega með flokkun úrgangs í skrifstofuhúsnæði OR og dótturfélaga fyrstu þrjá mánuði ársins 2015 og gekk flokkun vel.

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 OR og dótturfélaga og er honum skipt í þrjá flokka eftir meðhöndlun:

- Úrgangur til urðunar (til dæmis almennur úrgangur og fráveituúrgangur).
- Úrgangur til endurvinnslu.
- Spilliefni.

Heildarmagn úrgangs nam um 1.000 tonnum árið 2015 og var hlutur úrgangs úr hreinsistöðvum fráveitu mestur, rúmlega 700 tonn, eða um 70% (mynd 31). Fráveituúrgangur dróst saman um 50% í kjölfar þess að búnaður til að þvo ristarúrgang og sand í hreinsistöðvum að Klettagörðum og Ánanaustum var settur upp í byrjun árs 2015. Annar úrgangur en fráveituúrgangur var um 300 tonn þar af var almennur og grófur úrgangur um 70 tonn og asbest um 18 tonn. Úrgangur til endurvinnslu var rúm 200 tonn og spilliefni rúmlega 9 tonn. Í viðaukum 24

og 25 má sjá hvernig úrgangur skiptist á milli úrgangsflokka og starfsstöðva.

Í kjölfar átaks um endurvinnslu og flokkun á úrgangi árið 2014 varð ekki merkjanleg marktæk breyting á magni úrgangs sem fer til urðunar eða endurvinnslu. Fylgst var sérstaklega með flokkun úrgangs í skrifstofuhúsnæði OR og dótturfélaga fyrstu þrjá mánuði ársins 2015 og gekk flokkun vel. Almennt hefur vitund starfsfólks um flokkun úrgangs og endurvinnslu verið góð. Árið 2015 voru teknar saman upplýsingar um mól, jarðveg og malbik sem til fellur og er fargað vegna framkvæmda til birtingar í umhverfisskýrslu (viðauki 24). Malbik er að mestu flutt í endurvinnslu.

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.

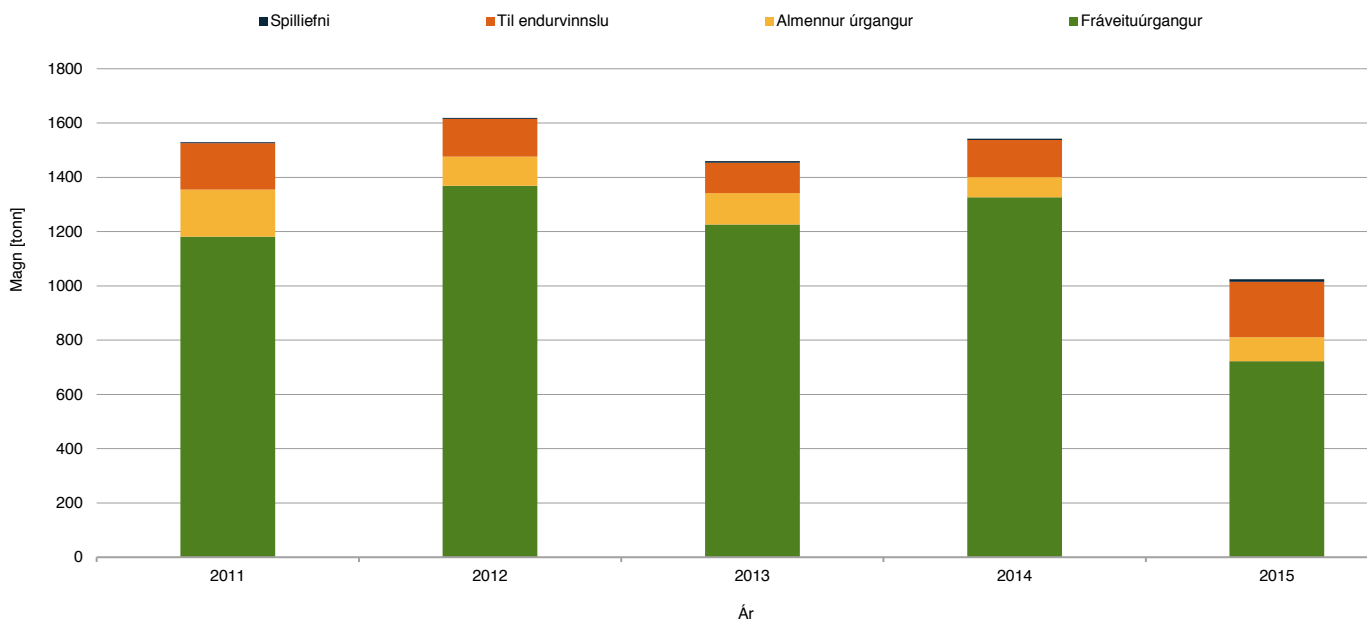
Vissir þú?

Fráveituúrgangur til urðunar hefur dregist saman um 50% frá því að búnaður til að þvo ristarúrgang og sand í hreinsistöðvum að Klettagörðum og Ánanaustum var settur upp í byrjun árs 2015.



Mynd 32. Leiðbeiningar um flokkun í skrifstofuhúsnæði OR og dótturfélaga. Úr rekstrarhandbók OR.

ÚRGANGUR



Mynd 31. Úrgangur frá starfsemi OR og dótturfélaga árin 2011-2015. Fráveituúrgangur til urðunar dróst saman um 50% eftir að farið var að þvo ristarúrgang og sand í hreinsistöðvum fráveitunnar í byrjun árs 2015.

Samgöngur

Orka náttúrunnar hlaut Umhverfisverðlaun atvinnulífsins fyrir framtak ársins 2015 vegna uppbyggingar nets hraðhleðslustöðva fyrir rafbíl.

MARKMIÐ:

Samgöngur vegna reksturs OR og dótturfélaga 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 og dótturfélög taki virkan þátt í að safna reynslu og miðla þekkingu um fyrirsjáanlega breytingu á orkugjöfum samgangna.

Í árslok 2015 lauk vinnu við stefnuáætlun um vistvænar samgöngur hjá OR og dótturfélögum. Horft verður til vistvænna farartækja, vistvæns eldsneytis og innviða til að tryggja aðgang að vistvænni orku, ásamt nýtingu á mismunandi samgöngumáta. Markmiðið er að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum og nýta innviði, afurðir, þekkingu og burði OR og dótturfélaga til að stuðla að orkuskiptum í samgöngum. Í lok árs 2015 hafði verið komið upp 25 bílastöðum með tenglum fyrir rafbíl við höfuðstöðvar OR og verður þeim fjölgað árið 2016. Rafbílur hafa forgang í þessari stæði þó þannig að öðrum er frjálst að leggja í þau ef engin önnur stæði eru laus. Þetta er gert til að hvetja og auðvelda starfsfólki og öðrum að eignast og reka rafbíl.

Á árunum 2011-2013 var hlutfall ökutækja og vinnuvéla hjá OR og dótturfélögum, sem knúin eru með endurnýjanlegum orkugjöfum eins og metani, vetni og rafmagn 15%. Árið 2014 jókst hlutfallið í 28% og árið 2015

í 32% (mynd 33). Árið 2015 voru keyptir 14 visthæfir bílar fyrir samstæðu OR þar af 7 rafmagnsbílar. Í viðauka 26 er skrá yfir bílaflota fyrirtækisins frá árinu 2011 til 2015. Eldsneytisnotkun eigin bíla fyrirtækisins og þeirra bíla sem eru leigðir er sýnd fyrir sama tímabil í viðauka 27. Teknar voru saman upplýsingar um fjölda ekna kílómetra eigin bíla fyrirtækisins árin 2014 og 2015 Eins og þar sést eru eigin bílar fyrirtækisins að eyða minna eldsneyti á hverja ekna 100 kílómetra árið 2015 en árið 2014 (mynd 34). Árið 2016 verður aflað nákvæmari upplýsinga um þennan þátt.

Í lok september 2015 hlaut Orka náttúrunnar Umhverfisverðlaun atvinnulífsins fyrir framtak ársins, þ.e. uppbyggingu nets hraðhleðslustöðva fyrir rafbíl. Fjöldi rafbíla hér á landi hefur frá því í ársbyrjun 2014 rúmlega sexfaldast. Á sama tíma hefur fyrirtækið opnað tíu hraðhleðslustöðvar fyrir rafbíl á suðvesturhorninu og hefur þannig verið í forystu um uppbyggingu innviða fyrir rafmagnsbíla

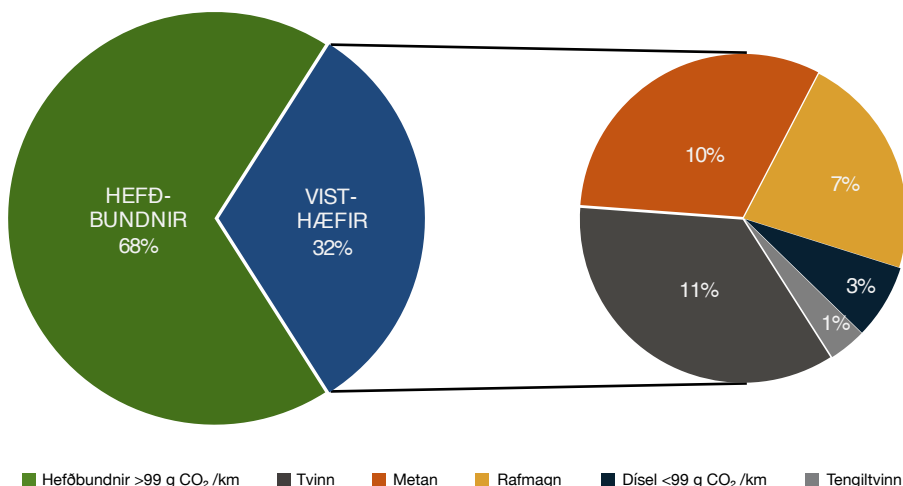
Vissir þú?

Ef tekið er mið af ársnotkun á Toyota Yaris, vinsælum bensínbíl og Nissan Leaf rafmagnsbíl þá er munurinn á rekstrarkostnaði á ársgrundvelli um 133.000 krónur í bensínkostnað og um 1.800 kg í CO₂ útblástur.

(mynd 35). Árið 2015 var uppfærður meirihluti þeirra stöðva sem Orka náttúrunnar hafði þegar sett upp þannig að þær geti þjónað fleiri bíltegundum. Árið 2016 verða settar upp tvær hraðhleðslustöðvar á Akureyri og ein við Hellið í Hlíðavirkjun.

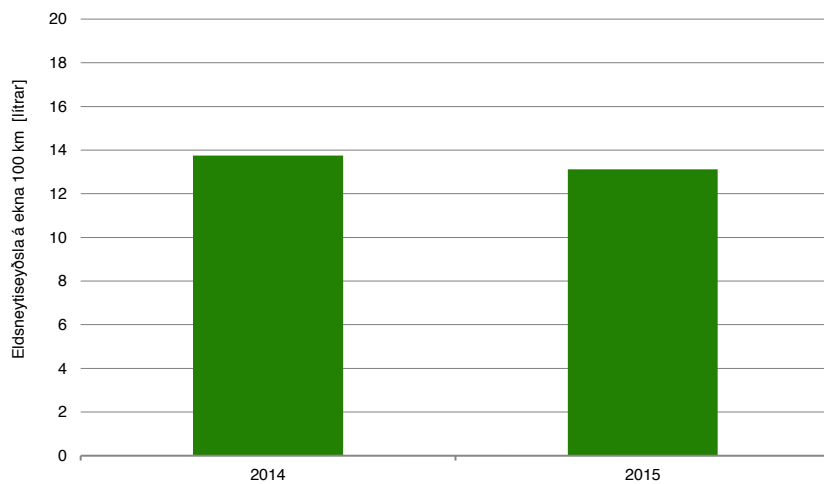
Frá því vorið 2015 hafa samgöngusamningar staðið starfsmönnum OR og dótturfélögum til boða. Tilgangur samgöngustyrkja er tvíþættur; annars vegar að stuðla að vistvænni samgöngum og hins vegar að ýta undir hreyfingu og bættu heilsu starfsmanna. Um 80-90 starfsmenn af rúmlega 450 nýttu sér styrkinn árið 2015 eða um 20%. Haustið 2015 var líkt og undanfarnir tvö ár gerð könnun á ferðavenjum starfsmanna til og frá vinnu. Um 74% starfsmanna sem svöruðu ferðuðust til og frá vinnu á einkabíl eða fengu far og 2% starfsmanna ferðuðust á rafbíl. Um 20% starfsmanna hjóluðu, gengu eða tóku strætó (mynd 36). Um 59% þeirra sem svöruðu gátu hugsað sér að nota annan samgöngumáta en þeir gerðu þegar könnunin fór fram sem er aukning frá fyrra ári. Vildu 49% hjóla, 20% nota rafbíl, 18% nota strætó, 6% ganga eða hlaupa, 4% fá far með öðrum, 2% nota mótorhjól og 1% nota einkabíl og aka sjálfir.

SAMSETNING BÍLAFLOTA 2015



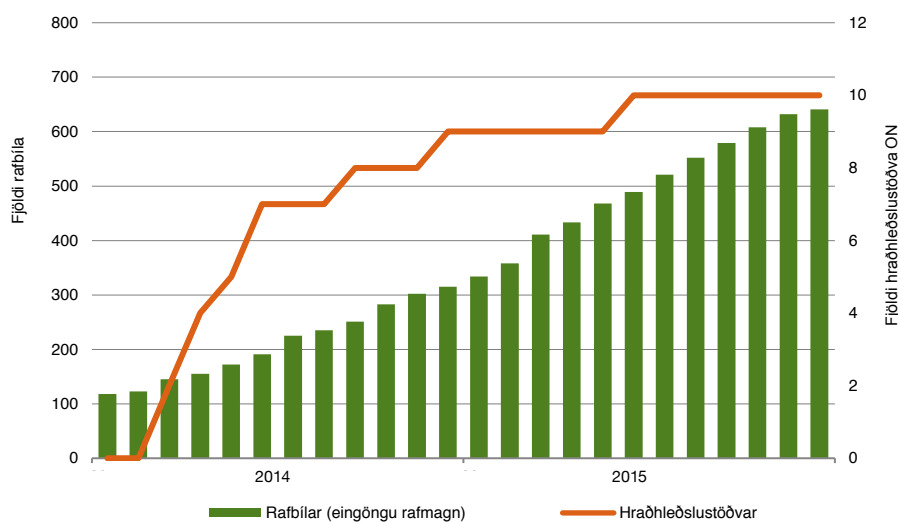
Mynd 33. Samsetning bílaflota OR árið 2015. Hefðbundnir bílar sem knúin eru bensíni og díselolíu voru 68% og visthæfir bílar voru 32%, þar af voru tvinnsbílar 11%, bílar knúin metani 10%, rafmagn 7%, dísel 3% og tengiltvinnbílar 1%.

ELDSNEYTISEYÐSLA Á HVERJA EKNA 100 KM



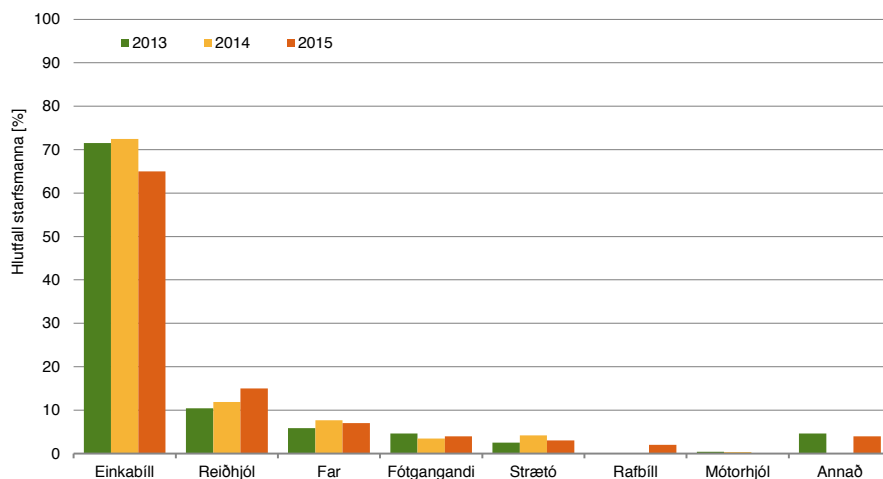
Mynd 34. Eldsneytiseyðsla á ekna 100 kílómetra 2014-2015. Gögnin innihalda ekki hreina rafmagnsbíla og metanbíla.

FJÖLDI BIFREIÐA SEM EINGÖNGU NOTA RAFMAGN OG HRAÐHLEÐSLUSTÖÐVAR ON



Mynd 35. Fjöldi rafbíla hefur frá því í ársbyrjun 2014 rúmlega sexfaldast. Á sama tíma hefur Orka náttúrunnar komið upp rafhleðslustöðvum til að yta undir þessa þróun. Gögn frá Umferðarstofu.

FERÐAVENJUR TIL OG FRÁ VINNU



Mynd 36. Niðurstaða könnunar á ferðavenjum starfsmanna til og frá vinnu 2013, 2014 og 2015. Svarhlutfall var 58% árið 2013, 67% árið 2014 og 65% árið 2015.

Mannvirki og umgengni

Árið 2015 tókst að halda mannvirkjum og lóðum snyrtilegum þrátt fyrir takmörkuð fjárráð. Leiðbeiningar voru gefnar út um ásýnd og frágang og um frágang á grónu landi vegna framkvæmda. Árið 2016 verða gefnar út leiðbeiningar um hvernig unnt er að haga endurheimt staðargróðurs í þéttbýli.

MARKMIÐ:

Öll mannvirki og lóðir OR og dótturfélaga 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.

Umhirða og viðhald á lóðum gekk vel sumarið 2015. Það tókst að halda mannvirkjum fyrirtækisins snyrtilegum en hins vegar er ljóst að verja þyrfti meiri fjármunum í viðhald og umhirðu til að unnt sé að uppfylla markmið fyrirtækisins. Að jafnaði er ástand mannvirkja og lóða tekið út árlega. Þær athugasemdir sem berast fyrirtækinu beinast helst að veggjakroti, illgresi, slætti og umgengni. Unnið var að frágangi lóða við virkjanir Orku náttúrunnar í þeim tilgangi að nýta staðargróður og lágmarka viðhald. OR og dótturfélög hafa það að leiðarljósi að ganga vel um og draga úr raski við framkvæmdir jafnt utan- sem innandyra hjá viðskiptavinum.

Árið 2015 var fræðslu um umhverfismál bætt í útboðslýsingu framkvæmdaverka. Gefnar voru út leiðbeiningar um ásýnd og frágang, um frágang vegna framkvæmda á grónu landi, um hönnun lóða og lokið við að þróa smáforrit með gáttlista fyrir ástandsmat þeirra. Árið 2016 verða gefnar út leiðbeiningar um hvernig unnt er að haga endurheimt staðargróðurs í þéttbýli. Margir framkvæmdaaðilar hafa sýnt áhuga á því verklagi að nýta staðargróður jafnóðum við frágang vegna framkvæmda og er stefnt að því að gefa út leiðbeiningar á heimasíðu Orku náttúrunnar og OR árið 2016. Töluvert tjón varð á klæðningu kæliturens við Hellsheiðarvirkjun í aftakaveðri í mars 2015 og var í kjölfarið ráðist í úrbætur. Staðargróður var nýttur við frágang þegar sumarbústaður í eigu OR í Riðvík við Nesjavelli var rifinn sumarið 2015.

Vissir þú?

Slegið gras af lóðum fyrir-
tækisins fer í moltugerð
hjá Reykjavíkurborg og er
nýtt í beð, dreift á mólendi
sem áburður og nýtt í
uppgræðslu á Hellsheiði.



Mynd 37. Borholur í Elliðaárdal fyrir og eftir viðhald. Ljósmyndir: Benedikt Þór Jakobsson.



Efnanotkun

Árið 2015 voru haldnar umbótavinnustofur og námskeið um varasöm efni fyrir starfsmenn samstæðu OR sem meðhöndla slík efni. Jafnhliða var 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.

Vorið 2015 voru haldnar umbótavinnustofur um varasöm efni til að undirbúa námskeið fyrir þá starfsmenn samstæðu OR sem meðhöndla slík efni í störfum sínum. Á vinnustofunum voru til dæmis skilgreind viðfangsefni til úrbóta og varpað ljósi á hver eru helstu varasömu efni í notkun hjá fyrirtækinu. Það eru asbest, grunnefni sem nýtt er í einangrunarfrauð, klór, sýrur og basar, suðugas og jarðhitagas eins og brennisteinsvetni, oliur og leysiefni. Gerð er grein fyrir flutningi nokkurra varasamra efna í töflu 7 en einnig í töflu 1 í kaflanum um verndun neysluvatns. Starfsmenn á flestum starfsstöðvum fyrirtækisins sem nota varasöm efni tóku þátt í umbótavinnustofunni ásamt utanaðkomandi ráðgjafa.

Í kjölfar umbótavinnustofanna var farið í heimsókn á flestar starfsstöðvar samstæðu OR, farið yfir starfsaðstöðu og efnanotkun á viðkomandi starfsstöð, spilliefnageymslur skoðaðar og hvernig staðið er að flokkun og förgun varasamra efna. Í kjölfarið var verklag endurskoðað um val á efnum, innkaup, notkun, geymslu og eftirlit. Jafnhliða voru útbúnar leiðbeiningar um nýju hættumerkin

til að hengja upp á starfsstöðvum (mynd 38) og fyrstu viðbrögð við efnaslysi. Þátttakendur vinnustofunnar bentu á mikilvægi þjálfunar og voru þrjú námskeið um varasöm efni haldin haustið 2015 og er stefnt að því að halda fleiri námskeið árið 2016.



Vissir þú?
Árlega þurfa ábyrgðarmenn á starfsstöðvum samstæðu OR að fara yfir þau varasömu efni sem notuð eru og kanna hvort unnt sé að nýta skaðlaus efni í stað þeirra varasömu.

Mynd 38. Leiðbeiningar um nýju hættumerkin á starfsstöðvum OR og dótturfélaga. Úr rekstrarhandbók OR.

FLUTNINGUR Á VARASÖMUM EFNUM

STAÐUR	FLOKKUR	EINING	2015
Nesjavallavirkjun	Olía	lítrar	2.028
Olía samtals		lítrar	2.028
Hellisheiðarvirkjun	Seyra	kg	16.000
Nesjavellir	Seyra	kg	51.940
Vesturland	Seyra	kg	28.760
Seyra samtals		kg	96.700
Hellisheiðarvirkjun	Klór	lítrar	13.420
Nesjavallavirkjun	Klór	lítrar	9.680
Klór samtals		lítrar	23.100
Vesturland	Asbest	kg	18.260
Asbest samtals		kg	18.260

Tafla 7. Magn asbests sem flutt var til urðunar í Fífholt á Vesturlandi og seyra á vegum Veitna og magn eldsneytis, klórs og seyra sem flutt var vegna reksturs Orku náttúrunnar á Hengilssvæðinu.

Aðrir umhverfispættir

Utan nokkurra daga í febrúar, júní og október náðust markmið um lágmarksrennsli neðan Andakílsárvirkjunar og vatnsborðssveiflur í Skorradsavatni. Aukin náttúruleg geislavirkni hefur mælst í útfellingum við Hellsheiðarvirkjun. Um lítið magn er að ræða og mun Orka náttúrunnar sækja um tilskilin leyfi fyrir tímabundna geymslu þeirra í allt að þrjú ár en þá er gert ráð fyrir að hægt sé að farga útfellingunum á hefðbundinn hátt.

Hávaði

Árið 2015 unnu Veitur að úrbótum vegna hávaða frá dælustöð við Sörlatungu á Suðurlandi, við borholu í Hátúni í Reykjavík og aðveitistöð við Hnoðraholt í Kópavogi.

Vatnsafl

Árið 2015 náðist markmið um að halda rennsli neðan Andakílsárvirkjunar innan marka þannig að það sé ekki minna en 2 m³/s vegna lax og lífríkis í ánni. Á fundum með hagsmunaaðilum árið 2015 var ákveðið að lækka markmiðið úr 2,23 m³/s í 2 m³/s því nákvæmir mælar hafa sýnt að við það vatns-magn hefur ávalt verið miðað.

Utan nokkurra daga í febrúar, júní og október náðist enn fremur markmið um að halda vatnsborðssveiflum í Skorradsavatni innan marka sem eru 1,08 m í eðlilegum rekstri að vetrarlagi en 0,4 m á sumrin (viðauki 28). Á fundum með hagsmunaaðilum árið 2015 var ákveðið að endurskilgreina vetrartíma svo

hann nái frá 15. september fram til 15. apríl í stað 15. maí áður. Við bætist því voráætlun frá 16. apríl til 14. maí þar sem sumarhæðin er stíllt af.

Geislamælingar

Geislavarnir ríkisins hafa árið 2015 unnið að mati á styrk náttúrulegra geislavirkra efna í útfellingum í jarðvarmavirkjunum á Íslandi, meðal annars á Nesjavöllum og Hellsheiði. Við Nesjavallavirkjun sýndu handmælar hvergi aukna geislavirkni og gammarófsgreining á tveimur sýnum sýndi sömu niðurstöðu. Við Hellsheiðarvirkjun sýndu handmælar geislavirkni örlítið yfir bakgrunni á þremur stöðum. Sýni voru tekin þar og sett í gammarófsgreiningu hjá Geislavörnum. Í einu sýnanna, úr svokallaðri dropasíu, virtist aukin geislavirkni. Vegna þess hve geislavirknin er lítil og nálægt greiningarmörkum þá voru tvö sýni send til greiningar í Finnlandi. Í lok ársins 2015 bárust niðurstöður og kynntu Geislavarnir ríkisins þær á fundi með fulltrúum Orku náttúrunnar

og OR ásamt fulltrúum frá Vinnueftirlitinu og Heilbrigðiseftirliti Suðurlands. Niðurstaða fundarins var sú að möguleg hámarksgeislun vegna hreinsunar þessara útfellinga er 0,019 millisvert (mSv) við innöndun í tvo daga á rykmettuðu lofti í dropasíu á Hellsheiði, eða langt undir þeim mörkum sem starfsmenn mega verða fyrir samkvæmt reglugerð (1 mSv á ári). Rétt er að geta þess að vinnu-aðstæður við hreinsun slíkra útfellinga eru aldrei rykmettaðar og því möguleg geislunar-áhrif vegna innöndunar á ryki óveruleg. Á mynd 39 eru niðurstöðurnar settar í samhengi við geislun í daglegu lífi.

Þar sem umræddar útfellingar mælast með aukna náttúrulega geislavirkni mun Orka náttúrunnar sækja um tilskilin leyfi fyrir geymslu þeirra í þrjú ár eða þar til geislavirku efnin hafa brotnað niður og hægt er að farga útfellingunum á hefðbundinn hátt. Um lítið magn er að ræða sem þarf að geyma eftir að dropasíur hafa verið hreinsaðar.

Vissir þú?

Hér á landi er bakgrunnsgeislun mjög lítil og ræður þar mestu gerð bergs og jarðvegs. Íslenskt berg er basískt og snauð af geislavirkum efnum. Áætlað geislaálag vegna náttúrulegrar geislunar á Norðurlöndum er tvisvar til þrisvar sinnum hærra en á Íslandi.



Mynd 39. Möguleg hámarksgeislaáhrif, 0,019 millisvert (mSv), við innöndun starfsmanns í tvo daga á rykmettuðu lofti í dropasíu á Hellsheiði við hreinsun útfellinga sett í samhengi við geislun sem fólk verður fyrir í daglegu lífi og þau mörk sem í gildi eru um leyfileg mörk geislunar á ári.





Framleiðsla, eigin notkun og kolefnisspor

Veitur veita hreinu neysluvatni og heitu vatni til húshitunar, miðla frárennsli og regnvatni til sjávar og dreifa rafmagni til viðskiptavina. Ennfremur framleiðir Orka náttúrunnar rafmagn til heimila og iðnaðar úr háhitasvæðum í nágrenni höfuðborgarinnar. Þá er rafmagn framleitt í Andakilsárvirkjun. Samstæða OR notar heitt og kalt vatn í starfsstöðvum sínum. Eigin notkun á rafmagni er einkum vegna vinnslu á heitu vatni, dælingar í fráveitu, heitu og köldu vatni og reksturs fasteigna. Losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi samstæðu OR er um 1,2% af heildarlosun á Íslandi.

Framleiðsla og eigin notkun

Framleiðsla samstæðu OR árið 2015 á neysluvatni, á heitu vatni til húshitunar og á rafmagni til heimila og atvinnulífs var svipuð og árið 2014. Eigin notkun fyrirtækisins jókst á heitu vatni og rafmagni en dróst saman í köldu vatni.

Heildarframleiðsla

Árið 2015 nam vinnsla samstæðu OR á heitu vatni tæplega 87 milljónum m³ og tæplega 27 milljónum m³ á köldu vatni (tafla 8). Af þeim tæplega 87 milljónum m³ sem framleiddir voru af heitu vatni voru tæplega 38 milljónir m³ kalt vatn sem hitað var upp í virkjunum Orku náttúrunnar á Hengils-svæðinu 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 milljón MWst á Hellisheiði. Tæplega 27 þúsund MWst af rafmagni voru framleiddar með vatnsaflí í Andakilsárvirkjun.

Eigin notkun

Eigin notkun samstæðu OR jókst á heitu vatni og rafmagni en dróst saman í köldu vatni (tafla 9). 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. Eigin notkun á köldu vatni er nær eingöngu vegna jarðvarmavirkjana Orku náttúrunnar á Hengilssvæðinu. Þar var dælt upp tæplega 79 milljón m³ af köldu vatni árið 2015. Þar af voru tæplega 41 milljónir m³ nýttir í varmaframleiðslu, m.a. til húshitunar á höfuðborgarsvæðinu, en tæplega 38 milljónir m³ voru nýttir til rekstrar og kælingar á búnaði virkjana.

Vissir þú?

Um helmingur heita vatnsins á höfuðborgarsvæðinu er grunnvatn sem hitað er upp með jarðhita í virkjunum á Hengilssvæðinu. Hinn helmingurinn er jarðhitavatn frá lághitasvæðunum í Reykjavík og Mosfellsbæ.

HEILDARFRAMLEIÐSLA

				ON	VEITUR	ON	VEITUR
MIÐILL	EINING	2012	2013	2014		2015	
Heitt vatn	m ³	80.949.330	81.300.498	34.920.000	43.791.000	38.042.194	48.956.870
Kalt vatn	m ³	26.930.000	27.106.000		26.976.788		26.914.174
Rafmagn með jarðgufu frá Hellisheiði	MWst	2.438.841	2.390.439	2.388.344		2.227.374	
Rafmagn með jarðgufu frá Nesjavöllum	MWst	1.011.932	1.004.570	1.028.335		983.997	
Rafmagn með vatnsaflí	MWst	28.271	26.753	26.752		37.883	

Tafla 8. Heildarframleiðsla samstæðu OR 2012-2015. ON vísar til Orku náttúrunnar.

EIGIN NOTKUN

				ON	OR	ON	VEITUR	GR	OR
MIÐILL	EINING	2012	2013	2014		2015			
Rafmagn	MWst	287.539	295.451	231.824	52.456	232.760 *	74.228	815	2.940
Heitt vatn	m ³	609.729	552.023	339.646	306.238	395.219	52.600		289.245
Kalt vatn	m ³	66.844.128	75.399.668	80.852.000	78.873	78.849.438	27.526	4.909	83.922

* Gögn bárust ekki frá Andakilsárvirkjun í maí og júní. Áætlað er að það sem vanti uppá séu á bilinu 30-40 MWst.

Tafla 9. Eigin notkun samstæðu OR 2012-2015. ON vísar til Orku náttúrunnar, GR til Gagnaveitu Reykjavíkur og OR til móðurfélagsins.

Kolefnisspor OR og dótturfélaga

Hrein losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi OR og dótturfélaga árið 2015, var tæp 48 þúsund tonn CO₂-ígildi eða um 1,2% af heildarlosun á Íslandi.

Árið 2015 hlýjasta árið til þessa

Meðalhiti við yfirborð jarðar hefur aukist um 0,85°C á síðustu 100 árum. Prettán af fjórtán heitustu árunum voru skráð á 21. öldinni og var árið 2015 hlýjasta árið til þessa. Styrkur koltvísýrings (CO₂) í andrúmsloftinu er nú meiri en nokkru sinni síðustu 800 þúsund árin og var slegið nýtt met í þessa veru í maí 2015. Mikill hiti, öfgar í veðri, hækkun sjávarstöðu og súrnun sjávar eru t.d. þættir sem taldir eru afleiðingar hlýnandi loftslags og geta haft mikil áhrif víða um heim. Sem dæmi má nefna vatnsskort, breytt skilyrði til framleiðslu á matvælum, aukna tíðni vandamála vegna flóða, hvassviðris, flóðbylgna og þurrka. Ljóst er að grípa þarf til markvissra aðgerða ef á að ná því markmiði að halda hnattrænni hlýnun undir 2°C sem samþykkt var á loftslagsráðstefnu Sameinuðu þjóðanna í París í desember 2015.

Möguleikar samstæðu OR að draga úr losun

Frá árinu 2007 hafa OR og Orka náttúrunnar unnið að því að draga úr útblæstri koltvísýrings frá Helliðarvirkjun ásamt samstarfsfólki í alþjóðlega verkefni CarbFix sem hófst árið 2007 og í SulFix verkefni. Um 3.900 tonnum af koltvísýringi var veitt aftur niður í jarðlög í þessum verkefnum árið 2015 þar sem koltvísýringurinn hefur bundist varanlega á föstu formi, sjá kafla um losun koltvísýrings, vetnis og metans. Ennfremur hefur samstæða OR sett sér það markmið að nýta möguleika fyrirtækisins, innviði, afurðir, þekkingu og burði til að stuðla að orkuskiptum í samgöngum með nýtingu endurnýjanlegra orkulinda, sjá kafla um samgöngur. Á næsta ári mun fyrirtækið hefja endurheimt votlendis á landi í eigu þess í samstarfi við Landbúnaðarháskóla Íslands.

Losun gróðurhúsalofttegunda

Gróðurhúsalofttegundir falla til í einhverjum mæli vegna starfsemi samstæðu OR, sjá nánar kafla um losun koltvísýrings, vetnis og metans og um samgöngur. Losun frá starfsemi er flokkuð eftir uppruna frá:

- Orkuvinnslu í jarðgufuvirkjunum á Hengilssvæðinu.
- Eldsneytisnotkun í varaafstöðvum, bílaflota og flugi.
- Úrgangi til urðunar.
- Aðveitu- og dreifikerfi.

Upplýsingar um losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi samstæðunnar frá árinu 2011-2015 koma fram í viðauka 29. Losun koltvísýrings dróst saman á Helliðarvirkjun og á Nesjavöllum árið 2015 miðað við árið 2014, losun metans dróst saman á Helliðarvirkjun og jókst á Nesjavöllum. Á Helliðarvirkjun og Nesjavöllum fór minna af gufu í gegnum orkuverið árið 2015 en árið á undan og ennfremur er styrkur gastegunda breytilegur milli hola. Einnig var koltvísýringi dælt í basaltjarðlög á Helliðarvirkjun. Losun gróðurhúsalofttegunda frá bílaflota var hærri árið 2015 en undanfarin ár. Brennisteinshexaflúoríð (SF₆) er notað sem einangrunargas í háspennubúnaði virkjana og aðveitu- og dreifistöðva samstæðu OR. Engin losun var á brennisteinshexaflúoríði árið 2015. Heildarmagn SF₆ í rafbúnaði er um 3,9 tonn og í birgðum um 1 tonn.

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 það gerist einnig í basaltjarðlögum með niðurdælingu á koltvísýringi. Flokkun og endurvinnsla á úrgangi í stað urðunar dregur úr losun gróðurhúsalofttegunda. Þannig er vegið á móti losun. Hrein losun er því heildarlosun að frádreginni bindingu. Útreikningur kolefnisbindingar byggir á niðurstöðum rannsóknar 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 2.000 plöntur á hektara. Þá hefur

Vissir þú?

Samstæða OR var tilnefnd til náttúru- og umhverfisverðlauna Norðurlandaráðs 2015. Framlag fyrirtækisins var CarbFix og SulFix verkefni en einnig sá sparnaður í kolefnislosun sem fæst með hitaveitum fyrirtækisins. Nærri lætur að útblástur koltvísýrings á Íslandi myndi tvöfaldast nyti þeirra ekki við og kynt væri með olíu í staðinn.

einnig verið fundið út að meðalbinding á ári vegna uppgræðslu sé um 2,8 tonn af koltvísýringi á hektara. Skógræktarsvæði á vegum samstæðu OR voru 824 ha og landgræðslusvæði voru 437 ha árið 2015. Niðurstöður kolefnisbindingar í basalti í SulFix og CarbFix verkefnum sýna fram á um 70-95% steindabindingu innan tveggja ára frá niðurdælingu. Í viðauka 30 sést heildarkolefnisbinding samstæðu OR en hún er tæplega 9 þúsund tonn á ári.

Kolefnisspor samstæðu OR sýnir árlega losun gróðurhúsalofttegunda, umreiknað í CO₂-ígildi, frá starfsemi fyrirtækisins að fradreginni kolefnisbindingu vegna landgræðslu, skógræktar og niðurdælingar í basaltberg. Tafla 10 sýnir kolefnisspor samstæðunnar fyrir árið 2015 og til samanburðar árin 2011 til 2014. Losun frá Nesjavöllum og Hellisheiði

miðast við rekstur virkjananna og tilrauna- og viðhaldsboranir á svæðunum. Ólíunotkun vegna varaafis og bíla er umreiknuð yfir í losun gróðurhúsalofttegunda með notkun losunarfasta, en þeir eru gefnir út og samþykktir af loftslagsnefnd Sameinuðu þjóðanna (IPCC). Varaafli eru til dæmis litlar rafstöðvar sem ganga fyrir lítaðri vélarolíu og knýja dælur þegar borað er eða ef bilur verður á raf-tengingum 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. Losun frá urðu úrgangs dróst saman um 600 tonn CO₂-ígildi í kjölfar þess að það dró úr magni fráveituúrgangs sem fer til förgunar í kjölfar þess að farið var að þvo ristarárgang og sand í hreinsistöðvunum að Klettagörðum og Ána-naustum í Reykjavík.

Miðað við alla starfsemi samstæðu OR árið 2015 er heildarlosun gróðurhúsalofttegunda 56.372 tonn CO₂-ígilda. Þegar hliðsjón er höfð af þeirri kolefnisbindingu sem fyrirtækið stendur fyrir með landgræðslu, skógrækt og niðurdælingu í basaltjarðlög, 4.828 tonn CO₂-ígilda, er hrein losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfseminnar árið 2015, 47.633 tonn CO₂-ígilda og hefur dregist saman um tæp 15% milli ára. Losun gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi samstæðu OR er um 1,2% af heildarlosun á Íslandi miðað við heildarlosun 2013 (Umhverfisstofnun, 2015).

KOLEFNISSPOR

	2011	2012	2013	2014	2015
	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	15.779	19.200	15.764	17.702	15.850
Jarðgufuvirkjun á Hellisheiði	40.676	44.229	46.446	42.939	38.659
Jarðgufa frá Hverahlíð	0	0	0	0	0
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆) á Nesjavöllum	0	0	13	0	0
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆) á Hellisheiði	0	13	0	13	0
Losun vegna hitaveitu					
Lághitasvæði*	0	0	0	0	0
Losun vegna eldsneytisnotkunar					
Varaafli (fastar stöðvar og færanlegar)	29	75	5	25	5
Bílar (eigin bílar og bílar á leigu)	778	553	513	484	585
Kyndistöð (vegna prófana)	1	0	0	0	0
Flugferðir	33	39	72	88	100
Losun vegna úrgangs til urðunar					
Úrgangur	1.744	1.846	1.664	1.759	1.173
Losun vegna aðveitu- og dreifikerfis					
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆)	0	0	0	0	0
Losun gróðurhúsalofttegunda - samtals	59.040	65.954	64.477	63.009	56.372
Kolefnisbinding					
Landgræðsla og skógrækt	-4.938	-4.712	-4.736	-4.774	-4.828
Binding í CarbFix og SulFix verkefnum		-110	-3	-2.381	-3.911
Gróðurhúsaáhrif vegna starfsemi OR - Kolefnisspor	54.102	61.133	59.738	55.854	47.633

Hrein losun OR sem hlutfall af heildarlosun Íslands, fengnar úr töflu 2.1 í <http://ust.is/library/Skrar/Atvinnullif/Loftslagsbreytingar/ICELAND%20NIR%202014.pdf>

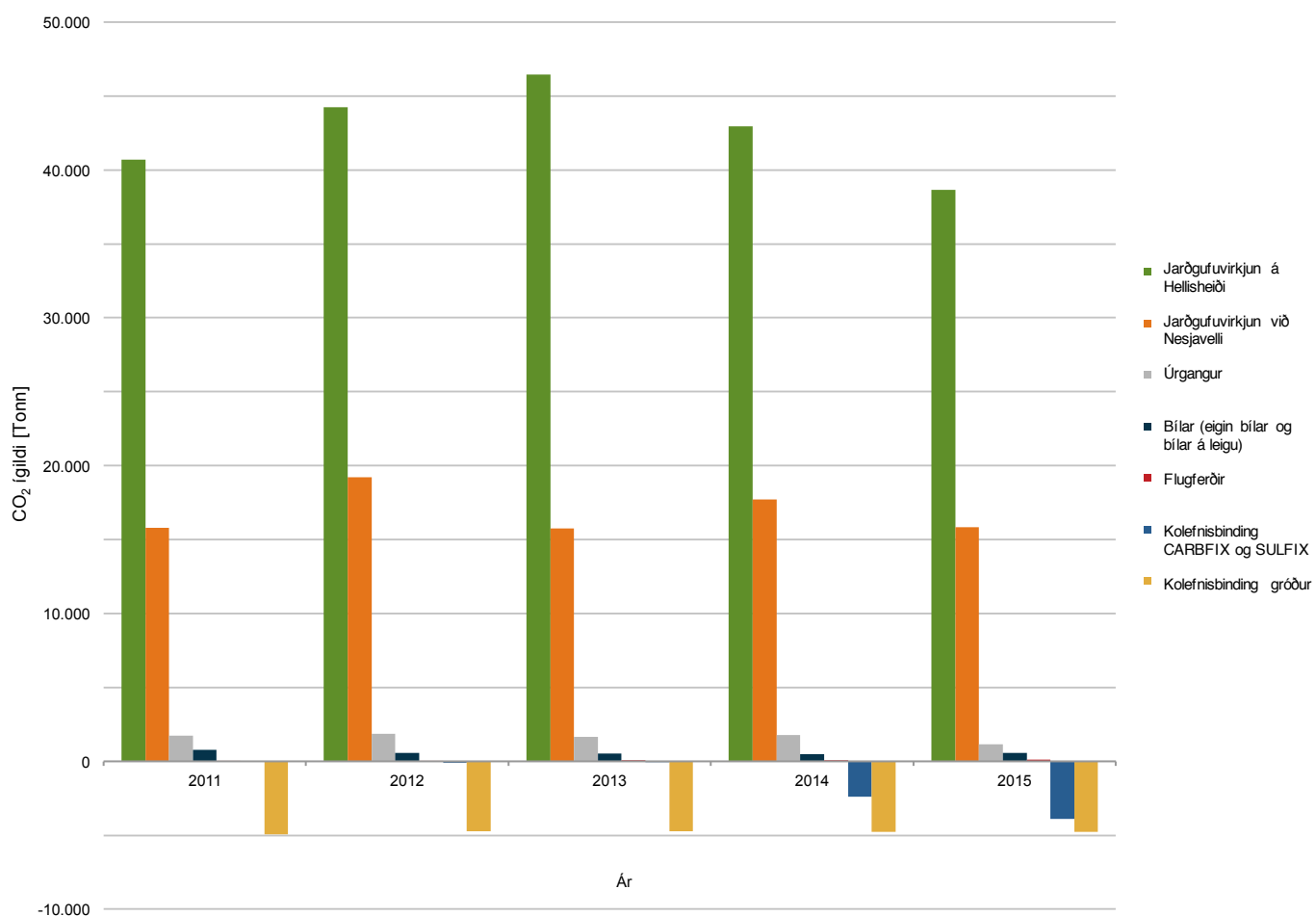
Árið 2013 var heildarlosun Íslands metin vera 4,539 Gg í CO₂-ígildum

*Á lághitasvæðum er lítil sem engin losun á gróðurhúsalofttegundum

Upplýsingar um upphitunarstuðla gróðurhúsalofttegunda, sjá: https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html

Tafla 10. Kolefnisspor samstæðu OR 2011-2015.

KOLEFNISLOSUN OG KOLEFNISBINDING 2011-2015



Mynd 40. Kolefnislosun og kolefnisbinding vegna samstæðu OR og dótturfélaga 2011-2015.

Yfirlýsing stjórnar Orkuveitu Reykjavíkur

Samkvæmt bestu vitneskju stjórnar Orkuveitu Reykjavíkur (OR) er umhverfisskýrsla fyrir árið 2015 í samræmi við ákvæði reglugerðar nr. 851/2002 um grænt bókhald. Í umhverfisskýrslu er fjallað um þá þætti í rekstri OR og dótturfélaga, 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 OR og dótturfélaga og koma úr bókhaldi hennar gefi góða mynd af þróun og árangri í umhverfismálum.

Stjórn Orkuveitu Reykjavíkur staðfestir hér með umhverfisskýrslu fyrir árið 2015.

Reykjavík, 22. febrúar 2016

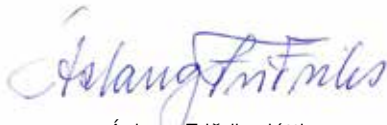
Í stjórn:



Haraldur Flosi Tryggvason
stjórnarformaður



Brynhildur Davíðsdóttir
varaformaður



Áslaug Friðriksdóttir



Gylfi Magnússon



Kjartan Magnússon



Valdís Eyjólfsson

Áritun endurskoðanda

Ég hef endurskoðað útreikninga og yfirlit upplýsingar sem fram koma í umhverfisskýrslu Orkuveitu Reykjavíkur (OR) og dótturfélaga fyrir árið 2015. Umhverfisskýrslan er lögð fram af stjórnendum samstæðunnar 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 2015, í samræmi við góðar og viðteknar venjur í atvinnugreininni.

Reykjavík, 10. febrúar 2016
VSÓ Ráðgjöf



Guðjón Jónsson
efnaverkfræðingur

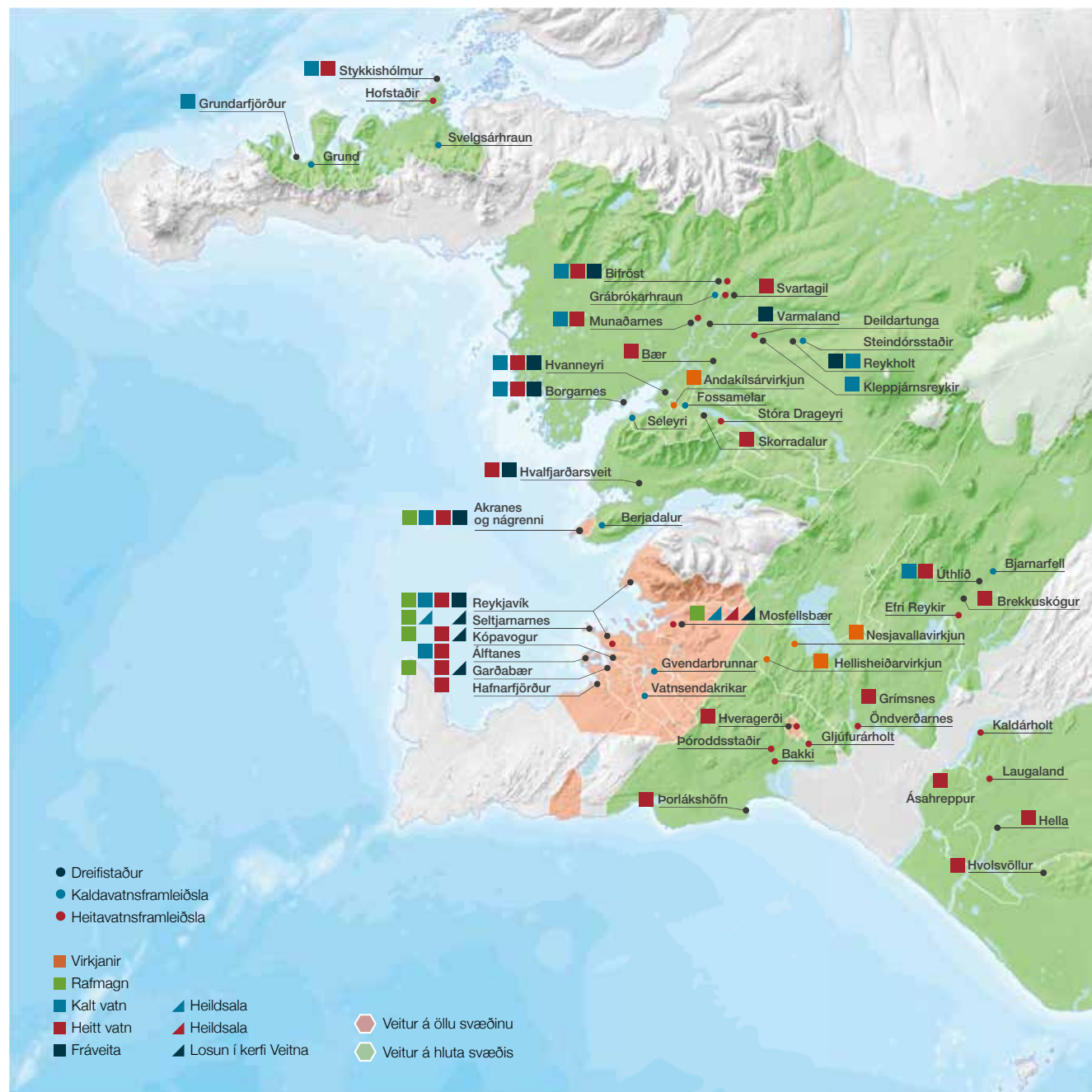




Viðaukar

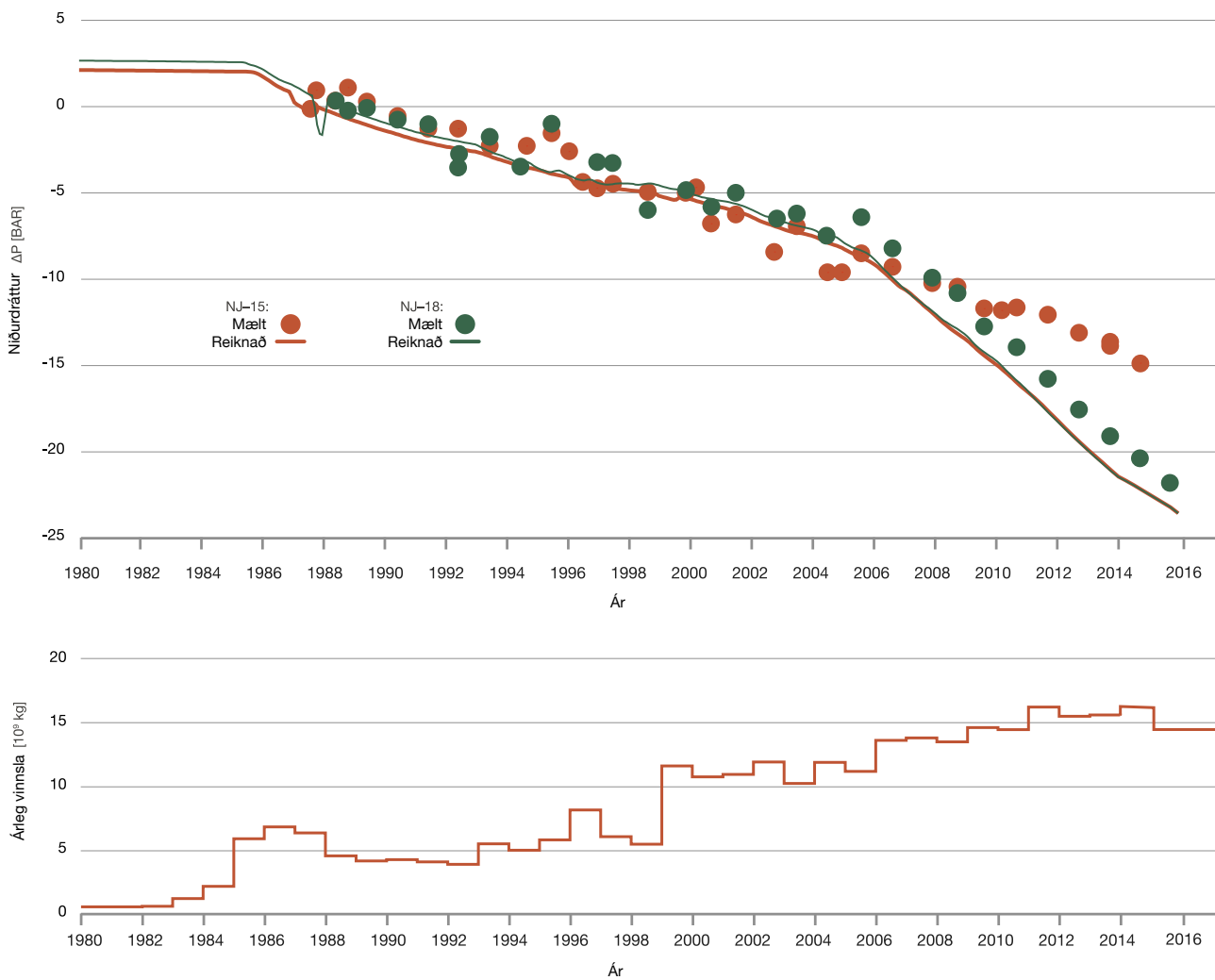
Viðauki 1. Starfssvæði OR og dótturfélaga

Starfssvæðið er að mestu á höfuðborgarsvæðinu en einnig víða á Suður- og Vesturlandi. Kerfið er umfangsmikið; lagnir og strengir eru alls 9.000 km að lengd, sem jafngildir vegalengdinni frá Reykjavík til Sjanghæ. Víða um borg og bý má sjá aðveitustöðvar, dreifistöðvar, brunna, rafmangskassa, borholuhús, tanka, dælustöðvar, lokahús og hreinsistöðvar í umsjá OR og dótturfélaga.

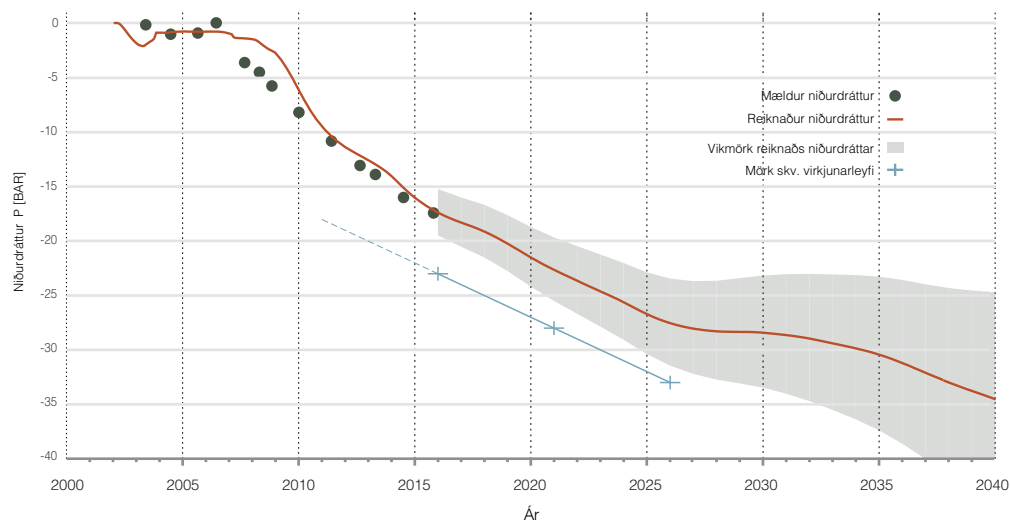


Viðauki 2. Niðurdráttur 1980-2015

2a. Niðurdráttur (bar) og ársmeðalvinnsla (kg/s) á Nesjavöllum 1980-2015. Samanburður á mældum og reiknuðum niðurdrætti kemur fram á efri hluta myndarinnar og ársmeðalvinnsla á neðri hluta hennar. Heildregnir ferlar eru reiknaðir samkvæmt 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. Hóla NJ-15 var tekin í rekstur árið 2015 og því var ekki mælt í holunni.



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 punktarnir aftur til ársins 2011 þegar leyfið tók gildi. Víkmörk reiknaðs niðurdráttar eru sýnd í gráum lit.



Viðauki 3. Efnagreiningar á heitu vatni á höfuðborgarsvæðinu 2015

EFNAGREININGAR Á HEITU VATNI Á HÖFUÐBORGARSVÆÐINU

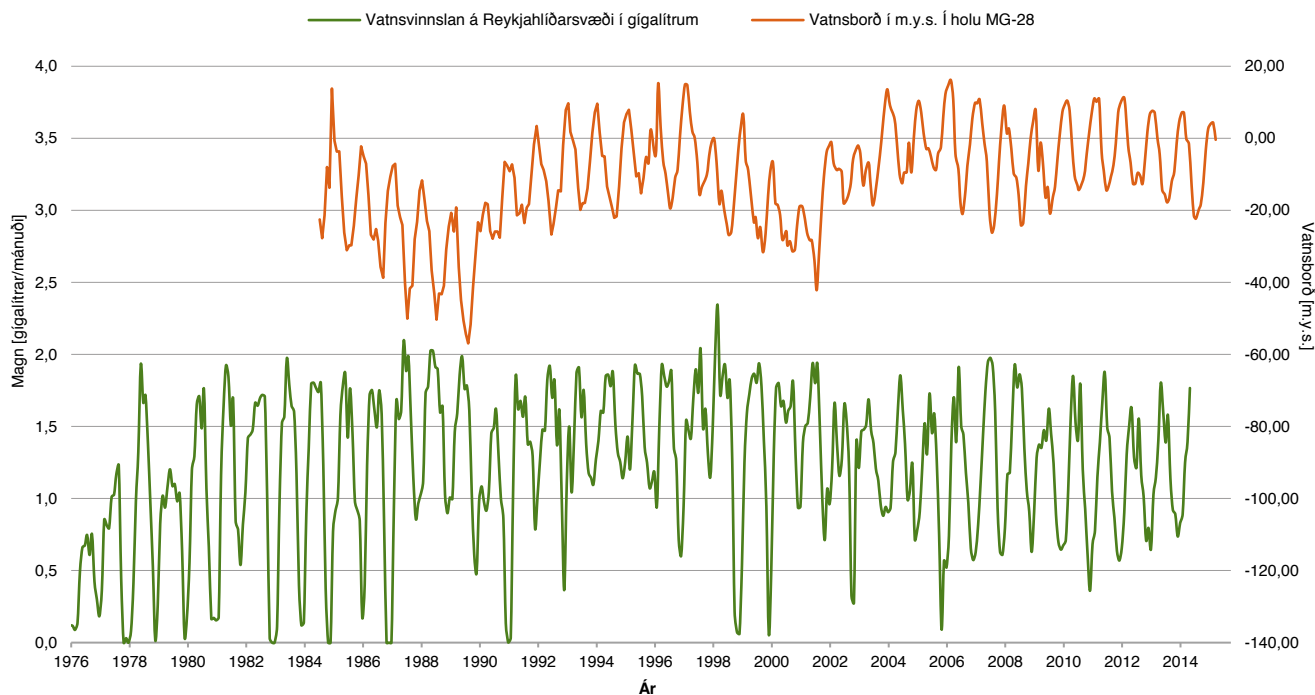
	EINING	LAUGARNES RV-5	ELLIDÁÁR RV-23	REYKIR MG-25	REYKJAHLLÍÐ MG-39	NESJAVELLIR Upphitað vatn	HELLISHEIÐI Upphitað vatn
DAGSETNING		27/1/2015	14/1/2015	29/1/2015	3/2/2015	7/8/2015	7/8/2015
SÝNANÚMER		15-5052	15-5019	15-5066	15-5089	15-5385	15-5392
Vatnshiti	°C	128,9	88,3	92,8	92,2	80	80
pH (sýrustig)		8,78	9,52	9,60	9,71	8,22	7,80
pH-hiti	°C	23,4	23,2	23,5	23,3	25,2	21,8
Leiðni	µS/cm	299	214	195,8	202	185,6	86,4
Leiðnihiti	°C	22,8	22,6	22,8	22,7	23,1	23,1
CO ₂	mg/kg	19,1	27,5	25,1	25,4	46,3	27,1
H ₂ S	mg/kg	0,52	0,00	0,69	1,27	0,58	0,20
SiO ₂	mg/kg	151,1	84,2	95,6	95,8	44,8	24,3
Na	mg/kg	67,3	47,4	46,9	46,6	18,9	7,1
K	mg/kg	2,71	1,17	0,93	1,09	2,52	1,17
Ca	mg/kg	3,40	2,94	2,46	1,95	9,06	5,12
Mg	mg/kg	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	4,435	2,958
Fe	mg/kg	0,009	0,006	0,006	0,007	0,028	0,009
Al	mg/kg	0,203	0,129	0,161	0,184	0,172	0,008
Li	mg/kg	-	-	-	-	-	-
Cl	mg/kg	46,4	25,1	16,8	13,2	14,6	7,4
SO ₄	mg/kg	23,9	13,2	14,8	15,3	12,9	2,9
F	mg/kg	1,470	0,310	0,580	0,700	0,030	0,070
B	mg/kg	0,064	0,018	0,043	0,042	0,102	<0,01
Uppleyst O ₂	µg/kg	0	400	0	0	0	0

Viðauki 4. Efnagreiningar á heitu vatni á landsbyggðinni 2015

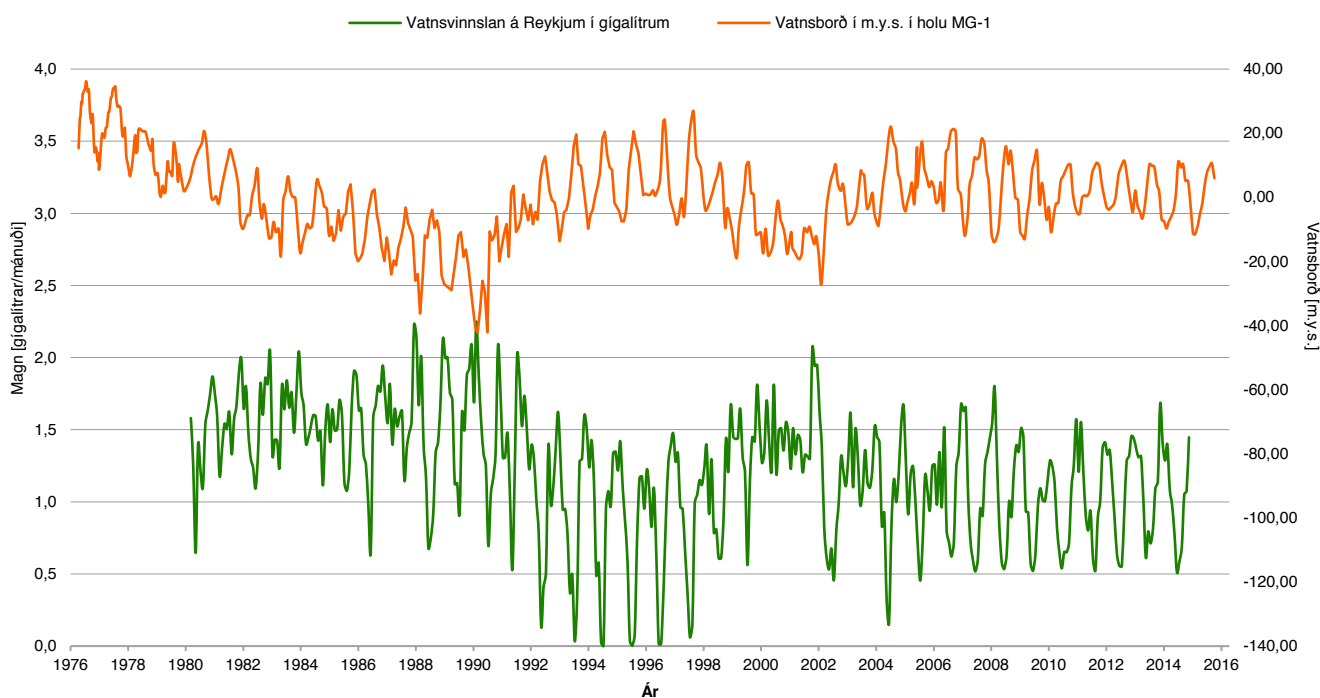
EFNAGREININGAR Á HEITU VATNI Á LANDSBYGGÐINNI														
	HITAVEITA AKRANESS OG BORGARFJARÐAR		RANGÁRVEITA		HITAVEITA PORLAKS-HAFNAR	ÖLFUS-VEITA	AUSTUR-VEITA	GRÍMSNES-VEITA	HLÍÐA-VEITA	MUNADAR-NES	NORÐURÁRDALS-VEITA		HITAVEITA STYKKIS-HÖLMS	
	Deildar-tunguhver	LH-1	KH-37	LW-4	BA-01	EB-01	GH-4	HÖ-29	ER-23	MN-8	SG-3	BI-3	HO-1	
DAGSETNING	9/2/2015	9/2/2015	18/2/2015	18/2/2015	17/2/2015	17/2/2015	18/2/2015	17/2/2015	17/2/2015	9/2/2015	9/2/2015	9/2/2015	4/2/2015	
SÝNANÚMÉR	15-5115	15-5116	15-5151	15-5146	15-5145	15-5143	15-5154	15-5141	15-5140	15-5112	15-5114	15-5113	15-5101	
Vatnshiti	96,3	89,6	65,9	97,3	109,2	119,5	116,3	79,7	-	87,6	67,7	66,7	85,5	
pH (sýrustig)	9,46	9,22	10,34	9,81	8,91	8,87	8,91	9,44	9,51	9,40	8,92	9,11	8,07	
pH-hiti	23,5	23,2	23,2	23,4	23,2	23,0	23,2	23,2	23,3	23,1	23,2	23,3	23,2	
Leiðni	330	546	329	408	2460	1723	640	539	438	487	364	351	8530	
Leiðnihiti	23,0	23,0	22,7	22,7	22,8	22,9	22,7	22,9	22,9	22,7	22,8	22,7	22,7	
CO ₂	26,8	17,0	13,0	19,7	5,7	9,8	43,7	15,7	26,6	15,8	80,0	62,2	8,1	
H ₂ S	1,18	0,73	0,14	0,07	0,48	0,65	0,17	0,11	2,98	0,33	0,01	0,04	0,03	
SiO ₂	134,6	115,0	89,4	97,2	131,0	117,4	139,4	83,2	231,7	115,2	103,9	92,3	71,6	
Na	78,7	114,8	65,8	96,1	398,3	299,9	121,7	116,1	105,4	88,7	77,1	70,3	726,9	
K	2,17	2,61	0,70	1,90	16,84	12,15	3,65	2,94	5,56	2,74	1,31	1,30	14,41	
Ca	2,97	14,14	2,68	3,20	69,37	46,36	4,39	7,90	1,96	7,03	3,40	2,88	1093,30	
Mg	<0,005	0,043	<0,005	<0,005	0,009	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	0,011	<0,005	0,533	
Fe	0,020	0,083	<0,005	0,013	0,012	0,012	<0,005	0,020	0,04	0,014	<0,005	<0,005	0,094	
Al	0,119	0,104	0,123	0,198	0,078	0,096	0,144	0,060	0,480	0,058	0,018	0,021	0,007	
Li	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cl	34,9	115,6	24,6	50,5	639,1	436,7	112,0	130,4	57,3	74,9	26,5	29,0	2875,8	
SO ₄	53,0	72,2	21,5	74,1	117,4	126,6	52,9	48,1	57,5	55,3	29,5	31,6	337,2	
F	2,4	1,91	2,22	0,93	0,43	0,46	0,89	0,54	2,57	1,74	0,53	0,6	1,1	
B	0,265	0,272	0,128	0,26	0,29	0,295	0,307	0,115	0,185	0,227	0,207	0,232	0,127	
Uppleyst O ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

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

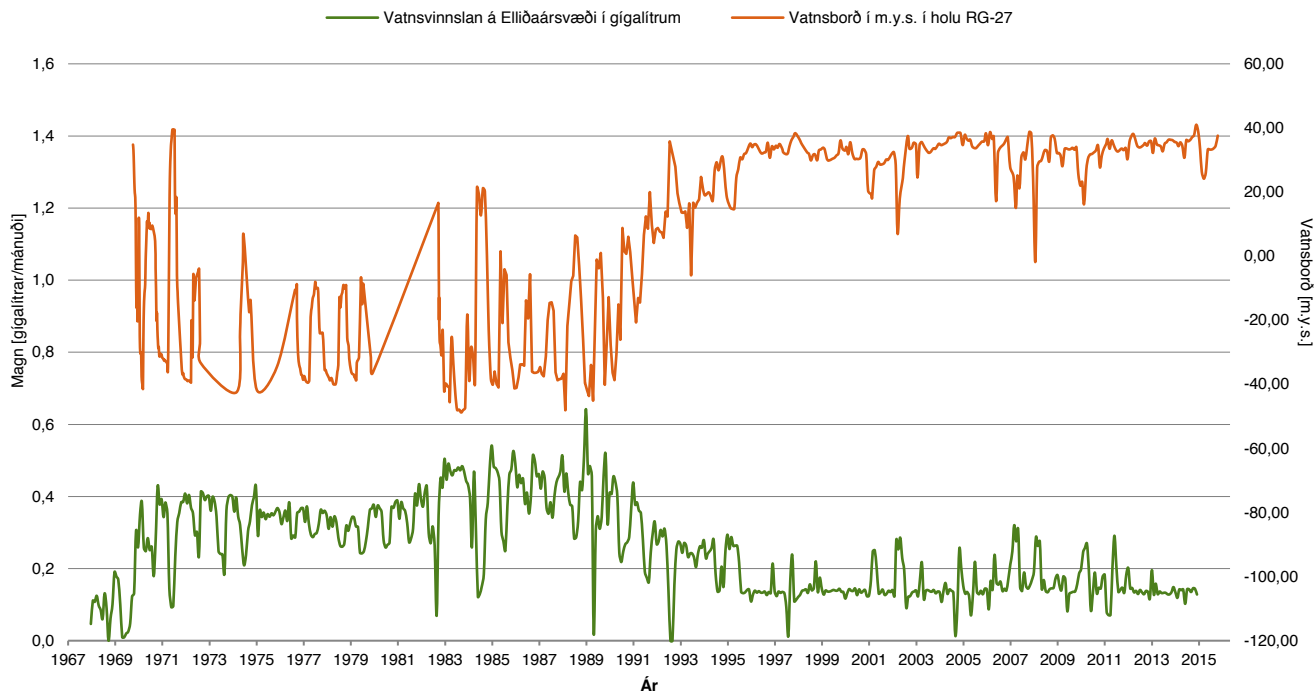
5a) Lághitasvæðið að Reykjahlíð í Mosfellsbæ. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu MG-28 árin 1976-2015.



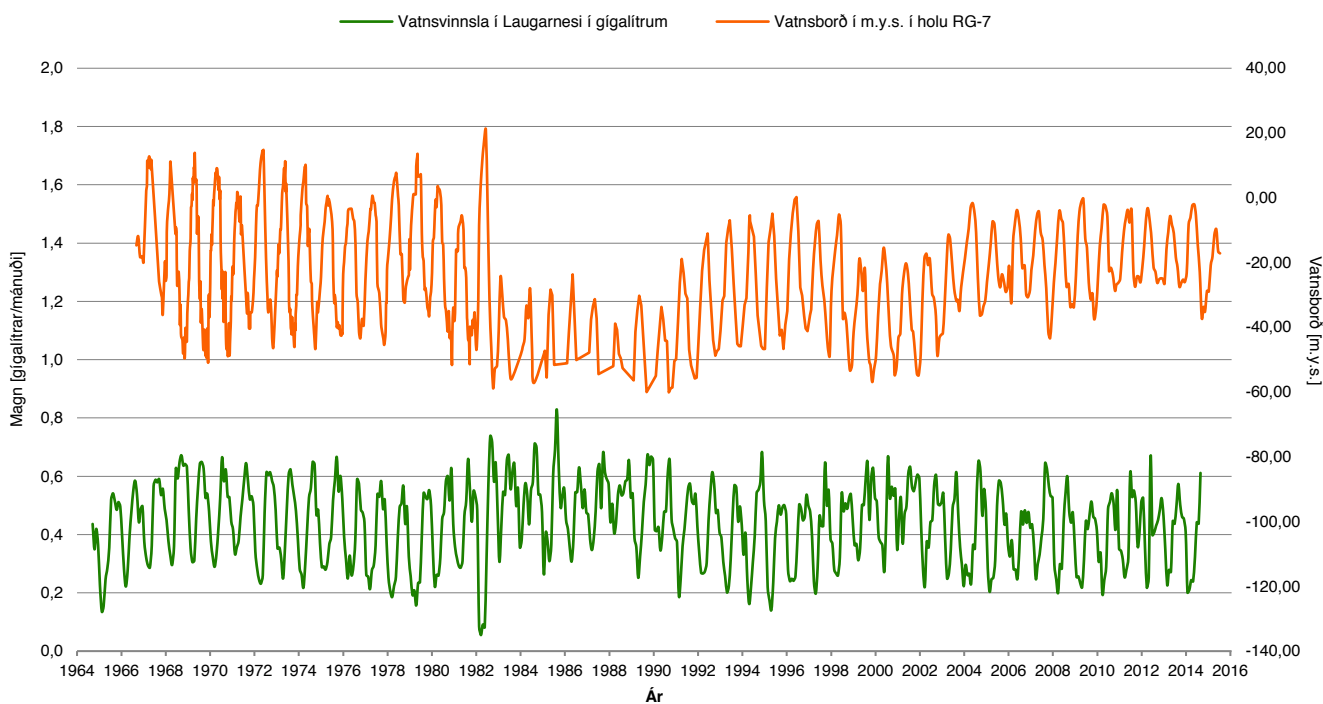
5b) Lághitasvæðið að Reykjum í Mosfellsbæ. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu MG-1 árin 1976-2015.



5c) Lághitasvæðið í Elliðaárdal í Reykjavík. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu RG-27 árin 1968-2015.



5d) Lághitasvæðið í Laugarnesi í Reykjavík. Vatnsvinnsla og hæð vatnsborðs í holu RG-7 árin 1965-2015.



Viðauki 6. Staðsetning og heiti lands í eigu, leigu eða umsjá OR og dótturfélaga sem er innan verndarsvæða

OR og dótturfélög hafa umsjón með tæplega 19.000 ha lands og eru tæpir 16.000 ha innan verndarsvæða. Um er að ræða vatnsverndarsvæði, hverfisverndarsvæði, friðlýst svæði, verndarsvæði Þingvallavatns, svæði á náttúruverndaráætlun og svæði á náttúruminjasráðgjafi.

SVÆÐI	ÖRNEFNI/STAÐUR	VATNSVERND	FRIÐLÝSTAR FORNMINJAR	NÁTTÚRU-MINJASKRÁ	HVERFISVERND Á SKIPULAGI
Höfuðborgarsvæðið	Bláfjöll - Heiðmörk o.fl.	Grannsvæði, fjarsvæði, öryggissvæði vegna grunnvatns og öryggissvæði vegna yfirborðsvatns.			Suðurá: Gróskumikið votlendi á flæðilandi, mikið fuglalíf. Hólmshraun: Mosagrónir og heillegir hraunflákar.
	Heiðmörk	Brunnsvæði Gvenndarbrunnar, Myllulækjar og Vatnsendakrikar.	Þingnes: Mann-virkjaleifar á fornum þingstað. Rauðhólar: Friðlýst sem fólkvangur 1974. Stærð 45 ha.	Myllulækjartjörn í Heiðmörk	Bugða og Rauðhólar: Gróskumikið votlendi á flæðilandi, mikið fuglalíf. Rauðhólar eru friðlýstur fólkvangur. Þeir eru leifar gervigiga í hrauni sem rann um svæðið fyrir 4500 árum. Á flæðilandinu meðfram Bugðu er gróskumikið votlendi, gróður þar er fjölbreyttur og fuglalíf mikið um varptímann.
	Elliðavatn				Elliðavatn: Nánasta umhverfi, gróðurfar og fuglalíf.
Vesturland	Berjadalur, Slöguveita og Ósveita, Grábrók, Seleyri, Grund, Fossamelar, Steindórsstaðir, Svelgsárhraun	Brunnsvæði o.fl.			
Suðurland	Úthlíð	Brunnsvæði Bjarnarfell			
Hengill	Nesjavellir	Lög um verndun Þingvallavatns og vatnasvið þess nr. 85/2005		Hengilsvæðið vegna stórbrotins landslags og fjölbreytni í jarðfræðilegri gerð, m.a jarðhita.	
Nesjavellir	Dyrdalur Sporhelludalur Skeggjadalur	Vatnsból Grámel í Nesjahrauni, vatnsból Nesjavallavirkjunnar. Tvö vatnsból ásamt verndarsvæðum eru afmörkuð í Nesjaleugagili.			Dalverpi milli móbergshryggja. Sérstæðasti hluti Dyrafjalla. Hinn forni Dyravegur lá um dalina og í gegnum Dyrnar í Dyradal. Sporhelludalur er greinilegar götur meitlaðar í móbergið eftir umferð hesta og manna liðinna alda eins og nefna dalsins gefur til kynna. Dyrnar og Sporhellan eru í flokki sögumínja.
	Fálkaklettur-Selklettur (gíguröð)	Grannsvæði			Samfelld og margbreytileg gjallgíguröð, sú heillegasta og merkasta á norðurhluta Hengils-svæðisins. Sögumínjar tengdar elsta bæjarstaði Nesjavalla og selrústir undir Selklettum.
	Botnadalur, Illagil, Krummar				Sterkt landslagsrými í Botnadal og vel varðveittar mínjar um búsetu. Samfelld kjarlendi í Illagili og austan Krumma.
	Skógarhóll, Eldborg og Grámelur	Grannsvæði			Merkar gosmínjar í Nesjahrauni, mosaklæddu og kjarvöxnu hrauni með fagurlega löguðum eldgígum. Eldborg er fagurlega lagaður gervigigur.
	Rauðstrýta og umhverfi	Grannsvæði			Kjarnvaxið og sprungið hraun með gíg og misgengi.
	Gíghólar austan Hveralækjar				Athyglisverðar gígamyndanir sem hafa varðveist á vinnslusvæði Nesjavallavirkjunar.
	Nesjaleugargil Kölduleugargil	Nesjaleugagil: Brunnsvæði og grannsvæði			Litrikt jarðhitasvæði með útfellingum og mörgum gerðum hvera og lauga. Mikilfengleg árgljúfur með fossum.
	Hagavíkurlaugar				Vegna vaxandi vinsælda sem almennt útivistarsvæði verði settar almennar umgengisreglur á svæðinu. Bygging skála bönnuð, vegagerð og umferð vélknúinna farartækja takmörkuð, lausaganga hrossa bönnuð svo og meðferð skotvopna.
Kolviðarhóll	Engidalur Hellisskarð	Vatnsból Hellisheiða-virkjunnar í Engidalskvísl vestan Húsmúla aðrennslisvæði vatnsbóla Ölfusi og Hveragerði			Misgengi í B/C hrauninu neðan við Hellisskarð. Það sneiðir brekkuna neðan við Búastein og á sama hátt Reykjafellsmegin.
	Stóra-Reykjafell				Allt Stóra-Reykjafell en í fjallinu eru m.a. tveir stórir sprengigígar; Dauðadalur norðan í Reykjafelli og Hveradalir sunnan í fjallinu. Báðir gígarnir eru nánast óspilltir. Dauðadalur má heita ósnertur.
	Kolviðarhóll				Fornleifar við Kolviðarhól sem njóta hverfisverndar - heimild um bústað, útihús, legstað, leið, túngarð, sæluhús, grettistak, mógrafir, túngarð, réttir, örnefni, áningarstaði, náttstað, útihús, vörslugarð, áletrun, fjarskýli, tóft, vörður, sögustað, þjóðsögur og útilegumannabústaði.

SVÆÐI	ÖRNEFNI/STAÐUR	VATNSVERND	FRÍDLÝSTAR FORNMINJAR	NÁTTÚRUMINJASKRÁ	HVERFISVERND Á SKIPULAGI
Hjallatorfan (Hellisheiði og Ölfus)	Eldborg undir Meitlum o.fl.	Fjarsvæði	Gamlar þjóðleiðir	Eldborg undir Meitlum. Stór gjallgigur.	Varðveita Hengilsvæðið sem náttúruverndar- og útivistarsvæði.
	Hellukofi Varmá og Ölfusforir		Hellukofi hlaðinn á árunum 1830-1840 friðlýstur fornleifi	Varmá og Ölfusforir. Ölfusforir eru víðáttumiklar, blautar engjar með miklu og fjölskrúðugu fuglalífi. Varmá hefur mikið vísindalegt gildi.	Suðurgígarnir í B/C hrauninu sem er um 5800 ára gamalt. Um er að ræða lága gjall- og klepragiga sem eru óskemmdir.
	Vörður við Hellukofann, Þurá, D-hraun	Þurá: Grannsvæði	Vörður við götuna frá Hellukofanum og í austur	Fjörumörk vestan Þurárhnúks. Fjörुकambar ofan við bæinn Þurá ofan við þjóðveg. Gleggstu minjar um sjávarstöðubreytingar í ísaldarlok á þessum slóðum.	Norðurgígarnir í D hrauninu sem er um 2000 ára gamalt. Um er að ræða lága gjall- og klepragiga sem eru óskemmdir.
	Þorlákshafnarsel Eldborgir við Lambafell Eystri-Þurá	Eldborgir við Lambafell: Fjarsvæði	Rústir Þorlákshafnarsels undir votbergi á Hellisheiði. Skjal undirritað af ÞM 20.01.1976. Þinglýst 16.06.1977	Eldborgir við Lambafell. Formfagar eldstöðvar frá sögulegum tíma. Eldvörpin, hrauntraðirnar frá þeim ásamt hrauninu umhverfis.	Fornleifar við Eystri-Þurá. Heimild um bústað, útihús og mógrafir (528;1-9)
	Meitlar Eldborgarhraun Skálafell	Fjarsvæði og grannsvæði			Útivistarsvæði milli Suðurlandsvegjar, Þrengslavegar og Hjallatorfu.
	Breiðabólstaður				Fornleifasvæði sem njóta hverfisverndar - Breiðabólstaður 544:1-44. Heimild um bústað, kirkju, útihús, túngarð, hjall, tættur, kvíar, rétt, fjárhús, leið, vað, áveitu, draug, áningastað, vörður, fjárskýli, sel, vörslugarð, mógrafir, mókofa, myllu, stekk og stekktún.
Ölfusvatn	Kýrgil Ölkelduháls Tjarnahnjúkur Ölfusvatnsbærinn	Lög um verndun Þingvallavatns og vatnasvið þess nr. 85/2005	Minjar í grennd við gamla Ölfusvatnsbæinn.		Fjölbreytt hverasvæði, votlendi og árgljúfur. Ef til orkuvinnslu kemur á svæðinu þarf að vanda sérstaklega til allrar mannvirkjagerðar. Gamla bæjarstæði Ölfusvatns ásamt nánasta umhverfi. Fjölbreytt minjasvæði.
	Laki, Álfatjörn og Efri-Kattartjörn	Vatnsból á áreyrum Ölfusvatnsár á móts við starfsmanna-búðirnar- vatn ódrykkjarhæft	Forn girðing, er nefnist Grímkelsgerði og stór þúfa í því nefnd leiði Grímkels, friðlýst árið 1898		Stórskorið og fjölbreytt landslag og jarðmyndanir; árgljúfur, gjallgigur, sprengigigar og hverir. Tjarnasvæði og votlendi.
	Ölfusvatnsárgljúfur vestan Stapafells, ásamt bökkum.	Vatnból neðan árinna í votlendi við tjaldsvæði - vatn ódrykkjarhæft	Jarðfastur grágrytissteinn, með áletruninni VES+1736. Talið vera fangamark einhvers og ártal. Friðlýstur árið 1927		Stórskorið og fjölbreytt árgljúfur með sérstæðum rofmyndunum. Selrústir í Seltungum.
	Ölfusvatnsá, Villingavatnsá o.fl.				Ölfusvatnsá og Villingavatnsá ásamt aðliggjandi votlendi og strönd Þingvallavatns. Bugðóttir árfarvegir, ósasvæði og votlendi vaxið viðkjarri.
	Lambhagi				Tangi sem skagar út í Þingvallavatn og tengist landi með lágu eiði. Mikið útivistargildi og einstakt útsýni yfir Þingvallavatn. Forn hleðslugarður liggur þvert yfir eiðið.
					Hengilssvæðið. Vegna vaxandi vinsælda sem almennt útivistarsvæði verði settar almennar umgengisreglur á svæðinu. Bygging skála bönnuð, vegagerð og umferð vélknúinna farartækja takmörkuð, lausaganga hrossa bönnuð svo og meðferð skotvopna.
Bakki				Varmá og Ölfusforir - Ölfusforir eru víðáttumiklar, blautar engjar með miklu og fjölskrúðugu fuglalífi. Varmá hefur mikið vísindalegt gildi.	

Viðauki 7. Tegundir fugla (a) og plantna (b) á valista Náttúrufræðistofnunar Íslands (NÍ) og valista IUCN Red á landi í eigu, leigu eða umsjá OR og dótturfélaga

7a) Tegundir fugla

HÆTTUFLOKKUN Á VÁLISTA NÍ	TEGUND	SVÆÐI, SÁST SÍÐAST	FORSENDA Á VÁLISTA NÍ	STAÐA Á IUCN RED LIST
Útdauðir sem varpfuglar á Íslandi (EW)	Haftyrðill	Heiðmörk, Helluvatn, 2005	Hætti varpi á Íslandi um 1995	LC (Least concern)
	(Alle alle)			
	Keldusvín	Heiðmörk, 2013	Hætti varpi á Íslandi um 1970	LC (Least concern)
	(Rallus aquaticus)			
Tegundir í hættu (EN)	Haförn	Heiðmörk, 2015	Lítill stofn, <250 fuglar	LC (Least concern)
	(Haliaeetus albicilla)			
	Helsingi	Heiðmörk, við Bugðu norðan Rauðhóla, 2011 Ölfusforir 2011	Lítill stofn, <250 fuglar	LC (Least concern)
	(Branta leucopsis)			
	Húsönd	Heiðmörk, Helluvatn, 2013	Lítill stofn, <250 fuglar	LC (Least concern)
	(Bucephala islandica)			
	Skeiðönd	Heiðmörk, 2015	Lítill stofn, <250 fuglar	LC (Least concern)
	(Anas clypeata)			
Tegundir í yfirvofandi hættu (VU)	Brandugla	Heiðmörk, 2015	Lítill stofn, <1000 fuglar	LC (Least concern)
	(Asio flammeus)			
	Fálki	Heiðmörk, 2015 Nesjavellir, (2009)	Lítill stofn, <1000 fuglar	LC (Least concern)
	(Falco rusticolus)			
	Flórgoði	Heiðmörk, Elliðavatn, 2014	Lítill stofn, <1000 fuglar	VU (Vulnerable)
	(Podiceps auritus)			
	Gargönd	Heiðmörk, Elliðavatn, 2013, Ölfusforir 2011	Lítill stofn, <1000 fuglar	LC (Least concern)
	(Anas strepera)			
	Grágæs	Heiðmörk, 2015 Ölfusforir, 2011, Hellisskarð/Kolviðarhóll	Hefur fækkað, >20% fækkun á 10 árum	LC (Least concern)
	(Anser anser)			
	Gulönd	Heiðmörk, 2015	Lítill stofn, <1000 fuglar	LC (Least concern)
	(Mergus merganser)			
	Himbrimi	Heiðmörk, Myllulækjartjörn, Hrauntúnstjörn, 2015	Lítill stofn, <1000 fuglar	LC (Least concern)
	(Gavia immer)			
	Hrafn	Heiðmörk, 2015, Ölfusforir 2011, Hellisskarð/Nesjavellir 2005	Hefur fækkað, >20% fækkun á 10 árum	LC (Least concern)
	(Corvus corax)			
	Svarbakur	Heiðmörk, 1999; Litið sem ekkert frá 2000, Ölfusforir 2011	Hefur fækkað mikið	LC (Least concern)
	(Larus marinus)			
Tegundir í nokkurri hættu (LR)	Straumönd	Heiðmörk, 2012; Miðdalur/Fremstidalur/ Ölkelduháls, 2005; Bitra (2006)	Háður vernd, Ísland eini varpstaðurinn í Evrópu	LC (Least concern)
	(Histrionicus histrionicus)			
	Grafönd	Heiðmörk, Helluvatn, 2005, Ölfusforir 2011	Háður vernd	LC (Least concern)
	(Anas acuta)			

Skýrslur Hafsteins Björgvinssonar: Fuglar og önnur dýr á verndarsvæðum vatnsbóla Reykjavíkur, aðgengilegar á www.or.is
Valistaflokkun Alþjóðanáttúruverndarsamtakanna:
<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria/2001-categories-criteria#categories>
Valisti 2 Fuglar (Sjá bls. 12-13 í <http://utgafa.ni.is/valistar/valisti-2.pdf>). Náttúrufræðistofnun Íslands, 2000.

7b) Tegundir plantna

HÆTTUFLOKKUR Á VÁLISTA NÍ	TEGUND	SVÆÐI, ALDUR Á GÖGNUM	STAÐA Á IUCN RED LIST
Tegundir í yfirvofandi hættu (VU)	Laugadepla	Hengilsvæðinu, 2005	LC (Least concern)
	(<i>Veronica anagallis-aquatica</i>)	Ölkelduháls 2006, Hellisheiði 2006	
	Laugarandi	Fremstadal 2002, 2004 og nágrenni Ölkelduháls 2001, 2006 Hellisheiði 2006	NE (Not evaluated)
	(<i>Atrichum angustatum</i>)		
	Hæruburst	Fremstadal 2002, Hellisheiði 2006, Ölkelduháls 2006	NE (Not evaluated)
	(<i>Campylopus introflexus</i>)		
Tegundir í nokkurri hættu (LR)	Naðurtunga	Miðdalur, 2005 og nágrenni við Ölkelduháls, 2001, 2005, 2006 Hellisheiði 2006	NE (Not evaluated)
	(<i>Ophioglossum azoricum</i>)		
	Hveraburst	Fremstadal 2002, Hellisheiði 2006	NE (Not evaluated)
	(<i>Campylopus flexuosus</i>)		
Tegundir í nokkurri hættu (NT) Friðlýstar tegundir utan válista	Grámygla	Nágrenni Ölkelduháls, 2005, 2006 Fremstadal, 2005, Hellisheiði 2006	NE (Not evaluated)
	(<i>Filaginella uliginosa</i>)		
	Eggviblaðka	Heiðmörk, 2006	NE (Not evaluated)
	(<i>Listera ovata</i>)		
Uppfyllir ekki forsendur mats (NA)	Tófugras	Heiðmörk, 2006	NE (Not evaluated)
	(<i>Cystopteris fragilis</i> f. <i>dickieana</i>)		

Válistaflokkun Alþjóðanáttúruverndarsamtakanna:

<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria/2001-categories-criteria#categories>

Viðauki 8. Mælingar á örverum og efnagreiningar á köldu vatni í Reykjavík 2015

MÆLINGAR Á ÖRVERUM Í NEYSLUVATNI 2015

	LEYFILEGUR	MYLLULÆKUR V-13			LAXALÓN LOKAHÚS			VATSENDAKRIKI VK1			LOKAHÚS KRINGLUMÝRARBRAUT		
	HÁMARKS-STYRKUR	MEDALTAL	HÁ-GILDI	LÁG-GILDI	MEDALTAL	HÁGILDI	LÁG-GILDI	MEDALTAL	HÁ-GILDI	LÁGGILDI	MEDALTAL	HÁGILDI	LÁG-GILDI
Heildargerlafjöldi 22°C	100/ ml	0	0	0	0,88	3	0	0	0	0	0,96	4	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 NEYSLUVATNS

EDLIS- OG EFNA-FRÆÐILEGIR ÞÆTTIR	MÆLIEINING	LEYFILEGUR HÁMARKSST.	SK.	RANN-SÓKNAR-STOFA	MYLLU-LÆKUR V-13 HEIÐMÖRK	EIRÍKSGATA DÆLUSTÖÐ	VATSENDA-KRIKI VK-1 HEIÐMÖRK	ÁRBÆJAR-STÍFLA LOKAHÚS
Sýni nr.					R-15-1093-1/4991	R-15-1093-2/4992	R-15-2801-1/6701	R-15-2801-2/6702
					Apríl 2015	Apríl 2015	Október 2015	Október 2015
Litur sýnis	mgPt/l			ALS	<5	<5	<5	<5
Grugg	NTU	Fullnægj-andi	(1)	MATÍS	<0,10	0,18	<0,10	<0,10
Hitastig	°C	25		MATÍS	3,7	4,2	3,8	4,2
Sýrustig (pH)	pH eining			MATÍS	8,90	9,05	8,95	9,00
Leiðni	µS/cm	2500		MATÍS	86	87	75	85
Klóríð (Cl)	mg/l	250		ALS	10	10,4	9,18	10,9
Súlfat (SO ₄)	mg/l	250		ALS	1,8	2,08	2,07	2,11
Flúoríð (F)	mg/l	1,5		ALS	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
Nítrat (NO ₃)	mg/l	50		ALS	0,195	0,168	0,261	0,19
Nítrít (NO ₂)	mg/l	0,5		ALS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ammóníum (NH ₄ -N)	mg/l	0,5		ALS	<0,020	<0,020	<0,026	<0,026
TOC	mg/l	engin óeðlileg breyting		ALS	0,52	<0,50	<0,50	<0,50
Kalsíum (Ca)	mg/l	100	(3)	ALS	4,78	4,47	5,4	4,96
Járn (Fe)	mg/l	0,2		ALS	<0,0004	0,001	0,001	0,003
Kalíum (K)	mg/l	12	(3)	ALS	<0,4	<0,4	0,465	<0,4
Magnesium (Mg)	mg/l	50	(3)	ALS	0,835	0,813	0,932	0,938
Natríum (Na)	mg/l	200		ALS	11,3	12,4	10,00	12,5
Brennisteinn (S)	mg/l		(4)	ALS	0,67	0,879	0,787	0,807
Kísill (Si)	mg/l		(4)	ALS	6,09	6,12	7,08	6,8
Ál (Al)	µg/l	200		ALS	12,5	15,5	23,0	18,8
Arsen (As)	µg/l	10		ALS	<0,05	<0,05	0	<0,05
Bór (B)	µg/l	1000		ALS	<10	<10	<10	<10
Baríum (Ba)	µg/l	700	(3)	ALS	<0,01	0,110	0,069	0,090
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	<0,005	<0,005
Krómi (Cr)	µg/l	50		ALS	0,868	0,859	0,97	0,961
Kopar (Cu)	µg/l	2000		ALS	<0,1	0,103	<0,1	0,276
Kvikasilfur (Hg)	µg/l	1,0		ALS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mangan (Mn)	µg/l	50		ALS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Molybdenum (Mo)	µg/l		(4)	ALS	0,090	0,088	0,080	0,069
Nikkel (Ni)	µg/l	20		ALS	<0,05	0,087	<0,05	<0,05
Fosfór (P)	µg/l	5000	(3)	ALS	17,6	14,8	21,4	15,3
Blý (Pb)	µg/l	10		ALS	0,014	0,013	<0,01	<0,01
Antimon (Sb)	µg/l	5,0		ALS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Selen (Se)	µg/l	10		ALS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Strontium (Sr)	µg/l		(4)	ALS	<2	2,63	3,13	3,33
Sink (Zn)	µg/l	3000	(3)	ALS	0,831	0,93	0,822	11,7
Vanadium (V)	µg/l			ALS	13,3	13,2	18,2	15

EDLIS- OG EFNAFRÆÐI- LEGIR ÞÆTTIR	MÆLIEINING	LEYFLEGUR HÁMARKSST.	SK.	RANN- SÖKNAR- STOFA	MYLLU- LÆKUR V-13 HEIÐMÖRK	EIRÍKSGATA DÆLUSTÖÐ	VATNSENDI- KRIKI VK-1 HEIÐMÖRK	ÁRBÆJAR- STÍFLA LOKAHÚS
Syaníð (CN total)	µg/l	50		ALS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
diklórmetan	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 - diklóreten	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis 1,2 - diklóreten	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 - diklópropán	µg/l			ALS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
tetraklórmétan	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
triklóreten	µg/l	10	(2)	ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
tetraklóreten	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	<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
triklórmétan	µg/l			ALS	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
tribrómmétan	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
dibrómklórmétan	µg/l			ALS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
brómdiklórmétan	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-xilen	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
summa xilen	µg/l			ALS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
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	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

Skýringar:

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

Tilraunastofur:

MATÍS: Matis ohf, Rannsóknastofa

ALS: ALS Scandinavia AB (Svíþjóð)

* ÍSOR

Viðauki 9. Mælingar á örverum og efnagreiningar á köldu vatni á landsbyggðinni 2015

MÆLINGAR Á ÖRVERUM Í NEYSLUVATNI 2015

	LEYFILEGUR	STYKKISHÓLMUR DÆLUHÚS			GRUNÐARFJÖRÐUR DÆLUHÚS GRUNDAÁ			GRÁBRÓK LAGNAHÚS HAMRI			AKRANES GEISLAHÚS		
	HÁMARKS- STYRKUR	MEDALTAL	HÁGILDI	LÁGGILDI	MEDAL- TAL	HÁGILDI	LÁG- GILDI	MEDALTAL	HÁGILDI	LÁGGILDI	MEDAL- TAL	HÁGILDI	LÁG- GILDI
Heildargerla fjöldi 22°C	100/ ml	18,50	34	3	0,50	1	0	6,00	7	5	0,20	1	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 NEYSLUVATNS

EDLIS- OG EFNA- FR/EDILEGIR ÞÆTTIR	MÆLIEINING	LEYFILEGUR HÁMARKSST.	SK.	RANN- SÖKNAR- STOFA	STYKKIS- HÓLMUR DÆLUHÚS	GRUNÐAR- FJÖRÐUR DÆLUHÚS GRUNDAÁ	GRÁBRÓK LAGNAHÚS HAMRI	AKRANES GEISLAHÚS
Sýni nr.					R15-1636- 1/4657	R15-1636- 2/4657	R15-1636-3/	R15-1636- 4/4657
					Júní 2015	Júní 2015	Júní 2015	Júní 2015
Litur sýnis	mgPt/l			ALS	10	10	10	10
Grugg	NTU	Fullnægj- andi	(1)	MATÍS	<0,10	0,35	0,10	0,10
Hitastig	°C	25		MATÍS	5,2	3,1	4,2	6,3
Sýrustig (pH)	pH eining			MATÍS	7,25	6,85	7,05	7,30
Leiðni	µS/cm	2500		MATÍS	56	68	76	110
Klóríð (Cl)	mg/l	250		ALS	9,1	11,3	11,6	16
Súlfat (SO ₄)	mg/l	250		ALS	2,57	1,67	2,62	3,52
Flúoríð (F)	mg/l	1,5		ALS	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
Nítrat (NO ₃)	mg/l	50		ALS	0,0841	0,102	0,164	0,31
Nítrít (NO ₂)	mg/l	0,5		ALS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ammóníum (NH ₄ -N)	mg/l	0,5		ALS	<0,026	<0,026	<0,026	<0,026
TOC	mg/l	engin óeðlileg breyting		ALS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kalsíum (Ca)	mg/l	100	(3)	ALS	2,07	3,17	3,82	5,81
Járn (Fe)	mg/l	0,2		ALS	0,001	0,045	0,009	0,002
Kalíum (K)	mg/l	12	(3)	ALS	0,63	0,622	<0,4	0,429
Magnesium (Mg)	mg/l	50	(3)	ALS	1,38	1,73	1,67	2,22
Natríum (Na)	mg/l	200		ALS	6,14	6,51	7,96	11
Brennisteinn (S)	mg/l		(4)	ALS	0,49	0,591	0,743	0,971
Kísill (Si)	mg/l		(4)	ALS	4,54	4,03	3,94	6,6
Ál (Al)	µg/l	200		ALS	2,64	2,82	3,62	1,93
Arsen (As)	µg/l	10		ALS	<0,05	<0,08	<0,08	<0,1
Bór (B)	µg/l	1000		ALS	<10	<10	<10	<10
Baríum (Ba)	µg/l	700	(3)	ALS	0,441	0,912	0,437	0,026
Kadmíum (Cd)	µg/l	5,0		ALS	0,004	<0,002	<0,002	<0,002
Cobalt (Co)	µg/l		(4)	ALS	0,006	0,015	0,007	0,016
Krómi (Cr)	µg/l	50		ALS	0,114	0,031	0,023	0,385
Kopar (Cu)	µg/l	2000		ALS	0,559	0,866	1,09	0,429
Kvikasilfur (Hg)	µg/l	1,0		ALS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mangan (Mn)	µg/l	50		ALS	<0,03	0,484	0,968	0,145
Molybdenum (Mo)	µg/l		(4)	ALS	0,21	0,163	0,065	<0,05
Nikkel (Ni)	µg/l	20		ALS	0,054	0,136	<0,05	2,96
Fosfór (P)	µg/l	5000	(3)	ALS	28,8	11,5	1,68	15,1
Blý (Pb)	µg/l	10		ALS	0,064	0,988	0,21	0,035
Antimon (Sb)	µg/l	5,0		ALS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Selen (Se)	µg/l	10		ALS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Strontium (Sr)	µg/l		(4)	ALS	9,04	13,1	10	3,26
Sink (Zn)	µg/l	3000	(3)	ALS	4,89	2,92	1,03	2,9
Vanadium (V)	µg/l			ALS	10,9	0,52	0,474	3,42

EDLIS- OG EFNAFRÆÐI- LEGIR PÆTTIR	MÆLI- EINING	LEYFILEGUR HÁMARKSST.	SK.	RANN- SÓKNAR- STOFA	STYKKIS- HÓLMUR DÆLUHÚS	GRUNÐAR- FJÖRÐUR DÆLUHÚS GRUNDAÁ	GRÁBRÓK LAGNAHÚS HAMRI	AKRANES GEISLAHÚS
Syanið (CN total)	µg/l	50		ALS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
diklórmetan	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 - diklóreten	µg/l			ALS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
cis 1,2 - diklóreten	µg/l			ALS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2 - diklópropán	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
triklóreten	µg/l	10	(2)	ALS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
tetraklóreten	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	<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
triklóretan	µg/l			ALS	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
tribrómetan	µg/l			ALS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
dibrómklóretan	µg/l			ALS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
brómdiklóretan	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	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
summa xylen	µg/l			ALS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
naftalen	µg/l			ALS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
acenaftýlen	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)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) Hámarksgildi fyrir summu styrks efnaambandanna triklóreten og tetraklóreten
- (3) Viðmiðunargildi í eldri reglugerð 319/1995 (sem er ekki gild)
- (4) Viðmiðunargildi ekki í reglugerð
- (5) Hámarksgildið á við summu af styrk eftirlarandi efnaambanda:
benso(b)flúoranten, benso(k)flúoranten, benso(ghi)perýlen, indeno(123cd)pyren

Tilraunastofur:

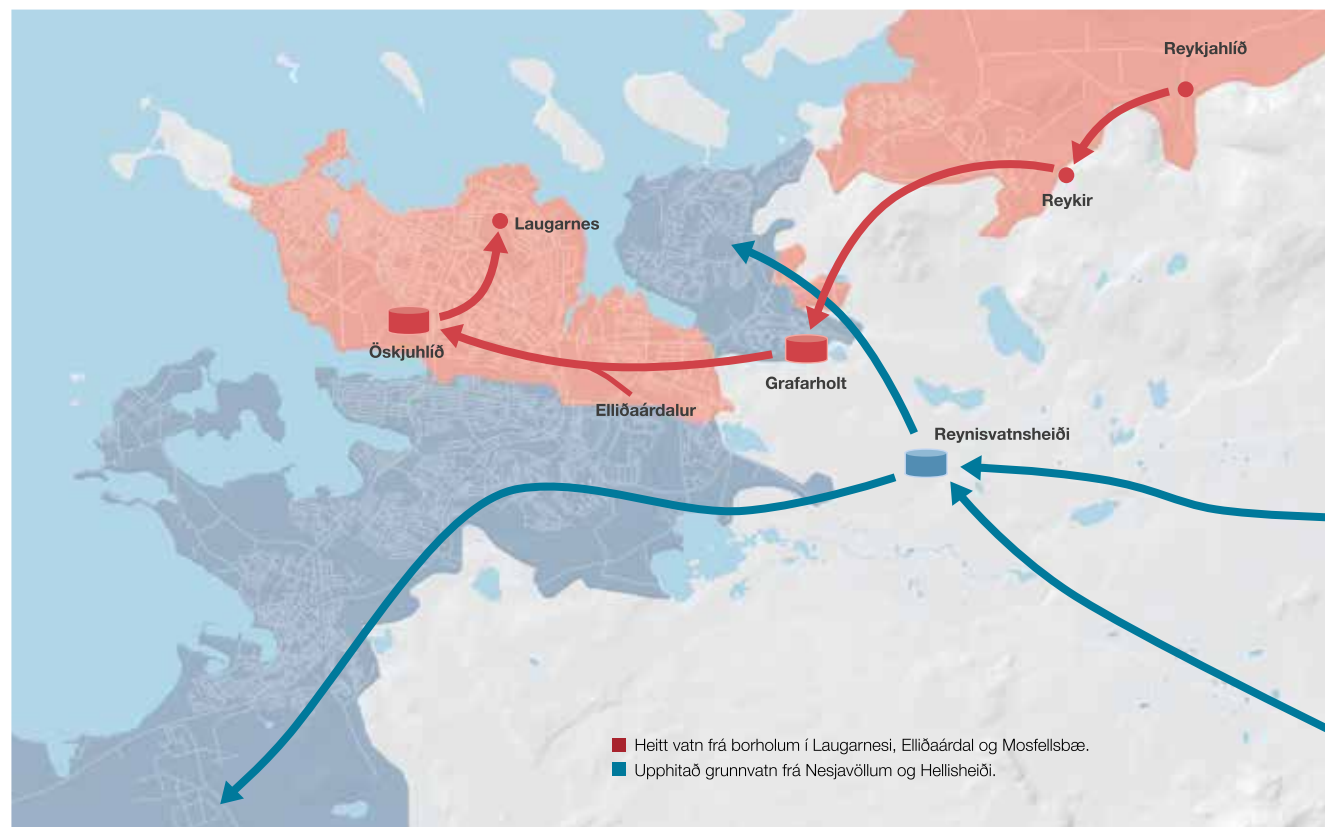
MATÍS: Matís ohf, Rannsóknastofa

ALS: ALS Scandinavia AB (Svíþjóð)

* ÍSOR

Viðauki 10. Dreifing á heitu vatni á höfuðborgarsvæðinu

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, Garðabær og Hafnarfjörður fá hins vegar upphitað grunnvatn úr borholum frá Nesjavöllum og Hellisheiði. Í sumum hverfum er mögulegt að nota vatn af öðrum uppruna í ákveðinn tíma.



Viðauki 11. Losun affallsvatns á yfirfall við Hellisheiðarvirkjun 2015

RENNSLI Á YFIRFALL NEYÐARLOSUNAR VIÐ HELLISHEIÐARVIRKJUN

DAGSETNING	EDLI BILUNAR	MEÐALRENNSLI Á SÓLARHRING
1.-16. janúar	Bilun	55 l/s
19.-22. janúar	Bilun	17 l/s
31. janúar - 9. febrúar	Bilun	36 l/s
14.-15. febrúar	Viðhald	8 l/s
17. febrúar	Bilun	11 l/s
9. mars	Bilun	3 l/s
15. -17. mars	Bilun	24 l/s
1.-4. júní	Prófanir	12 l/s
7. júní - 8. júlí	Viðgerð og viðhald	277 l/s
10.-16. júlí	Bilun	44 l/s
15. ágúst (8 klst)	Bilun	178 l/s
17.-24. ágúst	Tengivinna/Bilun	147 l/s
28. september - 15. október	Bilun	26 l/s
17. október	Bilun	11 l/s
18. október - 7. desember	Viðhald/Bilun	156 l/s
19.-22. desember	Bilun	55 l/s

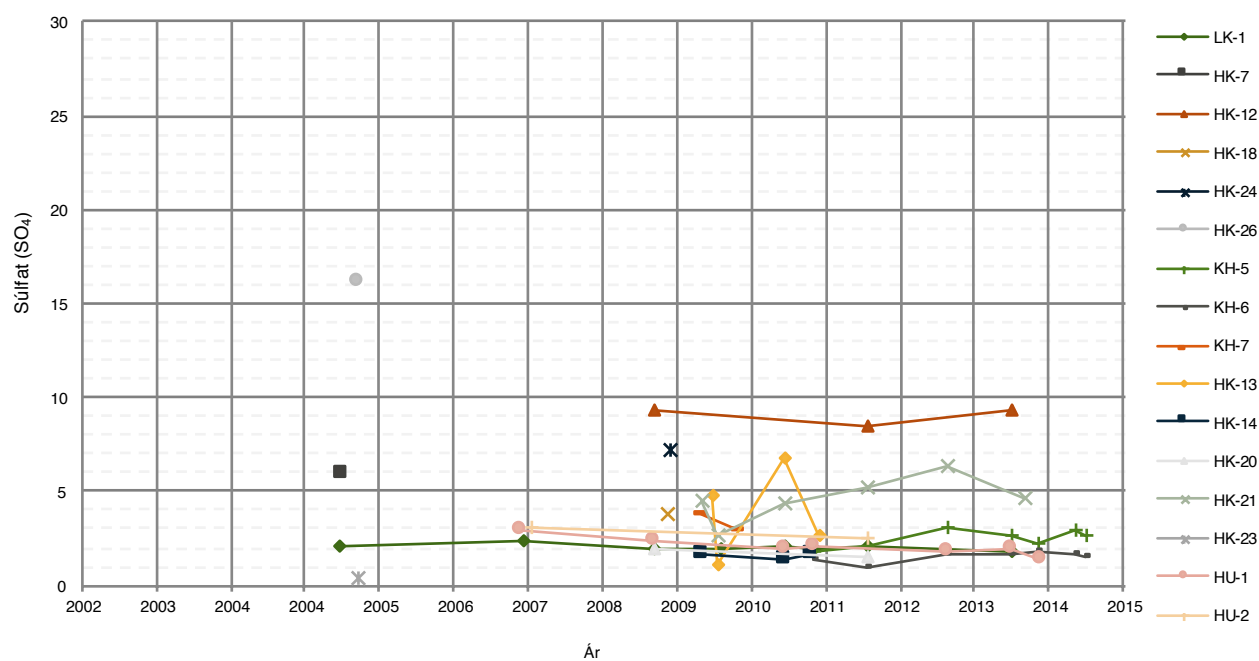
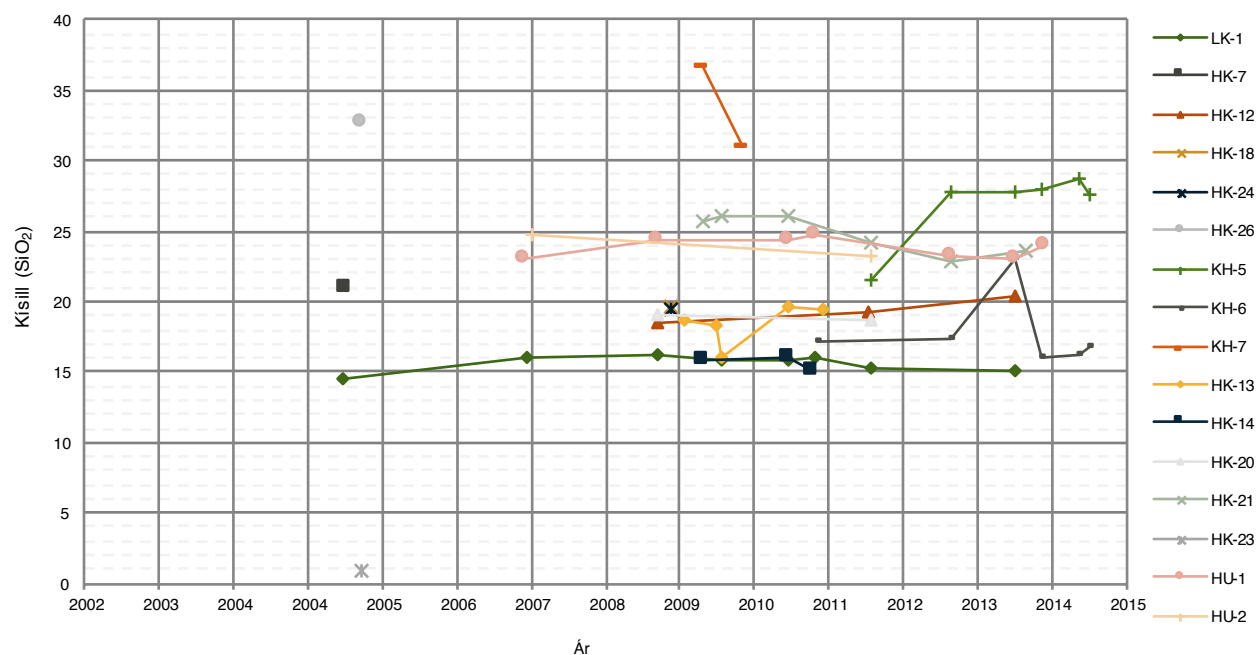
Viðauki 12. Efnasamsetning í grunnvatni úr borholum í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar 2015

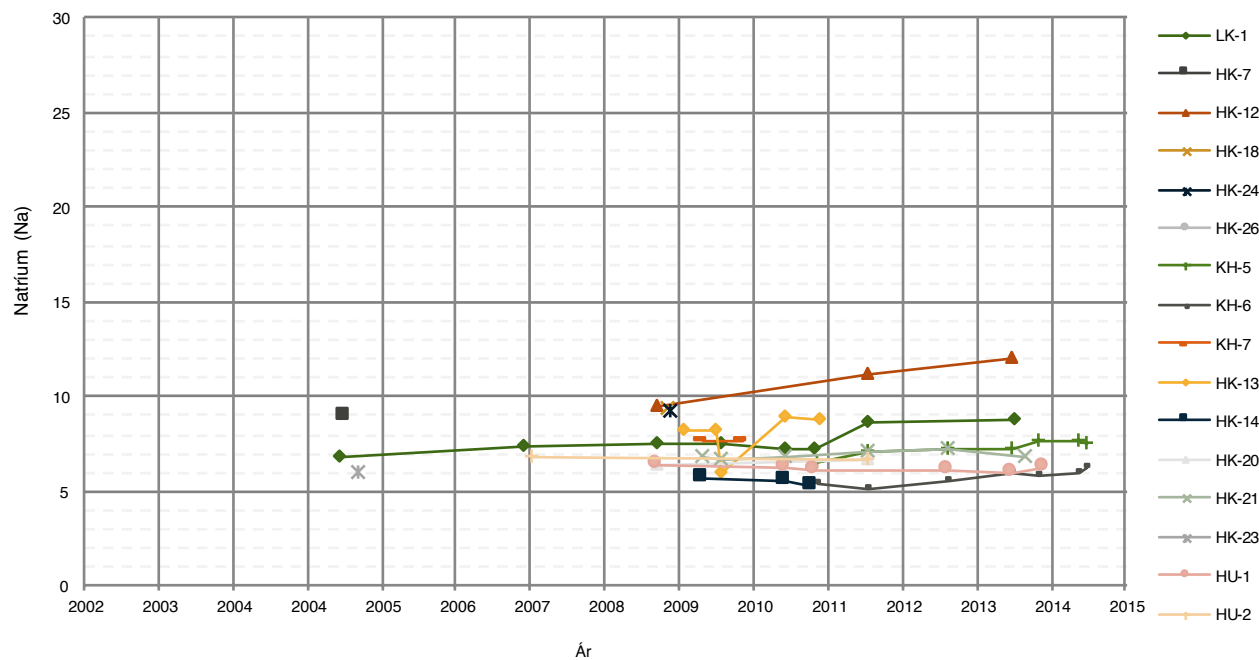
EFNASAMSETNING Í GRUNNVATNI ÚR BORHOLUM Í NÁGRENNI HELLISHEIÐARVIRKJUNAR 2015

HOLA			KH-5	KH-5	KH-6	KH-6	HK-32	HK-33
GRUNNVATNS- STRAUMUR	EINING	LEYFILEGUR HÁMARKSST.	SELVOGSSTRAUMUR				BORTEIGUR 7 Á HELLISHEIÐI	
Sýni nr.			2015-5261	2015-5332	2015-5262	2015-5333	2015-5403	2015-5396
Dags.			11/5/2015	26/6/2015	11/5/2015	26/6/2015	3/9/2015	21/8/2015
EFNI								
pH			8,02		7,33			
T (pH-mæl)	°C		10		6,6			
Leiðni	µS/cm	2.500	123,6	121,2	83,9	88,4	172,2	155,2
T (leiðni)	°C		22,9	23,3	22,8	23,2	23,5	22,8
CO ₂	mg/kg	*	44,35	43,5	32,7	35	46	43,65
F	mg/kg	1,5	0,27	0,03	0,01	0,02	0,08	0,060
SiO ₂	mg/kg	*	28,77	27,57	16,25	16,81	26,34	27,40
Na	mg/kg	200	7,64	7,49	6,01	6,21	15,82	16,00
K	mg/kg	12	0,97	0,86	0,60	0,71	1,54	1,59
Ca	mg/kg	100	8,66	8,53	4,18	4,49	9,73	8,48
Mg	mg/kg	50	5,30	5,32	3,90	4,20	4,74	3,80
Fe	mg/kg	0,2	0,012	0,029	0,015	0,068	<0,005	<0,005
Al	mg/kg	0,2	<0,0075	<0,0075	<0,0075	<0,0075	0,016	0,014
Sr	mg/kg	*						
Mn	mg/kg	0,05						
SO ₄	mg/kg	250	2,90	2,60	1,60	1,50	7,30	5,60
P	mg/kg	5						
Li	mg/kg	*						
Cl	mg/kg	250	7,1	6,6	6,8	6,6	12,0	9,7
B	mg/kg	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,037	0,029

* Ekki tilgreindur hámarksstyrkur í reglugerð um neysluvatn

Viðauki 13. Efnasamsetning í grunnvatni úr borholum umhverfis Hellisheiðarvirkjun 2005-2015





Viðauki 14. 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 hærri og styrkur áls og arsens um tíu sinnum hærri en leyfilegt er í neysluvatni. Í skiljuvatni frá Nesjavallavirkjun er styrkur kalíums um það bil þrisvar sinnum hærri, styrkur áls um tíu sinnum hærri og styrkur arsens um tólf sinnum hærri en leyfilegt er í neysluvatni. Styrkur annarra efna í skiljuvatni er lægri en uppgefin mörk fyrir neysluvatn.

SNEFILEFNI Í SKILJU VATNI FRÁ VIRKJUNUM Í HENGLINUM

EFNI	EINING	HÁMARKSGILDI NEYSLUVATNS	SKILJU VATN HELLISHEIÐI	SKILJU VATN 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 15. Losun koltvísýrings (CO₂), brennisteinsvetnis (H₂S), vetnis (H₂) og metans (CH₄) frá Hellisheiði og Nesjavöllum 2003-2015

HELLISHEIÐI

ÁR	CO ₂ tonn/ár	H ₂ S tonn/ár	H ₂ tonn/ár	CH ₄ tonn/ár
2003	3.602	1.283	76	0
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
2015	33.077	6.384	386	80

* Ekki eru til frumgögn fyrir árið 2005 og 2006

NESJAVELLIR

ÁR	CO ₂ tonn/ár	H ₂ S tonn/ár	H ₂ tonn/ár	CH ₄ tonn/ár
2003	11.058	5.941	313	14
2004	11.551	5.084	317	21
2005	13.259	8.918	410	29
2006	12.673	8.650	*	*
2007	15.412	10.275	410	26
2008	20.904	12.114	658	24
2009	19.918	12.175	640	24
2010	28.396	9.384	481	111
2011	14.800	9.414	470	47
2012	18.612	8.640	456	28
2013	14.794	8.709	481	46
2014	16.579	9.275	491	55
2015	14.726	8.359	497	54

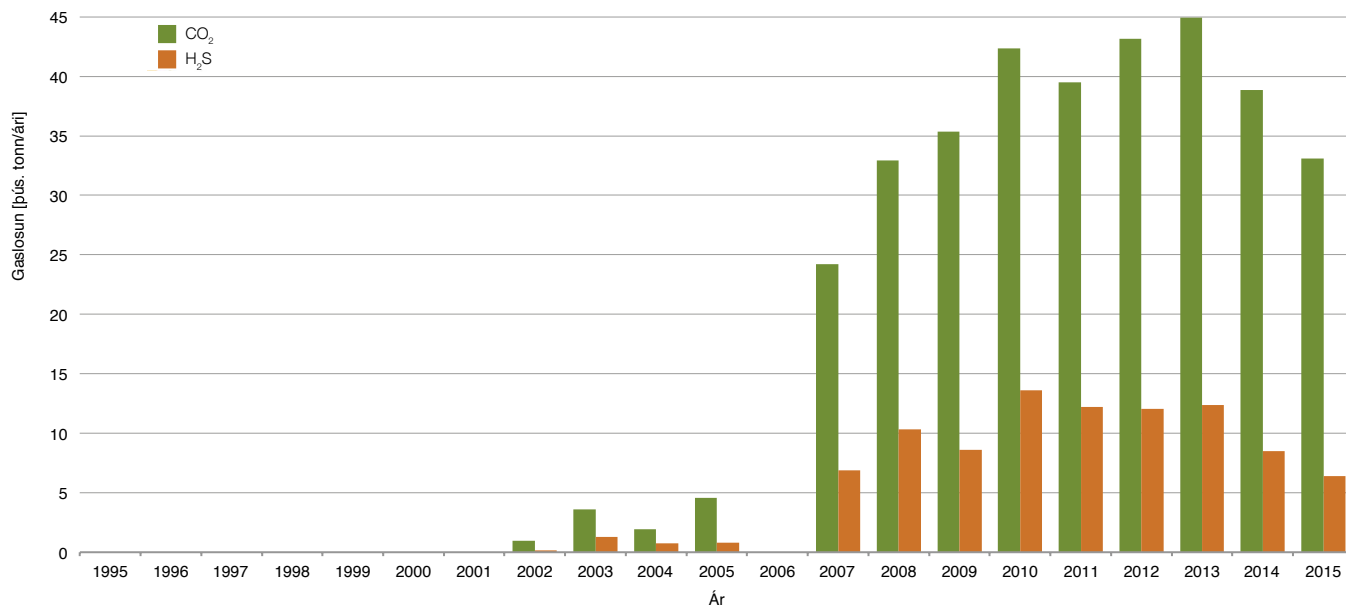
* Ekki eru til frumgögn fyrir árið 2006

Skýringar við tölur 2015 fyrir Hellisheiðarvirkjun:

- 1) Um hálfri 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 þéttivatni.
- 3) Um 3.900 tonnum af CO₂ og um 2.200 tonnum af H₂S var dælt niður í jörðina í SulFix verkefninu.

Viðauki 16. Losun koltvísýrings (CO₂) og brennisteinsvetnis (H₂S) frá Hellisheiði 2002-2015 og Nesjavöllum 1995-2015

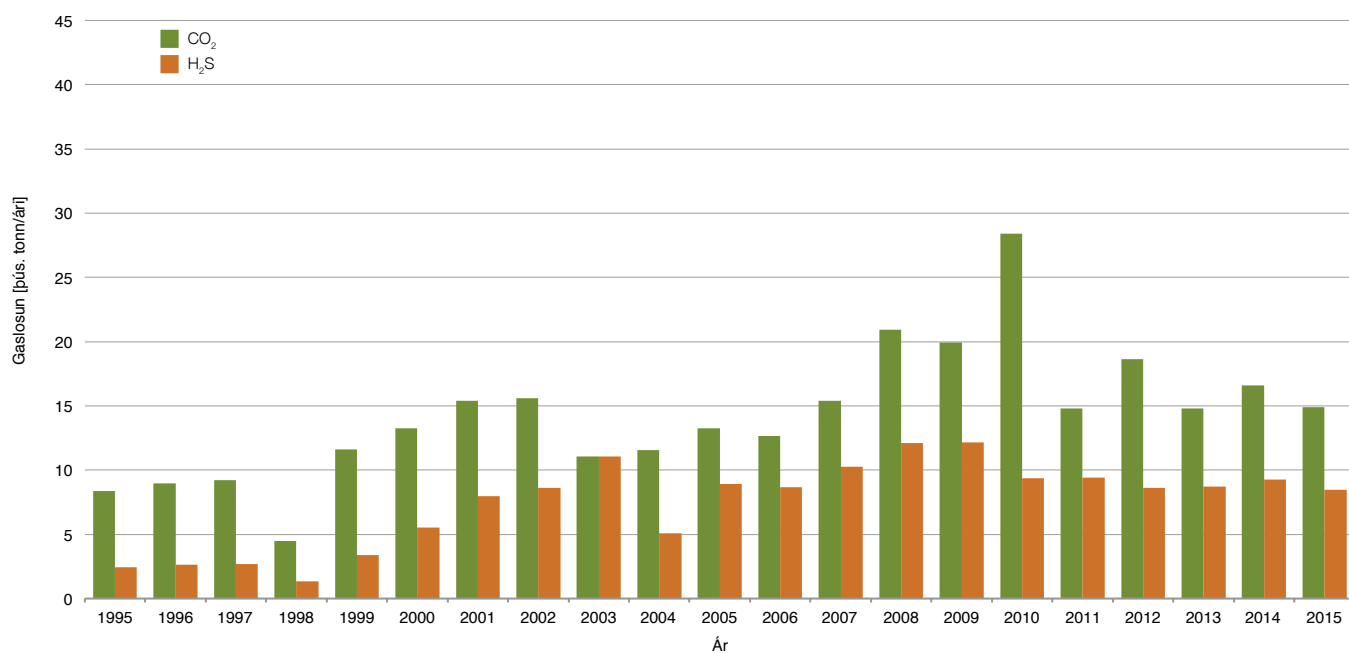
HELLISHEIÐI



Skýringar við tölur 2015 fyrir Hellisheiðarvirkjun:

- 1) Um hálfri milljón tonn minna af gufu fóru í gegnum orkuver miðað við árið á undan
- 2) Dreigið er frá það magn CO₂ og H₂S sem fer út með þéttivatni.
- 3) Um 3.900 tonnum af CO₂ og um 2.200 tonnum af H₂S var dælt niður í jörðina í SulFix verkefninu.

NESJAVELLIR



Viðauki 17. Viðmiðunarmörk reglugerða fyrir brennisteinsvetni og samanburður í $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og ppm

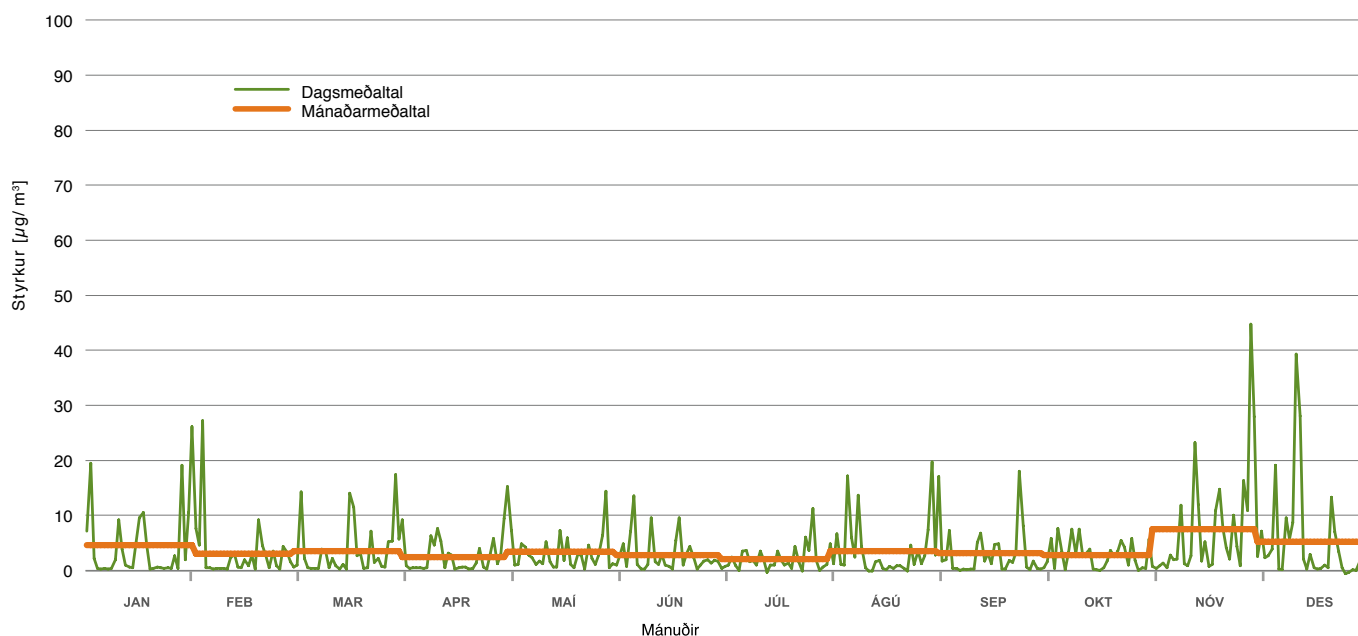
Samkvæmt reglugerð nr. 514/2010, um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti eru sett umhverfismörk, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem miðast við hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals. Styrkur má fara yfir þau mörk þrisvar sinnum árlega. Önnur viðmiðunarmörk eru að ársmeðaltal sé að hámarki $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og skal tilkynna umhverfisyrðöldum 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 Hellsheiðarvirkjun 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 tímabil.

SAMANBURÐUR Á STYRK H_2S Í $\mu\text{g}/\text{m}^3$ OG ppm

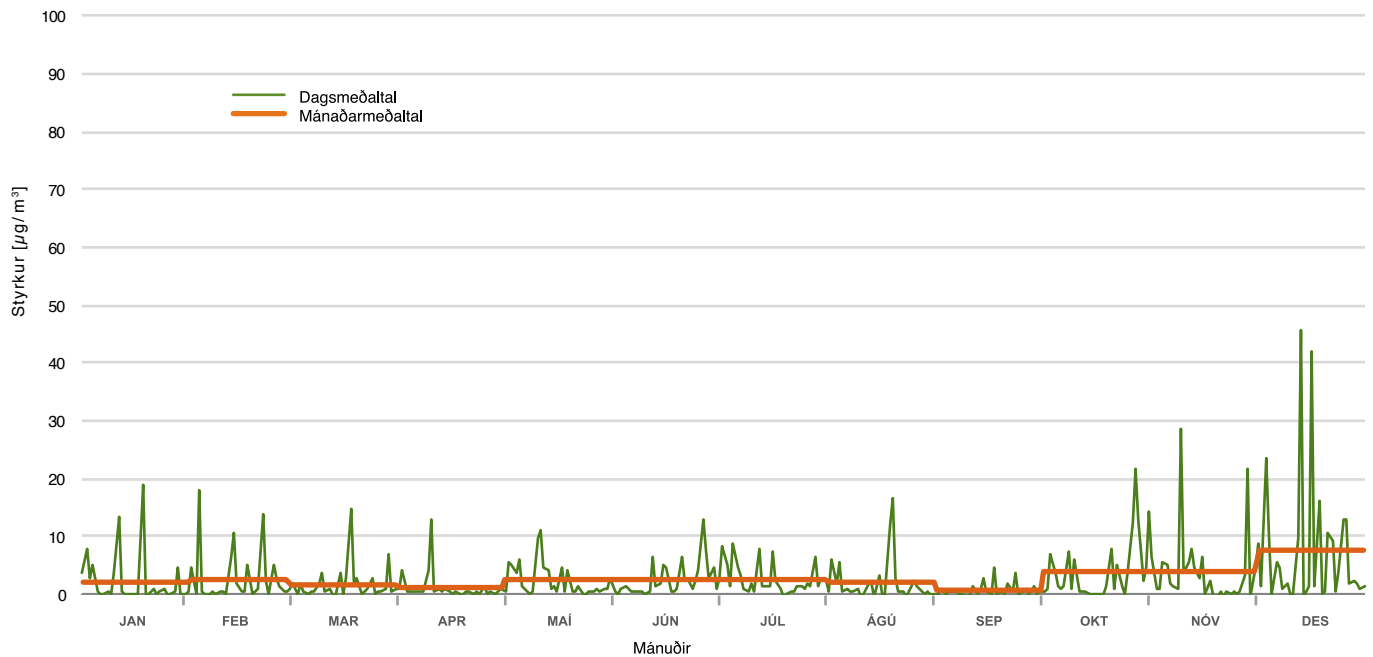
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ppm	ATHUGASEMDIR
5	0,004	Mörk fyrir ársmeðaltal
7 -15	0,0054 - 0,012	Lyktarmörk
50	0,039	Sólarhringsmörk
150	0,12	Tilkynningarmörk
7.000	5,41	Mengunarmörk í vinnuumhverfi yfir 8 stunda vinnudag
14.000	10,8	Mengunarmörk í vinnuumhverfi yfir 15 mínútna tímabil

Viðauki 18. Dagsmeðaltöl og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og á Norðlingaholti árið 2015

MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI (H_2S) Í HVERAGERÐI



MÆLINGAR Á BRENNISTEINSVETNI (H₂S) Á NORÐLINGAHOLTI



Viðauki 19. Þrjátíu hæstu klukkutímameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Hveragerði og á Norðlingaholti ásamt tímasetningu árið 2015

H₂S MÆLINGAR Í HVERAGERÐI

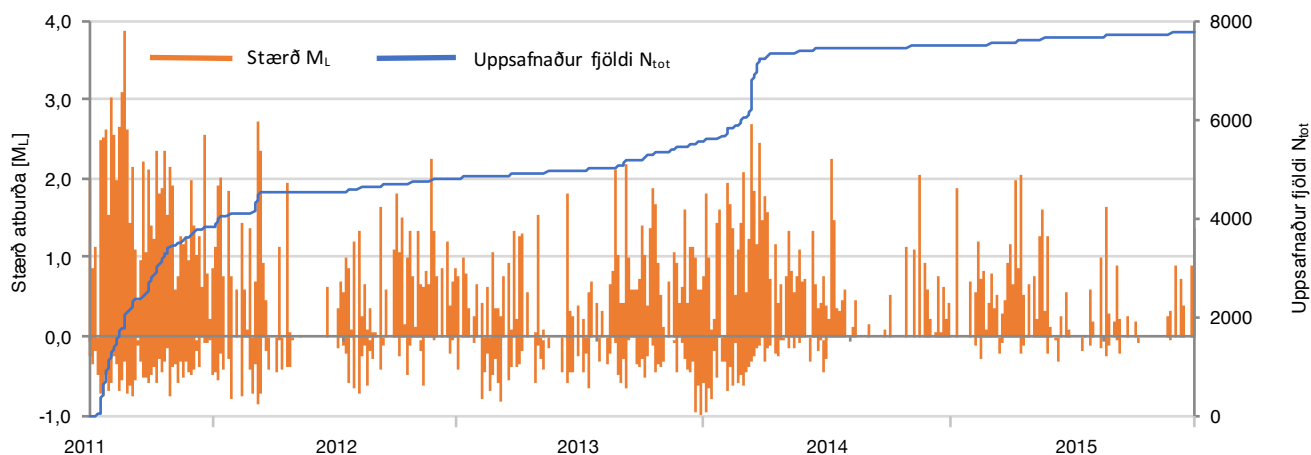
STYRKUR BRENNISTEINSVETNIS ÁRIÐ 2015 - 30 HÆSTU KLST. MEÐALTÖL					
STYRKUR	DAGS. OG TÍMI	STYRKUR	DAGS. OG TÍMI	STYRKUR	DAGS. OG TÍMI
[µg/m³]		[µg/m³]		[µg/m³]	
195	29/11/2015 8:59	80	3/2/2015 7:59	71	12/9/2015 22:59
172	29/11/2015 5:59	79	30/8/2015 10:59	69	29/11/2015 10:59
143	12/12/2015 2:59	76	29/11/2015 9:59	69	6/8/2015 19:59
128	6/12/2015 14:59	76	6/12/2015 12:59	68	12/12/2015 4:59
112	29/11/2015 4:59	75	16/5/2015 2:59	67	29/11/2015 7:59
96	12/12/2015 12:59	74	28/1/2015 11:59	66	13/12/2015 4:59
93	29/5/2015 2:59	73	30/3/2015 19:59	65	24/9/2015 4:59
90	12/12/2015 3:59	73	2/1/2015 4:00	65	12/12/2015 1:59
87	3/2/2015 8:59	72	30/8/2015 9:59	64	12/11/2015 23:59
82	3/2/2015 9:59	72	6/12/2015 13:59	63	29/5/2015 1:59

H₂S MÆLINGAR Í NORÐLINGAHOLTI

STYRKUR BRENNISTEINSVETNIS ÁRIÐ 2015 - 30 HÆSTU KLST. MEÐALTÖL					
STYRKUR	DAGS. OG TÍMI	STYRKUR	DAGS. OG TÍMI	STYRKUR	DAGS. OG TÍMI
[µg/m³]		[µg/m³]		[µg/m³]	
147	16/12/2015 12:59	75	28/11/2015 5:59	69	25/12/2015 20:59
147	13/12/2015 7:59	74	16/12/2015 2:59	68	3/12/2015 14:59
117	13/12/2015 6:59	73	27/10/2015 4:59	67	13/12/2015 12:59
116	13/12/2015 8:59	72	17/5/2015 1:59	67	9/11/2015 14:59
113	10/4/2015 8:59	72	16/12/2015 17:59	67	19/8/2015 7:59
96	28/11/2015 6:59	71	13/12/2015 3:59	65	21/12/2015 3:59
88	13/12/2015 5:59	70	18/1/2015 10:59	65	4/12/2015 6:59
87	28/11/2015 7:59	70	1/12/2015 0:59	64	26/12/2015 6:59
79	16/12/2015 11:59	69	27/10/2015 3:59	64	4/12/2015 7:59
76	13/12/2015 2:59	69	13/12/2015 11:59	60	3/2/2015 2:59

Viðauki 20. Þróun skjálftavirkni við Hellsheiðarvirkjun haustið 2011 til ársloka 2015

Myndin sýnir annars vegar stærð skjálfta og hins vegar uppsafnaðan fjölda skjálfta á tímabilinu. Skjálftagögnin eru fengin úr skjálftamælakerfi 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 virkninni og um sumarið 2012 var hún að mestu um garð gengin. Haustið 2012 jókst virknin aftur en var ekkert í líkingu við það sem hún var í upphafi. Ástæða þess var sú að hitaveituframleiðsla á Hellsheiði hófst eftir sumarhlé. Við það kólnaði affallsvatnið nokkuð sem olli auknum afköstum niðurdælingarhola og aukinni skjálftavirkni. Snemma árs 2014 varð nokkur skjálftavirkni í tengslum við prófanir og gangsetningu SulFix verkefnisins. Sú virkni var innan viðunandi marka og hafði að mestu fjarað út um sumarið. Síðan þá hefur skjálftavirkni við Hellsheiðarvirkjun verið lítil.



Viðauki 21. Snefilefnamælingar frá hreinsistöðvum í Reykjavík 2015

Útstreymi mengunarefna (mg/l) frá hreinsistöðvum í Reykjavík 2015. Meðalársrennsli í Klettagörðum var 1.421 l/sek og í Ánanaustum 1.180 l/sek.

NIÐURSTÖÐUR ÚR SÝNATÖKU

	MARS	JÚNÍ	SEPTEMBER	DESEMBER	MEDALGILDI
KLETTAGARÐAR	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Heildarköfnunarefni (N)	7,8	14,7	13,6	9,6	11,4
Heildarfósór (P)	1,4	3,1	2,4	1,6	2,1
Arsen (As)	<0,050*		<0,020*		Undir greiningarmörkum
Kadmíum (Cd)	<0,0010*		<0,0010*		Undir greiningarmörkum
Krómm (Cr)	0,011		0		0,008
Kopar (Cu)	0,024		0,006		0,015
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)	0,031		0,047		0,039
ÁNANAUST	MARS	JÚNÍ	SEPTEMBER	DESEMBER	MEDALGILDI
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Heildarköfnunarefni (N)	8,3	15,6	18,9	10,9	13,4
Heildarfósór (P)	2,1	3,1	3,6	2	2,7
Arsen (As)	<0,050*		<0,020*		Undir greiningarmörkum
Kadmíum (Cd)	<0,0010*		<0,0010*		Undir greiningarmörkum
Krómm (Cr)	<0,0050*		0		Undir eða við greiningarmörk
Kopar (Cu)	0,015		<0,0050*		Undir eða við greiningarmörk
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)	0,093		0,053		0,073

* 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 22. Útstreymisbókhald fráveitu - Ánanaust 2015

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 21) og meðalársrennsli stöðvarinnar sem var 1.180 l/sek

VIÐMIÐUNARÁR 2015

UPPLÝSINGAR UM REKSTRAREININGUNA	
Heiti móðurfélags	Orkuveita Reykjavíkur
Heiti rekstrareiningar	Veitur - Hreinsistöð Ánanaustum
Kennitala rekstrareiningar	501213-1870
Heimilisfang	Ánanaust 10
Bær/staður	Reykjavík
Póstnúmer	101
Land	Ísland
Staðsetningarhnit	354,566.305/412,477.62
Vatnasviðsumdæmi	
Kóði atvinnugreinaflokkunar Evrópubandalagsins	90.01
Mikilvægasta atvinnustarfsemin	Hreinsistöð fráveitu
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 OG IPPC-KÓÐANUM, LIGGI SLÍKT FYRIR

NÚMER STARFSEMI	STARFSEMI	IPPC-KÓÐI	
5.(f)	Skólphreinsistöðvar fyrir þéttbýli	-	

UPPLÝSINGAR UM LOSUN REKSTRAREININGARINNAR Í VATN FYRIR HVERT MENGUNAR-EFNI SEM FER YFIR VIÐMIÐUNARGILDI (SAMKVÆMT II. VIÐAUKA)

MENGUNAREFNI SAMKVÆMT II. VIÐAUKA		AÐFERÐ		LOSUN Í VATN	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
12	Samtals köfnunarefni	M	ALT - EN ISO 11905-1	499.710	
13	Samtals fosfór	M	ALT - EN 1189	100.500	
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)	Undir eða við greiningarmörk	
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)	2.717	

LÖGBÆRT YFIRVALD SEM ALMENNINGUR GETUR SNÚÍÐ SÉR TIL

Heiti	Umhverfisstofnun
Heimilisfang	Suðurlandsbraut 24
Bær/staður	Reykjavík
Símanúmer	591 2000
Bréfasímanúmer	591 2020
Tölvupóstfang	ust@ust.is

Viðauki 23. Útstreymisbókhald fráveitu - Klettagarðar 2015

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 21) og meðalársrennsli stöðvarinnar sem var 1.421 l/sek.

VIÐMIÐUNARÁR 2015

UPPLÝSINGAR UM REKSTRAREININGUNA	
Heiti móðurfélags	Orkuveita Reykjavíkur
Heiti rekstrareiningar	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	Hreinsistöð fráveitu
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 OG IPPC-KÓÐANUM, LIGGI SLÍKT FYRIR

NÚMER STARFSEMI	STARFSEMI	IPPC-KÓÐI	
5.(f)	Skólphreinsistöðvar fyrir þéttbýli	-	

UPPLÝSINGAR UM LOSUN REKSTRAREININGARINNAR Í VATN FYRIR HVERT MENGUNAR- EFNI SEM FER YFIR VIÐMIÐUNARGILDI (SAMKVÆMT II. VIÐAUKA)

MENGUNAREFNI SAMKVÆMT II. VIÐAUKA		AÐFERÐ		LOSUN Í VATN	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
12	Samtals köfnunarefni	M	ALT - EN ISO 11905-1	511.897	
13	Samtals fosfór	M	ALT - EN 1189	95.211	
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)	358	
20	Cu og efnasambönd	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	681	
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)	1.747	

LÖGBÆRT YFIRVALD SEM ALMENNINGUR GETUR SNÚIÐ SÉR TIL

Heiti	Umhverfisstofnun
Heimilisfang	Suðurlandsbraut 24
Bær/staður	Reykjavík
Símanúmer	591 2000
Bréfasímanúmer	591 2020
Tölvupóstfang	ust@ust.is

Viðauki 24. Flokkun úrgangs 2011-2015

Það malbik sem fellur til við framkvæmdir á vegum fyrirtækja samstæðu OR fer að mestu í malbikunarstöðina Höfða til endurvinnslu. Höfði hóf árið 2014 framleiðslu á malbiki sem inniheldur endurinnið malbik og var það alls um 28% af ársframleiðslunni. Algengt er að hlutfall gamals malbiks í endurunninni framleiðslu sé 20-30%.

FLOKKUN ÚRGANGS 2011-2015

FLOKKUR	EINING	2011	2012	2013	2014	2015
Almennur úrgangur	kg	86.590	57.640	52.770	53.210	55.300
Grófur úrgangur	kg	84.950	40.430	27.550	10.129	19.400
Asbest	kg	1.264	8.620	35.700	11.700	18.260
Fráveituúrgangur	kg	1.181.610	1.369.210	1.131.500	1.325.860	722.280
Til urðunar samtals	kg	1.354.414	1.475.900	1.247.520	1.400.899	815.240
Græn tunna til flokkunar	kg	8.900	6.420	5.870	6.860	8.220
Málmar	kg	58.680	72.230	46.430	59.390	81.280
Timbur - hreint	kg	33.650	17.050	5.760	18.160	23.340
Timbur - málað	kg	21.260	13.790	11.540	8.800	19.490
Garðaúrgangur	kg				3.320	13.580
Gler og steinefni	kg					12.680
Plast	kg	5.100	2.610	4.810	3.140	3.340
Bylgjupappi	kg	12.600	6.480	9.850	7.520	13.230
Skrifstofupappír	kg	3.120	2.280	3.510	3.010	2.950
Dagblöð og tímarit	kg	760	670	1.530	110	140
Lífrænt	kg	27.030	17.550	22.560	25.740	26.120
Til endurvinnslu samtals	kg	171.100	139.080	111.860	136.050	204.370
Óþekkt efni	kg	4.253	1.180	93	170	3.237
Ljósaperur	kg		1.310	1.309	649	1.158
Rafhlöður	kg			29	10	18
Rafgeymar	kg		1.546	500	1.394	683
Rafeindabúnaður	kg			77	771	1.413
Málning og prentúrgangur	kg		118	98	420	93
Olía og olíumengaður úrgangur	kg				1.901	2.103
Leysiefni	kg				154	51
Lífræn spilliefni, matarolía	kg			408	273	327
Ólífræn spilliefni	kg					68
Gifs	kg			150		
Spilliefni samtals	kg	4.253	4.154	2.664	5.742	9.151
Heildarmagn úrgangs	kg	1.529.767	1.619.134	1.362.044	1.542.691	1.028.761
Uppmökstur v/framkvæmda*	tonn				5.027	4.733
Malbik**	tonn				440	800

* Við útreikning á uppmokstri vegna framkvæmda er miðað við að 2.000 kg séu í hverjum m³.

** Malbik er að mestu flutt í endurvinnslu

Viðauki 25. Flokkun úrgangs 2015 eftir starfsstöðvum

FLOKKUN ÚRGANGS 2015 EFTIR STARFSSTÖÐVUM

FLOKKUR	EINING	NESJA- VELLIR	HELLIS- HEIÐI	REYKJA- VÍK	ELLIDÁR- STÖÐ	AKRA- NES	BORGAR- NES	ÁNA- NAUST	KLETTA- GARDAR	DÆLUSTÖÐVAR Á HÖFUDBORGAR- SVÆÐINU	HREINSI- STÖÐVAR Í BORGARFIRÐI	SAMTALS
Almennur úrgangur	kg	3.230	14.120	33.040	780	1.660	230		2.240			55.300
Grófur úrgangur	kg		6.460	12.940								19.400
Asbest	kg						18.260					18.260
Fráveituúrgangur	kg	51.940	16.000					217.480	321.380	86.720	28.760	722.280
Til urðunar samtals	kg	55.170	36.580	45.980	780	1.660	18.490	217.480	323.620	86.720	28.760	815.240
Græn tunna til flokkunar	kg			8.100					120			8.220
Málmar	kg	3.020	28.160	50.100								81.280
Timbur - hreint	kg		16.320	7.020								23.340
Timbur - málað	kg	2.280	4.740	11.890			580					19.490
Garðaúrgangur	kg			13.580								13.580
Gler og steinefni	kg			12.680								12.680
Plast	kg			2.930		350	60					3.340
Bylgjupappi	kg	970	1.300	10.450		500	10					13.230
Skrifstofupappír	kg			2.950								2.950
Dagblöð og tímarit	kg					140						140
Lífrænt	kg			26.120								26.120
Til endurvinnslu samtals	kg	6.270	50.520	145.820	0	990	650	0	120	0	0	204.370
Óþekkt efni	kg	1.224	2.013									3.237
Ljósaperur	kg	18	102	1.038								1.158
Rafhlöður	kg	1		17								18
Rafgeymar	kg	113	189	381								683
Rafeindabúnaður	kg			1.413								1.413
Málning og prentúrgangur	kg	1		92								93
Olía og olíumengaður úrgangur	kg	1.561	471	71								2.103
Leysiefni	kg	2		49								51
Lífræn spilliefni, matarolía	kg	212	115									327
Ólífræn spilliefni	kg		68									68
Gifs	kg											0
Spilliefni samtals	kg	0	2.958	3.061	0	0	0	0	0	0	0	9.151

Úrgangur sem fellur til frá starfsstöðinni Reykjavík nær einnig til skrifstofurýmis allra fyrirtækja í samstæðu OR og leigjenda.

Viðauki 26. Fjöldi bifreiða OR miðað við orkugjafa og útblástursgildi í lok hvers árs 2011-2015

FJÖLDI BÍLA

BIFREIÐAR	ORKUGJAFI	2011	2012	2013	2014	2015
Hefðbundnir	Bensín >99 g CO ₂ /km	29	24	21	14	5
	Dísel >99 g CO ₂ /km	85	76	83	91	110
Visthæfir	Dísel <99 g CO ₂ /km				5	4
	Tvinn				17	19
	Tengiltvinn				2	2
	Rafmagn	1	2	5	5	12
	Metan	21	16	14	11	17
	Vetni	0	0	0	0	0
Samtals		136	118	123	145	169

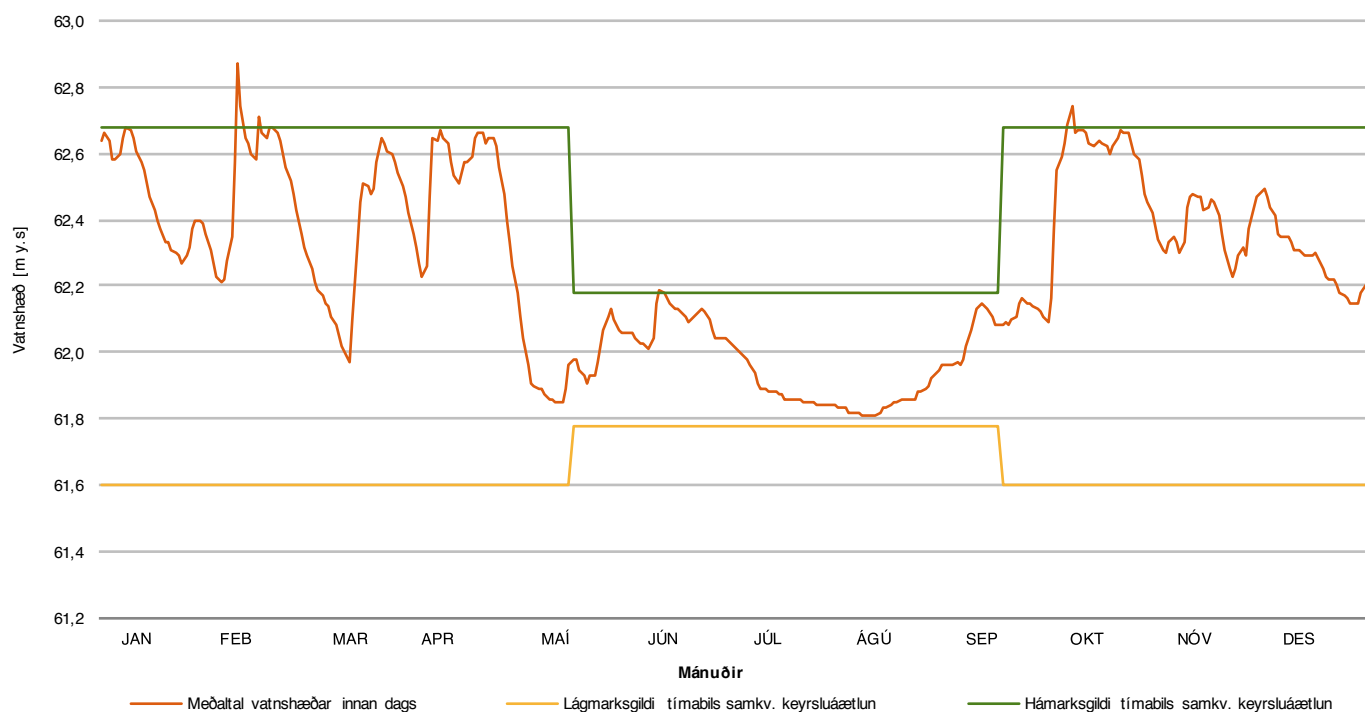
Viðauki 27. Eldsneytisnotkun bifreiða sem OR og dótturfélög nýttu 2011-2015

ELDSNEYTISNOTKUN BÍLA

ORKUGJAFI	EINING	2011	2012	2013	2014	2015
Bensín	Lítrar	60.181	44.499	33.347	34.088	27.509
Díselolía	Lítrar	297.644	174.164	168.326	156.529	200.523
Metan	m ³	28.010	20.522	19.542	10.110	8.968
Vetni	m ³	181	0	0	0	0

Viðauki 28. Vatnshæð í Skorradalsvatni 2015

VATNSHÆÐ Í SKORRADALSVATNI 2015



Viðauki 29. Losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi OR og dótturfélaga 2011-2015

LOSUN GRÓÐURHÚSALOFTTEGUNDA

GRÓÐURHÚSALOFTTEGUND	UPPRUNI	EINING	2011	2012	2013	2014	2015
Koltvísýringur (CO ₂)	Nesjavellir	tonn	14.800	18.612	14.794	16.579	14.726
	Hellisheiði	tonn	39.479	43.158	44.934	41.242	36.988
	Hverahlíð	tonn					
	Varaafli	tonn	29	75	5	25	5
	Bílar	tonn	775	550	511	482	582
	Kyndistöð	tonn	1	0	0	0	0
	Flug (CO ₂ ígildi)	tonn	33	39	72	88	100
	Úrgangur (CO ₂ ígildi)	tonn	1.744	1.846	1.664	1.759	1.173
	Samtals CO₂	tonn	56.861	64.280	61.979	60.174	53.573
Metan (CH ₄)	Nesjavellir	kg	46.620	28.000	46.200	53.453	53.538
	Hellisheiði	kg	57.000	51.000	72.000	80.829	79.601
	Hverahlíð	kg	0	0	0	0	
	Varaafli	kg	2	5	0	2	0
	Bílar	kg	50	56	48	47	50
	Kyndistöð	kg	0	0	0	0	0
	Samtals CH₄	kg	103.672	79.061	118.249	134.330	133.190
Tviköfnunarefnisoxíð (N ₂ O)	Varaafli	kg	0	1	0	0	0
	Bílar	kg	7	5	5	5	6
	Kyndistöð	kg	0	0	0	0	0
	Samtals N₂O	kg	7	6	5	5	6
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆)	Nesjavellir	kg			0,527		
	Hellisheiði	kg		0,527		0,527	
	Aðveitu- og dreifikerfi	kg					
	Samtals SF₆	kg	0	0,527	0,527	0,527	0

Viðauki 30. Kolefnisbinding OR og dótturfélaga 2011-2015

KOLEFNISBINDING

KOLEFNISBINDING	EINING	2011	2012	2013	2014	2015
Landgræðsla CO ₂ binding	tonn	1.238	1.086	1.110	1.149	1.202
Skógrækt CO ₂ binding	tonn	3.700	3.626	3.626	3.626	3.626
Binding í CarbFix og SulFix verkefnum	tonn		110	3	2.381	3.911
Heildarkolefnisbinding á ári	tonn	4.938	4.822	4.739	7.155	8.739

