

ORKUVEITA REYKJAVÍKUR

Umhverfisskýrsla Orkuveitu Reykjavíkur 2011

24. apríl 2012

Efnisyfirlit

Inngangur forstjóra.....	6
Umhverfisstefna Orkuveitu Reykjavíkur.....	7
Þýðingarmiklir umhverfisþættir	7
Kalt vatn.....	8
Vatnsveitur	8
Gæði vatns.....	8
Áhættuþættir á vatnsverndarsvæðum.....	9
Eftirlit með vatnsverndarsvæðum.....	9
Grunnvatnsstaða í Heiðmörk	10
Háhati	12
Nýting háhitasvæða.....	12
Nesjavellir	12
Hellisheiði	13
Niðurdæling affallsvatns og eftirlit með grunnvatni	14
Hellisheiðarvirkjun.....	14
Nesjavallavirkjun	18
Gaslosun og eftirlit með útstreymi jarðhitalofttegunda	20
Koltvísýringur.....	21
Brennisteinsvetni.....	22
Nýsköpunarverkefni: Gasskiljustöð, SulFix og CarbFix	24
Hávaði.....	24
Frágangur á virkjanasvæðum	24
Lághiti	25
Nýting lághitasvæða	25
Vatnsafl.....	28
Andakílsárvirkjun	28
Elliðaárvirkjun.....	28
Fráveita.....	29
Hitapolnar örverur.....	29
Yfirfallstími í útrásum dælu- og hreinsistöðva í Reykjavík.....	30
Set- og miðlunartjarnir	30
Lífrænar hreinsistöðvar	30
Útstreymisbókhald fráveitu í Reykjavík.....	31

Landgræðsla og skógrækt	31
Rekstur.....	32
Heildarframleiðsla OR	32
Eigin notkun OR.....	33
Úrgangur.....	33
Hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum og eldsneytisnotkun	34
Kyndistöð að Bæjarhálsi	35
Útstreymi gróðurhúsalofttegunda	36
Kolefnisspor.....	37
Viðaukar	40
Yfirlýsing stjórnar Orkuveitu Reykjavíkur	52
Áritun endurskoðanda.....	53

Myndir

Mynd 1. Hlutfall (%) sýna í Reykjavík sem stóðst gæðakröfur 1986-2011. Árið 1997 var HACCP eftirlitskerfi innleitt til þess að tryggja vatnsgæði.....	9
Mynd 2. Grunnvatnsstaða (m y.s.) í holu V-18 (blár litur) og úrkoma í mm (rauður litur) í Heiðmörk árið 2011.....	11
Mynd 3. Grunnvatnsstaða (m y.s.) í holu V-18 í Heiðmörk 1992 til 2011. Viðmiðunarmörk eru 80 m y.s.	12
Mynd 4. Niðurdráttur (bar) og ársmeðalvinnsla (kg/s) á Nesjavöllum 1980-2011. Samanburður á mældum og reiknuðum niðurdrætti kemur fram á efri hluta myndarinnar og ársmeðalvinnsla á neðri hluta hennar. Heildregnir ferlar eru reiknaðir samkvæmt líkani en punktar sýna mæld gildi í borholum á 800-1000 m dýpi. Rauði ferillinn sýnir niðurdrátt í holu NJ-18 en blái í holu NJ-15.	13
Mynd 5. Samanburður á mældu og reiknuðu þrýstingsfalli, svokölluðum niðurdrætti (bar), í holu HE-4 á Hellisheiði 2000-2040. Rauði ferillinn sýnir reiknaðan niðurdrátt samkvæmt líkani en bláir punktar mæld gildi á 1000 m dýpi. Fjólubláa línan sýnir viðmiðunarmörk samkvæmt virkjunarleyfi.	14
Mynd 6. Magn affallsvatns (tonn/mánuði) frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2011 eftir förgunarleiðum. Bláa línan sýnir heildarmagn affallsvatns, græna línan förgun skiljuvatns við Gráuhnúka, fjólubláa línan förgun skilju- og þéttivatns í Húsmúla og rauða línan sýnir rennsli skiljuvatns í neyðarlosun.....	15
Mynd 7. Kort af Húsmúlasvæðinu. Niðurdælingarholurnar eru merktar sérstaklega sem HN og bláir punktar og sýnir grænn litur legu þeirra í Húsmúlanum. Rauðir punktar sýna miðjur skjálftanna sem orðið hafa á svæðinu frá því í byrjun september til desemberloka 2011.	17
Mynd 8. (a) Magn niðurdælingarvatns (Q) og hiti þess (T) sem fall af tíma frá því í byrjun september 2011 til ársloka. (b) Stærðir skjálfta (ML) sem urðu á Húsmúlasvæðinu á þessu tímabili og uppsafnaður fjöldi þeirra (N). Sami tímaskali er á báðum gröfum.....	18
Mynd 9. Grunnvatnshiti í hrauninum við Nesjavelli. Jafnhitalínur í október 2006. Hitatunga allt að 30°C nær frá virkjuninni að Varmagjá og hiti vatns í Grámel mælist 27,5°C. Í nóvember 2010 hefur hitatungan dregist saman og er hiti vatns í Grámel 23,1 °C.....	19
Mynd 10 . Vatnshiti (°C) í Varmagjá frá árinu 1983-2011.	19

Mynd 11. Útstreymi koltvísýrings (CO ₂) og brennisteinsvetnis (H ₂ S) í tonnum frá Hellisheiði 2002 – 2011. Ekki eru til frumgögn árið 2006.	21
Mynd 12. Útstreymi koltvísýrings (CO ₂) og brennisteinsvetnis (H ₂ S) í tonnum frá Nesjavöllum 1995 – 2011.	21
Mynd 13. Útstreymi koltvísýrings (CO ₂) og brennisteinsvetnis (H ₂ S) á orkueiningu frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2011 og frá Nesjavallavirkjun 1999 – 2011.	22
Mynd 14. Hlaupandi 24 klst. meðaltalsstyrkur brennisteinsvetnis (H ₂ S) í Hveragerði og á Norðlingaholti árið 2011. Til viðmiðunar eru sýnd heilsuverndarmörk í reglugerð nr. 514/2010 og viðmið Alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar WHO.	23
Mynd 15. Rammi í sniði fláa við Sleggjubeinsdal þar sem dreift var gróðurverði sem tættur hafði verið niður. Myndin t.h. sýnir ramman árið 2010 en sú t.v. árið 2011. Ljósmynd: Herdís Friðriksdóttir	25
Mynd 16. Lágheitsvæðið að Reykjum í Mosfellsbæ. Vatnshæð í holum MG-1 og SR-32 1985-2011..	26
Mynd 17. Lágheitsvæðið í Reykjahlíð í Mosfellsbæ. Vatnshæð í holu MG 28 1985-2011.	26
Mynd 18. Lágheitsvæðið í Laugarnesi í Reykjavík. Vatnshæð í holum RG-5 og RG-7 1985-2011.	27
Mynd 19. Lágheitsvæðið í Elliðaárdal í Reykjavík. Vatnshæð í holu RG-27 1985-2011.....	27
Mynd 20. Vatnshæð í Skorradalavatni 2011.....	28
Mynd 21. Þynningarsvæði fyrir útrásir skólphreinsistöðva í Ánanaustum og við Klettagarða í Reykjavík	29
Mynd 22. Yfirfallstími fráveitu Orkuveitu Reykjavíkur á höfuðborgarsvæðinu 2000-2011. 5% viðmið er sýnt með rauðri línu.	30
Mynd 23. Heildarmagn úrgangs frá starfsemi OR 2005-2011.....	34
Mynd 24. Árleg binding CO ₂ vegna gróðursetningar OR og útstreymi CO ₂ vegna eigin notkunar (bílar, varaafli og kyndistöð).	38

Töflur

Tafla 1. Yfirlit yfir vatnsveitur Orkuveitu Reykjavíkur ásamt upplýsingum um hvers konar eftirlitsaðferð er höfð með vatnsstöðu á hverju svæði, vatnsmagn, vandamál og úrbætur.	8
Tafla 2. Magn eldsneytis, seyru og steypu sem flutt var um vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins 2008-2011.	10
Tafla 3. Affallsvatn (kg/s) frá Hellisheiðarvirkjun 2007-2011 eftir förgunarleiðum og hlutfall (%) skiljuvatns sem fer í neyðarlosun.	15
Tafla 4. Efnasamsetning í grunnvatni umhverfis Hellisheiðarvirkjun byggð á niðurstöðum efnavöktunar Orkuveitu Reykjavíkur árin 2009 og 2010 og rannsóknum Íslenskra orkurannsókna á efnasamsetningu vatns í grunnvatnsstraumum frá Hellisheiði árið 2005, áður en rekstur Hellisheiðarvirkjunar hófst. Í töflunni eru einnig sýnd leyfileg mörk efna í neysluvatni.....	16
Tafla 5. Styrkur (mg/kg) nokkurra snefilefna í skiljuvatni og leyfilegur styrkur (mg/kg) þeirra í neysluvatni.	16
Tafla 6. Yfirlit yfir útstreymi koltvísýrings (CO ₂), brennisteinsvetnis (H ₂ S), vetnis (H ₂) og metans (CH ₄) frá Hellisheiði 2003-2011. Allur útblástur frá Hellisheiði fram til ársins 2006 var vegna tilraunaborana.	20
Tafla 7. Yfirlit yfir útstreymi koltvísýrings (CO ₂), brennisteinsvetnis (H ₂ S), vetnis (H ₂) og metans (CH ₄) frá Nesjavöllum 2003-2011. Á Nesjavöllum var skipt um mæliaðferð vegna metans (CH ₄) árið 2010 og eru gildin hærri vegna nákvæmari mælinga.	20
Tafla 8. Hlutfall (%) sýna sem mældust undir viðmiðunarmörkum (fjöldi örvera undir 100 í 100 ml) í sýnatöku við fjöruborð í Reykjavík.	29

Tafla 9. Losun mengunarefna frá hreinsistöðvum í Reykjavík 2011.....	31
Tafla 10. Skógræktarfélag Reykjavíkur (SR) hefur umsjón með Heiðmörk fyrir hönd Reykjavíkurborgar og OR. Í ársskýrslum SR eru teknar saman lykiltölur, m.a. fjöldi gróðursettra planta innan Heiðmerkur en ekki er sundurliðað frekar hvort um sé að ræða eignarland borgarinnar eða OR. Forsendan á bakvið tölurnar sem gefnar eru upp hér fyrir neðan ákvarðast af eignarhlut OR í svæðinu.	32
Tafla 11. Heildarframleiðsla OR 2007-2011.	32
Tafla 12. Eigin notkun OR 2007-2011	33
Tafla 13. Heildarmagn úrgangs frá starfsemi OR 2007-2011, skipt eftir úrgangsflokkum.	34
Tafla 14. Fjöldi bíla OR miðað við orkugjafa í lok hvers árs 2008-2011.....	34
Tafla 15. Eldsneytisnotkun OR 2007-2011.	35
Tafla 16. Losun lofttegunda frá kyndistöð á Bæjarhálsi 2007-2011.....	35
Tafla 17. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi OR 2007-2011.	37
Tafla 18. Upphitunarstuðull nokkurra gróðurhúsalofttegunda.	38
Tafla 19. Kolefnisbinding 2007-2011.....	38
Tafla 20. Kolefnisspor fyrir starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur 2009-2011.....	39

Viðaukar

f

Viðauki 1. Mælingar á örverum í vatni í Reykjavík 2011.	40
Viðauki 2. Efnagreining á köldu vatni í Reykjavík, sýni tekin 18. mars og 16. ágúst 2011.	40
Viðauki 3. Mælingar á örverum í vatni á Vesturlandi og í Kópavogi (v. Álftanes) 2011.	42
Viðauki 4. Efnagreining á köldu vatni á Vesturlandi 28. júní og í Kópavogi (v/Álftanes) 17. febrúar og 4. apríl 2011.....	42
Viðauki 5. Útstreymisbókhald kyndistöðvar.....	43
Viðauki 6. Veitusvæði OR	44
Viðauki 7. Efnasamsetning í grunnvatni umhverfis Hellisheiðarvirkjun byggð á niðurstöðum efnavöktunar Orkuveitu Reykjavíkur árin 2009 og 2010 og rannsóknnum Íslenskra orkurannsóknna árið 2005.....	45
Viðauki 8. Flokkun úrgangs 2007-2011	45
Viðauki 9. Flokkun sorps 2011 milli starfsstöðva	46
Viðauki 10. Útstreymisbókhald fráveitu, Ánanaust.....	47
Viðauki 11. Útstreymisbókhald fráveitu Klettagörðum.....	49

Inngangur forstjóra

Rúmur áratugur er liðinn síðan Orkuveita Reykjavíkur hóf að birta reglulega upplýsingar um stöðu fyrirtækisins í umhverfismálum. Þennan tíma hafa umhverfismál verið í umræðunni og miklar væntingar gerðar til fyrirtækja eins og OR um að nýta auðlindir á hófsaman hátt og spilla ekki umhverfinu. Mikilvægi OR sem veitu- og þjónustufyrirtæki sem þjónustar tvo af hverjum þremur Íslendingum er þar ótvírætt.

OR veitir hreinu neysluvatni og heitu vatni til húshitunar og miðlar frárennsli og regnvatni til sjávar fyrir meginþorra þjóðarinnar. OR framleiðir ennfremur rafmagn til heimila og iðnaðar úr háhitasvæðum í nágrenni höfuðborgarinnar. Einnig er framleitt rafmagn í Andakílsárvirkjun og Elliðaárvirkjun. Svo fjölbreyttri starfsemi fylgja umhverfisáhrif sem kalla á fyrirbyggjandi aðgerðir, vöktun og eftirlit en einnig opin og fagleg samskipti við íbúa á veitusvæðinu, leyfisveitendur og opinbera aðila.

Árið 2005 hlaut OR vottun samkvæmt ISO 14001 staðlinum. Með innleiðingu hans fékk OR skýra umgjörð um þá þætti starfseminnar sem valda umhverfisáhrifum. Í umhverfisstaðlinum eru gerðar kröfur um að fyrirtækið greini mikilvæga þætti sem hafa áhrif á umhverfið og fyrirtækið getur stýrt og haft áhrif á. Ennfremur er þess krafist að OR setji sér stefnu um frammistöðu í umhverfismálum, nýti umhverfisstjórnunarkerfið til að draga úr áhrifum umhverfisþátta á kerfisbundinn hátt og vinni að stöðugum umbótum.

Í umhverfisskýrslu er kynnt umhverfisstefna fyrirtækisins, hvaða umhverfisþætti OR telur mikilvæga og ætlar að stýra, hvort frammistaðan er innan marka eða ekki og yfirlit er gefið yfir þær ráðstafanir sem unnt er að grípa til svo færa megi frammistöðuna nær settu marki. Þannig miðlar OR upplýsingum til samstarfsaðila og annarra sem telja sig hafa hagsmuna að gæta og stuðlar með því að opinni umræðu sem byggir á staðreyndum.

Þegar horft er yfir farinn veg er ljóst að OR hefur tekist að tryggja viðvarandi gæði grunnvatns og neysluvatns, hún er langt komin með að ljúka uppbyggingu fráveitu og dregið hefur úr landgræðslu á lendum OR þar sem elstu svæðin eru nú flest upprædd. Á síðustu árum hefur orkuframleiðsla aukist á Helligshéiði. Nýtingunni fylgja ýmis neikvæð umhverfisáhrif sem OR glímir við. Þau helstu eru sjónræn áhrif vegna mannvirkja og rasks, hveralykt vegna útblásturs brennisteinsvetnis og jarðskjálftar samhliða niðurdælingu á affallsvatni. OR hefur fylgst með þessum áhrifum og hefur markvisst unnið að því að finna góðar leiðir til að draga úr þeim. Þessir þættir fá aukið vægi í umhverfisskýrslu 2011.

Um mitt ár 2011 var staða umhverfisstjóra Orkuveitunnar stofnuð. Til starfsins valdist Hólmfríður Sigurðardóttir, líffræðingur og MBA en hún hefur mikla reynslu af umhverfismálum, meðal annars hjá Skipulagsstofnun og hjá Orkuveitunni frá árinu 2007. Þessi breyting er mikilvægur liður í því að auka vægi umhverfismála hjá OR. Markmið okkar er að virðing fyrir umhverfinu verði sjálfsgæður hluti af öllu starfi OR og samofin því. Ábyrgð á umhverfismálum liggur hjá öllum starfsmönnum Orkuveitunnar, í smáu sem stóru.

Umhverfismál eru mikilvægur þáttur í samfélagsumræðunni og frammistaða OR á þessu sviði er í brennidepli. Fyrirtækið hefur alla burði til að takast á við umhverfismál líðandi stundar því reynsla og þekking starfsmanna OR er góður grunnur að vönduðum vinnubrögðum og faglegum ákvörðunum. Umhverfismál munu vega enn þyngra í framtíðinni og það er skylda Orkuveitu Reykjavíkur að horfa til langrar framtíðar í þeim efnum.



Bjarni Bjarnason forstjóri

Umhverfisstefna Orkuveitu Reykjavíkur

Ein af lykiláherslum Orkuveitu Reykjavíkur er á umhverfislega ábyrgð sem felst í virðingu gagnvart umhverfinu og ábyrga nýtingu auðlinda. Orkuveita Reykjavíkur leggur áherslu á:

- Að vera í fararbroddi í umhverfismálum á öllum sviðum, standast allar opinberar kröfur og vinna að góðri sátt um virkjanir og vinnusvæði.
- Að setja sér mælanleg markmið í umhverfismálum.
- Að nýta auðlindir á vatnsverndarsvæðum og jarðhitasvæðum með sjálfbærum hætti.
- Að lágmarka útstreymi gróðurhúsalofttegunda.
- Að auka landgæði og kolefnisbindingu með landgræðslu og skógrækt.
- Að vinna markvisst að aukinni notkun vistvænnar orku.
- Að starfsfólk og birgjar fyrirtækisins uppfylli markmið umhverfisstefnu Orkuveitu Reykjavíkur.
- Að vera leiðandi á markaði í sölu umhverfisvænna afurða.
- Að vinna að stöðugum umbótum í samræmi við umhverfisstjórnunarstaðla ISO 14001.
- Að vakta þýðingarmikla umhverfisþætti og stýra þeim sem tók er á.

Þýðingarmiklir umhverfisþættir

Þýðingarmiklir umhverfisþættir eru þeir sem verða fyrir áhrifum af starfsemi fyrirtækisins og lúta að kjarnastarfsemi þess. Fyrirtækið stýrir og vaktar þýðingarmikla umhverfisþætti eins og kostur er og hafa eftirtaldir þættir verið metnir sem þýðingarmiklir:

- Útstreymi gróðurhúsalofttegunda.
- Landgræðsla og skógrækt.
- Úrgangur og hlutfall endurvinnslu.
- Notkun auðlinda.
- Hitapólnar örverur.
- Magn brennisteinsvetnis og hlutfall hreinsunar.
- Hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum.

Kalt vatn

Aðgangur að hreinu neysluvatni er ein verðmætasta auðlind íbúa á veitusvæði OR. Ábyrg nýting auðlinda á vatnsverndarsvæðum er ein af lykiláherslum OR. Markmið neysluvatnsreglugerðar nr. 536/2001 er að vernda heilsu manna með því að tryggja að neysluvatn sé heilnæmt og hreint. Með lögum nr. 36/2011 um stjórn vatnamála er aukin áhersla lögð á að vernda vatn og vistkerfi þess. Jafnframt er lögnum ætlað að stuðla að langtímavernd vatnsauðlindarinnar. Veitusvæði OR eru sýndar í viðauka 6.

Vatnsveitur

Vinnsla á köldu vatni fyrir höfuðborgarsvæðið er í Heiðmörk en OR rekur auk þess vatnsveitur í Stykkishólmi, Grundarfirði, Akranesi, Úthlíð, Borgarnesi, uppsveitum Borgarbyggðar, og við Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun. Keypt er vatn af Garðabæ fyrir Álftanes, tafla 1. Vatnsveitan í Bæjarsveit var seld á árinu. Akranesveita er eina veitan sem nýtir yfirborðsvatn og er vatnið geislað áður en því er veitt í dreifikerfið.

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

Veitustaður	Brunnsvæði	Eftirlitsaðferð	Vatnsmagn	Athugasemdir	Vandamál	Úrbætur
Akranes	Berjadalur	Yfirfall	Nóg		Engin vandamál	
Álftanes	Vatnsveita Garðabæjar	Borholumælingar	Yfirdrifið	Vatn keypt af Garðabæ	Engin vandamál	
Borgarnes, Bifröst og Munaðarnes	Grábrók	Borholumæling	Yfirdrifið		Vatnið hefur verið brúnleitt á nokkrum stöðum þegar dælur hafa slegið út	Stofnæðin er reglulega skuluð og leitast er við að halda dælingu á föstum hraða.
Grundarfjörður	Grund	Borholumæling	Yfirdrifið		Engin stýring er á dælingu grunnvatns	Unnið er að uppsetningu á stýringu
Hellisheiði	Engidalur	Borholumæling	Yfirdrifið		Engin vandamál	
Hlíðarveita	Bjarnarfell	Yfirfall	Nóg	Vatn fengið hjá Bláskógabyggð vegna bilana	Vatnsskortur á sumrin	Vatn fengið frá Bláskóabyggð. Unnið er að endanlegri lausn
Hvanneyri	Fossamelar	Yfirfall	Nóg		Engin vandamál	
Nesjavellir	Grámelur/Gróðurhúsalind og Gilslind	Tankmæling	Yfirdrifið		Engin vandamál	
Reykholt, Kleppjárnsreykir	Breiðabólstaður/Hægindi Hamramelar/undir Snældubjörgum	Yfirfall/Borholu-mæling	Takmarkað		Vatnsskortur á sumrin	Vatn flutt með bílum frá Borgarfirði. Unnið er að endanlegri lausn
Reykjavík, Kjalarnes, Seltjarnarnes og hluti Mosfellsbæjar	Gvendarbrunnar, Jaðar, Myllulækur og Vatnsendakriki	Borholumæling	Nóg		Gallað sýni fannst í leysingum við borholu V-5	Hola V-5 bætt við hláku-áætlun *
Stykkishólmur	Svelgsárhraun	Yfirfall	Yfirdrifið		Engin vandamál	

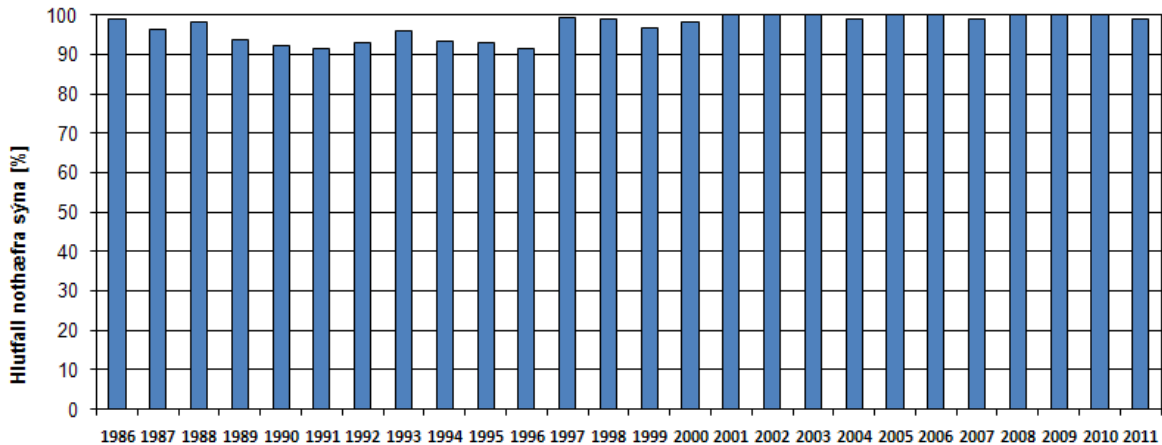
* Þegar úrkoma er mikil er hætta á að jarðvegsgerlar komist í vatnið. Borholurnar í Gvendarbrunnahúsi (V-19, V-20, V-21, V-22 til V-23) og ein við Jaðar (V-5) eru því lokaðar frá október fram í mars.

Gæði vatns

Í viðauka 1-4 má sjá efnasamsetningu neysluvatns í sýnum sem tekin voru 2011. Auk þeirra tekur heilbrigðiseftirlit hvers svæðis sýni til þess að skoða örverufræðilega þætti. Fjöldi sýna er ákveðin af

íbúafjöldi hvers svæðis fyrir sig. Árið 1997 var HACCP eftirlitskerfi innleitt til þess að tryggja vatnsgæði. Árangur eftirlitskerfisins sést glögg á mynd 6.

Á hverju ári eru sýni tekin á vegum heilbrigðiseftirlits úr öllum vatnsveitum OR til örverugreiningar og ræðst fjöldi þeirra af neysluvatnsreglugerð nr. 536/2001. Einnig eru tekin sýni til heildarefnagreiningar, sjá viðauka 1-4. Árið 2011 voru 102 sýni tekin í Reykjavík en eitt sýni stóðst ekki gæðakröfur. Mikil hláka var þegar sýnið var tekið sem gæti skýrt aukinn fjölda jarðvegsgerla í því. Gerð var úttekt á atburðunum og hefur sýnataka á svæðinu verið aukin. Niðurstöður frá sýnatöku síðustu 26 ára má finna á mynd 1.



Mynd 1. Hlutfall (%) sýna í Reykjavík sem stóðst gæðakröfur 1986-2011. Árið 1997 var HACCP eftirlitskerfi innleitt til þess að tryggja vatnsgæði.

Áhættuþættir á vatnsverndarsvæðum

Aðalvatnstökusvæði OR fyrir höfuðborgarsvæðið er í Heiðmörk og byggist vatnsvinnsla þar alfarið á grunnvatni. Stór hluti Heiðmerkur er skilgreindur sem vatnsverndarsvæði og kemur meginhluti vatnsins undan Húsafellsbruna og Bláfjöllum sem er ákomusvæði fyrir þá grunnvatnsstrauma sem liggja að vatnsbólum höfuðborgarsvæðisins.

Ýmsir þættir skapa hættu á mengun grunnvatns og vatnsbóla og í nágrenni við vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins. Þeir helstu eru umferð um Bláfjallaveg og Bláfjallaleið, starfsemi í Bláfjöllum, umferð ökutækja og áningarstaðir í Heiðmörk ásamt útivist, skógrækt, fuglum og meindýrum, ennfremur frístundabyggð og heilsárs búseta á svæðinu. Með auknum umsvifum er mikilvægt að verndun umræddra vatnsbóla sé tryggð.

Eftirlit með vatnsverndarsvæðum

Áhersla er lögð á eftirlit á vatnsverndarsvæðum í nágrenni höfuðborgarinnar. Fylgst er með flutningi á olíu og bensíni ásamt öðrum varasömum efnum, tafla 2. Árið 2011 voru farnar sextán ferðir í fylgd með bílum sem fluttu varasöm efni en árið 2010 voru ferðirnar þrjátíu og sjö. Notkun á olíu og bensíni í Bláfjöllum stjórnast af hversu mikið snjóar á svæðinu en einnig af framkvæmdum. Þetta skýrir breytingu milli ára.

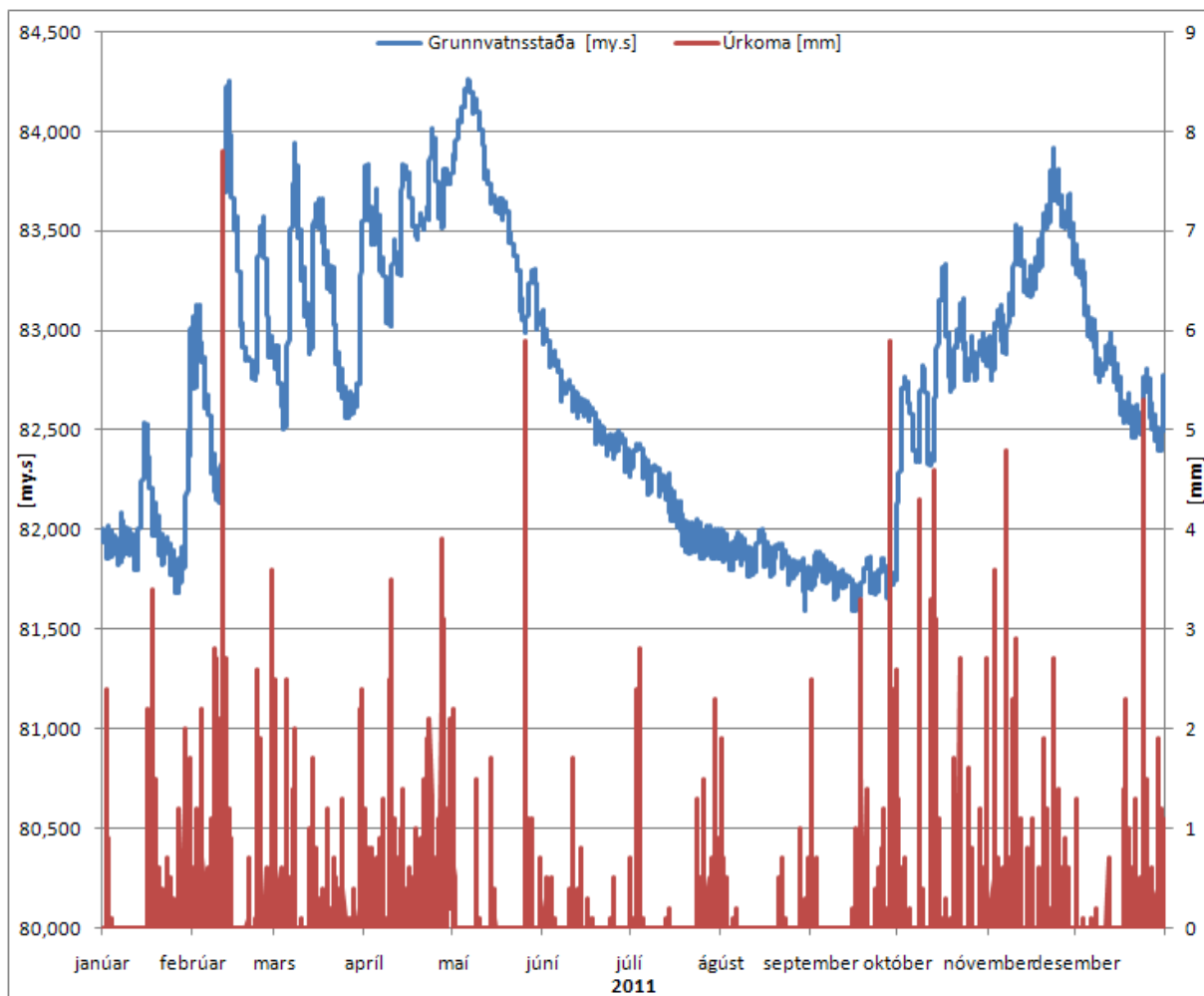
Dýralíf á verndarsvæðum vatnsbólanna er vaktað sérstaklega og má nálgast ítarlega skýrslu um það á heimsíðu OR, www.or.is. Þrír minnkar voru veiddir á Myllulækjarsvæði og níu á Jarðarsvæði á síðastliðnu ári. Þrjú hræ af andfugli voru fjarlægð af Hrauntúnstjörn.

Tafla 2. Magn eldsneytis, seyru og steypu sem flutt var um vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins 2008-2011.

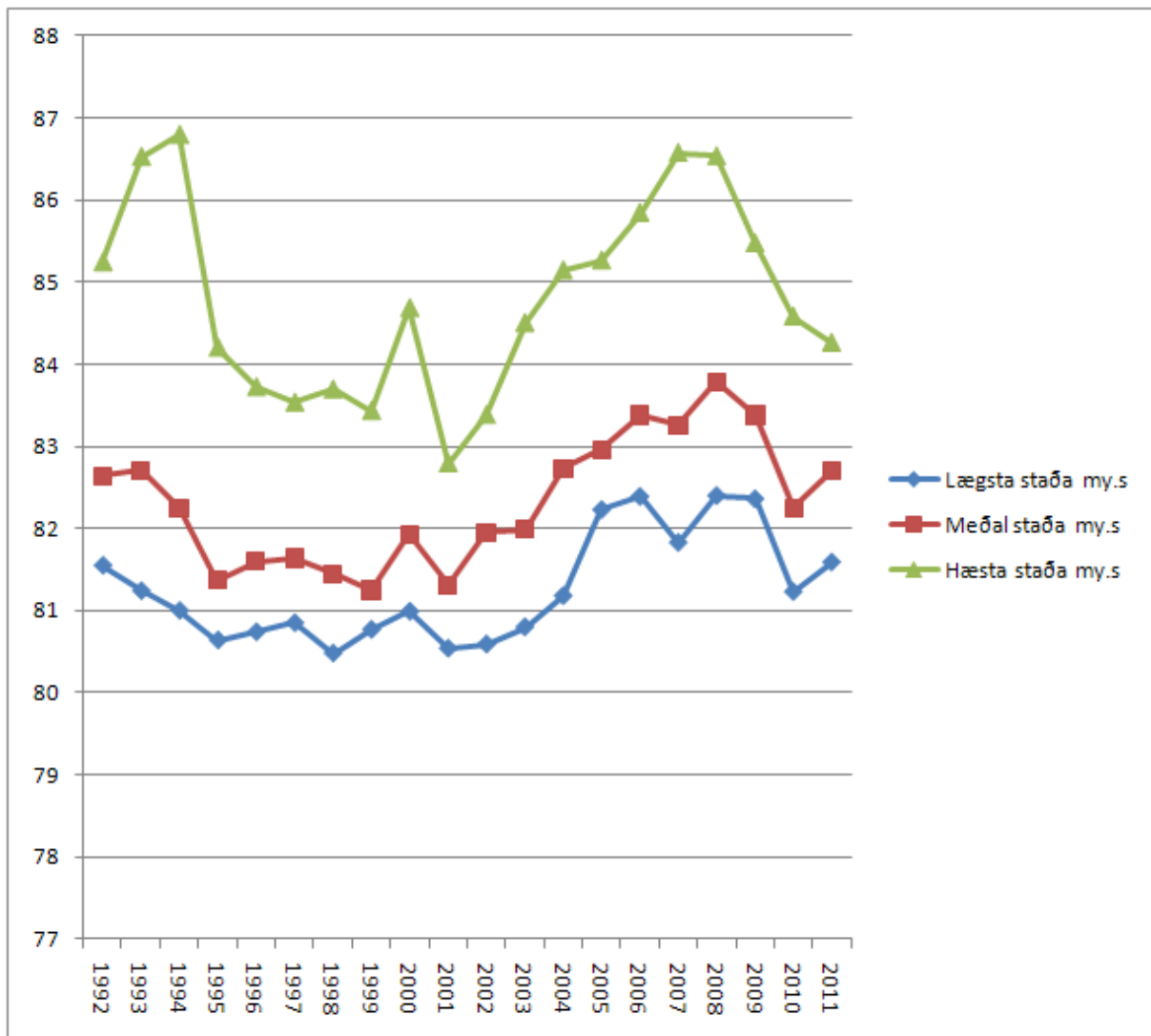
		2008	2009	2010	2011	Staður
Bensín	lítrar	2.778	2.460	1.323	3.006	Bláfjöll, skíðasvæði
Olía	lítrar	87.855	69.433	15.085	42.136	Bláfjöll, skíðasvæði
	lítrar	1.836	1.480	1.684	3.342	Elliðavatn, skógrækt
				2.533		Jaðar
Seyra	lítrar	4.000	4.000	2.000		Gvendarbrunnar
	lítrar	24.000	14.500	2.000	6.500	Jaðar
	lítrar		1.800			Vatnsendakriki
	lítrar	2.000				Vatnstankur T-4
Steypa	m ³	10				Framkvæmdir við Gvendarbrunna

Grunnvatnsstaða í Heiðmörk

Dæmi um eftirlit með kaldvatnsforðanum á Gvendarbrunnasvæðinu í Heiðmörk er síritun á vatnshæð í vöktunarborholum. Mynd 2 sýnir grunnvatnsstöðuna í holu V-18 í Heiðmörk á árinu 2011. Mælingar eru sjálfvirkar og gerðar á klukkustundar fresti. Viðmiðunarmörk hafa verið sett um 80 metra yfir sjávarmáli (m y.s.) en vatnsborðið hefur ekki farið niður fyrir þessi mörk undanfarinn áratug. Grunnvatnsstaða í Heiðmörk er að jafna sig eftir óvenju mikla þurrka árið 2010. Hæsta staða í holu V-18 árið 2011 mældist 84,26 m y.s. í byrjun maí. Lægsta staða í holunni mældist 81,59 m y.s. í lok ágúst, sjá mynd 2. Á mynd 3 má sjá hvernig meðalvatnshæðin, hæsta og lægsta staða sveiflast milli ára.



Mynd 2. Grunnvatnsstaða (m y.s.) í holu V-18 (blár litur) og úrkoma í mm (rauður litur) í Heiðmörk árið 2011.



Mynd 3. Grunnvatnsstaða (m y.s.) í holu V-18 í Heiðmörk 1992 til 2011. Viðmiðunarmörk eru 80 m y.s.

Háhitir

Nýting háhitasvæða

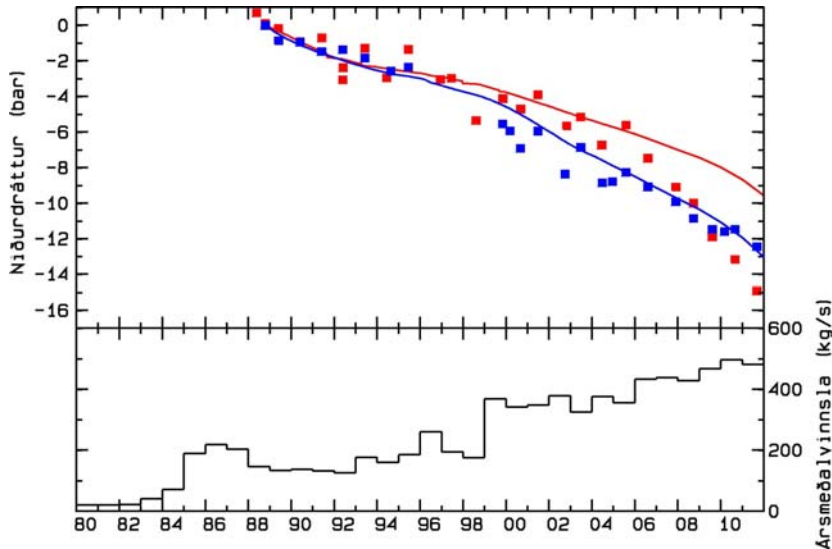
Það er stefna OR að nýta auðlindir á jarðhitasvæðum með sjálfbærum hætti. Á háhitasvæðunum er fylgst með því hvernig vinnslusvæðin bregðast við nýtingu. Þrýstingur og hiti eru mæld reglulega í borholum og fylgst er með því hver þróunin er. Þrýstifall samfara vinnslunni, svokallaður niðurdráttur, er borið saman við reiknaðan niðurdrátt samkvæmt reiknilíkani sem hermir jarðhitann og vinnsluna á Hengilssvæðinu. Þannig er spáð fyrir um hvernig svæðin bregðast við til framtíðar. Reiknilíkanið er í stöðugri endurskoðun.

Nesjavellir

Við fyrstu spár fyrir Nesjavelli lá einungis til grundvallar vinnsla í 3-5 ár og nákvæmni í spánni var því lítil. Þegar líkanið¹ var síðast endurkvarðað í byrjun árs 2005 var vinnslusagan orðin 15-20 ár og spáin

¹ Grímur Björnsson og Arnar Hjartarson, 2003. Reiknilíkan af jarðhitakerfum í Hengli og spár um

Því áreiðanlegri en fyrri spár. Niðurdráttur á Nesjavöllum hefur aukist í takt við aukna vinnslu einkum eftir að fjórða vélin var tekin í notkun árið 2005, mynd 4. Mælingar á árinu 2011 sýna að niðurdráttur í holu NJ-15 fylgir spánni líkt og fyrri ár. Spáferill holu NJ-18 fylgir hins vegar ekki mældum breytingum sem fram komu eftir að fjórða vélin var tekin í notkun. Reiknilíkanið virðist endurspegla betur niðurdrátt í holu NJ-15 en í holu NJ-18 sem er fjær vinnslusvæðinu. Niðurdráttur á svæðinu truflar ekki vinnsluna og er viðunandi miðað við áætlanir.



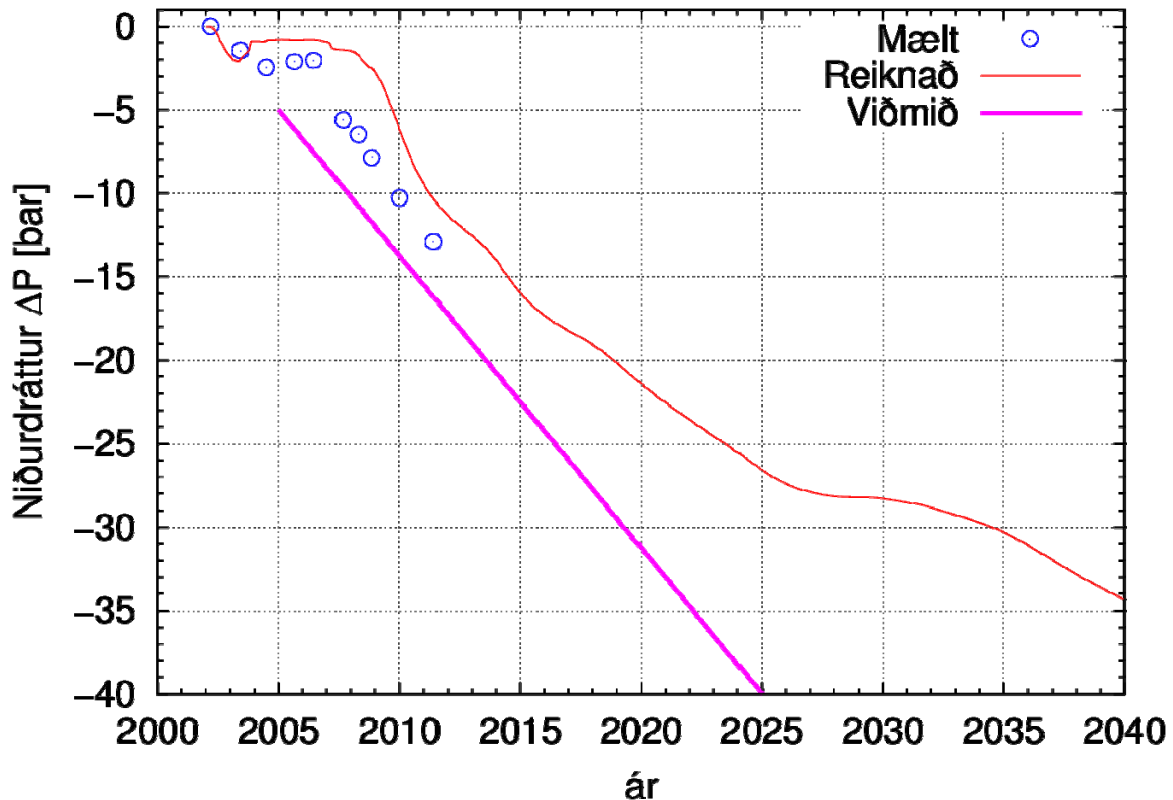
Mynd 4. Niðurdráttur (bar) og ársmeðalvinnsla (kg/s) á Nesjavöllum 1980-2011. Samanburður á mældum og reiknuðum niðurdrætti kemur fram á efri hluta myndarinnar og ársmeðalvinnsla á neðri hluta hennar. Heildregnir ferlar eru reiknaðir samkvæmt líkani en punktar sýna mæld gildi í borholum á 800-1000 m dýpi. Rauði ferillinn sýnir niðurdrátt í holu NJ-18 en sá blái í holu NJ-15.

Hellisheiði

Í virkjunarleyfi Hellisheiðarvirkjunar eru skilgreind mörk á leyfilegum þrýstings- og hitastigsbreytingum á vinnslusvæði hennar. Vinnslusaga á Hellisheiði er stutt og hefur verið töluverður hraði í uppbyggingu á svæðinu. Reiknilíkan hefur verið unnið fyrir Hellisheiði² en það byggir á stuttri vinnslusögu og er því gert ráð fyrir töluverðri óvissu í spám þegar líður á spátímann. Samkvæmt mælingum í holu HE-4 á vinnslusvæðinu, kemur niðurdráttur á Hellisheiði fram fyrr en líkanið gerir ráð fyrir en er innan viðmiðunarmarka samkvæmt virkjunarleyfi, mynd 5. Vegna niðurdráttar mun þurfa uppbotarholur til að viðhalda orkuframleiðslu. Horft hefur verið til Gráuhnúka í því sambandi en þar er nú rekið niurdælingarsvæði fyrir hluta skiljuvatns frá virkjuninni.

framtíðarástand við allt að 129 MW rafmagnsframleiðslu á Hellisheiði og 120 MW á Nesjavöllum. Íslenskar orkurannsóknir ÍSOR-2003/009 150 s.

² Gunnar Gunnarsson, 2010. Spá um viðbrögð jarðhitakerfisins á Hellisheiði við vinnslu, Orkuveita Reykjavíkur, 2010-9.



Mynd 5. Samanburður á mældu og reiknuðu þrýstingsfalli, svokölluðum niðurdrætti (bar), í holu HE-4 á Hellisheiði 2000-2040. Rauði ferillinn sýnir reiknaðan niðurdrátt samkvæmt líkani en bláir punktar mæld gildi á 1000 m dýpi. Fjólubláa línan sýnir viðmiðunarmörk samkvæmt virkjunarleyfi.

Niðurdæling affallsvatns og eftirlit með grunnvatni

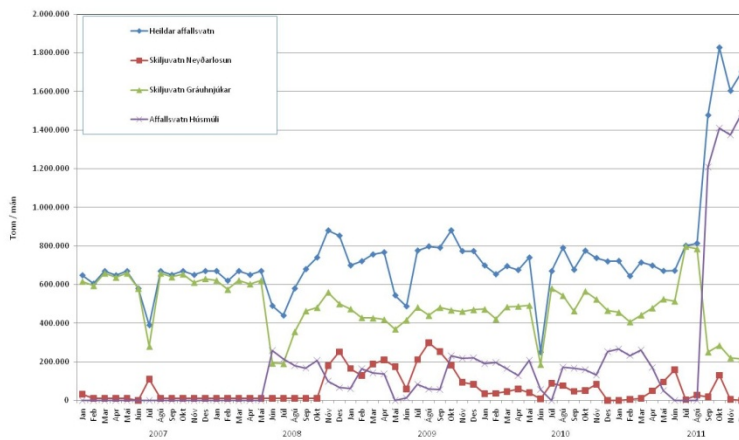
Vatnshluti jarðhitavökvans kallast skiljuvatn en það er ríkt af uppleystum steinefnum sem hafa losnað úr berginu vegna hitans í jarðhitageyminum. Eftir nýtingu er því veitt ásamt hreinu þéttivatni frá gufuhverflunum að niðurdælingarholum og losað niður fyrir 800 m dýpi í jarðhitageyminn. Ennfremur er skiljuvatnið losað niður fyrir 400 m í neðri grunnvatnslög eða á yfirborð. Affallsvatn, er samheiti yfir skiljuvatn og þéttivatn. Tilgangur niðurdælingar affallsvatns í jarðhitakerfið er að vernda yfirborðsvatn og grunnvatn því affallsvatnið hefur aðra efnasamsetningu og er heitara en grunnvatn og er talið geta spillt því. Ennfremur að nýta betur jarðhitaauðlindina með því að skila aftur því vatni sem tekið er úr jarðhitakerfinu. Niðurdælingarholur eru fódraðar niður fyrir efri grunnvatnslög á vinnslusvæði Hellisheiðarvirkjunar og Nesjavallavirkjunar til að hamlar því að affallsvatn blandist grunnvatni.

Hellisheiðarvirkjun

Samkvæmt skilyrðum í starfsleyfi og virkjunarleyfi Hellisheiðarvirkjunar skal dæla skiljuvatni frá virkjuninni niður fyrir 800 m í jarðhitakerfið. OR ber að gæta að verndun grunnvatns, lágmarka áhrif virkjunar á gæði þess og fylgjast með áhrifum með reglubundnum mælingum. OR er heimilt að farga affallsvatni á yfirborði í neyð við Hellisheiðarvirkjun, þ.e. ef stórfelldar bilanir verða í virkjuninni.

Frá árinu 2007 þar til í september 2011 þegar niðurdælingarsvæðið við Húsmúla var tekið í fullan rekstur, var stærsta hluta skiljuvatnsins dælt niður í holur við Gráuhnúka. Hluta skiljuvatnsins hefur verið fargað við yfirborð í neyðarlosun, sjá mynd 6. Dælt er niður í fimm holur á Húsmúlasvæðinu og taka þær alls við um 550 l/s. Húsmúlasvæðið tekur við minna magni af skiljuvatni en vonir stóðu til. Við Gráuhnúka er því dælt niður um 100 l/s. Á árinu 2011 var samtals 11,8 milljónum tonna af

affallsvatni dælt niður í jarðhitakerfið við Gráuhnúka og Húsmúla. Hluti affallsvatns, um 0,5 milljónir tonna, fór í neyðarlosun á yfirborði.



Mynd 6. Magn affallsvatns (tonn/mánuði) frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2011 eftir förgunarleiðum. Bláa línan sýnir heildarmagn affallsvatns, græna línan förgun skiljuvatns við Gráuhnúka, fjólubláa línan förgun skilju- og þéttivatns í Húsmúla og rauða línan sýnir rennsli skiljuvatns í neyðarlosun.

Frá árinu 2007 hefur sírennsli affallsvatns verið í neyðarlosun þar sem niðurrennslistvæðin hafa ekki tekið við öllu affallsvatni frá virkjuninni. Árið 2007 fóru um 4% af affallsvatni virkjunarinnar í neyðarlosun, tæp 6% árið 2008, rúmlega 23% árið 2009, tæp 7% árið 2010 og 5% árið 2011, tafla 3. Árið 2009 var unnið að því að bæta afköst niðurrennslistveitu með dælingu og minnkaði þá verulega rennsli í neyðarlosun. Til þessa hefur verið fargað um 3,9 milljónum tonna af affallsvatni í neyðarlosun.

Tafla 3. Affallsvatn (kg/s) frá Hellisheiðarvirkjun 2007-2011 eftir förgunarleiðum og hlutfall (%) skiljuvatns sem fer í neyðarlosun.

Ár	Affallsvatn Samtals Tonn/ári	Skiljuvatn Neyðarlosun Tonn/ári	Skiljuvatn Gráuhnúkar Tonn/ári	Affallsvatn Húsmúlasvæði Tonn/ári
2007	7.519.400	241.000	7.216.688	0
2008	7.943.000	540.830	5.786.362	1.195.000
2009	8.766.807	2.050.421	5.334.842	1.381.544
2010	8.082.339	571.887	5.684.478	1.825.974
2011	12.340.619	505.895	5.373.601	6.461.122
Samtals	44.652.165	3.910.034	29.395.971	10.863.640

Eftirlit með grunnvatni

Boraðar hafa verið á fjórða tug hola við Hellisheiðarvirkjun til að fylgjast með grunnvatni og áhrifum virkjunar á það. Grunnvatnslíkan af svæðinu er endurskoðað árlega³. Þessar upplýsingar eru mikilvægar fyrir vatnsöflun vegna hitaveituhluta virkjunarinnar og vegna áhrifa affallsvatns á grunnvatn. Regluleg sýnataka á vatni úr holunum fer fram á sex mánaða til tveggja ára fresti. Tekin eru sýni til heildarefna- og þungmálmagreiningar ásamt því sem hitastig, leiðni og súrustig er mælt, sjá viðauka 7. Hreyfanlegustu efnin í jarðhitavatninu, sem eru klór og sulfat, eru greind jafnóðum til

³ Vatnaskil, 2011. Höfuðborgarsvæði.

Grunnvatns- og rennsillíkan. Áreg endurskoðun fyrir árið 2010. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.11.03.

að fylgjast með dreifingu vatnsins. Ekki hefur orðið vart við marktæka aukningu efna t.d. kísils (SiO₂), natríums (Na), klórs (Cl) og súlfats (SO₄) í eftirlitsholunum. Í töflu 4 er sýnd efnasamsetning grunnvatns umhverfis Hellisheiðarvirkjun borið saman við hámarksgildi neysluvatns, sjá viðauka 7.

Tafla 4. Efnasamsetning í grunnvatni umhverfis Hellisheiðarvirkjun byggð á niðurstöðum efnavöktunar Orkuveitu Reykjavíkur árin 2009 og 2010⁴ og rannsóknnum Íslenskra orkurannsóknna á efnasamsetningu vatns í grunnvatnsstraumum frá Hellisheiði árið 2005, áður en rekstur Hellisheiðarvirkjunar hófst⁵. Í töflunni eru einnig sýnd leyfileg mörk efna í neysluvatni.

Hola Grunnvatns-straumur		HK-26* Selvogs-straumur	HK-07* Selvogs-straumur	HK-18 Selvogs-straumur	HK-12 Selvogs-straumur	HK-24 Selvogs-straumur	KH-07 Selvogs-straumur	HK-13 Þingvalla-/Selvogs-straumur	HK-13 Þingvalla-/Selvogs-straumur	HK-14 Þingvalla-/Selvogs-straumur	HK-14 Þingvalla-/Selvogs-straumur	HK-23* Þingvalla-straumur	HU-01 Þingvalla-straumur	HU-01 Þingvalla-straumur	HK-21 Þingvalla-straumur	HK-21 Þingvalla-straumur	HK-20 Þingvalla-straumur	LK-01* Elliðaár-straumur	LK-01 Elliðaár-straumur	Hámarksgildi neysluvatns
Dýpi	m		49,8	103	8,7	94	80	48,4	48,4	37	37	68,7	122	122	30,5	30,5	5,4		53,2	
Ár		2005	2005	2009	2009	2009	2010	2010	2011	2010	2011	2005	2009	2011	2010	2011	2009	2005	2009	
Sýni		20050225	20050172	5182	5182	5183	5077	5018	5126	5076	5128	20050198	5168	5123	5075	5122	5174	20050156	5169	
Dagsetning		13.9.2005	1.7.2005	10.11.2009	9.9.2009	17.11.2009	26.4.2010	22.1.2010	8.6.2011	26.4.2010	8.6.2011	13.9.2005	9.9.2009	8.6.2011	26.4.2010	8.6.2011	9.9.2009	13.6.2005	9.9.2009	
Efni																				
pH		-	7,94	8,21	8,2	7,66	7,38	6,84	7,54	6,28	7,14	9,52	7,58	7,71	5,7	7,5	7,17	7,67	7,82	6,5 - 9,5
Leiðni	µS/cm	395	151	120	110	120	120	100	100	60	31	80	110	110	65	74	70	74	70	2500
SiO ₂	mg/kg	32,6	21	19,55	18,49	19,49	36,6	18,58	15,9	15,9	16,1	0,85	24,4	24,4	25,6	26,0	19	14,5	16,16	-
Na	mg/kg	69,3	8,9	9,39	9,46	9,25	7,63	8,27	5,67	5,67	5,53	5,99	6,37	6,24	6,79	6,84	6,44	6,87	7,57	200
SO ₄	mg/kg	16,2	5,93	3,82	9,26	7,2	4,58	-	1,58	1,58	1,32	0,32	2,41	1,98	4,51	4,39	1,88	2,01	2	250
Cl	mg/kg	9,52	9,08	9,27	9,1	10,71	7,8	14,99	7,70	7,7	7,04	7,6	7,68	7,15	9,6	10,84	8,27	10,9	12,95	250

Tekin hafa verið sýni til efnagreininga af skiljuvatni sem fer í gegnum Hellisheiðarstöð. Í töflu 5 er sýndur styrkur nokkurra snefilefna í skiljuvatni og leyfilegur styrkur þeirra í neysluvatni. Þegar efnainnihald skiljuvatns er borið saman við neysluvatnsstaðla sést að styrkur kalíums er um það bil þrisvar sinnum hærri og styrkur áls og arsens um 10 sinnum hærri en leyfilegt er í neysluvatni. Styrkur annarra efna í skiljuvatni er lægri en uppgæfin mörk fyrir neysluvatn. Styrkur snefilefna í skiljuvatni hér á landi er mun lægri en á jarðhitasvæðum erlendis vegna jarðfræðilegra aðstæðna.

Tafla 5. Styrkur (mg/kg) nokkurra snefilefna í skiljuvatni og leyfilegur styrkur (mg/kg) þeirra í neysluvatni.

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

Í september 2011 var nýja niðurrennsliðsvæðið við Húsmúla tekið í fulla notkun. Á sama tíma voru gerðar endurbætur í rekstri á förgun affallsvatns. Nú taka niðurrennsliðsvæðin við öllu affallsvatni frá virkjuninni nema þegar um bilanir er að ræða en þá fer affallsvatn í neyðarlosun. Í byrjun október varð bilun í skiljuvatnsdælum sem olli því að affallsvatn frá virkjuninni fór í neyðarlosun í hálfan mánuð.

⁴ Bergur Sigfússon, 2010. Efnavöktun grunnvatns umhverfis Hellisheiðarvirkjun. Áfangaskýrsla 1.

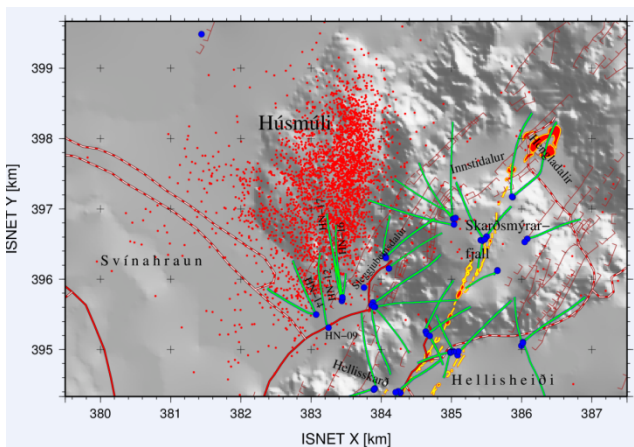
⁵ Magnús Ólafsson, 2005. Orkuveita Reykjavíkur. Efnasamsetning vatns í grunnvatnsstraumum frá Hellisheiði.

Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. ÍSOR-2005/049

⁶ Reglugerð um neysluvatn, nr. 536/2001 m.s.br.

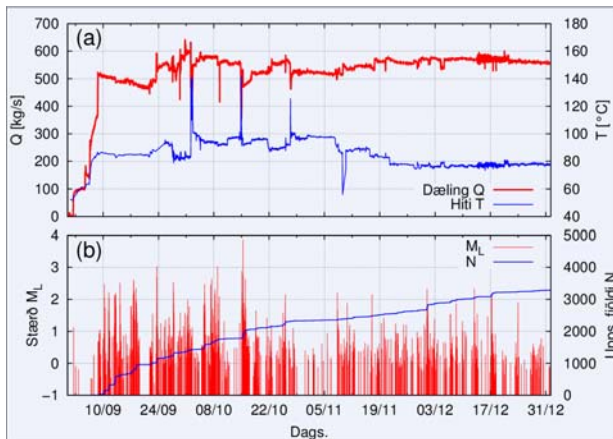
Jarðskjálftar

Talsverðrar skjálftavirkni varð vart á Húsmúlasvæðinu þegar byrjað var að dæla þar niður í september 2011. Dælt er niður í fimm holur; HN-09, HN-12, HN-14, HN-16 og HN-17. Á mynd 7 má sjá hvernig holurnar liggja en þær eru stefnuboraðar í misgengi sem liggja í Húsmúlanum. Einnig eru sýndar miðjur skjálftanna sem orðið hafa síðan niðurdælingarsvæðið var tekið í notkun. Á mynd 8(a) má sjá magn niðurdælingarvatns og hita þess sem fall af tíma frá því dælingin hófst og til áramóta. Á mynd 8(b) er sýnd stærð skjálftanna ásamt uppsöfnuðum fjölda þeirra. Skjálftarnir eiga flestir upptök sín í Húsmúlanum sjálfum. Smáskjálftavirkni hafði áður orðið vart í niðurdælingarholunum árið 2009. Nokkrir smáskjálftar urðu þegar þær voru prófaðar en þeir voru litlir og flestir minni en 1 að stærð. Stærstu skjálftarnir sem mældust áður en svæðið var tekið í rekstur urðu þegar síðasta holan á svæðinu, HE-17, var boruð í febrúar og mars 2011. Stærsti skjálftinn sem þá reið yfir var uppá stærð 2,3.



Mynd 7. Kort af Húsmúlasvæðinu. Niðurdælingarholurnar eru merktar sérstaklega sem HN og bláir punktar og sýnir grænn litur legu þeirra í Húsmúlanum. Rauðir punktar sýna miðjur skjálftanna sem orðið hafa á svæðinu frá í byrjun september til desemberloka 2011.

Skjálftavirknin sem varð þegar hafist var handa við að dæla niður í Húsmúlasvæðið af fullum afköstum varð mun meiri en reiknað hafði verið með og skjálftarnir stærri. Mesta skjálftahrinan varð að morgni 15. október 2011 og í henni riðu m.a. yfir tveir skjálftar allt að stærð 4. Þessir skjálftar fundust víða og einkum í Hveragerði. Síðan þá hefur dregið mjög úr skjálftavirkninni og skjálftar hafa almennt verið smærri. Búist er við að smám saman dragi úr virkninni eftir því sem kerfið nær jafnvægi.



Mynd 8. (a) Magn niðurdælingarvatns (Q) og hiti þess (T) sem fall af tíma frá því í byrjun september 2011 til ársloka. (b) Stærðir skjálfta (ML) sem urðu á Húsmúlasvæðinu á þessu tímabili og uppsafnaður fjöldi þeirra (N). Sami tímaskali er á báðum grófum.

Nesjavallavirkjun

Samkvæmt starfsleyfi Nesjavallavirkjunar er skiljuvatn leitt í jarðtank áður en því er veitt í niðurrennsli. OR skal setja sér tímasetta áætlun um að allt skiljuvatn og þéttivatn fari í niðurrennslið og skal miða að því að því verði lokið í byrjun árs 2011. OR ber að gæta að verndun grunnvatns, lágmarka áhrif virkjunar á gæði þess og fylgjast með áhrifum með reglubundnum mælingum. Sérstaklega skal fylgjast með þessum þáttum í Þingvallavatni.

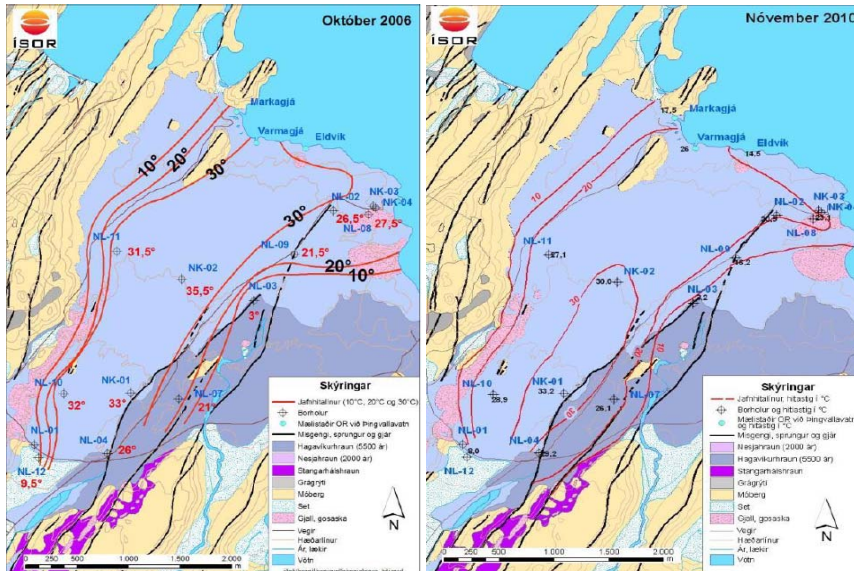
Nesjavallavirkjun tók til starfa árið 1990 og þá sem hitaveita fyrir höfuðborgarsvæðið. Árið 1998 hófst rafmagnsframleiðsla í stöðinni og við það jókst frárennsli umtalsvert. Af skiljuvatni sem fer í gegnum orkuverið fara um 100- 110 kg/s í þrjár borholur sem ná niður í neðra grunnvatnskerfið (400-800 m) en eru þó ekki tengdar jarðhitakerfinu. Því sem eftir stendur, um 130 kg/s, er fargað á yfirborði. Um 90-100 kg/s af þéttivatni frá orkuverinu fara í borholurnar þrjár, 60-70 kg/s í grunna svelgholu við orkuverið og frá hausti 2011 hafa um 120 kg/s verið sett niður í gamlar niðurrennslisholur sem ná niður í neðra grunnvatnskerfi. Samráð hófst á árinu við leyfisveitendur um förgun alls affallsvatns í niðurrennsli frá virkjuninni og stendur sú vinna yfir. Í henni felst að taka skiljuvatnið, um 30-150 kg/s, sem fer frá skiljustöð og blanda það þéttivatninu sem fer í gömlu niðurrennslisholurnar, sbr. lýsing að framan. Til að losna við allt skiljuvatnið sem fargað er á yfirborði er áformað að bora fleiri niðurdælingaholur á næstu árum. Um 200-1400 kg/s (fer eftir veðri) af upphituðu grunnvatni úr Grámel hefur verið fargað á yfirborði.

Eftirlit með grunnvatni

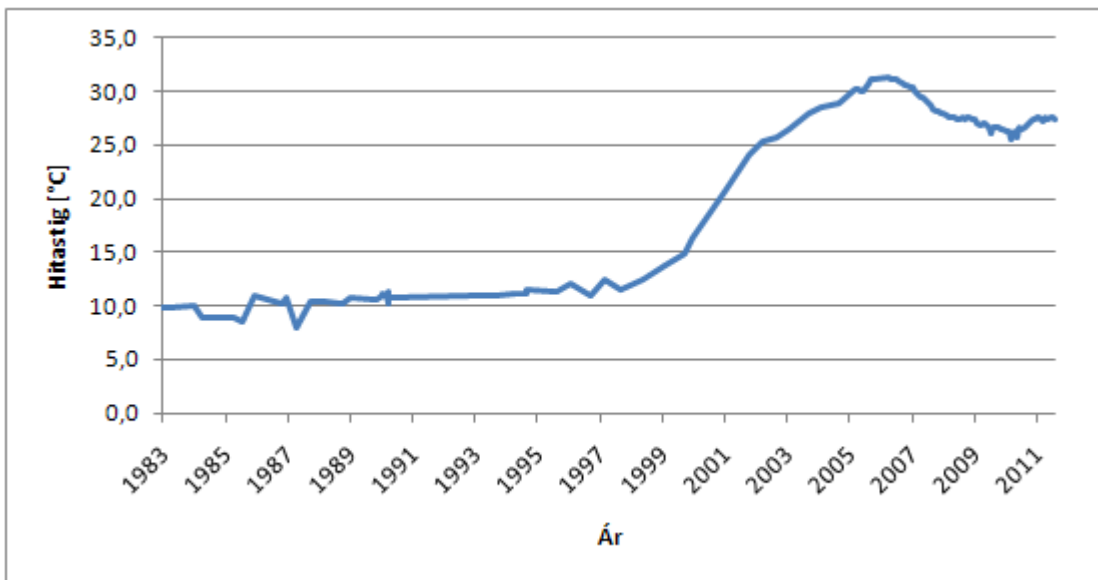
Áður en Nesjavallavirkjun var reist hefur grunnvatn við Nesjavelli blandast jarðhitavatni af náttúrulegum ástæðum. Jarðhitaáhrif hafa komið fram í lindum í Varmavík við Þingvallavatn.

Boraðar hafa verið á annan tug holna við Nesjavallavirkjun til að kanna grunnvatn og áhrif virkjunar á það. Þessar upplýsingar eru mikilvægar vegna vatnsöflunar fyrir hitaveituhluta virkjunarinnar og vegna áhrifa affallsvatns á grunnvatn. Niðurstöður mælinga í borholum sýna hvernig volgur grunnvatnsstraumur teygir sig frá virkjuninni og niður að Þingvallavatni. Lindir þar hafa hitnað enn einnig vatn sem dælt er úr vatnsbólunni við Grámel. Hitinn jókst á árabílinu 1998–2006 en síðan dró úr honum með tilkomu kæliturns árið 2005 en hann hefur það hlutverk að kæla niður heitt affallsvatn og Grámelsvatn frá hverflunum, mynd 9. Hiti hefur hins vegar aukist aftur í lindum í Varmagjá við Þingvallavatn frá 2010, mynd 10. Áformað er að byggja viðbótarkæliturn við virkjunina en þeirri

framkvæmd hefur verið slegið á frest um nokkur ár af fjárhagsástæðum. OR áformar að kæla niður upphitað grunnvatn með úðun yfir tvo lækjarfarvegi skammt austur af núverandi kæliturni Nesjavallavirkjunar. Um er að ræða tímabundna aðgerð til fjögurra ára sem mun m.a. draga úr hitaáhrifum á grunnvatn á svæðinu og tryggja rekstur virkjunarinnar.



Mynd 9. Grunnvatnshiti í hrauninum við Nesjavelli. Jafnhitalínur í október 2006. Hitatunga allt að 30°C nær frá virkjuninni að Varmagjá og hiti vatns í Grámel mælist 27,5°C. Í nóvember 2010 hefur hitatungan dregist saman og er hiti vatns í Grámel 23,1 °C⁷



Mynd 10 . Vatnshiti (°C) í Varmagjá frá árinu 1983-2011⁸.

⁷ Árni Hjartarson og Sigurður Garðar Kristinsson 2011. Grunnvatn við Nesjavallavirkjun. ÍSOR-2011/074, 37 bls.

⁸ Gretar Ívarsson 2012. Uppsprettur og grunnar borholur í nágrenni Nesjavalla. Orkuveita Reykjavíkur. Auðlindarannsóknir.

Gaslosun og eftirlit með útstreymi jarðhitaloftegunda

Jarðhitaloftegundir falla til í nokkru magni í tengslum við orkuöflun á Nesjavöllum og Hellisheiði því í gufuhluta jarðhitavökva fylgja jarðhitaloftegundir sem eru um 0,5% af gufunni. Helstu lofttegundir í jarðhitagufu á Hengilssvæðinu eru koltvísýringur (CO₂), brennisteinsvetni (H₂S), vetni (H₂) og metan (CH₄). Af þessum lofttegundum telst útstreymi koltvísýrings, metans og brennisteinsvetnis valda umhverfisáhrifum, koltvísýringur og metan vegna gróðurhúsaáhrifa, en brennisteinsvetni vegna hveralyktar og eituráhrifa þess í háum styrk.

Samkvæmt skilyrðum í starfsleyfi Hellisheiðarvirkjunar og Nesjavallavirkjunar skal OR takmarka loftmengun frá starfseminni eins og kostur er og gæta þess að lofttegundir valdi ekki óþægindum í nærliggjandi umhverfi. OR skal halda yfirlit yfir útstreymi gass frá virkjunarsvæðinu.

Í töflum 6 og 7 er yfirlit yfir útstreymi koltvísýrings, brennisteinsvetnis, vetnis og metans frá Hellisheiði og Nesjavöllum á árunum 2003-2011.

Tafla 6. Yfirlit yfir útstreymi koltvísýrings (CO₂), brennisteinsvetnis (H₂S), vetnis (H₂) og metans (CH₄) frá Hellisheiði 2003-2011. Allur útblástur frá Hellisheiði fram til ársins 2006 var vegna tilraunaborana.

Hellisheiði				
Ár	CO ₂ tonn/ár	H ₂ S tonn/ár	H ₂ tonn/ár	CH ₄ tonn/ár
2003	3.602	1.283	76	0,02
2004	1.943	748	38	0,01
2005	4.581	819	*	*
2006	*	*	*	*
2007	24.210	6.902	276	20
2008	32.937	10.323	407	30
2009	35.325	8.581	269	36
2010	41.722	13.340	389	46
2011	39.479	16.110	401	57

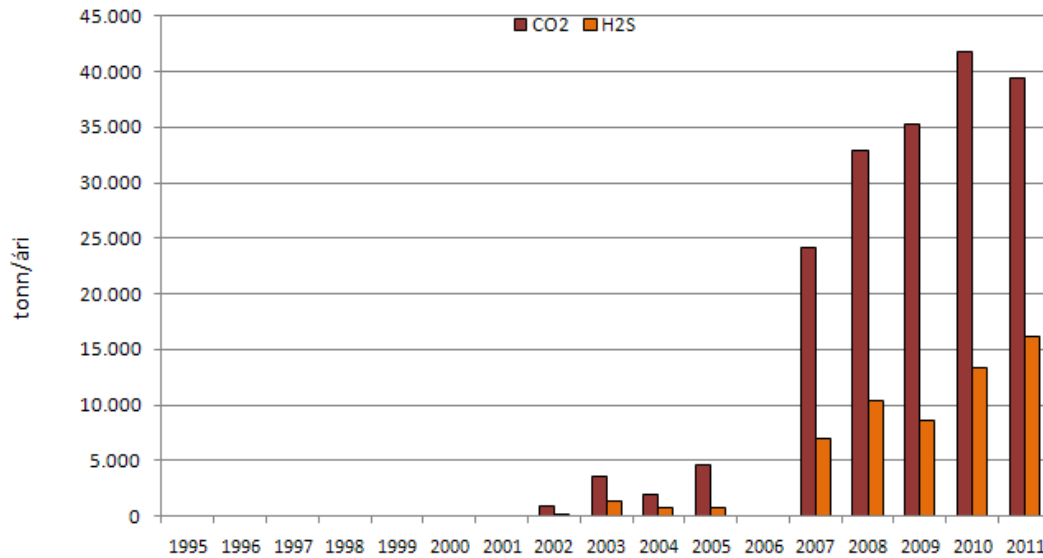
*) Ekki eru til frumgögn árin 2005 og 2006

Tafla 7. Yfirlit yfir útstreymi koltvísýrings (CO₂), brennisteinsvetnis (H₂S), vetnis (H₂) og metans (CH₄) frá Nesjavöllum 2003-2011. Á Nesjavöllum var skipt um mæliaðferð vegna metans (CH₄) árið 2010 og eru gildin hærri vegna nákvæmari mælinga.

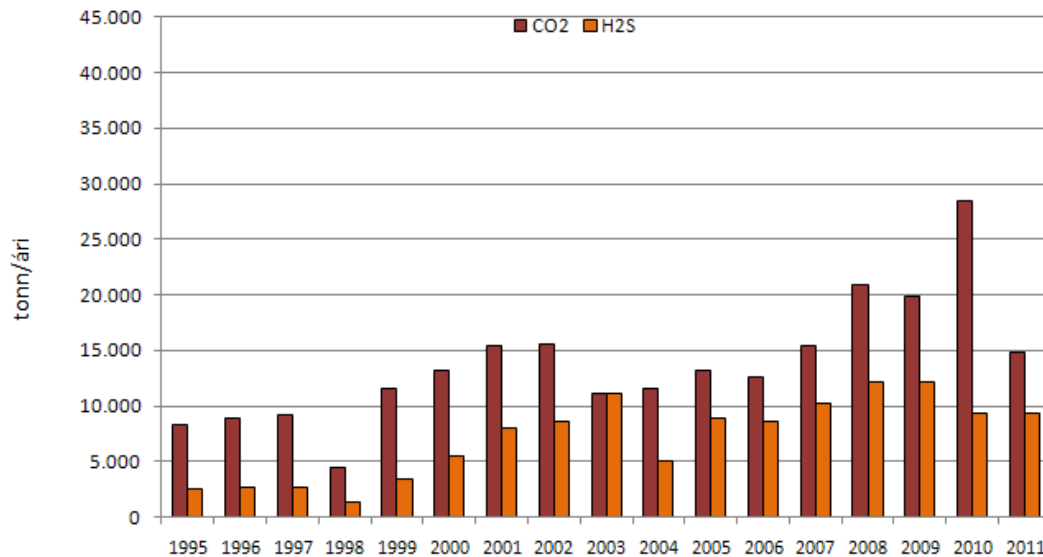
Nesjavöllir				
Ár	CO ₂ tonn/ár	H ₂ S tonn/ár	H ₂ tonn/ár	CH ₄ tonn/ár
2003	11.058	5.941	313	14
2004	11.551	5.084	317	21
2005	13.259	8.918	410	29
2006	12.673	8.650		
2007	15.412	10.275	410	26
2008	20.904	12.114	658	24
2009	19.918	12.175	640	24
2010	28.396	9.384	481	111
2011	14.800	9.414	470	46,6

*) Ekki eru til frumgögn árið 2006

Myndir 11 og 12 sýna útstreymi koltvísýrings (CO_2) og brennisteinsvetnis (H_2S) í tonnum frá Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Á Hellisheiði hefur gufumagn aukist með tilkomu véla 5 og 6 við Sleggju árið 2011. Þá voru einnig tengdar fleiri holur við virkjunina og er því styrkur gastegunda breytilegur. Árið 2011 er styrkur koltvísýrings mun lægri á Nesjavöllum en árið 2010. Skýringin á því er sú að árið 2010 var styrkur koltvísýrings metinn eftir holum en ekki mældur í gufu gegnum stöð á Nesjavöllum.



Mynd 11. Útstreymi koltvísýrings (CO_2) og brennisteinsvetnis (H_2S) í tonnum frá Hellisheiði 2002 – 2011. Ekki eru til frumgögn árið 2006.



Mynd 12. Útstreymi koltvísýrings (CO_2) og brennisteinsvetnis (H_2S) í tonnum frá Nesjavöllum 1995 – 2011.

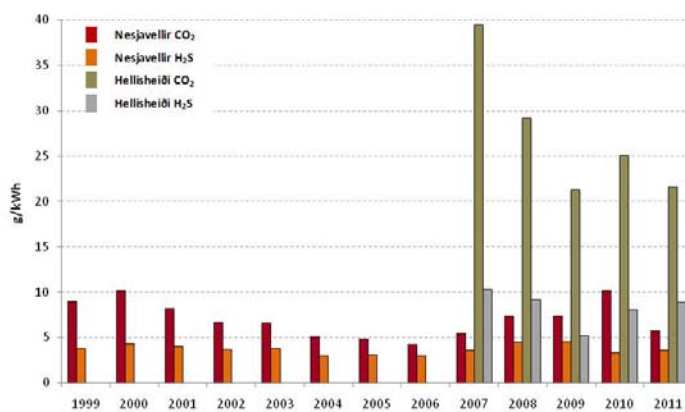
Koltvísýringur

Útstreymi gróðurhúsalofttegunda, þar á meðal koltvísýrings, og lágmörkun þeirra er einn af áhersluþáttum í umhverfisstefnu OR. Útstreymi CO_2 frá Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun var samtals 54.279 tonn árið 2011. Mælingar hafa sýnt að á Hengilssvæðinu er styrkur koltvísýrings í útstreymi frá virkjuninni töluvert lægri en á öðrum háhitasvæðum landsins, t.d. í Kröflu. Má rekja

Þessar niðurstöður til þess að gasinnihald í gufu á Nesjavöllum og Hellisheiði er lægra (0,5%) miðað við mörg önnur jarðhitasvæði (1-2%) en einnig að vegna eldsumbrota í Kröflu á áttunda áratugnum þegar kvikuinnskot inn í jarðhitakerfið ollu þar auknum styrk jarðhitalofttegunda í kerfinu.

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

Á mynd 13 er sýndur útblástur koltvísýrings og brennisteinsvetnis á orkueiningu frá Hellisheiði og Nesjavöllum. Á Nesjavöllum minnkar útblástur koltvísýrings á orkueiningu á árunum 2000-2006 og á Hellisheiði frá 2007-2009. Líklegasta skýringin er sú að algengt er að styrkur koltvísýrings minnki með tíma. Á Nesjavöllum eykst útblásturinn til ársins 2011 en á þessum tíma jókst framleiðsla og fleiri nýjar holur voru tengdar við virkjunina. Hlutfall koltvísýrings og brennisteinsvetnis breytist árið 2010 sem skýrist af því að styrkur koltvísýrings var metinn eftir holum en ekki mældur í gufu gegnum rafstöð á Nesjavöllum.



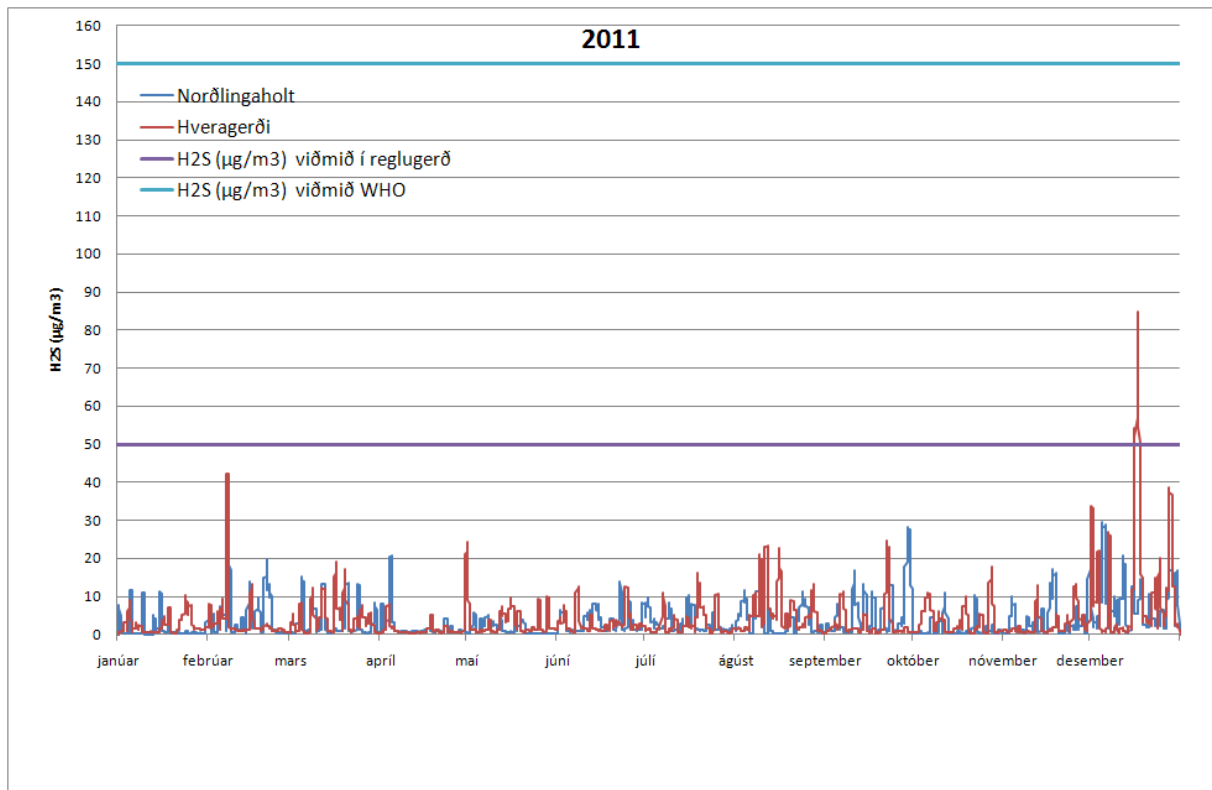
Mynd 13. Útstreymi koltvísýrings (CO₂) og brennisteinsvetnis (H₂S) á orkueiningu frá Hellisheiðarvirkjun 2007 – 2011 og frá Nesjavallavirkjun 1999 – 2011.

Brennisteinsvetni

Útstreymi brennisteinsvetnis og hlutfall hreinsunar er einn af áhersluþáttum í umhverfisstefnu OR. Samkvæmt reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti eru sett heilsuverndarmörk sem miðast við hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals 50 µg/m³. Fara má yfir þau mörk fimm sinnum árlega til 2014 en aldrei eftir þann tíma. Önnur viðmiðunarmörk eru að ársmeðaltal sé að hámarki 5 µg/m³. Tilkynna skal umhverfisyfirvöldum þegar styrkur hefur mælst yfir 150 µg/m³ samfellt í þrjár klukkustundir. Frá 1. júlí 2014 lækka tilkynningarmörkin í 50 µg/m³. Lyktarskyn mannsins er næmt fyrir brennisteinsvetni og finnst lykt allt niður í 7-15 µg/m³ styrk í andrúmslofti. Í miklum styrk er brennisteinsvetni skaðlegt heilsu. Reglugerð nr. 514/2010 gildir ekki á svæðum sem skilgreind eru sem iðnaðarsvæði samkvæmt gildandi skipulagi eins og orkuvinnslusvæðið við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Þar gildir reglugerð nr. 390/2009 um mengunarmörk og aðgerðir til að draga úr mengun á vinnustöðum. Mengunarmörk í vinnuumhverfi eru 14.000 µg/m³ og miðast við meðaltal yfir átta stunda vinnudag og 20.000 µg/m³ þegar miðað er við meðaltal yfir fimmtán mínútna tímabil.

Til að fylgjast með styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti hefur OR sett upp þrjár síritandi loftgæðamælistöðvar, þ.e. í Hveragerði, á Norðlingaholti og á iðnaðarsvæðinu við Hellisheiðarvirkjun. Niðurstöður mælinga má nálgast á heimasíðu Heilbrigðiseftirlits Suðurlands, www.heilbrigdiseftirlitid.is.

Árið 2011 var styrkur brennisteinsvetnis undir ársmeðaltalinu í Hveragerði ($3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og á Norðlingaholti ($4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Á Norðlingaholti var styrkur H_2S undir viðmiðunarmörkum fyrir hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en fór þrísvar sinnum yfir mörkin í Hveragerði, mynd 14. Styrkur H_2S var undir tilkynningarmörkum ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Breytingar voru gerðar á búnaði í stöðvunum að tilmælum Umhverfisstofnunar í janúar og mars. Flökt kom í grunnlínu mælinga eftir breytingarnar en ekki liggja fyrir skýringar á því. Aftur voru gerðar breytingar á búnaðinum í ágúst og október og lauk þeim í lok nóvember. Um miðjan desember kom aftur fram flökt í grunnlínu mæligilda í mælistöðvunum á Norðlingaholti og í Hveragerði, ásamt háum gildum í Hveragerði sem ekki hafa fengist skýringar á. Unnið er að úrbótum í samstarfi við umhverfisyfirvöld.



Mynd 14. Hlaupandi 24 klst. meðaltalsstyrkur brennisteinsvetnis (H_2S) í Hveragerði og á Norðlingaholti árið 2011. Til viðmiðunar eru sýnd heilsuverndarmörk í reglugerð nr. 514/2010 og viðmið Alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar WHO⁹.

Brennisteinsvetni í andrúmslofti er enn fremur mælt reglulega á 45 mælistöðum í nágrenni Nesjavallavirkjunar og á 90 stöðum á Hellisheiðarsvæðinu. Aukning hefur orðið á styrk brennisteinsvetnis á orkuvinnslusvæði Hellisheiðarvirkjunar frá gangsetningu virkjunarinnar um mitt ár 2006. Meðaltal mælinga á styrk árin 2007-2009 sýnir að styrkur er yfir lyktarmörkum á iðnaðarsvæðinu og í nágrenni þess¹⁰. Dreigið hefur úr styrk brennisteinsvetnis á orkuvinnslusvæði Nesjavallavirkjunar frá því rekstur hófst á kæliturni á svæðinu síðla árs 2005. Uppstreymi gufu í kæliturninum virðist lyfta gasinu hærra en áður og dreifist það því víðar og blandast andrúmslofti betur en áður. Meðaltal mælinga á styrk árin 2007-2009 sýnir að styrkur er yfir lyktarmörkum á hluta iðnaðarsvæðisins og í nágrenni þess.

⁹ WHO (2000) Air quality guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen, World Health Organization Regional Publications, European Series.

¹⁰ Gretar Ívarsson 2010. Mælingar á brennisteinsvetni í andrúmslofti og hugleiðingar um heildarlosun H_2S og CO_2 frá jarðhitavirkjunum á Hengillssvæðinu. Orkuveita Reykjavíkur. Nýjar virkjanir.

Nýsköpunarverkefni: Gasskiljustöð, SulFix og CarbFix

Við Hellisheiðarvirkjun hefur frá árinu 2007 verið unnið að nýsköpunarverkefnum sem miða að því að draga úr útblæstri brennisteinsvetnis án myndunar brennisteins eða brennisteinssýru (SulFix verkefnið) og útblæstri koltvísýrings (CarbFix verkefnið) frá virkjunum á Hengilssvæðinu. Í þessum verkefnum er leitast við að líkja eftir náttúrulegu ferli sem á sér þegar stað á jarðhitasvæðum og er því um mótvægisáðgerðir að ræða sem vonast er til að sátt ríki um. Forsenda þessara verkefna er rekstur á gasskiljustöð á tilraunastigi en markmiðið er að finna hagkvæmustu leiðir við að framleiða úr jarðhitagasi tiltölulega hreinan straum af koltvísýringi (CO₂) annars vegar fyrir CarbFix verkefnið og brennisteinsvetni (H₂S) hinsvegar fyrir SulFix verkefnið. Þessum jarðhitalofttegundum er dælt niður um borholur djúpt í berglög í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar þar sem þess er vænst að þær bindist varanlega á föstu formi. Á árinu 2011 hafa komið upp ýmis vandamál við tilraunarekstur gasskiljustöðvarinnar sem hafa valdið töfum en í lok árs varð fyrsti hluti stöðvarinnar rekstrarhæfur. Eimingarsúla sem aðskilur gastegundirnar þarfnast þó endurbóta. Fyrri hluta árs 2011 fóru prófanir fram í CarbFix verkefninu sem sýndu fram á að búnaðurinn var vel starfhæfur. Niðurdæling hófst í SulFix verkefninu í byrjun desember 2011 og var dælt niður tveimur tonnum af brennisteinsvetni í samtals sex daga. Vegna raka í niðurdælingargasi þurfti að stöðva tilraunina tímabundið en unnið er að úrbótum.

Hávaði

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

Samkvæmt reglugerð um hávaða nr. 724/2008 eru mörk jafngildishljóðstigs á iðnaðarsvæði 70 dB(A). Samkvæmt starfsleyfi skal takmarka hávaða eins og kostur er, þess gætt að hann valdi ekki óþægindum í nærliggjandi umhverfi og leitast við að halda hávaði í lágmarki vegna viðgerða og prófana á gufuholum. Til að draga úr hávaða hefur OR sett upp hljóðdeyfa við hverja holu þegar þær eru láttnar blása. Skilgreindir mælipunktur til að kanna hávaða frá gufuháfum hafa ekki verið lagðir út. Úr því þarf að bæta. Mælingar á hávaða árið 2011 voru eingöngu gerðar til að leggja mat á vinnuumhverfi starfsmanna.

Vegna afkastaprófana á Hellisheiði um miðjan nóvember jókst flæði af gufu í gufuháfa sem eru við aðalbyggingu Hellisheiðarvirkjunar og við Sleggjuna. Aukin gufa í háfa leiddi af sér meiri hávaða í kringum stöðvarhúsin en við eðlilegar aðstæður. Þetta ástand varaði í vikutíma.

Frágangur á virkjanasvæðum

OR hefur frá árinu 2007 staðið að umfangsmikilli uppgræðslu og frágangi á röskuðum svæðum á Hellisheiði samhliða framkvæmdum við Hellisheiðarvirkjun. Markmið aðgerðanna er að endurheimta staðargróður og skapa varanlega gróðurþekju á þessum svæðum. Þannig er stefnt að því að svæði, sem hefur verið raskað, falli að þeim gróðri sem er fyrir og unnt verði að draga úr vatnsrofi á sem skemmstum tíma eftir að framkvæmdir hefjast.

Í samvinnu við Landbúnaðarháskóla Íslands hefur verið fylgst með hvernig uppgræðsla hefur tekist. Haustið 2011 fór fram gróðurgreining á þremur svæðum sem talið var mest aðkallandi að sinna; mön við Sleggjuna, Hamragilstipp og fláa í Sleggjubeinsdal. Niðurstöður sýna að yfirborðspekja hefur

styrkst og landnám staðargróðurs er hafið en hann er ekki orðinn áberandi í gróðurþekjunni, mynd 15¹¹.

Mikilvægt er að fylgjast reglulega með framvindu svæðanna til að unnt sé að meta þörf á frekari áburðargjöf eða annarri eftirfylgni til að ýta undir sjálfræðslu. Ennfremur verða niðurstöðurnar nýttar til þess að taka ákvarðanir um aðgerðir við frágang á framkvæmdarsvæði OR á Hellsheiði og á virkjanasvæðum í framtíðinni.



Mynd 15. Rammi í sniði fláa við Sleggjubeinsdal þar sem dreift var gróðursverði sem tættur hafði verið niður. Myndin t.h. sýnir ramman árið 2010 en sú t.v. árið 2011. Ljósmynd: Herdís Friðriksdóttir

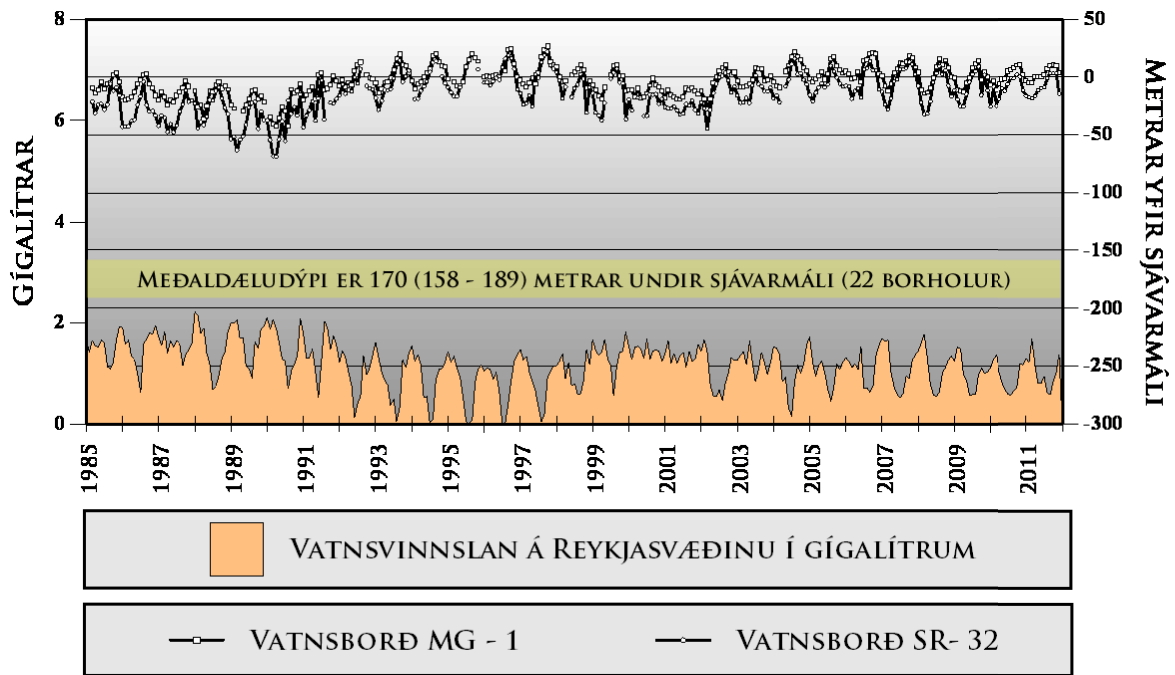
Lághiti

Nýting lághitasvæða

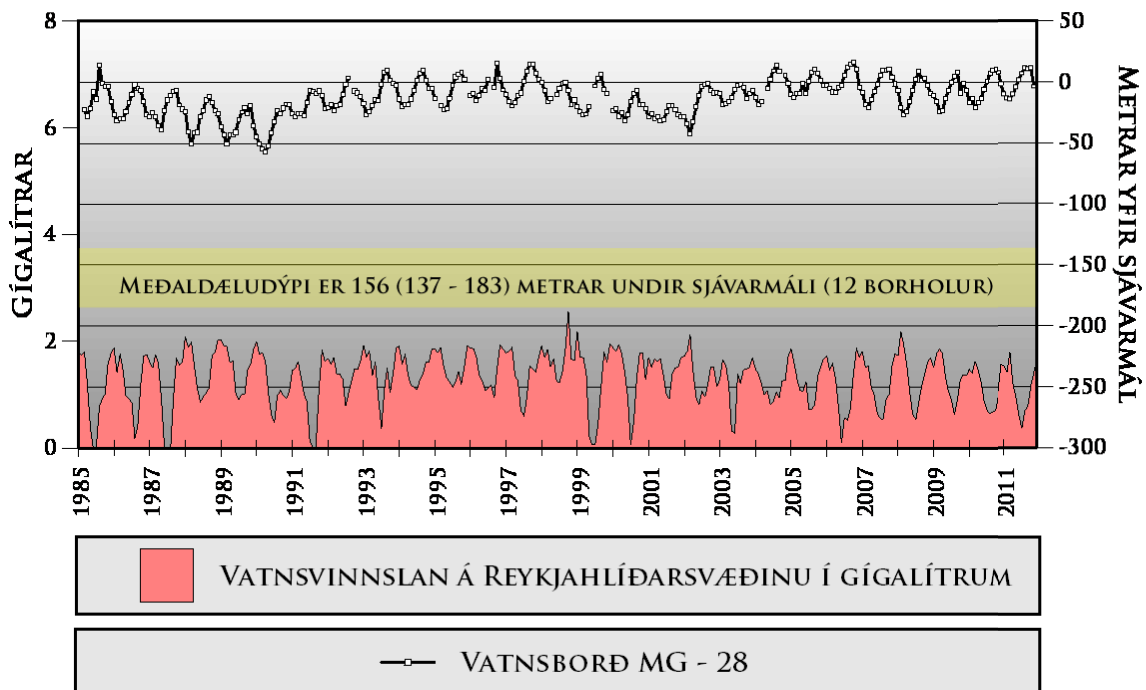
Það er stefna OR að nýta auðlindir á jarðhitasvæðum með sjálfbærum hætti. Mælingar á niðurdrætti í borholum eru notaðar sem viðmiðun fyrir nýtingu lághitasvæða. Ef vatnshæðin í tilteknum borholum nálgast dæluþýpið er ástæða til aðgerða.

Á veitusviði OR er tekin ákvörðun um hvort lækka eigi dælur eða hvort rétt sé að hvíla svæði. Myndir 16-19 sýna vatnshæðina í tilteknum holum á þeim fjórum lághitasvæðum sem OR nýtir á höfuðborgarsvæðinu. Einnig sýna þær dýpt dælanna sem viðmiðunarmörk. Vatnshæðin í holunum fór aldrei niður fyrir viðmiðunarmörk á árinu.

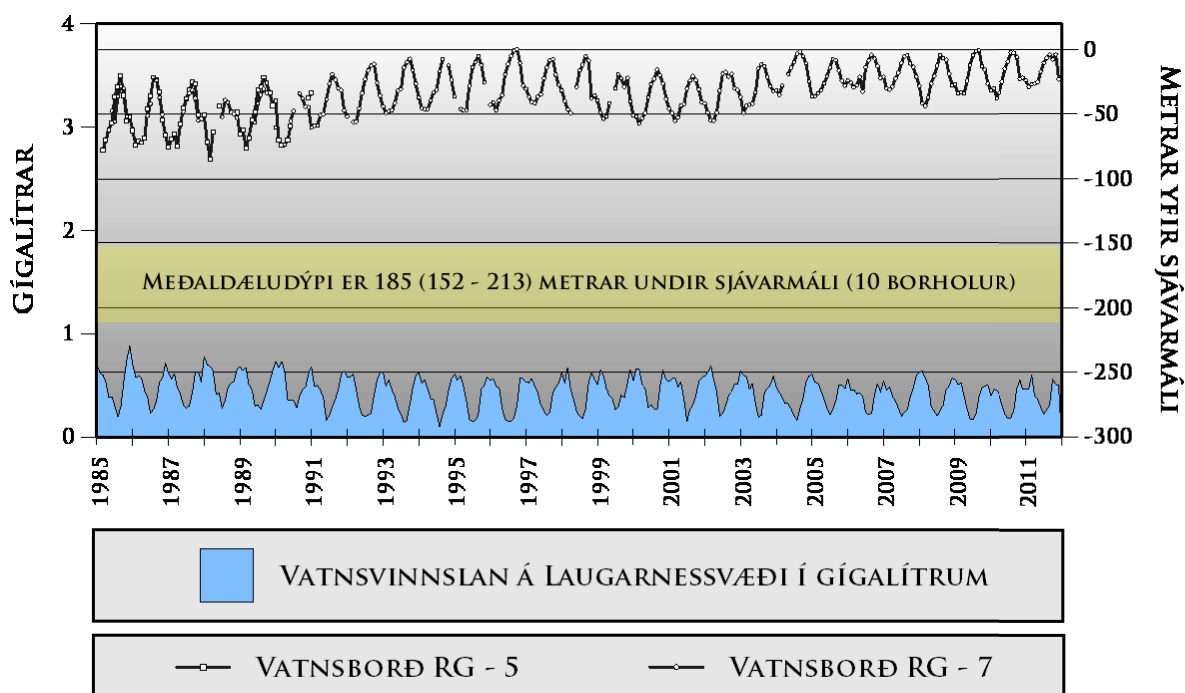
¹¹ Herdís Friðriksdóttir, 2011. Endurheimt staðargróðurs á Hellsheiði. Rannsóknir 2011. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.



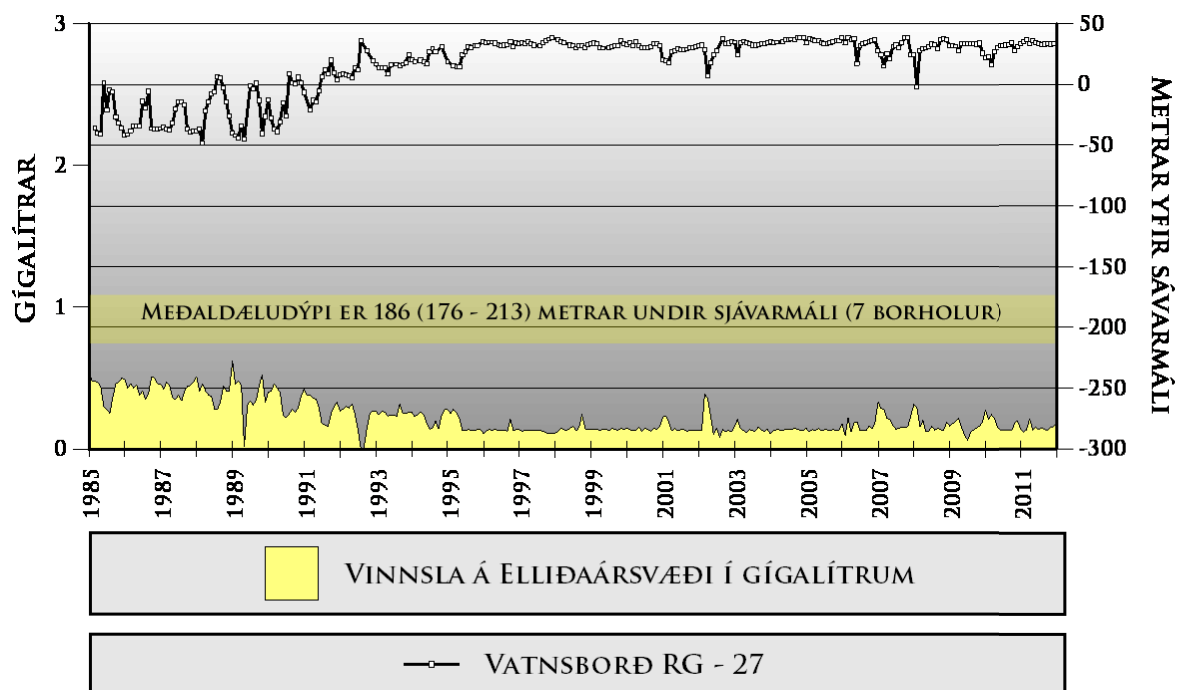
Mynd 16. Lágheitsvæðið að Reykjum í Mosfellsbæ. Vatnshæð í holum MG-1 og SR-32 1985-2011.



Mynd 17. Lágheitsvæðið í Reykjahlíð í Mosfellsbæ. Vatnshæð í holu MG 28 1985-2011.



Mynd 18. Lágheitsvæðið í Laugarnesi í Reykjavík. Vatnshæð í holum RG-5 og RG-7 1985-2011.



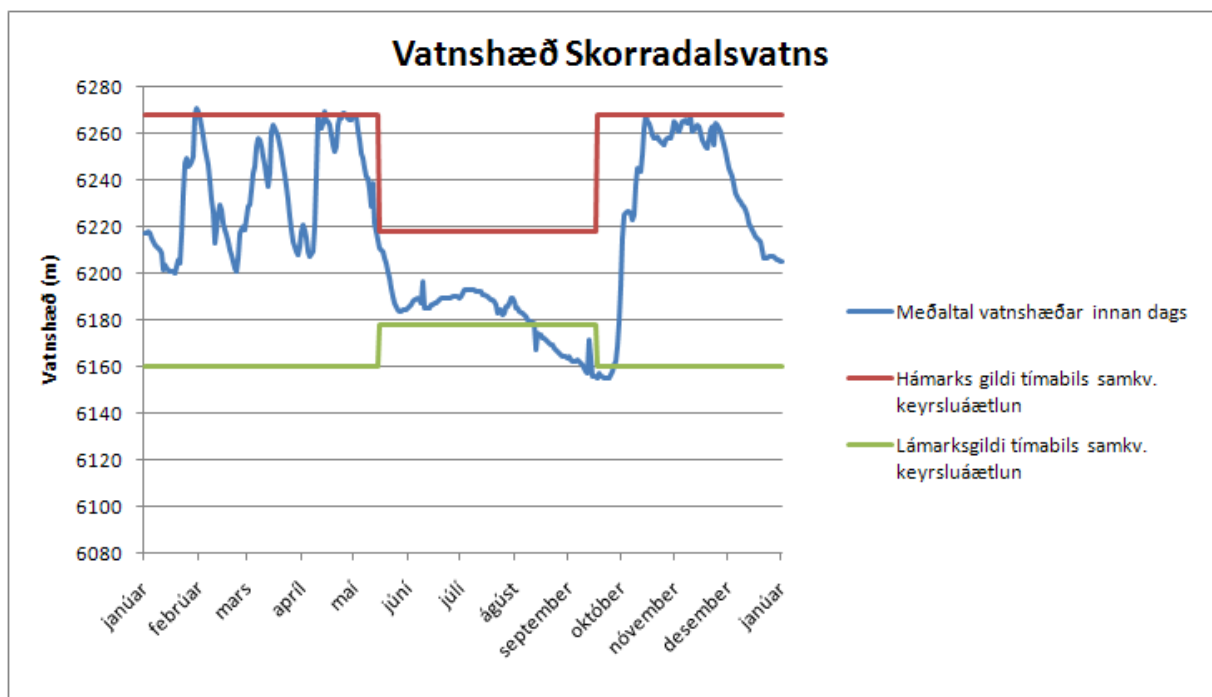
Mynd 19. Lágheitsvæðið í Elliðaárdal í Reykjavík. Vatnshæð í holu RG-27 1985-2011.

Vatnsafl

Andakílsárvirkjun

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

OR hefur sett sér það markmið að halda rennsli neðan virkjunar eigi minna en $2,23 \text{ m}^3/\text{sek}$ vegna lax og lífríkis í ánni og halda vatnsborðssveiflum í Skorradalsvatni í lágmarki. Samkvæmt keyrsluáætlun má sveiflan í Skorradalsvatni vera 1,08 m í eðlilegum rekstri að vetri en 0,4 m að sumari. Ástæðan er sú að mikil sumarbústaðabyggð er við vatnið og margir nýta sér vatnsbakkann til útivistar yfir sumarmánuðina. Vatnshæð Skorradalsvatn var óvenju lág sumarið 2011 vegna mikilla þurrka. Þetta hafði í för með sér að OR náði ekki settu markmiði um lágmarkslónshæð í u.þ.b. einn og hálfan mánuð í haust þar sem viðhalda þurfti lágmarksrennsli í ánni neðan virkjunar. Ennfremur var um önnur minni frávik yfir vetrartímamann að ræða, mynd 20.



Mynd 20. Vatnshæð í Skorradalsvatni 2011.

Ellidaárvirkjun

Rafstöðin við Elliðaár var tekin í notkun sumarið 1921 og voru byggðar stíflur við Elliðavatn og Árbæ. Framleiðslugetan er 3,2 MW. Rekstur stöðvarinnar hefur verið takmarkaður við tímabilið október – maí ár hvert og hefur rennslinu verið stjórnað frá stíflunni við Elliðavatn að sjávarósi. Frá árinu 1999 hefur verið haldið stöðugu lágmarksrennsli um farvegi Elliðaáanna neðan við Árbæjarlón. Með því hafa skapast hrygningar- og uppeldisskilyrði fyrir laxfiska¹². Vegna krapastíflu við Elliðavatn fór rennslið þrisvar sinnum undir leyfileg mörk sem er $1,8 \text{ m}^3/\text{sek}$. Brugðist var strax við með því að opna loka við

¹² Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason, 2001. Náttúrufræðingurinn, 81 (1).

Elliðavatnsstíflu. Á sumrin er náttúrulegt rennsli í ánum en þá er Árbæjarstíflan opnuð og Elliðavatnsstíflan á yfirfalli. Lágmarkslónshæð í Elliðavatni er 74,40 m y.s. en engin frávik urðu á því.

Fráveita

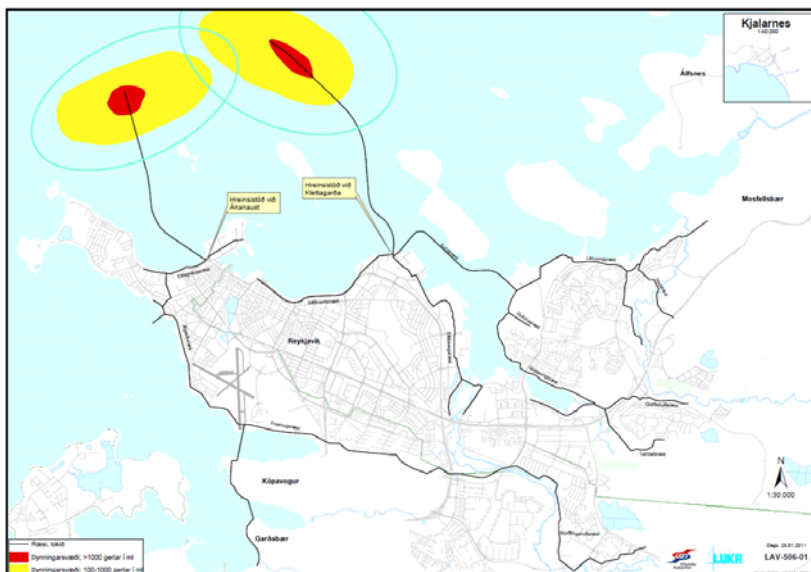
Hitapolnar örverur

Orkuveita Reykjavíkur annast uppbyggingu og rekstur fráveitu í Reykjavík, Borgarbyggð og á Akranesi. Þá er frárennsli frá hluta Garðabæjar, Kópavogi, hluta Seltjarnarness og Mosfellsbæ hreinsað í hreinsistöðvum fráveitunnar við Ánanaust og Klettagarða

Í starfsleyfum skólphreinsistöðva í Reykjavík eru skilgreind þynningarsvæði þar sem mengun má vera yfir umhverfismörkum en utan þeirra skal mengun vera undir mörkum. Fjöldi hitapolinna örvera, saurkólínbaktería eða saurkokka, er notaður sem mælikvarði. Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ skal fjöldi saurkólígerla eða saurkokka utan þynningarsvæða í sjó vera undir 1000 í 100 ml í a.m.k. 90% tilfella. Við fjörur þar sem eru útvistarsvæði ellegar matvælaíðnaður í nánd skal fjöldinn vera undir 100 í 100 ml. Er miðað við lágmark 10 sýna.

OR lítur á fjörur Reykvíkinga sem útvistarsvæði og er því markmið fyrirtækisins að fjöldi hitapolinna saurkólígerla eða saurkokka sé í a.m.k. 90 % tilfella undir 100 í 100 ml.

Stærð þynningarsvæða eru ákvörðuð með dreifilíkani þar sem tekið er tillit til ýmissa umhverfisþátta, svo sem hita, straums og líftíma örvera. Dreifilíkanið var jafnframt notað til að ákvarða lengd útræsa þannig að tryggt sé að þynningarsvæði nái hvergi að stórstraumsfjörumörkum, mynd 21.



Mynd 21. Þynningarsvæði fyrir útrásir skólphreinsistöðva í Ánanaustum og við Klettagarða í Reykjavík

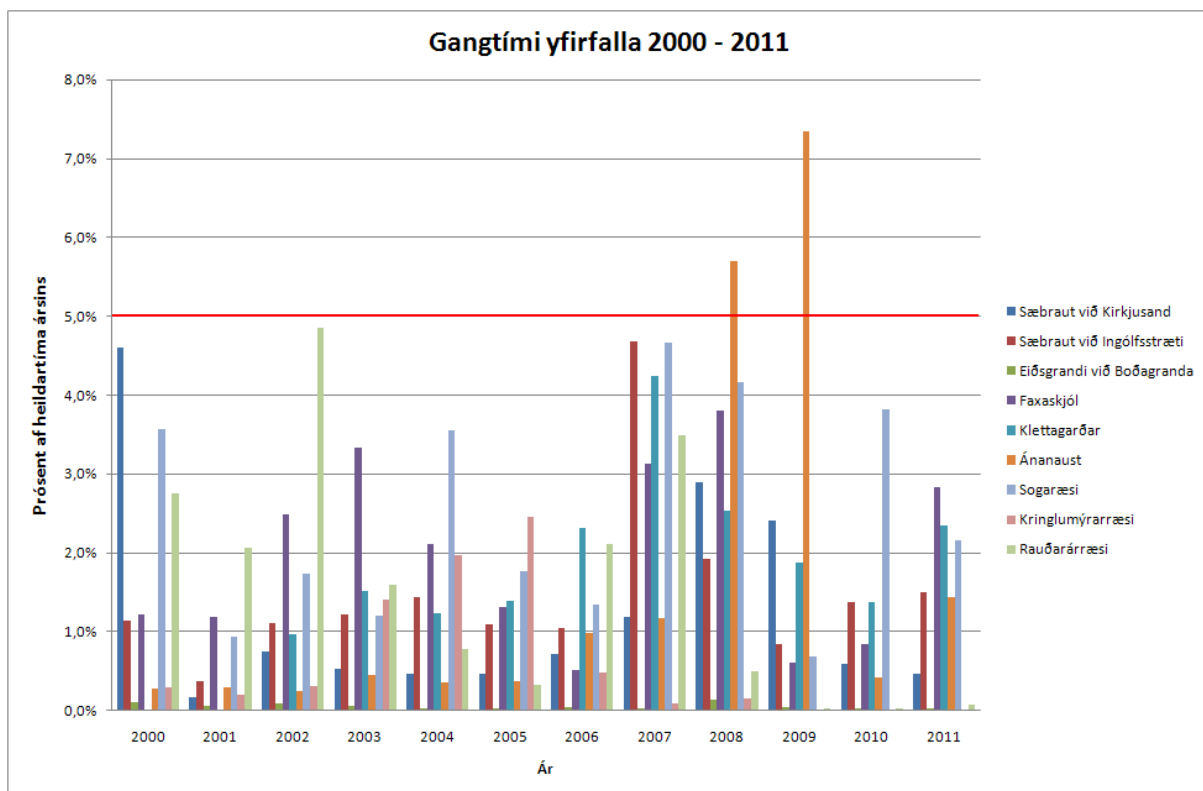
Frá apríl fram í október 2011 tók heilbrigðiseftirlitið 77 sýni mánaðarlega á völdum stöðum við fjöruborð. Niðurstöður mælinganna má sjá í töflu 8.

Tafla 8. Hlutfall (%) sýna sem mældust undir viðmiðunarmörkum (fjöldi örvera undir 100 í 100 ml) í sýnatöku við fjöruborð í Reykjavík.

Hitapolnar örverur		2007	2008	2009	2010	2011
Saurkólígerlar	%	92	96	94	94	96
Saurkokkar	%	100	100	100	97	97

Yfirfallstími í útrásum dælu- og hreinsistöðva í Reykjavík

Í reglugerð reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ er heimilað að útþynntu skólþi sé hleypt út um yfirföll allt að 5% af klukkustundum ársins. Frá því að kerfisbundnar mælingar hófust hefur tvisvar verið farið yfir mörkin, þ.e. í Ánanaustum árið 2008 og 2009. Á mynd 22 er borinn saman hlutfallslegur yfirfallstími í dælustöðvum og þeim yfirföllum utan dælustöðva sem vöktuð eru á höfuðborgarsvæðinu. Markmið um virkni yfirfallstíma undir 5% stóðst árið 2011. Neyðaryfirfallið við Skeljanes var virkt 2,16% af árinu eða 189 klukkustundir. Markmið OR er að neyðaryfirföll séu aldrei virk. Verið er að leita skýringa og í kjölfarið verður ráðist í úrbætur.



Mynd 22. Yfirfallstími fráveitu Orkuveitu Reykjavíkur á höfuðborgarsvæðinu 2000-2011. 5% viðmið er sýnt með rauðri línu.

Set- og miðlunartjarnir

Í Reykjavík rekur OR sautján set- og miðlunartjarnir. Settjarnir eru hluti af fráveitukerfinu og eru notaðar til hreinsunar á ofanvatni þar sem því er veitt í ár eða til sjávar þar sem lífríki er talið geta orðið fyrir skaða af völdum óhreinsaðs ofanvatns. Þær rannsóknir sem gerðar hafa verið á hreinsivirkni settjarna hérlendis gefa vísbendingu um að hún sé góð (> 50%) hvað varðar grugg, fosfór, zink, kopar og blý. Rannsóknirnar eru ekki yfirgripsmiklar en benda til þess að virkni tjarnanna sé svipuð og á hinum Norðurlöndunum.

Lífrænar hreinsistöðvar

Í Borgarfirði rekur OR lífrænar hreinsistöðvar í fjórum þéttbýliskjörnum, þ.e. Bifröst, Hvanneyri, Reykholti og Varmalandi og var 2011 fyrsta heila starfsár stöðvanna.

Öllu frárennsli er safnað að stöðvunum eftir að ofanvatn og bakrennsli hitakerfa hefur verið skilið frá eins og kostur er. Í stöðvunum fer skólpið fyrst í gegnum þriggja þrepa miðlunarþró þar sem grófasti hluti fastefna er felldur út og rennsli inn til hreinsieininganna er jafnað.

Lífræni hluti hreinsistöðvanna hefur það hlutverk að auka upptöku súrefnis í frárennslinu til að flýta fyrir niðurbroti lífræna hluta þess. Að hreinsun lokinni fer skólpið frá Hvanneyri og Reykholti í settjarnir, þar sem séð er til þess að viðverutími sé nægur þannig að sólarljósið nái að fækka örverum. Á Bifröst og Varmalandi fer hreinsað frárennsli í gegnum geislatæki þar sem útfjólubláir geislar hafa hliðstæð áhrif og sólarljósið í tjörnunum.

Samkvæmt starfsleyfi eru reglulega gerðar athuganir á lykilstærðum sem varða hreinsun í stöðvunum. Öll gildi sem mæld voru árið 2011 voru undir tilskyldum mörkum og almennt gekk rekstur stöðvanna vel.

Útstreymisbókhald fráveitu í Reykjavík

Eftirfarandi er samantekt á útstreymisbókhaldi fráveitu OR fyrir árið 2011 samkvæmt reglugerð nr. 990/2008. Upplýsingar eru gefnar fyrir losun í vatn fyrir hvert mengunarefni sem fer yfir viðmiðunargildi samkvæmt II. viðauka reglugerðarinnar.

Útreikningar eru byggðir á mælingum árið 2011 samkvæmt kröfum í starfsleyfi hreinsistöðvanna. Verktaki á vegum OR tekur sýni fjórum sinnum á ári vegna mælinga á köfnunarefni og fosfór, en tvisvar á ári fyrir snefilefni. Reiknað er út frá meðalgildi hvers mengunarþáttar og heildarrennsli stöðvanna. Tafla 9 sýnir áætlað útstreymi frá hreinsistöðvunum. Útstreymisbókhald fráveitu við Ánanaust og Klettagarða má finna í viðaukum 10 og 11.

Tafla 9. Losun mengunarefna frá hreinsistöðvum í Reykjavík 2011.

Efnabáttur	Einingar	Klettagarðar	Ánanaust	Samtals
Heildarköfnunarefni	kg/ári	493.807	593.576	1.087.383
Heildarfosfór P	kg/ári	50.948	91.601	142.550
Arsen As	kg/ári	59	70	128
Kadmíum Cd	kg/ári	43	7	50
Króm Cr	kg/ári	196	183	379
Kopar Cu	kg/ári	196	231	427
Kvikasilfur Hg	kg/ári	2	2	4
Nikkel Ni	kg/ári	104	198	302
Blý Pb	kg/ári	55	51	106
Sink Zn	kg/ári	1.528	2.290	3.818

Landgræðsla og skógrækt

Markvisst hefur verið unnið að landgræðslu og skógrækt á lendum fyrirtækisins frá árinu 1990 með það að markmiði að auka landgæði og kolefnisbindingu.

Árlega eru teknar saman upplýsingar um fjölda gróðursettra plantna, magn grasfræs og áburðar sem dreift var ásamt stærð skógræktar- og landgræðslusvæða í eigu fyrirtækisins. Þessar upplýsingar eru birtar í töflu 10. Árið 2011 voru í fyrsta skipti teknar saman upplýsingar úr Heiðmörk. OR á eignarhlut í svæðinu og þar er töluverð skógrækt. Fjöldi gróðursettra plantna er því meiri og skógræktarsvæðið stærra árið 2011 en árin á undan. Þetta hefur einnig áhrif á árlega bindingu koltvísýrings, en hana má finna í kaflanum um kolefnisspor.

Elstu landgræðslusvæðin í Grafningi eru flest uppgróin og skógarplöntur dafna vel. Síðustu ár hefur áhersla á uppgræðslu verið á Hellisheiði, sérstaklega í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar. Þar er markmiðið að styrkja gróðurþekju og endurheimta þann staðargróður sem fyrir var á svæðinu. Árið 2011 var borið á gömul og ný svæði þar sem þörf var á og landgræðslusvæðið stækkað um 3 hektara. Samhliða þessu verkefni var unnið að viðamiklum athugunum og rannsóknum á mismunandi aðferðum við endurheimt staðargróðurs í samstarfi við Landbúnaðarháskóla Íslands, sjá umfjöllun um frágang á virkjanasvæðum.

Jörðin Úlfjótuvatn í Grímnes- og Grafningshreppi var seld í lok ársins en skógræktar- og landgræðslusvæðin eru innifalin í magntölum.

Tafla 10. Skógræktarfélag Reykjavíkur (SR) hefur umsjón með Heiðmörk fyrir hönd Reykjavíkurborgar og OR. Í ársskýrslum SR eru teknar saman lykiltölur, m.a. fjöldi gróðursettra planta innan Heiðmerkur en ekki er sundurliðað frekar hvort um sé að ræða eignarland borgarinnar eða OR. Forsendan á bakvið tölurnar sem gefnar eru upp hér fyrir neðan ákvarðast af eignarhlut OR í svæðinu.

Gróðursetning (stk)	2007	2008	2009	2010	2011
Samtals:	40.964	51.204	33.828	32.300	25.624
Áburður innkaup (tonn)	2007	2008	2009	2010	2011
Samtals:	21	139	13	9	3
Grasfræ innkaup (kg)	2007	2008	2009	2010	2011
Samtals:	2451	2666	409	550	340
Stærð uppgræðslusvæða (ha)	2007	2008	2009	2010	2011
Samtals:	372	423	440	447	450
Stærð skógræktarsvæða (ha)	2007	2008	2009	2010	2011
Samtals:	834	837	841	841	841

Rekstur

Heildarframleiðsla OR

Árið 2011 jókst framleiðsla OR á heitu vatni og rafmagni en kaldvatnsframleiðsla dróst saman, sjá töflu 11. Framleiðsla á heitu vatni jókst um rúm 5% frá 2010 og var tæpir 89 milljónir rúmmetra.

Kaldvatnsframleiðsla var tæpir 26 milljónir rúmmetra og dróst saman um 4% frá fyrra ári.

Heildarframleiðsla rafmagns jókst milli ára. Rafmagnsframleiðsla á Nesjavöllum var 1.011.852 MWst en rafmagnsframleiðsla á Hellisheiði var 1.824.100 MWst. OR framleiddi 33.000 MWst af rafmagni með vatnsaflum sem er töluverð aukning frá 2010 en sambærileg framleiðslu árin 2007-2009.

Tafla 11. Heildarframleiðsla OR 2007-2011.

Miðill	Eining	2007	2008	2009	2010	2011	Breyting frá fyrra ári
Heitt vatn	m ³	78.275.000	79.200.000	82.019.000	84.828.000	88.800.000	5%
Kalt vatn	m ³	28.954.000	26.400.000	26.416.000	26.873.000	25.900.000	-4%
Rafmagn með jarðgufu	MWst	1.808.400	2.102.700	2.672.626	2.602.389	2.835.952	9%
Rafmagn með vatnsafli	MWst	32.800	35.200	33.660	20.548	33.622	64%
Rafmagn með hauggasi	MWst	183	157	478	*	*	

* Rafmagnsframleiðsla með hauggasi var hætt á árinu 2010.

Eigin notkun OR

Árið 2011 jókst eigin notkun OR í öllum miðlum. Mest var notkunin vegna reksturs fasteigna, vinnslu á heitu vatni og dælingar á heitu og köldu vatni. Stærsti hluti eigin orkunotkunar var vegna dælingar vatns, tafla 12. Eigin notkun rafmagns var um 269 GWst sem er aukning um 15% frá fyrra ári en þar munaði mest um stækkun Helligheiðarvirkjunar.

Eigin notkun á heitu vatni var 1.007.282 m³ og 33.780.194 m³ á köldu vatni. Munar þá mest um kaldavatnsnotkun við jarðgufuvirkjanir. Virkjanirnar dældu upp 72.306.954 m³ af köldu vatni, þar af fóru rúmlega 33.780.000 m³ í varmaframleiðslu, m.a. til húshitunar á höfuðborgarsvæðinu, en 38.527.000 m³ voru nýttir í kælingu á eimsvölum.

Tafla 12. Eigin notkun OR 2007-2011

Miðill	Eining	2007	2008	2009	2010	2011	Breyting frá fyrra ári
Rafmagn	MWst	197.770	234.310	243.639	233.703	269.504	15%
Heitt vatn	m ³	955.150	1.083.157	1.245.876	969.589	1.007.282	4%
Kalt vatn	m ³	58.475.773	56.034.349	57.031.302	55.806.843	72.427.148	30%

Úrgangur

Stefna OR er að minnka fastan úrgang og notkun spilliefna og auka flokkun og hlutfall endurvinnslu eins og mögulegt er.

Úrgangi frá fyrirtækinu er skipt í þrjá flokka eftir því hvernig honum er fargað:

- Úrgangur til urðunar
- Úrgangur til endurvinnslu
- Spilliefni

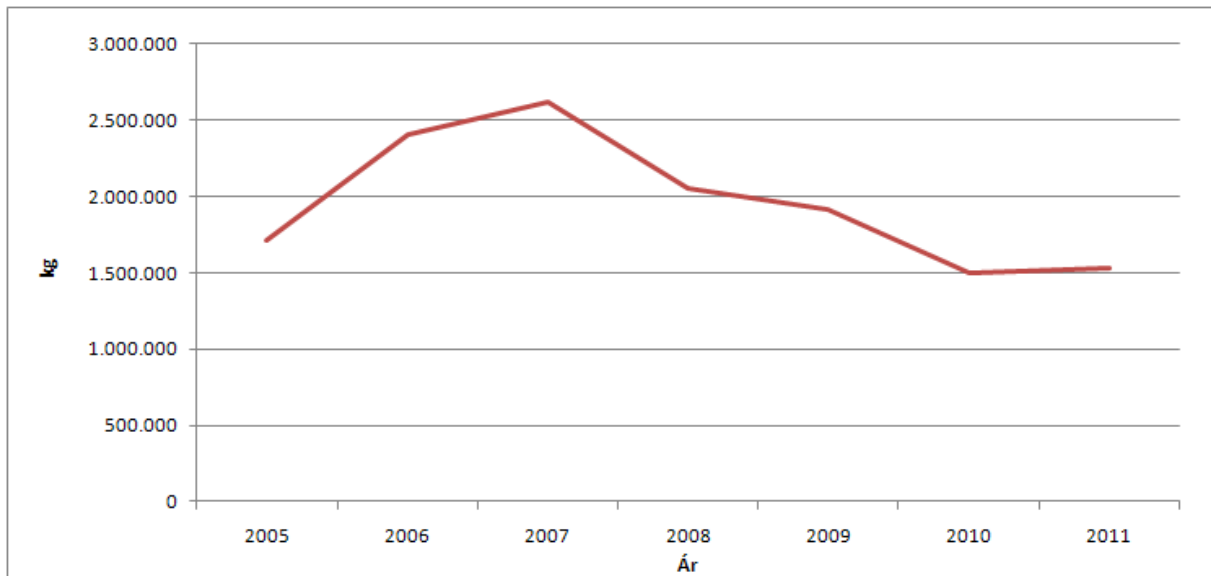
Heildarmagn úrgangs árið 2011 var rúmlega 1.500 tonn, sjá töflu 13, eða um 2% aukning frá fyrra ári. Úrgangur til urðunar var tæplega 1.400 tonn og jókst um 3% en þar vegur þyngst fráveituúrgangur

eða 1.182 tonn, sjá viðauka 8. Miklir flutningar voru innan fyrirtækisins á árinu og dró það úr flokkun sem er helsta skýringin á tæplega 6% lækkun á endurunnum úrgangi. Í viðauka 9 má sjá úrgangi skipt á milli starfsstöðva. Á mynd 23 sjást breytingar á magni úrgangs milli ára 2005-2011.

Tafla 13. Heildarmagn úrgangs frá starfsemi OR 2007-2011, skipt eftir úrgangsflokkum.

Flokkur		2007	2008	2009	2010	2011
Til urðunar	kg	2.214.119	1.660.214	1.567.247	1.311.460	1.353.032
Til endurvinnslu	kg	373.572	285.884	320.189	181.840	170.980
Spilliefni	kg	31.946	110.888*	33.749	11.024	7.898
Heildarmagn úrgangs	kg	2.619.637	2.056.986	1.921.185	1.504.324	1.531.910

*Olútankar tengdir kyndistöðinni að Bæjarhálsi voru fjarlægðir ásamt 93 tonnum af olíumenguðum jarðvegi



Mynd 23. Heildarmagn úrgangs frá starfsemi OR 2005-2011

Hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum og eldsneytisnotkun

Stefna OR er að auka hlut metan-, vetnis- og rafknúinna ökutækja og vinnuvéla hjá fyrirtækinu. Í töflu 14 er sýnt yfirlit yfir bíla í eigu OR frá 2008 til 2011. Þess ber að geta að bílum fjölgar á sumrin þegar OR tekur bíla á leigu vegna sumarstarfa. Áfram var skorið niður í bílaflota OR árið 2011 og í árslok hafði þeim fækkað um 9% milli ára. Fjöldi bíla sem gengur fyrir rafmagni og metani hefur haldist óbreyttur eða um 15-16%.

Tafla 14. Fjöldi bíla OR miðað við orkugjafa í lok hvers árs 2008-2011.

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

Eldsneytisnotkun eigin bíla OR og þeirra bíla sem fyrirtækið leigir er sýnd í töflu 15. Árið 2011 dróst eldsneytisnotkun OR verulega saman frá fyrra ári. Fækkun í bílaflota fyrirtækisins var um 10%. Kyndistöðin að Bæjarhálsi var prófuð á árinu og voru um 300 lítrar af díselolíu notaðir til að keyra stöðina. Rúmlega 11.000 lítrar af litaðri díselolíu voru nýttir í varaafstöðvar. Á árinu voru notaðir 182 m³ af vetni og 28.000 m³ af metani til að knýja ökutæki.

Tafla 15. Eldsneytisnotkun OR 2007-2011.

		2007	2008	2009	2010	2011	Breyting frá fyrra ári
Bensín	Lítrar	116.700	91.398	84.060	85.361	60.181	-29%
Díselolía	Lítrar	264.900	331.048	309.680	308.835	297.644	-4%
Svartolía	Lítrar	10.100	0 *	*	*		
Lituð vélaolía	Lítrar	25.500	32.126	45.641	28.287	11.236	-60%
Vetni	m ³	-	264	475,29	476,36	181,53	-62%
Metangas	m ³	-	6.632	17.785	27.838	28.010	1%

*Svartolía ekki nýtt við prófun kyndistöðvarinnar að Bæjarhálsi.

Kyndistöð að Bæjarhálsi

Kyndistöðin að Bæjarhálsi er ætluð sem varastöð fyrir hitaveitu, fyrst og fremst til að mæta aukinni þörf á kaldasta tíma ársins. Kyndistöðin hefur ekki verið keyrð í rúmlega 20 ár síðan opnað var fyrir Nesjavallaæð. Reglan hefur verið sú að prufukeyra stöðina árlega og var hún ræst í nokkrar sekúndur í janúar 2011. Rekstur hitaveitu undanfarin ár hefur gengið allvel og virkjun nýrra svæða á Nesjavöllum og Hellisheiði ásamt aukinni flutningsgetu kerfisins hefur staðið undir aukinni þörf á heitu vatni. Þar sem hverfandi líkur eru á að skyndileg þörf sé fyrir stöðina, án þess að hægt sé að bregðast við með öðrum aðgerðum, samþykkti stjórn Orkuveitu Reykjavíkur þann 18. október 2011 að rekstri kyndistöðvarinnar skyldi hætt og starfsleyfi hennar skilað. Þann 1. desember 2011 samþykkti Umhverfisstofnun lokun kyndistöðvarinnar. Tafla 16 og viðauki 5 sýna útstreymisbókhald kyndistöðvarinnar í samræmi við reglugerð nr. 990/2008. °°

Tafla 16. Losun lofttegunda frá kyndistöð á Bæjarhálsi 2007-2011

	Magn	2007	2008	2009	2010	2011
Metan (CH ₄)	kg	2	0	0	0	0
Koldíoxíð (CO ₂)	kg	30.000	0	807	781	781
Kolmónoxíð (CO)	kg	390	0	0	0	0
Nituroxíð (N ₂ O)	kg	0,3	0	0	0	0
NMVOC ¹⁾	kg	74	0	0	0	0
Köfnunarefnisoxíð (NO _x)	kg	307	0	9	8	8
Brennisteinsdíoxíð (SO ₂)	kg	35	0	0	0	0

1)Rokgjarnar lífrænar efnablöndur án metans

Útstreymi gróðurhúsalofttegunda

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

Gróðurhúsalofttegundirnar koltvísýringur (CO_2), tvíköfnunarefnisoxíð (N_2O), metan (CH_4) og brennisteinshexaflúoríð (SF_6) falla til í einhverjum mæli vegna starfsemi OR.

Útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi OR er flokkað eftir uppruna frá:

- Nesjavallavirkjun
- Hellisheiðarvirkjun
- Varaafsstöðvum
- Bílaflota fyrirtækisins
- Kyndistöð að Bæjarhálsi

Allur útblástur frá Nesjavöllum og Hellisheiði miðast við rekstur virkjananna og tilrauna- og viðhaldsboranir á svæðunum. Útblástur frá kyndistöð á Bæjarhálsi hefur eingöngu verið vegna prófana með díselolíu undanfarin ár. Með varaafli er átt við litlar rafstöðvar sem ganga fyrir litaðri díselolíu og nota þarf til þess að knýja dælur, t.d. meðan borun stendur yfir eða ef bilun verður á raftengingum þar sem dælur eru reknar. Litlar varaafsstöðvar er einnig að finna í hitaveitum og neysluvatnsveitum. Um er að ræða bæði fastar stöðvar og færanlegar. Losun frá bílaflota er reiknuð út frá skráðu magni af eldsneyti.

Í töflu 19 eru upplýsingar um útstreymi gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi OR frá árinu 2007-2011. Losun koltvísýrings og metans er lægri á Nesjavöllum árið 2011 en árið 2010. Skýringin á því er sú að árið 2010 var styrkur koltvísýrings metinn eftir holum en ekki mældur í gufu gegnum stöð á Nesjavöllum. Á Hellisheiði hefur gufumagn aukist með tilkomu véla 5 og 6 við Sleggju. Þá voru einnig tengdar fleiri holur við virkjunina og er því styrkur gastegunda breytilegur. Árið 2010 var skipt um mæliaðferð vegna metans á Nesjavöllum og hún gerð nákvæmari. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá bílaflota og varaafsstöðvum er lægra en undanfarin ár og tengist minnkandi umsvifum.

Brennisteinshexaflúoríð (SF_6) er notað sem einangrunargas í háspennubúnaði aðveitu- og dreifikerfis OR. Komi fram leki í rofum í aðveitustöðvum er viðvörðun send til stjórnstöðvar, slíkt atvik hefur ekki komið upp. Í nokkrum aðveitustöðvum OR eru 132 kV SF_6 gas rofar sem eru yfirfarnir á tíu ára fresti. Þá er gasinu tappað af og við það verður örlítið gas eftir í þeim sem lekur út þegar rofinn er opnaður. Þetta magn hefur ekki verið mælt en ráðin verður bót á því.

Losun gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi OR er um 1,5% af heildarlosun á Íslandi á ári, miðað við heildarlosun 2009¹³.

¹³ Birna Sigrún Hallsdóttir, Kristín Harðardóttir og Jón Guðmundsson, Umhverfisstofnun, 2011.

Tafla 17. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi OR 2007-2011.

	Uppruni		2007	2008	2009	2010	2011
Koltví- sýringur (CO ₂)	Nesjavellir	tonn	15.412	20.904	17.773	28.396	14.800
	Hellisheiði	tonn	22.597	32.937	40.227	41.722	39.479
	Hverahlíð	tonn			692	196	
	Varaafli	tonn	91	109	119	74	29
	Bílar	tonn	935	952	872	991	775
	Kyndistöð	tonn	30	0	52	1	1
	Samtals CO ₂	tonn	39.065	54.902	59.735	71.380	55.084
Metan (CH ₄)	Nesjavellir	kg	26.000	24.000	23.500	111.000	46.620
	Hellisheiði	kg	22.000	30.000	38.000	46.000	57.000
	Hverahlíð				0		
	Varaafli	kg	7	7	8	7	2
	Bílar	kg	113	103	95	102	50
	Kyndistöð	kg	2	0	0	0	0
	Samtals CH ₄	kg	48.000	54.000	61.603	157.109	103.672
Tviköfnunar- efnisoxíð (N ₂ O)	Varaafli	kg	0,9	1	1	0	0
	Bílar	kg	9,2	9,4	9	10	7
	Kyndistöð	kg	0,3	0	0	0	0
	Samtals N ₂ O	kg	10,4	10,4	11	10	7
Brennisteins hexaflúoríð (SF ₆)	Samtals SF ₆	kg	0	0	0	0	0

Kolefnisspor

Kolefnisspor er mælikvarði sem notaður er til að sýna hver áhrif losun gróðurhúsalofttegunda frá athöfnum mannsins er talin hafa á hlýnun andrúmslofts. Gróðurhúsalofttegundir hafa mismunandi upphitunarstuðul eftir áhrifum þeirra á varmaspeglun í gufuhvolfinu og þar með á hitastig jarðar. Upphitunarstuðull koltvísýrings (CO₂) er 1 en upphitunarstuðull metans (CH₄) er 21 og hefur 1 kg af metani því mun meiri áhrif á hlýnun andrúmslofts en 1 kg af koltvísýringi. Mælieining fyrir kolefnisspor er kg eða tonn CO₂-ígildi, þ.e. áhrif mismunandi gróðurhúsalofttegunda eru umreiknuð yfir í ígildi CO₂. Í töflu 20 eru sýndir upphitunarstuðlar sem miða á við næstu 100 ár.

Tafla 18. Upphitarstuðull nokkurra gróðurhúsalofttegunda¹⁴.

Gróðurhúsalofttegund	Upphitarstuðull (m.v.100 ár)
Koltvísýringur (CO ₂)	1
Metan (CH ₄)	21
Tvíköfnunarefnisoxíð (N ₂ O)	310
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆)	23.900

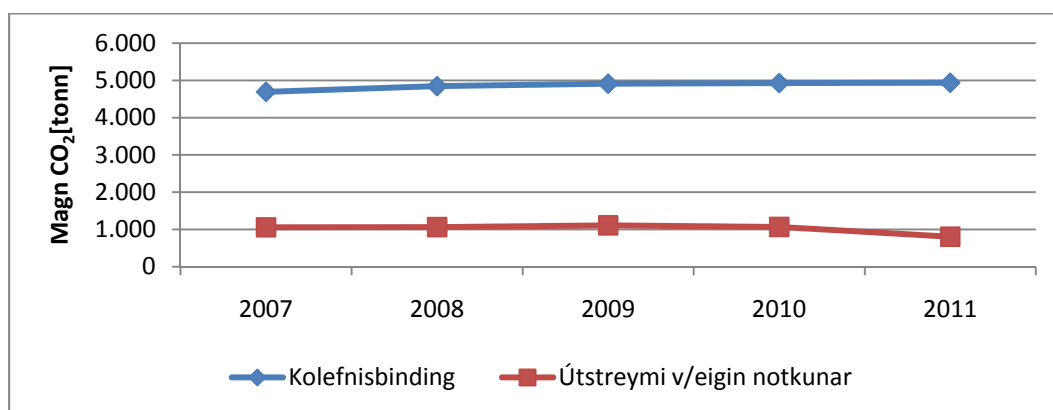
Landgræðsla og skógrækt eykur kolefnisbindingu og dregur því úr nettólosun gróðurhúsalofttegunda.

Útreikningur kolefnisbindingar byggir á niðurstöðum rannsókna, sem benda til þess að meðalbinding í íslenskum skógi sé um 4,4 tonn af koltvísýringi á hektara lands¹⁵. Miðað er við að þéttleiki sé 2000 plöntur á hektara. Þá hefur einnig verið fundið út að meðalbinding á ári vegna uppgræðslu sé um 2,8 tonn af koltvísýringi á hektara¹⁶. Í töflu 21 sést heildarkolefnisbinding OR en hún er um 5 þúsund tonn á ári og hefur hún hækkað lítillega milli ára.

Eins og fram kemur á mynd 24 er kolefnisbinding á ári vegna gróðursetningar og landgræðslu töluvert meiri en árlegt útstreymi CO₂ vegna eigin orkunotkunar fyrirtækisins. Útblásturinn er reiknaður út frá eldsneytisnotkun bíla, varaafls og kyndistöðvar. Olíunotkunin er umreiknuð yfir í losun gróðurhúsalofttegunda með notkun losunarfasta, en þeir eru gefnir út og samþykktir af loftslagsnefnd Sameinuðu þjóðanna (IPCC)¹⁷.

Tafla 19. Kolefnisbinding 2007-2011.

Kolefnisbinding	2007	2008	2009	2010	2011
Landgræðsla CO ₂ binding	1.022	1.164	1.211	1.229	1.238
Skógrækt CO ₂ binding	3.670	3.681	3.700	3.700	3.700
Heildarkolefnisbinding á ári	4.692	4.845	4.911	4.929	4.938



Mynd 24. Árleg binding CO₂ vegna gróðursetningar OR og útstreymi CO₂ vegna eigin notkunar (bílar, varaafli og kyndistöð).

¹⁴ <http://www.ust.is/einstaklingar/loftslagsbreytingar/grodurhusalofttegundir/>

¹⁵ Arnór Snorrason, Bjarni Þ. Sigurðsson, Grétar Guðbergsson, Kristín Svavarsdóttir, Þorbergur H. Jónsson, 2002. Carbon sequestration in forest plantations in Iceland. Icelandic Agricultural Sciences 15, 79-91.

¹⁶ Aradóttir, A. L., K. Svavarsdóttir, T. H. Jonsson and G. Gudbergsson (2000). Carbon accumulation in vegetation and soils by reclamation of degraded areas. Icelandic Agricultural Science 13: 99-113.

¹⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC

Kolefnisspor OR sýnir árlega losun gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi fyrirtækisins að frádreginni kolefnisbindingu vegna landgræðslu og skógræktar. Tafla 22 sýnir útstreymi gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur fyrir árið 2011 og til samanburðar árin 2009 og 2010.

Tafla 20. Kolefnisspor fyrir starfsemi Orkuveitu Reykjavíkur 2009-2011.

	2009	2010	2011	Breyting milli áráanna 2010 og 2011
Útstreymi gróðurhúsalofttegunda	CO ₂ -ígildi (tonn)		CO ₂ -ígildi (tonn)	CO ₂ -ígildi (tonn)
Losun vegna orkuvinnslu				
Jarðgufuvirkjun við Nesjavelli	20.412	30.727	15.779	-49%
Jarðgufuvirkjun á Hellisheiði	36.081	42.688	40.676	-5%
Jarðgufa frá Hverahlíð	692	196	0	-100%
Losun vegna eldsneytisnotkunar				
Varaafli (fastar stöðvar og færarlegar)	119	74	29	-61%
Bílar (eigin bílar og bílar á leigu)	877	991	778	-21%
Kyndistöð (vegna prófana)	0,7	0,7	1	0%
Flug	63	46	33	-28%
Losun vegna úrgangs til urðunar				
Úrgangur	1786	1495	1542	3%
Losun vegna aðveitu- og dreifikerfis				
Brennisteinshexaflúoríð (SF ₆)	0	0	0	0%
Losun gróðurhúsalofttegunda - samtals	60.031	76.218	58.838	-23%
Kolefnisbinding vegna gróðursetningar				
Landgræðsla og skógrækt	-4.911	-4.929	-4.938	0%
Gróðurhúsaáhrif vegna starfsemi OR	55.120	71.289	53.900	-24%

Miðað við alla starfsemi OR árið 2011 er heildarlosun gróðurhúsalofttegunda 58.838 CO₂-ígildi (tonn). Þegar tekið er tillit til þeirrar kolefnisbindingar sem fyrirtækið stendur fyrir með landgræðslu og skógrækt, 4.938 CO₂-ígildi (tonn), er nettólosun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi OR 53.900 CO₂-ígildi (tonn) og hefur hún dregist saman um 24% milli ára. Ein helsta skýring á þessari breytingu er minni losun koltvísýrings og metans á Nesjavöllum árið 2011 ásamt því að dregið hefur úr umsvifum vegna framkvæmda.

Viðaukar

Viðauki 1. Mælingar á örverum í vatni í Reykjavík 2011.

	Leyfilegur hámarksstyrkur	Myllulækjarsvæði Heiðmörk			Klébergsskóli			Vatnsendakriki VK1			Dælustöð v/Eiriksgötu		
		Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi	Meðaltal	Hágildi	Lággildi
Heildargerlafjöldi 22°C	100/ ml	0	0	0	0,5	1	0	0	0	0	4,38	23	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

Viðauki 2. Efnagreining á köldu vatni í Reykjavík, sýni tekin 18. mars og 16. ágúst 2011.

Mælingar á efnasamsetningu vatns								
Sýni tekin 18. mars og 16. ágúst 2011 í Reykjavík								
Edlis- og efnaræðilegir þættir.	Mæli-eining	Leyflegur hámarksst.	Sk.	Rannsóknarstofa	Myllulækjarsvæði Heiðmörk R11000424-1/V13/8	Klébergsskóli R-11-1812-3	Vatnsendakriki VK1 R11-1812-2	Dælustöð v/Eiríksstötu R11-1812-1
Litur sýnis	mgPt/l			SGAB	<5	<5	<5	5
Grugg	NTU	Fullnægjandi (1)		UST	0,18	0,25	<0,10	<0,10
Hitastig	°C	25		UST	3,7	12,1	3,8	4,7
Sýrustig (pH)	pH eining			UST	8,75	8,85	8,90	8,95
Leiðni	µS/cm	2500		UST	8,5	92	82	89
Klóríð (Cl)	mg/l	250		SGAB	9,86	10,6	9,04	10,7
Súlfat (SO ₄)	mg/l	250		SGAB	2,07	2,26	2	2,21
Flúoríð (F)	mg/l	1,5		SGAB	<0,2	<0,200	<0,2	<0,2
Nítrat (NO ₃ -N)	mg/l	50		SGAB	0,0097	0,23	0,24	0,24
Nítrít (NO ₂ -N)	mg/l	0,5		SGAB	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ammóníum (NH ₄ -N)	mg/l	0,5		SGAB	<0,026	<0,020	<0,020	<0,02
TOC	mg/l	engin óeðlileg breyting		SCAB	<0,50	1,38	0,98	0,83
Kalsíum (Ca)	mg/l	100 (3)		SGAB	5,36	4,78	5,26	4,58
Járn (Fe)	mg/l	0,2		SGAB	0,0004	0,0015	0,0005	0,0028
Kalíum (K)	mg/l	12 (3)		SGAB	0,4	0,431	0,444	0,442
Magnesium (Mg)	mg/l	50 (3)		SGAB	0,907	0,954	0,938	0,971
Natríum (Na)	mg/l	200		SGAB	10,5	11,6	8,95	11,4
Brennisteinn (S)	mg/l	(4)		SGAB				
Kísill (Si)	mg/l	(4)		SGAB	7,34	7,51	7,64	7,67
Ál (Al)	µg/l	200		SGAB	12,7	19,2	19,6	17,8
Arsen (As)	µg/l	10		SGAB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bór (B)	µg/l	1000		SGAB	<10	<10	<10	<10
Baríum (Ba)	µg/l	700 (3)		SGAB	<0,01	0,2600	0,0651	0,105
Kadmíum (Cd)	µg/l	5,0		SGAB	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cobalt (Co)	µg/l	(4)		SGAB	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Krómi (Cr)	µg/l	50		SGAB	0,767	1,02	0,779	0,88
Kopar (Cu)	µg/l	2000		SGAB	<0,1	0,244	0,128	0,266
Kvikasilfur (Hg)	µg/l	1,0		SGAB	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mangan (Mn)	µg/l	50		SGAB	<0,03	<0,03	0,0337	<0,03
Molybdenum (Mo)	µg/l	(4)		SGAB	0,0711	0,0806	0,0809	0,0880
Níkkel (Ni)	µg/l	20		SGAB	<0,05	<0,05	0,0687	<0,05
Fosfór (P)	µg/l	5000 (3)		SGAB	15,8	16,4	20,1	16,2
Blý (Pb)	µg/l	10		SGAB	<0,01	0,0463	0,0336	<0,01
Antímon (Sb)	µg/l	5,0		SGAB	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Selen (Se)	µg/l	10		SGAB	0,204	0,127	0,119	0,133
Strontíum (Sr)	µg/l	(4)		SGAB	0,762	3,28	2,68	2,90
Sínk (Zn)	µg/l	3000 (3)		SGAB	0,605	0,85	0,334	0,36
Sýanið (CN total)	µg/l	50		SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
díklórmetan	µg/l			SGAB	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
1,1 - díklórmetan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 - díklórmetan	µg/l	3,0		SGAB	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
trans 1,2 - díklórmetan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis 1,2 - díklórmetan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2 - díklórpropan	µg/l			SGAB	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
tetraklórmetan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1 - tríklórmetan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2 - tríklórmetan	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
tríklórmetan	µg/l	10 (2)		SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
tetraklórmetan	µg/l	(2)		SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Vínýl klóríð	µg/l			SGAB	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
bensen	µg/l	1,0		SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
toluen	µg/l			SGAB	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
etylbenzen	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
summa xylener	µg/l			SGAB	<0,2	<0,20	<0,20	<0,20
tríklórmetan	µg/l			SGAB	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
tríbrómmetan	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
díbrómklórmetan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
brómklórmetan	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
naftalen	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
acenaftýlen	µg/l			SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
acenaften	µg/l			SGAB	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070
flúoren	µg/l			SGAB	<0,010	0,01	<0,010	<0,010
fenantren	µg/l			SGAB	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
antracen	µg/l			SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
flúoranten	µg/l			SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
pyren	µg/l			SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
*bens(a)antracen	µg/l			SGAB	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
*krysen	µg/l			SGAB	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070
*benz(b)flúoranten	µg/l	0,1 (5)		SGAB	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040
*bens(k)flúoranten	µg/l	(5)		SGAB	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
*bens(a)pyren	µg/l	0,01		SGAB	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
*díbens(ah)antracen	µg/l			SGAB	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
benzo(ghi)perýlen	µg/l	(5)		SGAB	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
*índeno(123cd)pyren	µg/l	(5)		SGAB	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
summa 16 EPA-PAH	µg/l			SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
*summa PAH cancerogena	µg/l			SGAB	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012
summa PAH annað	µg/l			SGAB	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19

Skýringar:

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

Tilraunastofur:

UST: Umhverfisstofnun
SGAB: Svensk Grundamnesanalyse AB (Sweden)

Viðauki 3. Mælingar á örverum í vatni á Vesturlandi og í Kópavogi (v. Álftanes) 2011.

Leifflögur	Akranes-Geislsh.			Reykjholt Fosshótel			Nesjavallir			Stykkishólmur-Hamraenda			Grundarfjörður-Grundará			Borgarbyggð			Hvanneyri		
	Meðaltal	Hágildi	Lágildi	Meðaltal	Hágildi	Lágildi	Meðaltal	Hágildi	Lágildi	Meðaltal	Hágildi	Lágildi	Meðaltal	Hágildi	Lágildi	Meðaltal	Hágildi	Lágildi	Meðaltal	Hágildi	Lágildi
Heildargerla fjöldi 22°C	0,5	1	0	67	67	67	0	0	0	7,25	15	0	0,60	3	0	5,17	15	0	0,50	1	0
Escherichia coli (E. Coli)	0/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	2	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	0	0	0	0	0	0	0	0

Viðauki 4. Efnagreining á köldu vatni á Vesturlandi 28. júní og í Kópavogi (v/Álftanes) 17. febrúar og 4. apríl 2011.

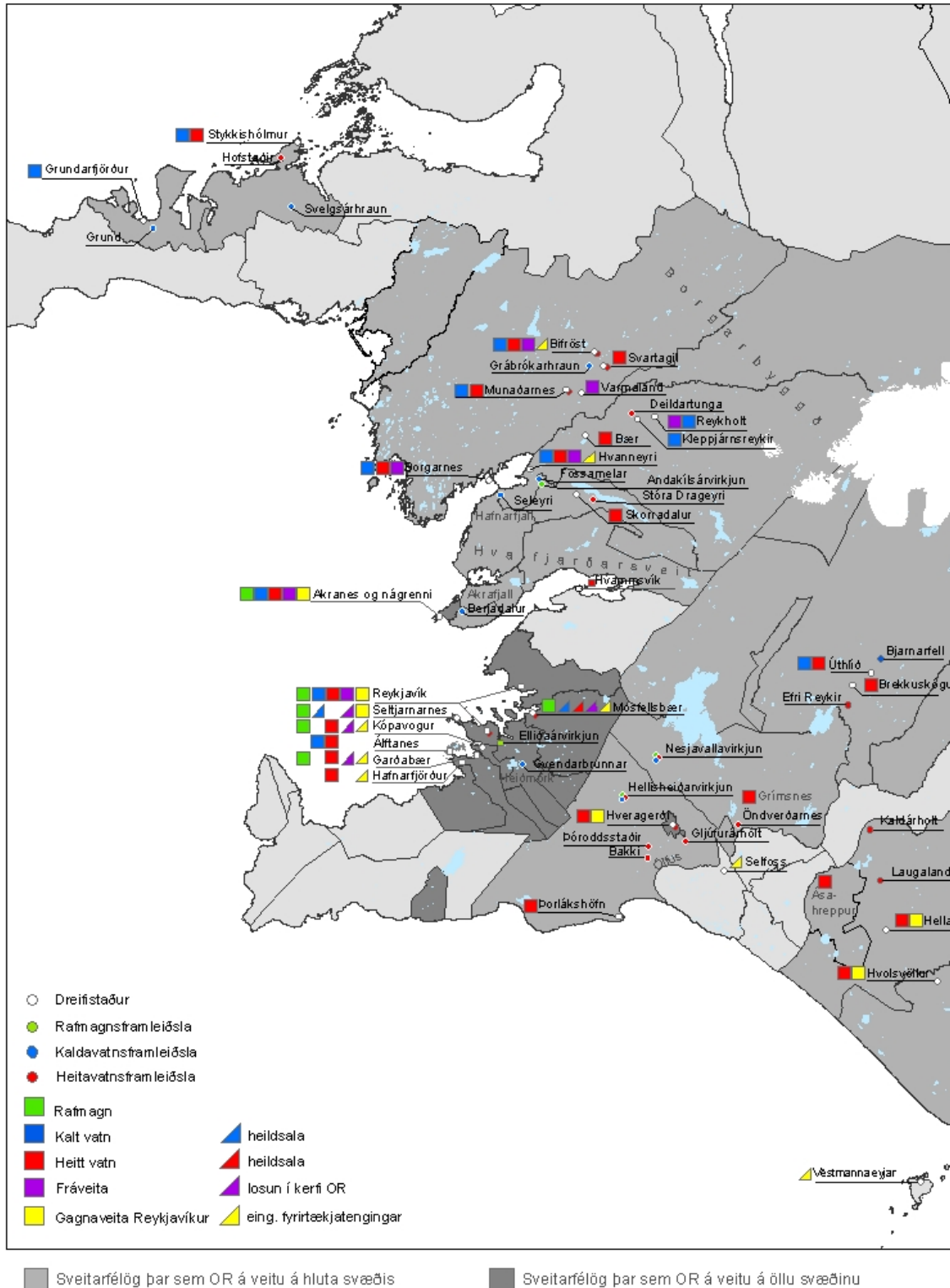
Mælingar á efnasamsetningu vatns												
Sýni voru tekin á Vesturlandi 28. júní og í Kópavogi (v/Álftanes) 17. febrúar og 4. apríl 2011												
Eðlis- og efnafraeðlegir þættir.	Mæli-	Leifflögur	Rann-sóknar-stofa	Akranes-Geislsh.	Stykkishólmur-Hamraendi	Grundarfjörður-Grundará	Borgarbyggð dæluhús Hamri	Kópavogur Heimsendi 2011037/2	Hvanneyri Syðstu Fossar	Bæjarsveit		
Sýni nr.	eining	hámarksst.	Sk.	010386769	11-1313-04	11-1313-03	010386766	0110160	010386767	010386768		
Litur sýnis	mgPt/l		SGAB	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Grugg	NTU	Fullnægjandi (1)	UST	0,22	0,18	0,11	0,33	<0,10	0,31	0,25		
Hlitastig	°C	25	UST	5,3	2,3	3,3	14,2		3,8	5		
Sýrustig (pH)	pH eining		UST	7,15	7,15	6,85	7,05	8,73	8	7,35		
Leiðni	µS/cm	2500	UST	110	58	59	67	87	120	140		
Klórín (Cl)	mg/l	250	SGAB	15,1	9,53	10,2	10,1	9,7	11,3	14,3		
Súlfat (SO ₄)	mg/l	250	SGAB	3,15	1,53	1,75	2,06	2,36	2,01	2,86		
Flúorín (F)	mg/l	1,5	SGAB	<0,200	0,051	0,048	<0,200	0,21	<0,200	<0,200		
Nítrat (NO ₃ -N)	mg/l	50	SGAB	0,4	0,14	0,06	0,25	<0,5	1,3	0,11		
Nítrít (NO ₂ -N)	mg/l	0,5	SGAB	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Ammoníum (NH ₄ -N)	mg/l	0,5	SGAB	<0,026	<0,026	<0,026	<0,026	<0,03	<0,026	<0,026		
TOC	mg/l	engin óeðlileg breytil	SCAB	0,65	<0,50	<0,50	0,8	<0,50	<0,200	0,66		
Kalsíum (Ca)	mg/l	100 (3)	SGAB	6,52	2,29	2,58	3,64	4,81	7,28	9,19		
Járn (Fe)	mg/l	0,2	SGAB	0,0027	0,0006	0,0061	0,033	0,0007	0,0037	0,0005		
Kalíum (K)	mg/l	12 (3)	SGAB	<0,4	0,714	0,55	<0,4	0,543	0,724	0,605		
Magnesium (Mg)	mg/l	50 (3)	SGAB	2,25	1,66	1,44	1,59	0,972	3,61	4,3		
Natríum (Na)	mg/l	200	SGAB	10,4	6	5,88	6,59	8,97	10,5	10,1		
Kísill (Si)	mg/l	(4)	SGAB	7,93	5,59	3,98	4,24	7,53	7,92	13,2		
Ál (Al)	µg/l	200	SGAB	2,11	4,02	1,34	5,89	21,4	8,57	3,05		
Arsen (As)	µg/l	10	SGAB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Bör (B)	µg/l	1000	SGAB	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
Baríum (Ba)	µg/l	700 (3)	SGAB	0,0349	0,511	0,896	0,37	0,0946	<0,1	<0,1		
Kadmíum (Cd)	µg/l	5,0	SGAB	<0,002	<0,002	0,0021	<0,002	0,0062	<0,002	<0,002		
Cobalt (Co)	µg/l	(4)	SGAB	0,0103	<0,005	0,008	0,011	0,007	<0,005	<0,005		
Krómi (Cr)	µg/l	50	SGAB	0,585	0,179	0,0254	0,0453	0,93	0,422	0,992		
Kopar (Cu)	µg/l	2000	SGAB	0,202	0,308	0,175	0,866	0,27	0,212	<0,1		
Kvikasilfur (Hg)	µg/l	1,0	SGAB	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0032	<0,002	<0,002		
Mangan (Mn)	µg/l	50	SGAB	0,196	0,0436	0,342	1,96	<0,03	0,0391	<0,03		
Molybdenum (Mo)	µg/l	(4)	SGAB	0,0606	0,307	0,176	0,05	0,098	0,021	0,0658		
Nikkel (Ni)	µg/l	20	SGAB	0,172	<0,05	0,171	<0,05	0,086	<0,05	0,0513		
Fosfór (P)	µg/l	5000 (3)	SGAB	22,1	44,4	7,84	2,12	20,8	24,2	12		
Bly (Pb)	µg/l	10	SGAB	0,0184	<0,01	0,0482	0,242	0,035	<0,01	<0,01		
Antímon (Sb)	µg/l	5,0	SGAB	0,0184	0,0118	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Selen (Se)	µg/l	10	SGAB	0,147	0,0911	0,0735	0,0929		0,120*	0,23		
Strontíum (Sr)	µg/l	(4)	SGAB	3,05	8,72	9,98	8,2	2,88	3,15	7,2		
Sínk (Zn)	µg/l	3000 (3)	SGAB	1,59	0,216	4,05	1,85	1,44	<0,2	<0,2		
Syanið (CN total)	µg/l	50	SGAB	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<5	<0,005	<0,005		
diklórmetan	µg/l		SGAB	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
1,1 - diklóretan	µg/l		SGAB	<0,10	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
1,2 - diklóretan	µg/l	3,0	SGAB	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,75	<1,0	<1,0		
trans 1,2 - diklóretan	µg/l		SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
cis 1,2 - diklóretan	µg/l		SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
1,2 - diklópropán	µg/l		SGAB	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		
tetraklóretan	µg/l		SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
1,1,1 - triklóretan	µg/l		SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
1,1,2 - triklóretan	µg/l		SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
triklóretan	µg/l	10 (2)	SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
tetraklóretan	µg/l	(2)	SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,23	0,21		
Vínýlchlóríd	µg/l		SGAB	<1	<1,00	<1,00	<1,0	<1	<1	<1		
bensen	µg/l	1,0	SGAB	<0,20	<0,20	<0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
toluén	µg/l		SGAB	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		
etylbenzen	µg/l		SGAB	<0,10	<0,1	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
summa xylener	µg/l		SGAB	<0,20	<0,2	<0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
triklóretan	µg/l		SGAB	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30		
tribrómmetan	µg/l		SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
di-brómklóretan	µg/l		SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
brómdiklóretan	µg/l		SGAB	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
naftalen	µg/l		SGAB	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
acenaftýlen	µg/l		SGAB	<0,10	<0,16	<0,18	<0,20	<0,22	<0,10	<0,10		
acenaften	µg/l		SGAB	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070		
flúoren	µg/l		SGAB	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010		
fenantren	µg/l		SGAB	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040		
antracen	µg/l		SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050		
flúoranten	µg/l		SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050		
pyren	µg/l		SGAB	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050		
*bens(a)antracen	µg/l		SGAB	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030		
*krysen	µg/l		SGAB	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070		
*benz(b)flúoranten	µg/l	0,1 (5)	SGAB	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040		
*benz(k)flúoranten	µg/l	(5)	SGAB	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020		
*bens(a)pyren	µg/l	0,01	SGAB	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020		
*dibens(a,h)antracen	µg/l		SGAB	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020		
benzo(ghi)perýlen	µg/l	(5)	SGAB	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030		
*indeno(123cd)pyren	µg/l	(5)	SGAB	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030		
summa 16 EPA-PAH	µg/l		SGAB	<0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	<0,2	<0,2		
*summa PAH cancerogena	µg/l		SGAB	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012		
summa PAH annað	µg/l		SGAB	<0,19	<0,19	<0,190	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19		

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

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

Viðauki 5. Útstreymisbókhald kyndistöðvar

Viðmiðunarár		2011			
Upplýsingar um rekstrareininguna					
Heiti móðurfélags	Orkuveita Reykjavíkur				
Heiti rekstrareiningar	Kyndistöð (Varmaorkuver 90 MW)				
Kennitala rekstrareiningar	551298-3029				
Heimilisfang	Bæjarhálsi 1				
Bær/staður	Reykjavík				
Póstnúmer	110				
Land	Ísland				
Staðsetningarhnit	x 363.689,111 y 404.870,352				
Vatnasviðsumdæmi	Ísland				
Kóði atvinnugreinaflokkunar					
Evrópubandalagsins (4 tölustafir)	4030				
Mikilvægasta atvinnustarfsemin, skv. kóða atvinnugreinaflokkunar					
Valkvæðar upplýsingar					
Framleiðslumagn	0				
Fjöldi stöðva	1				
Fjöldi klukkustunda á ári í rekstri	0				
Fjöldi starfsmanna	0				
Reitur fyrir textaupplýsingar eða veffang sem visar á umhverfis- upplýsingar sem rekstrareining eða móðurfélag vill koma á framfæri					
Öll starfsemi rekstrareiningarinnar samkvæmt I. viðauka (samkvæmt skráningarkerfinu í I. viðauka og IPCC-kóðanum, liggja slíkt fyrir)					
Númer starfsemi	E-PRTR kóði	IPPC kóði			
1	1 c)	9.1			
Upplýsingar um losun rekstrareiningarinnar í andrúmsloft fyrir hvert mengunarefni sem fer yfir viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)					
Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í andrúmsloft	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
1	CH4	C	IPCC	0	0
2	CO	C	IPCC	0	0
3	CO2	C	IPCC	781	0
5	N2O	C	IPCC	0	0
10	SF6	C	IPCC	0	0
11	SO2	C	IPCC	0	0
Upplýsingar um losun rekstrareiningarinnar í vatn fyrir hvert mengunarefni sem fer yfir viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)					
Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í vatn	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
Upplýsingar um losun rekstrareiningarinnar í land fyrir hvert mengunarefni sem fer yfir viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)					
Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í land	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
Flutningur hvers mengunarefnis af staðnum, sem ætlað er til skólphreinsunar, í magni sem er umfram viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)					
Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í aðskilda fráveitu	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
Flutningur hættulegs úrgangs, sem fer yfir viðmiðunargildi (skv. 5. gr.), frá rekstrareiningunni					
Innanlands					
Magn [t/ár]	D/R	(M/C/E)	Aðferðarfræði		
Til annara landa					
Magn [t/ár]	D/R	(M/C/E)	Aðferðarfræði	Heiti og heimilisfang endurnýtis/fargara	Heimilisfang viðtökustöðvar
Flutningur hættulauss úrgangs, sem fer yfir viðmiðunargildi (skv. 5. gr.), frá rekstrareiningunni					
Magn [t/ár]	D/R	(M/C/E)	Aðferðarfræði		
Lögbært yfirvald sem almenningur getur snúið sér til:					
Heiti	Umhverfisstofnun				
Heimilisfang	Suðurlandsbraut 24				
Bær/staður	Reykjavík				
Símanúmer	5912000				
Bréfasímanúmer	5912020				
Tölvupóstfang	ust@ust.is				



Viðauki 7. Efnasamsetning í grunnvatni umhverfis Hellsheiðarvirkjun byggð á niðurstöðum efnavöktunar Orkuveitu Reykjavíkur árin 2009 og 2010 og rannsóknnum Íslenskra orkurannsóknna árið 2005.

Höla Grunnvatns- straumur		HK-26* Selvogs straumur	HK-07* Selvogs straumur	HK-18 Selvogs straumur	HK-12 Selvogs straumur	HK-24 Selvogs straumur	KH-07 Selvogs straumur	HK-13 Þingvalla- /Selvogs straumur	HK-13 Þingvalla- /Selvogs straumur	HK-14 Þingvalla- /Selvogs straumur	HK-14 Þingvalla- /Selvogs straumur	HK-23* Þingvalla- straumur	HU-01 Þingvalla- straumur	HU-01 Þingvalla- straumur	HK-21 Þingvalla- straumur	HK-21 Þingvalla- straumur	HK-20 Þingvalla- straumur	LK-01* Elliðaár- straumur	LK-01 Elliðaár- straumur	
Dýpi	m	49,8	103	8,7	94	80	48,4	48,4	37	68,7	122	122	30,5	30,5	5,4				53,2	
Ár		2005	2005	2009	2009	2010	2010	2010	2011	2010	2011	2005	2009	2011	2010	2011	2009	2005	2009	
Sýni		20050225	20050172	5182	5166	5183	5077	5018	5126	5076	5128	20050198	5168	5123	5075	5122	5174	20050156	5169	
Dagsetning		13.9.2005	1.7.2005	10.11.2009	9.9.2009	17.11.2009	26.4.2010	22.1.2010	8.6.2011	26.4.2010	8.6.2011	13.9.2005	9.9.2009	8.6.2011	26.4.2010	8.6.2011	9.9.2009	13.6.2005	9.9.2009	
Efni																				
pH		-	7,94	8,21	8,2	7,66	7,38	6,84	7,54	6,28	7,14	9,52	7,58	7,71	5,7	7,5	7,17	7,67	7,82	Hámarks- gildi neyslu- vatns 6,5 - 9,5
T (pH-mæl)	°C	23	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	22,7	23,5	22,6	20,1	23,5	22,7	23,5	22,2	23,5	24,6	23,5	
Leiðni	µS/cm	395	151	120	110	120	100	100	60	31	80	31	80	110	65	74	70	70	70	2500
T (leiðni)	°C	-	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	
CO ₂	mg/kg	-	50,9	35	33,3	35,8	44,4	22	23,8	18,3	12,4	25	27	23,7	22,7	27,1	15,8	14,7	12,7	
H ₂ S	mg/kg	-	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	<0,1
F	mg/kg	0,62	0,08	0,045	0,059	-	-	0,092	-	-	0,02	0,13	0,071	0,06	-	eg	0,045	0,05	0,049	1,5
SiO ₂	mg/kg	32,6	21	19,55	18,49	19,49	36,6	18,58	15,9	15,9	16,1	0,85	24,4	24,4	25,6	26,0	19	14,5	16,16	-
Na	mg/kg	69,3	8,9	9,39	9,46	9,25	7,63	8,27	5,67	5,67	5,53	5,99	6,37	6,24	6,79	6,84	6,44	6,87	7,57	200
K	mg/kg	5,33	0,882	0,78	0,85	0,98	1,26	0,99	0,67	0,67	0,66	0,853	0,89	0,90	0,97	1,00	0,72	0,747	0,78	12
Ca	mg/kg	6,63	12	7,83	9,2	8,72	6,77	6,27	2,76	2,76	2,74	5,54	5,39	5,22	7,37	7,89	3,28	3,21	3,43	100
Mg	mg/kg	5,51	6,43	4,23	4,67	4,96	8,14	3,9	2,06	2,05	2,05	1,91	3,37	3,20	3,74	4,03	2,02	2,02	2,24	50
Fe	mg/kg	0,0401	0,0032	0,036	0,007	0,014	0,62	<0,005	0,009	0,009	0,009	0,00292	0,047	0,005	0,013	0,022	0,005	0,0064	0,005	0,2
Al	mg/kg	0,0272	0,0287	0,009	0,007	0,001	0,0047	<0,002	0,006	0,006	0,005	0,00292	<0,0002	0,002	0,0033	0,001	<0,002	0,0128	0,011	0,2
Sr	mg/kg	0,0352	0,0191	0,012	0,017	0,019	0,0133	0,016	0,0064	0,0064	0,0061	0,0107	0,01	0,0098	0,0172	0,0178	0,005	0,00544	0,006	-
Mn	mg/kg	0,00896	0,000436	<0,002	<0,002	<0,002	0,0019	<0,002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0157	0,0017	0,0005	0,0011	0,0020	<0,002	0,000252	<0,002	50
Ti	mg/kg	-	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-
SO ₄	mg/kg	16,2	5,93	3,82	9,26	7,2	4,58	-	1,58	1,58	1,32	0,32	2,41	1,98	4,51	4,39	1,88	2,01	2	250
P	mg/kg	0,0265	0,0413	0,046	0,036	<0,03	0,18	<0,03	0,023	0,023	<0,03	0,0125	0,051	0,050	0,028	0,028	0,036	0,02	<0,003	5
Li	mg/kg	-	-	<0,002	<0,002	<0,002	0,0017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-	<0,002	0,0009	0,001	0,0009	<0,002	<0,002	<0,002	-
Mo	mg/kg	0,00522	0,00029	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,00679	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,000082	<0,001	-
Cl	mg/kg	9,52	9,08	9,27	9,1	10,71	7,8	14,99	7,7	7,7	7,04	7,6	7,68	7,15	9,6	10,84	8,27	10,9	12,95	250
Br	mg/kg	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	0,01	0,01
B	mg/kg	0,05	<0,03	0,005	0,006	0,007	0,0033	0,012	0,0025	0,0025	0,0028	<0,03	0,004	0,0040	0,0025	0,0034	0,005	<0,03	0,004	1

* Greiningar frá Magnúsi Ólafssyni (2005)

Viðauki 8. Flokkun úrgangs 2007-2011

Flokkur		2007	2008	2009	2010	2011
Blandaður úrgangur í urðun	kg	268.959	376.614	286.827	109.080	170158
Fráveituúrgangur	kg	1.513.440	1.265.720	1.262.380	1.172.900	1181610
Asbest	kg	431.720	17.880	18.040	29.480	1264
Til urðunar samtals	kg	2.214.119	1.660.214	1.567.247	1.311.460	1.353.032
Lífrænn úrgangur	kg	14.185	25.290	23.720	28.650	33.810
Jarðvegssuppfylling	kg	62.287	2.460	68.610	29.920	0
Plastumbúðir	kg	3.632	955	5.522	7.080	5.130
Litað og ólitað timbur	kg	114.795	70.410	44.632	48.920	54.910
Bylgjupappi	kg	20.609	17.470	10.141	8.570	12.570
Skrifstofupappír	kg	5.621	6.647	7.180	7.690	3.880
Málmar	kg	152.443	162.652	160.384	51.010	58.680
Til endurvinnslu samtals	kg	373.572	285.884	320.189	181.840	170.980
Spilliefni						
Ólíuúrgangur, olíumengaður jarðvegur	kg	26.334	100.696	28.078	7.786	939
Lífræn spilliefni með halógenum/ brennisteini	kg	659	0	38	0	0
Lífræn spilliefni án halógena/ brennisteins	kg	780	151	462	0	0
Rafgeymar og rafhlöður	kg	1.417	7.287	3.864	464	117
Kvikasilfursmengaður úrgangur	kg	25	0	0	0	0
Ólífræn spilliefni og annað	kg	2.731	2.754	1.307	2.774	5.174
Spilliefni samtals	kg	31.946	110.888	33.749	11.024	7.898

Viðauki 9. Flokkun sorps 2011 milli starfsstöðva

	Nesjavellir	Hellisheiði	Bæjarháls	Akranes	Stykkishóli	Borgarnes	Hveragerði	Búrfell	Ánanaust	Klettagarðar	Arnarneslækur	Bryggjuhverfi	Samtals
Blandaður úrgangur í urðun	14.210	24.320	120.498	7.180	770	680	1.260	1.240					170.158
Fráveituúrgangur									480.530	678.240	17.460	5.380	1.181.610
Asbest				164		1.100							1.264
Til urðunar samtals	14.210	24.320	120.498	7.344	770	1.780	1.260	1.240	480.530	678.240	17.460	5.380	1.353.032
Lífrænn úrgangur	890	730	34.190										35.810
Jarðvegs-uppfylling													0
Plastumbúðir	0	0	5.030	70		30							5.130
Litað og ólitað timbur	8.380	4.740	38.160	3.580	50								54.910
Bylgjupappír	0	0	12.260	310									12.570
Skrifstofu-pappír			3.850	30									3.880
Málmar	0	0	58.040		640								58.680
Til endurvinnslu samtals	9.270	5.470	151.530	3.990	690	30	0	0					170.980
Spilliefni	1.772	0	2.483										4.255
Ólíuúrgangur, olíumengaður jarðvegur	939												939
Lífræn spilliefni með halógenum/ brennisteini						0							0
Lífræn spilliefna án halógena/ brennisteins													0
Rafgeymar og rafhlöður	63		54										117
Kvikasilfurs-mengaður úrgangur													0
Ólífræn spilliefni og annað	673		1914										2.587
Spilliefni samtals	3.447	0	4.451	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.898

Viðauki 10. Útstreymisbókhald fráveitu, Ánanaust

Viðmiðunarár		2011			
Upplýsingar um rekstraeininguna					
Heiti móðurfélags	Orkuveita Reykjavíkur				
Heiti rekstraeiningar	Fráveita - Veitur, Ánanaust				
Kennitala rekstraeiningar	551298-3029				
Heimilisfang	Ánanaust				
Bær/staður	Reykjavík				
Póstnúmer	104				
Land	Ísland				
Staðsetningarnhit	354,566.305/412,477.62				
Vatnasviðsumdæmi					
Kóði atvinnugreinaflokunar					
Evrópubandalagsins (4 tölustafir)	90.01				
Mikilvægasta atvinnustarfsemin, skv. kóða atvinnugreinaflokunar	Collection and treatment of sewage				
Valkvæðar upplýsingar					
Framleiðslumagn					
Fjöldi stöðva					
Fjöldi klukkustunda á ári í rekstri					
Fjöldi starfsmanna					
Reitur fyrir textaupplýsingar eða veffang sem vísar á umhverfisupplýsingar sem rekstrareining eða móðurfélag vill koma á framfæri					
Öll starfsemi rekstrareiningarinnar samkvæmt I. viðauka (samkvæmt skráningarkerfinu í I. viðauka og IPPC-kóðanum, liggi slíkt fyrir)					
Númer starfsemi	E-PRTR kóði	IPPC kóði			
1	5.(f)	-			
Upplýsingar um losun rekstrareiningarinnar í andrúmsloft fyrir hvert mengunarefni sem fer yfir viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)					
Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í andrúmsloft	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
Upplýsingar um losun rekstrareiningarinnar í vatn fyrir hvert mengunarefni sem fer yfir viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)					
Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í vatn	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
12	Total nitrogen	M	ALT - EN ISO 11905-1	593.576	
13	Total phosphorus	M	ALT - EN 1189	91.601	
17	Arsenic and compounds (as	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	70	

	As)				
18	Cadmium and compounds (as Cd)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	7	
19	Chromium and compounds (as Cr)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	183	
20	Copper and compounds (as Cu)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	231	
21	Mercury and compounds (as Hg)	M	ALT - EN ISO 17852:2006	2	
22	Nickel and compounds (as Ni)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	198	
23	Lead and compounds (as Pb)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	51	
24	Zinc and compounds (as Zn)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	2.290	

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

Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í land	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]

Flutningur hvers mengunarefnis af staðnum, sem ætlað er til skólpheinsunar, í magni sem er umfram viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)

Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í aðskilda fráveitu	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]

Flutningur hættulegs úrgangs, sem fer yfir viðmiðunargildi (skv. 5. gr.), frá rekstrareiningunni

Innanlands			
Magn [t/ár]	D/R	(M/C/E)	Aðferðarfræði

Til annarra landa					
Magn [t/ár]	D/R	(M/C/E)	Aðferðarfræði	Heiti og heimilisfang endurnýtis/fargara	Heimilisfang viðtökustöðvar
Flutningur hættulauss úrgangs, sem fer yfir viðmiðunargildi (skv. 5. gr.), frá rekstrareiningunni					
Magn [t/ár]	D/R	(M/C/E)	Aðferðarfræði		
Lögbært yfirvald sem almenningur getur snúið sér til:					
Heiti	Umhverfisstofnun				
Heimilisfang	Suðurlandsbraut 24				
Bær/staður	Reykjavík				
Símanúmer	5912000				
Bréfasímanúmer	5912020				
Tölvupóstfang	ust@ust.is				

Viðauki 11. Útstreymisbókhald fráveitu Klettagörðum

Viðmiðunarár	2011
Upplýsingar um rekstraeininguna	
Heiti móðurfélags	Orkuveita Reykjavíkur
Heiti rekstraeiningar	Fráveita - Veitur, Klettagörðum
Kennitala rekstraeiningar	551298-3029
Heimilisfang	Klettagörðum
Bær/staður	Reykjavík
Póstnúmer	104
Land	Ísland
Staðsetningarhnit	357,634.866/413,556.416
Vatnasviðsumdæmi	
Kóði atvinnugreinaflokunar Evrópubandalagsins (4 tölustafir)	90.01
Mikilvægasta atvinnustarfsemin, skv. kóða atvinnugreinaflokunar	Collection and treatment of sewage
Valkvæðar upplýsingar	
Framleiðslumagn	
Fjöldi stöðva	
Fjöldi klukkustunda á ári í rekstri	
Fjöldi starfsmanna	
Reitur fyrir textaupplýsingar eða veffang sem vísar á umhverfis-	

upplýsingar sem rekstraeining eða móðurfélag vill koma á framfæri

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

Númer starfsemi	E-PRTR kóði	IPPC kóði
1	5.(f)	-

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

Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í andrúmsloft	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]

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

Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í vatn	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]
12	Total nitrogen	M	ALT - EN ISO 11905-1	493.807	
13	Total phosphorus	M	ALT - EN 1189	50.948	
17	Arsenic and compounds (as As)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	59	
18	Cadmium and compounds (as Cd)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	43	
19	Chromium and compounds (as Cr)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	196	
20	Copper and compounds (as Cu)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	196	
21	Mercury and compounds (as Hg)	M	ALT - EN ISO 17852:2006	2	
22	Nickel and compounds (as Ni)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	104	
23	Lead and compounds (as Pb)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	55	
24	Zinc and compounds (as Zn)	M	EPA 200.8 K(ICP-MS)	1.528	

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

Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í land	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]

Flutningur hvers mengunarefnis af staðnum, sem ætlað er til skólphreinsunar, í magni sem er umfram viðmiðunargildi (samkvæmt II. viðauka)

Mengunarefni skv. II viðauka		Aðferð		Losun í aðskilda fráveitu	
nr.	nafn	M/C/E	Aðferðarfræði	Heildar [kg/ár]	Óhapp [kg/ár]

Flutningur hættulegs úrgangs, sem fer yfir viðmiðunargildi (skv. 5. gr.), frá rekstrareiningunni

Innanlands					
Magn [t/ár]	D/R	(M/C/E)	Aðferðarfræði		
Til annara landa					
Magn [t/ár]	D/R	(M/C/E)	Aðferðarfræði	Heiti og heimilisfang endurnýtis/fargara	Heimilisfang viðtökustöðvar

Flutningur hættulauss úrgangs, sem fer yfir viðmiðunargildi (skv. 5. gr.), frá rekstrareiningunni

Magn [t/ár]	D/R	(M/C/E)	Aðferðarfræði		

Lögbært yfirvald sem almenningur getur snúið sér til:

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


Yfirlýsing stjórnar Orkuveitu Reykjavíkur

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

Starfsemin árið 2011 var með eðlilegum hætti. Í skýrslunni er greint frá þeim frávikum sem urðu og snerta umhverfismál.

Reykjavík, 25. apríl 2012

Í stjórn



Haraldur Flosi Tryggvason
Stjórnarformaður



Brynhildur Davíðsdóttir
Varaformaður



Gylfi Magnússon



Hrönn Ríkharðsdóttir



Kjartan Magnússon



Sóley Tómasdóttir

Áritun endurskoðanda.

Ég hef endurskoðað útreikninga og yfirlýsingar sem fram koma í umhverfisskýrslu Orkuveitu Reykjavíkur fyrir árið 2011. Þetta er gert í samræmi við kröfur í reglugerð nr. 851/2002 um grænt bókhald. Orkuveitan er í flokki þeirra fyrirtækja sem falla undir viðauka þeirrar reglugerðar. Umhverfisskýrslan er lögð fram af stjórnendum Orkuveitunnar og á ábyrgð þeirra. Ábyrgð mín felst í því álitum sem ég læt í ljós á framsettum gögnum í umhverfisskýrslunni á grundvelli endurskoðunarinnar.

Endurskoðunin felur í sér greiningaraðgerðir, úrtakskannanir og athuganir á gögnum til að sannreyna að upplýsingar og gögn sem fram eru settar í umhverfisskýrslunni séu í samræmi við fjárhagsbókhald fyrirtækisins og niðurstöður viðurkenndra mælinga. Endurskoðunin felur einnig í sér athugun á útreikningum sem beitt er við mat á stærðargráðu einstakra þátta sem upp eru taldir í umhverfisskýrslunni. Ég tel að endurskoðunin sé nægjanlega traustur grunnur til þess að byggja álit mitt á.

Það er álit mitt að umhverfisskýrslan gefi glöggva mynd af umhverfisáhrifum rekstrarins fyrir árið 2011, í samræmi við góðar og viðteknar venjur í atvinnugreininni.

Reykjavík, 28. mars 2012.

VSÓ Ráðgjöf



Guðjón Jónsson

efnaverkfræðingur

