

JARÐVARMA- VIRKJANIR ORKUVEITU REYKJAVÍKUR

Í sátt við náttúru og lífríki

Hengilssvæðið er á meðal stærstu háhitasvæða á Íslandi.

Jarðhitinn tengist þremur eldstöðvakerfum Hengilsins.

Jarðhitinn í Reykjadal og Hveragerði tilheyrir elsta kerfinu, svonefndu Grensdalskerfi. Norðan þess er eldstöð kennd við Hrómundartind sem gaus síðast fyrir um 10 þúsund árum.

Þeirri eldstöð tengist jarðhiti á Ölkelduhálsi. Vestast og yngst er Hengilskerfið. Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun eru innan þess kerfis.

Frá Ísöld hefur nokkrum sinnum gosið í Hengilskerfinu.

Fyrir um tvö þúsund árum rann Nesjahraun úr Kýrdalssprungu við Nesjavelli. Á þessu svæði verða menn reglulega varir við jarðskjálfta undir fótum sér. Rúmlega 80.000 smáskjálftar mældust á Hengilssvæðinu í skjálftahrinu á árunum 1994–1998.

Jarðvarmavirkjanirnar tvær á Hengilssvæðinu, Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun hafa löngum verið taldar einhver skýrustu merki þeirrar þekkingar og verkfærni sem byggst hefur upp á sviði jarðvarma hér á landi. Báðar gegna því sama hlutverki að framleiða heitt vatn fyrir hitaveituna á höfuðborgarsvæðinu og rafmagn fyrir stórnotendur og almennan markað.

Það var um miðja síðustu öld að starfsmenn Hitaveitu Reykjavíkur beindu sjónum sínum að Hengilssvæðinu. Jörðin Kolviðarhóll, sem Hellisheiðarvirkjun stendur á, var keypt árið 1955 og Nesjavallajörðin tíu árum síðar.



Nesjavellir

Snemma á 20. öld komu fram hugmyndir um að nýta mætti orku frá Hengilssvæðinu til húshitunar í Reykjavík en það var þó ekki fyrr en á 9. áratugnum sem ákvörðun um virkjun á Nesjavöllum var tekin.

Árið 1965 hófust rannsóknarboranir á Nesjavöllum og var þeim haldið áfram með nokkrum hléum til ársins 1986. Mestur jarðhiti á yfirborði er á svæðinu sunnan Nesjavalla og var áhersla lögð á að kanna það svæði. Einnig var könnuð útbreiðsla jarðhitans á eins til tveggja kílómetra dýpi til austurs, vesturs og norðurs og ítarlegar yfirborðsrannsóknir gerðar á Nesjavöllum og nágrenni með tilliti til jarðfræði, jarðefnafræði og jarðeðlisfræði.

Virkjunin

Framkvæmdir við Nesjavallavirkjun hófust árið 1987. Virkjunin var formlega gangsett í september 1990. Nesjavallavirkjun var lengi vel stærsta jarðvarmavirkjun landsins og er nú næststærst á eftir Hellsheiðarvirkjun.

Afkastagetan er 120 MW af rafmagni og 1.640 l/sek af 85°C heitu vatni sem jafngildir 300 MW í varmaorku.

Vinnslurásin

Vinnslurás virkjunarinnar má skipta í þrennt: Söfnun og vinnslu gufu frá borholum, öflun og upphitun á köldu vatni og raforkuframleiðslu. Kalt vatn er tekið úr sex borholum hjá Grámel við Þingvallavatn og dælt í vatnsgeyma við orkuverið. Þaðan fer það til hitunar um eimsvala og skiljuvatnsvarmaskipta sem hækkar hitastigið í 85–90°C.

Á Nesjavöllum hafa 24 holur verið boraðar, á bilinu 1.000 til 2.200 metra djúpar, með allt að 380° hita.

Frá borholum er vatnsblönduð gufa leidd eftir safnæðum í skiljustöð þar sem vatnið er skilið frá gufunni. Frá skiljustöð fer gufa og vatn að orkuveri í aðskildum leiðslum. Gufan er leidd að gufuhverflum þar sem raforkuframleiðsla fer fram.

Skiljuvatn fer um skiljuvatnsvarmaskipta þar sem lokahitun á vatni til hitaveitu fer fram. Að því búnu er vatnið soðið við undirþrýsting í aflofturum til að eyða súrefni úr vatninu svo koma megí í veg fyrir tæringu í lögnum.

Stöðvarhúsið á Nesjavöllum er í 177 metra hæð yfir sjávarmáli. Þaðan er heita vatninu dælt með öflugum dælum upp í geymi á Háhygg við Hengil. Sjálfrennsli er frá Háhygg að Reynisvatnsheiði þar sem vatnið er leitt í geyma. Heitavatnslögnin til Reykjavíkur er um 27 km löng og er hitatapið minna en 2°C. Lögnin er hönnuð til að flytja 1.850 l/sek af vatni.

Hellisheiði

Jarðhitasvæði Hellisheiðarvirkjunar er sunnan við Hengilinn. Jarðhitavinnslan skiptist í efra virkjunarsvæði, ofan Hellisskarðs, neðra virkjunarsvæði, neðan skarðsins, og Skarðsmýrarfjall. Rannsóknir sem gerðar hafa verið í tengslum við mat á umhverfisáhrifum virkjunarinnar ná þó yfir mun stærra svæði. Á það einkum við um grunnvatnsrannsóknir.

Virkjunin

Framkvæmdir við Hellisheiðarvirkjun hófust síðla árs 2004. Á haustdögum árið 2006 voru fyrstu vélasamstæðurnar gangsettar og framleiðsla rafmagns hófst. Afkastagetan jókst jafnt og þétt á næstu árum þegar fleiri vélasamstæður voru gangsettar. Í lok árs 2010 var varmastöð gangsett. Í október 2011 var síðasti áfangi raforkuframleiðslunnar tekinn í notkun.

Uppsett afl Hellisheiðarvirkjunar er 303 MW í rafmagni og 133 MW í varmaafli en miðað við full afköst gæti varmastöðin stækkað í 400 MW í framtíðinni og mun það gerast í tveimur til þremur áföngum eftir þörf á heitu vatni á höfuðborgarsvæðinu.

Vinnslurásin

Líkt og á Nesjavöllum má skipta vinnslurás virkjunarinnar í þrennt: Söfnun og vinnsla gufu frá borholum, öflun og upphitun á köldu vatni og raforkuframleiðslu. Á Hellisheiði hafa 57 holur verið boraðar og af þeim eru u.þ.b. 40 holur í rekstri. Dýpt er oft um 2.000 metrar og lengd allt að 3.000 metrum. Borholurnar eru flestar boraðar í

sveig til að lágmarka yfirborðsáhrif líkt og gert var á Nesjavöllum. Frá borholum liggja safnæðar sem flytja blöndu af gufu og vatni til þriggja skiljustöðva. Frá skiljustöðvum koma aðveitulagnir fyrir gufu og skiljuvatn að virkjuninni. Safnæðar og aðveitulagnir eru ofanjarðar, einangraðar með steinull og klæddar með álkápu.

Til raforkuframleiðslu eru notaðir sex háþrýstigufuhverflar sem vinna á gufuþrýstingi aðveitu og getur hver þeirra framleitt allt að 45 MW og einn lágþrýstigufuhverfill sem getur framleitt allt að 33 MW. Allar vélarnar eru með eimsvala sem hámarkar nýtingu gufunnar. Jafnframt nýtast eimsvalarnir til forhitunar á köldu ferskvatni til húshitunar.

Varmastöð Hellisheiðarvirkjunar var tekin í notkun í nóvembermánuði 2010. Hún samanstendur af tveimur varmaskiptasettum með tvo raðtengda varmaskipta hvort sett. Uppsett afl í varmastöð er 133 MW, eða 650 l/s af 85°C vatni. Upphitað ferskvatn er nýtt fyrir hitaveituna. Til að kanna ferskvatnsöflun á virkjunarsvæðinu voru boraðar 23 könnunarholur niður í grunnvatnsstöðuvatn, vestan Hellisheiðar. Við Engidalskvísl vestan Húsmúla, er talið að taka megi nægilegt vatn fyrir hitaveitu til næstu ára.

Vatnsöflunarsvæðið í Engidal var tekið í notkun árið 2005. Sex borholur eru tengdar við veitukerfið og er afkastageta svæðisins um það bil 1100 l/s. Þegar varmastöðin verður stækkuð er ljóst að það þarf að auka vatnsöflun í Engidal. Í dag er dagleg notkun á köldu vatni 600 – 700 l/s.



Flutningur orku frá virkjuninni

Heitavatnslögnin frá Hellisheiði er rétt um 20 km að lengd. Þvermál hennar er 1,000 mm til að byrja með og fer síðan niður í 900 mm. Lögnin liggur frá heitavatnsgeymi við Hellisheiðarvirkjun og tengist stýrihúsi á Reynisvatnsheiði þar sem vatnið blandast við

Nesjavallavatnið. Miðað við framleiðslugetu í dag sem er 650 l/s þá er vatnið u.þ.b. 6 klst. á leiðinni til Reykjavíkur. Lögnin er hönnuð til að anna varmastöð í endanlegri stærð þ.e. 1.600 l/s og verður þá vatnið u.þ.b. 2,5 klst. á leiðinni til höfuðborgarinnar.

Umhverfisáhrif virkjana

Orkunýtingu á Hengilssvæðinu fylgja ýmis neikvæð umhverfisáhrif. Þau helstu eru áhrif vegna mannvirkja og rasks, förgun affallsvatns og mengun vegna útblásturs brennisteinsvetnis. Orkuveita Reykjavíkur hefur fylgst með þessum áhrifum og vinnur markvisst að því að finna leiðir til lausnar. Á háhitasvæðunum er fylgst með því hvernig vinnslusvæðin bregðast við nýtingu og eru áhrifin borin saman við reiknaðar spár.

Nesjavallavirkjun

Nesjavallavirkjun tók til starfa árið 1990 og þá sem hitaveita fyrir höfuðborgarsvæðið. Árið 1998 hófst rafmagnsframleiðsla í stöðinni og við það jókst frárennsli umtalsvert. Affallsvatn við virkjunina er skiljuvatn, þéttivatn og upphitað grunnvatn sem ekki er nýtt í hitaveitu. Töluverðu affallsvatni er fargað á yfirborði við Nesjavallavirkjun. Yfir sumartímam er stærsti hluti þess upphitað ferskt grunnvatn þegar minni þörf er fyrir heitt vatn til húshitunar en að vetrarlagi. Boraðar hafa verið á annan tug hola við virkjunina til að kanna grunnvatn og áhrif virkjunar á það. Niðurstöður mælinga sýna að vatn úr lindum við Þingvallavatn hefur hitnað. Unnið er að úrbótum.

Hellisheiðarvirkjun

Hellisheiðarvirkjun var gangsett árið 2006. Þar er vinnslusaga stutt og töluverður hraði í uppbyggingu. Við virkjunina hefur skiljuvatni verið skilað aftur niður í jarðhitakerfið til að auka sjálfbærni nýtingarinnar og vernda grunnvatn. Fylgst er með grunnvatni og áhrifum virkjunar á það í tæplega fjórum tugum eftirlitshola. Ekki hefur orðið vart við marktæka aukningu efna í holunum. Verklag við niðurdælingu hefur verið endurskoðað í kjölfar skjálftavirkni sem varð þegar nýtt niðurdælingarsvæði var tekið í notkun við Húsmúla síðla árs 2011. Smám saman hefur dregið úr skjálftavirkninni. Framkvæmdum við Hellisheiðarvirkjun er að mestu lokið og áhersla lögð á frágang og endurheimt staðargróðurs.



Í kjölfar aukinnar uppbyggingar í jarðvarmavinnslu á Hengilssvæðinu hefur útblástur jarðhitalofttegunda aukist í næsta nágrenni við þéttbýli. Orkuveita Reykjavíkur hefur undanfarin ár unnið að því að finna lausnir á útstreymi jarðhitalofttegunda eins og koltvísýrings (CO_2) sem veldur gróðurhúsaáhrifum og brennisteinsvetnis (H_2S) sem veldur mengun. Unnið er að nýsköpunarverkefnum við Hellisheiðarvirkjun sem miða að því að draga úr útblæstri brennisteinsvetnis (SulFix verkefnið) og koltvísýrings (CarbFix verkefnið) með því að skila þessum jarðhitalofttegundum til baka, djúpt ofan í berglögin. 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 sátta ríki um.

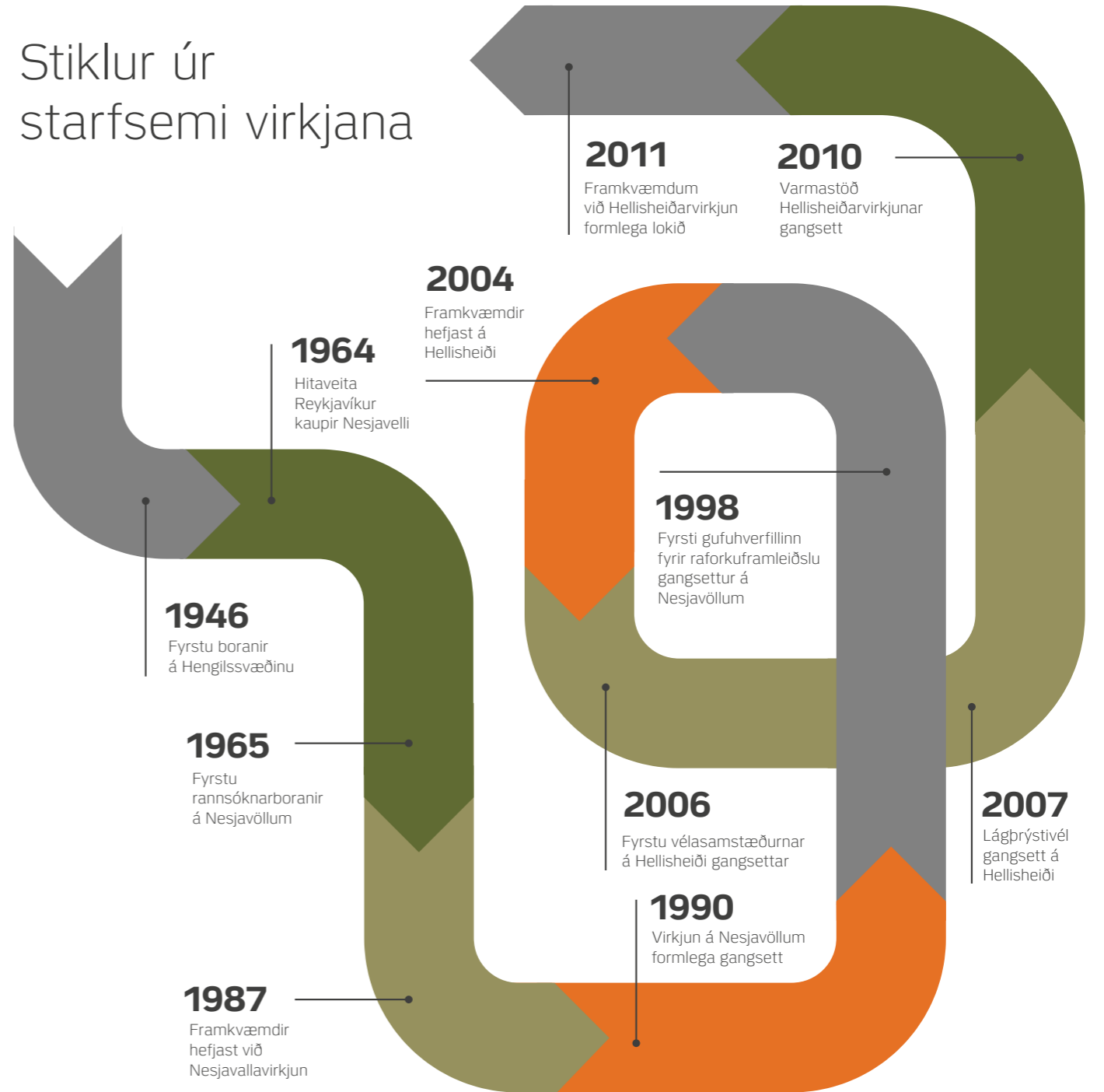
Vorið 2012 hófst samstarf Orkuveita Reykjavíkur við Landsvirkjun og HS-Orku um að leita leiða til að finna umhverfisvæna og hagkvæma lausn til að draga úr styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Fyrirtækin styðja einnig við rannsóknir á vegum Háskóla Íslands til að varpa ljósi á möguleg heilsufarstengd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

Orkuveita Reykjavíkur vill draga úr losun brennisteinsvetnis eins og kostur er og leggur sitt af mörkum til rannsókna og þróunar í því efni í góðu samstarfi við hagsmunaaðila

Um helmingur af öllu hitaveituvatni sem notað er á höfuðborgarsvæðinu kemur frá virkjunum á Hengilssvæðinu, Nesjavallavirkjun og Hellisheiðarvirkjun. Hinn helmingurinn kemur frá jarðhitasvæðum innan þéttbýlisins, í Mosfellsbæ og í Reykjavík.



Stiklur úr starfsemi virkjana



Orkuveita Reykjavíkur
Bæjarhálsi 1, 110 Reykjavík
Sími: 516 6000
or@or.is | www.or.is