

A Hellisheiði. Virkjanirnar sem þar eiga að rísa yrðu þær fyrstu á Íslandi sem einungis eru ætlaðar í raforkusöðu til eins stórnotanda, en ekki til hitaveitu. Miðað við frummatsskýrslur vegna framkvæmda kann sjálfbær nýtingarstigi að verða fórn að fyrir meiri vinnslugetu til skamms tíma.

VBMYND/BIG

Orkumál Orkuveitan gefur nýjum vinnsluáferðum í jarðvarmanýtingu undir fótinn í Hellisheiðarvirkjunum

Nýting jarðhitasvæða ekki sjálfbær

Orkuveitan þarf annaðhvort að bíða nýrri upplýsinga um háhitasvæðið Hellisheiði eða taka upp svokallaða ágenga nýtingarstefnu ætli hún að standa við fyrirætlanir sínar.

VIÐAR ÞORSTEINSSON
vidar@vb.is

Í frummatsskýrslum Orkuveitu Reykjavíkur vegna fyrirhugaðra Bitru- og Hverahlíðarvirkjana kemur fram að vinnslan gengur hraðar á varma- og massaforða svæðisins en náttúruleg endurnýjun annar, og er vinnslustefnan því sögð „ágeng.“

Eiríkur Hjálmarsson, upplýsingafulltrúi Orkuveitunnar segir það ekki stefnu hennar að stunda slíka vinnslustefnu, og er það í samræmi við það sem hefur tíðkast hjá öðrum íslenskum orkufyrirtækjum. Túlka má ágenga vinnslustefnu sem sjálfbæra til langs tíma sé virkjunarsvæðum gefin hvíld, en í úttekt fjallar Viðskiptablaðið um ólík vinnslumynstur jarðhitasvæða.

Af niðurstöðum frummatsskýrslunnar að dæma, sem stangast á við ummæli upplýsingafulltrúa OR um að ágengvinnslustefna standi ekki til, virðist óljóst hvort Orkuveitan getur staðið við fyrirheit um orkuöflun sem nemur 135 og 90 MW af hvorri virkjun

til fyrirhugaðs álvers Norðuráls í Helguvík. Fyrirvarar um orkuöflun eru í samingum OR og Norðuráls.

Eiríkur segir að Orkuveitan myndi minnka virkjanirnar á Hellisheiði, væri það nauðsynlegt til að tryggja sjálfbærni þeirra. „Frummatsskýrslan segir að virkjunin yrði ágeng, miðað við þessar upplýsingar og stærstu áform. En það eru ekki bara áform um virkjun sem geta breyst, upplýsingarnar geta líka breyst,“ segir hann.

„Stefnan er ágeng á meðan við vitum ekki meira,“ segir Grímur Björnsson, jarðeðlisfræðingur hjá Orkuveitunni. Hann segir að bætt tækni og verkþekking í

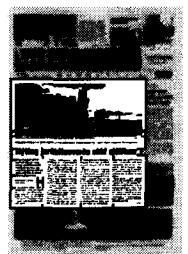
framtíðinni geti aukið endurnýjanlegt vinnslustig jarðvarmauppþreittna þannig að núverandi kynslóð sé óhætt að stunda ágenga vinnslu, en að komandi kynslóðir geti þó þurft að vera viðbúnaðar því að draga úr framleiðslu.

Fram kemur í máli viðmælenda Viðskiptablaðsins að ágengvinnslustefna yrði nýjung sem ekki hafi verið þörf fyrir þegar jarðvarmavirkjanir voru einkum hugsaðar sem hitaveitur eða sem viðbót við stórtækari orkuöflun vatnaflavirkjana. Þessi nýja vinnslustefna í jarðvarmavirkjunum haldist í hendur við orkuöflun fyrir stóriðju.

» 10-11

Viðskiptablaðið

Tuesday, 20 November 2007, p. 1



Rjóminn fleyttur af auðlindinni

Miðað við niðurstöður frummatsskýrsína getur Orkuveitan ekki haldið áfram með fyrirætlanir um nýjar Helliðarvirkjanir nema ágeng vinnslustefna verði tekin upp, eða nýjar upplýsingar líft dagsins ljós.

VIDAR ÞORSTEINSSON
vidar@vb.is

Færa má rök fyrir því að jarðvarmi sé endurnýjanleg auðlind, á meðan hringrás vatns er ekki rofin, þar sem hiti úr íðrum jarðar virðist án takmarkana. Sá jarðvarmi sem manningum er nýttilegur á yfirborði jarðar er hins vegar takmarkaður.

Jarðvarmavirkjanir á Íslandi byggðust hægt upp á tuttugustu öld vegna takmarkaðrar tæki og sökum þess að þær voru fyrst um sinn hitaveitur og síðar rafmagnsveitur sem voru hugsaðar fyrir neyslu almennings. Sérfræðingar virðast sammála um að þær jarðvarmavirkjanir hafi ekki farið fram úr sjálfbærri vinnslustigi.

Séu jarðvarmavirkjanir hins vegar hugsaðar til raforkuframleiðslu fyrir stórnoturendur skapast sú freisting að nýta auðlindina á „ágengan“ hátt, svo fremi sem full vinnsla sé tryggð meðan á samings- eða afskriftartíma stendur.

Fyrirhugaðar virkjanir Orkuveitu Reykjavíkur á Helliðarhlíð eru fyrstu íslensku jarðvarmavirkjanirnar þar sem vísitandi „ágeng“ nýting virðist koma til greina. Slík nýting tekur meira upp af vatns- og varmaforða borholanna, og krefst þess að þær séu hvíldar, jafnvel áratugum saman, til að þær nái sér aftur.

Orkuveitunni vandí á höndum

Fultrúar Orkuveitunnar vísa til þess að ekki sé hægt að nálgast upplýsingar um ástand háhitavæðanna á Hengilsævæðinu nálgast nema með framkvæmdum.

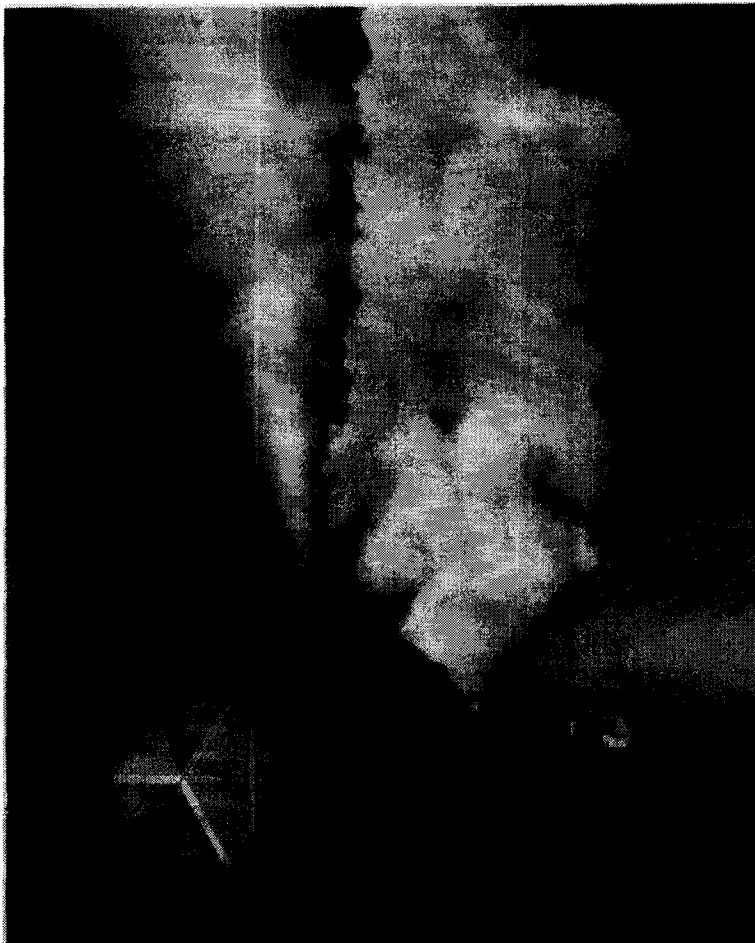
Miðað við núverandi upplýsingar liggur hins vegar fyrir að virkjanirnar yrðu ágengar og er því Orkuveitunni vandí á höndum.

Guðni Axelsson er deildarstjóri eðlisfræðideildar hjá Íslenskum orkurannsóknunum, og hefur ritað um sjálfbæra nýtingu jarðhitakerfa.

Ágeng nýting felur að sögn Guðna í sér að meira vatn er tekið upp úr borholum en flæðir inn í þær af náttúrunar hendi, og að hvíla þurfi holurnar að lokinni nokkurra áratuga nýtingu. Guðni segir óvissu reyndar eðri ríkja um hvort tiltekið vinnslustig verði ágengt eða sjálfbært. „Menn vita það ekki nákvæmlega fyrr en búið er að virkja, en svo virðist sem menn telji líkur á þessu núna,“ segir Guðni, en bætir við að það kunní líka að fara svo að svæðin verði óhugri eftir borun.

Full vinnsla tryggð í 30-60 ár

Eldri jarðhitavirkjanir á Íslandi hafa flestar haldið sig undir hinu ágenga vinnslustigi, en tímaþundna ágenga vinnsla má bæta upp með hléum þannig að hún telj-



VB MYNDIR/BIG

”

ist sjálfbær til lengdar. Guðni segir að vinnsla jarðhita á Nesjavöllum hafi lengst af verið undir ágengu vinnslustigi. „Líkanareikningar á Nesjavöllum gefa til kynna að vinnslan sé meiri en svo að hún geti haldið áfram óbreytt í mörg hundruð ár,“ segir Guðni.

Í frummatsskýrslum Orkuveitunnar kemur fram að öruggur vinnslutími virkjananna er talinn um 60 ár, en viðmælendur Viðskiptablaðsins telja þessa tölu jafnvel lægri, eða um 30 ár.

Hugtakið sjálfbærni var ekki komið til sögunnar þegar eldri jarðhitavirkjanir voru fyrst teknar í notkun hér á landi. „Þessi hugtök voru reyndar ekki komin í umræðuna þá, en þá voru tekin minni skref,“ segir Guðni. „Ég held að menn hafi ekki endilega alltaf verið að horfa á sjálfbærna, sem má mæla í hundruðum ára, heldur allt eins arðseminna sem miðast við 30 ára afskriftartíma,“ segir Guðni.

Skrefaleiðin öruggust

Verði af sætlunum um Bitru- og Hverahlíðarvirkjanir í núver-

... jarðvarmi sem er okkur aðgengilegur til nýtingar í jarðskorpunni hefur safnast þar upp með hægri varmaleiðingu að innan eða borist þangað með kviku. Þessi forði er takmarkaður og svo getur farið að við nýtum hann hraðar en náttúran hefur undan að endurnýja. Þess vegna þarf að gæta jafnvægis í vinnslu og endurnýjun eða hvíla svæði ef vinnslan krefst hraðara varmanáms en náttúruleg endurnýjun stendur undir.

ÞORSTEINN VILHJÁLMSOHN OG SVEINBJORN BJORNSSON
ER JARÐVARMINN ENDALOUS ORKULIND? VÍÐINGAVIRKUN 4.5.2005. HTTP://VINDAVEFURINN.IS/?ID=4978. (SKOGBAD 19.11.2007)

andi mynd er það, að mati Guðna, í fyrsta sinn á Íslandi sem lagt er meðvitund upp með ágenga vinnslu, en hann segir vinnslu af því tagi tilkomna vegna þarfa markaðarins fyrir frekar stór skref í orkuvinnslu. Hann segir að vilji orkuvinnslu vera örugg um sjálfbæra nýtingu sé best að fara skrefaleiðina (leið 2) sem lýst er í innrammaða kassanum hér til hliðar.

Skrefaleiðin hefur að mati

Guðna að nokkru leyti verið höfð til leiðsagnar í eldri jarðvarmavirkjunum, svo sem í Kröflu, sem Guðni segir standa mjög vel undir núverandi nýtingu.

Fylgifiskur stóriðjunnar

„Fyrst áttu stóru vatnsaflavirkjanirnar að mæta stórtækum virkjunarframkvæmdum en jarðvarmavirkjanir áttu að mæta hægara aukningu í almennri

Aðferðir til jarðhitannýtingar

1. Stöðug vinnsla (fyrir utan sveiflur vegna tímabundins dags eins og ársveiflur) í 200 ár. Varla raunhæfur kostur vegna þess að sjálfbær vinnslugeta jarðhitakerfa er ekki þekkt fyrirfram. Því þarf í raun eins konar reynslutímabil í upphafi þar til hún hefur verið metin.
2. Vinnsla aukin í nokkrum skrefum þar til sjálfbær vinnslugeta hefur verið metin og sjálfbærni mörkunum náð.
3. Ágeng vinnsla (ekki sjálfbær) í nokkra áratugi (um 30 ár) með algjörum hléum, e.t.v. nokkru lengri en vinnslutímabilin (um 50 ár), þar sem jarðhitakerfið nær að jafna sig að verulegu leyti í hléunum.
4. Ágeng vinnsla í 30-50 ár, síðan stöðug en mun minni vinnsla næstu 150-170 árin. Vinnslan að loknu ágenga tímabilinu yrði þá mun minni en sjálfbær vinnslugeta svæðis við stöðuga vinnslu (aðferð (1)).

Meinlæt: „Hvernig á að meta sjálfbæra vinnslugetu jarðhitavæðna?“
HÖF. Guðni Axelsson, Sveinbjörn Björnsson og Valgarður Stefánsson

ir dæmi af Geysar-jarðhitavirkjunum í Kaliforníu, þar sem lagt var upp með grótarstórar virkjanir sem náðu ekki þeirri orkuvinnslu sem til stóð.

Ekkert eyðilægt önn

Grímur Björnsson, jarðeðlisfræðingur hjá Orkuveitu Reykjavíkur, hefur unnið skýrslur sem lagðar voru til grundvallar í frummataskýrslunum. Hann telur óhætt að ástunda ágenga vinnslustefnu á svæðinu, og að hún geti samræmt markmiðum um sjálfbæra nýtingu. Hann bendir á að eftir því sem þekking- og tæknistig fari vaxandi megi hækka stig sjálfbærar vinnslu.

„Það er ekki ennþá neins staðar í heiminum búið að eyðileggja háhitasvæði með ómikilli virkjun,“ segir Grímur. „Núna er það þannig að til þess að borgi sig að virkja, eins og við gerum núna, þurfum við að vera ágengir, taka massann hraðar upp úr en hann kemur neðan frá.“

Grímur útskýrir að hugtakinn orkun áin og Orkuveitunna er ágenga vinnsla sé til komin vegna varðreglu. „Stefnan er ágenga á meðan við vitum ekki meira,“ segir Grímur og strekar að valdið hafi verið að lýsa verstu mögulegu útkomu. „Ef virkjanir eru of ágengar þarf að slá af þeim, en það er mjög ólíklegt að það þurfi að stoppa þær. Helst á virkjunin að keyra í marga mannsaldra,“ segir Grímur, en segir þó ekki hægt að lofa því.

Óljós siðfræði

Grímur segir það vera stefnuna að stunda sjálfbæra nýtingu, en að óvissu um ástand háhitakerfanna sé oft ekki hægt að eyða fyrr en vinnsla er hafin. „Erum við að ákveða núna, vegna óljóssar siðfræði, að það megi ekki byggja stórar virkjanir? Þá missum við af því að komast að því að það var bara allt í lagi,“ segir Grímur. „Jarðhitinn er auðlind sem meður rannsakar um leið og meður vinnur hana.“

Að sögn Gríms er erftit að vita fyrirfram hvað gerist þegar jarðhitavirkjanir eru borðar, en hann segir Bitru- og Hverahlíðarvirkjanir ekki ólíkar öðrum slíkum virkjnum í heiminum. „Það er mjög algengt að menn séu að taka milli 10 og 20 MW á ferklómétrann,“ segir Grímur.

Getum ekki lofað næstu kynslóð

Versta hugsanlega niðurstaðan miðað við núverandi upplýsingar er að sögn Gríms að hægja þurfi á virkjuninni eftir 30 ár þegar virkjunin og stórnotandinn sem kaupir orkuna hafa náð að borga sig niður. „Við getum ekki sagt við kynslóðina sem tekur við eftir 30 ár að það sé hægt að halda áfram í önnur 30 ár á fullum afköstum,“ segir Grímur.

Grímur leggur áherslu á að í jarðhitavinnslu sé nauðsynlegt að komast að því hvernig jarðhitakerfin eru með því að vinna þau. „Við eigum 30 háhitasvæði á Íslandi. Hvað er þá að því að hafa tekið dælitíð hressilega á einu þeirra, til að komast að því hvar mörkin liggja? Ef við komust aldrei að því, þá er hætt á að við notum svæðin aldrei eins og hægt væri,“ segir Grímur.

Mætti fara sig á milli svæða

Bergur Sigurðsson er framkvæmdastjóri Landverndar, en samtökin skilubú inn athugasemdir um við frummataskýrslur framkvæmdaáðila um Bitru- og Hverahlíðarvirkjanir. „Það má deila um

hversu vel þessar virkjanir falla að sjálfbærri þróun. Þessu er lýst af fræðimönnum sem ósjálfbærri vinnslu,“ segir Bergur.

Samkvæmt skilningi Berga á hugtakinu sjálfbærni yrði erftit að reka jarðvarmavirkjun algjörlega sjálfbært. „Það þekktist að reka virkjanirnar á yfirdampi og hvíla þær síðar eða draga úr vinnslu. En þegar menn ætla að keyra upp svona mikla vinnslu þá væri gott að vita af einhverju sem tekur við ef þetta er þurrausit á nokkrum áratugum,“ segir Bergur.

Bergur segir að hægt væri að taka upp þá hugmyndafræði að virkja inni á einu af hverju þremur háhitasvæðum sem Íslendingar eru tilbúnir að nota í orkuframleiðslu. „Svo þegar það verður kalt eða ekki lengur efnahagslega gefandi, þá mætti fara sig milli svæða. Með því að leggja tiltekin svæði undir á vissat löngum tíma mætti láta vinnsluna rúlla kynslóð fram af kynslóð.“

Orkun til spillis án hitaveitu

Bergur segir sumar jarðvarmavirkjanir á Íslandi virðast vera vel undir ágengum nýtingarmörkum, svo sem í Svartsengi. „Landvernd gerði hins vegar athugasemdir við þetta atriði í sambandi við álver í Helguvík þegar orkuöflunarkostir voru til skoðunar í Krýsuvík og víðar. Við bentum á að þeir myndu þurrausast á líftíma álversins,“

Virkjanir yrðu minnkæðar

„Núna eru menn eru að keppast við að framleiða mikið, og það er verið að flæta rjómann af auðlindinni. Ég myndi segja að bæði Svartsengi og Nesjavallavirkjanir séu á flestan hátt með betri mannvirkjum orkulega séð. Það er verið að nýta auðlindina vel og til þarfra hluta,“ segir Bergur.

Eiríkur Hjálmarsson, upplýsingafulltrúi Orkuveitunnar, útskýrir að Orkuveitan hafi viljað bora meira vegna Bitruvirkjunnar í rannsóknaskyni, en það hafi verið mat Skipulagsstofnunar að fara þyrfti í umhverfismat vegna allrar framkvæmdarinnar. „Þess vegna er ekki eins mikið vitað og oft áður, en varkarniregla vísindamanna býður þeim að skilgreina þetta sem ágeugt,“ segir Eiríkur.

Upplýsingar geta breyst

Eiríkur útskýrir að tækniframfarir og aukin þekking geti verið ágeng með einni tækni, en ekki annari. Þannig geti forsendur frummataskýrslunnar breyst, en Eiríkur titillokar ekki að Bitruvirkjun kunnist að verða minni en þau 135MW sem eru öfri mörkin sem skýrslan miðaðist við. Eiríkur jätti því að Orkuveitan myndi minnka virkjanirnar á Helliheði, væri það nauðsynlegt til að tryggja sjálfbærni þeirra.

komi að hætta við virkjanirnar, á grundvelli þeirrar niðurstöðu frummataskýrslunnar að þær yrðu ágengar, og í ljósi stefnu Orkuveitunnar um sjálfbæra þróun, segir Eiríkur. „Frummataskýrslan segir á virkjunin yrði ágeng, miðað við þessar upplýsingar og stærstu áform. En það eru ekki bara áform um virkjun sem geta breyst, upplýsingarnar geta líka breyst.“

Eiríkur bendir á að rannsóknir geti bent til þess að varmaforði svæðisins sé jafnvel meiri en getið er í skýrslunum, og leggur áherslu á að frekari rannsóknir verði gerðar af framkvæmdin verði samþykkt. Aðspurður um hvort til greina komi að nýta svæðið á ágengan hátt ef það borgar sig til skamms tíma, segir Eiríkur það ekki hafa verið stefnu Orkuveitunnar. „Ég hef ekki heyrt neitt um slíkar áætlanir,“ segir Eiríkur.

Tilgangurinn er að framleiða rafmagn

Eiríkur segir það rétt að áformaðar Helliheðarvirkjanir yrðu fyrstu jarðvarmavirkjanir Orkuveitunnar þar sem aðeins er framleitt rafmagn, en undanskilinni einni vel á Nesjavöllum. „Tilgangur fyrirtækisins er að framleiða rafmagn. Þetta eru fyrstu virkjanirnar þar sem ekki er útlit fyrir að þörf sé á heitvatnsframleiðslu sérstaklega.“

Eiríkur tekur ekki undir þá

insins. Hann segir virkjunina í Svartsengi hafa náð að 10-20 falda framleiðslu sína frá opnun hennar árið 1976, með hægfara skrefum þar sem aldrei hafi verið farið yfir ágeng vinnslumörk.

Mikið álag að byrja stórt

„Reykjanes er ekki eins staðfast í sjálfbærni. Það á eftir að koma í ljós, því við höfum ekki unnið þar jafn lengi, en ekkert bendir til annars en að jarðhitageymirinn þar sé í jafnvægi,“ segir Friðrik. „Ef við fyndum að við værum að ganga á, myndum við bora nýja holi þar sem við gætum tekið upp án þess að hafa áhrif á svæðið,“ segir Friðrik aðspurður um stefnu fyrirtækisins gagnvart ágengri vinnslu. „Okkar reynsla er sú að því lengur sem þú vinnur úr svæðinu, því þýðara verður það. Það getur jafnvel hitnað þegar tekið er upp úr því,“ segir Friðrik. „Það er mikið álag fyrir kerfið frá 1977. Það er engin áþreifanleg breyting á þrýstingi í jarðhitakerfinu á þessum tíma, sem segir okkur að við erum ekki að taka það mikið úr kerfunum að við séum að hafa nein veruleg áhrif til langs tíma, og ekki til skamms heldur.“

Bjarni Pálsson, verkefnisstjóri hjá Landsvirkjun, segir jarðvarmavirkjanir Landsvirkjunnar vera sjálfbærar. „Það er búið að reka Bjarnarlíðarvirkjun síðan 1963 og Kröflu frá 1977. Það er engin áþreifanleg breyting á þrýstingi í jarðhitakerfinu á þessum tíma, sem segir okkur að við erum ekki að taka það mikið úr kerfunum að við séum að hafa nein veruleg áhrif til langs tíma, og ekki til skamms heldur.“

Virkjanir byggðar í áföngum

„Við höfum þurft að sýna fram á það í umhverfismataskýrslum að við getum unnið úr okkar svæðum í langan tíma,“ segir Bjarni aðspurður um stefnu Landsvirkjunnar í málefnum sjálfbærni þegar jarðhitavirkjanir eru annars vegar. „Sjálfbærni þýðir ekki endilega að hægt sé að viðhalda virkjun til eilífræðis, en að minnsta kosti til langs tíma og þótt þægilegt væri því að þrýstingur falli eitthvað í fyrstu,“ segir Bjarni.

Það vinnalunngestur sem Bjarni lýsir í jarðhitavirkjunum Landsvirkjunnar virðist tíma við þrýstingunna (aðferð 2) sem lýst er í grein Guðna Axelssonar og starfsbræðra hans. „Við höfum horft til þess að byggja upp virkjanir í áföngum,“ segir Bjarni. „Þá er byrjað með eina vél og síðan málum við hvort svæðið dalar, áður en við tökum ákvörðun um það hvort við förum í næstu.“

Bjarni segir vandræði hafa fylgt því að skilgreina hugtakið sjálfbærni þegar jarðvarmavirkjun er annars vegar, en að Kröfluvirkjun hafi sýnt fram á að jarðhitinn sé endurnýjanlegur orkusgjafi. Bjarni telur það ekki vera vandkvæðum bundið að byggja jarðvarmavirkjanir þannig að þær séu sjálfbærar.

Hingað til langt undir sjálfbærnimörkum

Bjarni tekur undir það mat að jarðvarmavirkjanir á Íslandi hafi almennt verið byggðar upp hægt og í þrepum, þannig að þær hafi aldrei farið yfir mörk ágengrar vinnslu. Hann segir virkjanir á Íslandi jafnvel hafa verið langt undir þeim jafnvægiáformum.

Aðspurður um þá aðferðfræði að beita ágengri vinnslu og bæta hana upp með hléum segir Bjarni hana ekki vera stefnu Landsvirkjunnar á þeim svæðum sem nú er verið að rannaka á Norðausturlandi. „Okkar stefna er að hafa sjálfbæra vinnslu,“ segir Bjarni.

Ágeng vinnsla: Jarðhitavinnsla sem gengur hraðar á massa- og varmaforða jarðhitakerfis en náttúruleg endurnýjun og aukid aðstreymi gefa.“

Mikið strax og ekkert seinna - eða alltaf meðal?

» Sjálfbærni við framleiðslu úr jarðhitauppsettu fer eftir upphaflegu hita- og vökvinnihaldi sem og endurnýjunarhraða þess. Auk þess veita vöðrögð uppsprettur að miklu leyti á hraða hita- og vökvauptökunnar. Með miklum upptökuhraða verður orkumagnid að sama skapi mikið í byrjun (og þar með hinn gagni ávinningur), en orkumagnid mun minnka verulega með tímanum og getur getur kolvarpað viðskiptalega, fýsilegu verkefni.“

» Minni framleiðsluhraði getur tryggt langlífi framleiðslunnar, það er viðhald má tilföðulega stöðugu framleiðslumagnid. En fremur getur sjálfbær framleiðsluhraði gefið af sér sambærilega heildarorku og þá sem öðlast má með miklum upptökunhraða.“

Teikið úr grein Ladislav Rybach, „Geothermal Sustainability“ (bls. 5), sem birtist í GHC Bulletin í september 2007. Í greininni er vitnað til rannsóðna Guðna Axelssonar.

FRUMMATSKÝRSLA ORKUVEITUNNAR UM HVERAHLÍÐARVIRKJUN JORÐSKÝRINGAR BLS. 9



segir Bergur, en það rímar við þá nýtingarstefnu sem Guðni Axelson telur orkuöflun vegna stóriðju kalla á.

Bergur hefur einnig áhyggjur af því að með jarðvarmavirkjunum sem eingöngu eru nýttar til raforkuframleiðslu fari mikill hluti orkunnar til spillis, ólíkt því sem áður var þegar hitaveitur voru grundvöllur jarðvarmavirkjana. „Rannsóknir hafa sýnt að ef þú ert bara að framleiða raforku úr jarðvarma, þá tapast jafnvel 88% af orkunni,“ segir Bergur.

Vísindaframfarir geta að sögn Eiríks breytt því hvort nýting er sjálfbær eða ágeng, ekki síður en áform um stærð og tækni sem notuð er. „Það er margt sem getur breyst í milli(tíðinni,“ segir Eiríkur, en vill ekki víðarkenna að upplýsingar um væntanlega, ágenga vinnslu setji strík í reikninginn um virkjunaráform. „Frummataskýrslan endurspeglar þekkingarstig sem við erum á, og þær upplýsingar sem við höfum um svæðið.“

Aðspurður um hvort til greina

gagnrýni að með jarðvarmavirkjunum sem einungis framleiða rafmagn fari varmi til spillis, líkt og er sjónarmið Berga Sigurðssonar hjá Landvernd. „Við erum að leita leiða til að nýta varmann betur, en sem stendur er ekki hægt að gera áætlanir um slíkt,“ segir Eiríkur aðspurður um varmanýtingu fyrirkveðna Helliheðarvirkjana.

Friðrik Friðriksson, framkvæmdastjóri sölu- og framleiðsluviðs Hitaveitu Suðurnesja segir sjálfbærni vera markmiðid í rekstri jarðhitavirkjana fyrirtæk-