

Fjölnýting jarðhita á Húsavík

Ingangur

Húsavík er annað stærsta byggðarlagið á norðausturlandi. Þar hefur verið verslunarstaður frá 1614. Íbúar eru nú um 2.500. Frá upphafi hefur atvinnulífið byggst á fiskveiðum og fiskvinnslu auk þjónustu við nágrennasveitir. Á síðustu árum hefur ferðaþjónusta og ýmisskonar iðnaður skipt æ meira máli í atvinnulífinu. Auk fiskimiðanna eru helstu náttúruauðlindir í nágrenni Húsavíkur jarðhiti og mikið ómengið ferkst vatn.

Ferkst vatn hefur alla tíð verið nýtt til fiskvinnslu og á síðustu áratugum einnig til fiskeldis. Enn er mikið af fersku vatni óráðsafað, sem gefur ýmsa möguleika, einkum í matvælaframleiðslu.

Tvö jarðhitasvæði eru í grennd við Húsavík. Á Þeistareykjum, um 25 km austan Húsavíkur, benda yfirborðsrannsóknir til yfir 250-300°C hita. Þar var áður unninn brennisteinn, en nú er unnið að rannsóknum á svæðinu með rafmagnsframleiðslu og iðnaðarnot í huga. Hveravellir eru um 20 km sunnan Húsavíkur. Þar hefur jarðhiti verið nýttur um langan aldur fyrir gróðurhús á svæðinu og húshitun á bæjum í nágrenninu.

Nýting jarðhita á Húsavík

Nýtingu jarðhita á Húsavík má rekja til ársins 1960, en þá var sundlaug staðarins tengd við eina af fjölmörgum heitavattsuppsprettum í bæjarlandinu. Á árunum 1960-1965 voru boraðar fimm borholur inn í bænum sem nægt hefðu hálfri hitaveituhörf bæjarins. Hitastig í þessum borholum var 80°C-110°C, en vatnsgæðin voru ekki talin fullnægjandi fyrir húshitun þar sem vatnið var lítilega saltmengað.

Árið 1969 var Verkfræðistofan Fjarhitun fengin til að leggja á ráðin með hitaveitu fyrir Húsavík. Hagkvæmast var talið að nýta hveravatn frá Hveravöllum í Reykjahverfi. Framkvæmdir við lagningu aðveituaðar frá Hveravöllum og lagning hitaveitukerfis á Húsavík hófst 1970.

Í upphafi var eingöngu nýtt 100°C heitt vatn úr hverum, en árið 1974 var boruð 450 m djúp hola sem gaf 128°C heitt vatn. Síðan hefur hola gefið um 40 l/sek. og hverirnir um 30 l/sek.. Mikil orkusóun hefur átt sér stað þar sem u.þ.b. 2,2 kg/sek. af gufu hafa streymt út í loftið við það að hiti jarðvökvans úr svæðinu var felldur niður í 100°C með sjálfsuðu á staðnum og heita vatnið leitt til Húsavíkur í 18 km óeinangraðri niðurgrafinni asbestlögn. Á leiðinni tapaðist um 15°C hita, og var vatnið um 85°C heitt á Húsavík.

Milli Húsavíkur og Hveravalla er um 100 m hæðarmunur svo ekki þarf að dæla vatninu þessa löngu leið. Gæði vatnsins frá Hveravöllum eru mjög mikil og er það kjörið til beinnar nýtingar. Á þessum tíma var vatnið eingöngu notað til húshitunar og í sundlaug bæjarins.

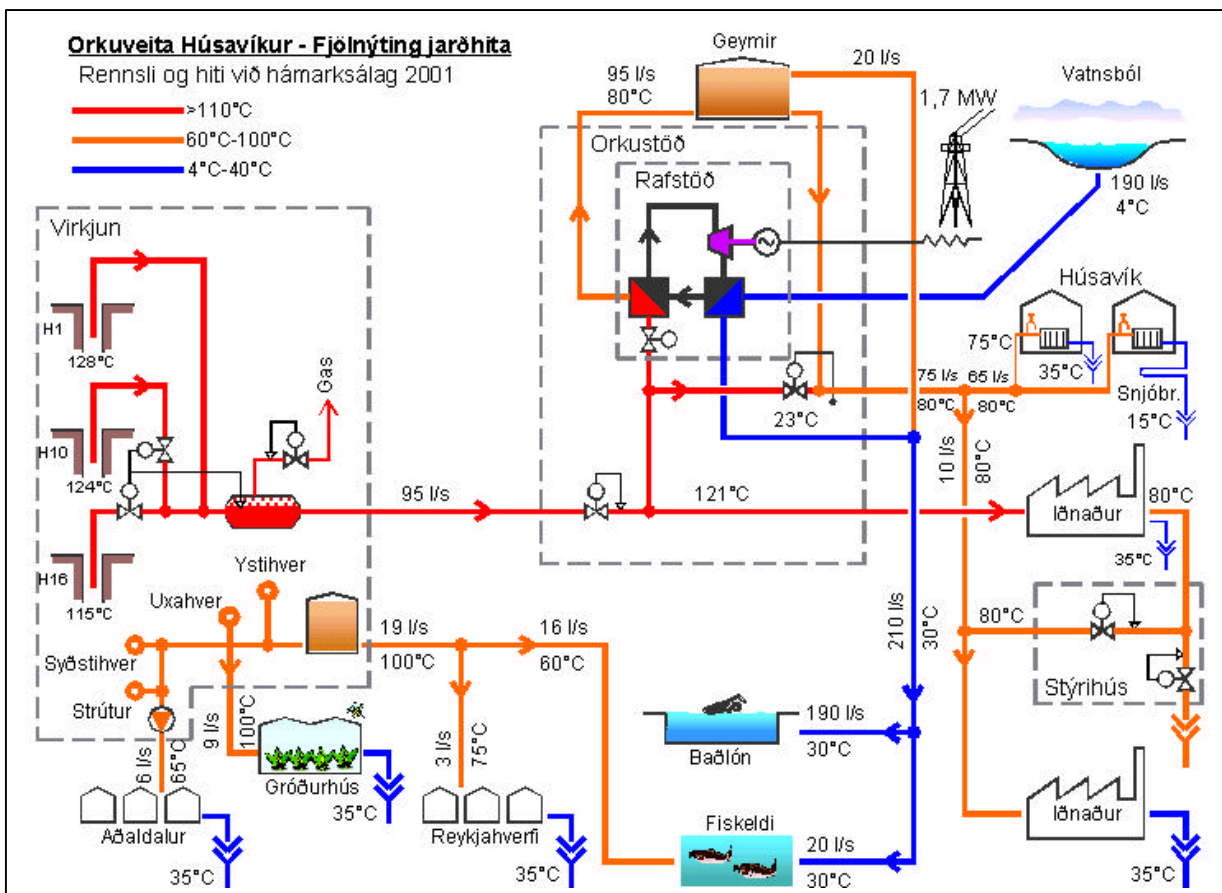
Upp úr 1990 var farið að bera á vatnsskorti í mestu kuldaköstum og árið 1997 var ákveðið að bora nýja hola á Hveravöllum. Þessi hola heppnaðist mjög vel og gefur nú um 60 l/s af 124°C heitu vatni við tveggja bara mótþrýsting.

Nýjar hugmyndir

Á árinu 1998 hófst undirbúningur að endurnýjun gömlu asbestlagnarinnar. Hiti jarðhitavatnsins á Hveravöllum er tiltölulega hár og því möguleiki á að nýta varmaorkuna bæði til húshitunar og iðnaðarnota. Því vaknaði sú hugmynd að stefna að fjöl- og raðnýtingu orkunnar samfara endurnýjun veitunnar. Framleiðsla raforku samtengd framleiðslu heits vatns af mismunandi hita til húshitunar, iðnaðar og fiskiræktar er nýsköpun sem eykur verðmæti orkunnar. Fjölpætt nýting raforku og varmaorku sparar bæjarfélaginu raforkukaup og skapar fleiri og fjölbreyttari störf fyrir íbúa Húsavíkur.

Meginbreyting frá núverandi kerfi er að vatn úr borholum er leitt til Húsavíkur í einangraðri 400 mm stál pípu á þeim hita sem fæst úr borholunum í stað þess að kæla það niður í 100°C með suðu. Á Húsavík verður vatnið fyrst nýtt til starfsemi sem þarfnast yfir 120°C hita (iðnaður og rafmagnsframleiðsla). Eftir að slík starfsemi hefur nýtt varmaorkuna niður í um 80°C verður vatnið sett inn á dreifikerfi hitaveitunnar og nýtt á sama hátt og hingað til.

Nýting orkunnar frá Hveravöllum fer eftir vatnsmagni, vatnshita og í hvaða starfsemi vatnið verður nýtt. Þannig getur nýting á orku í iðnaði orðið allt að 100%, á meðan nýting hitaorku til rafmagnsframleiðslu er aðeins 10-12%. Það fæst mun meiri orka úr heita vatninu ef það er nýtt í iðnaði, en þegar það er notað til rafmagnsframleiðslu. Markaður fyrir rafmagn er hins vegar tryggur, en aðeins er tiltækur iðnaðarmarkaður fyrir lítinn hluta þess heita vatns sem fánlegt er. Mynd 1. sýnir nýtt hitaveitukerfi Orkuveitu Húsavíkur.



Mynd 1. Nýtt hitaveitukerfi Orkuveitu Húsavíkur

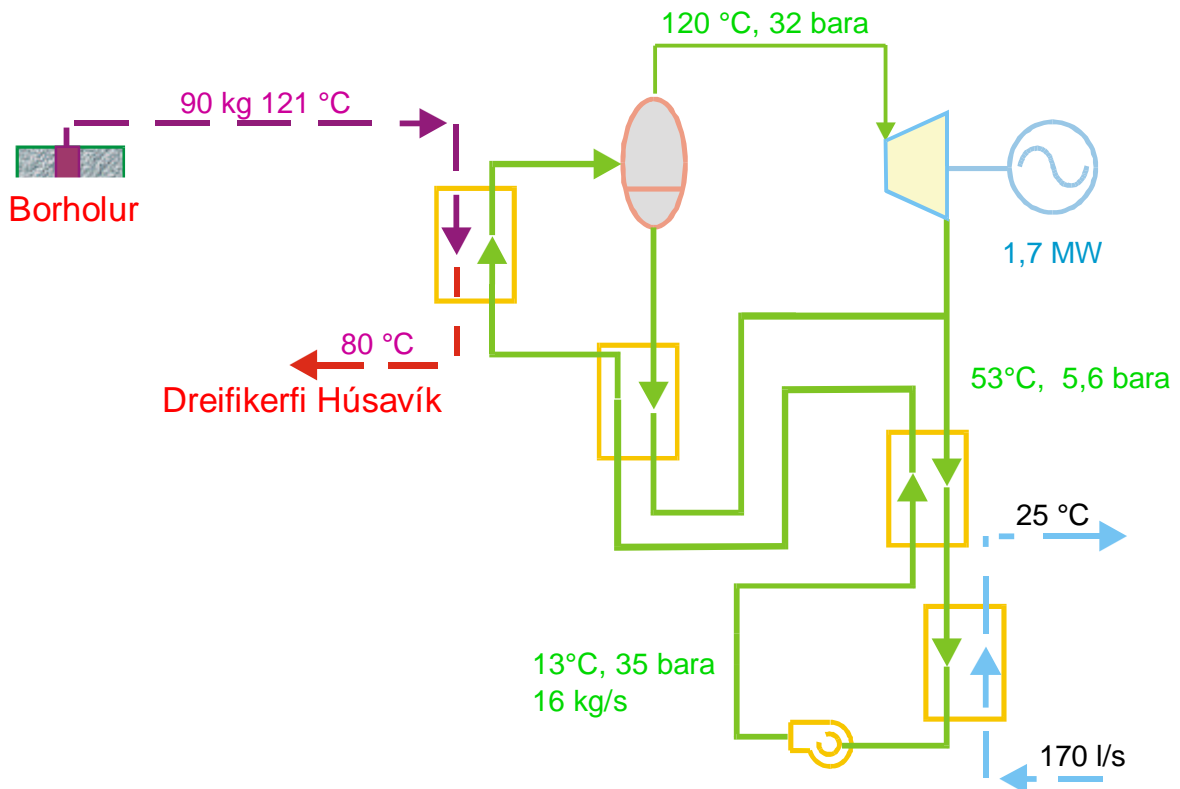
Raforkuframleiðsla

Árið 1998 var ákveðið að fara út í rafmagnsframleiðslu og seinni hluta ársins var rafstöðin boðin út og bárust tilboð frá þremur aðilum. Í tveimur tilboðunum var gert ráð fyrir hefðbundinni tvívökva rafstöð þar sem Isopentán eða skildir vökvar eru notaðir í innri rás rafstöðvar. Tilboðin gerðu ráð fyrir um 1,5 MW afli. Í þriðja tilboðinu var gert ráð fyrir nýrri tækni svokallaðri Kalina tækni, þar sem ammoníak og vatn er notað í innri rás rafstöðvar. Tilboð þetta gerði ráð fyrir 2 MW rafstöð.

Kalina vinnslurás hefur verið þekkt um árabíl en ekki náð að festa sig í sessi á markaðinum og reynsla af rekstri takmörkuð. Eftir ítarlega yfirferð og skoðun á kerfinu töldu ráðgjafar okkar, Verkfræðistodan VGK, að um álitlegan og hagkvæman kost væri að ræða og var því ákveðið að reisa slíka rafstöð, þá fyrstu sinnar tegundar í heiminum.

Lagning aðveituæðarinnar hófst á árinu 1999 og var kerfið tekið í notkun um mitt ár 2000. Hitaveitukerfið hefur reynst mjög vel fyrir utan smáörðuleika við afloftun jarðhitavattsins, sem nú hefur verið leyst. Talsverðir erfiðleikar voru í upphafi við rekstur rafstöðvarinnar sem rekja má til einstakra íhluta sem ekki voru nægjanlega vel valdir. Stærstu vandamálin voru tengd gufuskilju sem afkastaði ekki því sem til var ætlast. Vökvi sem komst í gegnum skiljuna leiddi af sér skemmdir á leiðiskóflum í túrbínu. Skipt var um skiljuna síðari hluta árs 2001 og virkar nýja skiljan betur en sú gamla. Rafstöðin er nú að afkasta um 1,7 MW í stað 2 MW sem framleiðandi lofaði. Ástæðuna má meðal annars rekja til þess að hitastig jarðhitavökvans er um 3°C lægri en hönnunarforsendur gerður ráð fyrir.

Heildarkostnaður við endurnýjun hitaveitukerfis Orkuveitu Húsavíkur er um 1 milljarður króna sem deilist þannig að $2/3$ af kostnaðinum fór í endurnýjun veitukerfa og $1/3$ fór í byggingu rafstöðvar.



Mynd 2 Rafstöð

Rafstöð

Flæðirit fyrir rafstöðina er sýnt á mynd 2. Eins og þar kemur fram streymir um 121°C heitt vatn frá borholum á Hveravöllum inn í rafstöð þar sem það er kælt niður í 80°C, og það síðan notað inn á dreifikerfi hitaveitu bæjarins.

Varminn sem fæst úr borholuvatninu þegar það er kælt, er nýttur til að hita upp vökva í lokaðri hringrás. Vökvinn í hringrásinni er blanda vatns og ammoníaks. Eiginleikar þeirrar blöndu eru m.a. að við suðu og þéttingu breytist hitastig hennar en er ekki fast eins og ef um hreint efni væri að ræða. Hitastig blöndurnar hækkar því í varmaskiptinum á svipaðan hátt og hitastig vatnsins lækkar. Með því að breyta hlutföllum vatns og ammoníaks í blöndunni breytist þéttihitastig, uppgufunarhitastig og aðrir eiginleikar vökvans og þannig má bæta nýtingu vinnslurásarinnar.

Eftir að vökvinn hefur verið hitaður fer hann í skilju þar sem vökvi er skilinn frá gufu. Gufan sem er rík af ammoníaki er leidd í gegnum hverfil þar sem hún þenst út þegar þrýstingur er felldur, og orkunni sem við það myndast er breytt í raforku í rafala sem tengdur er hverflinum. Vökvinn sem skilinn er frá gufunni fyrir hverfilinn forhitar blöndu á leið í heitavatnsvarmaskiptinn en er síðan blandaður aftur við gufuna eftir hverfilinn.

Blandan eftir hverfil er síðan kæld í forhitara og þétt í eimsvala. Eimsvallinn er kældur með 170 l/s af 5°C köldu vatni. Kælivatnið frá eimsvalanum er 24°C heitt og hentar ágætleg til fiskeldis. Eftir að vökvinn í hringrásinni hefur verið þéttur í eimsvalanum er þrýstingur hans hækkaður með dælu og hann síðan leiddur í gegnum tvo forhitara að heitavatnsvarmaskiptinum og hringrásin endurtekin.



Mynd 3. Orkustöðin á Húsavík

Iðnaður þar sem heitt vatn er er forsenda fyrir starfsemi

Til fiskeldis fer í dag um 4-6 l/s af 80°C heitu vatni og um 20 l/s af 25°C heitu kælivatni frá rafstöð. Framleiðsla stöðvanna er um 1,5 millj. laxaseiða og um 140 tonn af bleikju. Reiknað er með miklum aukning verði í bleikjueldinu og er gert ráð fyrir um 200 tonna framleiðslu á næsta ári. Við fiskeldin starfa nú um 10 manns.

Þurrkun á harðviði hófst á Húsavík fyrir nokkrum árum og störfuðu um 20 manns við þessa vinnslu þegar mest var. 80°C heitt vatn er notað í þurrkklefum til að þurrka harðviðinn sem er síðan notaður í parket sem unnið er á Húsavík. Í dag eru starfandi 5 manns við þessa vinnslu.

Á síðasta ári hófst þurrkun á fiski hjá GPG á Húsavík. Um 2500 tonn af hausum, hryggjum og flatfiski eru þurrkuð fyrir Nígeríumarkað. Þurrkunin fer fram í sérbúnum þurrkklefum sem nota 80°C heitt vatn til hitunar lofts sem blásið er í gegnum klefana. 8-10 starfsmenn starfa við þessa framleiðslu og eru notaðir um 3 l/s til vinnslunnar.

Undirbúningur er langt komin hjá Glucomed ehf. sem miðar að því að nota heitt vatn til framleiðslu á glucosamine, en það er notað í lyfjaframleiðslu t.d. í lyf gegn liðagigt. Gerður hefur verið orkusölusamningur við fyrirtækið þar sem gert er ráð fyrir að um 7 l/s af 80°C vatni og um 2 l/s af 120°C vatni verði notað til framleiðslunnar. Hráefnið til vinnslunnar verður að mestu innflutt kítin, sem unnið er úr rækju- og krabbaskeljum. Áætlað er að bygging verksmiðjuhúss hefjist í júnímánuði 2002, þegar öll tilskilin leyfi fyrir starfsemi liggja fyrir. Reiknað er með 12-15 störfum og að starfsemi hefjist næsta haust.

Á vegum Iðntæknistofnunar og Útgerðafélags Akureyrar er unnið að athugunum á hagkvæmni þess að hefja eldi á ferskvatnsfiskinum tilapiu (beitarfiski). Forathuganir miða að því að nýta um 170 l/s af 24°C heitu kælivatni frá rafstöð til að framleiða um 5000 tonn af tilapíu. Þar sem kjörhiti tilapíu er um 27°C þarf einnig um 10 l/s af 80°C heitu vatni til að ná þessum kjörhita fisksins. Verið er að fjármagna tilraunaeldisstöð sem framleitt gæti um 125 tonn/ár og á fjármögnun að vera lokið í byrjun júní. Fullbyggð mun 5000 tonna stöð kosta um um 1000 millj. kr. og á öllum athugunum sem nauðsynlegar eru til að taka ákvörðun um byggingu stöðvarinnar að verða lokið snemma árs 2003. Ef ráðist verður í byggingu stöðvarinnar má reikna með að um 50 störf tengist þessari starfssemi.