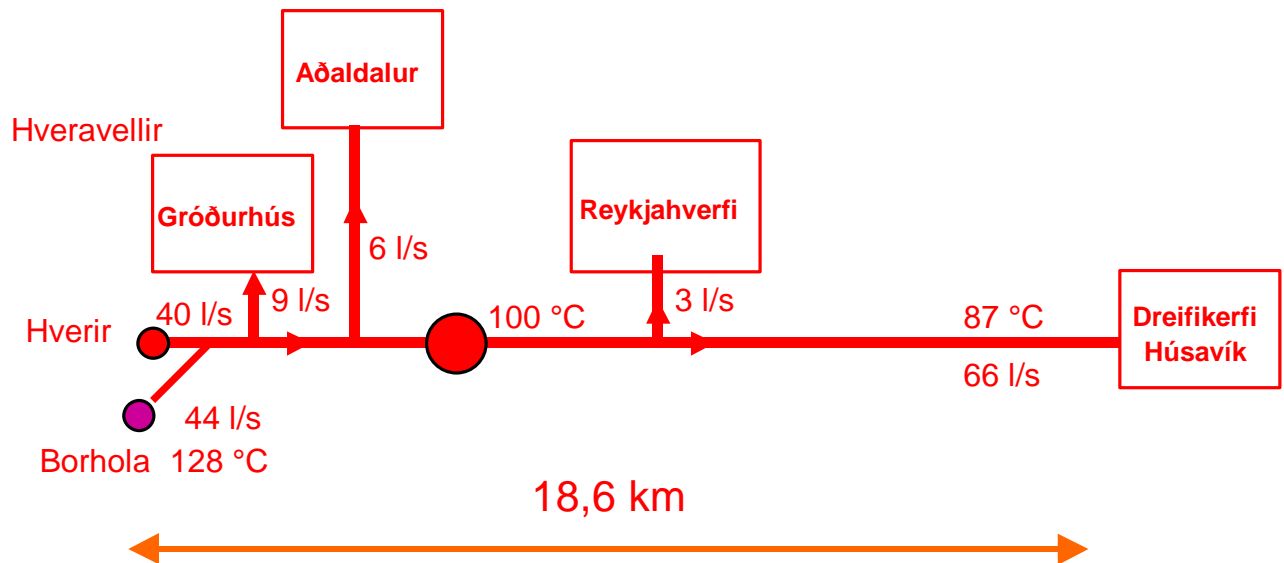


## Nýtt hitaveitukerfi og rafstöð, Orkuveitu Húsavíkur

Hitaveitukerfið á Húsavík er að stofni til frá 1970. Upphaflega var eingöngu nýtt 100°C vatn úr hverum á Hveravöllum í Reykjahverfi, en árið 1974 var boruð hola sem gaf 128°C heitt vatn. Frá þeim tíma hefur hola verið notuð ásamt hverunum. Holan hefur gefið um 44 l/sek. og hverirnir um 40 l/sek. Um 2,2 kg/sek. af gufu hafa streymt út í loftið við það að vatn úr borholunni hefur soðið niður í 100°C, sjá mynd 1. Mestur hluti vatnsins er leiddur til Húsavíkur eftir óeinangruðum asbestsementspípum í jarðvegsgarði.



### Mynd 1. Núverandi Hitaveitukerfi

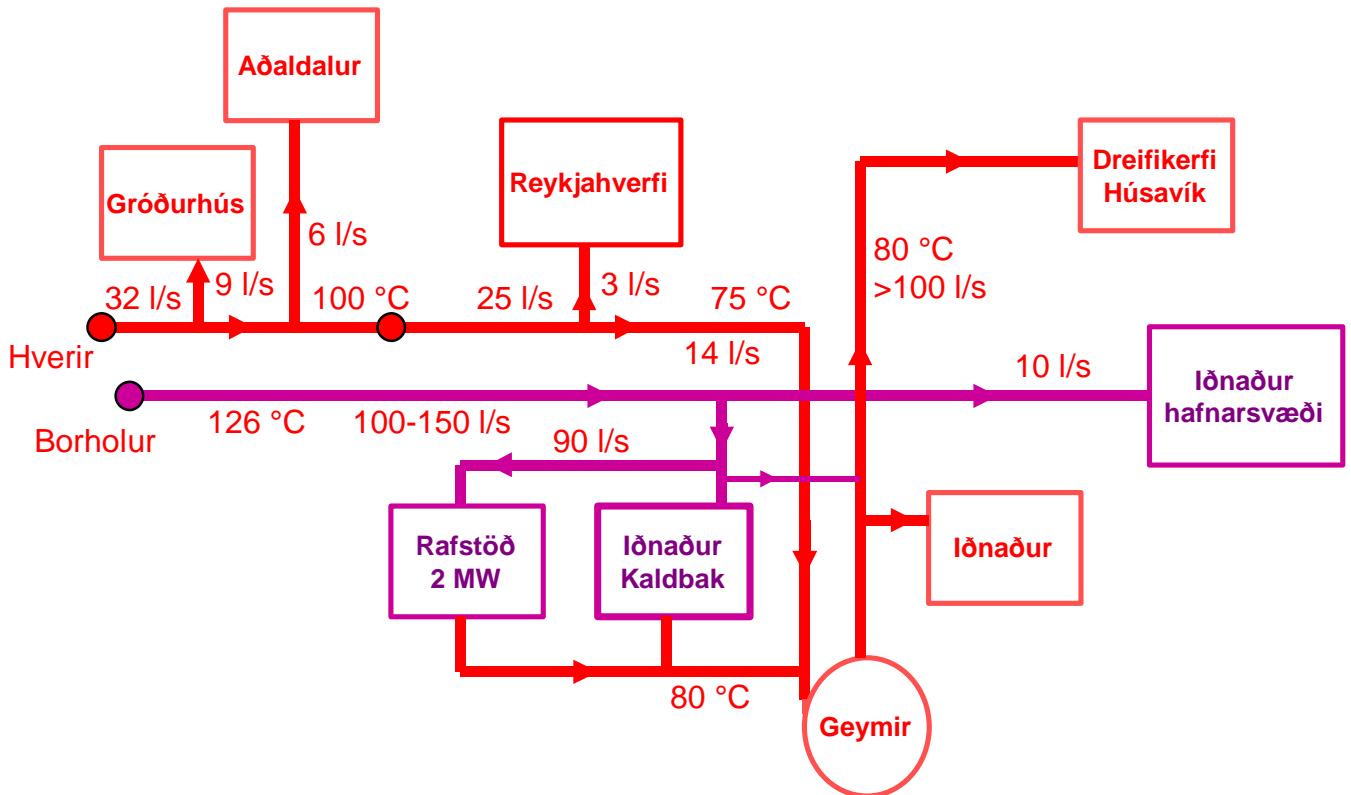
Allt vatn frá Hveravöllum er nýtt beint í einföldum kerfum. Dæla er á æðinni sem fer í Aðaldal og dæla þarf vatni til efri hluta byggðarinnar á Húsavík. Að öðru leyti er allt vatn sjálfrennandi.

Helsti kostur núverandi veitukerfis er hversu einfalt það er, öruggt og ódýrt í rekstri. Helsti galli kerfisins er slæm nýting orku vegna ónýttrar gufu og taps í aðveituæð. Um helmingur nýtanlegs varma hitaveituvatnsins tapast á leiðinni frá borholu til Húsavíkur.

Asbestæðin er 18,6 km löng. Þar af er 5,8 km kafli með einni DN 250 mm pípu frá 1970, en á 12,8 km kafla er einnig DN 300 mm pípa sem lögð var á árunum 1978 – 1985.

Aukin notkun heits vatns á Húsavík og nágrenni og aldur aðveituæðar hefur leitt til þess að nauðsynlegt er að ráðast í endurnýjun núverandi aðveituæðar og öflun meira vatns: Helstu forsendur fyrir þessum framkvæmdum eru:

- tryggja næga orku fyrir viðskiptavini veitunnar
- auka rekstaröryggi veitunnar
- laða að nýja viðskiptavini og bjóða upp á fjölbreyttari notkun jarðhitaorku
- nýta þá orku sem fánleg er á Hveravöllum og sem streymir nú að hluta út í loftið.
- minnka orkutap í aðveituæð.
- tryggja réttan hita á vatni til notenda.



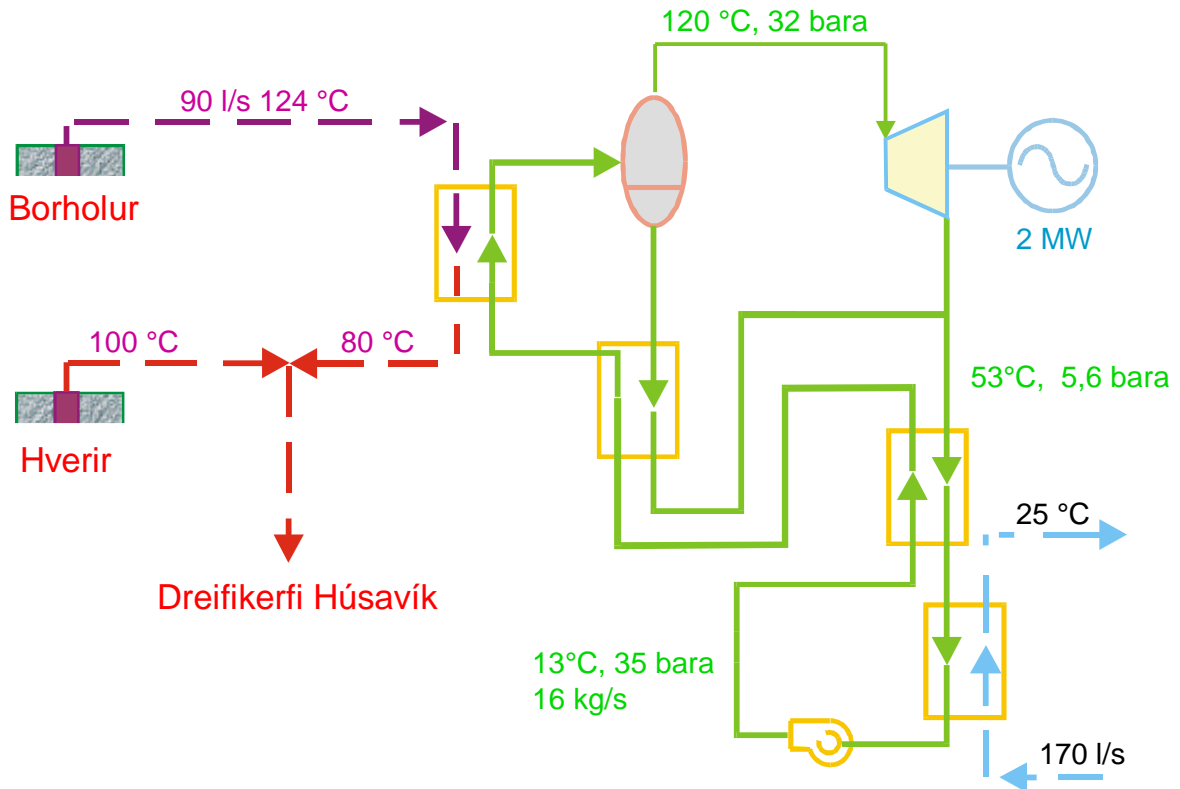
**Mynd 2. Nýtt hitaveitukerfi Orkuveitu Húsavíkur**

Meginbreyting frá núverandi kerfi er að vatn úr borholum verður leitt til Húsavíkur í einangraðri 400 mm stálpípu 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 vatns (iðnaður, rafmagnsframleiðsla). Eftir að slík starfsemi hefur nýtt vatnið niður í um 80°C verður það sett inn á dreifikerfi hitaveitunnar og nýtt á sama hátt og nú. 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 13%. 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.

Núverandi aðveituæð getur ekki flutt heitara vatn en 100°C, og er því ekki unnt að fá heitara vatn til Húsavíkur fyrr en ný æð hefur verið lögð alla leið. Kostnaður við að leggja æðina í einum áfanga er mun hærri en núverandi markaður og fyrirsjáanlegur iðnaðarmarkaður getur borið. Forsenda fyrir því að framkvæma verkið í einum áfanga og fá strax yfirhitað vatn til Húsavíkur er að til staðar sé notandi, sem kaupir umtalsverðan hluta vatnsins. Gerð var áætlun um rafmagnsframleiðslu í þessum tilgangi og var niðurstaðan sú að 2 MW framleiðsla, sem annar um 2/3 hámarksafli á Húsavík hentar vel í þessu skini. Ef eftirspurn eftir vatni til iðnaðar vex og til verður markaður sem greitt getur herra verð en rafmagnsframleiðslan (kaupverð raforku frá öðrum) er ekkert því til fyrirstöðu að draga úr henni og selja vatnið til iðnaðar.

## Rafstöð

Flæðirit fyrir rafstöð er sýnt á mynd 3. Eins og þar kemur fram streymir um 124 °C heitt vatn frá borholum á Hveravöllum inn í rafstöð þar sem það er kælt niður í 80 °C, því blandað við vatn frá hverum og sett inn á dreifikerfi hitaveitu.



Mynd 3. Rafstöð

Ákveðið var að reisa rafstöð, sem byggir á svokallaðri Kalina vinnslurás. Kalina vinnslurás hefur verið þekkt um árabil 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, VGK hf., að um álitlegan og hagkvæman kost væri að ræða og var því ákveðið að reisa slíka rafstöð þá fyrstu sinnar tegundar í Evrópu.

Varminn, sem fæst úr heita vatninu 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 heitavatsins 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 með borholuvatninu 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 heitavatsvarmaskiptinn 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 25 °C heitt og hentar ágætleg til fiskeldis en eimsvallinn er þannig frágenginn að hringrásarvökvinn getur ekki mengað kælivatnið. Eftir

að vökvinn íhringrásinni hefur verið þéttur í eimsvalanum er þrýstingur hans hækkaður með dælu og hann síðan leiddur í gegnum tvo forhitara að heitavatsvarmaskiptinum og hringrásin endurtekin.

Í rafstöðinni er tæpum 13% af varmanum, sem fæst úr heita vatninu, breytt í rafmagn en afgangurinn fer í að hita upp kælivatnið. Að teknu tilliti til eiginraforkunotkunar stöðvarinnar framleiðir stöðin rúm 2 MW af raforku.

Undirbúningur er hafin hjá Fiskiðjusamlags Húsavíkur sem miðar að því að nota 120 °C heitt vatn til suðu á rækju í stað gufu sem framleidd er í dag í olúkatli, einnig hafa verið uppi áform um að nota 100 °C heitt vatn til framleiðslu á kítin úr rækjuskel. Fiskeldisfyrirtæki sem staðsett er rétt við rafstöð hyggst nota 50 l/s af 25 °C heitu kælivatni frá rafstöð til fiskeldis. Af þessu má sjá að nýting orku hitaveituvatsins eykst til muna í þessu nýja hitaveitukerfi.

Stofnkostnaður nýs hitaveitukerfis ásamt rafstöð er áætlaður:

○ borholur	40	millj.
○ veitukerfi	470	millj.
○ rafstöð	280	millj.
○ <b>samtals</b>	<b>790</b>	<b>millj.</b>
○ ESB styrkur	50	millj.
○ lántaka	680	millj.

#### Orkuverð - Samanburður

○ verð á heitu vatni á Húsavík (Húshitun.)	1 kr/kWh
○ Verð á heitu vatni á Húsavík (Iðnaður.)	0,25 kr/kWh
○ Framleiðlukostnaður í virkjun á Húsavík (2 MW <sub>rafm</sub> )	2-3 kr/kWh
○ Raforkuverð til Orkuveitu Húsavíkur	4 kr/kWh
○ stórar vatnsaflsvirkjanir (300-500 MW)	1 kr/kWh
○ litlar vatnsaflsvirkjanir (30-50 MW)	2 kr/kWh
○ jarðgufuvirkjanir (30 MW)	1 kr/kWh
○ gufa á háhitasvæði	0,25 kr/kWh
○ Hitaveituvatn á Íslandi	1-3 kr/kWh

Framkvæmdir við nýtt hitaveitukerfi á Húsavík eru þegar hafnar og er áætlað að ný pípa og rafstöð verði tekin í notkun í júní árið 2000.

Þótt ekki hefði verið ráðist í þær grundvallarbreytingar á veitukerfinu sem að ofan greinir þyrfti á næstu árum að leggja í verulegar framkvæmdir vegna aukinnar vatnsöflunar og endurnýjunar aðveituæðar. Aukakostnaður við nýja kerfið er einkum kostnaður við rafstöðina og flýttikostnaður annarra framkvæmda.

Að lokum vil ég benda á að Húsavík hentar vel fyrir staðsetningu orkufreks iðnaðar, þar sem hægt er að framleiða mikið af ódýru rafmagn í næsta nágrenni og einnig góðar hafnaraðstæður. Ástæða þess að Húsavík er ekki inni í myndinni sem stóriðjustaður er sennilega vanþekking á ohms-lögmálinu

## **HEIMILDIR**

*Endurnýjun hitaveitu–langtímaáætlun.* Fjarhitun hf., desember 1996.

*Frumáætlun raforkuvinnslu.* Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns, október 1997.

*Nýtt hitaveitukerfi. Frumhönnun 1. áfangi–kerfishönnun.* Fjarhitun hf., maí 1998.

*Innovative Use of Low Temperature Geothermal Energy in Industry, Heating and Electricity Production (GEOHEATINDEL).* Orkuveita Húsavíkur, janúar 1998.

*Orkuveita Húsavíkur – Nýtt hitaveitkerfi og rafstöð – Arðsemismat,* Fjarhitun hf., sept. 1998.

*Orkuveita Húsavíkur – Nýtt hitaveitkerfi og rafstöð – Frumhönnun,* Fjarhitun hf., VGK, desember. 1998.

*Ársskýrslur Orkuveitu Húsavíkur, 1993-1997.*