



## Horfur í orkuöflun Hitaveitu Akureyrar veturinn 1998/99

**Guðni Axelsson, Ólafur G. Flóvenz**

**Greinargerð GAx-ÓGF-98-07**



1998-12-14

## HORFUR Í ORKUÖFLUN HITAVEITU AKUREYRAR VETURINN 1998/99

Í lok nóvember varð ljóst að Landsvirkjun myndi hætta afhendingu svokallaðrar ótryggrar orku þann 3. desember. Hún hefur verið notuð af Hitaveitu Akureyrar til þess að reka varmadælur og rafskautaketil, sem árið 1997 skiluðu rúmlega 6% af orkuframleiðslu veitunnar (Guðni Axelsson o.fl., 1998). Þetta er tilfinnanleg breyting, sem eykur álagið á jarðhitasvæðin er hitaveitan nýtir. Nú er til skoðunar hvernig best verði brugðist við þessari breytingu og þótti m.a. rétt að meta hvort jarðhitasvæðin ein gætu staðið undir meiri vinnslu nú í vetur. Þessi greinargerð lýsir niðurstöðum stuttrar athugunar þar að lútandi.

Mynd 1 sýnir vikulegt meðalafli hitaveitunnar síðustu fimm árin. Á grundvelli hennar má gera ráð fyrir því að meðalafliþörfin muni að öllu jöfnu ekki fara yfir 45 MW í vetur, en geti þó í verstu kuldaköstum farið eitthvað yfir 50 MW. Gengið verður útfrá því að jarðhitasvæðin á Þelamörk, Glerárdal, Ytri-Tjörnum og Botni verði rekin á svo til fullum afköstum, eða eins og sýnt er hér að neðan:

Svæði	l/s	°C	MW
Þelamörk, LPN-11	15	91	3,9
Glerárdalur, GÝN-7	20	60	2,7
Ytri-Tjarnir, YT-4	32	81	7,0
Botn, HN-10	28	80	6,1
Botn, BN-1	5	92	1,3
Samtals	100		21,0

Til viðbótar þessu þarf því allt að 24 MW til þess að mæta aflþörfinni næstu mánuði, en allt að 30 MW í verstu kuldaköstum. Hér á eftir verða skoðaðir nokkrir kostir til þess að mæta þessu, einkum frá sjónarhóli vatnsborðs á S-Laugalandi. Þjappaða líkanið af jarðhitakerfinu á Laugalandi, sem endurskoðað var fyrir nokkru (Guðni Axelsson, 1998), verður notað til þess að reikna vatnsborðsbreytingar í holu LJ-5 á Laugalandi fyrir þessa kosti. Skoðuð voru eftirfarandi vinnslutilfelli:

- Aðeins S-Laugaland verði nýtt til þess að mæta aflþörfinni.
- Olíuketill verði notaður í kuldaköstum til að mæta aflþörf umfram 45 MW. Hann verði notaður til þess að kynda blöndu af vatni frá Glerárdal og bakrás af efra kerfi bæjarins. Reiknað er með um 5 - 6 MW afköstum ketilsins.

- C. Varmadæstur gangi á u.þ.b. 2 MW afköstum á tímabilinu desember-mars.
- D. Olúketill verði nýttur allt tímabilið desember-mars, (sömu afköst og í tilfelli B).

Taflan hér að neðan sýnir áætlaða vinnslu á S-Laugalandi fyrir þessi fjögur tilfelli. Gert er ráð fyrir u.þ.b. 45MW stöðugri aflþörf og tveimur tveggja vikna kuldaköstum:

Vinnslutilfelli	A	B	C	D
Tímabil				
01.12.98-15.01.99	90 l/s	90 l/s	82 l/s	70 l/s
15.01.99-31.01.99	110 l/s	90 l/s	102 l/s	90 l/s
01.02.99-15.03.99	90 l/s	90 l/s	82 l/s	70 l/s
15.03.99-31.03.99	110 l/s	90 l/s	102 l/s	90 l/s

Þess skal getið að tvær holur á S-Laugalandi (90 l/s til lengdar) geta væntanlega mætt aflþörfinni í tilfellum B og D, en í tilfellum A og C þarf að grípa til þriðju holunnar (120 l/s samtals) í kuldaköstum.

Mynd 2 sýnir niðurstöður þjappaða líkansins fyrir þessi fjögur tilfelli. Þá hefur verið gert ráð fyrir 15 l/s stöðugri niðurdælingu, og að þar af skili sér um 60% beint til vinnslu. Þar sést að í tilfelli A fer vatnsborð alveg niður undir dælu í holu LJ-5 í lok mars. Notkun olúketils í kuldaköstum (tilfelli B) veldur því að vatnsborð í holunni stendur rúmlega 10 m ofar í lok mars en í fyrsta tilfellingunni. Stöðug notkun varmadælnanna (tilfelli C) hefur í raun sambærileg áhrif og tilhögunin í tilfelli B. Mestu áhrifin verða í tilfelli D, þ.e. ef olúketillinn er notaður allan veturinn. Þá lítur út fyrir að vatnsborð í holu LJ-5 muni ekki fara niður fyrir 200 m.

Áætlaður kostnaður við rekstur olúketilsins er sýndur í töflu í lok greinargerðarinnar. Þar kemur fram að orkuverðið yrði um 1,4 kr/kWh ef eingöngu er miðað við kostnað af olúkaupum. Árið 1997 nam meðalorkuverðið hjá Hitaveitu Akureyrar um 1,8 kr/kWh (Guðni Axelsson o.fl., 1998). Heildarkostnaður við olúkaup miðað við 4 mánaða samfellda 6 MW keyrslu á olúkatlinum, sem gæfi um 17,5 GWh, gæti numið um 25 Mkr. Til samanburðar má nefna að allt árið 1997 framleiddu rafskautaketillinn og varmadælurnar einnig um 17,5 GWh, en kostnaður við rekstur þeirra var miklu minni. Því er ljóst að þó rekstur olúketilsins sé mun hagkvæmari en rekstur rafskautaketils á fullu raforkuverði þá fylgir töluverður kostnaðarauki notkun þess fyrrnefnda.

Á grundvelli ofangreinds er hér með lagt til að reynt verði að haga orkuframleiðslu Hitaveitu Akureyrar að miklu leyti eftir vinnslutilfelli D, meðan ótrygg raforka er ekki tiltæk. Er það m.a. byggt á því að mikilvægt sé að reyna að halda vatnsborði á S-Laugalandi ofan u.þ.b. 200 m (miðað við holu LJ-5), en það er æskilegt af nokkrum ástæðum. Í fyrsta lagi til þess að forðast orkuskort næstu vetur, í öðru lagi til þess að hitaveitan geti mætt óvenju miklum kuldaköstum, og í þriðja lagi til þess að hægt verði að mæta dælu-tilunum á öðrum svæðum.

Rekstrinum mætti þá haga þannig: Á meðan aflþörfin er minni en samanlögð vatns- vinnslan í vinnslutilfelli D verður óþarfi að nýta olúketilinn. Þetta gildir ef innan við

70 l/s vinnsla á Laugalandi nægir, þ.e. annað hvort hola LJ-7 ein eða báðar holna LJ-5 og LN-12. Ef aflþörfin fer umfram það mætti grípa til olúketilsins. M.ö.o. *að fyrst og fremst verði gripið til olúketilsins ef afl- og orkuþörfin verður umfram það sem holur LJ-5 og LN-12 geta mætt.* Þó ætti að vera í lagi að nota holu LJ-7, ásamt annað hvort LJ-5 eða LN-12, í kuldaköstum í styttri tíma nú í vetur. Þó ekki lengur samtals en í 3 - 4 vikur, og síður fyrri hluta vetrar. Forðast ætti að dæla úr þremur holum samtímis á Laugalandi. Það má nefna að fyrstu vikuna eftir að afhendingu ótryggu orkunnar var hætt var veður hagstætt og þurfti því lítið að grípa til olúketilsins. *Rétt er að Hitaveitan og Orkustofnun endurmeti stöðuna á 2 -3 vikna fresti næstu mánuðina* í ljósi veðurfars og þess hvernig orkuþörfin á Akureyri þróast.

Í lokin er rétt að benda á að tilfelli sem hér hafa verið til umfjöllunar eru nokkuð svart-sýn og að mjög ólíklegt er að aflþörfin verði eins mikil og gert er ráð fyrir. En rétt er að vera viðbúinn því versta. Eins þarf að hafa í huga að dælur geta bilað er verst stendur. Einkum væri slæmt ef dælur í holu TN-4 eða einhverri holnanna á S-Laugalandi biluðu. Þetta styður niðurstöðuna hér að ofan að rétt sé að byrja fljótlega að nota olúketilinn þegar orkuþörfin fer yfir ofangreind mörk.

### Heimildir

Guðni Axelsson, 1998: Niðurdæling á Syðra-Laugalandi í Eyjafirði. Um áhrif niðurdælingarinnar á vatnsborð. Orkustofnun, greinargerð GAx-98/03, 7s.

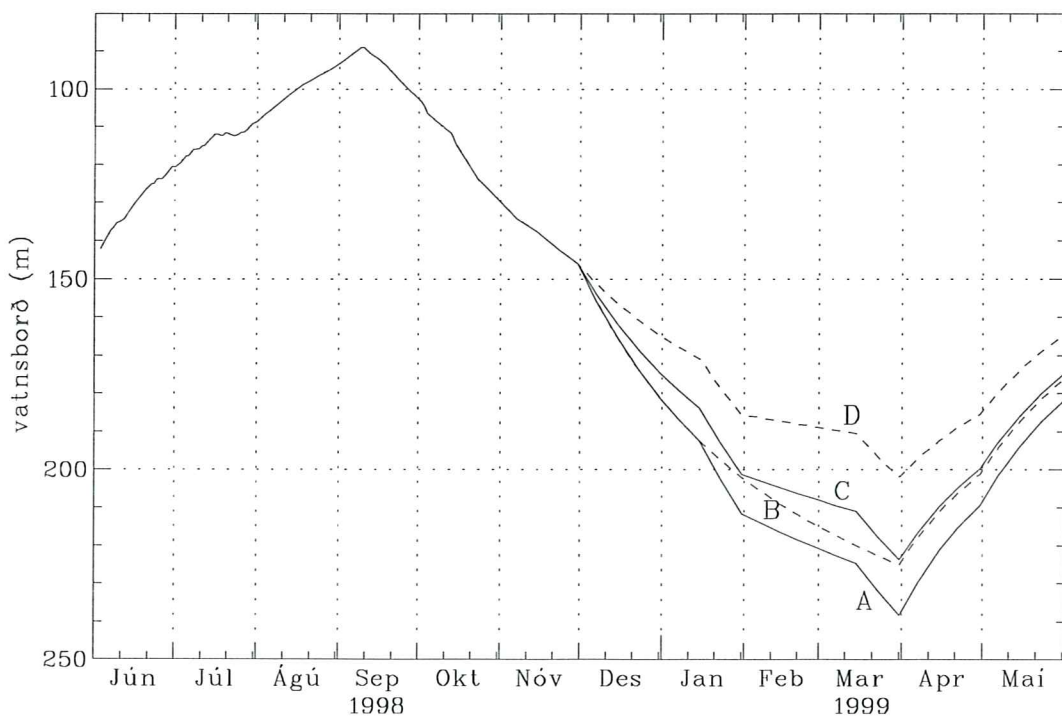
Guðni Axelsson, Guðrún Sverrisdóttir og Ólafur G. Flóvenz, 1998: Hitaveita Akureyrar. Orkubúskapur og eftirlit með jarðhitasvæðum 1997. Orkustofnun, OS-98032, 56s.

*Guðni Axelsson  
Ólafur G. Flóvenz*





**Mynd 1.** Vikulegt meðalafi Hitaveitu Akureyrar síðustu fimm árin.



**Mynd 2.** Reiknað vatnsborð holu LJ-5 á Laugalandi fyrir fjögur mismunandi vinnslutilfelli veturinn 1998/99 (skýringar í texta).

**Mat á orkukostnaði við að keyra olíuketil HVA með skipagasolíu**

Nýtni ketils	0,84	
Orkugildi olíu ( kkal/kg)	10,29	
Orkugildi olíu ( kwh/kg)	12,0	
Eðlismassi olíu (kg/m <sup>3</sup> )	850	
Verð á olíu (kr/kg)	14,46	

Orkugildi m.v. nýtni (kWh/kg)	10,1	
Orkuverð (kr/kWh)	1,44	

Notað afl út af katli (MW)	6	
Dagafjöldi í notkun	120	
Orkuframleiðsla (GWh)	17,28	

Olíunotkun	kg/klst	l/klst	tn/sólarhr	l/sólarhr
	597	702	14,3	16.852

Kostnaður	kr/klst	kr/sólarhr	kr/mán	kr/4mán
	8.630	207.126	6.213.795	24.855.180

Kostnaður m.v. uppgefinn dagafjölda	krónur
	24.855.180

Tölur og útreikningar miða við að notuð sé skipagasolía. Tölur um orkugildi, eðlismassa, og verð eru fengnar hjá Sigurði J. Sigurðssyni hjá Skeljungum á Akureyri þann 4.des. 1998.

Nýtnistuðull er samkvæmt mælingum HVA, sem var fjallað um á fundi á Akureyri 5.12.98

