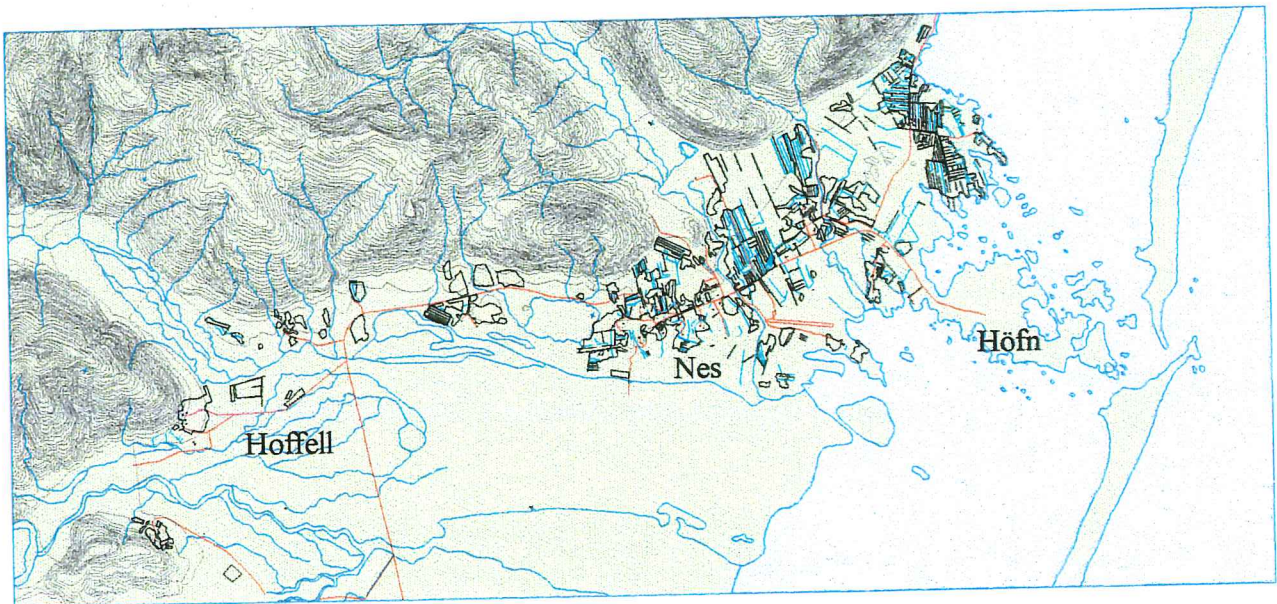


Rafmagnsveitur ríkisins
Orkuráð

HORNAFJÖRÐUR

Forathugun um jarðhitaveitu



FJARHITUN HF
VERKFRÆÐISTOFA

Apríl 1998
Nr. 002/KÓJ

Rafmagnsveitur ríkisins
Orkuráð

HORNAFJÖRÐUR

Forathugun um jarðhitaveitu



FJARHITUN HF
VERKFRÆÐISTOFA
Apríl 1998
Nr. 002/KÓJ

EFNISYFIRLIT

1.	INNGANGUR	1
2.	AFL-, ORKU- OG VATNSÞÖRF	1
3.	BORHOLUR OG VIRKJUN	3
4.	AÐVEITUÆÐAR OG HEIMÆÐAR	4
5.	STOFNKOSTNAÐUR	5
5.1	Nesjaveita	5
5.2	Hafnarveita	6
5.3	Skipting stofnkostnaðar Hafnarveitu	6
5.3.1	Stofnkostnaður aðveitu kyndistöðvar á Höfn.	7
5.3.2	Stofnkostnaður aðveitu Nesjahverfis og skóla	7
5.3.3	Stofnkostnaður dreifikerfis Nesjahverfis og skóla	7
6.	REKSTRARKOSTNAÐUR	7
6.1	Nesjaveita	7
6.2	Rekstrarkostnaður Hafnarveitu	8
6.3	Skipting rekstrarkostnaðar Hafnarveitu	8
6.3.1	Rekstrarkostnaður aðveitu kyndistöðvar á Höfn	8
6.3.2	Rekstrarkostnaður aðveitu Nesjahverfis og skóla	8
6.3.3	Rekstrarkostnaður dreifikerfis Nesjahverfis og skóla	8
7.	HAFNAR- OG NESJAVEITA; SKÓLI OG BÝLI VIÐ AÐVEITUÆÐ	9
8.	HAFNARVEITA MEÐ 2 HOLUM Í STAÐ 3JA BORHOLA	10
9.	KYNDISTÖÐ FYRIR NESJAHVERFI OG SKÓLA	11
10.	NÍÐURSTÖÐUR	13

Teikningar:

1. Yfirlit yfir Nesjaveitu
2. Dreifikerfi í Nesjahverfi
3. Yfirlit yfir Hafnarveitu

1. INNGANGUR

Í júní 1997 var gerður samningur milli Rafmagnsveitna ríkisins og Fjarhitunar hf., um að verkfræðistofan gerði yfirlitsáætlun um kostnað við að hita með jarðhita eftirtalda staði: Byggð í Nesjum og Höfn í Hornafirði, Seyðisfjörð og Skaftafell.

Með samningnum eru tvö fylgisskjöl:

- A) Forsendur við gerð yfirlitsáætlana um kostnað við að hita með jarðhita (1997 02 24 JB, frá Orkuráði).
- B) Yfirlitsáætlun um kostnað við að hita með jarðhita á "köldum" svæðum (1997 02 24 JB, frá Orkuráði).

Í þessum fylgisskjölum eru gefnar forskriftir fyrir hvernig á að reikna stofnkostnað og hitunarkostnað á orkuveitingu. Til dæmis á að reikna inn í stofnkostnað kostnað notenda við að skipta úr þilofnahitun í vatnshitun. Tekið er fram hvaða efni á að nota í veitukerfið, með hvaða vöxtum og afskriftartíma á að reikna og hvernig áætla skal orkunotkun. Þessi skýrsla fjallar um hitaveitu í **Nesin** annarsvegar og hins vegar á **Höfn**, nánar tiltekið sem hér segir

1. Nesjaveita

Gert er ráð fyrir að hitaveitan nái til Nesjahverfis, Nesjaskóla og um 40 húsa sem eru meðfram aðveituæðinni sem nær um það bil 1,5 km suður fyrir Nesjaskóla, hér kölluð Nesjaveita (sjá uppdr. 1)

2 Hafnarveita

Hitaveitan nái til kyndistöðvarinnar á Höfn og sjái henni alfarið fyrir orku. Þilofnahituð hús á Höfn tengjast ekki veitunni. Einnig tengjast hús í Nesjahverfi og Nesjaskóli hitaveitunni, hér kölluð Hafnarveita (sjá uppdr. 3)

Rétt er að taka það fram að þetta er forathugun og aðaltilgangur skýrslunnar er að athuga hvort hagkvæmt sé að kanna jarðhitasvæðið nánar og stefna að því að bora vinnsluholu.

Tilvikin hér að framan sýna tvö ákveðin dæmi, en mjög auðvelt er að athuga fleiri leiðir t.d. tilvik 2 að viðbættum öllum bæjum í nánd við aðveituæðina.

2. AFL-, ORKU- OG VATNSPÖRF

Í áætlun þessari er almennt miðað við að aflþörf sé 22 W/m^3 húsnæðis fyrir hitun og kranavatn. Þó er reiknað með 17 W/m^3 fyrir stærri hús, þ.e. Nesjaskóla, íþróttahús og Mánagarð.

Nesjaveita

Rarik gerði skrá yfir hús í Nesjum þar sem orkunotkun þeirra er tilgreind og hvernig þau eru hituð (þilofnar, hitatúpa, olía). Upplýsingar um stærð húsanna fengust hjá byggingarfulltrúanum á Höfn.

Í töflu 1 er húsum sem tengjast veitunni skipt í svæði og þar er að finna heildarrúmmál húsa á hverju svæði, ársnotkun (orkupörf) og aflþörf þeirra

Tafla 1.

Rúmmál, ársnotkun og aflþörf húsa tengd Nesjaveitu					
	Rúmmál m ³	Ársnotkun kWh	Aflþörf kW	kWh/m ³ /ár	Nýtingartími h
Svæði I Klettabrekka - Meðalfell	7.689	623.098	169,2	81	3683
Svæði II Fornustakkar - Setberg	11.919	525.120	262,2	44	2002
Svæði III Hoffell, Miðfell	3.774	183.209	83,1	44	2206
Svæði IV Skólahverfi	14.687	1.140.748	249,6	78	4228
Svæði V Nesjahverfi, íbúðabyggð	13.838	813.413	304,5	59	2671
Svæði I til V Alls	51.907	3.285.588	1.069	63,3	
Samtals reiknað fyrir I-V	51.907	4.050.000		78,0	
m.v. 78 kWh/m³/ári					
Svæði IV og V Alls	28.525	1.954.161	554	68,5	
Samtals reiknað fyrir IV+V	28.525	2.225.000		78,0	
m.v. 78 kWh/m³/ári					
Svæði I-V + 9 bæir frá Klettabrekku að Höfn	57.102	3.691.429	1194	64,7	
Samtals reiknað	57.102	4.450.000		78,0	
m.v. 78 kWh/m³/ári					

Í töflunni er einnig sýnd meðalorkunotkun á hvern m³ húsnæðis á ári á hverju svæði og einnig nýtingartími. Þessar tölur eru mjög breytilegar, en oft er reiknað með tölunum 78 kWh/m³ /ár og 4000-4400 nýtingartímum.

Samkvæmt áætlun frá Orkuráði er gert ráð fyrir að vatn úr borholu við Hoffell verði 75°C heitt. Hitafall frá borholu að Nesjahverfi er 10°C. Gert er ráð fyrir að frárennslisvatn frá húsum verði 35°C þannig að nýtingin verði 30°C. Vatnsþörf er þá 9,0 l/s þar af um 1,0 l/s fyrir hús í Miðfelli og Hoffelli.

Hafnarveita

Í töflu 2 eru upplýsingar um orkunotkun árána 1994 – 1996 í kyndistöðinni á Höfn, frá raforku og olíu, skipt eftir mánuðum.

Orkunotkun er mjög jöfn þessi ár tæplegar 20 millj. kWh. Þegar orkunotkun á svæði IV (skólahverfi) og svæði V (Nesjahverfi) er bætt við verður orkunotkun Hafnarveitu 22 millj. kWh.

Hámarksafþörf kyndistöðvarinnar á Höfn er 4550 kW og fyrir Nesjahverfi og skóla 554 kW.

Þannig er hámarksafþörf Hafnarveitu 5100 kW. Hitastig vatnsins við Nesjahverfi er áætlað 72°C en við kyndistöðina á Höfn um 70°C. Nýtingin verður því hærri en í fyrra tilfellinu (Nesjaveita) eða 35°C. Vatnspörfin fyrir Nesjahverfi og skólann verður 4,0 l/s og fyrir kyndistöðina 31,0 l/s og hús í Miðfelli og Hoffelli 1,0 l/s eða 36 l/s fyrir Hafnarveitu.

Orka kyndistöðvar á Höfn eftir mánuðum 1994 – 1996**Tafla 2**

Kyndistöð Höfn

	1996			1995			1994		
	Raforka kWh	Olía kWh	Samtals kWh	Raforka kWh	Olía kWh	Samtals kWh	Raforka kWh	Olía kWh	Samtals kWh
J	1.986.472	0	1.986.472	2.247.694	1.200	2.248.894	2.286.630	0	2.286.630
F	2.041.326	8.400	2.049.726	2.007.424	0	2.007.424	1.821.182	500	1.821.682
M	1.894.776	15.800	1.910.576	1.759.205	290.600	2.049.805	2.116.724	8.232	2.124.956
A	1.647.698	16.800	1.664.498	1.748.449	0	1.748.449	1.726.473	0	1.726.473
M	1.438.512	0	1.438.512	1.404.977	0	1.404.977	1.322.843	0	1.322.843
J	1.113.879	0	1.113.879	1.010.271	26.400	1.036.671	1.163.936	8.200	1.172.136
J	1.037.026	0	1.037.026	1.061.432	3.800	1.065.232	1.096.136	0	1.096.136
Á	1.079.687	4.750	1.084.437	1.028.486	0	1.028.486	1.055.205	0	1.055.205
S	1.109.793	86.300	1.196.093	1.316.744	800	1.317.544	1.359.672	0	1.359.672
O	1.724.786	13.800	1.738.586	1.786.786	0	1.786.786	1.784.228	1.290	1.785.518
N	2.394.125	0	2.394.125	1.963.069	0	1.963.069	1.821.978	0	1.821.978
D	2.295.425	0	2.295.425	2.202.436	17.600	2.220.036	2.097.112	0	2.097.112
	19.763.505	145.850	19.909.355	19.536.973	340.400	19.877.373	19.652.119	18.222	19.670.341

3. BORHOLUR OG VIRKJUN

Samkvæmt áætlun Orkuráðs er miðað við að bora þurfi 1000 m djúpar holur, afköst hvernar holu verði 15 l/s og að borholudæla verði á 150 m dýpi. Vatnshiti er áætlaður 75°C. Setja þarf skúr yfir hverja holu og þar verður holutoppur með rafmótor, tenging við safnæð, smurvatskerfi o.fl. Borholudælur dæla vatninu í gasskilju sem komið er fyrir í dælustöð, en þar eru tvær dælur (önnur varadæla) sem gefa nægan þrýsting til að dæla vatninu til fjarsta notenda.

Í dælustöðinni, er einnig hraðastýring, mælur og annar búnaður. Við Hoffell er aðeins einfasa rafmagn. Þess vegna verður að leggja 3 fasa raflínu frá Lindarbrekku sem er í 6 km fjarlægð.

Nesjaveita

Ef illa gengur að finna vatn, en finnist samt um 9 l/s, má búast við að aðeins verði farið í Nesjaveitu. Reiknað er með að bora eina borholu og virkja eins og lýst er hér að framan. Rafmótor borholudælu er 18,5 kW en hvor dæla í dælustöð er með 11 kW mótor. Heimæðar verða lagðar í hús að Hoffelli og Miðfelli beint úr dælustöð.

Hafnarveita

Bora þarf 3 borholur því veitan þarf 36 l/s af heitu vatni. Síðar (í kafla 8) verður gerð grein fyrir því að ódýrara er að bora aðeins 2 holur og framleiða varmaorku í afltoppum með olíu í kyndistöð. Hver borholudæla er með 22 kW rafmótor en í dælustöðinni er hvor dæla með 75 kW rafmótor. Í dælustöð er gert ráð fyrir aðstöðu fyrir gæslumann, snyrtingu og litlu herbergi.

4. AÐVEITUÆÐAR OG HEIMÆÐAR

Gert er ráð fyrir að aðveituæðar verði foreinangraðar stálpípur í plastkápu, þ.e. samskonar pípugetur sem almennt er notuð í hitaveitudreifikerfi. Pípan verður öll niðurgráfin og fylgir víðast vegum, lengst meðfram þjóðvegi 1. Almennt er reiknað með 60 cm jarðvegsfyllingu yfir pípunni.

Pípan verður hitaforspennt sem þýðir að hún verður látin þenjast frítt meðan hún er hituð í um 50°C. Í því ástandi er pípan fest þannig að í henni myndast þrýstispennur þegar hún hitnar upp fyrir forspennuhitann og togspennur þegar hún kólnar.

Aðveituæðin í Nesjaveitu er DN 125mm stálpípa í ø225mm plastkápu lengstan hluta leiðarinnar en heildarlengd aðveitunnar er 14,5 km.

Í Hafnarveitu er aðveitan DN 200 mm í ø315 mm kápu og heildarlengd hennar er 20,6 km. Í Nesjahverfi er gert ráð fyrir að nota foreinangraðar stálpípur í dreifikerfi, en heimæðar að bæjum eru úr plasti, einangraðar með urethan hólkum.

Í Nesjaskóla er kyndistöð sem notar olíu. Auk skólabygginganna tengjast Mánagarður og íþróttahúsið stöðinni. Tvöföld ø80 mm leiðsla liggur frá kyndistöðinni til þessara húsa, sjá uppdrátt 2. Það er því mjög hagkvæmt að tengja kyndistöðina hitaveitunni. Sama má segja um íbúðarhverfið.

5. STOFNKOSTNAÐUR

Kostnaðaráætlanir miðast við verðlag í júlí 1997 eða vísitölu byggingarkostnaðar 223,6 stig. Allar kostnaðartölur eru án VSK. Jarðboranir hf. áætluðu borkostnað 15,0 mkr. en við þá upphæð bætast 3,0 mkr. vegna borplans, uppihalds áhafnar borsins og borholumælinga. RARIK áætlaði kostnað við 3ja fasa rafmagnslínuna.

Fyrir liggja upplýsingar um 32 þilofnahituð hús á veitusvæði Nesjaveitu, þ.e. á sveitabæjum og í Nesjahverfi. Í riti Rannsóknastofnunar byggingariðnaðarins "Byggingarvísitölur" eru sundurliðanir á ýmsum byggingarhlutum einbýlishúss. Á grundvelli kostnaðarliðarins "hitalagnir" (liður 5.4, bls. 18, hefti frá júlí 1997) var kostnaður við breytingar á hitakerfi húss áætlaður 530 þús. kr. (án vsk) og er hér miðað við þessa upphæð. Innifalið í þessari upphæð er hústengingakostnaður húseiganda og ófyrirséð. Kostnaður við að breyta hitakerfum húsa verður þá 17,0 mkr., þar af eru í Nesjahverfi 17 hús með þilofnahitun og gert er ráð fyrir að kostnaður við breytingar í vatnskerfi þar verði 9,0 mkr.

5.1 Nesjaveita

Borhola og virkjun

Borhola 1000 m djúp	18,0 mkr.
Borholudæla á 150 m dýpi, 10 l/s með borholuskúr	5,3 "
Raflína frá Lindarbrekku 6 km.	9,0 "
Dælustöð með gasskilju, 2 dælum og hraðastýringu, annað efni og uppsetning	<u>4,5 "</u>
	36,8 mkr.

Aðveituæð

ø125 12000 m	64,6 mkr.
ø65 1300 m	5,0 "
ø50 200 m	<u>0,7 "</u>
	70,3 mkr.

Nesjahverfi

Götulagnir

ø80 255 m	1,2 mkr.
ø65 125 m	0,5 "
ø50 120 m	0,5 "
ø40 60 m	0,2 "
Heimæðar 700 m	2,3 "
Inntök og mælagrindur, 30 hús	<u>1,2 "</u>
	5,9 mkr.

Heimæðar á bæi

10.650 m	17,0 mkr.
Inntök og mælagrindur, 39 hús	<u>1,6 "</u>
	18,6 mkr.

Heildarkostnaður	
Borhola og virkjun	36,8 mkr.
Aðveituæð	70,3 “
Nesjahverfi	5,9 “
Heimæðar á bæi	18,6 “
Ófyrirséð	13,2 “
Hönnun og umsjón	<u>14,5 “</u>
	159,3 mkr.
Breytingar á hitakerfum	17,0 “
Heildar stofnkostnaður Nesjaveitu	176,3 mkr.

5.2 Hafnarveita

Borholur og virkjun

	<u>3 borholur</u>	<u>(2 borholur)</u>
3 borholur 1000 m djúpar	54,0 mkr.	(36,0 mkr.)
3 borholudælur á 150 m dýpi með borholuskúr	16,0 “	(10,7 ”)
Raflína frá Lindarbrekku, 6 km.	9,0 “	(9,0 ”)
Dælustöð, hús, gasskilja, 2 dælur,	6,5 “	(6,5 ”)
Hraðastýring, annað efni og uppsetn.		
	85,5 mkr.	(62,2 mkr.)
Aðveituæð 20.600 m	159,0 mkr.	(159,0)
Nesjahverfi	6,0 “	(6,0)
Tenging við kyndistöð	1,0 “	(1,0)
Ófyrirséð	25,1 “	(22,8)
Hönnun og umsjón	27,7 “	(25,1)
	304,3 mkr.	(276,1 mkr.)
Breytingar á hitakerfum	9,0 “	(9,0)
Heildar stofnkostnaður Hafnarveitu	313,3 mkr.	(285,1 mkr.)

5.3 Skipting stofnkostnaðar Hafnarveitu

Eins og áður segir er gert ráð fyrir að kyndistöðin á Höfn noti 20,0 GWh á ári en Nesjahverfi og skólinn noti 2,0 GWh á ári. Þetta eru ólíkir notendur að því leyti að fyrir Nesjahverfi og skóla er stofnkostnaður bæði vegna aðveitu og dreifikerfis, en á Höfn er dreifikerfið fyrir hendi. Hér verður stofnkostnaði við aðveituna skipt milli kyndistöðvar á Höfn (90,9 %) og Nesjahverfis, og skóla (9,1%) í hlutfalli við ársorkunotkun þessara staða. Ennfremur verður stofnkostnaður dreifikerfis í Nesjahverfi og skóla sýndur sérstaklega. Þetta er gert til þess að sjá hver rekstrarkostnaður aðveitu er annars vegar og dreifikerfis hins vegar.

5.3.1 Stofnkostnaður aðveitu kyndistöðvar á Höfn.

Sjá Hafnarveitu bls. 6

Borholur og virkjun, 90,9% af 85,5 mkr	77,7 mkr.
Aðveituæð, 90,9% af 159,0 mkr.	144,5 “
Tenging við kyndistöð 100%	1,0 “
Ófyrirséð	22,3 “
Hönnun og umsjón	<u>24,5 ”</u>
	270,0 mkr.

5.3.2 Stofnkostnaður aðveitu Nesjahverfis og skóla

Borholur og virkjun, 9,1% af 85,5 mkr.	7,8 mkr.
Aðveituæð, 9,1% af 159,0 mkr.	14,5 “
Ófyrirséð	2,2 “
Hönnun og umsjón	<u>2,5 “</u>
	27,0 mkr.

5.3.3 Stofnkostnaður dreifikerfis Nesjahverfis og skóla

Dreifikerfi 100%	6,0 mkr.
Ófyrirséð	0,6 ”
Hönnun og umsjón	<u>0,7 “</u>
	7,3 “
Breytingar á hitakerfum	<u>9,0 “</u>
	16,3 mkr.

6. REKSTRARKOSTNAÐUR

Reiknað er með 5,5% vöxtum og afskriftartíma veitumannvirkja og hitakerfa 25 ár. Rafmagnskostnaður er reiknaður samkvæmt taxta B.1 í gjaldskrá RARIK frá 1 apríl 1997.

6.1 Nesjaveita

Í töflu 1 hér á undan kemur fram að orkunotkun í Nesjaveitu er 3,3 GWh/ár. Rekstararkostnaður er sem hér segir:

Umsjón og skrifstofukostnaður	2,0 mkr.
Rafmagn v/ dælumótora	0,6 “
Viðhald, 1,6 % af 176,3 mkr.	2,8 “
Fjármagnskostnaður v/hitaveitu, 7,45% af 176,3 mkr.	<u>13,1 “</u>
	18,5 mkr./ári

Verð á kWh: 18,5 mkr. / 3,3 GWh = 5,61 kr.

4,57 kr. m.v. 78 kWh/m³/ári

6.2 Rekstrarkostnaður Hafnarveitu

Umsjón og skrifstofukostnaður	3,0 mkr.
Rafmagn vegna dælumótora	3,0 “
Viðhald, 1,6% af 313,3 mkr	5,0 “
Fjármagnskostnaður v/hitaveitu, 7,45% af 313,3 mkr.	<u>23,3 ”</u>
	34,3 mkr./ári

6.3 Skipting rekstrarkostnaðar Hafnarveitu

Hér er rekstrarkostnaði skipt í sömu þætti og stofnkostnaði var skipt í kafla 5 hér að framan.

6.3.1 Rekstrarkostnaður aðveitu kyndistöðvar á Höfn

Umsjón og skrifstofukostnaður	2,6 mkr.
Rafmagn vegna dælumótora	2,7 “
Viðhald, 1,6% af 270,0 mkr.	4,3 “
Fjármagnskostnaður aðveitu, 7,45% af 270,0 mkr.	<u>20,1 “</u>
	29,7 mkr./ári

Verð á kWh: 29,7 mkr. / 20 GWh = 1,49 kr.

6.3.2 Rekstrarkostnaður aðveitu Nesjahverfis og skóla

Umsjón og skrifstofukostnaður	0,2 mkr.
Rafmagn vegna dælumótora	0,3 “
Viðhald, 1,6% af 27,0 mkr.	0,4 “
Fjármagnskostnaður aðveitu, 7,45% af 27,0 mkr.	<u>2,0 “</u>
	2,9 mkr./ári

Verð á kWh: 2,9 mkr. / 2,0 GWh = 1,45 kr.*

1,29 kr m.v. 78 kWh/m³/ári

6.3.3 Rekstrarkostnaður dreifikerfis Nesjahverfis og skóla

Umsjón og skrifstofukostnaður	0,2 mkr.
Viðhald, 1,6 % af 16,3 mkr.	0,3 “
Fjármagnskostnaður v/ dreifikerfis, 7,45% af 16,3 mkr.	<u>1,2 “</u>
	1,7 mkr./ári

Verð á kWh: 1,7 mkr. / 2,0 GWh = 0,85 kr.

0,76 kr. m.v. 78 kWh/m³/ári

7. HAFNAR- OG NESJAVEITA; SKÓLI OG BÝLI VIÐ AÐVEITUÆÐ

(Sjá lið 3 í kafla 10 – niðurstöðutöflu)

Hér er reiknað með sömu býlum (húsum) og eru í áætlun um Nesjaveitu að viðbættum 9 húsum á leiðinni frá Klettabrekku að Höfn. Ekki er vitað hvers konar hitakerfi eru í þessum húsum en reiknað með 5 húsum með þilofnum. Í Nesjaveitu var kostnaður við að breyta hitakerfum húsa 17,0 mkr. og hér bætast við 2,7 mkr. Alls 19,7 mkr.

Samkvæmt áætlun um stofnkostnað Nesjaveitu kosta heimæðar og inntök í 39 hús 18,6 mkr. Í 48 hús verður kostnaðurinn 22,9 mkr. að viðbættum 10% í ófyrirséð og 10% í hönnun og yfirumsjón alls 27,7 mkr. Stofnkostnaður Hafnarveitu með Nesjahverfi og skóla er áætlaður 304,3 mkr. og með ofangreindum húsum verður hann 332,0 mkr. Heildarstofnkostnaður með breytingunum á hitakerfum er áætlaður 351,7 mkr.

Heildar orkunotkun verður $20,0 + 3,7 = 23,7$ GWh.

Rekstrarkostnaður

Umsjón og skrifstofukostnaður	3,2 mkr.
Rafmagn á dælumótora	3,2 “
Viðhald, 1,6 % af 351,7 mkr.	5,6 “
Fjármagnskostnaður v/hitaveitu, 7,45% af 351,7 mkr	<u>26,2 “</u>
	38,2 mkr./ári
Þar af Hafnarveita, aðveita að kyndistöð	28,1 mkr./ári

Verð á kWh: $28,1 \text{ mkr.} / 20,0 \text{ GWh} = 1,41 \text{ kr.}$

Þar af Nesjahverfi, skóli og býli meðfram aðveitu, aðveita	4,8 mkr.
Þar af - " - " - " - " -, dreifikerfi	<u>5,3 mkr.</u> 10,1 mkr./ári

Verð á kWh: $10,1 \text{ mkr.} / 3,7 \text{ GWh} = 2,73 \text{ kr.}$

$2,27 \text{ kr. m.v. } 78 \text{ kWh/m}^3/\text{ári}$

8. HAFNARVEITA MEÐ 2 HOLUM Í STAÐ 3ja BORHOLA

(Sjá lið 4 í kafla 10 – niðurstöðutöflu)

Ef einungis eru boraðar 2 borholur verða til ráðstöfunar 30 l/s og vantar því 6 l/s til þess að anna hámarksafli. Þar sem fullbúin kyndistöð er til staðar verður ódýrara að fá orku frá stöðinni í mesta álagi en að bora þriðju holuna. Aðeins þarf að kaupa 0,7% af heildarorkuþörf ársins eða um 160.000 kWh. Ef þessi orka fæst að mestu leyti með olíukyndingu kostar hún 200 þús.kr. Þegar borholum er fækkað úr þrem holum í tvær lækkar stofnkostnaður um 28,2 mkr., úr 304,3 mkr. í 276,1. Að auki koma breytingar á hitakerfum 9,0 mkr. eða alls 285,1 mkr. (Sjá sundurliðun í gr. 5.2)

Í rekstraráætlunum hér að framan er reiknað með 5,5% vöxtum (fjármagnskostnaður 7,45%) en hér er einnig reiknað með 4,0% vöxtum (fjármagnskostnaður 6,40%)

Rekstrarkostnaður

	<u>5,5% vextir</u>	<u>4% vextir</u>
Umsjón og skrifstofukostnaður	3,0 mkr.	3,0 mkr.
Rafmagn vegna dælumótora	2,9 “	2,9 “
Kaup á orku frá kyndistöð	0,2 “	0,2 “
Viðhald 1,6% af 285,1 mkr	4,6 “	4,6 “
Fjármagnskostnaður v/hitaveitu (7,45/6,4% af 285,1 mkr.)	<u>21,2 “</u>	<u>18,2 “</u>
	31,9 mkr./ári	28,9 mkr./ári

Þessum kostnaði var síðan skipt á sambærilegan hátt og í gr. 6.3.1-6.1.3:

<u>Höfn - aðveita að kyndistöð (20,0 GWh/ári)</u>	27,5	24,9 mkr./ári
<u>Verð á kWh:</u>	<u>1,38 kr.</u>	<u>1,25 kr.</u>
<u>Nesjahverfi og skóli - aðveita (2,0 GWh/ári)</u>	2,7	2,4 “
<u>Nesjahverfi og skóli - dreifikerfi (2,0 GWh/ári)</u>	1,7	1,6 “
	4,4	4,0 mkr./ári
<u>Verð á kWh:</u>	<u>2,20 kr.</u>	<u>2,00 kr.</u>
	<u>1,96 kr.</u>	<u>1,78 kr. m.v.</u>
		<u>78 kWh/m³/ári</u>

9. KYNDISTÖÐ FYRIR NESJAHVERFI OG SKÓLA

(Sjá lið 5.0 í kafla 10 – niðurstöðutöflu)

Í ársbyrjun 1992 skilaði Fjarhitun hf áætlun um hugsanlega kyndistöð fyrir Nesjaskóla og gert var ráð fyrir að leikskóli yrði reistur, íþróttahús stækkað og byggð sundlaug. Hámarksafl var áætlað 670 kW og að sundlaugin þyrfti 120 kW. Án sundlaugar er aflþörf 550 kW og tekið er fram að reiknað er með 15°C frosti úti en það er all mikið meira frost en almennt er reiknað með fyrir hitaveitur á Suðurlandi. Þegar tekið er tillit til þessa og að ekki er búið að reisa þær byggingar sem reiknað var með er áætlun um aflþörf samt hærri en reiknað er með í Nesjaveitu, en þar er aflþörf skólans áætlað 250kW.

Núverandi ketill í skólanum getur afkastað 580 kW með því að stækka brennarann og gefur því nægilegt afl fyrir Nesjahverfi og skóla sem áætlað er 554 kW í Nesjaveitu. Áætlunin frá 1992 gerði ráð fyrir kyndistöð sem er nægilega stór fyrir þetta afl.

Kostnaðaráætlunin frá 1992 hljóðaði svo:

Rafskautsketill m. aflrofa	1,9 mkr.
Flutningur og uppsetning	0,2 “
Stækkun brennara olúketils	0,4 “
Dælur, lokar og uppsetning	0,8 “
Húsbygging	1,5 “
Heimtaugagjald RARIK	1,4 “
Ófyrirséð 25%	<u>1,6 “</u>
	7,8 mkr.

Byggingarvísitalan hefur hækkað um 20% fram til júlí 97 og þá verður áætlunin **9,4 mkr.**

Í Nesjaveitu er einfalt dreifikerfi en frá kyndistöðinni þarf tvöfalt kerfi.

Stofnkostnaður kyndistöðvar og dreifikerfis.

Kyndistöð	9,4mkr.
Tvöfalt dreifikerfi	8,5 “
Ófyrirséð 10%	1,8 “
Hönnun og umsjón 10%	<u>2,0 “</u>
	21,7 mkr.
Breytingar á hitakerfum	<u>9,0 “</u>
	30,7 mkr.

Rekstrarkostnaður

Sömu hús verða tengd kyndistöðinni og gert var ráð fyrir í Hafnarveitu, þ.e. hús í Nesjahverfi og hús í skólahverfi. Ársnotkun þeirra er 2,0 GWh.

Umsjón og skrifstofukostnaður	2,0 mkr.
Rafmagn v/dælumótora	0,3 “
Orkukaup 2,0 GWh á 0,81 kr/kWh	1,6 “
Viðhald, 1,6% af 30,7 mkr.	0,5 “
Fjármagnskostnaður, 7,45% af 30,7 mkr.	2,3 “
	6,7 mkr./ári

Verð á kWh: 6,7 mkr. / 2,0 GWh = 3,35 kr.

2,98 kr. m.v. 78 kWh/m³/ári

10. NIÐURSTÖÐUR

Niðurstöður eru settar fram í tveimur töflum, annars vegar miðað við orkunotkun sem nemur 78 kWh/m³/ári hjá Nesjaveitu og býlum meðfram aðveitu (tafla A) og hins vegar miðað við núverandi orkunotkun (tafla B). Fyrir kyndistöðina á Höfn var miðað við núverandi orkunotkun.

A:	<u>m..v. 78 kWh/m³/ári fyrir Nesjaveitu</u>	Stofnkostn. hitaveitu og ofnakerfa mkr.	Heildar- rekstur mkr./ár	Orku- notkun Gwh/ár	Orku- verð kr./kWh	Viðmið- verð kr./kWh
1	<u>Nesjaveita:</u> Nesjahverfi, skóli og 39 hús (kafla 5.1 og 6.1)	176,3	18,5	4,05	4,57	3,82
2	<u>Hafnarveita</u> með Nesjahverfi og skóla					
	<u>Sundurliðun á lið 2 (kafla 5.3 og 6.3):</u>					
2.1	Höfn: Aðveita að kyndistöð	270,0	29,7	20,0	1,49	0,81
2.2	Nesjahverfi og skóli: Aðveita	27,0	2,9	2,25	1,29	
2.3	Nesjahverfi og skóli: Dreifikerfi	16,3	1,7	2,25	0,76	
2.2+2.3					2,05	3,82
3	Hafnarveita með Nesjahverfi og skóla og býlum meðfram aðveituæð (kafla 7)					
	<u>Sundurliðun á lið 3:</u>					
3.1	Höfn: Aðveita að kyndistöð	253,0	28,1	20,0	1,41	0,81
3.2	Nesjahverfi og skóli: Aðveita	44,0	4,8	4,45	1,08	
3.3	Nesjahverfi og skóli: Dreifikerfi	54,7	5,3	4,45	1,19	
3.2+3.3					2,27	3,82
4	<u>Hafnarveita</u> (sjá lið 2) með Nesjahverfi og skóla og 2 borholum í stað 3ja, vextir 4,0% (kafla 8)					
	<u>Sundurliðun á lið 4:</u>					
4.1	Höfn: Aðveita að kyndistöð	244,4	24,9	20,0	1,25	0,81
4.2	Nesjahverfi og skóli: Aðveita	24,4	2,4	2,25	1,07	
4.3	Nesjahverfi og skóli: Dreifikerfi	16,3	1,6	2,25	0,71	
4.2+4.3					1,78	3,82
5	Kyndistöð fyrir Nesja-hverfi og skóla (kafla 9)	30,7	6,7	2,25	2,98	3,82

Skýringar: Sjá tilgreinda kafla (í 1. dálki)

B:	m..v. núverandi orkunotkun	Stofnkostn. hitaveitu og ofnakerfa mkr.	Heildar- rekstur mkr./ár	Orku- notkun Gwh/ár	Orku- verð kr./kWh	Viðmið- verð kr./kWh
1	<u>Nesjaveita</u> : Nesjahverfi, skóli og 39 hús (kafla 5.1 og 6.1)	176,3	18,5	3,3	5,61	3,82
2	<u>Hafnarveita</u> með Nesjahverfi og skóla					
	<u>Sundurliðun á lið 2</u> (kafla 5.3 og 6.3):					
2.1	Höfn: Aðveita að kyndistöð	270,0	29,7	20,0	1,49	0,81
2.2	Nesjahverfi og skóli: Aðveita	27,0	2,9	2,0	1,45	
2.3	Nesjahverfi og skóli: Dreifikerfi	16,3	1,7	2,0	0,85	
2.2+2.3					2,30	3,82
3	Hafnarveita með Nesjahverfi og skóla og býlum meðfram aðveituæð (kafla 7)					
	<u>Sundurliðun á lið 3</u> :					
3.1	Höfn: Aðveita að kyndistöð	253,0	28,1	20,0	1,41	0,81
3.2	Nesjahverfi og skóli Aðveita	44,0	4,8	3,7	1,30	
3.3	Nesjahverfi og skóli: Dreifikerfi	54,7	5,3	3,7	1,43	
3.2+3.3					2,73	3,82
4	<u>Hafnarveita</u> (sjá lið 2) með Nesjahverfi og skóla og 2 borholum í stað 3ja, vextir 4,0% (kafla 8)					
	<u>Sundurliðun á lið 4</u> :					
4.1	Höfn: Aðveita að kyndistöð (4,0% vxt)	244,4	24,9	20,0	1,25	0,81
4.2	Nesjahverfi og skóli Aðveita (4,0% vxt)	24,4	2,4	2,0	1,20	
4.3	Nesjahverfi og skóli: Dreifikerfi (4,0% vxt)	16,3	1,6	2,0	0,80	
4.2+4.3					2,00	3,82
5	Kyndistöð fyrir Nesja-hverfi og skóla (kafla 9)	30,7	6,7	2,0	3,35	3,82

Skýringar: Sjá tilgreinda kafla (í 1. dálki)

Viðmiðunarverð á orku til húshitunar til notenda (3,82 kr/kWh)

Samkvæmt gjaldskrá RARIK nr. 81-0 frá 1. apríl 1997 er orkugjald fyrir rofna daghitun 3,85 kr/kWh auk fastagjalds 14.900 kr/ári. Fyrir hús sem notar um 35.000 kWh/ári jafngildir þetta um 4,30 kr/kWh.

Gerð hefur verið spá um kostnað orku til húshitunar sem byggir á áætlunum Landsvirkjunar um langtímajaðarkostnað orku og samkvæmt spánni er hann 3,26 kr/kWh á sama verðlagi.

Enn fremur hefur verið reiknað út viðmiðunarverð sem byggir í upphafi á núverandi orkuverði Landsvirkjunar og tilkostnaði RARIK, að teknu tilliti til afslátta frá orkufyrirtækjunum en án niðurgreiðslna ríkissjóðs, eða 4,34 kr/kWh. Síðan er reiknað með lækkun verðsins niður í langtímajaðarkostnað, sem er 3,26 kr/kWh, eins og segir hér að framan. Þetta útreiknaða viðmiðunarverð er 3,82 kr/kWh.

Viðmiðunarverð á orku að kyndistöð (0,81 kr/kWh)

Reiknað er með að í framtíðinni verði orkunotkun kyndistöðva þannig að 90% orkunnar verði ótrygg raforka til rafskautskatla, sem kostar 0,74 kr/kWh, en 10% orkunnar komi frá olíukyntum kötlum, sem kostar 1,44 kr/kWh. Meðalorkuverð frá kyndistöð verður samkvæmt þessu 0,81 kr/kWh.

Umsögn

		(m.v. núverandi orkunotkun <u>(kr/kWh)</u>)
1	Nesjaveita er óhagkvæm, reiknað orkuverð er viðmiðunarverð	4,57 kr/kWh 3,82 kr/kWh
2	Hafnarveita með Nesjahverfi og skóla	
2.1	Hafnarveita, , aðveita að kyndistöð er óhagkvæm, reiknað orkuverð að kyndistöð er viðmiðunarverð	1,49 kr/kWh 0,81 kr/kWh (1,49)
2.2+2.3	Nesjahverfi og skóli, aðveita+dreifikerfi er út af fyrir sig hagkvæm, reiknað orkuverð er $1,29 + 0,76 =$ viðmiðunarverð	2,05 kr/kWh 3,82 kr/kWh (2,30)
	en þessi veita er ekki sjálfstæð rekstrareining og kemur ekki til greina þar sem Höfn - aðveita að kyndistöð (liður 2.1) er óhagkvæm.	
3	Hafnarveita með Nesjahverfi og skóla og býlum meðfram aðveitu	
3.1	Hafnarveita, aðveita að kyndistöð er óhagkvæm, reiknað orkuverð er viðmiðunarverð	1,41 kr/kWh 0,81 kr/kWh (1,41)
3.2+3.3	Nesjahverfi, skóli og býli meðfram aðveitu er út af fyrir sig hagkvæm, reiknað orkuverð er $1,08 + 1,19 =$ viðmiðunarverð	2,27 kr/kWh 3,82 kr/kWh (2,73)
	en þessi veita er ekki sjálfstæð rekstrareining og kemur ekki til greina þar sem Höfn - aðveita að kyndistöð (liður 3.1) er óhagkvæm	
4	Hafnarveita með Nesjahverfi og skóla, 2 borholum í stað 3ja og 4,0% reiknivöxtum (í stað 5,5%)	
4.1	Hafnarveita - aðveita að kyndistöð er óhagkvæm, reiknað orkuverð er viðmiðunarverð	1,25 kr/kWh 0,81 kr/kWh (1,25)
	en gefur þó mun hagstæðara orkuverð en skv. lið 2.1.	
4.2 + 4.3	Nesjahverfi og skóli, aðveita+dreifikerfi er út af fyrir sig hagkvæm, reiknað orkuverð er $1,07 + 0,71 =$ viðmiðunarverð	1,78 kr/kWh 3,82 kr/kWh (2,00)
	en þessi veita er ekki sjálfstæð rekstrareining og kemur ekki til greina þar sem Höfn - aðveita að kyndistöð (liður 4.1) er óhagkvæm.	
5	Kyndistöð fyrir Nesjahverfi og skóla er hagkvæm, reikn. orkuverð viðmiðunarverð	2,98 kr/kWh 3,82 kr/kWh (3,35)



RARIK
 ORKURÁÐ
 Nesjavella
 Dreifikerfi 1 Nesjavellir

Reiknað
 KOU
 Daga
 Jan. '98

Kvæði
 1:2000
 Mætti
 5067-02



FJARHITUN H/F
 VERKFRÆÐISTOFA
 NESJAVELLIR 17 - 105 REYKJAVÍK
 SIMI 628955 - BREFSÍMI 628950

