


**ORKURÁÐ
RAFMAGNSVEITUR RÍKISINS
ORKUBÚ VESTFJARÐA**

**YFIRLIT YFIR NIÐURSTÖÐUR
SAMANBURÐARÁÆTLANA
UM HITUN HÚSA MEÐ
ÓNIÐURGREIDDRI RAFORKU
OG JARÐHITA**

REYKJAVÍK, FEBRÚAR 2000

**ORKURÁÐ
RAFMAGNSVEITUR RÍKISINS
ORKUBÚ VESTFJARÐA**

**YFIRLIT YFIR NIÐURSTÖÐUR
SAMANBURÐARÁÆTLANA
UM HITUN HÚSA MEÐ
ÓNIÐURGREIDDRI RAFORKU
OG JARÐHITA**

 ORKUSTOFNUN
Bókasafn

REYKJAVÍK, FEBRÚAR 2000

Reykjavík, 15. janúar 2000

ORKURÁÐ,
Hr. Stefán Guðmundsson, formaður,
Brekktúni 11,
550 Sauðárkrókur.

RAFMAGNSVEITUR RÍKISINS
Hr. Kristján Jónsson, rafmagnsveitustjóri,
Rauðarárstíg 10,
105 Reykjavík

ORKUBÚ VESTFJARÐA,
Hr. Þorsteinn Jóhannesson, stjórnarformaður,
Stakkarnesi 1,
400 Ísafjörður

Yfirlitsáætlanir um hitun með jarðhita

Hjálagt sendist yður yfirlitsskýrsla yfir þessar áætlanir sem Orkuráð, Rafmagnsveitur ríkisins og Orkubú Vestfjarða hafa í sameiningu látið gera á árunum 1997 – 1999. Við undirritaðir höfum sameiginlega annast verkefnisstjórn þessarar áætlunargerðar fyrir hönd samstarfsaðilanna.

Áætlanir þessar ná til alls 47 staða víðsvegar um land, kaupstaða, kauptúna og þéttbýlla sveita, með samtals 21.336 íbúum hinn 1. des. 1998.

Þetta eru yfirlitsáætlanir *en ekki hönnunaráætlanir fyrir hitaveitur* á þessum stöðum. Tilgangur þeirra er að bera saman á hverjum stað hitun húsa með óniðurgreiddu rafmagni annarsvegar og jarðhita hinsvegar *ef hann finnst*, svo og að finna hversu langt frá staðnum þýðir að leita að jarðhita í von um að hitun með honum verði ódýrari en með óniðurgreiddu rafmagni. Vitneskja um það getur gert jarðhitaleit skilvirkari með því að beina henni að svæðum þar sem von er til að jarðhitahitun geti orðið ódýrari. Hún er líka mikilvæg við ráðstöfun opinbers fjár til jarðhitaleitar.

Sérstök áætlun var gerð fyrir hvern stað um sig. Hún hefur verið send aðildarfyrirtækjunum að áætlanagerðinni og að auki var eintak af henni sent sveitarstjórnnum á þessum stöðum.

Yfirlit yfir niðurstöður er að finna í töflum 3.3 og 3.4 í skýrslunni sem fylgir bréfi þessu. Skrá um þá staði sem áætlanir taka til er á bls. 2 – 3 í henni.

Af þeim 47 stöðum sem áætlunin tekur til er niðurstaðan sú að hagkvæmara sé að hita með jarðhita en óniðurgreiddu rafmagni á 36 þeirra *ef jarðhiti finnst innan marka dreifikerfis eða við mörk þess*. Þessir staðir eru sýndir í töflu 3.4 á bls. 11 og í stöplariti á bls. 12, þar sem þeim er raðað eftir margfeldinu (kostnaðarmunur á kWh) × (orkuþörf), en sú stærð sýnir heildarávinninginn fyrir hvern stað af því að hita með jarðhita samkvæmt niðurstöðum áætlunarinnar ef jarðhiti finnst innan marka dreifikerfis eða við mörk þess. Þetta er nánar útlistað á bls. 10.


Því lengra út fyrir dreifikerfið sem þarf að sækja jarðhitann því minni verður ávinningur þess að hita með jarðhita og hann hverfur alveg þegar kemur að svonefndum *leitarmörkum*. Þau eru tilgreind í töflu 3.3 á bls.9-10. Jarðhiti sem sækja þarf út fyrir leitarmörk gefur dýrari hitun en með óniðurgreiddu rafmagni, samkvæmt forsendum áætlunarinnar, og því er samkvæmt þeim tilgangslaust að leita hans þar í von um ódýrari hitun.

Áætlanagerð þessa hafa verkfræðstofurnar Fjarhitun, Hönnun & ráðgjöf, og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen (VST) annast. Fyrir Fjarhitun hafa þeir verkfræðingarnir Karl Ómar Jónsson framan af og Gylfi Ísaksson síðar stýrt verkinu, fyrir Hönnun & ráðgjöf Jóhannes Pálsson, verkfræðingur, og Viðar Ólafsson, verkfræðingur, fyrir hönd VST. Við færum þeim öllum bestu þakkir fyrir vel unnin störf og ágætt samstarf.

Virðingarfyllst,


Steinar Friðgeirsson


Jakob Björnsson


Kristján Haraldsson

Efnisyfirlit

1	Inngangur	1
2	Staðir sem áætlanirnar taka til	2
3	Yfirlit yfir niðurstöður og samanburður við rafhitunarkostnað	
3.1	Kostnaðarforsendur	3
3.2	Kostnaður við óniðurgreidda rafhitun	3
3.3	Yfirlit yfir húshitunaraðferðir á Íslandi Nú og í framtíðinni	4
3.4	Niðurstöður fyrir einstaka staði	8
3.5	Hugsanleg forgangsröðun staða í leit að jarðhita	8
4	Lokaorð	13

Fylgiskjöl

Fylgiskjal F1: Forsendur áætlunargerðarinnar

F1.1	Orkunotkun	14
F1.2	Verðlag	14
F1.3	Markaður	14
F1.4	Efni í lagnir	14
F1.5	Hitað húsrými	14
F1.6	Vextir	15
F1.7	Afskriftartími	15
F1.8	Útreikningar á óniðurgreiddu viðmiðunarverði raforku til húshitunar	15
F1.9	Útreikningar á viðmiðunarverði orku frá kyndistöðvum	17

Fylgiskjal F2: Endurskoðað yfirlit yfir jarðhitamöguleika á þeim stöðum sem áætlanirnar ná til

18

1. Inngangur

Þær áætlanir um jarðhitaveitur sem hér um ræðir voru sumar unnar að sameiginlegu frumkvæði Orkuráðs og Rafmagnsveitna ríkisins en aðrar að frumkvæði Orkuráðs og OrkubúsVestfjarða. Að nokkrum þeirra stóð Orkuráð eitt.

Tilgangur þessara áætlana var **ekki** að hanna hitaveitur á einstökum stöðum og svæðum til undirbúnings undir framkvæmdir. Tilgangurinn var einvörðungu að bera saman kostnað við að hita með jarðhita að því gefnu að hann fyndist, og kostnað við hitun með öðru móti, fyrst og fremst með óniðurgreiddu rafmagni. Markmiðið með þessum samanburði var að fá grundvöll til að meta hvort ómaksins vert væri að leggja í kostnað við skipulega jarðhitaleit á þeim stöðum sem áætlunin næði til. Sú leit getur kostað einni eða tveimur stærðargráðum hærri fjárhæð en nemur kostnaðinum við svona áætlun. Því er mikilvægt að það liggi ljóst fyrir hvort það borgar sig að nýta jarðhitann, þótt hann finnist, áður en lagt er í mikinn kostnað við að leita að honum.

Áætlanirnar eru þrennskonar:

1. Áætlun um hefðbundna hitaveitu með einföldu dreifikerfi frá tilteknum borstað, þar sem áætlaður er stofnkostnaður og rekstarkostnaður hitaveitu, orkuþörf metin og kostnaður reiknaður á hverja kWh hjá notanda. Sá kostnaður er síðan borinn saman við óniðurgreiddan kostnað við rafhitun þetta er algengasta tegund áætlunar.
2. Áætlun um kostnað við borholu og aðveituæð frá henni að tvöföldu dreifikerfi kyntrar hitaveitu sem fyrir er. Á grundvelli hennar er síðan reiknaður kostnaður jarðhitans inn á dreifikerfi hitaveitunnar og hann borinn saman við orkukostnað frá kyndistöð sem fyrir er. Tilgangurinn er að athuga hvort borgar sig betur að nýta jarðhita eða að reka kyndistöðina áfram.
3. Áætlun um hversu langt frá dreifikerfi borhola megi vera án þess að kostnaður jarðhita hjá notendum verði jafnhár kostnaði við óniðurgreidda rafhitun fyrir hitaveitu með einföldu dreifikerfi eða jafnhár orkukostnaði frá kyndistöð fyrir kynta hitaveitu. Þessi vegalengd, sem nefnist **hagkvæmnismörk jarðhitaleitar**, sýnir hversu langt frá dreifikerfinu þýðir að leita að jarðhita með von um að hitun með honum geti orðið ódýrari en með öðru móti. Þetta er afar mikilvæg upplýsing við skipulagningu á jarðhitaleit og gerir hana markvissari.

Áætlanir þessar voru unnar af Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf., Fjarhitun hf. og Hönnun og ráðgjöf hf, útibúinu á Reyðarfirði á árunum 1997 – 1999.

2. Staðir sem áætlanirnar taka til

Staður	Þátttakendur			
	Orkuráð og Rafmagns-veitur ríkisins	Orkuráð og Orkubú Vestfjarða	Orkuráð eitt	Aðrir
Snæfellsbær	*			
Grundarfjörður	*			
Saurbær í Dölum			*	
Króksfjarðarnes			*	
Patreksfjörður		*		
Tálknafjörður		*		
Bíldudalur		*		
Pingeyri		*		
Flateyri		*		
Bolungarvík		*		
Ísafjörður		*		
Súðavík		*		
Drangsnes		*		
Hólmavík		*		
Kollafjarðarbotn			*	
Borðeyri og Bæjarhreppur			*	
Staðarhreppur, V. Hún.			*	
Skagaströnd	*			
Akrahreppur, Skag.	*			
Hofsós	*			
Fljótahreppur	*			
Hjalteyri, ein sér	*			
Arnarneshreppur	*			
Grenivík	*			
Fosshóll og nágrenni			*	
Raufarhöfn	*			
Þórshöfn	*			
Vopnafjörður	*			
Bakkafjörður	*			
Borgarfjörður eystri	*			
Seyðisfjörður	*			
Neskaupstaður	*			
Eskifjörður	*			
Reyðarfjörður			*	
Fáskrúðsfjörður	*			
Breiðdalsvík	*			
Stöðvarfjörður	*			
Djúpivogur	*			
Höfn í Hornafirði	*			
Nesjakauptún, Hornaf.	*			

Staður	Orkuráð og Rafmagns-veitur ríkisins	Orkuráð og Orkubú Vestfjarða	Orkuráð eitt	Aðrir
Skaftafell	*			
Kirkjubæjarklaustur	*			
Vík í Mýrdal	*			
Vestmannaeyjar				*
Fljótshlíð			*	
Þykkvibær	*			
Hraungerðishreppur			*	
Alls 47 staðir	27	10	9	1

3. Yfirlit yfir niðurstöður og samanburður við rafhitunarkostnað

3.1 Kostnaðarforsendur

Allar kostnaðartölur í þessari áætlanagerð miðast við **verðlag í júlí 1997** (vísitala byggingarkostnaðar 223,6 stig).

Aðalforsendan um vexti gerir ráð fyrir **5,5%** raunvöxtum, (þ.e. vöxtum á föstu verðlagi), en niðurstöður eru einnig reiknaðar fyrir tvennar aukaforsendur um vexti, 4% og 6% raunvexti.

Aðalforsendan um afskriftartíma hitaveitumannvirkja er 25 ár en 20 ár er aukaforsenda.

Fyrir kostnað við að **breyta húskerfum notenda með þilofnahitun í vatnshitakerfi er reiknað með 25 ára afskriftartíma sem aðalforsendu**, eða sama tíma og fyrir sjálf hitaveitumannvirkin, en sem aukaforsendu 10 árum og 5 árum. Víða er umtalsverður hluti væntanlegra hitaveitunotenda með þilofna. Almenn er það svo, að til að fá notendur til að leggja í kostnað, sem er samfara því að breyta um hitunarhætti, þarf að ætla þeim að geta endurheimt slíkan kostnað á tiltölulega skömmum tíma, til dæmis 5 árum. Því er hér reiknað með þessum aukaforsendum um afskriftartíma.

3.2 Kostnaður við óniðurgreidda rafhitun

Sem fyrr segir er gert ráð fyrir að afskrifa stofnkostnað hitaveitna á 25 árum sem aðalforsendu. Á þeim tíma er búist við að rafmagnsverð lækki umtalsvert **að raunvirði** og hefur Landsvirkjun m.a. reifað áform um það frá og með árinu 2001. Í þessari athugun er gengið út frá þeim áformum. Til að fá raunhæfan samanburð milli hitaveitukostnaðar sem miðast við afskriftir á 25 árum við lækkandi raforkuverð er reiknaður **meðalkostnaður raforku til hitunar yfir 25 ára tímabil** og hann borinn saman við hitaveitukostnaðinn. Þetta meðalverð óniðurgreiddrar raforku til hitunar var reiknað að vera **3,82 kr/kWh**. Í fylgiskjali F1.8 er nánar rakið hvernig komist var að þeirri niðurstöðu.

Fyrir kyntar hitaveitur er jarðhitakostnaðurinn við mörk dreifikerfis borinn saman við orkukostnað frá kyndistöð. Þessar stöðvar nota ótryggt rafmagn sem aðalorkugjafa en svartolíu ef á þarf að halda. Á undanförunum árum hefur hlutdeild rafmagns í orkunotkun þeirra verið 95 – 98% en olíu 2 – 5%. Sem stendur er heldur minna framboð á ótryggu rafmagni en áður. Það breytist þó líklega aftur í fyrra horf með fleiri nýjum virkjunum sem reistar eru vegna stóriðju. Því ekki er þess að vænta að ný stóriðja nýti ótryggt rafmagn í hlutfallslega meira mæli en eldri stóriðja hefur gert og ekki eru heldur horfur á að nýr, áður óþekktur, markaður skapist fyrir ótryggt rafmagn hér á landi. Því er tæpast að vænta herra verðs á ótryggu rafmagni en verið hefur, reiknað á föstu verðlagi. En með því að hér er nokkur óvissa á ferð var í þessari athugun ákveðið að hafa vaðið heldur fyrir neðan sig og reikna með 10% hlutdeild olíu í orkunotkun kyndistöðva fyrir hitaveitur í stað 2 – 5%. Það kann að þykja riflegt en á móti kemur að ekki er reiknað með neinni verðhækkun á olíu næstu 25 árin (að frátöldum óreglubundnum skammtímatoppum eins og út af Kósovó sem lítil áhrif hafa á meðaltal svo langs tíma). Það er hald þeirra sem best þekkja til olíumarkaða heimsins að verðhækkun olíu á þessu tímabili verði sáralítill að raunvirði.

Verð á orku frá kyndistöðvum hitaveitna er því reiknað á grundvelli óbreytts verðs á ótryggu rafmagni og olíu en stærra hlutdeildar olíu en verið hefur. Niðurstaðan er í flestum tilvikum samanburðarverð sem nemur 0,81 kr/kWh, nema í Vestmannaeyjum þar sem viðmiðunarverið er talið 0,97 kr/kWh. Þetta er nánar rakið í fylgiskjali F1.9.

3.3 Yfirlit yfir húshitunaraðferðir á Íslandi nú og í framtíðinni

Í töflum 3.1 og 3.2 eru heildarniðurstöðurnar dregnar saman. Tafla 3.1 er tvískipt. Í fyrri hluta hennar, á bls. 5, er sýnt samandregið yfirlit fyrir landið í heild og fyrir staði sem áætlanir Orkuráðs ná ekki til. Síðari hlutinn, á bls. 6, nær yfir þá staði sem áætlunin nær til. Fremst í töflu 3.1 eru þeir staðir sem nú þegar hafa jarðhitaveitu, svo og staðir þar sem þegar hefur verið sýnt fram á hagkvæmni slíkrar veitu. Samanlagður íbúafjöldi í þessum hlutum landsins var 257.746 hinn 1. des. 1998, eða 93,6 % af heildaríbúafjölda landsins. Af þeim höfðu samtals 234.314 ýmist jarðhitaveitu nú þegar eða fá hana alveg á næstunni. Hjá 1.668 íbúum hafði verið sýnt fram á hagkvæmni slíkrar veitu og jarðhiti fundist og hjá 21.564 íbúum hafði einnig verið sýnt fram á hagkvæmni jarðhitaveitu en jarðhiti ekki fundist. Búist er við að 5.123 íbúar, eða 1,9 landsmanna, noti rafhitun til frambúðar. Fyrir 12.395 íbúa, langflesta í sveitum, eða 4,5% landsmanna, höfðu engar áætlanir verið gerðar um hitun með jarðhita á vegum Orkuráðs og samatarfsaðila þess. Flestallir þeirra nota rafhitun sem stendur.

Áætlanir Orkuráðs ná til 47 þéttbýlisstaða út um land og þéttbýlla sveita með 21.336 íbúa alls, eða 7,8% af íbúatölu landsins 1. des. 1998. Þeir eru taldir neðst í fyrri hluta töflunnar á bls.5 og í síðari hluta hennar á bls.6. Af þessum 21.336 íbúum hafa 102 íbúar, eða 0,5%, hitaveitu nú þegar, hjá 1.389 íbúum, eða 6,5%, sýna áætlanir að jarðhitaveita er hagkvæm og jarðhiti hefur þegar fundist þar; hjá 17.670 íbúum, eða 82,8%, sýna þær að jarðhitaveita er hagkvæm en jarðhiti hefur enn ekki fundist og hjá 2.175 íbúum, eða 10,8%, sýna áætlanirnar að jarðhitaveita borgar sig ekki þótt jarðhiti fyndist.

Tafla 3.1	Yfirlit yfir hitun húsa á Íslandi eftir orkugjöfum samkvæmt áætlun sem Orkuráð lét gera, í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins og Orkubú Vestfjarða, um hvar muni borga sig að hita með jarðhita 2000 01 15 JB & PJ						
	Jarðhita-veita nú eða fyrir-sjáanleg	Jarðhitaveita talin hagkvæm		Jarðhitav. ekki talin hagkvæm	Kynt hitaveita	Áætlun ólokið 2000 01 15	Íbúar alls á svæði 1.des. 1998
		Jarðhiti fundinn	Jarðhiti ófundinn				
Landið í heild	234.514	1.668	21.564	5.123	0	12.395	275.264
Svæði utan áætlunar Orkuráðs	234.412	279	3.894	2.948	0	12.395	253.928
Höfuðborgarsvæðið	167.360	0	0	599	0	0	167.959
Reykjav.,Kópav.,Garðab.,Hafnarf.,Bess.	157.273			69			157.342
Seltjarnarnes	4.690			1			4.691
Mosfellsbær	5.395			101			5.496
Strjálbýli á höfuðborgarsvæði	2			428			430
Suðurnes	15.309			514			15.823
Vesturland, utan áætlunar Orkuráðs	9.255	279	0	287	0	1.741	11.562
Akranes og Borgarnes	6.687			247			6.934
Hvanneyri	151			0		0	151
Strjálbýli á Vesturlandi	1.213	25		0		1.741	2.979
Búðardalur	0	254		0		0	254
Stykkishólmur	1.204	0		40			1.244
Vestfirðir,utan áætlunar Orkuráðs	445	0	0	28	0	933	1.406
Reykhólar, þéttbýli	127			1			128
Suðureyri	291			27			318
Aðrir hlutar Vestfj. utan áætlunar Orkuráðs	27			0		933	960
Norðurl.vestra utan áætlunar Orkuráðs	6.197	0	0	40	0	2.109	8.346
Laugarbakki	87			0			87
Hvammstangi	624			0			624
Blönduós	978			0			978
Sauðárkrókur	2.598			0			2.598
Siglufjörður	1.565			40			1.605
Aðrir hlutar Norðurl.v.utan áætlunar Orkur.	345			0		2.109	2.454
Norðurl.eystra utan áætlunar Orkuráðs	21.720	0	0	696	0	2.906	25.322
Ólafsfjörður	1.060			31			1.091
Dalvík	1.498			5			1.503
Hrísey	231			1			232
Litli Árskógssandur og Hauganes	273			6			279
Akureyri	14.453			649			15.102
Húsavík	2.476			4			2.480
Reykjahlíð	214			0			214
Aðrir hlutar Norðurl.e. utan áætlunar Orkur.	1.515					2.906	4.421
Austurland utan áætlunar Orkuráðs	1.927	0	0	7	0	2.068	4.002
Egilsstaðir og Fellabær	1.927			7			1.934
Aðrir hlutar Austurl. Utan áætlunar Orkur.	0					2.068	2.068
Suðurland utan áætlunar Orkuráðs	12.199	0	3.894	777	0	2.638	19.508
Vestmannaeyjar (lauslegt mat)	0		3.894	700			4.594
Hella og Hvolsvöllur	1.232			16			1.248
Reykholt, Biskupstungum	119			0			119
Flúðir	262			0			262
Laugarvatn	145			0			145
Laugarás	125			0			125
Selfoss, Eyrarbakki og Stokkseyri	5.278			36			5.314
Hveragerði	1.711			0			1.711
Þorlákshöfn	1.271			25			1.296
Aðrir hlutar Suðurl. Utan áætlunar Orkur.	2.056					2.638	4.694
Önnur svæði utan áætlunar Orkuráðs	0					0	0

Tafla 3.1, framhald	Jarðhita- veita nú eða fyrir- sjáanleg	Jarðhitaveita talin hagkvæm		Jarðhitav. ekki talin hagkvæm	Kynt hitaveita	Áætlun ólókið 2000 01 15	Íbúar alls á svæði 1.des. 1998
		Jarðhiti fundinn	Jarðhiti ófundinn				
Svæði sem áætlanir Orkuráðs ná til	102	1.389	17.670	2.175	0	0	21.336
Fyrsti áfangi í áætlunum Orkuráðs	97	1.167	9.753	1.347	0	0	12.364
Höfn í Hornafirði og Nesjakauptún			1.907			0	1.907
Seyðisfjörður			805	0		0	805
Ísafjörður			2.199	1.077		0	3.276
Bolungarvík			1.023			0	1.023
Bíldudalur			306			0	306
Neskaupstaður			1.503	20		0	1.523
Súðavík			214			0	214
Snæfellsbær; (Hellissandur, Rif, Ólafsvík)			1.511	20		0	1.531
Tálknafjörður		325				0	325
Grundarfjörður		842				0	842
Drangsnæs (byggt á Orkubúi Vestfjarða)	97			7		0	104
Þykkvibær				223		0	223
Skaftafell (<i>íbúafjöldi ágiskaður</i>)			20			0	20
Grenivík			265			0	265
Annar áfangi í áætlunum Orkuráðs	0	0	4114	20	0	0	4134
Hólmavík			428			0	428
Skagaströnd (veita frá Syðri Ey)			600			0	600
Flateyri			318			0	318
Eskifjörður			1.002	20		0	1.022
Þórshöfn			425			0	425
Patreksfjörður			764			0	764
Hofsós			196			0	196
Þingeyri			381			0	381
Þriðji áfangi í áætlunum Orkuráðs	0	0	2424	143	0	0	2567
Búðir í Fáskrúðsfirði			616			0	616
Kollafjarðarbotn (<i>íbúafjöldi ágiskaður</i>)			147	20		0	20
Kirkjubæjarklaustur			147			0	147
Raufarhöfn			407			0	407
Bakkafjörður				123		0	123
Borgarfjörður eystri			108			0	108
Breiðdalsvík			207			0	207
Kirkjubólsporr, Stöðvarfirði			268			0	268
Djúpivogur			377			0	377
Vík í Mýrdal			294			0	294
Séráætlanir Orkuráðs	5	222	1379	665	0	0	2271
Reyðarfjörður	5		661			0	666
Vopnafjörður			641			0	641
Króksfjarðarnes				16		0	16
Saurbær (<i>íbúafjöldi ágiskaður</i>)				15		0	15
Bæjarhreppur; Borðeyri og Brú í Hrutaf.			20			0	20
Staðarhreppur; Staður og Staðarskáli				100		0	100
Akrahreppur; Blönduhlíð		222				0	222
Fljótahreppur				117		0	117
Fosshóll og nágrenni (<i>íbúafj. ágiskaður</i>)				25		0	25
Hjalteyri			57			0	57
Hraungerðishreppur (Flói)				186		0	186
Fljótshlíð				206		0	206

Tafla 3.2 á bls. 7 gefur heildaryfirlit eftir landshlutum yfir hitunaraðferðir húsa hér á landi samkvæmt niðurstöðu áætlunarinnar. Nú þegar hita 85,2% landsmanna hús sín með jarðhita eða munu fyrirsjáanlega gera það. Áætlanir sýna að hjá 0,6% til viðbótar

er hagkvæmt að hita með jarðhita og jarðhitinn hefur þegar fundist. Hjá 7,8% þar til viðbótar sýna áætlanirnar að það er hagkvæmt en jarðhiti hefur enn ekki fundist á þeim stöðum. Finnist jarðhiti á þeim öllum geta samtals 93,6% landsmanna átt kost á hitun með jarðhita samkvæmt þessum áætlunum.

Tafla 3.2	Yfirlit yfir íbúafjölda hinn 1. des. 1998 eftir landshlutum og væntanlegum húshitunaraðferðum samkvæmt áætlun sem Orkuráð hefur látið gera í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins og Orkubú Vestfjarða.									
	2000 01 15 JB & ÞJ									
	Höfuð borgar svæðið	Suður-nes	Vestur-land	Vestfirðir	Norður land vestra	Norður land eystra	Austur land	Suður-land	Samtals	% landsmanna
Íbúar á svæðum með jarðhitaveitu 1. des. 1998 og svæðum sem fyrirsjáanlega fá hana	167.360	15.309	9.255	542	6.197	21.720	1.932	12.199	234.514	85,2
Íbúar á svæðum þar sem áætlanir sýna að jarðhitaveita muni vera hagkvæm og jarðhiti hefur fundist á	0	0	1.121	325	222	0	0	0	1.668	0,6
Íbúar á svæðum þar sem áætlanir sýna að jarðhitaveita muni vera hagkvæm en jarðhiti hefur ekki fundist á	0	0	1.511	5.653	796	1.154	8.115	4.335	21.564	7,8
Íbúar á svæðum þar sem jarðhitaveita er ekki talin hagkvæm og rafhitun verður væntanlega ráðandi hitunaraðferð	599	514	322	1.148	257	721	170	1.392	5.123	1,9
Íbúar á svæðum þar sem hitað er með kyntum hitaveitum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Íbúar á svæðum sem áætlanir höfðu ekki verið gerðar fyrir hinn 2000 01 15	0	0	1.741	933	2.109	2.906	2.068	2.638	12.395	4,5
SAMTALS	167.959	15.823	13.950	8.601	9.581	26.501	12.285	20.564	275.264	100,0
% landsmanna	61,0	5,7	5,1	3,1	3,5	9,6	4,5	7,5	100,0	

Fyrir 1,9% landsmanna er rafhitun hagkvæmasta hitunaraðferðin. Hjá 4,5% landsmanna, að langmestu leyti fólki í strjálbýlli sveitum, er hagkvæmasta hitunaraðferð enn óljós þar eð áætlanir liggja ekki fyrir eins og áður er nefnt. Hún ræðst þar af staðbundnum aðstæðum á einstökum býlum.

Ef hitun með jarðhita reynist hagkvæm hjá helmingnum af þessum 4,5%, og jarðhiti finnst allsstaðar þar sem áætlanir sýna að hann sé hagkvæmur, gæti „endanleg“ skipting landsmanna eftir húshitunaraðferðum verið verið sem hér segir, miðað við búsetudreifinguna 1. des. 1998:

Jarðhiti	95,8%
Rafmagn	4,2%
Kyntar hitaveitur og olía	0,0%

Hlutur hreinnar olúkyndingar er svo lítill að hans gætir ekki þegar hundradshluti íbúa er talinn með einum aukastaf.

Hlutur jarðhita í orku til húshitunar er enn hærri en ofangreindar tölur gefa til kynna þar eð fólk á jarðhitasvæðum notar (eða stundum sóar) meiri orku til húshitunar en

fólk utan þeirra; einkum þar sem jarðhiti er ódýr eins og á höfuðborgarsvæðinu og nokkrum þéttbýlisstöðum úti á landi.

3.4 Niðurstöður fyrir einstaka staði

Tafla 3.3 á bls. 9 gefur yfirlit yfir niðurstöður áætlunargerðar fyrir einstaka staði. Stöðunum er raðað í landfræðilega röð umhverfis landið, frá vestri til norðurs, austurs og suðurs.

Í næsta dálki á eftir staðarnöfnunum er áætlað hitastig við borholutopp tilgreint. Töflunni þar á eftir er skipt í tvennt: Hitaveitur með einföldu dreifikerfi annarsvegar og hinsvegar hitaveitur sem nú eru fyrir hendi frá kyndistöð. Þar er dreifikerfið (tvöfalt) fyrir hendi og aðveituæð frá borholu ætlað að leysa kyndistöðina af hólmi.

Í hlutanum fyrir hitaveitur með einföldu dreifikerfi sýna tveir fyrstu dálkarnir áætlaðan orkukostnað hjá notendum; annarsvegar ef hitaveitumannvirki eru afskrifuð á 25 árum en breytingar á ofnkerfum hjá notendum á 10 árum, en hinsvegar ef hvorttveggja er afskrifað á 25 árum. Þriðji dálkurinn sýnir viðmiðunarverðið, 3,82 kr/kWh, samkvæmt fylgiskjali 1.3. Aftasti dálkurinn í þessum hluta sýnir svo leitar-mörkin í km, en með þeim er átt við þá mestu fjarlægð sem borhola má vera í frá mörkum dreifikerfis, reiknað eftir leið aðveitu, án þess að orkukostnaður hjá notendum fari yfir viðmiðunarverðið. Þessi fjarlægð afmarkar það svæði þar sem það hefur tilgang að leita að jarðhita í von um að fá ódýrari hitun með honum en sem nemur viðmiðunarverðinu. Hún er þannig til leiðbeiningar við skipulagningu jarðhitaleitar á stöðum þar sem jarðhitaveita er hagkvæm samkvæmt áætluninni en jarðhiti hefur enn ekki fundist á. Fyrir strjálbýli er ekki á sama hátt og í þéttbýli unnt að greina milli dreifikerfis og aðveitu og þar er því samkvæmt eðli máls ekki unnt að tala um leitar-mörk á sama hátt og fyrir þéttbýlisstaði. Sama á við þar sem um er að ræða að fá vatn á hitaveituna frá fyrirfram tilgreindum stað þar sem það er þegar fyrir hendi, svo sem á Blönduósi fyrir hitaveitu á Skagaströnd.

Hjá hitaveitum frá kyndistöð er ekki um að ræða neinar breytingar á húskerfum notenda og því heldur ekki um sérstakan afskriftartíma þeirra. Í þeim hluta töflunnar sem á við slíkar hitaveitur eru því aðeins þrjár dálkar: Þeir sýna niðurstöðu áætlunar um orkukostnað við mörk dreifikerfis, þ.e. við kyndistöðina, þar sem jarðhitavatninu yrði hleypt inn á dreifikerfið, viðmiðunarverð á vatni frá kyndistöðinni og leitar-mörk, sem í þessu tilfelli sýna mestu lengd sem aðveituæð má hafa án þess að kostnaður jarðhitans frá henni verði hærrí en orkukostnaður frá kyndistöðinni. Kostnaður hjá notendum er þessi kostnaður að viðbættum dreifingarkostnaði sem er hinn sami hvort heldur dreift er jarðhitavatni eða vatni frá kyndistöð og hann skiptir því ekki máli fyrir samanburðinn. Gerð er nánari grein fyrir viðmiðunarverðinu frá kyndistöð í fylgiskjali 1.4.

3.5 Hugsanleg forgangsröð staða í leit að jarðhita

Fyrir utan að gefa yfirlit yfir hagkvæmni þess að hita með jarðhita á mismunandi stöðum á landinu ef hann finnst er það tilgangur þessarar áætlunargerðar að leiða í ljós á hvaða stöðum yrði mestur þjóðhagslegur ávinningur af því að skipta frá rafhitun yfir í hitun með jarðhita. Upplýsingar um þetta eru sérlega mikilvægar fyrir þá sem eiga að ráðstafa ríkisfé sem veitt er til jarðhitaleitar því að það er að sjálfsögðu keppikefli

Áætlanir Orkuráðs, í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins og Orkubú Vestfjarða, um hvar muni borga sig að hita með jarðhita.

Yfirlit yfir niðurstöður

Tafla 3.3						2000 01 20 JB		
Staður	Áætlað hitastig °C	Hitaveita með einföldu dreifikerfi				Hitaveita frá kyndistöð		
		Niðurst. áætlunar		Viðmið-unarverð kr./kWh	Leitar-mörk km	Niðurst. áætlunar kr./kWh	Viðmið-Unarverð Kr./kWh	Leitar-mörk km
		25\10 kr./kWh	25\25 kr./kWh					
Snæfellsbær	80	3,20	2,83	3,82	26,1			
Grundarfjörður	80	3,39	2,95	3,82	23,4			
Króksfjarðarnes og nágrenni	74	4,96	4,34	3,82	*			
Króksfjarðarnes og Saurbær	74	6,31	5,76	3,82	*			
Patreksfjörður, hitaveita	70					0,81	0,81	8,5
Patreksfjörður, rafhitunarhluti	70	3,70	3,34	3,82	8,5			
Tálknafjörður	55	3,29	2,92	3,82	*			
Bíldudalur	90	4,56	4,10	3,82	9,9			
Þingeyri	70	4,15	3,81	3,82	13,7			
Flateyri, rafhitunarhluti	70	3,62	3,04	3,82	1,2			
Flateyri, hitaveita	70					0,81	0,81	1,2
Bolungarvík, hitaveita	65					0,81	0,81	4,0
Bolungarvík, rafhitunarhluti	65	3,09	2,56	3,82	4,0			
Ísafjörður, Efra svæði	65					0,79	0,81	6,3+
» Efra svæði	70					0,70	0,81	6,3++
» neðra svæði	65					0,78	0,81	6,3+
» neðra svæði	70					0,69	0,81	6,3++
Súðavík	65	5,51	5,35	3,82	2,6			
Drangnes (byggt á OV)		Ei reikn.	[3,82]	3,82	0,0			
Hólmavík	80	4,16	3,82	3,82	17,2			
Kollafjarðarbotn	70	8,89	8,52	3,82	*			
Borðeyri & nágr.,500 m hola	80	3,91	3,72	3,82	*			
« & nágr.,1000 m hola	80	5,69	5,50	3,82	*			
Borðeyri – Brú.,500 m hola	80	5,23	4,88	3,82	*			
Borðeyri – Brú.,1000 m hola	80	6,37	6,02	3,82	*			
Borð.- Brú - St.skáli. ,500m hola	80	4,79	4,42	3,82	*			
Borð.- Brú - St.skáli.,1000m hola	80	5,65.	5,28	3,82	*			
Staðarhreppur, V.Hún.		10,44	9,99	3,82	*			
Skagaströnd, frá Syðri Ey	70	2,87	2,53	3,82	17,40			
» frá Blönduósi	73	Ei reikn.	5,04	3,82	*			
» frá Blönduósi	80	Ei reikn.	4,75	3,82	*			
Akrahreppur, vatnskaup	94	4,42	3,75	3,82	*			
» , jaðarkostnaður	94	4,05	3,80	3,82	*			
Hofsós, frá Reykjarhóli	90	4,85	4,51	3,82	14,3			
Fljótahreppur, án þilofnahúsa	90	***	4,91	3,82	*			
Hjalteyri, ein sér	80	3,92	3,68	3,82	1,7			
» hitaveita um Arnarneshrepp	80	4,68	4,35	3,82	*			
Grenivík	80	3,26	2,94	3,82	11,8			
Fosshóll og nágrenni	80	12,78	12,47	3,82	*			
Raufarhöfn	70	3,50	3,03	3,82	12,6			
Þórshöfn	70	3,37	2,90	3,82	17,2			
Bakkafjörður	70	6,72	6,04	3,82	*			
Vopnafjörður	60	3,28	2,87	3,82	18,7			
Borgarfjörður eystri	70	4,46	3,74	3,82	< 0,5			

Tafla 3.3, framhald	Áætlað hitastig °C	Hitaveita með einföldu dreifikerfi				Hitaveita frá kyndistöð		
		Niðurst. Áætlunar		Viðmið-unarverð kr./kWh	Leitar-mörk km	Niðurst. áætlunar kr./kWh	Viðmið-Unarverð Kr./kWh	Leitar-Mörk Km
		25\10 kr./kWh	25\25 kr./kWh					
Seyðisfjörður, hitaveita	80					0,61	0,81	8,0
Seyðisfjörður, rafhitunarhluti	80	4,02	3,12	3,82	8,0			
Neskaupstaður	80	3,13	2,61	3,82	30,6			
Eskifjörður	70	3,26	2,98	3,82	22,3			
Reyðarfjörður	70	2,94	2,78	3,82	24,5			
Fáskrúðsfjörður	70	2,34	2,11	3,82	27,0			
Breiðdalsvík	70	4,39	3,81	3,82	5,4			
Stöðvarfjörður	70	4,37	3,83	3,82	7,4			
Djúpivogur	70	4,21	3,82	3,82	16,0			
Höfn í Hornafirði, hitaveita	75					0,94	0,81	16,0
Höfn í Hornafirði, rafhitunarhluti	75	4,80	3,91	3,82	16,0			
Nesjakauptún, hitav. frá aðv.æð	75	Ei reikn.	2,28	3,82	16,0			
Skaftafell m. Svínafelli, stállagnir	80	Ei reikn.	5,01	3,82	*			
» með Svínafelli, plastlagnir	80	3,83	3,65	3,82	0,8			
» án Svínafells, stállagnir	80	Ei reikn.	4,64	3,82	*			
» án Svínafells, plastlagnir	80	3,61	3,34	3,82	1,6			
Kirkjubæjarklaustur		3,63	3,35	3,82	10,0			
Vík í Mýrdal	70	2,99	2,63	3,82	17,8			
Vestmannaeyjar**						0,73	0,97	Ei reikn.
Fljótshlíð	74	4,48	4,06	3,82	*			
Þykkvibær	90	Ei reikn.	6,23	3,82	*			
Flói, frá Selfossi	90	7,77	7,33	3,82	*			
Flói, frá Oddgeirshólum	90	6,86	6,39	3,82	*			

- 25\10 Afskriftartími hitaveitu 25 ár; breytinga úr þilofnum í vatnskerfi 10 ár
25\25 Afskriftartími hitaveitu 25 ár; breytinga úr þilofnum í vatnskerfi 25 ár
* Ekki um leitarradús að ræða eftir eðli máls.
** Lauslegt mat eftir upplýsingum frá Bæjarveitum Vestmannaeyja
*** Dýrara að hafa þilofnahúsinn með. Því á tala ekki heima hér

að það fé skili eins miklum þjóðhagslegum ávinningi og verða má. Þennan ávinning má reikna sem mismuninn, jarðhita í vil, á kostnaði við hitun með rafmagni og með jarðhita, í kr/kWh, margfaldaðan með orkuþörfinni á hverjum stað sem áætlunin er gerð fyrir. Útkoman er ávinningurinn, í krónum á ári, á þeim stað.

Til að reikna þessa stærð eru niðurstöðurnar í töflu 3.3 ekki nothæfar beint. Það er vegna þess að áætlanir fyrir einstaka staði ganga út frá mismunandi forsendum, eftir staðháttum, um það, hvar borholur eru staðsettar, og þar með út frá mismunandi forsendum um lengd aðveituæðar. Á stöðum þar sem vart hefur orðið jarðhita í nágrenninu er yfirleitt gengið út frá borun þar og áætlunin sýnir þá hversu hagkvæmt er að nýta hann, borið saman við óniðurgreidda rafhitun. En jafnframt eru í töflu 3.3 reiknuð svnefnd leitarmörk ef um þéttbýli er að ræða. Leitarmörkin sýna mestu lengd sem aðveituæð má hafa án þess að hitun með jarðhita verði jafndýr og með óniðurgreiddu rafmagni, eða með ótryggðu rafmagni og olíu ef um kyndistöð er að ræða. Þar sem engin merki um jarðhita hafa fundist er annaðhvort reiknað með borun í „hæfilegri“ fjarlægð frá dreifikerfinu, t.d. 5 km, eða látið er nægja að reikna leitarmörkin. Í síðara tilvikinu er hitun með jarðhita samkvæmt skilgreiningu jafndýr og með rafmagni og leitarmörkin sjálf eru hin eiginlega niðurstaða áætlunarinnar.

Hugsanleg forgangsröðun staða í leit að jarðhita

Tafla 3.4

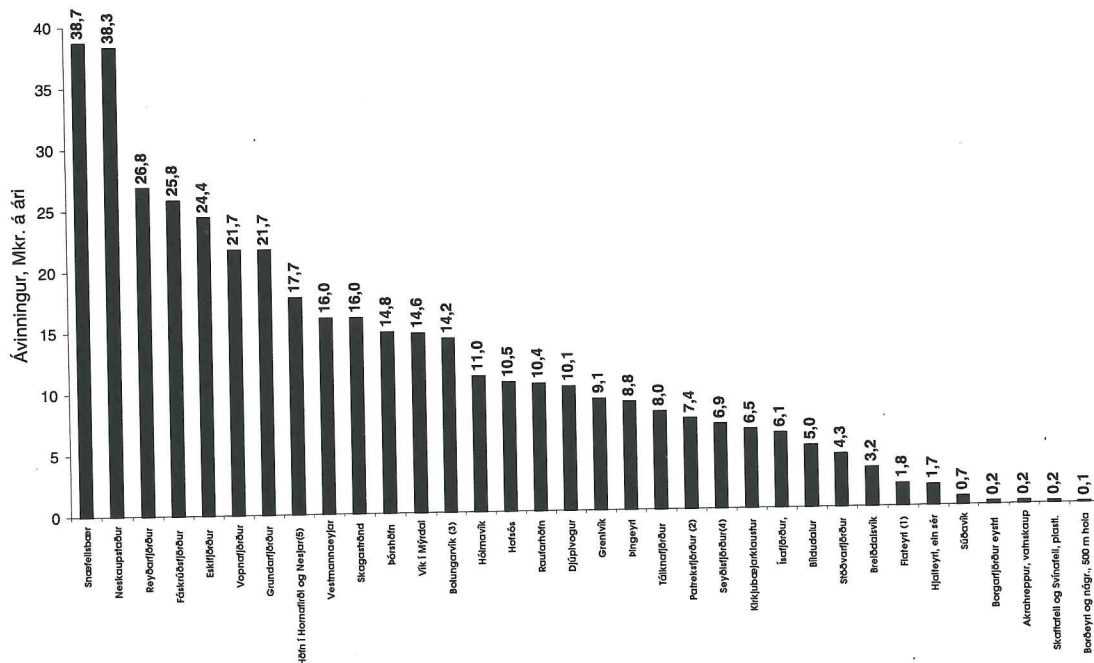
2000 01 15 JB

Staður	Orku- kostn. án aðveitu kr/kWh	Við- miðunar- kostnaður kr/kWh	Orkusala GWh/a	Ávinn- ingur Mkr/ári
Snæfellsbær	2,37	3,82	26,73	38,7
Neskaupstaður	2,23	3,82	24,13	38,3
Reyðarfjörður	2,08	3,82	15,41	26,8
Fáskrúðsfjörður	1,76	3,82	12,5	25,8
Eskifjörður	2,32	3,82	16,27	24,4
Vopnafjörður	2,20	3,82	13,43	21,7
Grundarfjörður	2,26	3,82	13,92	21,7
Höfn í Hornafirði og Nesjak. (5)				17,7
Vestmannaeyjar	0,73	0,97	66,67	16,0
Skagatrönd	2,12	3,82	9,4	16,0
Þórshöfn	2,23	3,82	9,29	14,8
Vík í Mýrdal	2,09	3,82	8,46	14,6
Bolungarvík (3)				14,2
Hólmavík	2,34	3,82	7,44	11,0
Hofsós	2,13	3,82	6,22	10,5
Raufarhöfn	2,43	3,82	7,48	10,4
Djúpivogur	2,30	3,82	6,65	10,1
Grenivík	2,17	3,82	5,5	9,1
Þingeyri	2,42	3,82	6,3	8,8
Tálknafjörður	2,22	3,82	5	8,0
Patreksfjörður (2)				7,4
Seyðisfjörður(4)				6,9
Kirkjubæjarklaustur	2,32	3,82	4,3	6,5
Ísafjörður,	0,65	0,81	37,3	6,1
Bíldudalur	2,81	3,82	5	5,0
Stöðvarfjörður	2,88	3,82	4,6	4,3
Breiðdalsvík	2,97	3,82	3,7	3,2
Flateyri (1)				1,8
Hjalteyri, ein sér	3,07	3,82	2,25	1,7
Súðavík	3,62	3,82	3,4	0,7
Borgarfjörður eystri	3,71	3,82	2,3	0,2
Akrahreppur, vatnskaup	3,75	3,82	3,27	0,2
Skaftafell og Svínafell, plasti.	3,65	3,82	1,1	0,2
Borðeyri og nágr., 500 m hola	3,72	3,82	0,86	0,1
(1)Flateyri reiknast þannig:				
Flateyri, hitaveita	0,71	0,81	5,1	0,5
Flateyri, rafhitunarhluti	2,85	3,82	1,3	1,3
Flateyri samtals				1,8
(2)Patreksfjörður reiknast þannig:				
Patreksfjörður, hitaveita	0,58	0,81	13,80	3,1
Patreksfjörður, rafhitunarhluti	2,48	3,82	3,20	4,3
Patreksfjörður samtals				7,4
(3)Bolungarvík reiknast þannig:				
Bolungarvík, hitaveita	0,68	0,81	11,40	1,5
Bolungarvík, rafhitunarhluti	2,25	3,82	8,10	12,7
Bolungarvík samtals				14,2

(4) Seyðisfjörður reiknast þannig:				
Seyðisfjörður, hitaveita	0,47	0,81	13,5	4,7
Seyðisfjörður, rafhitunarhluti	2,94	3,82	2,53	2,2
Seyðisfjörður samtals				6,9
(5) Höfn og Nesjakauptún reiknast þannig:				
Höfn, hitaveita	0,48	0,81	20,0	6,6
Höfn, rafhitunarhluti	2,89	3,82	5,7	5,3
Nesjakauptún (rafhitun nú)	1,25	3,82	2,3	5,8
Höfn og Nesjakauptún samtals				17,7

leitarmörk ef um þéttbýli er að ræða. Þar sem engin merki hafa fundist um jarðhita er annaðhvort reiknað með borun í „hæfilegri“ fjarlægð frá dreifikerfinu, t.d. 5 km, og jafnframt reiknuð leitarmörk, eða látið er nægja að reikna leitarmörkin og gengið út frá borun við þau. Þá er kostnaður við hitun með jarðhita auðvitað samkvæmt skilgreiningu hinn sami og við að hita með rafmagni og sjálf leitarmörkin eru þá hin eiginlega niðurstaða áætlunarinnar.

Til að eyða áhrifunum af þessum mismunandi forsendum og gera niðurstöður sambærilegar *milli staða* hafa niðurstöðurnar í töflu 3.3 verið „leiðréttar“ með því að draga út úr þeim kostnað aðveituæðarinnar. Niðurstöðurnar úr þeirri „leiðréttingu“ sjást í töflu 3.4, talnadálknum lengst til vinstri. Þær sýna kostnað við hitun með jarðhita ef enga aðveituæð þarf, þ.e. ef jarðhiti finnst innan marka dreifikerfis eða við jaðra þess. Mismunurinn á viðmiðunarkostnaðinum og þessum tölum er síðan margfaldaður með orkupörfinni. Útkoman er sýnd í aftasta dálki töflunnar. Hún sýnir árlegan ávinning á hverjum stað. Stöðunum er raðað eftir þessum árlega ávinningi í töflunni.



Aftasti dálkur töflunnarsýnir á hvaða stöðum er eftir mestu að slægjast með því að finna jarðhita. Hann getur því verið stjórnvöldum til leiðbeiningar um það hvernig sé að vænta mests árangurs af opinberum stuðningi við jarðhitaleit. Ávinningurinn umfram rafhitun fer síðan minnkandi því lengra út fyrir dreifikerfið sem þarf að sækja jarðhitann og hverfur með öllu þegar kemur að leitarmörkum.

Segja má að í þessum útreikningum hafi þegjandi verið gengið út frá því að líkurnar á að finna jarðhita á þeim stöðum sem taldir eru í töflunni séu allsstaðar þær sömu. Svo er auðvitað ekki en sérfræðingar í jarðhitaleit hafa samt ekki treyst sér til að hengja talnalegar líkur á að finna jarðhita á einstaka staði. Ef það hefði þótt gerlegt hefði betri forgangsröðun fengist með því að margfalda ofangreinda stærð á hverjum stað með líkunum á að þar finnist jarðhiti.

Efstir í töflu 3.4 eru tiltölulega fjölmennir þéttbýlisstaðir á Austurlandi og Vesturlandi auk Vestmannaeyja. Frá þjóðhagslegu sjónarmiði munar mest um að takast mætti að finna þessum stöðum jarðhita í sem minnstri fjarlægð frá þéttbýlinu. Leitarmörkin eru allrúm fyrir marga þeirra. Þetta bendir til að leggja ætti verulega áherslu á einmitt þessa staði þegar opinberu fé til jarðhitaleitar er ráðstafað.

Súluritið hér að ofan sýnir þessa niðurstöðu

4. Lokaorð

Eins og þegar er tekið fram er tilgangur þessara áætlana ekki sá að vera undirstaða ákvarðana um hitaveituframkvæmdir á einstökum stöðum. Til þess þarf ítarlegri áætlunir sem í ríkari mæli en þessar taka mið af staðbundnum aðstæðum. Tilgangurinn er fyrst og fremst sá að vera til leiðbeiningar við ráðstöfun fjár til jarðhitaleitar; bæði ríkisfjár sem Orkuráð ráðstafar og fjár sem orkufyrirtæki eins og Rafmagnsveitur ríkisins og Orkubú Vestfjarða ráðstafa til jarðhitaleitar, en bæði selja þau notendum orku til hitunar; fyrst og fremst raforku en einnig varma frá kyndistöðvum.

Þess er vænst að niðurstöður þessarar áætlunar geti orðið að liði í þeirri viðleitni að tryggja notendum á hverjum stað eins ódýra orku til hitunar og verða má.

Fylgiskjöl

Fylgiskjal F1: Forsendur áætlunargerðarinnar

F1.1 Orkunotkun

Til þess að áætlanir verði sambærilegar frá einum stað til annars er nauðsynlegt að gætt sé samræmis í forsendum um orkupörf til hitunar. Reikna skal með tölum þeim sem koma fram í töflunni hér að neðan. Þar er tekið mið af þeim tölum sem Orkuspárnefnd reiknar með í húshitunarspá sinni frá 1992:

	Íbúðar- og skrifstofu- húsnæði	Atvinnu- húsnæði	Sumar- bústaðir	Útihús og geymslur
Landshluti	KWh/m ³ /a	kWh/m ³ /a	KWh/hús/a	kWh/m ³ /a
Suðurnes	78	50	12000	25
Höfuðborgarsvæðið	78	50	12000	25
Vesturland	78	50	12000	25
Vestfirðir	78	50	12000	25
Norðurland	78	50	12000	25
Austurland	78	50	12000	25
Suðurland	78	50	12000	25

F1.2 Verðlag

Verðlag á fyrsta ársfjórðungi 1997. Vísitala byggingskostnaðar 223,6 stig.

F1.3 Markaður

F1.3.1 Án notenda sem hafa rafmagnshitun með þilofnum

F1.3.2 Með þilofnanotendum. Kostnaður notenda við að skipta úr þilofnahitun í vatnshitun verði í þessu tilviki meðreiknaður í stofnkostnaði og í útreikningi á hitunarkostnaði á orkueiningu. Við þann útreikning verði, auk venjulegs afskriftartíma fyrir hitaveituna í heild, einnig reiknaður hitunarkostnaður miðað við að kostnaður notenda af breytingunni verði afskrifaður á 10 árum.

F1.4 Efni í lagnir

Í hitaveitulagnir í þéttbýli verði reiknað með stálrörum en með plaströrum af viðurkenndri gerð í strjálbýli. *Asbeströr verði alls ekki notuð.*

F1.5 Hitað húsrými

Gerðar verði áætlanir sem miðist við að hitað verði með hitaveitunni annarsveggar

F1.5.1 Íbúðarhúsnæði og
F1.5.2 Skrifstofu- og þjónustuhúsnæði

og hinsvegar

F1.5.3 Atvinnuhúsnæði (verksmiðjur, verkstæði o.þ.h.)
F1.5.4 Sumarbústaðir
F1.5.5 Eftir atvikum geymslur og útihús í strjálbýli

F1.6 Vextir

5,5 % á ári sem aðaltilvik, en útkoma auk þess sýnd fyrir 4 % og 6 % á ári.

F1.7 Afskriftartími

25 ár sem aðaltilvik fyrir hitaveituna í heild, en útkoma einnig sýnd fyrir 20 ár. Fyrir umbreytingarkostnað notenda skal einnig sýnd útkoma fyrir 5 og 10 ára afskriftartíma, sbr. það sem sagt er hér að ofan.

F 1.8 Útreikningur á óniðurgreiddu viðmiðunarverði raforku til húshitunar

Sem viðmiðunarverð á óniðurgreiddri raforku til húshitunar, þ.e. það verð sem borið er saman við áætlaðan kostnað við hitun með jarðhita, er notað væntanlegt meðalverð á raforku til hitunar, án allrar niðurgreiðslu í einu eða öðru formi, á 25 ára tímabilinu 1999 – 2023. 25 ára tímabil er valið með hliðsjón af því að afskriftartími hitaveitna er áætlaður 25 ár í þessum áætlunum. Þetta viðmiðunarverð er 3,82 kr/kWh hjá notendum.

Til greina hefði komið að velja upphafsár 25 ára tímabilsins síðar en 1999 með tilliti til þess að fáar, eða engar, þeirra hitaveitna sem rætt er um í áætluninni geta verið komnar í gagnið á því ári. Það hefði gefið lægra viðmiðunarverð en hér er reiknað með.

Þessi niðurstaða er fengin sem hér segir:

Meðalverð á óniðurgreiddri raforku til hitunar um mitt ár 1997 var **4,34 kr/kWh**. Það er reiknað verð vegna þess að í reynd nutu allir rafhitunarnotendur niðurgreiðslu í meiri eða minni mæli. Það er ákvarðað þannig:

Meðalverð til notenda	2,76 kr/kWh
Niðurgreiðsla ríkissjóðs var að meðaltali	1,18
Húshitunarafsláttur Landsvirkjunar	0,33
Sérstakur afsláttur dreifenda	<u>0,07</u>
Samtals	4,34 kr/kWh

Þetta verð felur í sér kostnað við að dreifa húshitunarrafmagninu um dreifikerfi einstakra rafveitna og kostnað við að flytja það um meginflutningskerfi Landsvirkjunar og sumsstaðar flutningskerfi í héruðum.

Verð til notenda á óniðurgreiddri
raforku til húshitunar

4,34 kr/kWh

Þar af er

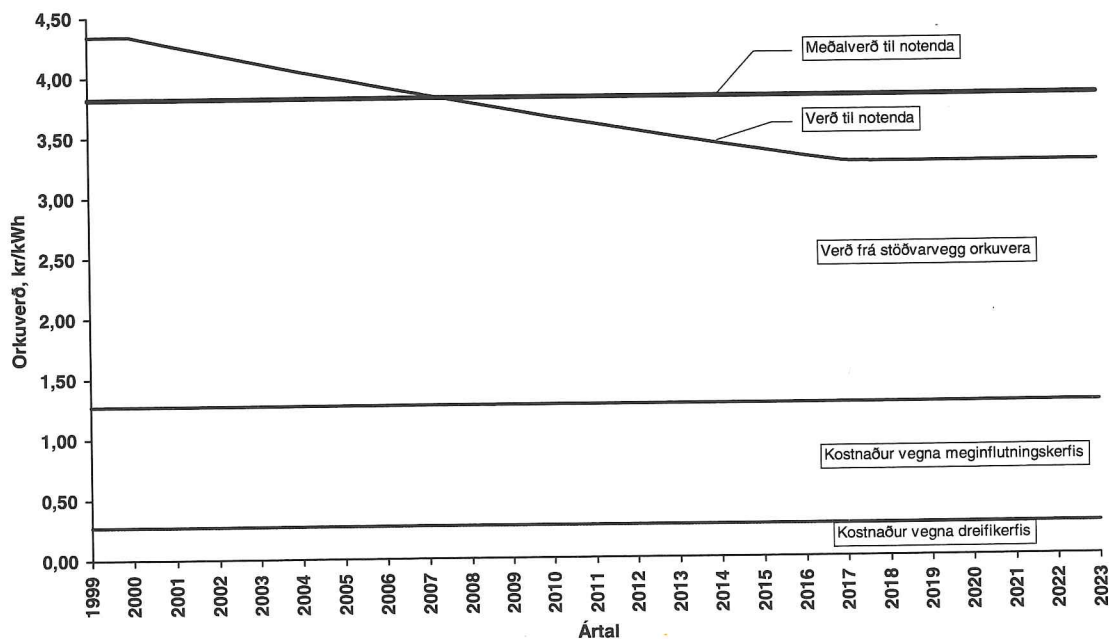
Kostnaður við dreifingu	0,27 kr/kWh
Kostnaður við flutning	<u>1,00</u>
Reiknað verð við stöðvarvegg orkuvera	3,07 kr/kWh

Þetta verð er hér nefnt reiknað verð þar eð Landsvirkjun selur sína raforku til almenningsveitna á sama verði í sölupunktum sínum víðsvegar um land. Inni í því verði er flutningur í mismiklum mæli. Þetta verð, sem hér er reiknað á kWh hjá notendum, felur einnig í sér kostnað vegna tapa í flutnings- og dreifikerfum (það þarf að kaupa fleiri kWh en seldar eru notendum). Sá kostnaður er metinn á **0,21 kr/kWh** (hjá notendum).

Landsvirkjun metur langtímajaðarkostnað sinn við stöðvarvegg orkuvera 1,78 kr/kWh, þ.e. á framleidda kWh. Til að yfirfæra þá tölu yfir á kWh hjá notendum þarf að bæta tapakostnaðinum við hana þannig að jaðarkostnaðurinn verður $1,78+0,21 = 1,99$ kr/kWh, **reiknað á kWh hjá notendum**. Landsvirkjun hefur boðað þau áform sín að lækka verðið við stöðvarvegg smám saman niður í þennan langtímajaðarkostnað með 2,5% verðlækkun á ári frá og með árinu 2001 uns því marki er náð.

Hér er gengið út frá því að þessum áformum verði fylgt eftir. Línuritið hér að neðan sýnir verðþróunina samkvæmt þeim. Neðan við neðstu láréttu línuna er kostnaður vegna dreifikerfis. Reiknað er með að hann haldist óbreyttur (reiknað á föstu verðlagi; í júlí 1997). Milli hennar og næstu láréttu línu er kostnaður vegna flutningskerfis, sem

Ákvörðun á viðmiðunarverði á raforku til húshitunar



einnig er gert ráð fyrir að haldist óbreyttur, en ofan við hana kemur verð frá stöðvarvegg orkuvera, sem fer lækkandi. Samanlagt gera þessir þrír liðir verðið hjá notendum (hallandi lína). Langtímajaðarkostnaði er að fullu náð 2018 og verðið helst óbreytt eftir það. Sá kostnaður, að viðbættum kostnaði við dreifingu og flutning, er 3,26 kr/kWh, reiknað á kWh hjá notendum.

Loks sýnir línuritið sem lárétta línu meðalverðið til notenda yfir 25 ára tímabilið 1999 – 2023, sem er viðmiðunarverðið. Þetta meðalverð er þannig ákveðið að núgildi þess í árslok 1998 yfir 25 ára tímabilið við 5,5% vexti sé jafnt núgildi verðsins til notenda sem hallandi línan sýnir, yfir sama tímabil og við sömu vexti.

F1.9 Útreikningur á viðmiðunarverði orku frá kyndistöðvum

Gert er ráð fyrir að kyndistöðvar hitaveitna fá orku sína að 90% frá ótryggðu rafmagni og að 10% frá svartolíu *að meðaltali* yfir það 25 ára tímabil sem áætlanirnar eru miðaðar við, 1999 til og með 2023. Um mörg undanfarin ár hefur hlutur ótryggðs rafmagns verið hærri en þetta, eða 95 – 98%, en aftur verulega lægri 1998, vegna erfiðs vatnsbúskapar hjá stöðvum Landsvirkjunar. Slíkar sveiflur liggja í eðli ótryggðs rafmagns. Annars væri það ekki ótryggt.

Grunnverð á ótryggðri raforku í fyrsta þrepi hjá Landsvirkjun var 0,711 kr/kWh samkvæmt gjaldskrá frá 1. janúar 1998. Að viðbættum 4% töpum frá aðveitustöð Landsvirkjunar að kyndistöð verður verðið **0,74 kr/kWh í kyndistöð**. Gert er ráð fyrir þessu verði *sem meðalverði* yfir 25 ára tímabilið. Rökin fyrir því eru (1) að hlutfallið milli framboðs á ótryggðri raforku og fastaorku eða tryggðri raforku, muni *að meðaltali* verða svipað og verið hefur, en þetta hlutfall ræðst fyrst og fremst af vatnsárferði sem ekki eru rök til að ætla að breytist í heild sinni, og (2) að hlutfallið milli eftirspurnar eftir ótryggri raforku og fastaorku muni *að meðaltali* a.m.k. ekki hækka frá því sem verið hefur, þ.e. að ekki komi til nýr markaður fyrir ótrygga raforku næstu 25 árin sem verði herra hlutfall af fastaorkumarkaðinum en verið hefur. Ekki eru horfur á að nýr stóriðja noti hlutfallslega meiri ótryggða raforku en sú sem fyrir er.

Verð á svartolíu var 14.096 kr/tonn 1. nóv. 1997, eða 14,096 kr/kg. Miðað við orkuinnihald 11,5 kWh/kg og 85% brennslunýtni í katli samsvarar þetta verð 1,44 kr/kWh af varma frá kyndistöð. Reiknað er með þessu olíuverði *sem meðalverði næstu 25 ár*. Er það í samræmi við almennar væntingar á olíumarkaði. Lögð skal áhersla á að hér er um meðalverð að ræða. Búast má við umtalsverðum skammtímasveiflum frá þessu verði. Þannig var olíuverð mjög lágt í árslok 1998 en aftur herra í árslok 1999 en um langt skeið áður. Búast má við þessháttar óreglu í olíuverði einnig í framtíðinni.

Meðalverðið á varma frá kyndistöð verður samkvæmt þessu $0,9 \times 0,74 + 0,1 \times 1,44 =$ **0,81 kr/kWh**.

Með þessu viðmiðunarverði er reiknað fyrir allar kyntar hitaveitur nema hitaveituna í Vestmannaeyjum. Vegna meiri fjarlægðar hennar frá meginflutningslerfi Landsvirkjunar en annarra kyntra hitaveitna, og vegna þess að hún er að hluta tengd því um sæstreng, er þar gengið út frá nokkru herra viðmiðunarverði, eða **0,97 kr/kWh**.

Fylgiskjal F2:

Endurskoðað yfirlit yfir jarðhitamöguleika á þeim stöðum sem áætlanirnar ná til

Yfirlit þetta, sem nær til 45 staða, er byggt á greinargerð frá þeim dr. Ólafi Flóvenz, jarðeðlisfræðingi og dr. Kristjáni Sæmundssyni, jarðfræðingi, báðum á Orkustofnun, frá því í desember 1996 um jarðhitahorfur á einstökum stöðum, með síðari lagfæringum og viðaukum, og á hagkvæmniáætlunum sem Orkuráð, Rafmagnsveitur ríkisins og Orkubú Vestfjarða hafa í sameiningu látið gera á árunum 1997 – 1999 og unnar voru af verkfræðistofunum VST, Fjarhitun og Hönnun & ráðgjöf.

Í þessu yfirliti kemur oft fyrir orðið „leitarmörk“. Með því orði er átt við þá mestu fjarlægð, mældu eftir leið aðveitu frá borholu að dreifikerfi, sem sækja má jarðhita í án þess að kostnaður hjá notendum við að hita með honum verði jafnhár og að hita með óniðurgreiddu rafmagni.

Vesturland

Stykkishólmur

Í Þórsnesi hefur þegar fundist vatn. Framkvæmdum við hitaveitu fyrir Stykkishólm er langt komið..

Grundarfjörður

Leit að jarðhita með hitastigulsholum var framkvæmd á vegum Rafmagnsveitna ríkisins. Leitarsvæðið náði vestur í Búlandshöfða, en þar hófst leit fyrir Snæfellsbæ, og austur í Hraunsfjörð, þar sem jarðhiti er á yfirborði. Leitin bar ekki árangur. Jarðhiti hefur hinsvegar fundist við Berserkseyri í Kolgrafafirði. Áætlun sýnir að hagkvæmt er að hita Grundarfjörð með jarðhita ef lengd aðveituaðar frá borholum að dreifikerfi er 23,4 km eða styttri. Leiðin frá Berserkseyri er innan þessara marka ef vegbrú verður gerð yfir Kolgrafafjörð.

Snæfellsbær

Gerð var hagkvæmniáætlun um hitaveitu í Ólafsvík, á Rifi og Hellissandi. Hún sýndi að hitaveitan var hagkvæm ef jarðhiti fyndist innan 26,1 km frá þessum stöðum eða leiðslu milli þeirra. Leit innan þeirra marka hefur farið fram austur frá þéttbýlisstöðunum en ekki borið árangur. Rafmagnsveitur ríkisins hafa borað 600 m djúpa holu hjá rafstöðinni við Fossá (Rjúkandavirkjun) til að ganga úr skugga um lekt og hitastig.

Búðardalur

Jarðhitasvæði við Grafarlaug og Sælingsdalslaug hafa verið allvel könnuð Svæðið við Sælingsdalslaug er kaldara og færri bæir eru á leiðinni þaðan að Búðardal er milli Grafarlaugar og Búðardals. Við Grafarlaug hefur verið borað og þar fékkst 80°C heitt

vatn, en ónógt fyrir hitaveitu úr þeirri einu holu (Þörf hitaveitu er talin um 17 l/s). Héraðsnefnd Dalasýslu og Rafmagnsveitur ríkisins létu bora hitastigulsholur nær Búðardal, en þær benda ekki til jarðhita þar. Við Grafarlaug er borhola sem gefur um 15 l/s af rúmlega 80°C heitu vatni. Öryggisins vegna þyrfti að bora aðra holu þar. Búið er að staðsetja hana en hún hefur ekki verið boruð enn. Tekin hefur verið ákvörðun um lögn frá Grafarlaug til Búðardals.

Vestfirðir

Króksfjarðarnes, Saurbær

Hola hefur verið boruð við bæinn Klett í Reykhólasveit. Þar fékkst 74°C heitt vatn. Lán til þeirrar borunar fékkst úr Orkusjóði út á áætlun um hitaveitu frá henni til Króksfjarðarness og bæja í grennd við borholuna og leiðsluna. Hugmyndir hafa komið fram um að leiða vatn frá holunni til fjarlægari bæja í sveitinni og einnig suður í Saurbæ, nú þegar brú er komin á Gilsfjörð. Hagkvæmniáætlun hefur verið gerð um þessar hitaveitur. Niðurstaðan varð neikvæð fyrir þær báðar.

Patreksfjörður

Boruð hefur verið 600 m djúp hola rétt innan við þorpið, í mynni Mikladals. Þar fannst 30°C heitt vatn. Holur innar í Mikladal benda ekki til hærri hita og ekki ríkir mikil bjartsýni um að finna megi verulega heitara vatn Hagkvæmniáætlun sýnir að hagkvæmt er að hita Patreksfjörð með jarðhita ef hann finnst innan 8,5 km frá mörkum dreifikerfis. Frekari leit ætti að felast í því að bora nokkrar hitastigulsholur utan og innan við við byggðina innan þessara fjarlægðar.

Tálknafjörður

Um 30°C heitt vatn hefur fundist inn af Tálknafirði. Í Stóra-Laugardal, um 5 km utan við þorpið í Tálknafirði, hefur fundist rúmlega 50°C heitt vatn. Óvíst er að það sé heitara vatn að fá en 55°C. Hagkvæmniáætlun um hitaveitu frá Stóra-Laugardal hefur verið gerð sem gaf jákvæða niðurstöðu. Forrannsókn er þörf áður en vinnsluhola verður boruð í Stóra-Laugardal.

Bíldudalur

Á tveimur stöðum í Dufansdal, 10 - 12 km frá Bíldudal, eru laugar með allmikilli kísilútfellingu. Efnarannsóknir benda til að vatn þar undir gæti verið um 100 °C heitt. Hagkvæmniáætlun um hitaveitu á Bíldudal hefur verið gerð sem gaf þá niðurstöðu að jarðhiti þarf að finnast í innan við 9,9 km fjarlægð frá Bíldudal til að hitaveita sé hagkvæm.

Þingeyri

Fáeinær viðnámsmælingar hafa verið gerðar í Dýrafirði og hitastigulshola boruð á Þingeyri. Þær benda ekki til jarðhita og ekki er vitað um neinn jarðhita í grennd við Þingeyri. Litlar líkur eru taldar á honum. Hagkvæmniáætlun um hitaveitu hefur verið gerð. Samkvæmt henni er hitaveita hagkvæm ef jarðhiti finnst innan 13,7 km frá þorpinu. Beina ætti frekari leit að svæðum innan þeirra marka.

Flateyri

Dreifðar viðnámsmælingar sem gerðar hafa verið í grennd við Flateyri hafa ekki gefið vísbendingar um jarðhita. Staðan virðist svipuð þar og í grennd við Þingeyri. Hagkvæmniáætlun sýnir að það er hagkvæmt að hita Flateyri með jarðhita ef hann finnst innan 1,2 km frá mörkum dreifikerfis. Frekari rannsóknum ætti að beina að því að kanna allra næsta nágrenni Flateyrrar með hitastigulsholum.

Bolungarvík

800 metra djúp borhola hefur verið boruð í Syðridal, þeim megin við vatnið sem fjær er Bolungarvík. Hún gaf 20 °C heitt vatn. Efnainnihald vatnsins bendir einnig á lágt hitastig. Nýrri rannsóknir (viðnámsmælingar og hitastigulsboranir) hafa ekki leitt jarðhita í ljós. Hagkvæmniáætlun sýnir að það borgar sig að hita Bolungarvík með jarðhita ef hann finnst innan 4 km frá mörkum dreifikerfis. Frekari rannsóknum ætti að beina að því að kanna með hitastigulsholum hvort möguleikar séu á jarðhita innan þeirrar fjarlægðar.

Ísafjörður

Allmiklar jarðhitarannsóknir hafa farið fram í nágrenni Ísafjarðar. Þær bentu til að vænlegasta svæðið sé í Tungudal. Þar voru fyrir um 10 árum boraðar tvær djúpar holur. Sú ytri er heitari. Með nýjum rannsóknum tókst að kortleggja hitafrávik yst í Tungudal. Sumarið 1999 var boruð þar 1256 m djúp hola sem er 63°C heit í botni en gefur lítið vatn. Gerð hefur verið áætlun um vinnsluholu þarna og aðveitu frá henni sem tengist dreifikerfi kyntrar hitaveitu sem er á Ísafirði. Niðurstaðan er jákvæð en svæðið er örskammt innan leitarmarka.

Í Lásvík, við norðanverðan Súgandafjörð, eru 30°C heitar laugar sem lítið sem ekkert hafa verið rannsakaðar. Sú hugmynd hefur komið fram að með tilkomu jarðganganna gæti jarðhiti þar nýst fyrir Ísafjörð. Áðurnefnd áætlun sýnir hinsvegar að Lásvík liggur langt utan leitarmarka þannig að hitaveita þaðan myndi ekki borga sig.

Súðavík

Hár hitastigull, um 86°C/km, er við Svarfhól, um 7-8 km innan við þorpið. Líkur benda til að heitara vatn gæti verið að finna innar í Álftafirði. Til er greinargerð eftir Ólaf G. Flóvenz um þennan jarðhita frá því í ágúst 1995. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu fyrir Súðavík frá Svarfhóli. Niðurstaðan er neikvæð. Jarðhiti þarf að finnast í innan við 2,6 km fjarlægð frá þorpinu til að hitaveita borgi sig. Frekari leit ætti því að beinast að svæðinu innan þeirra marka.

Dranganes

Fengist hafa um 40 l/s af rúmlega 60°C heitu vatni úr borholu við aðalgötu í miðju þorpinu. Áætlanir sem Orkubú Vestfjarða lét gera leiddu í ljós að hitaveita var á mörkum þess að borga sig. Orkubúið, sem lögum samkvæmt hefur einkarétt á að vinna heitt vatn til almenningsþarfa á Vestfjörðum, hefur heimilað hreppnum að nýta vatnið til hitaveitu. Vatn hefur þegar verið leitt í nokkur hús og unnið er að því að leiða það um allt þorpið.

Hólmavík

Hitastigulsboranir í kringum Hólmavík og í Kirkjubólshreppi, utar með Steingrímsfirði, hafa ekki leitt jarðhita í ljós. Leitarsvæðið nær 5 km inn fyrir þorpið, en til austurs nær það Kirkjubólshrepp á enda. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu og leitarmörk ákvörðuð. Samkvæmt henni er hitaveita á Hólmavík hagkvæm ef jarðhiti finnst innan 17,2 km frá þorpinu. Beina ætti frekari leit að stöðum innan þeirra marka, og þá að dölunum inn af fjarðarbotninum.

Kollafjarðarbotn

Þarna er hugsanlegt að finna megi heitt vatn sem nýst gæti bæjunum í botni Kollafjarðar til húshitunar. Boruð var fyrir 25 árum 300 m djúp hola syðst í fjarðarbotninum sem gaf 40°C hita en ekkert vatn. Á Ljufustöðum eru upp undir 50°C heitar laugar. Þar er talinn vænlegri borstaður. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu frá Ljufustöðum á nálæga bæi. Niðurstaðan varð neikvæð.

Borðeyri

Sunnanvert við Borðeyrarbæinn hafa verið boraðar nokkrar rannsóknarholur. Þær gefa smávegis af rúmlega 40°C heitu vatni. Efnainnihald í vatninu bendir á 100°C heitt vatnskerfi. Hæstur hiti í þeim var um 55°C á 120 m dýpi. Rannsóknarboranirnar benda til að þarna sé öflugt jarðhitakerfi, líkast til 80 – 100°C heitt.

Gerðar hafa verið hagkvæmniáætlanir um þrennskonar hitaveitur um Borðeyri og nágrenni og innanverðan Hrutafjörð:

1. Um Borðeyri og næsta nágrenni (frá Meleyri að Lyngholti)
2. Um Borðeyri og næsta nágrenni og inn að Brú í Hrutafirði.
3. Um Borðeyri og næsta nágrenni og inn að Brú með álmu að Staðarskála.

Athugunin var gerð annarsvegar fyrir það tilvik að 500 m djúp borhola nægði en hinsvegar að hún þyrfti að vera 1000 m djúp.

Niðurstaðan varð sú, að ef 500 m borhola dygði væri hitaveita fyrir Borðeyri og næsta nágrenni rétt innan við hagkvæmnimörk. Í öllum hinum tilvikunum var niðurstaðan neikvæð.

Norðurland vestra

Staðarhreppur V. Hún.

Við Reyki í Hrutafirði er 100°C heitt vatn. Ekki hafa fundist merki um jarðhita innar með austanverðum Hrutafirði. Hagkvæmniáætlun um hitaveitu um Staðarhrepp, frá Reykjum og inn fyrir Staðarskála, hefur verið gerð. Niðurstaðan varð stórlega neikvæð.

Skagaströnd

Búið er að ganga úr skugga um að engan jarðhita er að finna í allra næsta nágrenni þorpsins. Leitarboranir veturinn 1998–1999 leiddu í ljós lektar- og hitafrávik í Hrafndal og Hallárdal, um 8 km austur af Skagaströnd. Rannsóknarholur sem þar voru boraðar gefa mikið vatn en hitastig þess er fremur lágt. Endanlegar niðurstöður liggja ekki fyrir enn. Hagkvæmniáætlun hefur verið gerð um hitaveitu til Skagastrandar frá Syðri Ey. Niðurstaða varð jákvæð. Leitarmörk eru 17,4 km frá Skagaströnd. Áætlun var einnig gerð um hitaveitu frá Blönduósi, en þar varð niðurstaðan neikvæð.

Staðarhreppur, Skagafirði

Sauðárkrókskaupstaður og flest sveitarfélög í Skagafirði, önnur en Akrahreppur, hafa nú sameinast í eitt sveitarfélag. Í framhaldi af því hefur verið stofnuð sameiginleg hitaveita sem ætlað er að ná til þeirra hluta þessara sveitarfélaga sem hagkvæmt þykir að leggja hitaveitu um. Yfrið nóg heitt vatn er fyrir hendi fyrir hana í nágrenni Sauðárkróks og í Varmahlíð.

Akrahreppur, Blönduhlíð

Jarðhiti er þekktur allvíða í Blönduhlíð en hitinn er allstaðar lágur og ekkert þykir benda til að verulega hærra hiti muni finnast þar. Vænlegustu möguleikarnir á hitaveitu fyrir hluta af Blönduhlíð virðast annarsvegar vera fólgnir í því að fá heitt vatn frá Varmahlíð og hinsvegar frá Vallholtslaug, þar sem efnagreiningar benda til að fá megi 90 °C heitt vatn. Þar hefur ekki verið borað og svæðið er að mestu órannsakað. Gerð hefur verið hagkvæmniathugun um hitaveitu um Akrahrepp með vatni frá Varmahlíð. Niðurstaðan er jákvæð. Hitaveita frá Vallholtslaug reyndist hinsvegar ekki hagkvæm.

Hofsós

Svæðið í kringum þorpið, allt að 6 km frá því, hefur verið skoðað með viðnámsmælingum og hitastigulsholum. Það er allt kalt; ekki hefur fundist þar vottur um jarðhita.

Við Bræðraá, austur af Lónkoti í Sléttuhlíð, er 17 °C heit laug. Leitað hefur verið að jarðhita norður frá Hofsósi. Heitt vatn hefur fundist í Hrolleifsdal, en endanleg niðurstaða af rannsóknum þar liggur ekki fyrir.

Við Reykjarhól í Vestur-Fljótum er borhola með 90°C heitu vatni sem nægja myndi Hofsósi og þeim bæjum á leiðinni sem fengið gætu vatn úr leiðslu þangað. Frá Reykjarhóli eru yfir 20 km að Hofsósi. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu þaðan til Hofsóss. Niðurstaðan varð neikvæð. Hinsvegar sýnir áætlunin að hitun með jarðhita á Hofsósi er hagkvæm ef hann finnst í innan við 14,3 km fjarlægð frá þorpinu. Jarðhitasvæðið í Hrolleifsdal er nálægt þeim mörkum.

Fljótahreppur

Á Dæli, Ökrum og Barði í Fljótum er 60 - 80°C heitt vatn, en bora þyrfti ef leggja ætti hitaveitu. Gerð hefur verið hagkvæmniathugun um hitaveitu er næði til meginhluta

hreppsins. Niðurstaðan varð neikvæð. Þrátt fyrir það kunna einstök býli að geta fengið heitt vatn með hagkvæmum hætti frá nálægum borholum sem ekki eru fullnýttar.

Norðurland eystra

Árskógströnd

Við Ytrivík hefur fundist rúmlega 80 °C heitt vatn en magn þess sem kemur úr holu sem þar hefur verið boruð er ekki nægjanlegt til hitaveitu fyrir Litla-Árskógssand og Hauganes og nálæga bæi. Fullvíst er talið að fá megi meira vatn þar.

Á Brimnesborgum, milli Litla-Árskógssands og Hauganes, hefur fengist rúmlega 70°C heitt vatn úr 400 m djúpri borholu og komin er hitaveita um Litla-Árskógssand og Hauganes sem nýtir það vatn.

Hjalteyri

Jarðhitarannsóknir sem gerðar voru sumarið 1999 nálægt Hjalteyri með hitastigulsholum benda til að heitt vatn sé að finna nyrst á Arnarnesi. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu þaðan til Hjalteyrar sem sýnir jákvæða niðurstöðu. Leitarmörk eru 1,7 km frá Hjalteyri. Samskonar áætlun um hitaveitu er næði til meginhluta Arnarneshrepps gaf hinsvegar neikvæða niðurstöðu. Næsta skref er að ljúka rannsóknunum á hitasvæðinu nyrst í Arnarnesi. Hitaveita Akureyrar hefur sýnt áhuga á jarðhitunum þarna. Yrði um að ræðs nýtingu hans á hennar vegum breytast forsendur áætlunarinnar bæði fyrir Hjalteyri og Arnarneshrepp í heild.

Grenivík

Boruð hefur verið hola nálægt Grenivík og önnur nálægt Grýtubakka. Báðar gefa 20-30°C vatn. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu á Grenivík. Niðurstaða varð jákvæð. Leitarmörk eru 11,8 km frá Grenivík. Leitarátak með hitastigulsholum veturinn 1998-1999 skilaði ekki árangri. Bergið er þarna mjög sprungið og lekt og viðnámsmælingar myndu henta þar betur sem leitaradferð. Þær fóru fram sumarið 1999 en endanlegar niðurstöður liggja ekki fyrir.

Fosshóll og nágrenni

Borholur á Stóru-Tjörnum gefa 8-9 l/s af 70°C heitu vatni sem nægir fyrir Stóru-Tjarnir, en ekki mikið meira. Líklegt er að fá megi meira vatn þarna með frekari leit og borunum og það töluvert heitara en 70-75°C því að kísilhitinn er 85-90°C. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu til Fosshóls og nágrennis. Niðurstaðan varð stórlega neikvæð.

Raufarhöfn

Hitastigulsholur umhverfis Raufarhöfn, innan 5 km frá þorpínu, sýna ekki merki um jarðhita. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu á Raufarhöfn. Niðurstaðan varð jákvæð. Leitarmörk eru 12,6 km frá Raufarhöfn. Víðtækari hitastigulsboranir innan þeirra marka eru því tímabærar. Jarðhiti er í Kollsvík, 20 km sunnan við Raufarhöfn.

Þórshöfn

Búið er að bora nokkrar hitastigulsholur í þorpinu og næsta nágrenni þess. Þær sýna 60 - 70°C/km hitastigul nærri þorpinu en um 80°C/km við Hallgilsstaði, innan við þorpið. Leit í og við þorpið útheimtir nokkuð djúpar borholur en í leit innan við það þurfa þær ekki að vera eins djúpar. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu á Þórshöfn með jákvæðri niðurstöðu. Leitarmörk eru 17,2 km frá þorpinu. Frekari rannsóknir innan þeirra marka eru því tímabærar. Jarðhiti hefur fundist á Hvammsheiði, 17 km sunnan Þórshafnar.

Austurland

Bakkafjörður

Þrjár „kaldar“ hitastigulsholur, með hitastigli um 50°C/km, hafa verið boraðar í Bakkafirði. Að öðru leyti er ekkert vitað um jarðhita þarna. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu um þorpið. Niðurstaðan varð neikvæð þannig að varla er tilefni til frekari rannsókna þarna.

Vopnafjörður

Laugar með hitastigi um 45°C eru yst í Selárdal. Þrjár holur hafa verið boraðar; hin dýpsta 300 m djúp. Þær gáfu rúmlega 50°C heitt vatn sem ekki þykir gefa miklar vonir um nýtanlegan jarðhita þarna. Efnagreiningar benda þó til heldur hærri hita. Reynt var sumarið 1997 að auka rennsli til sundlaugarinnar með borunum. Það tókst að nokkru marki, en að öðru leyti voru niðurstöðurnar ekki uppörvandi því að uppstreymisrásin fannst ekki.

Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu um Vopnafjörð. Niðurstaðan er jákvæð. Leitarmörk eru 18,7 km frá Vopnafirði. Niðurstöður áætlunarinnar gefa því tilefni til frekari rannsókna innan þeirra marka. Þær standa nú yfir.

Borgarfjörður eystri

„Köld“ hitastigulshola, með hitastigli um 50°C/km, hefur verið boruð við Bakkagerði. Að öðru leyti er ekkert vitað um jarðhita þarna. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu um þorpið. Niðurstaðan varð jákvæð en rétt innan við hagkvæmnimörk þannig að leitarmörk eru innan við 0,5 km frá þorpinu. Það er því ekki til mikils að vinna með frekari rannsóknum þarna sem yrði að takmarka við mjög lítið landssvæði.

Seyðisfjörður

Hitastigulsholur hafa verið boraðar í firðinum. Þær gefa 50 - 90°C/km hitastigul. Fundist hafa tvö hitafrávik innan við bæinn, en stigullinn er ekki hár. Fullnaðarniðurstaða er ekki komin þar sem rannsóknir standa enn yfir. Hagkvæmniáætlun hefur verið gerð um að nýta jarðhitavatn á dreifikerfi kyntrar hitaveitu sem er á Seyðisfirði og á einfalt dreifikerfi í þeim hluta bæjarins sem nú er rafhitaður. Niðurstaðan varð jákvæð ef jarðhiti finnst innan 8 km frá bænum.

Neskaupstaður

Nokkrar hitastigulsholur hafa verið boraðar í nágrenni bæjarins. Allar eru þær „kaldar“; gefa um 50°C/km hitastigul. Frekari leit fór fram sumarið 1999 en endanleg niðurstaða liggur ekki fyrir. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu um Neskaupstað með verulega jákvæðri niðurstöðu. Leitarmörk eru 30,6 km frá bænum. Til mikils er að vinna með frekari rannsóknum innan þeirra marka.

Eskifjörður og Reyðarfjörður

Við Áreyjar hefur verið boruð nærri 2000 m djúp hola. Hún sýnir merki um jarðhitakerfi. Leit að jarðhita í nágrenni beggja staðanna var gerð sumarið 1999. Endanleg niðurstaða liggur ekki fyrir en fundist hefur hitastigull allt að 130°C/km. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu á báðum stöðunum. Niðurstaðan er jákvæð fyrir þá báða. Leitarmörk eru 22,3 km frá Eskifirði og 24,5 km frá Reyðarfirði. Til allmikils er að vinna með frekari rannsóknum innan þessara marka.

Búðir í Fáskrúðsfirði

Innan við þorpið er hitastigulshola sem gefur 70°C/km hitastigul. Fleiri hitastigulsholur voru staðsettar vorið 1998 og boraðar sumarið 1999. Endanleg niðurstaða liggur ekki fyrir. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu sem gefur jákvæða niðurstöðu. Leitarmörk eru 27 km frá þorpinu.

Breiðdalsvík

Svæðið þarna í kring er lítið kannað en þó er í nágrenni þorpsins hitastigulshola með lágum stigli (í kringum 50°C/km). Engar vísbendingar eru um jarðhita. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu og leitarmörk ákvörðuð. Þau eru 5,4 km frá þorpinu. Sumarið 1999 voru staðsettar 5 hitastigulsholur innan leitarmarkanna. Þær verða væntanlega boraðar sumarið 2000.

Kirkjubólshorpi, Stöðvarfirði

Þar hafa engar vísbendingar fundist um jarðhita. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu og leitarmörk ákvörðuð. Þau eru 7,4 km frá þorpinu.

Djúpivogur

Engin könnun á jarðhita hefur farið fram í nágrenni Djúpavogs og engin merki sjást þar á yfirborði um jarðhita. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu og leitarmörk ákvörðuð, sem eru 16 km frá þorpinu. Hitastigull í borholu á Geithellnum er í hærra lagi (um 100°C/km) og því er ástæða til nánari könnunar innan leitarmarkanna.

Höfn, Hornafirði

Margar hitastigulsholur hafa verið boraðar við Hoffell. Í þeim hefur fundist 20-30°C heitt vatn. Hitinn í þessum holum, sem eru mest 200 m djúpar, bendir til 40°C heits vatnskerfis. Efnasamsetnings vatnsins bendir hins vegar á 80°C hita. Til að fá

fullnaðarniðurstöðu um hvort nægjanlega heitt vatn fyrir hitaveitu sé fáanlegt þarna þarf að bora nokkrar djúpar rannsóknarholur. Fjarlægðin til Hafnar (lengd aðveituæðar) er 20,6 km. Hagkvæmniáætlun hefur verið gerð um vinnsluholur þar og aðveitu til Hafnar er tengdist dreifikerfi kyntrar hitaveitu sem þar er fyrir, einföldu dreifikerfi um þann hluta Hafnar sem nú er rafhitaður og einföldu dreifikerfi um Nesjakauptún, sem nú er einnig rafhitað. Niðurstaðan varð neikvæð. Aðveitan er of löng. Til að útkoman verði jákvæð þarf jarðhiti að finnast í 16 km fjarlægð frá Höfn eða minna.

Jarðhitaleit hefur farið fram við Krossbæ sem er á leiðinni frá Hoffelli til Hafnar. Jarðhitakerfið þar virðist liggja djúpt og er ekki mjög heitt; líklega á bilinu 40–60°C. Vatnið í því er kolsýruríkt. Ekki er reiknað með djúpbörum þar í bráð. Fjarlægðin til Hafnar er um 14 km í loftlínu en lengd aðveituæðar yrði eitthvað meiri.

Skaftafell

Þrjár hitastigulsholur hafa verið boraðar í nánd við Skaftafell. Sú heitasta þeirra er rétt innan við þjónustumiðstöðina. Hún gaf 160°C/km hitastigul. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu með jákvæðri niðurstöðu. Leitarmörk eru 1,6 km frá Skaftafelli ef veitan nær einungis til þess. Séu Svínafell og Freysnes einnig tekin með eru leitarmörkin 0,8 km frá þessum stöðum eða leiðslunni milli þeirra.

Suðurland

Kirkjubæjarklaustur

Ein hitastigulshola hefur verið boruð við Heiðarsel, um 8 km vestan við Klaustur (norðan Skaftár). Hún gaf 80°C/km hitastigul. Hitastigulsholur hafa einnig verið boraðar í þopinu sjálfu, á Hunkubökkum og við Prestbakka. Þær gáfu allar um 50°C/km hitastigul, þ.e. voru „kaldar“. Hitastigulsholur, sem boraðar voru haustið 1999 í grennd við þorpið sýndu, svipaðan hitastigul. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu um þorpið. Niðurstaðan varð sú að hitun með jarðhita borgar sig ef hann finnst í 10 km fjarlægð frá Klaustri, eða minna.

Vík í Mýrdal

Við Vík hefur farið fram allvíðtæk leit að jarðhita, m.a. með borun á meira en 1.200 m djúpri holu. Ekki fékkst heitara vatn en tæplega 40°C. Vatnið úr holunni er notað í sundlaug. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu í Vík. Niðurstaðan er jákvæð. Leitarmörk eru 17,8 km frá þorpinu, en vonlítið er talið að fá nægilega heitt vatn fyrir hitaveitu.

Vestmannaeyjar

Í Vestmannaeyjum var alllöngu „fyrir gos“ boruð 1400 m djúp hola. Hún gaf lítið vatn en hitastigull er þarna samkvæmt henni 60°C/km. Eldgosið virkaði örvandi á jarðhitakerfi sem var á ca. 800 m dýpi, á skilum setlaga og tertíera basaltsins. Ástæða gæti verið til að dæluprófa þessa holu og kanna með borholum ástandið í nágrenni Eldfells. Upplýsingar frá Bæjarveitum Vestmannaeyja benda til að hagkvæmt sé að nýta jarðhita á dreifikerfi kyntrar hitaveitu sem fyrir er í Vestmannaeyjum ef hann finnst á Heimaey.

Fljótshlíð

Viðnámsmælingar sýndu fremur lágt viðnám við Núp en komið hefur í ljós að það stafaði ekki af hita heldur miklu vatnsinnihaldi í jarðlögum. „Köld“ hitastigulshola var boruð við Stórólshvol.

Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu um Fljótshlíð sem fengi vatn á Hvolsvelli frá Hitaveitu Rangæinga. Niðurstaðan varð neikvæð sökum strjálbýlis.

Hitaveita Rangæinga hefur nú fengið viðbótarvatn frá Kaldárholti sem nemur tugum l/s af 65°C heitu vatni, komnu að Laugalandi. Ráðgert er að skipta út asbestlögninni frá Laugalandi fyrir stállögn til að vinna á móti miklu varmatapi sem er í asbestlögninni. Bæði meira og heitara vatn en áður var verður þá tiltækt á Hvolsvelli.

Þykkvibær

Hitastigulsboranir hafa farið fram í Þykkvabæ. Flestar gefa þær vægar vísbendingar um jarðhita en ein hola, um 4 km frá þorpinu, gefur þó 140°C/km hitastigul. Boruð hefur verið 1000 m djúp hola á þeim stað. Hún gefur lítið vatn og áform um nýtingu þess hafa verið lögð til hliðar um sinn. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu um Þykkvabæ. Niðurstaðan varð verulega neikvæð, jafnvel þótt nægjanlegt heitt vatn fyndist í miðju byggðarlaginu.

Flói

Hér er um að ræða hluta af Hraungerðis-, Villingaholts- og Gaulverjabæjarhreppum. Við Skagaás eru laugar og vísbendingar um 60°C heitt vatn. Hitaveita er um efsta hluta Flóa frá Oddgeirshólum með 80°C heitu vatni. Möguleikar eru á að tengja hana við svæði það sem hér um ræðir og sennilega er nóg vatn fáanlegt við Oddgeirshóla til þess. Gerð hefur verið hagkvæmniáætlun um hitaveitu fyrir stóran hluta af þeim svæðum í ofangreindum hreppum sem ekki hafa þegar hitaveitu. Annarsvegar með vatni frá Selfossi og hinsvegar frá Oddgeirs-hólum. Niðurstaðan varð neikvæð í báðum tilvikum.

Einstök býli, eða hópar af nálægum býlum, í þessum hreppum kunna að geta fengið heitt vatn með hagkvæmum hætti frá nálægum borholum sem ekki eru fullnýttar, eða frá nýjum borholum, enda þótt sameiginleg hitaveita yfir stór svæði sé ekki hagkvæm sökum strjálbýlis.

