



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

**María Jóna Gunnarsdóttir
Karl Ragnars
Kristján Sæmundsson**

HÚSHITUNARÁÆTLUN

**II. hluti: Frumáætlanir um 5 nýjar hitaveitur
Viðbótarskýrsla**

OS-83002/JHD-01
Reykjavík, janúar 1983



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

María Jóna Gunnarsdóttir
Karl Ragnars
Kristján Sæmundsson

HÚSHITUNARÁÆTLUN

II. hluti: Frumáætlanir um 5 nýjar hitaveitur
Viðbótarskýrsla

OS-83002/JHD-01
Reykjavík, janúar 1983

EFNISYFIRLIT

	Bls.
EFNISYFIRLIT.....	3
MYNDASKRÁ OG TÖFLUSKRÁ.....	3
INNGANGUR.....	5
Hitaveita Kjalarnesi.....	7
Hitaveita Kópaskeri.....	11
Hitaveita á Sumarliðabæ og Ásmundarstaði, Holtum	15
Hitaveita á nokkra bæi í Villingaholtshreppi, Árn.....	18
Hitaveita á nokkra bæi í Hraungerðishreppi, Árn.....	21
NIÐURSTÖÐUR.....	24
TÖFLUR 1-3.....	25
HEIMILDASKRÁ.....	27

MYNDASKRÁ

	Bls.
1 Hitaveita Kjalarnesi.....	8
2 Hitaveita Kópaskeri.....	12
3 Hitaveita Sumarliðabæ og Ásmundarstaði.....	16
4 Hitaveita á nokkra bæi í Villingaholtshreppi.....	19
5 Hitaveita á nokkra bæi í Hraungerðishreppi.....	22

TÖFLUSKRÁ

1 Orkuverð áætlaðra hitaveitna.....	25
2 Hitaveituáætlanir/helsu stærðir.....	25
3 Rannsóknaráætlun fyrir áætlaðar hitaveitur.....	26

INNGANGUR

Í Húshitunaráætlun, II. hluta, sem út kom í október 1982, var gerð frumáætlun um tuttugu og þrjár nýjar hitaveitur, þar hitaveitur voru á eftirtöldum stöðum:

Reykholtisdalshreppur, Borgarfirði (5 bæir)
Eyjahreppur, Snæfellsnesi (4 bæir)
Hellissandur
Rif
Ólafsvík
Grundarfjörður
Stykkishólmur
Búðardalur
Tálknafjörður (með og án varmadælu)
Bíldudalur
Drangsnæs
Borðeyri
Seyluhreppur, Skagafirði
Árskógsströnd
Grenivík (með varmadælu)
Aðaldalur, S-Þing. (10 bæir)
Vopnafjörður
Skógar, Rang.
Hlíðarbæir, Biskupst. (15 bæir)
Sandlækjarhverfi, Árn. (5 bæir)
Skeiðahreppur, Árn. (11 bæir)
Minniborg, Grímsnesi
Ölfushreppur, Árn. (14 bæir)

Þessi skýrsla er viðbót við þá áætlun, þar sem gerð er áætlun um fimm nýjar hitaveitur. Hitaveiturnar sem fjallað er um í þessari viðbótarskýrslu eru á eftirtöldum stöðum:

Kjalarnesi
Kópaskeri
Sumarliðabæ og Ásmundarstöðum, Holtum
Villingaholtshreppi (5 bæir)
Hraungerðishreppi (4 bæir)

Allar forsendur í þessari áætlun eru þær sömu og í aðalskýrslunni. Verðlagsgrundvöllur er hér eins og áður miðaður við ársfjórðunginn jan.-mars 1982, þegar vísitala byggingarkostnaðar var 909 stig, til að auðvelda samanburð. En verð á hinum ýmsu orkugjöfum hefur ekki haldist í hendur á því tímabili sem liðið er síðan í mars 1982. Fram til desemberloka 1982 hækkaði olíuverð um 70% á meðan hitun hjá Rafmagnsveitum ríkisins hækkaði einungis um 50% vegna niðurgreiðslna á raforku til húshitunar. Rafhitun á húshitunartaxta var áður 65% af olíuhitun en er nú 58%. Byggingarvísitala hefur hækkað á þessu tímabili um 63%, en gera má ráð fyrir að byggingarkostnaður hitaveitu fylgi henni.

HITAVEITA KJALARNESI

Inngangur

Hér er gerð frumathugun á kostnaði við að koma á fót hitaveitu á Kjalarnesi. Gert er ráð fyrir að afla vatns með borun við Esjuberg og leiða það út á Kjalarnes í þéttbýlið við Bergvík, og áfram að Arnarholti, Brautarholti og út á Bakka. Fjarlægðin frá Esjubergi að Bakka er 7 km. Sjá nánar mynd af lögn á bls. 8. Um 200 manns búa á þessu svæði. Í Bergvík hefur verið skipulögð byggð fyrir um 150 einbýlishús og raðhús en þar af hafa verið byggð 20 hús.

Jarðhiti

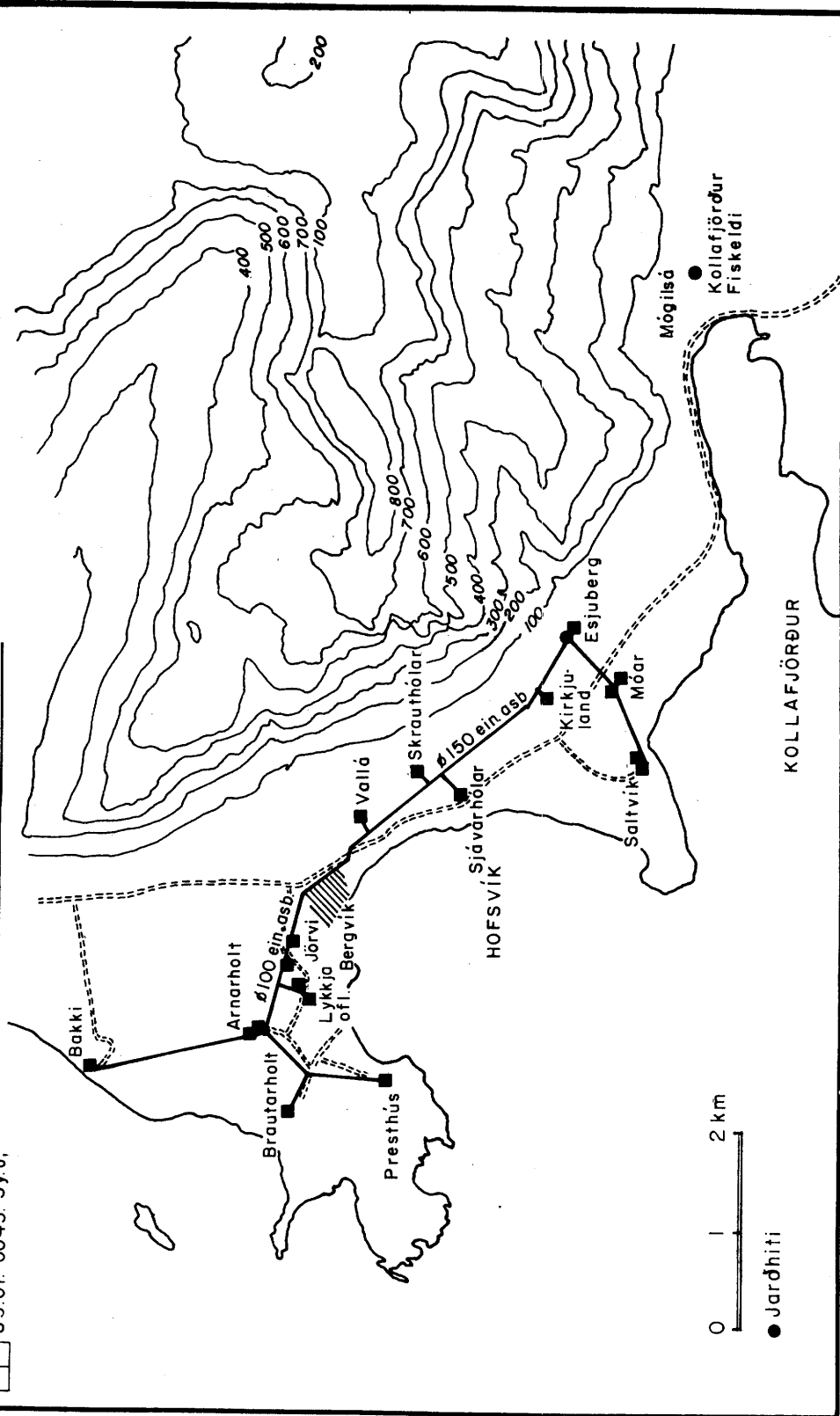
Eins og áður sagði er hér gert ráð fyrir að vatn fyrir hitaveitu fáið með borun við Esjuberg. Volgra er í mýri skammt austan við bæinn og þar hefur mestur hiti mælst 26°C. Ekki er unnt að taka marktækt sýni til efnagreiningar úr volgrunni, þar sem heita vatnið er blandað mýrarrvatni og því ekki hægt að meta hitastig í jarðlögum út frá efnahita.

Það sem gefur von um að við Esjuberg sé heitt vatn að fá með borunum er í fyrsta lagi volgran og í öðru lagi hinn óvenjulega há hitastigull á Kjalarnesi. Uppstreymi heita vatnsins er talið tengt tiltölulega ungum misgengjum sem liggja um Esjuna með NNA-SSV stefnu. Við Arnarholt hefur hann mælst 165°C/km og við Vallá yfir 200°C/km, en vatnsgengd í bergi er á báðum stöðum lítil, enda liggja engin ung misgengi um jarðlögin þar. Hinn há hitastigi á Kjalarnesi og hin ótvíræða vísending um vatnsrennsli í berggrunninum við Esjuberg gerir staðinn álitlegan til borana eftir heitu vatni. Þó er að sjálfsögðu ekki hægt að fullyrða um vatnsmagn né hita vatnsins fyrr en að lokinni borun. Í þessari áætlun er reiknað með að boraðar verði tvær 800 m djúpar holur og að úr þeim fáið 80°C heitt vatn, (Munnleg heimild: Ingvar Birgir Friðleifsson).

Áður en hægt er að staðsetja djúpa borholu þarf að gera segulmælingar og jarðfræðiathuganir í u.þ.b. tvær vikur og einnig að bora tvær grunnar rannsóknarholur til að kanna legu uppstreymisrásar. Kostnaður við þessar rannsóknir áætlast 282 þús. kr.

HITAVEITA KJALARNESI

JHD-VT-2603_MJG.
83.01.0043_Sy.J.



Afl- og vatnspörf

Samkvæmt fasteingamati skiptist það húsnæði í Kjalameshreppi, sem yrði á veitusvæði hitaveitunnar, þannig niður:

	Rúmmál m ³	Aflþörf kW
Sveitabæir	21.581	647
Bergvík þéttbýli/skóli	16.586	398
Alifuglabú	<u>10.498</u>	<u>210</u>
		1.255

Núverandi heildaraflþörf hitaveitu er því um 1,2 MW og er þá gert ráð fyrir að öll hús á veitusvæðinu tengist hitaveitunni. Aflþörf alifuglahúsa áætlast 20 W/m³.

Vatnspörf hitaveitunnar fyrir núverandi byggð er 12 l/s af 80°C heitu vatni og þar af eru nær 3 l/s umframrennsli til að viðhalda hita í rörum ef hitastig til notenda fer ekki niður fyrir 60°C. Umframrennsli við Bergvík nægir til hitunar á um 20 meðalstórum einbýlishúsum, þannig að byggðin þar getur stækkað um helming án þess að leggja þurfi í aukinn kostnað. Aðalæðin frá Esjubergi að Bergvík er 150 mm asbestleiðsla sem getur flutt a.m.k. 20 l/s þannig að hún ætti að nægja um næstu framtíð.

Kostnaðaráætlun

Aðalæðin frá Esjubergi að Arnarholti er einangruð asbestleiðsla í jarðvegsgarði, heildarlengd 5,3 km. Frá Esjubergi að þéttbýlinu við Bergvík eru 3,5 km og leiðslan 150 mm í þvermál. Frá Bergvík að Arnarholti eru 1,8 km og leiðslan 100 mm í þvermál. Aðrar lagnir, sem eru heimæðar á sveitabæi og dreifikerfi í Bergvík, eru einangruð stálrör og er frágangur á þeim með hefðbundnum hætti. Heildarlengd heimæða er 6,3 km og áætluð lengd dreifikerfis fyrir núverandi byggð í Bergvík er 1,2 km.

Stofnkostnaður verður eftirfarandi:

Borholur	3.800 þús.kr
Dælur, dæluhús o.fl	1.200 "
Aðveita	2.133 "
Dreifikerfi Bergvík	1.011 "
Heimæðar á sveitabæi	<u>2.387 "</u>
	10.531 þús.kr
Ýmislegt og ófyrirséð	553 "
Hönnun og umsjón	<u>443 "</u>
	<u>11.527 þús.kr</u>

Rekstrarkostnaður er 1.602 þús.kr á ári

Seld orka er 1.255 kW x 3.800 klst = 4.769.000 kWh/ári

Orkuverð er $\frac{1.602}{4.769} = \underline{0,34 \text{ kr/kWh}}$

Samanburður á orkuverði

	Orkuverð kr/kWh	Hlutfall af olíu %
Olía (óniðurgreidd)	0,57	100
Rafhitun (taxti C2)	0,22	39
Hitaveita Kjalarnesi	0,34	60

Orkuverð hitaveitu er borið saman við orkuverð olíu og raforkuverð til húshitunar hjá Rafmagnsveitu Reykjavíkur. Kjalarnes er á veitusvæði R.R. Samkvæmt ofangreindum samanburði er orkuverð hitaveitu um 60% af olíuverði en um 55% dýrari en raforka á taxta C2 hjá Rafmagnsveitum Reykjavíkur. Í áætlun um hitaveitu hefur ekki verið tekinn kostnaður við að skipta um hitunarkerfi í þeim húsum sem hafa þilofna. Samkvæmt upplýsingum frá RR eru um 86% húsnæðis á þessu svæði með rafhitun en einungis lítill hluti þess er hitaður með þilofnum, þannig að nálægt 90% húsnæðis er með vatnsofna og gætu tengst hitveitu án verulegs kostnaðar. (María Jóna Gunnarsdóttir 1982, Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. 1979, Framkvæmdastofnun ríkisins 1980).

HITAVEITA KÓPASKERI

Hér er gerð frumathugun á kostnaði við að leggja hitaveitu frá Lónaengi að Kópaskeri og einnig til þeirra bæja í Presthólahreppi sem eru í innan við eins km fjarlægð frá lögninni. Íbúar á Kópaskeri voru 185 þann 1. des. 1980. Jarðhitinn við Lónaengi í Öxarfjarðarhreppi er í 19 km fjarlægð frá þorpinu. Aðveituæðin er lögð meðfram þjóðveginum, sjá mynd bls 12.

Jarðhiti

Jarðhitinn við Lónaengi kemur upp í norðurenda á sprungukerfi sem liggur frá Kröflu norður í Axarfjörð. Í Kelduhverfi og Öxarfirði er víða jarðhiti og er hann að mestu innan þessa sprungukerfis. Jarðlög við Lónaengi eru líklega 200-300 m af sandi og leir, framburði Jökulsár á Fjöllum. Jarðhitarannsóknir benda til að undir sandinum milli Ytra-Bakka og Skóga sé háhitasvæði, um 200°C heitt, en hæsti hiti sem mælst hefur á yfirborði er 90°C. Efnagreiningar sýna að jarðhitavatnið inniheldur mikið salt, allt að 3000 ppm, sem veldur því að vatnið er tærandi og því ekki nýtanlegt í hitaveitu beint. Heita vatnið á yfirborði er mjög blandað grunnvatni og því ekki svo saltmengað. Vætanlega er vatnið súrefnismengað og því tærandi á stál og þarf að kanna það mál sérstaklega. Til könnunar á jarðhitanum væri æskilegt að gera yfirborðsathugun í eina viku og viðnámsmælingar í tvær vikur. Áætlaður kostnaður við það er 335 þús. kr. Hér er reiknað með að gráfið verði í heitavatnsuppsprettuna og settur niður steiptur brunnur og þar í tvær djúpðælur. Áætlað hitastig á vatni frá dælubrunni er 90°C. Annar möguleiki á vatnsöflun væri að bora 2-3 höggborsholur 20-30 m djúpar. Kostnaður við slíka holu er um 100 þús. kr. og er þá miðað við 10" fóðurrör til að koma niður dælum með góðu móti.

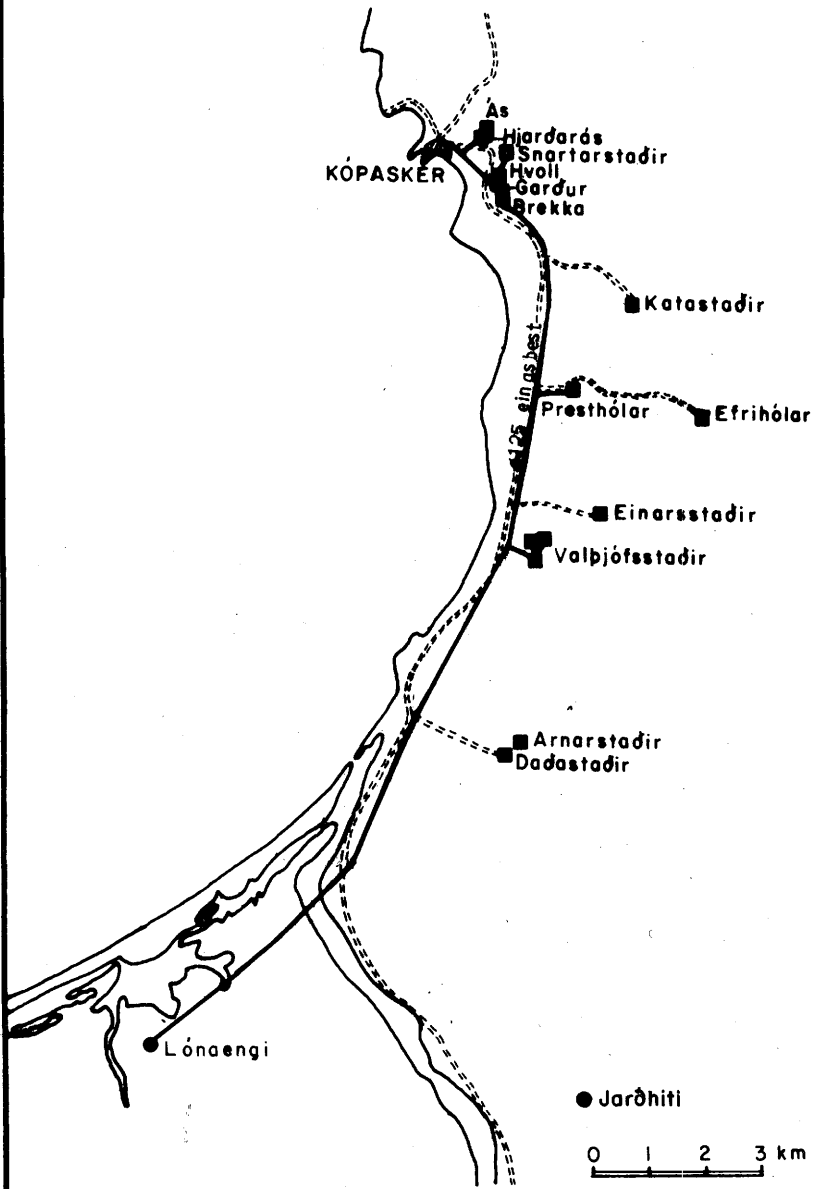
Afl og vatnsþörf

Heildaraflþörf hitaveitu, miðað við að öll núverandi byggð sé tengd, er nær 1,2 MW. Um 70% íbúðarhúsa á veitusvæðinu eru með þilofna og er það um 50% af rúmmáli hitaðs húsnæðis. Allt annað húsnæði, opinberar byggingar og iðnaðarhúsnæði er með vatnslofnakerfi. Aflþörf hitaveitu ef einungis hús með vatnslofna væru tengd yrði 652 kW. Stærð aðveituæðar miðast við að markaður sé 40% stærri en nú er eða 1,7 MW.



JHD-VT-6702.JMG.
82.II.1353. Sy.J.

HITAVEITA KÖPASKER



Vatnspörf hitaveitu fyrir öll hús í þorpinu er um 10 l/s af 90°C heitu vatni. Hitastig við Kópasker yrði þá 72°C.

Kostnaðaráætlun

Aðveituæðin er \varnothing 125 mm víð og liggur frá Lónaengi yfir sandinn að Sandá og síðan meðfram þjóðveginum að Kópaskeri. Leiðslan er einangruð asbestleiðsla í jarðvegsgarði. Dreifikerfið er með hefðbundnum hætti, stálpípur einangraðar með pólýuretan í plasthlífðarkápu.

Stofnkostnaður verður þá eftirfarandi:

Virkjunarkostnaður	1.000 þús.kr
Aðveita	6.940 "
Dreifikerfi	<u>3.160 "</u>
	11.100 þús.kr
Ýmislegt og ófyrirséð	1.010 "
Hönnun og umsjón	<u>810 "</u>
	<u>12.920 þús.kr</u>

Rekstrarkostnaður er 1.702 þús.kr á ári.

Seld orka ef öll hús eru tengd veitunni er áætluð:

1.200 kW x 3800 klst = 4.560.000 kWh/ári

Orkuverð verður þá $\frac{1.702}{4.560} = \underline{\underline{0,37 \text{ kr/kWh}}}$

Ef eingöngu hús með vatnsfna kerfi tengjast veitunni er orkupörfin eftirfarandi: 652 kW x 3800 st = 2.477.600 kWh/ári.

Stofnkostnaður dreifikerfis verður þá 1660 þús.kr og rekstrarkostnaður hitaveitu 1.483 þús.kr.

Orkuverð þegar eingöngu hús með vatnsfna tengjast hitaveitunni verður eftirfarandi:

$\frac{1.483.000}{2.477.600} = \underline{\underline{0,60 \text{ kr/kWh}}}$

Samanburður á orkuverði

Olía, óniðurgreidd	0,57 kr/kWh
Rafhitun, húshitunartaxti	0,37 "
Rafhitun, marktaxti	0,40 "
Hitaveita, öll hús tengd	0,37 "
Hitaveita, hús m/vatnsofna tengd	0,60 "

Samkvæmt þessum samanburði á orkuverði er orkuverð hitaveitu, þar sem öll hús eru tengd, jafnhátt og raforkuverð á húshitunartaxta Rarik og um 65% af orkuverði olíu. En þess ber þó að geta að ekki hefur verið tekinn með kostnaður við að skipta um hitunarkerfi í húsum sem nú hafa þilofna, en sá kostnaður er töluverður þar sem mikill hluti íbúðarhúsa í þorpinu hafa slíka ofna. Ef gert er ráð fyrir að einungis hús með vatnsofna séu tengd hitaveitunni verður orkuverð 5% hærri en óniðurgreitt olíuverð.

HITAVEITA Á SUMARLIÐABÆ OG ÁSMUNDARSTAÐI, HOLTUM

Inngangur

Hér er gerð frumathugun á kostnaði við að leggja hitaveitu frá borholu við Sumarliðabæ í Holtum á þann bæ og Ásmundarstaði í sömu sveit. Á Ásmundarstöðum er rekið kjúklingabú (Holtabúið) og svínabú. Þar eru átta íbúðarhús þar af tvö með þilofnahitun. Á Sumarliðabæ eru tvö íbúðarhús bæði með vatnsöfan. Sjá mynd af lögn á bls. 16.

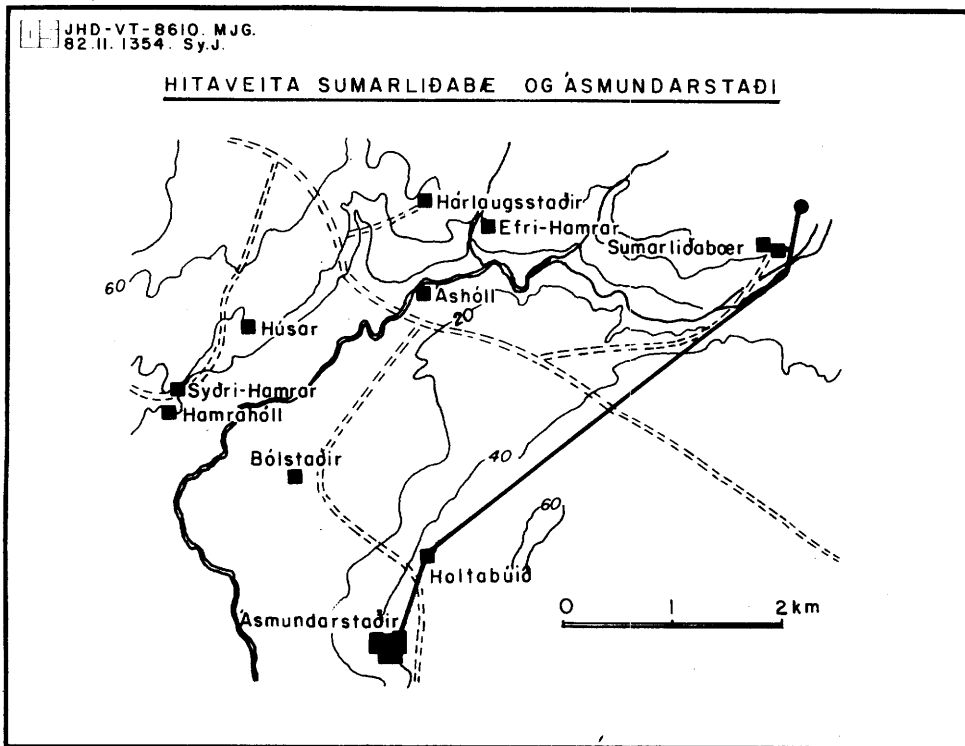
Jarðhiti

Í landi Sumarliðabæjar, um 400 m norður af bænum, er volgra með 40°C heitu vatni. Volgran er í mýri og því erfitt um vik að mæla rennsli. Efnahlutföll benda til að djúphiti á jarðhita sé rúmlega 70°C og er gert ráð fyrir að heitt vatn fáiist við borun. Hér er reiknað með að boruð verði 500 m djúp hola. Til að staðsetja borholu þarf að bora tvær grunnar rannsóknarholur. Áætlaður kostnaður er 100 þús.kr. Öðrum yfirborðsrannsóknum er lokið.

Afl- og vatnsþörf

Aflþörf íbúðarhúsa á Ásmundarstöðum er 96 kW og á Sumarliðabæ 36 kW. Aflþörf Holtabúsins er 141 kW. Núverandi heildaraflþörf hitaveitu er því 273 kW. Við rekstur á kjúklingabúi þarf töluverða orku til hitunar því nauðsynlegt er að hafa vel heitt í gripahúsum og halda sagi á gólfi þurru. Holtabúið hefur kyndistöð þar sem brennd er svartolía og er notkun nokkuð stöðug allt árið. Hér er reiknað með að nýtingartími á afl í kjúklingabúi sé 6000 klst á ári, en til hitunar íbúðarhúsa 3800 klst.

Heildarvatnsþörf hitaveitu með gefnum forsendum er 5,5 l/s af 70°C heitu vatni úr borholu. Þá er miðað við að hitastig á vatni komið að íbúðarhúsum á Ásmundarstöðum sé 60°C. Gerð er krafa um að hiti á vatni fari ekki niður fyrir 60°C en til þess þarf meira streymi í lögn en sem svarar aflþörf. Uppsett afl er 520 kW og umframfl því 227 kW sem t.d. nægir til hitunar á 20 meðalstórum íbúðarhúsum.



Kostnaðaráætlun

Í aðalæðina frá borholu að Holtabúi, sem eru 5 km, er notað einangruð asbeiströr í jarðvegsgarði 100 mm í þvermál. Í aðrar lagnir er notað einangruð stálrör í plathlíðfarkápu. Heilarlengd þeirra er 1,3 km.

Stofnkostnaður verður þá eftirfarandi:

Virkjun	1.080 þús.kr
Lagnir	1.990 "
Ýmislegt og ófyrirséð	300 "
	<u>3.370 þús.kr</u>

Rekstarkostnaður á ári er 446 þús.kr

Seld orka er 1.347.600 kWh/ári

Orkuverð er $\frac{446}{1347,6} = \underline{\underline{0,33 \text{ kr/kWh}}}$

Samanburður á orkuverði

Gasolía	0,57 kr/kWh
Svartolía	0,34 "
Rafhitun (marktaxta)	0,40 "
Hitaveita	0,33 "

Samkvæmt þessum útreikningum er hitaveita á Ásmundarstaði og Sumarliðabæ hagkvæm. Orkuverð frá hitaveitu er nær það sama og svartolíu en 60% af orkuþörfinni er nú svarað með svartolíu. Orkuverð hitaveitu er um 80% af raforkuverði á marktaxta og 60% af gasolíuverði. Allir notendur hitaveitunnar eru með rafhitun í íbúðarhúsum.

HITAVEITA Á NOKKRA BÆI Í VILLINGAHOLTSHERPPI, ÁRN.

Inngangur

Hér er gerð athugun á kostnaði við að leggja hitaveitu frá jarðhita í landi Önundarholts að Kolsholti, Vatnsholti, Vatnsenda og Villingaholti. Að Villingaholti er skóli, samkomuhús, kirkja auk tveggja íbúðarhúsa, að Vatnsenda er eitt íbúðarhús og kjúklingabú sem er hitað að hálfu, að Vatnsholti eru fjögur íbúðarhús og að Kolsholti og Kolsholtshelli eru fimm íbúðarhús. Alls eru þetta tólf íbúðarhús þar af eru átta með vatnsöfnun en fjögur með þilöfnun. Sjá mynd af lögn á bls.19.

Jarðhiti

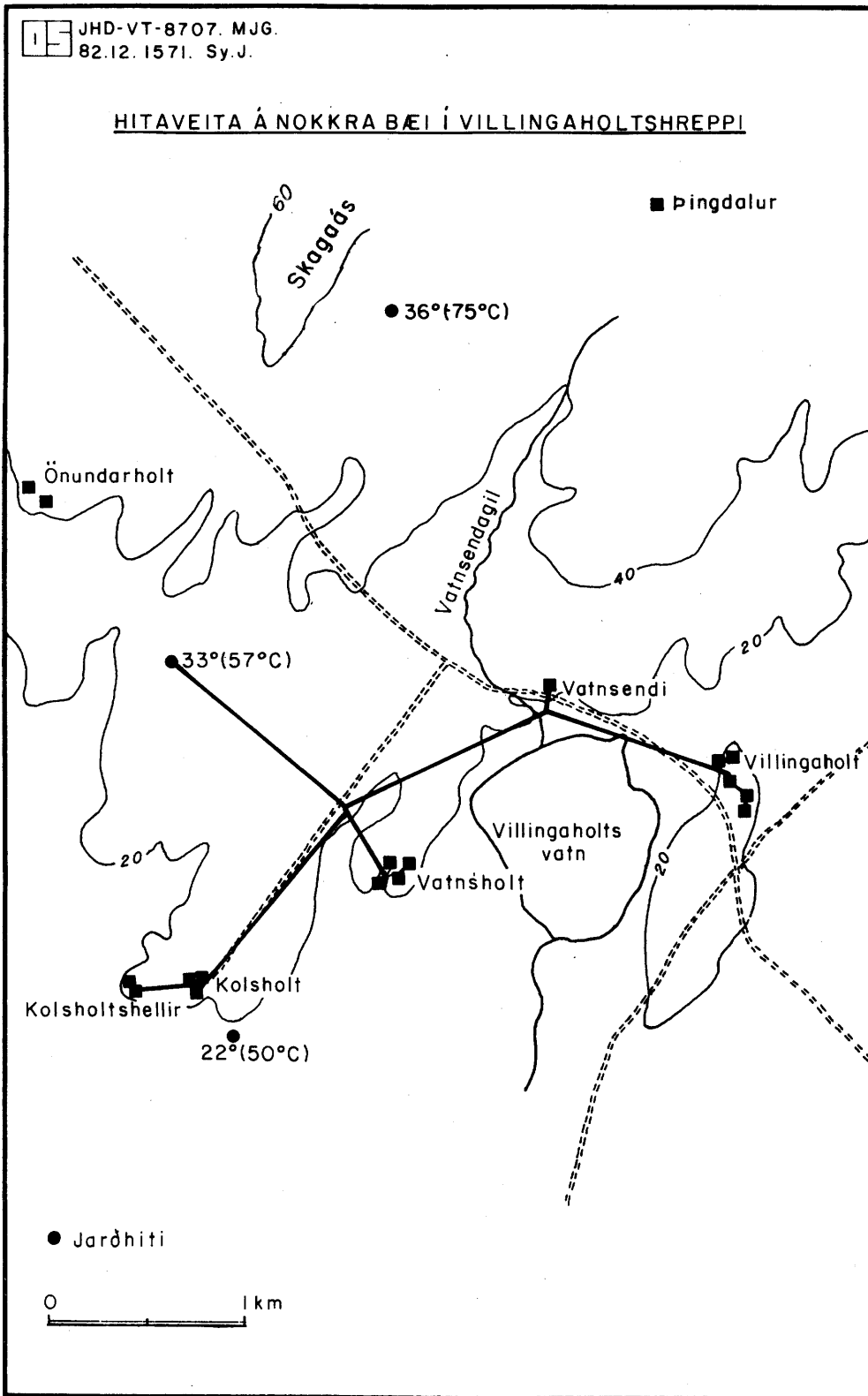
Volgrur eru á nokkrum stöðum í nánd við Villingaholt (sjá mynd bls. 19). Við Kolsholt er volgra með 22°C hita en efnahitamælur benda til 56°C djúphita. Í landi Önundarholts er volgra með 33°C og áætluðum djúphita 57°C og við Skagaás er volgra 36°C heit með hæsta áætluðum djúphita 75°C. Vegna legu er hér valið að bora holu 500 m djúpa við volgruna í landi Önundarholts. Gert er ráð fyrir að nægilega mikið af 60°C heitu vatni fáiast við borun. Áður en af borun getur orðið þarf að jarðfræðikortleggja í eina viku og segulmæla í aðra viku. Áætlaður kostnaður á þessum yfirborðsrannsóknunum er 182 þús.kr.

Kostnaðaráætlun

Gert er ráð fyrir að aðalæðin frá borholu að Villingaholti séu einangruð asbeiströr í jarðvegsgarði en heimæðar einangruð stálrör niðurgráfin. Vegna hins lága hita á vatninu er nauðsynlegt að einangra leiðslur eins vel og kostur er. Aðalæðin er 3,3 km en heimæðar eru 2,1 km.

Stofnkostnaður verður þá eftirfarandi:

Virkjun	1.080 þús.kr
Lagnir	1.790 "
Ýmislegt og ófyrirséð	270 "
	<u>3.140 þús.kr</u>



Rekstrarkostnaður á ári er 421 þús.kr

Seld orka er 866.800 kWh/ári

Orkuverð er $\frac{421}{866,8} = \underline{\underline{0,49 \text{ kr/kWh}}}$

Samanburður á orkuverði

Olía	0,57 kr/kWh
Rafhitun (marktaxta)	0,40 "
Hitaveita	0,49 "

Samkvæmt þessum samanburði er orkuverð hitaveitu frá Önundarholti 86% af óniðurgreiddu olíuverði en 23% herra en raforkuverð á taxta í febrúar 1982. Hitaveita er því ekki hagkvæm veita við núverandi aðstæður sé miðað við rafhitun. Til samanburðar var einnig reiknað orkuverð hitaveitu frá Skagaás. Þar er reiknað með að heitara vatn fáist en við Önundarholt eða allt að 75°C, en á móti kemur að lagnir verða lengri. Orkuverð hitaveitu frá Skagaás verður jafnt og hitaveitu frá Önundarholti.

HITAVEITA Á NOKKRA BÆI Í HRAUNGERÐISHREPPI, ÁRN.

Inngangur

Hér er gerð athugun á kostnaði við að leggja hitaveitu frá borholu við Laugar að Hraungerði, Lambastöðum, Skeggjastöðum og að Þingborg, en þar er skóli hreppsins og kennarabústaður. Sjá mynd af lögn á bls. 22.

Jarðhiti

Sumarið 1980 voru boraðar tvær holur í landi Lauga. Önnur fyrir hreppinn en hin fyrir þáverandi eiganda jarðarinnar. Hola hreppsins er 380 m djúp og fóðruð niður á 66 m með 8" fóðringu, þar fyrir neðan er holan 5 7/8". Holan var dæluprófuð með lofti og gaf á 50 m dýpi 7-8 l/s af 60°C heitu vatni. Hin holan er 66 m djúp og fóðruð í 4 m. Við loftdælingu gaf hún um 20 l/s af 60°C heitu vatni, en vegna þess hve hún er grunnt fóðruð er ekki hægt að nota hana sem dæluholu. Hér er gert ráð fyrir að hola hreppsins verði nýtt, og í hana sett djúpdæla á 50 m dýpi. Borkostnaður, færður upp til verðlags sem samsvarar þessari áætlun, er 560 þús kr.

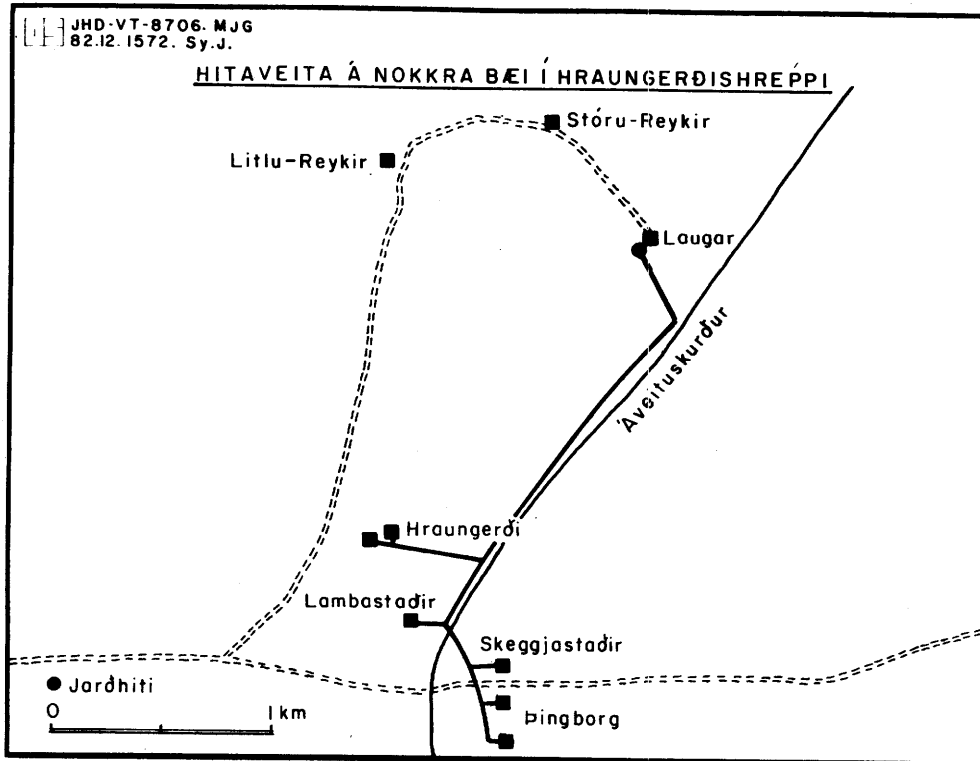
Afl- og vatnspörf

Núverandi aflþörf hitaveitu er 131 kW en fyrirhugað er að byggja nýtt skólahús að Þingborg um 5000 m³ að stærð. Verður aflþörf hitaveitu þá 281 kW.

Heildarvatnspörf hitaveitu með gefnum forsendum er 5,0 l/s af 60°C heitu vatni úr borholu. Þá er miðað við að hitastig á vatni komið að Þingborg sé 55°C. Gerð er krafa um að hiti á vatni til notenda fari ekki niður fyrir 55°C og til þess þarf meira streymi í lögn en sem svarar aflþörf. Umframrennsli yrði rúmlega 2 l/s. Uppsett afl er því hér 315 kW sem nægir fyrir núverandi byggð og væntanlega stækkun á Þingborg.

Kostnaðaráætlun

Gert er ráð fyrir að í aðalæð verði notuð einangruð asbeströr í jarðvegs-



garði og að lagt verði meðfram áveituskurði sem þarna er. Í heimæðar er reiknað með einangruðum stálörum. Heildarlengd aðalæðar er um 3,0 km en heimæða 500 m.

Stofnkostnaður verður þá eftirfarandi:

Virkjun	1.010 þús.kr
Lagnir	960 "
Ýmislegt og ófyrirséð	140 "
	<u>2.110 þús.kr</u>

Rekstrarkostnaður á ári er 312 þús.kr

Seld orka er 131 kW x 3800 klst = 497.800 kWh/ári

Orkuverð er $\frac{312}{497.8} = \underline{0,63 \text{ kr/kWh}}$

Orkuverð fyrir framtíðarbyggð verður: $\frac{312.000}{281 \times 3800} = \underline{0,29 \text{ kr/kWh}}$

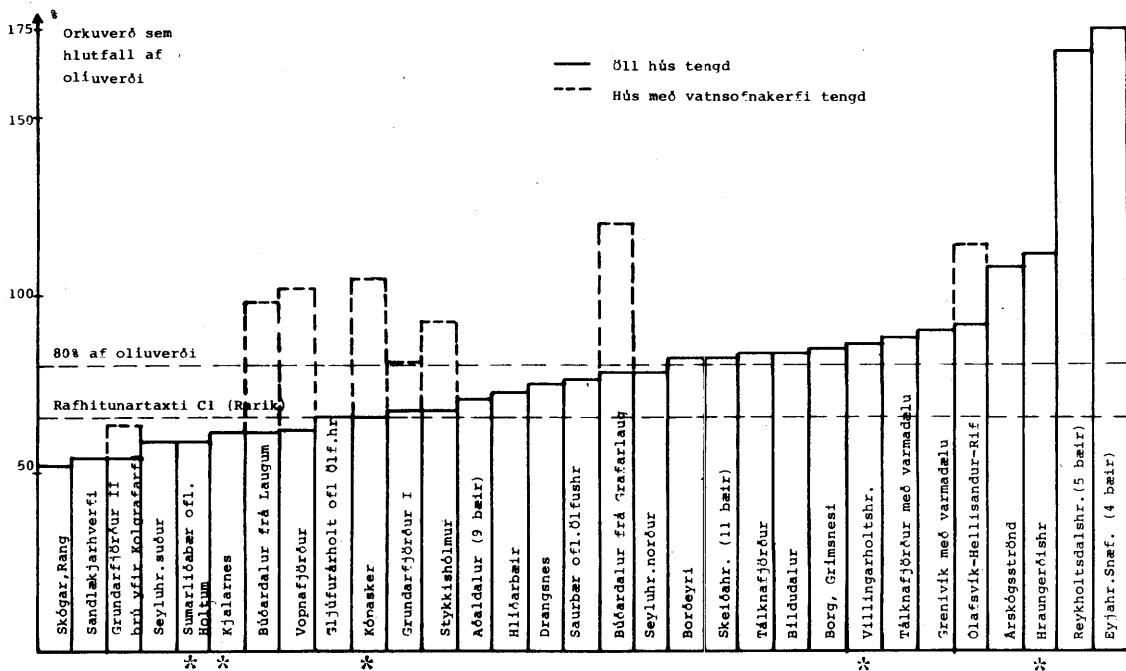
Samanburður á orkuverði

Olía	0,57 kr/kWh
Rafhitun (marktaxta)	0,40 kr/kWh
Hitaveita núverandi byggð	0,63 kr/kWh
Hitaveita framtíðar byggð	0,29 kr/kWh

Niðurstöður af þessum útreikningum eru þær að hitaveita frá Laugum að Þingborg og til bæja á þeirri leið er óhagkvæm miðað við núverandi aðstæður og með þeim forsendum sem hér hafa verið gefnar, eða 10% dýrari en hitun með óniðurgreiddri olíu. En komi fyrirhuguð stækkun á skóla- húsnæði til framkvæmda verður hitaveita hagkvæm. Orkuverð hitaveitu verður þá aðeins um 50% af olíuverði og er það vegna þess m.a. að ekki þarf að auka rennsli í lög्न við þessa stækkun.

NIÐURSTÖÐUR

Hér að framan hefur verið fjallað um fimm staði til viðbótar við þá tuttugu og þrjá sem gerðar voru áætlanir um í aðalskýrslunni. Alls hafa þá verið athugaðir tuttugu og átta hitaveitumöguleikar. Í súluritinu hér á eftir hefur öllum stöðunum verið raðað upp eftir hagkvæmni einnig þeim sem eru í fyrri skýrslu. Þar sést að þrír af þeim fimm stöðum sem hér um ræðir eru með orkuverð hitaveitu jafnt og eða minna en rafhitunartaxti C1 hjá Rarik sem 65% af olíuverði. Eins og fram kemur í inngangi miðast verðlagsgrundvöllur við jan.-mars 1982 þegar byggingarvísitala er 909 stig. Við þessa viðbót verða 16 staðir þar sem orkuverð hitaveitu er undir 80% af olíuverði.



* Hitaveitur í þessari skýrslu

Í töflu 1 bls. 25 er orkuverð hitaveitu og hlutfall þess af olíu. Í töflu 2 eru gefnar helstu einkennisstærðir, m.a. íbúafjöldi, afl- og orkuþörf, stofnkostnaður o.fl., og í töflu 3 er samantekt á tillögum um jarðhitarannsóknir og rannsóknarboranir á viðkomandi jarðhitasvæðum. Að öðru leiti vísast í umfjöllun og skýringar á niðurstöðum í aðalskýrslu.

TAFLA 1

Orkuverð áætlaðra hitaveitna

	Hlutf. húsnæðis m/vatnsöfnakerfi %	Öll hús tengd		Hús vatnsöfnatengd	
		Orkuverð kr/kWh	Hlutfall af olíu %	Orkuverð kr/kWh	Hlutfall af olíu %
Kjalarnes	90	0,34	60		
Kópasker	50	0,37	65	0,60	105
Sumarliðabær o.fl Holtum		0,33	58		
Villingaholtsh. r.		0,49	86		
Hraungerðish. r.		0,63	111		

TAFLA 2

Hitaveituáætlanir/helstu stærðir. Öll hús tengd hitaveitu

Mögulegar hitaveitur		Heilstu stærðir					
		ein	Kjalarnes	Kópasker	Sumarliðabær Holtabúið, Holtum	Villingaholtsh. r.	Hraungerðish. r.
Íbúafjöldi			200*	185	40*	50*	20*
Fjarlægð í jarðhitasvæði	km		4	19	5	3	3
Áætlaður hiti úr borholum	°C		80	90	70	60	60
Áætlaður hiti við bæjarmörk	°C		70	72	63	55	55
Vatnsþörf frá jarðhitasvæði	l/s		12	10	6	7	5
Aflþörf hitaveitu	kW		1255	1154	273	220	131
Orkuþörf hitaveitu	GWh		4,8	4,6	1,3	0,9	0,5
Stofnkostnaður	Mkr		11,5	12,9	3,4	3,1	2,1
Reksturskostnaður á ári	Þús.kr		1602	1702	446	421	312
Stofnkostnaður/kW	Þús.kr		9	11	12	14	16
Orkuverð	kr/kWh		0,34	0,37	0,33	0,49	0,63

* Áætluð stærð

TAFLA 3

Rannsóknaráætlun fyrir áætlaðar hitaveitur

Jarðhitasvæði - hitaveita	Jarðfr.kortl. kostn. vikur	Viðnámsflokkur kostn. þús.kr vikur	Segulmæl.fl. kostn. þús.kr vikur	Prufudæling kostn. þús.kr	Rannsóknarborun kostn. þús.kr	Hagkvæmni hitaveitu hlutf. af olíu
Esjuberg - Kjalarnes	1	61	1	111	100	60
Lónaengi - Kópasker	1	61	2	274	2 x 30	200 65 (105)
Sumarliðabær - Holtabú					100	58
Önundarholt - Villingsholt, o.fl	1	61	1	111	500	86
Laugar - Þingborg, Hraung.hr.		-		-		111

HEIMILDASKRÁ

Frankvæmdastofnun ríkisins 1980: Hitaveita Kjalarneshrepps. Maí 1980, 8 s.

María Jóna Gunnarsdóttir 1980: Athugun á hagkvæmni hitaveitu í Hraungerðishreppi, Árn. Orkustofnun greinargerð MJG-80/12.

María Jóna Gunnarsdóttir 1982: Hitaveita Sumarliðabæ og Ásmundarstaði Holtum. Orkustofnun greinargerð MJG-82/10.

María Jóna Gunnarsdóttir 1982: Hitaveita á nokkra bæi í Villingaholts-hreppi, Árn. Orkustofnun greinargerð MJG-82/11.

María Jóna Gunnarsdóttir 1982: Hitaveita á nokkra bæi í Hraungerðis-hreppi, Árn. Orkustofnun greinargerð MJG-82/12.

María Jóna Gunnarsdóttir 1982: Hitaveita á Kópaskeri. Áætlun um hitaveitu frá jarðhitasvæðinu að Lónaengi að Kópaskeri. Orkustofnun skilagrein OS82114/JHD30 B, 8 s.

María Jóna Gunnarsdóttir 1982: Hitaveita á Kjalarnesi. Frumáætlun um hitaveitu frá Esjubergi út á Kjalarnes. Orkustofnun skilagrein OS82125/JHD37 B, 8 s.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. 1979: Hitaveita Kjalarneshrepps, endurskoðuð frumáætlun. VST ágúst 1979, 15 s.