

Tillögur að útfærslu jarðhitaleitar á  
Vestfjörðum árið 2001

Ólafur G. Flóvenz,  
Kristján Sæmundsson,  
Ragna Karlsdóttir,  
Grímur Björnsson

## Tillögur að útfærslu jarðhitaleitar á Vestfjörðum árið 2001

### 1. Inngangur

Orkubú Vestfjarðar hefur verið úthlutað styrk úr Orkusjóði til jarðhitaleitar á köldum svæðum. Styrkurinn nær til flestra þéttbýlisstaða á Vestfjörðum og nemur 50% af áætluðum heildarkostnaði við þennan hluta jarðhitarleitarinnar. Í töflu 1 er yfirlit um styrkina að viðbættu eigin framlagi Orkubúsins og hvernig þeim er skipt milli þéttbýlisstaðanna.

Staður	Heildarupphæð (styrkur + eigið framlag)
Bíldudalur	1.500.000
Bolungarvík	3.000.000
Flateyri	1.500.000
Ísafjörður	5.000.000
Patreksfjörður	3.000.000
Súðavík	1.500.000
Tálknafjörður	1.500.000
Þingeyri	1.500.000
Samtals	18.500.000

Þegar er búið að nota styrkinn vegna leitar við Ísafjörð en að öðru leyti er styrkjunum óráðstafað. Í maí 2000 vann Rannsóknasvið Orkustofnunar tillögur að forgangsroðun jarðhitarannsóknna á Vestfjörðum að beiðni Orkubús Vestfjarðar (Kristján Sæmundsson, 2000). Þar er fjallað nánar um möguleika ýmissa staða í ljósi frumathugunar f á hitaveitum í þéttbýlisstaði Vestfjarða, sem Orkusjóður og Rarik létu gera..

Í þessari greinargerð, sem unnin er að beiðni Orkubúsins, eru gerðar nánari tillögur að útfærslu jarðhitaleitarinnar á hinum ýmsu þéttbýlisstöðum Vestfjarða að Hólmavík undanskilinni. Tillögurnar byggja á fyrrnefndri greinargerð ásamt því fjármagni sem til staðar er í þennan áfanga leitarinnar samkvæmt styrkveitingu Orkusjóðs. Jafnframt eru gerðar tillögur um framhald leitar við Tungudal þótt þær verði ekki fjármagnaðar af fyrirliggjandi styrkveitingu Orkusjóðs.

### 2. Jarðhitaleit á einstökum stöðum

#### *Tálknafjörður*

Í ljósi eldri rannsókna er lagt til að athyglinni verði beint að Stóra-Laugardal, en þar eru helst líkur á að fá um eða yfir 60°C hita. Þarna hafa verið boraðar nokkrar holur en vinna þarf betur úr niðurstöðum þeirra. Síðan þarf að bora nokkrar hitastigulsholur til viðbótar til að freista þess að afmarka uppstreymisrásina.

#### *Patreksfjörður*

Fyrirliggjandi rannsóknir á Patreksfirði gefa ekki mikla von um að þar megi finna nægjanlega heitt vatn til húshitunar. Rannsóknir á Mikladal hafa leitt í ljós að þar er talsvert af vatni með örlítinn hitavott og djúpar holur þar og efnageiningar benda til lágs hita. Til að fullkanna möguleika á jarðhita grunnt í jörðu innan viðráðanlegrar fjarlægðar frá bænum er lagt til að boraðar verði 3 hitastigulsholur, ein vestan við bæinn og tvær innan hans á Þúfneyri og þar innan við.

### ***Bíldudalur***

Lagt er til að boruð verði ein 200m djúp hola í grennd við volgru fyrir botni Bíldudals. Gefi hún ekki vísbendingu um hita undir verði frekari rannsóknir á þeim slóðum lagðar á hilluna en athyglinni beint að Dufansdal.

Lagt er til að boraðar verði tvær 200m djúpar holur í Dufansdal ef niðurstöður holunnar við Bíldudal verða neikvæðar. Annars verði borað áfram í Bíldudal. Í Dufansdal verði önnur holan boruð við volgrur sem eru utarlega í Dufansdal en hin nærri lauginum sem eru frammi á dalnum. Áður er þær holur eru staðsettar þarf nokkra vettvangsrannsókn m.a. með segulmælingum.

### ***Þingeyri***

Lagt er til að boraðar verði 4 hitastigulsholur í grennd Þingeyrar til að kann hvort einhvers staðar finnist merki um hækkaðan hitastigul. Talið er að 8-10 holur þurfi til að leita af sér allan grun innan leitarsvæðis með 8 km radius en svo viðamikil leit er utan ramma þessarar fjárhagsáætlunar

### ***Norðurhluti Vestfjarða***

Með norðurhluta Vestfjarða er átt við svæðið sem afmarkast af Öfundarfirði að vestan og Álftarfirði að austan. Innan þess eru auk Ísafjarðar Flateyri, Suðureyri, Bolungarvík og Súðavík. Ástæða er til að líta á þetta svæði í heild þar sem helsta vonin um jarðhita þar er bundin við eitt og sama brotakerfið. Þetta brotakerfi liggur með norðvestlæga stefnu inn eftir Ségandafirði, undir Breiðadalshéið og inn að botni Álftafjarðar. Jarðhitinn í Ségandafirði og jarðhitavottur við Gil hjá Bolungarvík, í Breiðadal, Tungudal og við botn Álftafjarðar eru líklega hluti þessa kerfis og samspils þess við eldri brotakerfi með norðlæga eða norðaustlæga stefnu. Talsverðar upplýsingar eru til um jarðlög og brotakerfi á þessum slóðum. Þær hafa orðið til við ýmsar rannsóknir á ýmsum tímum, t.d. vegna kaldvatns- og jarðhitaleitar, jarðfræðikortlagningar og jarðgangagerðar. Upplýsingarnar er að finna í ýmsum skýrslum og handritum en eru hvergi til samanteknar á korti og nýtast því illa til að fá þá heildarmynd af jarðfræði svæðisins sem æskilegt er að hafa tiltæka við umfangsmikla jarðhitaleit. Hér er því lagt til að þessi jarðfræðigögn verði tekin saman á eitt kort og vistuð í landfræðilegu upplýsingakerfi til varanlegrar geymslu. Á kortinu verði teknar saman fyrirliggjandi upplýsingar um jarðlög, ganga og brotalínur, borholur og hitastigul. Grundvöllur þess að þetta sé hægt er að hafa yfir að ráða stafrænum kortagrunni. Þökkalegur kortagrunnur er væntanlega til af hluta svæðisins vegna skipulagsvinnu sveitarfélaga, snjóflóðarannsóknna og mannvirkjagerðar en líklegt er að góðan grunn vanti af hluta svæðisins. Þann grunn verður þá að útbúa með því að skanna gömlu amerísku kortin í mælikvarða 1:50.000. Af þessu hlýst nokkur kostnaður en grunnurinn mun síðan nýtast öðrum á svæðinu.

### ***Flateyri***

Reiknað er með því að bora 3 hitastigulsholur í grennd við Flateyri. Þær verði boraðar milli Breiðadals og Hvilftar. Sýni hitastigull þar engin merki jarðhita er eina von Flateyrar um heitt vatn fólgin í frekari leit í Breiðadal þar sem hækkaður hitastigull hefur fundist. Það kann hins vegar að vera fulllangt frá þorpinu miðað við útreiknuð hagkvæmnismörk.

### ***Bolungarvík***

Lagt er til að boraðar verði tvær 200m djúpar holur við Bolungarvík. Önnur verði boruð í Hlíðardal en hin í Syðridal í grennd við laugina. Sú síðarnefnda verði skáholan inn í áttina að brotakerfinu. Reikna þarf með frekar djúpum fóðringum við þessar holur.

## **Súðavík**

Í botni Álftafjarðar mælist lágt viðnám í jörðu og hækkaður hitastigull hefur mælist í jörðu við Svarfhól. Þetta er á þeim slóðum þar sem norðvestlæga brotakerfið teygir sig niður í botn Álftafjarðar. Því er einsýnt að leggja þær áherslu á hitastigulsmælingar á svæðinu frá Súðavík að fjarðarbotninum. Lagt er til að þarna verði boraðar 4 holur til viðbótar.

### **3. Tungudalur við Ísafjörð**

Í greinargerð frá 15. 12. 1999 (Krisján Sæmundsson ofl., 1999) var fjallað um niðurstöðu af borun holu TD-4. Ekki þykir leika vafi á að í Tungudal sé að finna rúmlega 60°C heitt vatnskerfi sem tengist næstum lóðréttri sprungu. TD-4 er næst henni af þrem djúpum holum í dalnum. Setlagasyrpa neðan 700 m dýpis hefur verið til vandræða í öllum holunum vegna hruns sem safnast hefur í þær fljótlega eftir borun. Ef tækist að finna “sprunguna” sem leiðir vatnið mætti hugsanlega ná töluverðu magni ofan setlaganna án verulegra vandræða af hruni. Vinnsla í setlögnum eða neðan þeirra myndi hins vegar útheimta leiðara (föðringu) í holuna og hyggilegt væri að leðjubora þennan vandræðakafla.

Aðstæður í Tungudal eru þannig að berglögin eru nokkuð lek niður undir 300 m dýpi. Vatnshiti í æðum á þessu dýptarbili er 20-40°C. Lekt í holum sem ná niður í þetta grunna kerfi er breytileg, en reyndist mest í TD-4 og leitarholunum sem eru næst henni. Hóla TD-4 var staðsett þar sem grunna kerfið var heitast og enginn umtalsverður viðsnúningur í hita merkjanlegur neðan æðanna. Uppstreymi frá nær lóðréttri “sprungu” er talið fæða grunna kerfið, enda er efnainnihald í vatni úr því í samræmi við >60°C heitt móðurkerfi.

Það hitakort sem kom út úr leitarholunum gaf til kynna að uppstreymið væri ílangt í austur-vestur stefnu og hola TD-4 var staðsett í eða nærri hitahámarkinu. Einhverju hefur skeikað með staðsetninguna fyrst ekki kom vatn í holuna á rétta dýpinu. Helst er talið að “sprungan” sé hallandi og hafi verið skorin of ofarlega, þ.e. á grunnakerfis-kaflanum og síðan fjarlægst hana eftir því sem dýpra var borað. Hugsanlegt er einnig að stefna “sprungunnar” hafi ekki verið rétt ákvörðuð, hún sé norðaust-suðvestlæg, en ekki aust-vestlæg. Borstaðurinn var hins vegar valinn þannig að slík skekkja hefði ekki átt að skipta máli.

Hitaferlarnir úr holu TD-4 hafa verið skoðaðir og túlkaðir með tilliti til berghita (sbr. myndir 2 og 3 í greinargerð frá 15.12.1999). Töluvert vantar á að hitaferillinn nálgist núll-stigul neðan 400 m, en sú er oft raunin þegar borað er mjög nálægt nær lóðréttri uppstreymisrás. Ef ná ætti rúmlega 60°C heitu vatni ofan 700 m dýpis þyrfti líklega að bora upp undir það eins langt frá holu TD-4 og nemur fjarlægðinni milli hennar og holu TD-2. Til þess þyrftu djúpu holurnar að liggja á línu meira þvert á uppstreymið. Eina smugan til að koma slíku við án þess að brjóta í bága við hitakortið er að færa sig í suðaustur frá TD-4. Hitakortið er í reynd opið í þá átt þótt jafnhitalínur séu heildregnar yfir suðaustur geira þess.

Í greinargerðinni frá 15.12.1999 var gerð tillaga um fjórar um 400 m djúpar könnunarholur. Við þá tillögu er haldið hér með vissu fráviki þó. Lagt er til að byrjað verði á að kanna svæðið suðaustur frá TD-4 með einni eða tveim holum og miðað við ~150 m dýpi. Slíkar holur myndu verða sambærilegar við aðrar grunnar leitarholur í Tungudal og nægja til að sýna hvort tilgátan um norðaust-suðvestlæga “uppstreymissprungu” sé líkleg. Tvær seinni holurnar myndu ráðast af útkomunni úr tveim þeim fyrstu og verða boraðar annað hvort á sömu slóðum og þær eða nær holu TD-4. Þær yrðu um 400 m djúpar og með þeim yrði stefnt að því að finna hvoru megin við þá holu uppstreymisins sé að leita.

Tilboð í þessar holur þarf að miðast við eftirfarandi:

- 1) Tvær 150 m holur, fóðraðar í fast berg sem er áætlað að sé að finna á <25 m dýpi. Reikna má með vatnsæðum í bergi, en ekki yrði steipt í þær.
- 2) Tvær allt að 400 m holur, fóðraðar í fast berg sem vitað er um á u.þ.b. 10-15 m dýpi í nánd við holu TD-4, en gæti verið á allt að 25 m dýpi niðri á dalgrundinni við Tunguá. Búast má við miklu vatni í holunum (tugum l/s), en ekki yrði steipt í neinar æðar.

Holurnar eru ekki hugsaðar sem vinnsluholur, heldur sem grannar rannsóknarholur og viddir mega því vera eins og best hentar bortækjunum. Neðan lausu laganna yrði borað í blágrýtismyndun, þ.e. lagskiptan hraunlagastafla. Gera þarf ráð fyrir hitamælingum í stöngum þegar tilefni er til eftir næturhlé, bilanir eða helgarfrí. Jafnan er hætt á einhverjum smátöfum í rannsóknarholum sem þessum umfram þær sem hljótast af hitamælingum. Taka skal fram í tilboði hvort bortæki komist um óslétt land, deiglendi, og móa, en reynt verður að komast hjá því að bera ofan í til að komast á borstaðina.

Aðstæður til sprunguleitar í grennd við hitafráviknið hjá Bræðratungu (hjá holu TD-4) eru fremur slæmar vegna þess hvað langt er þaðan í opnur þar sem sjá má í berggrunn. Í Seljalandsá sést þó í berg á allöngum kafla, en tæpast nógu langt upp eftir til að komast í rétt flútt við holuna miðað við NA-SV brot. Þar hafa fundist þrjú berggangar og tveir þeirra hafa verið raktir niður að vegi innan við TD-4 (Ólafur G. Flóvenz, 1977). Hins vegar eru samfelldar opnur í fjallinu norðvestan við hitafráviknið. Rannsókn var gerð á brotum og berggöngum þar í sambandi við kaldavatnsleit (Hjalti Franzson, 1972). Þetta svæði allt þyrfti að skoða kerfisbundið upp á nýtt með tilliti til legu bergganga og stefnu og stærð og halla misgengja ef einhver finnast. Með því gæti fengist vísbending um halla uppstreymisrásar þeirrar sem leitað er að á hitasvæðunum báðum í Tungudal (við Bræðratungu og Valhöll).

#### 4. Verk- og tímaáætlun

Lagt er til að verkið verði framkvæmt á eftirfarandi hátt:

Gerð útboðsgagna vegna hitastigulsholna <sup>1</sup>	Jan-feb 2001
Útboð hitastigulsholna	Byrjun mars 2001
Mat á tilboðum, samið við verktaka	Lok mars 2001
Kortagerð af norðurhluta Vestfjarða	Jan-apríl 2001
Úrvinnsla fyrirleggjandi gagna úr Tálknafirði	Ljúki fyrir lok apríl
Hitastigulsholur staðsettar	Maí 2001
Hitastigulsholur boraðar, byrjað við Bíldudal	Maí – ágúst 2001
Lokaumferð hitamælinga	Ágúst 2001
Staðsetning holna við Dufansdal/Bíldudal	Starx eftir fyrstu holu
Borun 400m holna í Tungudal	Sept-okt 2001
Úrvinnsla og skýrslugerð vegna hitastigulsborana	Október 2001
Úrvinnsla og skýrslugerð vegna Tungudals	Desember 2001

Miðað er við að holurnar verði boðnar út í byrjun mars 2001 og borun þeirra ljúki fyrir lok ágúst 2001. Jafnframt er gert ráð fyrir að borað verði fyrst í Bíldudal til að fá svör um það hvort halda beri þar áfram eða farið í Dufansdal. Meðan beðið er eftir staðsetningu viðbótarholna á Bíldudal verði holurnar á Patreksfirði og Tálknafirði boraðar en síðan verði lokið borunum fyrir Bíldudal. Þá haldi borinn norður á bóginn og bori við Þingeyri, Flateyri, Tungudal, Bolungarvík og endi í Álftafirði. Verði ákveðið að bora 400m holurnar í Tungudal og sami bor notaður til verksins verði þær holur boraðar í beinu framhaldi af holunum í Álftafirði. Gert er ráð fyrir að lokaumferð hitamælinga í borholunum fari fram í lok ágúst eða sem fyrst eftir að borunum hitastigulsholnanna

<sup>1</sup> Með eða án borunar 400m holna í Tungudal skv. síðari ákörðun OV

lýkur og niðurstöðum verði skilað í einni eða fleiri greinargerðum fyrir lok október árið 2001. Úrvinnsla gagna úr Tungudal ljúki á hinn bóginn í desember 2001 eða 2 mánuðum eftir lok borunar þar.

## 5. Kostnaður

Tafla 2 sýnir yfirlit um áætlaðan kostnað vegna hitastigulsborananna eftir stöðum en nánari sundurliðun fylgir í viðauka.

Staður	Áætlun Orkusjóðs	Áætlun skv. þessum tillögum	Mismunur
Bíldudalur	1.500.000	3.231.036	-1.731.036
Bolungarvík	3.000.000	2.777.773	222.227
Flateyri	1.500.000	1.331.859	168.141
Patreksfjörður	3.000.000	1.347.509	1.652.491
Súðavík	1.500.000	1.558.395	-58.395
Tálknafjörður	1.500.000	1.898.145	-398.145
Þingeyri	1.500.000	1.254.782	245.218
Ófyrirséð	0	100.500	-100.500
Samtals	13.500.000	13.500.000	0

Tafla 2. Áætlaður kostnaður við jarðhitaleit með hitastigulsborunum

Tillögurnar hér að ofan byggja á greinargerð Kristjáns Sæmundssonar frá maí 2000 en með hliðsjón af skiptingu styrkveitingar Orkusjóðs til leitar við einstök byggðalög. Í flestum tilvikum er kostnaður við áformaða jarðhitaleit á sviðpuðu róli fyrir einstaka staði og Orkusjóður gerir ráð fyrir með þeirri undantekningu þó að gert er ráð fyrir verulega lægri fjárhæð til leitar við Patreksfjörð en í þess stað er lagt til að mun, meiru verði varið til leitarinnar við Bíldudal og Tálknafjörð. Ástæðurnar eru þær að jarðhitaleit nærri Patreksfirði, m.a. með alldjúpum holum, hefur reynst árangurslaus en umtalsverðar líkur eru á að leit við Bíldudal og á Tálknafirði skili árangri.

Áætlaður heildarkostnaður við næsta skref í jarðhitaleit í Tungudal er **9.2 Mkr** en sundurliðun fylgir í viðauka.

Við gerð kostnaðaáætlunarinnar er áætlað að hver bormetri kosti án VSK 3000 kr, 4000 kr eða 6000 kr eftir aðstæðum á hverjum stað og gerð borholu. Þegar niðurstöður útboðsins liggja fyrir þarf að endurskoða áætlunina og aðlaga tölum í útboðinu. Við útreikning á kostnaði við þjónustu og rannsóknir Orkustofnunar er miðað við áætlaða meðalgjaldskrá ROS á árinu 2001.

## Heimildir

Hjalti Franzson, 1972: *Leit að neyðsluvatni fyrir Ísafjarðarkaupstað*. Orkustofnun, JHD, 12bls.

Kristján Sæmundsson, 2000: *Forgangsröðun jarðhitarannsóknna á Vestfjörðum*. Orkustofnun, greinargerð, KS-00/13, 5s.

Krisján Sæmundsson, Grímur Björnsson og Ragna Karlsdóttir, 1999: *Heitavantsleit á Ísafirði*. Orkustofnun, greinargerð, KS-GrB-RK/9924, 7s.

Ólafur G. Flóvenz, 1977: *Jarðhitaleit á Vestfjörðum 1976*. Orkustofnun, OS-JHD-7701, 92s

## Sundurliðuð kostnaðaráætlun vegna hitastiguls-borana á Vestfjörðum árið 2001

	eining	kr/einingu	upphæð	Áætlun Orkusjóðs
<b>Tálknafjörður</b>			<b>1.898.145</b>	<b>1.500.000</b>
Úrvinnsla fyrirbyggjandi gagna	100	5.200	520.000	
Útboð borverka o.þ.h.			56.727	
Staðsetning holu			120.182	
borun fjögurra 60m holna	240	3.000	720.000	
hitamælingar, hver hola mæld þrisvar	720	55	39.600	
Frágangur hitamælinga	6	4.000	24.000	
Upplýsingaöflun og ráðgjöf á bortíma	10	5.200	52.000	
Mæliferð eftir borun			105.636	
Úrvinnsla og skýrsla	50	5.200	260.000	
<b>Patreksfjörður</b>			<b>1.347.509</b>	<b>3.000.000</b>
Úrvinnsla fyrirbyggjandi gagna	8	5.200	41.600	
Útboð borverka o.þ.h.			42.545	
Staðsetning holna			90.136	
Borun þriggja 100m holna	300	3.000	900.000	
hitamælingar, hver hola mæld þrisvar	1200	55	66.000	
Frágangur hitamælinga	6	4.000	24.000	
Upplýsingaöflun og ráðgjöf á bortíma	10	5.200	52.000	
Mæliferð eftir borun			79.227	
Úrvinnsla og skýrsla	10	5.200	52.000	
<b>Bíldudalur</b>			<b>3.231.036</b>	<b>1.500.000</b>
Úrvinnsla fyrirbyggjandi gagna	8	5.200	41.600	
Útboð borverka o.þ.h.			14.182	
Staðsetning holu í Bíldudal			30.045	
Borun einnar 200m holu	200	4.000	800.000	
hitamælingar, hver hola mæld þrisvar	600	55	33.000	
Frágangur hitamælinga	1,5	4.000	6.000	
Upplýsingaöflun og ráðgjöf á bortíma	4	5.200	20.800	
Mæliferð eftir borun			26.409	
Úrvinnsla og skýrsla	5	5.200	26.000	
Staðsetning holna í Dufansdal			373.000	
borun tveggja 200m holna	400	4.000	1.600.000	
hitamælingar, hver hola mæld þrisvar	1200	55	66.000	
Frágangur hitamælinga	3	4.000	12.000	
Upplýsingaöflun og ráðgjöf á bortíma	10	5.200	52.000	
Mæliferð eftir borun			0	
Úrvinnsla og skýrsla	25	5.200	130.000	
<b>Þingeyri</b>			<b>1.254.782</b>	<b>1.500.000</b>
Úrvinnsla fyrirbyggjandi gagna	5	5.200	26.000	
Útboð borverka o.þ.h.			70.909	
Staðsetning holna við Þingeyri			150.227	
Borun fjögurra 60m holna	240	3.000	720.000	
hitamælingar, hver hola mæld þrisvar	720	55	39.600	
Frágangur hitamælinga	3	4.000	12.000	
Upplýsingaöflun og ráðgjöf á bortíma	10	5.200	52.000	
Mæliferð eftir borun			132.045	
Úrvinnsla og skýrsla	10	5.200	52.000	

<b>Flateyri</b>			<b>1.331.859</b>	<b>1.500.000</b>
Úrvinnsla fyrirbyggjandi gagna	5	5.200	26.000	
Útboð borverka o.þ.h.			42.545	
Hlutdeild í jarðfræðikorti	0,25	1.657.000	414.250	
Staðsetning holna við Flateyri			90.136	
Borun þriggja 60m holna	180	3.000	540.000	
hitamælingar, hver hola mæld þrisvar	540	55	29.700	
Frágangur hitamælinga	1,5	4.000	6.000	
Upplýsingaöflun og ráðgjöf á bortíma	10	5.200	52.000	
Mæliferð eftir borun			79.227	
Úrvinnsla og skýrsla	10	5.200	52.000	
<b>Bolungavík</b>			<b>2.777.773</b>	<b>3.000.000</b>
Úrvinnsla fyrirbyggjandi gagna	5	5.200	26.000	
Útboð borverka o.þ.h.			28.364	
Hlutdeild í jarðfræðikorti	0,5	1.657.000	828.500	
Staðsetning holna við Bolungavík			60.091	
Borun tveggja 200m holna	400	4.000	1.600.000	
hitamælingar, hver hola mæld þrisvar	1200	55	66.000	
Frágangur hitamælinga	3	4.000	12.000	
Upplýsingaöflun og ráðgjöf á bortíma	10	5.200	52.000	
Mæliferð eftir borun			52.818	
Úrvinnsla og skýrsla	10	5.200	52.000	
<b>Súðavík</b>			<b>1.558.395</b>	<b>1.500.000</b>
Úrvinnsla fyrirbyggjandi gagna	5	5.200	26.000	
Útboð borverka o.þ.h.			56.727	
Hlutdeild í jarðfræðikorti	0,25	1.657.000	414.250	
Staðsetning holna við Bolungavík			120.182	
Borun fjögurra 60m holna	240	3.000	720.000	
hitamælingar, hver hola mæld þrisvar	720	55	39.600	
Frágangur hitamælinga	6	4.000	24.000	
Upplýsingaöflun og ráðgjöf á bortíma	10	5.200	52.000	
Mæliferð eftir borun			105.636	
Úrvinnsla og skýrsla	10	5.200	52.000	
<b>Ymislegt og ofyrirséð</b>			<b>100.500</b>	
<b>Heildarkostnaður</b>			<b>13.500.000</b>	<b>13.500.000</b>



## Sundurliðuð kostnaðaráætlun vegna tillagna um boranir í Tungudal árið 2001

Tungudalur	9.143.100		
Úrvinnsla fyrirbyggjandi gagna	8	5.200	41.600
Sprungukortlagning	100	5.200	520.000
Uppihald og bíll viðsprungukortlagningu	7	20.000	140.000
Staðsetning holna	8	5.200	41.600
Borun tveggja 150m holna	300	4.000	1.200.000
Ferðir og uppihald			20.000
Borun tveggja 400m holna	800	6.000	4.800.000
Hitamælingar, hver hola mæld fjórum sinnum	4100	55	225.500
Mælingabíll	3	24.000	72.000
Jarðlagamælingar, prógramm	800	300	240.000
Frágangur hitamælinga	6	4.000	24.000
Mælingamenn	78	4.800	374.400
Upplýsingaöflun og ráðgjöf á bortíma	20	5.200	104.000
Mæliferð eftir borun			0
Úrvinnsla og skýrsla	10	5.200	52.000
Efnasýnataka, heilsýni	1	40000	40.000
Greining borsvarfs	40	5200	208.000
Úrvinnsla og skýrslugerð	200	5200	1.040.000