

KÍSILGÚRVERKSMIÐJA
VIÐ MÝVATN

Raforkumálastjóri og Ramnsóknaráð ríkisins

Reykjavík, marz 1961

KÍSILGÚRVERKSMIÐJA VIÐ MÝVATN

Raforkumálastjóri og Ramsóknaaráð ríkisins

Reykjavík, marz 1961

E F N I S Y F I R L I T

	Bls.
Formáli	2
Baldur Líndal: Kísilgúrverksmiðja við Mývatn	
A. Yfirlit	3
B. Lýsing vinnslunnar og tilhögun verksmiðju	7
C. Stofnkostnaður	12
D. Rekstrarkostnaður	13
E. Kostnaðarverð afurða. Sundurliðun	14
F. Mannahald	14
Fylgiskjöl:	
1. Baldur Líndal: Álitsgerð um stofnkostnað og rekstur vinnsluvéla kísilgúrverksmiðjunnar	17
2. Rögnvaldur Þorláksson: Álitsgerð um stofnkostnað byggingamannvirkja, stofnkostnað og rekstrarkostnað flutningatækja	29
3. Eiríkur Briem: Áætlun um 30 kV veitu frá Laxárvirkjun í Námaskarð	47
4. Þorbjörn Karlsson: Gufuborun í Námaskarði Kostnaðaráætlun	48
5. Sveinn S. Einarsson og Guðlaugur Hjörleifsson: Áætlun um gufuleiðslu	51
6. Guðlaugur Hjörleifsson: Leiðsla fyrir heitt vatn	53
7. Baldur Líndal: Ferð til Þýskalands og Hollands í nóvember 1960	54
8. Baldur Líndal: Um nokkur markaðslönd fyrir kísilgúr í Vestur-Evrópu	62
9. Baldur Líndal: Um kísilgúrtegundir og verðgildi þeirra	68
10. Um eiginleika kísilgúrsins úr Mývatni. Kafli úr skýrslu Dipl. Ing. H. Trenne	72
11. Ritgerðir og greinar um kísilmold og kísilgúrvinnslu á Íslandi	74

FORMÁLI

Þessi greinargerð um kísilgúrverksmiðju við Mývatn er gerð á vegum Rannsóknarráðs ríkisins og raforkumálastjórnar ríkisins. Steingrímur Hermannsson, framkvæmdastjóri Rannsóknarráðs, og Jakob Gíslason, raforkumálastjóri, höfðu umsjón með verkinu.

Aðalhöfundur greinargerðarinnar og sérfræðingur um alla verksmiðjuvinnslu gúrsins og tilhöfun og rekstur sjálfrar verksmiðjunnar er Baldur Líndal, efnaverkfræðingur.

Aðrir, sem að greinargerðinni hafa unnið, eru: Rögnvaldur Þorláksson, verkfræðingur, og samstarfsmenn hans, sem hafa gert álitssgerð um byggingamannvirki, hráefnisöflun og flutning; Eiríkur Briem, rafmagnsveitustjóri ríkisins, sem áætlaði rafmagnslínu frá Laxárvirkjun; Sveinn S. Einarsson og Guðlaugur Hjörleifsson, verkfræðingar, sem áætluðu gufu- og heitavatnsveitu; og Þorbjörn Karlsson, verkfræðingur, er áætlaði borunar- og gufuöflunarkostnað.

Við samningu greinargerðarinnar hefur verið stuðzt við álitssgerðir þeirra Prof. Dr. K. Richters, Dipl. Ing. H. Trenne og Dr. F. Illner, sem komu hingað á vegum tæknaðstoðar Sambandslýðveldis Þýzkalands.

Í greinargerð þessari er víðast notað orðið álitssgerð í stað áætlunar vegna þess, að hér er um frumathuganir að ræða og forsendur fyrir raunverulegri áætlun eru enn ekki fyrir hendi í mörgum atriðum. Niðurstöður hafa því víða orðið að byggjast á mati þeirra manna á aðstæðum, sem um þetta hafa fjallað, og kostnaðartölur á lauslegum áætlunum. Þó eru allar líkur til þess, að við nánari athugun muni áætlun um heildarkostnað fremur lækka en hækka frá því sem hér er talið.

Það er aðalniðurstaða þessarar athugunar, að ekki megi láta undir höfuð leggjast að halda athugun og áætlanagerð um kísilgúrverksmiðju við Mývatn áfram, þar sem líkur þess, að hún geti orðið hagkvæmt fyrirtæki eru miklar.

Baldur Líndal:

Kísilgúrverksmiðja við Mývatn

A. Yfirlit

Þegar saman eru teknar niðurstöðurnar af þeim álitserðum varðandi kostnað við kísilgúrverksmiðju við Mývatn, sem um ræðir í formála þessarar skýrslu og viðfestar eru sem fylgiskjöl, fæst eftirfarandi yfirlit yfir stofnkostnað verksmiðjunnar og framleiðslukostnað gúrsins, miðað við þrjár mismunandi vinnslutilhaganir, sem nánar er gert grein fyrir hér á eftir.

Tilhögun vinnslu	I.	II.	III.
Afköst verksmiðju:			
Lágglaeddur gúr tn/ári	5000	11000	
Efnaglæddur gúr tn/ári	5000		9000
Áburðargúr tn/ári	800	800	800
Stofnkostnaður verksmiðju			
millj. kr.	117	92	117
Framleiðslukostnaður afurðar			
CIF erl. höfn, kr/tonn	3530	2710	3950

Í stofnkostnaði er hér ekki meðtalin stofnkostnaður nýs vegar frá Námaskarði til Reykjahverfis, en hann hefur verið áætlaður 6 millj. kr. (sjá fylgiskjal nr. 2). Eigi eru heldur meðtalin íbúðarhús starfsfólks, nema 3 íbúðir. Gizka má á, að stofnkostnaður annarra íbúðarhúsa geti orðið kringum 10 millj. króna.

Nauðsynlegt mannahald áætlast sem hér segir:

	I.	II.	III.
Fastráðnir	45	35	48
Lausamenn	25	25	25
Samtals	70	60	73

Þær rannsóknir, sem þessi skýrsla byggir á, hafa ekki náð svo langt, að unnt sé að stilla upp áætlun um tekjur slíkrar verksmiðju sem þessarar. En af fylgiskjali nr. 9 og af öðrum upplýsingum er ljóst, að meðal markaðsverð á þeim kísilgúr, sem hér er átt við, ætti ekki að þurfa að fara mikið undir kr. 3500 pr. tonn og er þá einkanlega miðað við lágglaett efni. Ennfremur að meðalverð fer ekki yfir kr. 5000, sé einkanlega miðað við efnaglaeddan gúr, og myndi þó væntanlega vera eitthvað lægra.

Miðað við þetta markaðsverð gæti árlegur hreinn hagnaður orðið um 8 millj.kr. og hreinar gjaldeyrstekjur um 30 millj. kr. á ári.

Augljóst er því að halda ber áfram athugunum á skilyrðum til að koma upp kísilgúrverksmiðju við Mývatn og verða þá markaðsathuganir mikils varðandi þáttur í þeim.

B. Lýsing vinnslunnar og tilhögunar verksmiðju

Hér er gert ráð fyrir, að vélum verksmiðjunnar sé, að mestu leyti, hagað í samræmi við það, sem kemur fram í skýrslu Dr. Illners: Erschliessung Isländischer Diatomite Forkommen, dags. 15.7. 1960. Eina verulega frávikið er það, að öll þurrkun fer fram við aðalverk-smiðjuna í stað þess að Dr. Illner gerði ráð fyrir, að nokkur hluti hennar færi fram niður við Mývatn. Þessi breyting stafar af því, að gufuleiðsla niður að Mývatni reyndist of dýr, miðað við það, sem sparaðist við flutning á efninu. Ennfremur er hér reiknað með meiri forþurrkun en Dr. Illner gerði ráð fyrir í útreikningum sínum og skýrsla hans náði ekki til efnaglædds gúrs. Meðfylgjandi starfsrásar-mynd sýnir vélarnar. Allir útreikningar eru hins vegar byggðir á álitum undirritaðs og grundvöllur þeirra er ekki sá sami og Dr. Illner miðaði við.

Gert er ráð fyrir þremur rekstursmöguleikum. Miðað er við að byrjað sé á að vinna sama magn hráefnis í öllum tilfellum, en endanleg framleiðsla er mismunandi. Fyrsti möguleikinn er vinnsla 5000 tonna af lágglaeddum gúr á ári + 5000 tonna af efnaglæddum gúr. Annar möguleikinn er sá að vinna 11000 tonn af lágglaeddum gúr á ári. Sá þriðji að vinna 9000 tonn af efnaglæddum gúr á ári. Í öllum tilfellum fást að auki 800 tonn af áburðargúr. Hann fæst sem úrgangur og honum er sleppt að öðru leyti í öllum frekari útreikningum.

Hráefnisöflunin fer fram þannig, að leðjunni er dælt úr Mývatni og upp í geyma á landi. Þessi dæling fer fram sem venjuleg sanddæling að öðru leyti en því, að ætlunin er að nota sérstakan hnífaútbúnað til þess að auðvelda aðsog. Miðað er við að leiðslan í land sé um 500 m löng og 12" víð. Reiknað er með að flytja þannig 110 þús. m³ á ári miðað við upphaflegt rúmmál leðjunnar. Leðjan mun innihalda mun meira vatn eftir þennan flutning en hún gerir í byrjun. Dælt er til skiptis í tvo 200 m³ geyma, sem eru við Helgavog. Hráefnisöflunin fer fram 135 daga á ári, 24 klst. á sólarhring.

Frumvinnslustöðin stendur við Helgavog, þar sem helztu vélar og tæki eru hýst í 2000 m³ steinsteyptri byggingu. Fyrst er hreinsaður sandur úr leðjunni í svonefndum hydrocyklónum, síðan er byrjað á að skilja vatn frá með botnfallskeri. Þessu botnfalli er síðan dælt inn í sjálfvirkar síur, sem nema enn meira vatn burtu. Efnið er síðan flutt jafnóðum á bílum upp í Bjarnarflag við Námaskarð, þar sem það er

frumpurrkað með jarðgufu við aðalverksmiðjuna.

Frumpurrkunin fer fram þannig, að efnið er fyrst mótað í smá teinunga og síðan er blásið á það heitu lofti um leið og það færirst áfram á vissri gerð færibanda. Nokkur hluti efnisins fer nú til geymslu í haug, sem er vetrarforði verksmiðjunnar. Frumvinnslan fer þannig öll fram 135 daga á ári hverju, allan sólarhringinn.

Aðalvinnslan hefst með mölun og enn frekari þurrkun á efninu, sem fer fram í jarðgufuhituðum snúningsþurrkara. Síðan er gert ráð fyrir, að efnið fari með færiböndum upp í glæðiofnana, þar sem það hitnar upp í 700 - 800° og lífræn efni brenna úr. Gert er ráð fyrir, að glæðingin fari fram í 2 ofnum af Tellergerð. Þeir eru til húsa í byggingu, sem hefir 10x20 m grunnflöt og er 14 m há.

Nú er efnið mulið og hreinsað í vél af Alpine gerð og má þá annað hvort selja það beint sem lágglaeddán kísilgúr, eða láta það fara áfram til enn frekari vinnslu sem efnaglaeddán kísilgúr. Aðalvinnslan fer fram allt árið, nánar tiltekið 300 daga, allan sólarhringinn.

Við verksmiðjuna er geymsla fyrir minnst 1000 tonn af fullunnum og sekkjuðum kísilgúr. Ennfremur hús fyrir skrifstofur og rannsóknir. Þá er gert ráð fyrir að byggja 3 íbúðarhús á staðnum, sem séu eign verksmiðjunnar.

Í stofnkostnaðinum hefir verið gert ráð fyrir hitaveituleiðslu niður að Mývatni, sem flytti allt að 10 l/sek. Er þetta gert með tilliti til frumvinnslunnar við Helgavog og upphitunar íbúðarhúsa. Í stofnkostnaði er ennfremur gert ráð fyrir gufuborunum fyrir nægilegu gufumagni og rafmagnslínu frá Laxárvirkjun fyrir allt að 400 kW.

Flutningar til Húsavíkur fara fram á þann hátt, að sekkjunum er staflað á grindur strax í byrjun. Þessir sekkjastaflar eru síðan settir á bílana og er ekki umstaflað fyrr en í lest skips þess, sem flytur gúrin út. Á Húsavík er geymsla fyrir ríflega 2500 tonn. Reiknað er með, að flutningar til Húsavíkur geti farið fram mikinn hluta árs.

Nú verður nauðsynlegt að byggja mun fleiri íbúðarhús við Reykjahlíð en þetta kostnaðaralít miðast beint við. Hins vegar þykir ekki rétt að telja nema 3 ofangreind íbúðarhús sem beinan stofnkostnað.

Sama gildir um veg, sem leggja þarf frá Reykjahlíð niður í Reykjahverfi. Sá liður er ekki hér talinn til beins stofnkostnaðar verksmiðjunnar.

Nánar um einstök vinnslustig:Frumvinnslan

Í hydrocyklon-kerfinu er sandur, rætur og önnur stórgerð óhreinindi skilin frá hráefninu. Leðjan er tekin úr $2 \times 200 \text{ m}^3$ geymum.

Nú er leðjunni dælt inn í hydrocyklóninn eftir að í hana hefir verið bætt vatni frá botnfallskerfinu. Reiknað er með eftirfarandi rennsli:

Inn í hydrocyklón

Vatn	56,0	kg/sek
Þurrefni	1,73	-
Alls	57,7	-

Út, áfram

Vatn	55,0	kg/sek
Þurrefni	1,21	-
Alls	56,2	-

Út, niður

Vatn	1,0	kg/sek
Þurrefni	0,52	-
Alls	1,52	-

Í útreikningum hefir ofangreindu magni verið skipt niður á 2 samhliða tengd dælu- og hydrocyklónkerfi.

Hráefnið fer nú í hringlaga botnfallsker, sem er 12 m í þvermál. Botnfallið er dregið út frá miðjum botni þess með dælu, en meginhluti vatnsins fellur yfir barm þess og er safnað í rennu. Reiknað er með eftirfarandi botnfalli:

Út

Vatn	16,2	kg/sek
Þurrefni	1,21	-
Alls	17,4	-

Síurnar, sem reiknað er með að nota, eru af "vacuum" gerð og þær vinna sjálfvirkt. Miðað er við 3 samstæður af 400 ft^2 síum. Kakan frá þeim er flutt með færiböndum á fráfærslustað. Reiknað er með að rakinn sé $3,5 \text{ kg/kg}$ þurrefnis og efnið nemur því:

Út

Vatn	15,25	tonn/klst
Þurrefni	4,36	-
Alls	19,61	-

Nú er hráefnið flutt á bílum að verksmiðjunni í Bjarnarflagi og þar tekur við forþurrkunin í þurrkara I, sem miðast við að lækka raka hráefnisins niður í 1,9 kg/kg þurrefnis. Þurrkun þessi fer fram með jarðgufu hituðum beltisþurrkara og er efnið mótað í teinunga áður en það fer á beltið. Reiknað er með, að beltið þurfi að vera 106 m² eða 3 m breitt og 35 m langt. Efnið nemur:

Út

Vatn	8,28	tonn/klst
Þurrefni	4,36	-
Alls	12,64	-

Vatnið, sem numið er burtu, er $15,25 - 8,28 = 6,97$ tonn/klst. Frá þurrkara I fer efnið ýmist til þurrkara II í aðalvinnslunni eða til geymslu til vetrarins, þegar svo stendur á.

Aðalvinnslan

Frá þurrkara I, eða úr geymslubing, fer efnið inn í þurrkara II, sem er gufuhitaður snúningsþurrkari. Reiknað er með, að sá þurrkari hafi 840 m² hitaflöt. Efnismagnið er eftirfarandi:

Inn

Vatn	3,72	tonn/klst
Þurrefni	1,96	-
Alls	5,68	-

Út

Vatn	0,39	tonn/klst
Þurrefni	1,94	-
Alls	2,33	-

Efnið kemur úr þessum þurrkara með raka, sem nemur 0,2 kg/kg þurrefnis, og uppgufun verður $3,72 - 0,39 = 3,33$ tonn/klst. Auk þess er reiknað með 1% þurrefnistapi.

Tellerofnarnir eru næsta stig tækjanna. Hér þornar efnið fyllilega, meginhluti bundins vatns rýkur burt og lífræn efni brenna. Efnið hitnar upp í 700-800° við brunann og auk þess er venjulega brennt olíu í þessum ofnum. Hér mun þó þurfa litla olíu sökum þess hve þurrt efnið er áður en það kemur í ofnana. Reiknað er með eftirfarandi efnismagni:

Út: þurrefni 1,61 tonn/klst

og er þá miðað við 12% glæðitap + 5% annarri rýrnun í þessum ofnum.

Nú tekur við mölun með hamrakvörn og hreinsun með Alpine vélum. Úrgangurinn hér er ætlaður til áburðarhúðunar og nemur hann 5%, eða 580 tonnum í 300 dögum. Auk þess er reiknað með nokkurri endurheimtu á föstum efnum, sem reiknuðust sem rýrnun í Tellerofnunum og verður þá áburðargúrinn samtals um 800 tonn/ár. Hreinsað efni verður hér:

Út: 1,53 tonn/klst

Efnið er nú söluhæfur lágglaeddur kísilgúr og er gert ráð fyrir því hér reikningslega séð, að allur efnisstraumurinn sé sekkjaður sem slíkur eða hann fari allur áfram til frekari vinnslu sem efnaglaeddur gúr. Til þess að vinna 5000 tonn af lágglaeddum gúr þarf 136 daga. Hinn hluta ársins fer þá gúrinn áfram eða 164 daga.

Ofninn fyrir efna-glæðinguna er snúningsofn, sem líkist kalkbrennsluofni. Efnið er hitað þar upp í 1100 - 1400°. Salti er blandað í það áður en hitunin hefst og nemur það um 4%. Reiknað er með 9% rýrnun í þessum ofni og nemur því efnið:

Út: 1,39 tonn/klst

Nú fer fram mölun og gjall er hreinsað úr efninu og rýrnar þá efnið um 5%. Við höfum þá

Út: 1,32 tonn/klst

Efnaglaeddi gúrinn er venjulega sekkjaður í margra laga pappírspoka, sem hafa 80 l rúmmál.

C. Stofnkostnaður í milljónum króna

Tilhögun	I	II	III
Afköst: Lágglæddur gúr tn/ári	5000	11000	
Efnaglæddur gúr tn/ári	5000		9000
Áburðargúr tn/ári	800	800	800
Hráefnaöflunin	8,0	8,0	8,0
Frumvinnslan:			
a) vélar	12,1	12,1	12,1
b) byggingar	3,7	3,7	3,7
c) flutningatæki	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>
Aðalvinnslan:			
a) vélar	34,6	17,7	34,6
b) byggingar	<u>9,9</u>	<u>7,2</u>	<u>9,9</u>
Gufuboranir	3,5	3,5	3,5
Rafmagnsveita	3,1	3,1	3,1
Hitaveita	1,2	1,2	1,2
Skrifstofu- og íbúðarhús	3,8	3,8	3,8
Húsavíkur flutningskerfið			
a) Flutningsbílar	1,0	1,0	1,0
b) Geymsla á Húsavík	<u>8,0</u>	<u>8,0</u>	<u>8,0</u>
	90,4	70,8	90,4
Ýmis og ófyrirséður kostnaður 15%	<u>13,6</u>	10,6	13,6
	104,0	81,4	104,0
Verkfræðikostnaður 5%	<u>5,2</u>	4,1	5,2
	109,2	85,5	109,2
Vextir á byggingatíma 7%	<u>7,6</u>	6,0	7,6
Stofnkostnaður samt.	116,8	91,5	116,8

D. Rekstrarkostnaður í milljónum króna

Tilhögun	I	II	III
Hráefnaöflun, beinn kostnaður	0,7	0,7	0,7
Orkugjafar			
a) raforka	1,6	1,5	1,7
b) jarðgufa	0,7	0,7	0,7
c) olía	<u>1,0</u>	<u>0,5</u>	<u>1,4</u>
3,3		2,7	3,8
Rekstrarefni			
a) pappírspokar	2,5	2,8	2,2
b) viðhaldsefni + varahl.	1,1	0,8	1,1
c) annað	<u>0,3</u>	<u>0,1</u>	<u>0,5</u>
3,9		3,7	3,8
Flutningskostnaður, beinn			
a) við verksmiðju	0,6	0,6	0,6
b) til Húsav. + geymsluumsj.	<u>1,0</u>	<u>1,1</u>	<u>0,9</u>
1,6		1,7	1,5
Starfsmannakostnaður			
a) Stjórn, eftirl. og skrifstk.	0,6	0,6	0,6
b) laun í verksm.	2,9	2,1	3,1
c) annað	<u>0,4</u>	<u>0,3</u>	<u>0,4</u>
3,9		3,9	4,1
Vextir af stofnfé, 7%	7,6	5,8	7,6
Afskriftir			
a) flutningatæki, 10%	0,3	0,3	0,3
b) hráefnisöflunartæki, 8%	0,8	0,8	0,8
c) vélar, 8%	4,8	3,1	4,8
d) byggingar, 5%	<u>1,7</u>	<u>1,6</u>	<u>1,7</u>
7,6		5,8	7,6
Ýmis kostnaður, 10%	<u>2,9</u>	<u>2,3</u>	<u>2,9</u>
Útskipun á Húsavík	0,5	0,5	0,5
Flutningur til útlanda	<u>3,3</u>	<u>3,6</u>	<u>3,0</u>
Rekstrarkostnaður, samtals	35,3	29,8	35,5

E. Kostnaðarverð afurða CIF erl. höfn í kr/tonn
Sundurliðun í verðmyndunar-þætti

Tilhögun	I		II		III	
	kr/tn	%	kr/tn	%	kr/tn	%
1. Hráefnisöflun	240	6,8	218	8,0	266	6,7
2. Frumvinnslan	483	13,7	438	16,2	537	13,6
3. Flutn. frumvinnslu	96	2,7	87	3,2	106	2,7
4. Aðalvinnslan	1865	52,9	1167	43,1	2140	54,2
5. Flutn. til Húsavíkur	107	3,0	104	3,8	111	2,8
6. Geymsla í Húsavík	152	4,3	138	5,1	169	4,3
7. Stjórnarlaun og ótalinn kostn.	206	5,8	178	6,6	241	6,1
8. Útskipun	50	1,4	50	1,8	50	1,3
9. Flutn. til útl.	330	9,4	330	12,2	330	8,3
		100		100		100
Kostnaðarverð cif erl. höfn kr/tn	3530		2710		3950	

F. Mannahald

Tilhögun	I		II		III	
Lausamenn:						
Hráefnisöflunin	8		8		8	
Frumvinnsla	11		11		11	
Flutn. í frumv.	<u>6</u>	25	<u>6</u>	25	<u>6</u>	25
Ársmenn:						
Vinna í aðalverksm.	30		20		33	
Flutningar til Húsavíkur	10		10		10	
Stjórn, eftirl. og skrifst.	5	45	5	35	5	48
Mannahald alls		70		60		73

F Y L G I S K J Ö L

1. Fylgiskjal

Baldur Líndal:

Álitsgerð um stofnkostnað og rekstur
vinnsluvéla kísilgúrverksmiðjunnarTILHÖGUN I

Afköst: 5000 tonn/ári lággældur gúr
 + 5000 - efnaglæddur gúr
 (+ 800 - áburðargúr)

Stofnkostnaður

Tafla I-a sýnir stofnkostnað uppsettra véla miðað við ofangreinda framleiðslu. Í frumvinnslunni nemur hann 12,1 millj. kr. og í aðalvinnslunni 34,6 millj. kr. Samtals er hann 46,7 millj. kr.

Mannahald

Tafla I-b sýnir mannahaldið við vinnsluna. Hér er ótalin umsjón og stjórn. Við frumvinnsluna vinna 11 menn í 5 mánuði. Við aðalvinnsluna vinna 30 menn allt árið. Samtals 41.

Beinn reksturskostnaður véla

Tafla I-c sýnir hinn beina reksturskostnað vélanna. Í frumvinnslunni nemur hann 1,5 millj. kr. á ári eða að jafnaði kr. 150 per unnið tonn. Í aðalvinnslunni nemur hann 8,6 millj. kr. eða kr. 860 pr. unnið tonn að jafnaði. Samtals er beinn reksturskostnaður 10,1 millj. kr. á ári. og til jafnaðar kr. 1010 pr. tonn.

TAFLA I-aKÍSILGÚRVERKSMÍÐJANSTOFN- OG UPPSETNINGARKOSTNAÐUR VÉLA

Afköst: 5000 tonn lágglaeddur gúr/ár
 +5000 - efnaglaeddur gúr/ár
 (+ 800 - áburðargúr/ár)

Mkr.

Frumvinnslan

Hydrocyklón-kerfi	0,3	
Botnfallsker	0,5	
Síur	4,2	
Færslutæki frá síum, rafl., vatnsl. o. fl.	0,4	
Þurrkari I	6,7	12,1

Aðalvinnslan

Þurrkari II	3,0	
Glæðiofnar	9,3	
Myllur, hreinsit., cyklónar og sekkjunart. fyrir lágglaeddun gúr	3,2	
Ofn fyrir efnaglaðingu	11,0	
Myllur, hreinsit. og sekkjunart. fyrir efnaglaeddun gúr	3,4	
Geymslur fyrir gúr í vinnslu	0,9	
Ýmsar leiðslur, færrib. og rafl.	3,8	<u>34,6</u>
Samtals		<u>46,7</u>

TAFLA I-bMANNAHALD VIÐ VÉLGÆZLU OG VIÐHALD

Afköst: 5000 tonn lágglaeddur gúr/ár
 +5000 - efnaglaeddur gúr/ár
 (+ 800 - áburðargúr/ár)

	Menn á vakt	Vaktir	Samtals
<u>Frumvinnslan, 5 mán.</u>			
Hydrocyklonkerfi	1	3	3
Sfur	1	3	3
Þurrkari I	1	3	3
Verkstj.			1
Til vara			<u>1</u>
			11
<u>Aðalvinnslan</u>			
Aðfærsla	1	3	3
Tellerofnar	1	3	3
Myllur	1	3	3
Efna-glæðingarofn	1	3	3
Sekkjun	1	3	3
Geymsluumsjón	1	3	3
Viðgerðarmenn	3	2	6
Vaktstjórar	1	3	3
Til vara			<u>3</u>
		<u>Samtals</u>	<u>30</u>

TAFLA I-cKÍSILGÚRVERKSMÍÐJANBEINN FRAMLÆIÐSLUKOSTNAÐUR Í VERKSMÍÐJUVÉLUM

Afköst: 5000 tonn lágglaeddur gúr/ár
 + 5000 - efnaglaeddur gúr/ár
 (+ 800 - áburðargúr/ár)

Mkr.

Frumvinnslan

1) Raforka	0,4	
2) Jarðgufa	0,3	
3) Vinnul., 11 menn í 5 mán. á kr. 45.000,	0,5	
4) Efni til viðhalds	<u>0,3</u>	1,5

Aðalvinnslan

1) Rekstrarefni	0,3	
2) Raforka	1,2	
3) Jarðgufa	0,4	
4) Brennsluolía	1,0	
5) Pappírspokar á kr. 5/50 pr. tonn	2,5	
6) Vinna, 30 ársmenn á 80.000/ár	2,4	
7) Efni til viðhalds	<u>0,8</u>	<u>8,6</u>
	<u>Samtals</u>	<u>10,1</u>

Jafnaðarkostnaður 1010 kr/tonn

TILHÖGUN II

Afköst 11000 tonn lágglaeddur gúr/ár
(+ 800 - áburðargúr/ár)

Með þessu fyrirkomulagi eru vélarnar nokkru færri sökum þess, að ekki er miðað við að efnið sé efnaglætt sem áður. Mannahald er einnig minna en áður.

Stofnkostnaður véla

Stofnkostnaður frumvinnslu vélanna er að sjálfsögðu sami og áður, en aðalvélarnar kosta hér 17,7 millj. kr. samkv. töflu II-a. Samtals kosta allar vélar 29,8 millj. kr.

Mannahald

Samkv. töflu II-b, vinna hér 20 menn í aðalverksmiðjunni allt árið. Að frumvinnslunni meðtaldri vinna 31, þegar flestir eru.

Rekstur vélanna

Samkv. töflu II-c, er beinn reksturskostnaður 8,5 millj. kr. á ári, en jafnaðarkostnaður kr. 773 pr. tonn af lágglaeddum gúr.

TAFLA II-aKÍSILGÚRVERKSMÍÐJANSTOFN- OG UPPSETNINGARKOSTNAÐUR

Afköst: 11000 tonn lágglaeddur gúr/ár
 (+ 800 - áburðargúr/ár)

Mkr.

Frumvinnslan

12,1

Aðalvinnslan

Purrkari II	3,0	
Glæðiofnar, 2 Tellersamst.	9,3	
Myllur, hreinsit., cyklonar og sekkjunartæki	3,2	
Geymslur fyrir gúr í vinnslu	0,3	
Ýmsar leiðslur, færíbönd og rafl.	<u>1,9</u>	<u>17,7</u>
		<u>Samtals Mkr.29,8</u>

TAFLA II-bKÍSILGÚRVERKSMÍÐJANMANNAHALD VIÐ VÉLGÆZLU OG VIÐHALD

Afköst: 11000 tonn lágglaeddur kísilgúr/ár
(+ 800 - áburðargúr/ár)

<u>Frumvinnslan, 5 mán.</u>	Menn á vakt	Vaktir	Samtals
Hydrocyklónkerfi	1	3	3
Síur	1	3	3
Purrkari I	1	3	3
Verkstj.			1
Til vara			<u>1</u>
			11

<u>Aðalvinnslan, ársmenn</u>	Menn á vakt	Vaktir	Samtals
Aðfærsla	1	3	3
Tellerofnar	1	3	3
Sekkjun og hreinsun	1	3	3
Geymsluumsjón	1	3	3
Viðgerðarmenn	3	2	6
Til vara			<u>2</u>
			20

TAFLA II-cKÍSILGÚRVERKSMÍÐJANBEINN FRAMLÆIÐSLUKOSTNAÐUR Í VERKSMÍÐJUVEÐLUM

Afköst: 11000 tonn lágglaeddur gúr/ár
 (+ 800 - áburðargúr/ár

Mkr.

Frumvinnslan

1,5

Aðalvinnslan

1) Rekstrarefni	0,1	
2) Raforka	1,1	
3) Jarðgufa	0,4	
4) Brennsluolía	0,5	
5) Pokar	2,8	
6) Vinna, 20 menn á 80.000/ár	1,6	
7) Efn til viðhalds	0,5	<u>7,0</u>
	<u>Samtals</u>	<u>8,5</u>

Jafnaðarkostnaður kr. 773 pr. tonn

TILHÖGUN III

Afköst: 9000 tonn efnaglæddur gúr/ár
(+800 - áburðargúr/ár)

Hér er miðað við, að efnið fari allt í gegnum endaprep vinnslunnar. Stofnkostnaður er þó áætlaður hinn sami og var í 10.000 tonna vinnslunni, sbr. töflu III-a.

Mannaflinn er hins vegar heldur meiri samkv. töflu III-b, sökum þess að bæta þarf við 3 ársmönnum vegna viðhalds. Í 10.000 tonna vinnslunni var hægt að láta sama vélgæzlumanninn annast þetta, því að vélarnar ganga ekki allar allt árið.

Tafla III-c sýnir svo beinan rekstrarkostnað, sem verður samtals 10,7 millj. kr. á ári. Jafnaðarkostnaður er kr. 1190 pr. tonn af efnaglæddum gúr.

TAFLA III-aKÍSILGÚRVERKSMÍÐJANSTOFN- OG UPPSETNINGARKOSTNAÐUR VÉLA

Afköst: 9000 tonn efnaglæddur gúr
(+800 - áburðargúr)

Mkr.

Frumvinnslan

12,1

Aðalvinnslan34,6Samtals46,7

TAFLA III-bKÍSILGÚRVERKSMÍÐJAN

Afköst: 9000 tonn efnaglæddur gúr/ár
(+ 800 - áburðargúr/ár

Mannahald

Frumvinnslan í 5 mán.	11
Aðalvinnslan, ársmenn	33

TAFLA III-cKÍSILGÚRVERKSMÍÐJANBEINN REKSTRARKOSTNAÐUR VÉLA

Afköst: 9000 tonn efnaglæddur gúr/ár
(+800 - áburðargúr/ár)

Mkr.

Frumvinnslan

1,5

Aðalvinnslan

1) Rekstrarefni	0,5	
2) Raforka	1,3	
3) Jarðgufa	0,4	
4) Brennsluolía	1,4	
5) Pokar á kr. 5/-, 50 pr. tonn	2,2	
6) Vinna, 33 ársmenn	2,6	
7) Efni til viðhalds	0,8	<u>9,2</u>
	<u>Samtals</u>	<u>10,7</u>

Jafnaðarkostnaður 1190 kr/tonn

2. FylgiskjalVERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/F

Rögnvaldur Þorláksson

ÁLITSGERÐ UM STOFNKOSTNAÐ BYGGINGAMANNVIRKJA,
STOFNKOSTNAÐ OG REKSTURSKOSTNAÐ FLUTNINGATÆKJAY F I R L I T

	Blaðsíða
1. Inngangur	30
2. Stofnkostnaður byggingamannvirkja Tilhögun I eða III	32
3. Stofnkostnaður byggingamannvirkja Tilhögun II	33
4. Stofnkostnaður flutningatækja Tilhögun I, II eða III	34
5. Mannahald við flutninga	35
6. Reksturskostnaður flutningatækja Tilhögun I	36
Tilhögun II	37
Tilhögun III	38
7. Vegagerð til Reykjahverfis	39
8. Teikningar	
Íslandskort	1 : 2. 500. 000
Héraðskort	1 : 750. 000
Vinnusvæði	1 : 1. 000
Aðalvinnslan	1 : 1. 000
Geymsla í Húsavík	1 : 1. 000

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/FKÍSILGÚRVERKSMIÐJA VIÐ MÝVATNINNGANGUR

Rannsóknarráð ríkisins fól árið 1959 Verklegum framkvæmdum h/f að aðstoða Baldur Líndal, verkfræðing, við að athuga, hvort til greina gæti komið að byggja kísilgúrverksmiðju við Mývatn. Félagið skyldi gera álitserð um kostnað byggingamannvirkja, flutningatækja og reksturskostnað þeirra.

Eftirfarandi forsendur eru undirstaða þessarar álitserðar:

1. Eigin útreikningar gerðir sumarið 1959.
2. Athugun á staðháttum við Mývatn í ágústmánuði 1959.
(Undirritaður var í för með Baldri Líndal, verkfr., og dr. ing. F. Illner frá Þýzkalandi. Í þeirri för var einnig athugað vegarstæði frá Reykjahlíð til Reykjahverfis).
3. Samvinna við Jakob Gíslason, raforkumálastjóra, Steingrím Hermannsson, framkvæmdastjóra rannsóknaráðs, og Baldur Líndal, efnaverkfræðing, um fyrirkomulag reksturs og gerð mannvirkja.
4. Skýrsla dr. ing. F. Illners. (Þar sem vikið er að einhverju leyti frá skýrslunni, þá er það gert eftir ítarlega athugun og í samvinnu við ofangreinda aðila í lið 3.)
5. Eigin útreikningar gerðir um og eftir áramót 1960/1961.
6. Reiknað er með þrem íbúðarhúsum fyrir stjórnendur verksmiðjunnar. Íbúðarhús þessi verði einföld og af sömu gerð. Verði krafizt meiri íburðar en hér er gert ráð fyrir, þá verði fé til þess lagt fram af íbúum, og húsin verði þá sameign íbúa og verksmiðjunnar.
Einnig er reiknað með því, að aðrir starfsmenn búi í skálum eða á heimilum sínum í Mývatnssveit.
7. Verðlag á vinnu og efni í janúar 1961.

Það skal tekið fram, að hér er ekki um frumáætlun að ræða. Frumáætlun tekur of langan tíma og er of kostnaðarsöm á þessu stigi málsins. Teikningar eru aðeins gerðar til yfirlits, en reynt hefur verið eftir fremsta megni að gera sér grein fyrir kostnaði þessara mann-

virka miðað við forsendur.

Á það skal bent hve geymsluhúsið í Húsavík er stór liður í þessari áætlun, en það byggist á því að gert er ráð fyrir 3 mánaða flutningatöfum yfir vetrarmánuðina. Varla mun óhætt að gera ráð fyrir styttri tíma, nema að leggja mun meira í vegagerðarkostnað, en gert hefur verið ráð fyrir hér.

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/FKÍSILGÚRVERKSMÍÐJA VIÐ MÝVATN

(5000 t lágglaeddur gúr + 5000 t
efnaglaeddur gúr eða 9000 t af efna-
glæddum)

ÁLITSGERÐ UM STOFNKOSTNAÐ BYGGINGA-
MANNVIRKJA. TILHÖGUN I EÐA III

	Mkr.	Mkr.
<u>Frumvinnsla</u>		
A. Bryggja í Helgavogi	0,37	
Geymar fyrir hráefni (2 stk.)	0,32	
Hús fyrir sandhreinsun	1,70	
B. Hús fyrir þurrkara I	0,95	
C. Vegagerð frá Helgavogi í Bjarnarflag, og plön við húsið	<u>0,40</u>	3,74
<u>Aðalvinnsla</u>		
Hús fyrir þurrkara II	4,24	
- - glæðiofna	1,45	
Geymsluhús fyrir unna vöru	3,75	
Reykháfur	0,22	
Geymsluplan	<u>0,23</u>	9,90
<u>Skrifstofu- og íbúðarhús</u>		
Hús fyrir skrifstofur, rannsóknar- stofu og mötuneyti	1,20	
Íbúðarhús (3 stk.)	2,10	
Verkamannaskálar og mötuneyti	<u>0,50</u>	3,80
<u>Húsavík</u>		
Geymsluhús, lyfta og fl. tæki	<u>8,00</u>	8,00
	<u>Alls Mkr.</u>	<u>25,44</u>

Ófyrirséð, ráðunautakostnaður og bankakostnaður á byggingatíma, er ekki innifalinn í þessum tölum.

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/FKÍSILGÚRVERKSMÍÐJA VIÐ MÝVATN

(11000 t af lágglaeddum gúr)

ÁLITSGERÐ UM STOFNKOSTNAÐ BYGGINGAMANNVIRKJA

	Mkr.	Mkr.
<u>Frumvinnsla</u>		
Sami kostnaður og við fyrri tilhögun		3,74
<u>Aðalvinnsla</u>		
Hús fyrir þurrkara II	1,50	
Aðrir liðir eins	<u>5,66</u>	7,16
<u>Skrifstofu- og íbúðarhús</u>		
Sami kostnaður og við fyrri tilhögun		3,80
<u>Húsavík</u>		
Sami kostnaður og við fyrri tilhögun		<u>8,00</u>
	<u>Alls Mkr.</u>	<u>22,70</u>

Ófyrirséð, ráðunautakostnaður og bankakostnaður á byggingatíma er ekki innifalinn í þessum tölum.

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/FKÍSILGÚRVERKSMÍÐJA VIÐ MÝVATNSTOFNKOSTNAÐUR VEGNA FLUTNINGSTÆKJASAMI KOSTNAÐUR FYRIRTILHÖGUN I, II EÐA III

	Mkr.
1. Flutningatæki til flutnings á hráefni frá botni Mývatns í geyma við Helgavog. Dælur, leiðslur, prammar o. s. frv.	8,0
2. Flutningatæki til flutnings á hreinsuðu hráefni frá frumvinnslustöð í Helgavogi til aðalvinnslustöðvar í Bjarnarflagi 2 bílar + 1 til vara á 10 t	1,5
3. Flutningatæki til flutnings á fullunninni vöru frá aðalvinnslustöð til geymslúhúss í Húsavík 3 bílar + 1 til vara á 4 t	<u>1,0</u>
Samtals	<u>10,5</u>

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/FKÍSILGÚRVERKSMÍÐJA VIÐ MÝVATNMANNAHALD VIÐ FLUTNINGA

	Menn á vakt	Vaktir	Samtals
1. Flutningar frá botni Mývatns	4	2	8
2. Flutningar frá frumvinnslu til aðalvinnslu	2	3	<u>6</u>
		Alls	<u>14 menn</u>

14 sumarvinnumenn

3. Flutningar á fullunninni vöru til Húsavíkur	3	2	6
Móttaka í Húsavík	1	2	2
Bílaviðgerðarmenn	2	1	<u>2</u>
		Alls	<u>10 menn</u>

10 ársmenn

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/FKÍSILGÚRVERKSMÍÐJA VIÐ MÝVATNREKSTURSKOSTNAÐUR FLUTNINGATÆKJATILHÖGUN I

	Mkr.	Mkr.
1. Flutningar á efni frá botni Mývatns í geyma við Helgavog.		
Kaup starfsmanna	0,41	
Viðgerðir, varahl., eldsneyti	0,25	
Afskriftir	<u>0,64</u>	1,30
2. Flutningar á hreinsuðu hráefni frá frumvinnslustöð í Helgavogi til aðalvinnslustöðvar í Bjarnarflagi.		
Kaup starfsmanna	0,27	
Viðgerðir, varahl., eldsneyti	0,28	
Afskriftir	<u>0,15</u>	0,70
3. Flutningar á fullunninni vöru frá aðalvinnslustöð til geymsluhúss í Húsavík.		
Kaup starfsmanna	0,54	
Viðgerðir, varahl., eldsneyti	0,28	
Afskriftir	<u>0,10</u>	0,92
4. Móttaka á efni í Húsavík	0,16	
Útskipun	<u>0,50</u>	<u>0,66</u>
	<u>Alls Mkr.</u>	<u>3,58</u>

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/FKÍSILGÚRVERKSMÍÐJA VIÐ MÝVATNREKSTURSKOSTNAÐUR FLUTNINGATÆKJATILHÖGUN II

	Mkr.	Mkr.
1. Flutningar á efni frá botni Mývatns í geyma við Helgavog. Sami kostnaður og við tilhögun I		1,30
2. Flutningar á hreinsuðu hráefni frá frumvinnslustöð við Helgavog til aðalvinnslustöðvar í Bjarnarflagi. Sami kostnaður og við tilhögun II		0,70
3. Flutningar á fulluminni vöru frá aðalvinnslustöð til geymsluhúss í Húsavík.		
Kaup starfsmanna	0,582	
Viðgerðir, varahlutir, eldsneyti	0,300	
Afskriftir	<u>0,108</u>	0,99
4. Móttaka í Húsavík.	0,16	
Útskipun	<u>0,55</u>	<u>0,71</u>
	<u>Alls Mkr.</u>	<u>3,70</u>

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/FKÍSILGÚRVERKSMÍÐJA VIÐ MÝVATNREKSTURSKOSTNAÐUR FLUTNINGATÆKJATILHÖGUN III

	Mkr.	Mkr.
1. Flutningar á efni frá botni Mývatns í geyma við Helgavog. Sami kostnaður og við tilhögun I		1, 30
2. Flutningur á hreinsuðu hráefni frá frumvinnslustöð við Helga- vog til aðalvinnslustöðvar í Bjarnarflagi. Sami kostnaður og við tilhögun I		0, 70
3. Flutningur á fullunninni vöru frá aðalvinnslustöð til geymsluhúss í Húsavík. Kaup starfsmanna Viðgerðir, varahlutir, eldsneyti Afskriftir	0, 513 0, 262 <u>0, 095</u>	0, 87
4. Móttaka í Húsavík Útskipun	0, 16 <u>0, 45</u>	<u>0, 61</u>
	<u>Alls Mkr.</u>	<u>3, 48</u>

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H/FKÍSILGÚRVERKSMIÐJA VIÐ MÝVATN

Í þessari álitsgerð er miðað við, að flutningar fari fram á nýjum vegi frá Reykjahlíð yfir Hólasand til Reykjahverfis og þaðan á Þjóðveginum til Húsavíkur.

Þjóðvegurinn um Mývatnssveit í Reykjadal og þaðan til Húsavíkur er um 20 km lengri og getur ekki talizt nægilega tryggur til flutninga miðað við full afköst verksmiðjunnar.

Sumarið 1959 fór undirritaður um fyrirhugað vegastæði, ásamt Steingrími Hermannssyni, framkvæmdastjóra Rannsóknarráðs, og Pétri Jónssyni, vegaverkstjóra í Reykjahlíð. Pétur er þaukunnugur á þessum slóðum og hafði einmitt athugað það, hvar heppilegast myndi að leggja slíkan veg. Mikill hluti vegarstæðisins er um sanda, sem ódýrt er að leggja veg um.

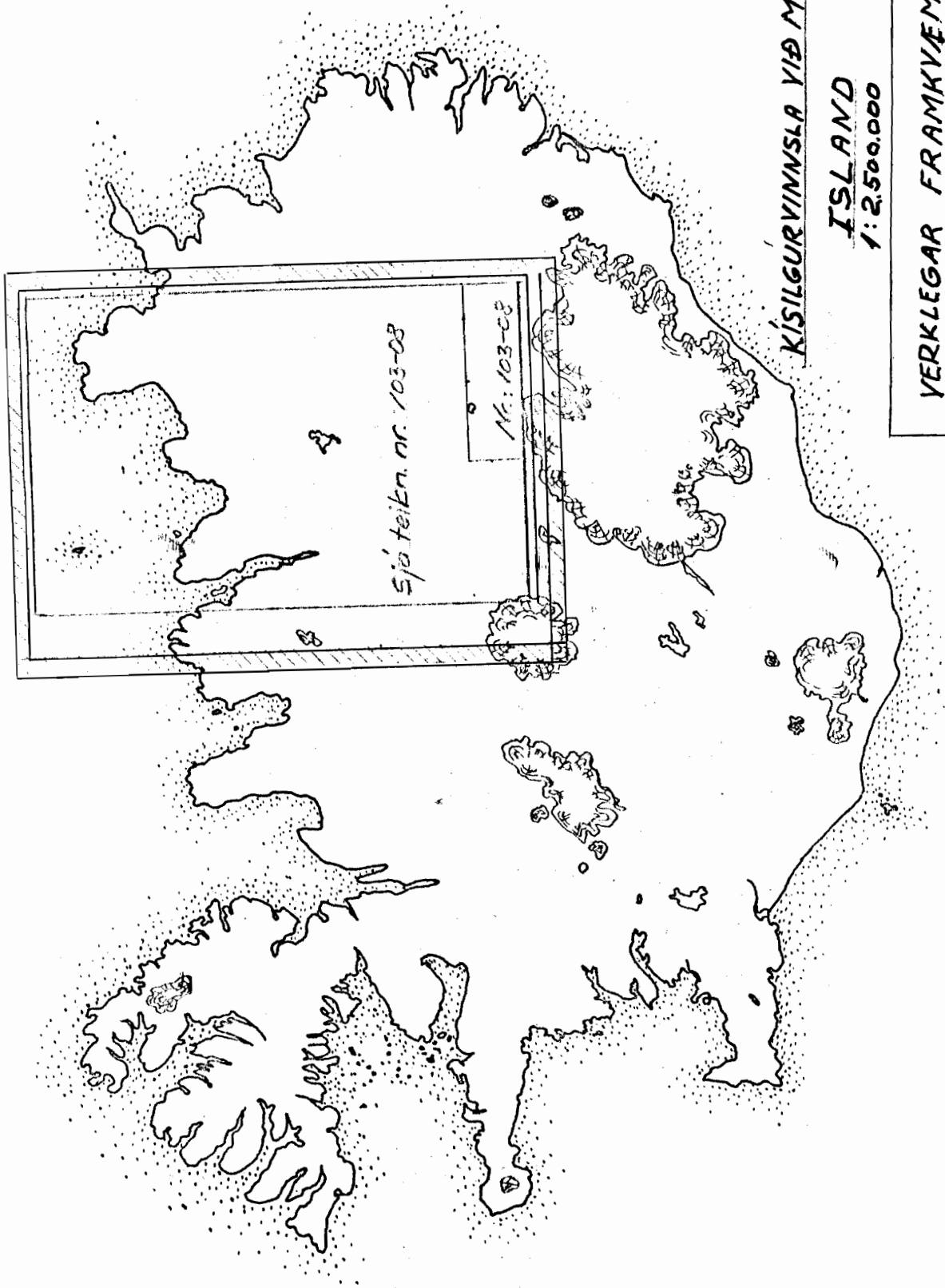
Af þessum athugunum má ætla, að nýr vegur frá Reykjahlíð að Langavatni í Reykjahverfi og allra nauðsynlegustu endurbætur á veginum um Reykjahverfi kosti 6 millj. króna.

Telja má líklegt, að verksmiðjan verði að aðstoða fasta starfsmenn við byggingu eigin íbúða umfram það, sem gert er ráð fyrir í lið 6 á bls. . Aðstoð þessa mætti til dæmis veita með lánsfjáröflun. Lánsfjárþörfin gæti numið um 7 millj. kr.

Það getur þó ekki talizt rétt að telja þennan kostnað til stofnkostnaðar verksmiðjunnar. Þessi vegur verður á margan hátt í almenningsþágu, auk þess sem kísilgúrverksmiðjan mun afla gjaldeyris, eins og önnur útflutningsfyrirtæki, og ekki er vani að láta slík fyrirtæki kosta vegi að útflutningshöfn.

15. febrúar 1961.

Verklegar framkvæmdir h/f
Rögnvaldur Þorláksson



KÍSLIGURVINNSLA VIÐ MÝVATN

ISLAND

1:2.500.000

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H.F.

ÍSGLIÐSFRAMTÍÐ
KERNAN

SINNAFJÓRÐI, 1962
SINNIS VERRA

M 1:2500000
R 103-07

18° v/

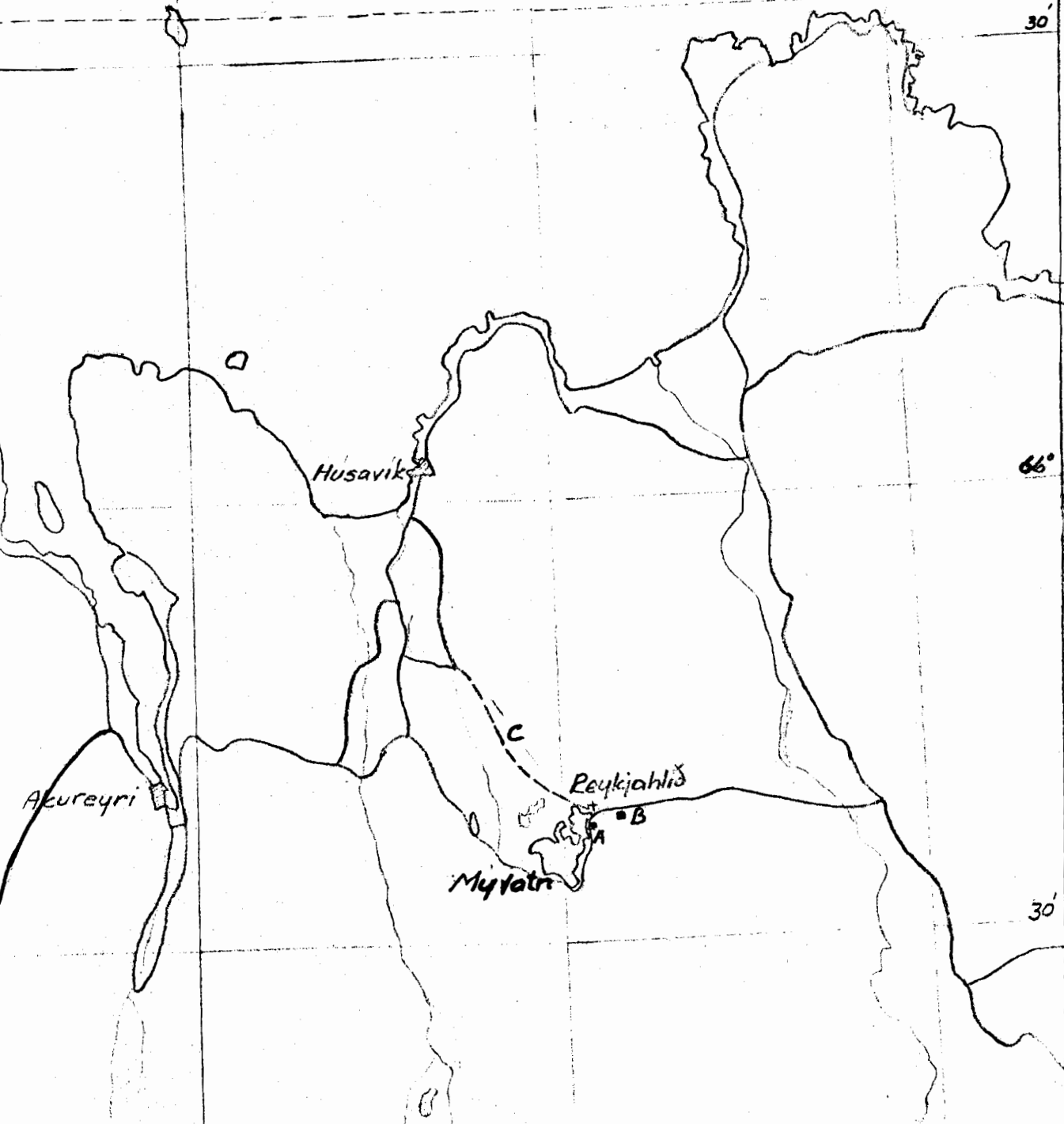
17°

16°

30'

66°

30'



KÍSILGÚRVINNSLA VID MYVATN

- A. Frumvinnsla
- B. Adalvinnsla
- C. Nyr vegur

65° nb

VERKLEGAR FRANKVEMDIR H·F

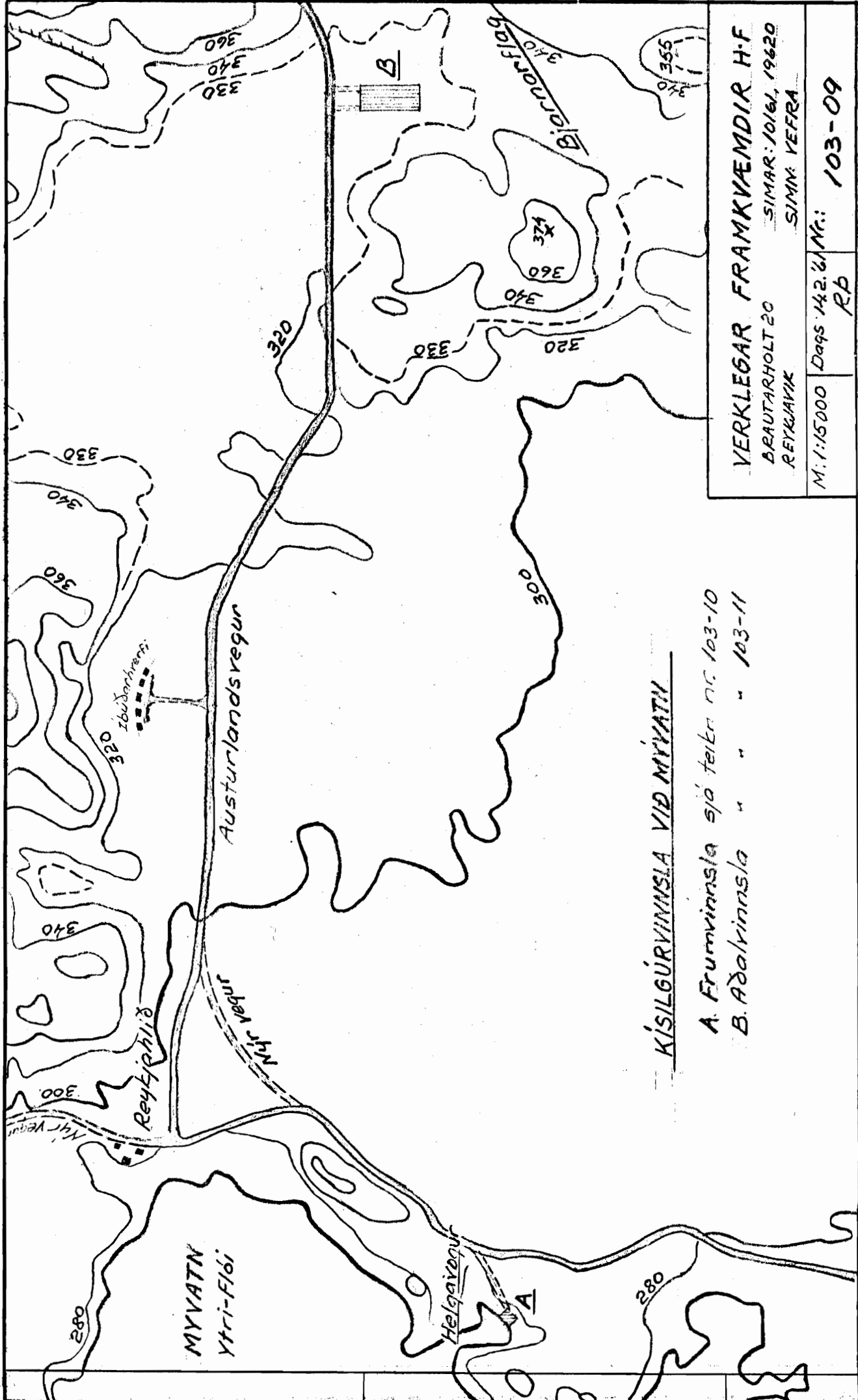
BRAUTARHOLT 20
REYKJAVIK

SÍMAR 1016, 19620
SÍMUR VEIÐA

M:
1:750 000

Dagur: 3.2.61
R.

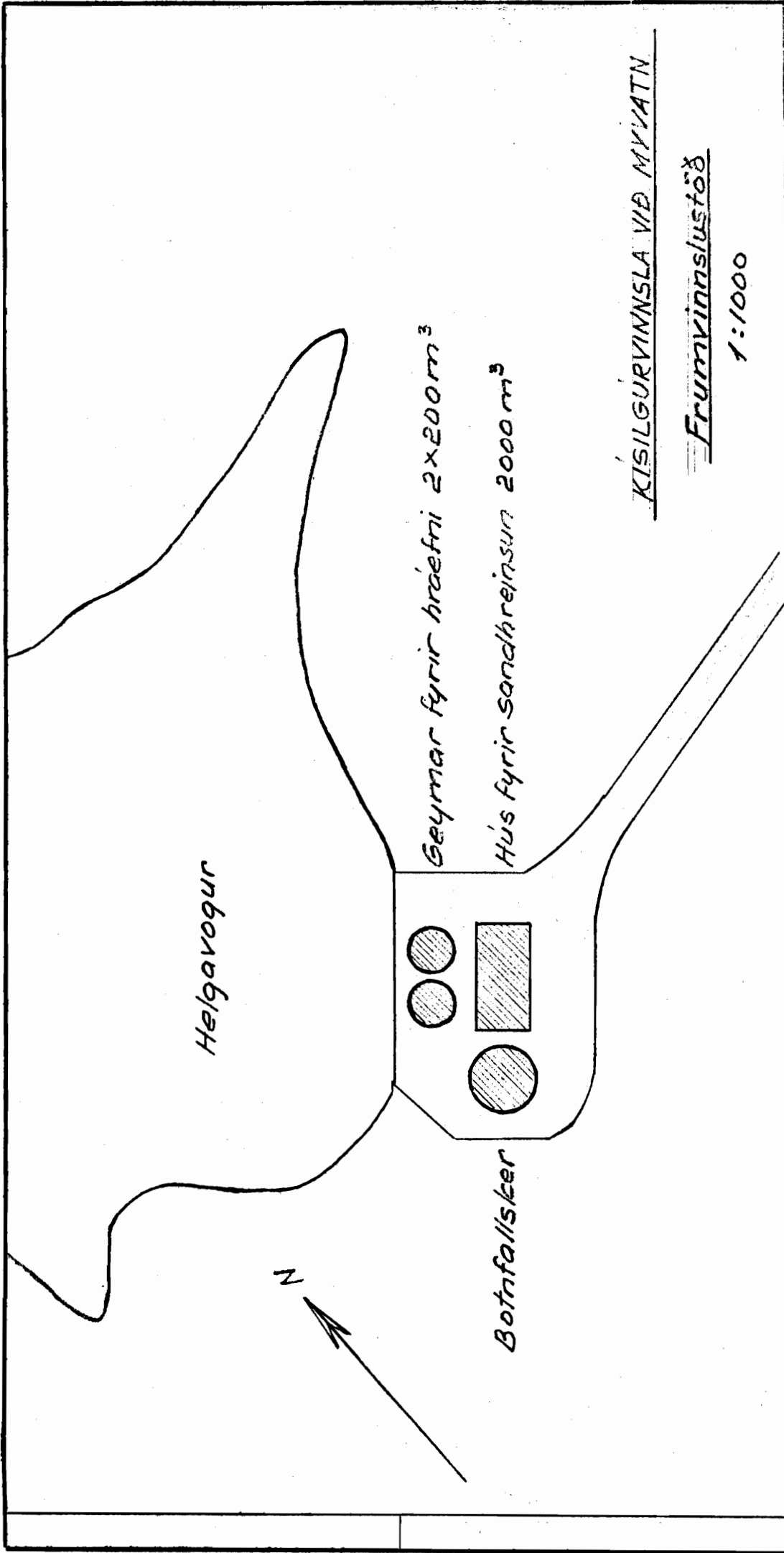
Nr.:
103 08



KÍSILGÚRVINNSLA VIÐ MYVATN

- A. Frumvinnsla sjó teita nr. 103-10
- B. Aðalvinnsla " " " 103-11

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H.F.	
BRAUTARHOLT 20	SÍMAR: 10161, 19620
REYKJAVÍK	SÍMNR: VEFRÁ
M: 1:15000	Dagss. 142. ú. Nr.: 103-09
	RP



KÍSILGURVINNSLA VIÐ MYVATN

Frumvinnslustöð

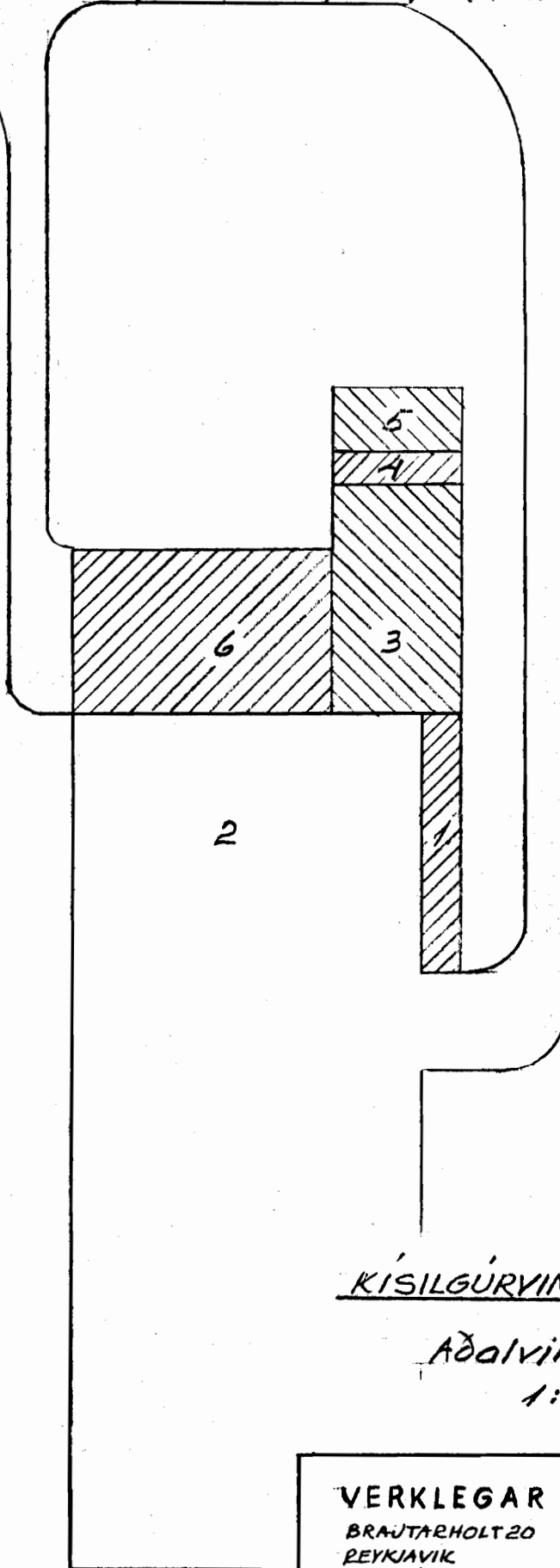
1:1000

VERKLEGAR FRAMKYÆMDIR HF	
BRAUTARHOLT 20	SÍM: 210161 06 10320
REYKJAVÍK	SÍM: VEFRA
M: 1:1000	Nr: 103-10
	EP

Vegur til Helgavogs (Austurlandsvegur →)



Bjarnarflög



1. þurkari I
2. Geymsluplani
3. þurkari II og ofnar
4. Siloar
5. Glæðiofnar
6. Geymsla fyrir fullumna vöru
7. Þannsóknastofur, skrifstofur og mótuneyti

KÍSILGÚRVINNSLA VID MYVATN

Áðalvinnslustöð

1:1000

VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H.F

BRAUTARHOLT 20
REYKJAVIK

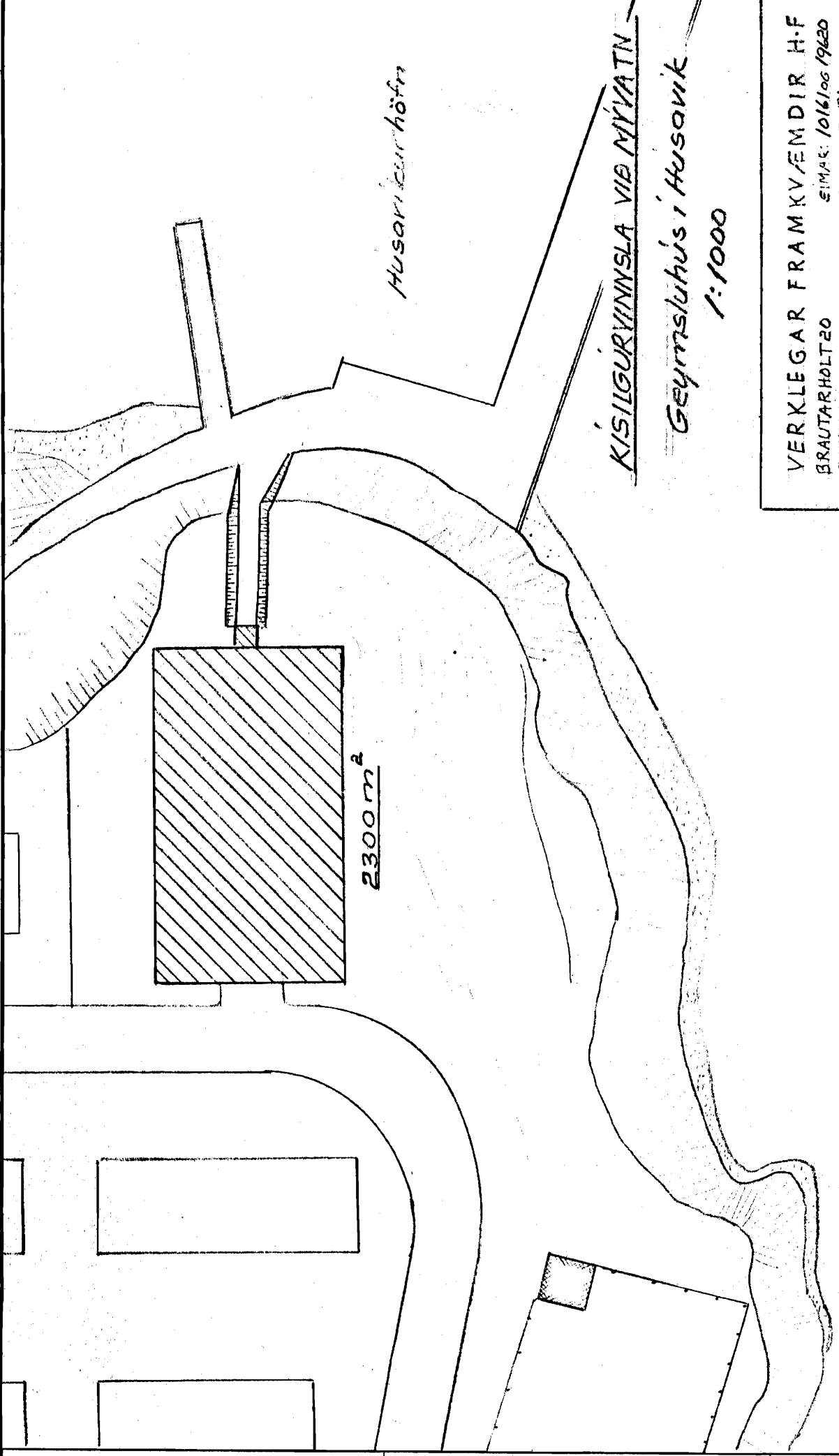
SÍMAR: 10161 og 19620
SÍMN: VEFRA

M: 1:1000

Dags. 15.2'61

Nr.:

103-II



VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR H.F. BRAUTARHÖLT 20 REYKJAVÍK		SÍMAS: 101610619620 SÍMIN: VEFRA
M: 1:1000	Dags. 15.2.21 Pp	Nr: 103-12

3. FylgiskjalÁÆTLUN UM 30 kV VEITU FRÁ
LAXÁRVIRKJUN Í NÁMASKARÐ

Eiríkur Briem

Stofnkostnaður

Lína 27,5 km	0,4 Mkr.
Úttak Laxárvirkjun	0,2 -
500 kVA spennistöð Námascarði	0,4 -
	<u>4,0 Mkr.*</u>

Rekstur

Orkunotkun áætlast skv. munnlegum upplýsingum B. Líndal, 400 kW og 2,9 millj. kWst. Sé þá gert ráð fyrir, að orkan í Laxá kosti 1250 kr/kW + 8,5 au/kWst, fæst árlegur rekstrarkostnaður:

Vextir og afskriftir 12%	0,48 Mkr.
Viðhald, gæzla o. s. frv. 3%	0,12 -
Aflkaup 440 x 1250 kr.	0,55 -
Orkukaup $3,2 \times 10^6 \times 0,085$	0,27 -
	<u>1,42 Mkr.</u>
Ófyrirséð	0,18 -
	<u>1,60 Mkr.</u>

Kostnaður á kWst $\frac{1,6}{2,9} \approx 0,55$ kr.

24.1.61

E. Briem

* Innifalinn er 29% ýmis kostnaður.

4. FylgiskjalGUFUBORANIR NÁMASKARÐIKOSTNAÐARÁÆTLUN

Þorbjörn Karlsson

I. INNGANGUR

Hér verður gerð áætlun um kostnað við boranir eftir gufu við Námaskarð með svokölluðum Norðurlandsbor. Gert er ráð fyrir, að þessar gufuholur verði boraðar svo sem hér segir:

Dýpi m	Holuvídd "	Fóðrun "
0-50	11 3/4	8 5/8
50-250	7 7/8	6
250-1000	5 3/8	Engin

Reiknað er með þrem holum og er gert ráð fyrir, að þær nægi fyrir kísilgúrverksmiðju þá, sem nú er í athugun að reisa við Mývatn. Í áætluninni er reiknað með, að borun þessara þriggja hola taki 6 mánuði. Þá er í áætluninni talinn með kostnaður vegna undirbúnings hinna þriggja borsvæða svo og áætlaður kostnaður vegna flutnings að og frá Námaskarði og vegna flutninga milli borhola.

Hafa ber í huga, að Námaskarðssvæðið er lítt kannað með borunum og því allt mjög á huldu um það, hve djúpt þarf að bora þar eða hve heita gufu holurnar geta gefið. Ennfremur hefur engin reynsla fengizt hér á landi af rekstri þeirra bortækja, sem hér er reiknað með að nota, og því ljóst, að endurskoða þarf þessa áætlun, þegar vitneskja er fengin bæði um svæðið og kostnað við rekstur borsins.

II. KOSTNAÐARÁÆTLUNA. Almennur kostnaður

1. <u>Stjórn og skrifstofukostnaður</u>		150.000
2. <u>Verkstjórn</u>		
1 Borstjóri	100.000	
2 Annað	<u>25.000</u>	125.000

<u>4. Rekstur bors</u>		
1 Vinna	50.000	
2 Brennslu- og smurolía	100.000	
3 Efni, áhöld, varahl.	100.000	
4 Flutn., akstur, vélaleiga	25.000	
5 Verkstæðisvinna	50.000	
7 Tryggingar	50.000	400.000
9 Ýmislegt		
<u>5. Áhaldakostnaður</u> 50.000		
<u>8. Vextir og afborganir</u> 550.000		
<u>9. Annar kostnaður</u> 125.000		
		<u>1.400.000</u>

B. Borunarkostnaður0. Almenn

1. Undirbúningur 3 svæði á 75.000 225.000

2. Mötuneyti, 6 mán. á 40.000 240.000

3. Boranir

1 120 bordagar á 3.000,-	360.000	
2 Borkrónur	330.000	
3 Leðjuefni	190.000	
4 Sement	60.000	
5 Fóðurrör	275.000	
6 Steypuútbúnaður	110.000	1.325.000

4. Flutningar 200.000

5. Holulokubúnaður 60.000

6. Gagnasöfnun 50.000

Borunarkostnaður samtals 2.125.000

Heildarkostnaður er þá:

Almennur kostnaður	1.400.000
Borunarkostnaður	<u>2.125.000</u>

Samtals kr. 3.525.000

þ.e. hver hola, 1000 m ca. kr. 1.200.000

III. VIÐHALD GUFUHOLA

Reiknað er með því að framkvæma þurfi hreinsanir í borholum 10 sinnum á ári. Gert er ráð fyrir að hver hreinsun taki 4 daga og við hana vinni 3 menn. Við hverja hreinsun fari 40 pokar af "aquagel" og 100 pokar af "baroid", og hver borkróna, 5 ³/₈" endist í 3 hreinsanir.

Árlegur viðhaldskostnaður áætlast þá:

1 Kaup 120 dagar á 300,00	36.000
2 Borleiga, 40 dagar á 1100,-	44.000
3 Borkrónur, 4 stk. á 8.000,-	32.000
4 Leðjuefni	60.000
5 Lagfæring borstæða	25.000
6 Annað	<u>28.000</u>
Árlegur viðhaldskostnaður samt.	<u>225.000</u>

5. FylgiskjalÆTLUN UM GUFULEIÐSLU

Sveinn S. Einarsson
Guðlaugur Hjörleifsson

1. Forsendur:

- a. Skv. upplýsingum frá Baldri Líndal þarf verksmiðjan ca. 7 tonn/h af gufu með 5 ata þrýstingi (151° C) og um 17 tonn/h af gufu með meira en 3 ata þrýstingi, eða alls 24 t/h. Varmatöþ í umræddri leiðslu geta farið upp í sem svarar 2 t/h af gufu, og þarf því flutningsgeta leiðslunnar að vera ca. 26 tonn/h.
- b. Lengd leiðslu 4000 m.
- c. Gert er ráð fyrir ca. 2 kg/cm² þrýstingsfalli í pípunni, og þurfa borholur þá að geta gefið gufu með 7 - 7,5 ata þrýstingi. Þetta þrýstingssvið má ætla að sé fánlegt. Hærri byrjunar-þrýstingur þýddi grennri pípu, en sparnaður af því gæti hæglega horfið í aukinn borkostnað.

2. Lýsing leiðslunnar:

14" pípa að ytra þvermáli getur flutt 26 tonn/h við þessar aðstæður með 2.1 kg/cm² þrýstingsfalli.

Gert er ráð fyrir að pípan sé á lofti ca. 80 cm yfir jörð. Með því móti á leysingarvatn og regnvatn að renna undir hana. Í miklum snjóalögum gæti pípuna fennt í kaf, og snjórinn hlíft henni í skafrenningum.

Undirbygging pípunnar er hugsuð þannig, að tveir staurar (rafmagnslínustaurar) séu grafnir ca. 1.2 m niður og tengdir saman að ofan með 2 4x4" þverslám, er leiðslan hvílir á eða hangir neðan í eftir aðstæðum.

Reiknað er með að 8 m bil sé milli stoða. Með þessu móti er pípunni ætlað að bera samtímis 130 kg/m² vindþrýsting og 10 cm þykkt ísingarlag utan á einangrun.

Pípan hugsast einangruð með 2" þykkum steinullarmottum, klædd með tjörupappa þar utan yfir, og loks vafin með hessian striga, sem málaður sé með flintkote eða samsvarandi efni. Til þess að verja einangrunina sliti af foksandi o.fl. er gert ráð fyrir að sandur sé borinn í yzta biklagið blautt.

3. Byggingarkostnaður:

Byggingarkostnaður leiðslu af þessari gerð, þvermál 14" og lengd 4000 m, er áætlaður kr. 11 milljónir, þar af erlendur kostnaður jafngildi US \$ 80.000,-. Í þessum upphæðum er búnaður við holuop ekki meðtalinn.

4. Árlegur reksturskostnaður:

Árlegur reksturskostnaður leiðslunnar áætlast þannig:

1. Vextir og afskriftir stofnkostnaðar miðað við 7% p.a. vexti og 15 ára afskriftatíma, 10.98% af 11 millj.	kr. 1.208.000.-
2. Viðhald 3%	<u>- 332.000.-</u>
Samtals	<u>kr. 1.540.000.-</u>

7. Fylgiskjal

Baldur Líndal

FERÐ TIL ÞÝZKALANDS OG HOLLANDSÍ NÓVEMBER 1960Mánudaginn 31. okt.

Fundur hjá Dr. Illner, Bergamt Celle.

Dr. Illner segir frá þýzku kísilgúrvinnslunni.

Öll sú vinnsla fer fram á svæðinu Celle-Lyneburg.

Námurnar hafa mjög gengið til þurrðar og það er erfitt að anna þörf Þýzkalands þar. Framleiðsla þar er fyrst og fremst "pudergúr", sem seldur er fyrir 110 DM frá námu.

Aðeins ein verksmiðja vinnur filtergúr.

Skýrsla um 1956

	Förderung aus der Heide		Import		Gesamt verbrauch	
	t	%		%		%
Pudering von Düngemitteln	38.400	64	11.000	37.4	49.400	56.4
Filtergúr	10.500	17.5	5.600	24	16.100	19
Isiliermittel- industrie	6.600	11	11.300	38.6	17.900	20.7
Chemische und Chemisch-ver- wendte industrie	2.800	4.7	470	-	3.270	3.9
Export	1.700	2.8	-	-	-	-
Summe	60.000	100	28.370	100	86.670	100

German Imports of Diatomite

		tonn	DM
Activated ditomite	1957	8.722	3.600.000
	1958	8.028	3.740.000
	1959	9.810	4.654.000
Other diatomite	1957	61.106	2.250.000
	1958	55.327	2.375.000
	1959	48.600	3.018.000

Priðjudagur 1. nóv.

Heimsókn til DEA. Í nánd við Celle hefir Deutze Erdöl Aktiegesellschaft smá olíuhreinsunarstöð. Dr. Illner fór með mig þangað og var mér sýndur þessi rekstur allur. Þarna eru nokkrar borholur, sem gefa léttu olíu. Gasið er skilið frá og selt sérstaklega en úr restinni er framleitt benzín og þyngri olíur.

Miðvikudagur 2. nóv.

Heimsókn til olíuvinnslustöðvarinnar Gewerkschaft Elwerath, Nienhagen nálægt Celle. Dr. Illner fór með mig í dag til að heimsækja aðra olíuvinnslustöðina hér í nánd við Celle. Hér hafa verið boraðar 1000 borholur og fengizt hafa 5 millj. tonn af olíu. Þetta olíusvæði er þó að verða útunnið. Mér var sýnd öll stöðin.

Forstjórinn, Glühmann verkfr. sýndi mér kvikmynd af borverki þeirra, og kallaði síðan verkfræðinga sína saman á fund til að ræða við okkur Dr. Illner um möguleg corrosion vandamál í sambandi við notkun gufunnar á Námafjalli. Þeirra á meðal var Dipl. Ing. Sander yfirverkfr. og Dr. Borchert corrosion sérfr. Niðurstaðan var þessi:

Það er sennilegt að einhver corrosion eigi sér stað sé notað venjulegt stál við Námafjallsgufuna. Það borgar sig þó væntanlega ekki að nota annað, heldur verður hreinlega að endurnýja á vissum fresti. Það komi til mála að nota amíninhibitora. Sem fyrst ætti að prófa:

- 1) Corosion venjulegs stáls við háan gufuþrýsting og notkunarskilyrði.
- 2) Prófun amín-inhibitor við sömu skilyrði.

Fimmtudagur 3. nóv.

Ferð með Prof. Richter og Dr. Illner til að sjá Kísilgúrvinnsluna í Lyneborgar Heide.

Við komum fyrst í Oberoher Kieselgurwerke, sem mun vera ein umfangsmesta kísilgúrverksmiðjan hér. Director Staib, sem er talinn einn af þremur beztu kísilgúr-sérfræðingum þessa lands tók á móti okkur og sýndi verksmiðjuna eða réttara sagt verksmiðjurnar, því þær eru í rauninni tvær, önnur við námuna og hin um 16 km frá.

Náman hefir 6 - 12 m sand ofan á kísilgúrnum, sem er allþykkur - sennilega meira en 10 m. Kísilgúrinn þarna er einhver sá bezti hér um slóðir, inniheldur 65 - 70% raka, en af þurrefninu eru 30% sandur og 16% glæðitap. Gúrinn er dökkgrænleitur á litinn. Við námuna eru leifar af elztu kísilgúrofum hér (stæðisofnum) og líka er svo lítið sólþurrkað þarna, og verður sá gúr nærri skjannahvítur. Meginframleiðslan á staðnum fer fram í 2 Teller-ofnum án forþurrkunar. Síðan fer gúrinn í sílóa og er þó mulinn áður. Síðan er hann mest allur sigtaður í Alpine-vél. Framleiðslan þarna er 15.000 tonn á ári, þessi gúr selst fyrir 300 - 400 DM.

Hin verksmiðjan er nokkru fjær og vinnur hún filtergúr. Óþurrkaður gúr er keyrður inn í lítinn geymslu silo, sem hefir færi-band í botninum, síðan tekur við skrúfa, sem færir inn í verksmiðjuna. Þar er malað með hamramyllu og gúrinn fer áfram upp á Tellerofna til þurrkunar.

Tellerofnarnir eru 2 og framleiða þeir í rauninni nærri 12.000 tonn, sem síðan verður 10.000 tonn filtergúr.

Úr Tellerofnum fer gúrinn í mölun í special hamramyllu, síðan í sigtun í Alpine-vél. Hér má ná úr öllum sandi niður í 5 - 10 micron að stærð. Mjög lítt gúr fer með. Nú fer gúrinn í roterofninn þar sem hann er hitaður upp í 1400° C. Eftir það er hann aftur sigtaður í Alpinevél og ganga þá af 5% sintrur. Hér eru roterofnarnir 2 en ættu að vera einn. Þessir eru 18 m en það ætti að vera einn 30 m ofn segir forstjórinn.

Hagkvæm stærð filtergúr-verksmiðju álitur forstjórinn nú vera 50 tonn/dag.

Þessi filtergúr hér er seldur fyrir 500 - 1000 DM/tonnið að meðaltali um 600 DM.

Síðan sáum við verksmiðjur hjá öðru fyrirtæki rétt hjá.

Sú fyrri var 2 ára gömul 2. Tellerofna verksmiðja, um 10.000 tonna. Hér var um gúr að ræða sem innihélt 6% Fe_2O_3 .

Þeir sögðust eitthvað selja hann í sykursíun, en meiri hlutinn færi til annars. Verð 220 - 360 DM.

Föstudagur 4. nóv.

Tvær seinni verksmiðjurnar, sem við sáum í gær tilheyrðu stærsta kísilgúrframleiðandanum hér, sem heitir Meyer.

Í dag heimsóttum við aðalstöðvar hans, sem eru nálægt Munster Kieselgurwerk Oertzetal. Hann framleiðir nærri helming kísilgúrsins hér (um 35.000 tonn) en einkanlega áburðargúr.

Í Erztetal vinnur hann ekki aðeins kísilgúr, heldur býr hann einnig til kalksandsteina til bygginga. Hann notar í það sandinn úr ruðningunum ofan af kísilgúrnum. Þegar hann flytur kísilgúr suður á bóginn notar hann 15 tonna tankbíla, og kemur þá með kalk í sandsteinana til baka.

Við skoðuðum verksmiðjuna á staðnum, sem er 4. Tellerofna. Einn maður færir úr lager, sem vörubílar sturta í - svo skrúfumylla - skúffufæriband - 4 Tellerofnar - mylla - Alpinevél - siloar - pökkunarvél (1 maður) - stöflun 1 maður. En þessi verksmiðja vinnur aðeins 50 tonn á dag eða 15.000 tonn á ári þrátt fyrir 4 ofna. Úr námunni var keyrt á vörubílum, sem vélskófla mokaði á.

Síðan fórum við í annað fyrirtæki Kieselgurwerk Grenzwieg und Hartmann í Hützel. Þetta fyrirtæki er grein af stóru þýzku fyrirtæki, sem framleiðir aðallega steinull.

Hér voru 2 vírbeltstromofnar, sem unnu til samans 7.000 tonn á ári. Hér mun vera um áburðargúr að ræða einkanlega.

Náman var mjög mekaniseruð. Hafði skrapara, og gúrin gekk á færíböndum alla leið upp á bakka þar sem hann var tekinn á bíla. Vatnsdæling var mikil og mjög miklir erfiðleikar vegna íbúðarhúsa, sem þurfti að taka burtu til að stækka hana. Vegur var líka á námu-svæðinu, sem þarf að færa.

Þessi maður sagði okkur að verksmiðjan á Skye í Skotlandi væri rekin í sambandi eða í tengslum við hans fyrirtæki. Þar væri kísilgúrin unninn úr vatni með skröpum. Erfiðleikar væru vegna steina og þess að á rynni gegnum vatnið. Hráefnið væri slæmt.

Laugardagur 5. nóv.

Fór frá Celle til Hannover og hitti Prof. Richter aftur.
Skoðaði rannsóknarstofur hjá Amt für Bodenforchung.

Síðan heimsótti ég Trenne, sem býr einnig í Hannover.
Hvað viðvíkur kísilgúrnum áleit hann að mikla vinnu þurfi ennþá að leggja fram til þess að ákveða endanlega allt sem verksmiðju viðkemur.

Sunnudagur 6. nóv.Viðtal við Trenne kl. 9 - 12.

Við ræddum nú um einstök atriði í skýrslu hans.

- 1) Sandcyklónar: Trenne kvaðst hafa prófað sýnishorn frá Mývatni á þann hátt og fengið ágætis produkt út.
- 2) Hvers vegna má ekki geyma gúrin og láta hann síast þannig.
- 3) Síun og þurrkun. Ég sagði honum frá tilraunum sem við hefðum gert og mælti hann með síuninni. En nauðsynlegt væri að settla betur en cyklónarnir gerðu sjálfir. Þetta má gera með því að láta leðju standa í geymi og dekantera.
- 4) Glæðingin. Trenne sagði að rekstur Tellerofna á venjulegan hátt myndi ekki duga við Mývatnsgúr, vegna þess að hann væri svo lítið siginn. Það myndi hlaðast á armana í fyrsta hólfinu, sagði Trenne.
Þessu mætti þó komast hjá með því að þurrka gúrin niður í 20% fyrst eða svo.

Viðtal við Trenne kl. 16 - 18.

- 5) Hvaða ofna ætti þá að nota? Kannske má hafa bara einn ofn til að færa gúrin gegnum allt sviðið t.d. snúningsofn? Ef til vill segir Trenne. Það er undir:
 - a) magni organískra efna komið
 - b) járninnihaldi
 - c) leirinnihaldi

Þetta ætti að prófa.

- 6) Hvaða undirbúningsathuganir þarf að gera?
Pilotplant þar sem hægt er að reyna aðalprosessana, segir Trenne.

Trenne bauðst til að fara yfir áætlun um slíka tilraunaverksmiðju.

Mánudagur 7. nóv.

Viðtal við Trenne kl. 10-12.

Trenne byrjaði á að tala um hvort ekki væri rétt að reyna að koma gúrvinnslu í Nátthagamýri í gang.

Ég álít það vart tiltækilegt segi ég. Ástæðan til þess að ég bryddi upp á þessu segir Trenne er, að það er mjög mikilvægt fyrir ykkur að koma einhverri gúrvinnslu af stað sem allra fyrst. Fyrirtækið, sem þið eigið framundan er stórt og þið þurfið að kynnast kísilgúr af eigin raun.

Þriðjudagur 8. nóv.

Í morgun fór ég með Dr. Lang frá N. Amt für Bodenforchung til að skoða sanddælingarstöðvar hér í nágrenni hannover.

Sú fyrri, sem við skoðuðum var 30 ára gömul. Þar var dælt í 300 m leiðslu, 12". Á þessari leiðslu miðri var boosterdæla. Dælur voru samtals um 300 hö. (150 hver). Dælt var mól í steinsteypu og nam mölin yfirleitt 50 m³/h.

Seinni dælustöðin var 1 árs gömul og var raunar ennþá í aðlögun. Hér var einnig 300 m leiðsla en engin boosterstöð. Dælt var 250 m³ ef um sand var að ræða en allt niður í 120 m³ ef um mól var að ræða. Það markverðasta hér var hvernig tekið var úr haugunum. Í gegnum þá lá tunnel og í honum var færiband. Niður á þetta færiband voru niðurfallsrennur, þar sem niðurfallið var regulerað með rafhrístivél. Þessir tunnelar voru í hverjum haug. Öllu var stjórnað automatískt frá einum stjórnklefa með fjarstýringarútbúnaði. Þar var blandað í steinsteypustöðina, sem var þar hjá og þar var valið á bílana sem tóku mól. Öllu nema dælingartækjunum var stjórnað þaðan.

Miðvikudagur 9. nóv.

Snemma í morgun fór Dr. Illner með mér til að skoða saltnámu hjá Maria-Glück Aktiegesellschaft. Þessi náma er 20 km frá Celle.

Framleiðslan er um 300.000 tonn af söltum á ári. Þarna er unnið bæði Na Cl og aukasölt.

Hér þarf ríflega eina mannstund til að vinna 1 tonn af salti. Náman er 850 metra djúp, en unnið er einkanlega nú á 800 - 850 m dýpi. Þessi náma og allur rekstur var skoðaður rækilega. Forstjórinn sagði mér, að saltið frá þessari námu væri selt á staðnum fyrir DM 20/tonn.

Fimmtudagur 10. nóv.

Í dag ræddi ég við Dr. Illner um skýrslu hans og spurði um hvaða tillögur hann vildi gera til framhalds.

Tillögur Dr. Illners um næstu verkefni þessu viðvirkjandi

The Icelandic government should put aside an amount of money which would make possible:

- I. A small experimental station which would
 - a) Take the material out of Mývatn
 - b) Make drying possible in some quantities
 - c) Finish material which would be available for interested people for testing and understanding of the possibility of this project.
- II. The steam. It would be necessary to drill two holes for this experimental station.
- III. The experimental unit would operate only in summer time.
- IV. The station should make 8 tons per/day.
- V. This should if possible be done in summer 1961.

Viðtal við Dr. Illner að kvöldi fimmtud. 10. nóv.

Þér er velkomið að leita til mín í sambandi við þetta mál í framtíðinni annað hvort beint eða gegnum þýzka sendiráðið. Ég get ábyggilega eitthvað leiðbeint og ég geri það með glöðu geði, sagði Dr. Illner.

Fimmtudagur 17. nóv.

Heimsókn til Sambands efnaverkfmiðja Hollands

Þetta fyrirtæki er afsíðis í Amsterdam og hefir þar aðsetur í gamalli höll. C. R. J. Besseling tók á móti mér og ég skýrði fyrir honum í fáum orðum, hvernig kísilmálið stæði nú. Ég kvað sennilegt að reynt yrði að koma af stað tilraunaframleiðslu til reynslu á tæknilegan og markaðslegan hátt.

Ég sagði honum einnig að hugmyndin væri að leggja áherzlu á hinar dýrari tegundir kísilgúrsins.

Besseling spurði nú hver myndi annast þessa framleiðslu.

Ég sagði að það væri ennþá óákveðið. Besseling sýndi áhuga fyrir að athuga möguleikana á að taka þátt í slíku fyrirtæki þegar til kæmi.

Hann sagðist að minnsta kosti geta annast sölu að einhverju leyti - Benelux lönd + England - þeir hefðu útibú í Englandi. Ég sagði þá að sala á slíku efni sem þessu væri í rauninni sérgrein, sem þeir yrðu þá að tileinka sér. Hann sagðist gera sér það ljóst, þeir gætu vel sett mann í að kynna sér slíkt ef til kæmi. Ég lofaði að koma þessum skilaboðum til réttis aðila, þegar þar að kæmi.

Besseling kallaði nú inn verkfræðing frá einu af félögum þeim, sem fyrirtæki hans hefir á sínum snærum, M. C. Brandes, og með honum var I. C. A. Van Giesen. Félagið sem hann vann hjá framleiðir manganoxid o. fl. Brandes spurði nánar um þennan kísilgúrmöguleika og sýndi áhuga á sama hátt og Besseling. Þeir sögðu að lokum einum munni, að þeir myndu koma til Íslands.

8. Fylgiskjal

Baldur Líndal

UM NOKKUR MARKAÐSLÖND FYRIR KÍSILGÚR Í VESTUR-EVRÓPU

Svíþjóð hefir framleitt svolítið (rúml. 1000 tonn 52-57) af verðmiklum kísilgúr, en jafnframt má sjá af töflu III að innflutningurinn fimmfaldast á árunum 1952-1956. Hann tvöfaldast síðan á árunum 1957-1959 og nam árið 1959 4.200 tonnum.

Innflutningsverð þessa magns var þá Mkr. 10,3, sem sýnir að stór hluti þessa voru hinar eðlari kísilgúrtegundir.

Vestur-Þýzkaland framleiðir sjálft mikinn kísilgúr en það flytur einkanlega inn tvo flokka, þ.e. mjög verðlítinn gúr og svo mest efnaglæddan gúr.

Árin 1957-59 nam hinn verðlági gúr 50-60.000 tonnum á ári og var þar yfirgnæfandi mest um að ræða moler frá Danmörku.

Í hinum flokknum er gúr, sem hér segir:

ár	tonn	DM	kr/tonn
1957	8.722	3.600.000	3780
1958	8.028	3.740.000	4250
1959	9.810	4.654.000	4330

Holland framleiðir engan kísilgúr svo vitað sé. Árin 1952-57 jókst innflutningurinn um meira en helming samkv. töflu III og var um 6.000 tonn síðast á því tímabili. Árið 1960 varð hann svo 7750 tonn.

Mikill hluti innflutnings Hollendinga hefir verið notaður í áburð. Hér hefir verið um að ræða óglæddan hvítleitann gúr, sem fengizt hefir frá Algier. Innflutningur þaðan var um 4.000 tonn 1959 og meðalverð kr. 1710 kr. tonn.

T A F L A IFramleiðsla á kísilgúrBandaríkin og Vestur-Evrópa og Norður-Afríka

(Stat. Summary of the Mineral Industry 1952-1957, London)

	Tonn á ári		
	1952	1956	1957
Bretland	17. 000	17. 287	16. 702
Írland	8. 698	5. 873	6. 109
Austurríki	3. 839	4. 900	3. 416
Danmörk, kísilgúr	3. 353	Óvíst	Óvíst
moler	100. 000	160. 000	150. 000
Finland	1. 103	2. 263	3. 627
Frakkland	61. 800	62. 094	77. 000
Vestur-Þýzkaland	47. 096	65. 081	68. 358
Ítalía	9. 380	(10. 000)	(10. 000)
Svíþjóð	1. 547	1. 110	1. 176
Algier	19. 700	23. 523	9. 250
U. S. A.	270. 371	328. 952	328. 952

(Mineral Yearbook 1957)

Spánn	7. 950	10. 915	12. 315
Portugal	1. 792	1. 985	2. 200

T A F L A IIÚtflutningur á kísilgúrVestur-Evrópa og Norður-Afríka

(Stat. Summary of the Mineral Industry 1952-57)

	Tonn á ári		
	1952	1956	1957
Belgia og Luxemburg	269	134	184
Danmörk a) kísilgúr	5.170	7.674	8.971
b) moler	78.890	119.480	109.940
Finnland	-		38
Frakkland	1.921	1.674	1.675
Vestur-Pýzkaland	5.780	2.229	2.442
Ítalía	137	1.300	932
Noregur	-	-	11
Portugal	74	51	66
Svíþjóð	36	62	57
Algier	10.435	17.682	16.997

T A F L A IIIInnflutningur á kísilgúrVestur-Evrópa

(Stat. Summary of the Mineral Industry 1952-57)

	Tonn á ári		
	1952	1956	1957
Bretlandseyjar	46.006	67.340	69.773
þar af frá Danmörku	34.782	50.021	óvíst
Danmörk	163	575	543
Finnland	338	534	444
Frakkland	6.085	11.858	10.374
Vestur-Pýzkaland	42.651	70.629	61.008
Ísland	2	898	954
Ítalía	1.390	665	1.065
Holland	2.676	5.723	6.111
Noregur	2.946	4.152	4.677
Portugal	101	344	534
Svíþjóð	411	2.141	2.318
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	102.769	164.859	157.801

Árið 1960 var slíkur gúr einnig fluttur inn frá Júgóslavíu og Ungverjalandi, en helmingi minna en áður frá Algier, enda hafði verð á þeim gúr hækkað upp í kr. 1865 pr. tonn CIF. Innflutningur frá Þýzkalandi og Frakklandi nemur um 1250 tonnum 1960, þar af 765 tonn frá því síðarnefnda með ríflega 3.000 kr. meðalverði.

Frá Bandaríkjunum kayptu Hollendingar 1420 tonn 1960 með meðal CIF-verði sem nam kr. 4500 pr. tonn.

Við samanburð á innflutningsverði á kísilgúr til Hollands frá mismunandi löndum árin 1959 til 1960 sést að meðalverð hefir yfirleitt hækkað sem nemur 2-14%.

Portugal framleiddi 1957 2.200 tonn af kísilgúr og flutti inn sama ár 534 tonn. Árið 1959 var innflutningurinn 731 tonn og þá einkanalega frá Frakklandi og Bandaríkjunum.

Bretlandseyjar. Bretar vinna sjálfir dálítið af kísilgúr, en hráefnið er talið slæmt. Samkv. töflu I nam þessi framleiðsla um 17.000 tonnum á ári 1952-1957. Mestan hluta þess, sem Bretar nota, flytja þeir inn.

Samkv. töflu III var heildarinnflutningur á kísilgúr til Bretlandseyja 1952 46.000 tonn og þar af voru nærri 35.000 tonn ósekkjaður verðlágur gúr frá Danmörku. Hér voru þá 11.000 tonn af hinum verðmeiri gúrtegundum. Árið 1959 var innflutningurinn samtals um 63.000 tonn og þar af voru hinar verðmeiri tegundir tæp 26.000 tonn. Hér varð því meira en tvöföldun á innflutningi á hinum verðmeiri gúr á 7 árum.

Í brezkum innflutningsskýrslum má sjá eftirfarandi um innflutning á sekkjuðum kísilgúr á árunum 1955-1959:

Uppruna-land	<u>Tonn pr. ár</u>					<u>Heildarverð í £ x 1000 og Meðalverð í kr. í svigum</u>				
	1955	1956	1957	1958	1959	1955	1956	1957	1958	1959
Kenya	877	1067	1091	1484	711	23,2 (1800)	32,9 (3080)	33,3 (3240)	44,8 (3190)	21,4 (3200)
Danmörk	1698	1576	2981	1193	1457	20,9 (1310)	20,8 (1400)	41,7 (1480)	16,7 (1490)	20,5 (1495)
V-Þýzkal.	1121	609	599	700		39,7 (3750)	19,57 (3400)	21,5 (3800)	29,7 (4500)	
Frakkland	992	1018	1438	1584	2645	41,4 (4420)	43,5 (4610)	61,1 (4510)	70,1 (4750)	117,8 (4720)
Algier	4435	4622	4503	4439	3993	99,3 (2375)	112,3 (2580)	100,4 (2370)	81,0 (1905)	81,4 (2160)
U. S. A.	10083	9895	10438	12088	15492	471,6 (5000)	456,0 (5000)	543,3 (5520)	603,4 (5330)	730,8 (5000)
Önnur	343	354	206	277		9,1 (2810)	7,5 (2250)	4,8 (2470)	7,2 (2760)	
	19549	19141	21256	21765	26471	705,1	692,8	806,2	853,1	1056,5

Mikilvægasta viðskiptalandið er sjáanlega U. S. A. með um 15.500 tonn 1959 og meðalverðið kr. 5.000. Annað mesta er Algier með um 4.000 tonn, en lágt meðalverð. Þá Frakkland með um 2600 tonn 1959 og kr. 4720 í meðalverð. Síðan Kenya og loks N-Þýzkaland og Danmörk.

Frakkland framleiðir mikinn kísilgúr, en flutti jafnframt inn rífl. 10.000 tonn 1957.

Ítalía framleiddi um 9.000 tonn 1952, en árið 1959 var framleiðslan 52.000 tonn. Innflutningur var yfir 2000 tonn árið 1960.

9. Fylgiskjal

Baldur Líndal

UM KÍSILGÚRTEGUNDIR OG VERÐGILDI ÞEIRRA

Kísilgúr má skipta niður í 3 höfuðflokka samkvæmt því hve mikið og á hvern hátt hann er unninn: (1) óglæddan eða náttúrulegan gúr, (2) lágglaeddan og hágglaeddan gúr, (3) efnaglaeddan gúr.

Óglæddur kísilgúr er oft að mestu útipurrkað efni, sem er lítið eða ekkert hreinsað og er selt til blöndunar í tilbúinn áburð og í einangrun fyrir lágt verð. "Moler" frá Danmörku er þannig seldur sérlega lágu verði í nágrannalöndunum og oftast er um ósekkjað efni að ræða. Verð á óglæddum, sekkjuðum gúr frá Danske Diatome-Verker er hins vegar kr. 1400 - 1600 CIF Norðursjávarhafnir. Þessi gúr er mulinn, rauðleitur að lit, SiO_2 um 81%, Fe_2O_3 um 5%, Al_2O_3 5-6%, $\text{CaO} + \text{MgO}$ um 1%, og hefir um 7% glæðitap.

Algier hefir flutt út óglæddan mulinn kísilgúr, sem hefir verið notaður í tilbúinn áburð sums staðar í Evrópu. Þessi gúr er hvítleitur og raki miðað við 105° hitun er innan við 9%. Verð miðað við sekkjað efni hefir verið kr. 1600 - 2500 pr. tonn CIF Norðursjávarhafnir.

Óglæddur gúr getur verið verðhá vara, sé um að ræða sérlega hreinan gúr. Er þá miðað við sólþurrkað efni, sem inniheldur lítið járn eða önnur aukaefni. Þó mun markaður fyrir þennan verðmikla gúr vera þröngur.

Lágglaeddur kísilgúr er sá, sem hitaður hefir verið upp í $7-800^\circ$ og hágglaeddur sá, sem hefir verið hitaður upp í 1100° án þess að bæta efnum í hann. Verð í þessum flokki fer mjög eftir efnainnihaldi og eiginleikum gúrsins.

Í þessum flokki er verðlægsti gúrin einnig notaður í tilbúinn áburð víða í Evrópu. Sá gúr er yfirleitt óhreinn og lítið unninn. Sem dæmi mætti taka eftirfarandi:

SiO_2 86-89%, Fe_2O_3 um 4%, Al_2O_3 3-4%, $\text{CaO} + \text{MgO}$ 1-2%, glæðitap um 3%. Verð í höfnum við Norðursjó miðað við sekkjað efni kr. 1500 - 2500 pr. tonn. Sama efni er mikið notað í alls konar

einangrunarsteina. Lágglæddan gúr, sem hefir verið vel hreinsaður og vindsigtaður, má nota á ennþá víðara sviði, þótt hann sé ekki járnminni en að ofan greinir. T.d. mun slíkur gúr nothæfur í bjór-síun með öðrum gúrtegundum. Einnig má nota hann sem fylli á sumum sviðum. Lágglæddur kísilgúr, hreinsaður og vindsigtaður, sem hefir 91% SiO_2 , 4,8% F_2O_3 , 1,3% Al_2O_3 , 0,8 CaO og 1,5% glæðitap, hefir verið boðinn fyrir kr. 3800 í Norðursjávarhöfn. Þar sem slíkur járnrikur, háunninn gúr er framleiddur, svo sem sums staðar í Þýzkalandi, munu verksmiðjurnar selja hann frá sér fyrir 3-4000 kr. tonnið.

Í iðnþróuðum löndum munu hinar verðmeiri tegundir af lágglæddum og háglæddum gúr hafa mesta þýðingu sem fyllir í alls konar efni.

Eitt höfuðatriðið í mörgum tilfellum er, að hann sé vel ljós, þótt hann sé jafnan svolítið rauðleitur. Annað, að hann innihaldi lítið af sýruleysanlegum efnum, svo sem járn. Þriðja, að hann hafi litla rúmþyngd.

Athuganir hafa bent til þess, að unnt sé að vinna úr Mývatni glæddan gúr, sem sé hliðstæður hinum þekktu gúr frá Lompoc í Californiu að efnasamsetningu, að undanteknu því, að þar sé sá gúr inniheldur 1,5% Fe_2O_3 telur Dipl. Ing. Trenne, að Mývatnsgúrinn muni hafa 2-2,5 Fe_2O_3 , sé ekki um sérlegar hreinsanir að ræða. Ennfremur þar sem Mývatnsgúrinn inniheldur um 0,2% alkalí ($\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$), inniheldur Lompoc-gúrinn yfirleitt um 0,8%. Hér mun þó ekki vera um alvarlegan mun að ræða vegna þess, að í báðum tilfellunum munu þessi efni vera að langmestu leyti bundin sem siliköt og þá óuppleysanleg.

Hvað snertir stærðargreiningu hafa verið gerð sýnishorn af Mývatnsgúr, sem líkjast einnig mikið kísilgúr frá Lompoc. Mývatnsgúrinn mun aftur á móti vera líkari þýzka gúrnum að gerð kísilskeljanna til.

Lágglæddur og háglæddur gúr sém þessi er eitthvað notaður við síun, en þó sérstaklega sem fyllir og burðarefni í ýmsum iðnaði. Í því sambandi má þá nefna rafgeymahús, litkrítar, ýmsa hreinsivökva, litarefni, dynamít, olíur, eldspýtur, málningu og lökk, pappír, skordýraeitur, ýmis plastefni, hljómplötur, fægiefni, gúmmi og hvata í efnavinnslu. Í sumum tilfellum þarf þó efnaglæddan gúr í þessu skyni.

Efnaglæddur gúr hefir verið hitaður upp í minnst 1100° samfara íblöndun alkalísalta. Hann er hvítt efni, sem mest er notað til

síunar, en líka sem fyllir.

Litlar rannsóknir hafa verið gerðar á þessu sviði gagnvart Mývatns-
gúr, en þó má telja öruggt, að úr honum megi vinna söluhæfan efna-
glæddan gúr bæði sem fylli og sem síunarefni.

Verð á hinum verðhærri kísilgúrtegundum er mjög mismunandi, eða
allt frá kr. 3500 pr. tonn og upp í kr. 10.000, sé miðað við CIF-
verð í Evrópu. Flestir framleiðendur vinna þó margar tegundir svo
að meðalverð framleiðandans er einhvers staðar hér á milli. Þetta
má sjá í innflutningsskýrslum þeim, sem koma fram í fylgiskjali 8.

Yfirleitt er sá kísilgúr, sem flyzt til Evrópu frá Bandaríkjunum, í
þessum verðhærri flokki. Meðal CIF-verð til Bretlands þaðan hefir
flest undanfarin ár verið kr. 5000 pr. tonn. Meðalverð á frönskum
kísilgúr þangað hefir verið um kr. 4700 á síðustu árum og er þá
einnig um hina verðhærri flokka að ræða. Af þessu má marka, að
kr. 5000 er hámarks-meðalverð frá hugsanlegri verksmiðju hér.
Langmestur hluti þess kísilgúrs, sem hér er átt við, er efnaglæddur.

Hinn lágglaeddi gúr er út af fyrir sig nokkru verðlægri en hinn efna-
glæddi, jafnvel þótt um góðar tegundir sé að ræða. Því miður er
ekki unnt að styðjast við innflutningsskýrslur með meðalverð hinna
verðhærri tegunda hans, en eitthvað magn mætti eflaust selja fyrir
meðalverð, sem næmi kr. 4000 pr. tonn, og mikið fyrir kr. 3500 CIF
nálæg erlend höfn.

Sú starfsrás fyrir kísilgúrverksmiðju við Mývatn, sem miðað er við í
þessari greinargerð, er ekki það nán, að þar sé tiltekið annað en
aðalatriðin. Af henni má því ekki ráða beint um hvaða sérhæfðar
gúrtegundir verður að ræða, en á því veltur meðalverðið. Nú er ekki
hægt að sjá lengra en það, að meðalverð framleiðslunnar ætti vart að
vera undir kr. 3500 pr. tonn og er þá einkanlega miðað við, að fram-
leiðslan sé lágglaeddur gúr. Ennfremur að meðalverðið fer vart yfir
kr. 5000 pr. tonn, sé einkanlega miðað við efnaglæddan gúr.

Hlutfallslegt magn það, sem notað er af hverjum flokki kísilgúrsins, er mjög mismunandi eftir löndum. Eins er með flokkun eftir notkun. Um Bandaríkin sýna skýrslur fyrir árið 1957, að þá væru 45% gúrsins notuð til síunar, 26% sem fyllir, 7% til hljóð- og hitaeinangrunar og til ýmislegs 22%. Í Kanada voru árið 1956 hins vegar 45% gúrsins notuð í tilbúinn áburð, 41% til síunar, 12% sem fyllir, 1% í einangrun og minna en 1% í ýmislegt. Í Þýzkalandi var talið, að árið 1956 hafi 56% verið notuð í tilbúinn áburð, 19% til síunar, 21% í einangrun og um 4% til annars. Þó er vitað, að notkun kísilgúrs sem fyllis hefir aukizt þar síðan.

10. FylgiskjalUM EIGINLEIKA KÍSILGÚRSINS ÚR MÝVATNI

Úr skýrslu Dipl. Ing. Heinz Trenne, dags. 21. sept. 1958, bls. 10-11.

Almennt séð er hægt að vinna gúr frá Mývatni með 92% SiO₂ innihaldi. Með rúmpyngd (Schüttgewicht), sem nemur 120-135 g/l verður járninnihald milli 2-2,5%, leirinnihaldið 3-5% og manganinnihaldið milli 20-25 o/oo. Annars væri unnt að nema burtu 50% þessara aukaefna með votum aðferðum (nass Aufbereitung). Ennfremur minnkar heildarjárninnihaldið um 50% með glæðingu með alkalíklóríðum. Yfirleitt er hægt að segja, að hér sé um að ræða verðháan gúr (hochwertige Gur), með lágu járninnihaldi, en samt meðal mangan og leirinnihaldi. Hin hlutfallslega háa rúmpyngd, sem er 120-135 g/l og orsakast aðallega vegna hins mikla fjölda diatoma og stærðunum 3-10 μ , sýnir þannig engin krítísk neikvæð viðhorf gagnvart gúrgæðunum.

Notkunarmöguleikar

Hið lága járninnihald samfara litlum brennisteini í óumbreyttu plasma, veldur því, að framleiðslan verður ljós gúr, jafnt með venjulegum glæðiaðferðum sem við háglæðingu og efnaglæðingu. Gagnstætt því, sem á sér stað við þýzkar aðstæður, er álitid, að hér þurfi aðeins eina efnaglæðingu, enda þótt þetta þurfi að staðfesta með viðeigandi athugunum. Burtséð frá notkun í tilbúnum áburði og í hitaeinangrunar skyni, hefir gúrin eiginleika til að notast sem fylliefni. Annars þarf manganinnihaldið að lækka niður fyrir 16 o/oo, sé um gúmmí að ræða, en því marki er hægt að ná með því að blanda í háglæddum eða efnaglæddum gúr. Ennfremur hefir gúrin eiginleika til notkunar sem bindir fyrir jurtavarnarefni og einnig sem bindir fyrir hvata í efnavinnslu. Með ársframleiðslu, sem næmi samtals 10.000 tonnum af lággglæddum og efnaglæddum gúr, 5000 af hvorum, myndi fást um 4000 tonn af fínkornóttum lággglæddum gúr, með stærðinni 0-10 μ og 1000 tonn yfir 10 μ , einnig 4500 tonn af efnaglæddum gúr af miðstærð og 500 tonn af efnaglæddu gúrriki. Lággglæddi gúrin, sem er yfir 10 μ hefir eiginleika til notkunar sem fylling fyrir acetylene gas-hylki. Einnig má bæta honum í óglæddan gúr til framleiðslu á sérhæfðum síunargúr. Efnaglætt gúrriki er nothæft sem fylliefni, þar sem hæstu kröfur eru gerðar.

Hinn háglædda eða efnaglædda gúr má nota beint við síur svo sem í sykuriðnaði og ölgerð. Á öðrum notkunarsviðum, svo sem í kæliðnaði og í þvottastöðvum og svo ekki sízt í efnaiðnaðinum þarf að hafa staðlaðar tegundir, sem unnt er að fá með viðbótarsundurgreiningaraðgerðum með loftþyrlun.

11. FylgiskjalRITGERÐIR OG GREINAR UM KÍSILMOLD OG KÍSILGÚRVINNSLUÁ ÍSLANDI

1. Richter, Prof. Dr. Konrad, og Kappelmeyer, Dr. Oskar.
Bericht über die geologisch-lagerstättenkundlichen und
geothermischen Untersuchungen in Nordisland in dem Monaten
Juni und Juli 1956
Amt für Bodenforschung, Hannover (1956)
2. Trenne, Dipl. Ing. Heinz, Bericht über die Möglichkeiten der
Erschliessung und Verwertung der Kieselgurlagerstätten Islands,
Hannover (1958)
3. Tryggvason, Tómas. Kísilmold.
Tímarit V. F. Í. 2, 44 (1959)
4. Líndal, Baldur. Kísilgúrvinnsla úr leðju Mývatns,
Tímarit V. F. Í. 2, 44 (1959)
5. Illner, Dr. Ing. Friedrich, Erschliessung isländischer
Diatomitvorkommen. Celle (1960)