

RAFORKUMÁLASTJÓRI

ORKUSTOFNUN  
**ÚTLÁN**  
Bókasafn Orkustofnunar

UTBYGGINGIN AV ELEKTRISK KRAFT  
I  
ISLAND

Sept. 1961

RAFORNUMÁLASTJÓRI

UTBYGGINGEN AV ELEKTRISK KRAFT  
I  
ISLAND

Sept. 1961

INDHOLD

	<u>Bis.</u>
1. Kraftutbyggingen hittil	1
2. Finansiering av kraftutbyggingen	3
3. Utviklingen i forsyningssituasjonen	3
4. Utviklingen i kraftforbrukets fordeling på forbrukergrupper	4
5. Strukturen i prisene på elektrisk kraft, prispolitikk	4
6. Kraftutbyggingen i årene fremover:	
a. Kraftressourserne	8
b. Byggekostnadene for vannkraftverk	10
c. Byggekostnadene for kraftlinjer	10
d. Problemer i forbindelse med dimensjonering av nye kraftverker	11
e. Forsyningssituasjonen i de forskjellige distrikter	14
f. Forventet utvikling i efterspøringselen etter elektrisk kraft	16
g. Nødvendig investering i elektrisitetsforsyningen for at kunne etterkomme den forventede efterspøringsel etter elektrisk kraft	19
h. Effektiviteten for kraftutbyggingen i Island	20
7. Kraftutbyggingsplaner og andre kraftpolitiske spørsmål:	
a. Kraftverk under bygning	21
b. Aktuelle kraftverksprosjekter	22
c. Aktuell utbygging av linjenettet	23
d. Nødvendige tiltak for at få et kraftutbyggingsprogram gjennomført på en rasjonell måte:	
1. Teknisk og faglært mannskap	23
2. Opprettelsen av industri til levering av utstyr til kraftverkene	24
3. Styrkelse av statens planleggings- og prosjekteringskapasitet	24
4. Engagering av sakkyndige fra utlandet	25
5. Endringer i reglene for behandling av saker som angår grunderhvervelser	25
6. Endringer i reglene for behandling av erstatninger	25
7. Endringer i prispolitikken	25

## UTBYGGINGEN AV ELEKTRISK KRAFT I ISLAND

15/9/61

### 1. Kraftutbyggingen hittil

Ved utgangen av 1950 hadde landet 13 vannkraftverk og 34 varmekraftverk med en maskinkapasitet på henholdsvis 31 og 13 MW. Kraftproduksjonen i 1950 utgjorde 167 GWh for vannkraftverkene og 26 GWh for varmekraftverkene, ialt 193 GWh.

I 10-året 1951-1960 er kraftverkernes kapasitet økt med 78 MW til ialt 122 MW. Antall og kapasitet i de enkelte år har vært (uten private aggregater):

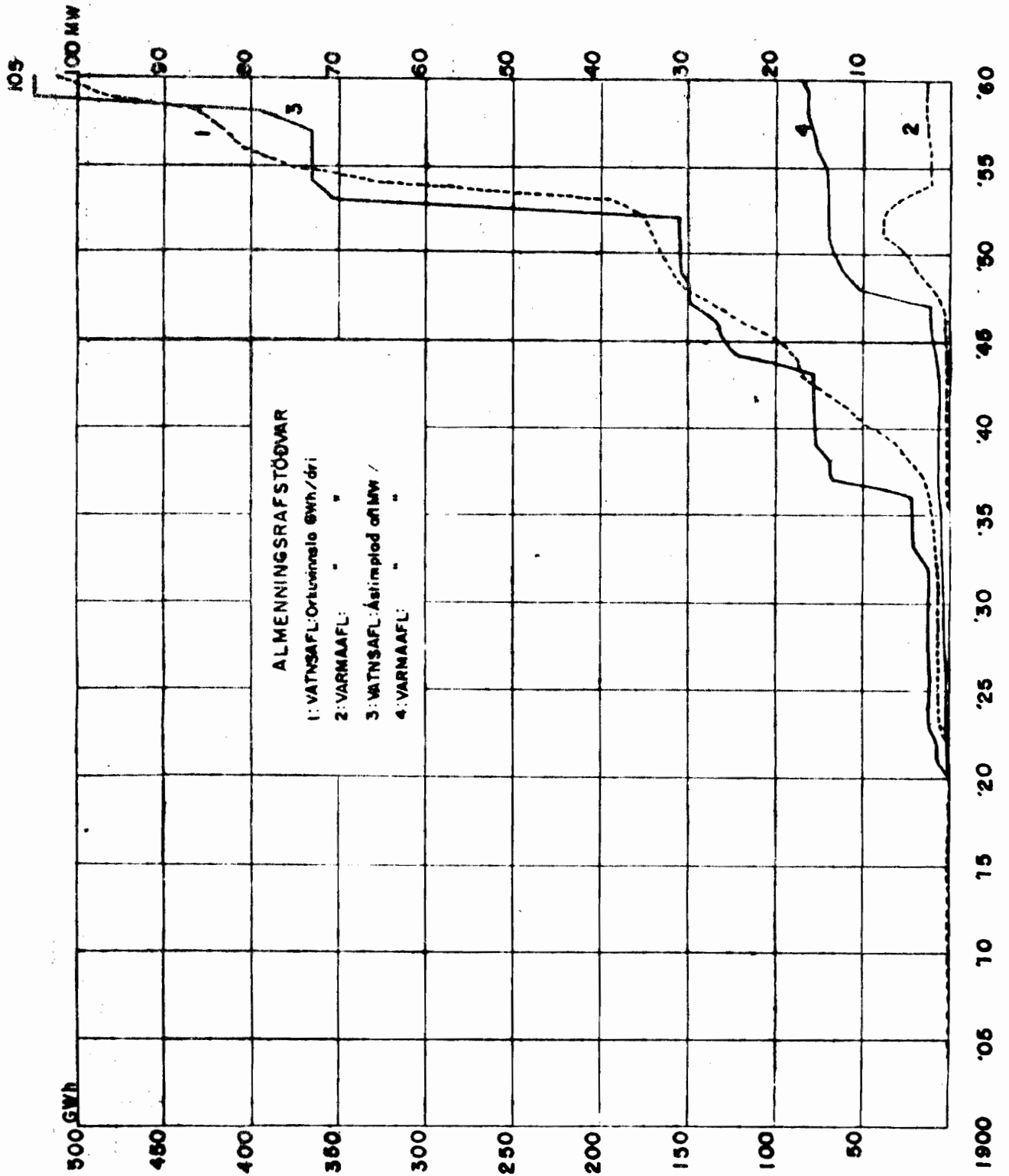
	Vannkraftverk		Varmekraftverk		Ialt	
	Antall	Kap.(MW)	Antall	Kap.(MW)	Antall	Kap.(MW)
1951	13	31	35	14	48	45
1952	13	31	35	14	48	45
1953	16	71	33	14	49	85
1954	16	73	31	14	47	87
1955	16	73	30	14	46	87
1956	16	73	30	15	46	88
1957	17	73	30	16	47	89
1958	19	79	32	16	51	95
1959	20	105	32	16	52	121
1960	20	105	30	17	50	122

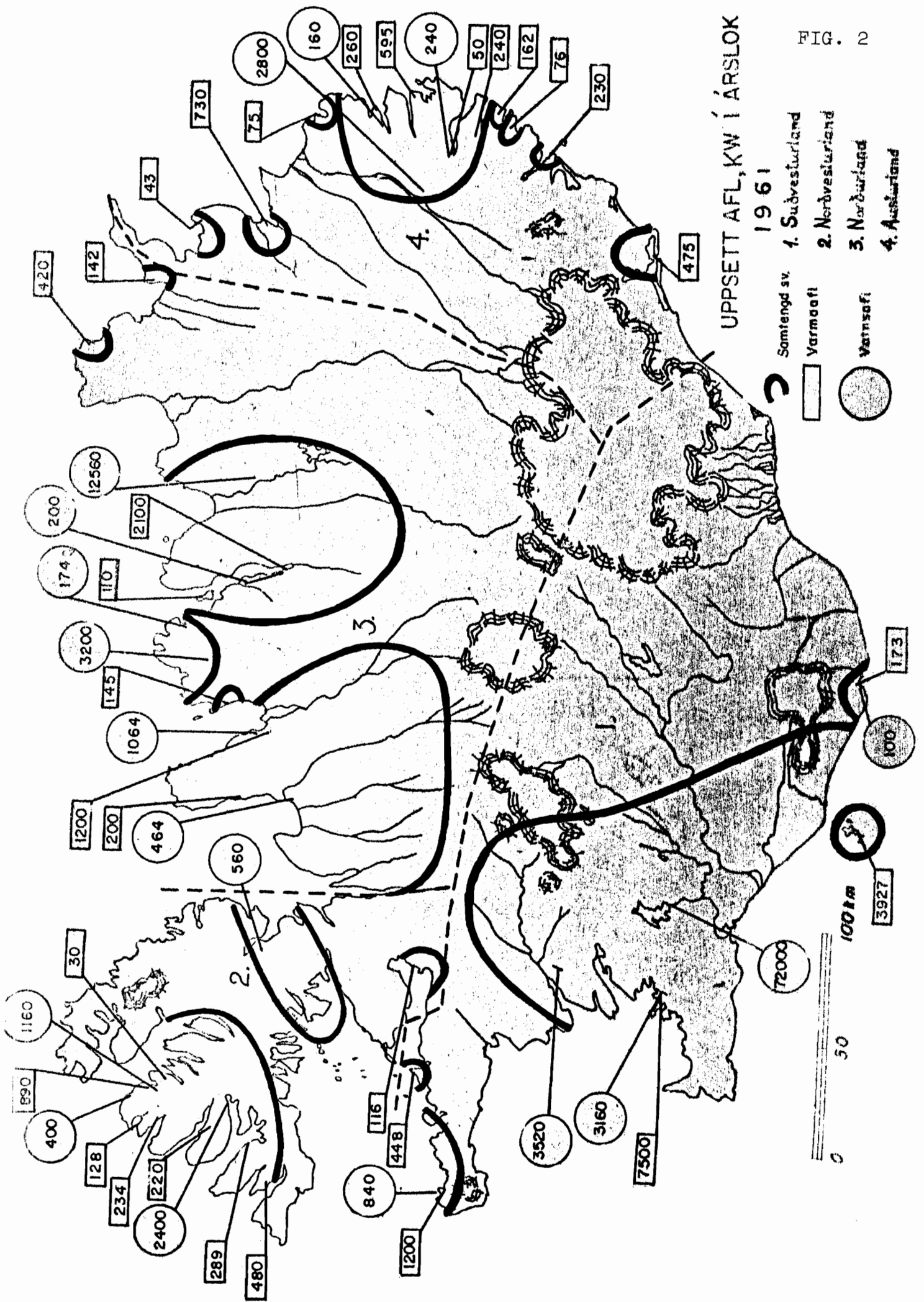
Produksjonen av elektrisk energi har vist en tilsvarende utvikling. Produksjonen steg fra 210 GWh i 1951 til 536 GWh i 1960 eller med 32,6 GWh gjennomsnitt pr. år. Se også Fig. 1.

Ved inngangen til 1961 hadde landet følgende kraftverk:

Vannkraftverk:	Kapasitet, kW	Produksjon, i 1960 MWh
Steingrimsstöð	26.400	94.286
Irafoss	31.000	209.747
Ljósafoss	14.600	96.109
Elliðaár	3.160	6.806
Andakíll	3.520	23.839
Rjúkandi	840	3.589
Mjólka	2.400	8.313
Reiðhjalli	400	1.047
Fossav.-& Nonh.v.	1.160	2.724
Þvera	560	1.520
Laxárvatn	464	2.134
Gönguskarösa	1.064	3.557
Skeiðsfoss	3.200	8.619
Laxá	12.560	51.894
Grímsá	2.800	7.154
Andre (5)	874	1.575
Ialt vannkraftverk	<u>105.002</u>	<u>522.913</u>

FIG. 1





### Varmekraftverk

Elliðaáir (damp)	7.500	1.633
Vestmannaeyjar (diesel)	2.560	5.568
Andre (28 diesel)	<u>6.944</u>	<u>5.863</u>
Ialt varmekraftverk	17.004	13.064
Total offentlige kraftverk	<u>122.006</u>	<u>535.977</u>

Eierforholdene for landets kraftverker stilte seg slik ved utgangen av 1960.

	Vannkraftverk MW	Varmekraftverk MW	Ialt MW
Statskraftverk	9,0	5,4	14,4
I sameie mellom stat og kommuner )	84,5	-	84,5
Kommunale verk	<u>11,5</u>	<u>11,6</u>	<u>23,1</u>
Ialt	105,0	17,0	122,0
Private aggregater	<u>4,0</u>	<u>15,5</u>	<u>19,5</u>
Total kraftverk	<u>109,0</u>	<u>32,5</u>	<u>141,5</u>

Fig. 2 viser 22 adskilte kraftforsyning distrikter eller områdene, samt kapasiteten af de forskjellige vand- og varmekraftværk, som forsyner disse distrikter. Som bilag vedlægges en mere detaljert tabel over kraftværkene i de forskjellige distrikter og deres produksjon.

Største samkjöringsnetter er naturligvis Sogsområdet, i Söd-vestlandet. I året 1960 var kapasitet og produksjonen slik (jfr. fig. 2):

	<u>Kap., MW</u>	<u>Produksjon, GWh</u>
Steingrímsstöð	26.400	94,3
Írafoss	31.000	209,7
Ljósafoss	<u>14.600</u>	<u>96,1</u>
Sogið ialt	72.000	400,1
Elliðaáir	3.160	6,8
Andakill	<u>3.520</u>	<u>23,8</u>
Vann ialt	78.680	430,7
Elliðaáir, reserve varmekraftverk	<u>7.500</u>	<u>1,6</u>
Samkjöringsnettet ialt	<u>86.180</u>	<u>432,3</u>

70,6% af total kap 80,7% af total prod.

Området, som er det tetteste bebyggede i landet, har en befolkning på 115.000 eller 65% av den totale. Her findes de største byer og nogle de omfangsrigste industrier, deriblandt kunstgjødsselfabrikken og sementfabrikken, men de to sidste forbruger en tredje del av landets totale elektriske forbruk (henholdsvis 30 og 3%).

## 2. Finansiering av kraftutbyggingen

Man er ikke forberedt at give et udførligt svar på spørsmålet om den hidtidige finansiering af kraftutbyggingen og skal foreløbig nøjes med at påpege (se også nedenfor), at man for årene 1961-1965 regner med en finansiering af kraftutbygging, transmissions- og distributionsanlæg på følgende måde:

	Millj. kroner
Selvfinansiering	115
Statstilskud	5
Lån fra Statskasse	45
Lån fra El-fondet	26
Lån fra indenlandske forretnings- og sparebanker	20
Lån fra udlandet	<u>795</u>
	1006

Der henvises iøvrigt til Bilag 3.

## 3. Utviklingen i forsynings-situasjonen

Gjennom utbyggingen av landets kraftforsyning er en stadig stigende del av landets befolkning blitt forsynt med elektrisk kraft. Utviklingen går fram av tabellen nedenfor. Tallene viser hvor mange prosent av befolkningen som var forsynt med elektrisk kraft i de forskjellige år:

1951 -	81%
1955 -	87%
1958 -	91%
1960 -	92%

Ved utgangen av 1960 hadde 2271 husständer i landbrugsdistriktene fått tilført kraft fra offentlige vannkraftverk, 992 husständer hadde kraft fra egne aggregater mens 2737 husständer ikke hadde elektrisk kraft.

De 2737 gårder, som ikke har elektrisk kraft, findes for største delen i mellom-vestlandet, nord-vestlandet, nord-östlandet og sør-östlandet, uten for de store landbruksdistrikter.







#### 4. Utviklingen i kraftforbrukets fordeling på forbrugergrupper.

Kraftforbrukets fordeling på forbrugergrupper har udviklet sig slik. (Forbrukernes procentvise andel av totalforbruget):

	1951	1952	1955	1958	1960
Industri	20,0	20,0	49,4	46,4	.
Herav:					
Kunstgjødselfabrikken	-	-	(35,2)	(28,6)	(30,1)
Sementfabrikken	-	-	-	(1,5)	(2,7)
Husholdninger	45,0	40,0	23,3	25,0	.
Husopvarming	25,0	23,0	18,8	19,3	.
Annet forbruk	10,0	17,0	8,5	9,3	.
Ialt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell 1 viser utviklingen i en større detalj.

Det fremgår heraf som før angivet at kunstgjødselfabrikken og sementfabrikken forbrug tilsammen udgør 1/3 del af hele landets kraftforbruk. I denne forbindelse skal der dog gøres opmærksom på, at gjødselfabrikken forbruk for en overvejende del er sekundær-kraft.

#### 5. Strukturen i prisene på elektrisk kraft

##### Prispolitik.

Al elektrisitet sælges nu til forbrugere 1) fra 22 elektricitetsværker, som ejes og drives af kommuner, hvoraf Reykjavik el-værk er langt det største, 2) fra Statens El-værk (Statens Distrikts-elværk), 3) til Kunstgjødselfabrikken, 4) til Keflavik flyveplads.

Fordeling af kilowattimesalg og indtægter mellem disse grupper var omtrent som følger i året 1959:

	1000 kWh	1000 kroner
1) Reykjavik	139.668	83.610
Hafnarfjörður	22.476	8.940
Akureyri	29.772	10.841
Akranes	21.188	6.364
Sub. total	213.104	109.755
18 andre Komm. værker	50.765	33.746
Sub. total	263.869	143.501
2) Statens distr. elv.	33.000	26.267
3) Til gjødselfabr.	105.923	3.904
Tap	81.341	
Total	484.133	173.672

For året 1960 har man endnu ikke fuldstændige oplysninger, men for det år og året 1961 kan salg af elektrisk energi til forbrugere anslås i millioner kroner til

	<u>1960</u>	<u>1961</u>
1. Reykjavik	81,6	95
Akureyri	11,7	13,5
Hafnarfjörður	9,7	11,5
Akranes	6,9	8
18 andre Kommunale el-værker	35,4	40
Subtotal	<u>145,3</u>	<u>168</u>
2. Statens elværk		
Distributionsværk	34,6	40
Keflavik flyvehavn	4,6	11,5
Subtotal	<u>39,2</u>	<u>51,5</u>
3. Kunstgödningsfabr.	<u>5,4</u>	<u>5,5</u>
Total	189,9	225

Hvad der angår prisene på elektricitet til det almindelige forbrug må man sige, at Reykjavik el-værks tarif har om ikke været helt bestemmende for fastlæggelse af tariffer for alle andre el-værker, dog i hvert fald gennem årene haft en avgørende indflydelse på alle de andre værkers tariffer.

Gevetvis er elektricitetens produktionspris en bestemmende faktor for elektricitetstariffene men dog kun delvis. Sociale hensyn har gjort sig gældende i meget høj grad. En strukturændring i Reykjaviks el-tariff skete da det første Sog-kraftværk blev taget i brug, 1937, idet man da pludselig gik over fra en ret følelig mangel på el-kraft (med ca 100% driftsoverskud på elværkets regnskab) til, hvad man i overgangsøjeblikket mente var et voldsomt overskud af kraft. Siden dengang er der kun sket ubetydelige strukturændringer i Reykjaviks el-tariff. De mange og betydelige prisændringer er som oftest sket procentvis ens for alle tariffens paragraffer, til trods for at man er opmærksom på, at de relative priser i tariffens forskellige paragraffer burde justeres. Erfaringsmæssigt er der således en stor træghed overfor strukturændringer i de tariffer, som bestemmes af kommunalstyrelserne.

Reykjavík Elverk:

tabell 2

Elektriske priser 1937-1961

Husholdninger 2200 kWh årlig forbruk  
per leilighet (3 værelser og kjøkken)

Små Motorer

År	kr./kWh	Fastpris	Ialt	Öre/kWh	Indeks	kr./kWh	Indeks
1937	133,00	+	169,00	7,7	100	0,20	100
1939	151,50	+	191,10	8,7	113	0,22	110
1940	140,00	+	185,00	8,4	109	0,25	125
1943	219,00	+	264,00	12,0	156	0,25	125
1944	308,00	+	368,00	16,7	217	0,40	200
1947	440,00	+	530,00	24,1	313	0,50	250
1948	374,00	+	446,00	20,3	264	0,46	230
1951	836,00	+	944,00	42,9	557	0,85	425
1954	1.100,00	+	1.244,00	56,6	735	1,00	500
1956	1.166,00	+	1.319,00	60,0	780	1,06	530
1957 <sup>1</sup>	1.232,00	+	1.394,00	63,4	824	1,12	560
1958 <sup>2</sup>	1.355,20	+	1.532,20	69,7	905	1,23	615
1958 <sup>3</sup>	1.427,80	+	1.614,70	73,5	955	1,30	650
1958 <sup>3</sup>	1.500,40	+	1.696,90	77,1	1001	1,36	680
1959	1.408,00	+	1.588,00	72,2	937	1,28	640
1961	1.738,00	+	1.972,00	89,6	1164	1,60	800

Elektricitetspriser til husholdningsbrug 1. august 1961

2200 kWh årlig forbrug per leilighet (3 værelser og kjøkken  
= 50 m<sup>2</sup> gulvflate)

Elverk	Fastpris kr.	Energi- avgift kr.	Måler- leie kr.	Ialt kr.	Gjennomsnittspris m/ salgeskatt öre/kWh
Reykjavik	234	1.738	-	1.972	50
Hafnarfjörður	226	1.540	36	1.802	82
Vatnsleysa	336	1.760	48	2.144	98
Njaróvíkur	300	1.650	-	1.950	89
Keflavík	300	1.650	-	1.950	89
Garður	300	1.650	-	1.950	89
Sandgerði	360	1.760	36	2.156	98
Grindavík	360	1.760	36	2.156	98
Eyrarbakki	420	1.760	-	2.180	99
Stokkseyri	420	1.760	-	2.180	99
Selfoss	360	1.540	-	1.900	86
Hveragerði	360	1.430	-	1.790	83 x)
Akranes	336	1.430	30	1.796	82
Borgarnes	336	1.386	30	1.752	80
Patreksfjörður	360	1.760	60	2.180	102 x)
Ísafjörður	276	1.694	-	1.970	89
Sauðárkrókur	336	1.650	36	2.022	92
Siglufjörður	360	1.302	24	1.686	79 x)
Akureyri	360	1.100	-	1.460	68 x)
Húsavík	288	1.760	36	2.084	95
Reyðarfjörður	240	1.430	36	1.706	80 x)
Vestmannaeyjar	240	2.450	18	2.708	123
Héraðsrafm. rík. (Statens elverker)	480	2.200	-	2.680	122
Gjennomsnittspris	330	1.659	19	2.008	92 x)

x) Salgsskatt tilföyet

Elektriske priser til fiskindustrien 1.8. 1961

150 kW max. belastning og 300.000 kWh forbruk per år

Elverk	Effekt- avgift kr.	Energi- avgift kr.	Ialt kr.	Gjennomsnitts- pris m/ salgsskat öre/kWh
Reykjavik	61.000	71.000	132.000	44
Hafnarfjörður	57.800	71.000	128.800	43
Vatnsleysa	120.000	90.000	210.000	70
Njarðvíkur	103.125	114.000	217.125	72
Keflavík	103.125	114.000	217.125	72
Garður	103.125	114.000	217.125	72
Sandgerði	120.000	90.000	210.000	70
Grindavík	120.000	90.000	210.000	70
Eyrarbakki	135.000	75.000	210.000	70
Stokkseyri	135.000	75.000	210.000	70
Selfoss	135.000	72.000	207.000	69
Hveragerði	112.500	60.000	172.500	60 <sup>x)</sup>
Akranes	145.500	34.500	180.000	60
Borgarnes	-	189.000	189.000	63
Patreksfjörður	117.000	84.000	201.000	69 <sup>x)</sup>
Ísafjörður	-	216.000	216.000	72
Sauðarkrokur	123.750	90.000	213.750	71
Síglufjörður	-	178.900	178.900	61 <sup>x)</sup>
Akureyri	72.500	51.000	123.500	43 <sup>x)</sup>
Husavík	-	192.000	192.000	64
Reyðarfjörður	112.500	90.000	202.500	70 <sup>x)</sup>
Vestmannaeyjar	-	300.000	300.000	100
Héraðsrafm. rík. (Statens elverker)	172.500	93.000	265.500	88
Gjennomsnittspris	89.105	111.000	250.105	67 <sup>x)</sup>

<sup>x)</sup> Salgsskatt tilföyet

I tabel 2 gives der en oversigt over Reykjavik elværks priser på elektricitet til husholdningsbrug og til drift af små motorer i årene 1937 til 1961. Denne oversigt viser at priserne på elektricitet her i landet, som i de fleste andre lande, ikke er steget tilnærmelsesvis i samme tempo som priser på andre forbrugsartikler.

Tabel 3 viser forholdet mellem de forskellige elværks-tariffer hvad der angår husholdningsforbrug, og tabel 4 forholdet mellem tariffen for elektricitet til fiskindustrien. Her er de lave priser til fiskeindustrien i Reykjavik, Hafnar-fjörður og Akureyri særdeles iøjnefaldende.

En tabel over samtlige elværkers tariffer vedlægges som bilag 2.

En gross priser på elektrisk kraft var i året 1960 som følger:

	kr/kW	kr/kWh
Sogið	680	0,0425
Til Kunstgjödsselfabrikken	680	0,0425 (27.156 MWh grunnenergi)
		0,02025 sekunder energi (106.237 1960)
Andakíll		
Fra Andakíll	500	0,04
" Statens elverker	1000	0,07
Skeiðsfoss		
1/10-31/12 og 1/1-1/5	700	0,12
1/5-1/10	700	0,04
Laxá		
Ved stasjonsvegg	850	0,0
I Akureyri, grunntopp (vintertopp)	1000	0,0
" sommertopp + "	150	0,0
" nattopp + dagtopp	150	0,0
Statens elverker		
Nordvest- og Östlandet	600	0,20
Sör-, Sörvest- og Nordlandet	950	0,065

En gross priserne på elektrisk kraft er ved lov blevet holdt nede på produktionspris plus 5% for Sog-Kraftværkernes vedkommende og den samme prispolitik er blevet fulgt hos



andre kraftværker for såvidt disse ikke ligefrem er blevet drevet med finansielt underskud. Af den grund har selvfinansiering for vannkraftudbygningen hidtil været ganske ubetydelig. Der har været en del tale om at dette forhold måtte ændres, men hidtil er der dog ikke foretaget noget skridt til en reel utbedring.

Elektricitetsværkerne, d.v.s. distributionsforetagene (for det meste kommunale) har gennemgående været finansielt bedre stillet, idet man meget tidlig fastslog det princip, at disse skulle financiere den normale årlige tilvækst i distributionsanlæggene ved eget årlige driftsoverskud. Specielle større udvidelser foretaget med flere års mellemrum er dog også her blevet finansieret ved optagne lån.

Den lave kraft pris til kunstgjødningsfabrikken er meget løjnefaldende. Denne lave pris motiveres dermed at fabrikken kontraktmæssig kun har adgang til meget ringe kvantum primakraft. Igennem årene har fabrikken dog i virkeligheden undtaget en del mere primakraft end det strengt kontraktmæssige. Desuden erholder den sekundær-kraft til lavere priser, end den ellers kunne sælges f. eks. til opvarmning. Og efterhånden som der tilkommer større vandreservoirer og reguleringsmulighederne forøges føres mere og mere af sekundær-kraften over til primakraft og leverancemuligheder for sekundær-kraft reduceres. Det er derfor tvivlsomt om man kan regne med væsentlig levering af sekundær-kraft til Kunstgjødningsfabrikken i fremtiden. Men i sin tid kunne oprettelsen af Kunstgjødningsfabrikken i økonomisk henseende motiveres med denne gunstige kontrakt på erholdelse af sekundær-kraft til meget lav pris.

Ved omtalen af prispolitik ved salg af elektricitet og af strukturen i prisene må det påpeges, at man fra først af var indstillet på levering af elektricitet til husholdningsbrug og til den almindelige belysning som hovedopgave, idet der til at begynde med næsten ikke fandtes nogen mekanisk eller anden industri i landet. For at fremme elektricitetsproduktionen og komme til større og mere økonomiske produktionsenheder lagde man forholdsvis stor vægt på at oparbejde et stort husholdningsforbrug af elektricitet. Norge og Island er vel de to lande i verden der har langt det største specifikt forbrug af elektricitet til husholdning.

Det kan næppe siges at man har ført nogen bestemt prispolitik med hensyn til salg af elektricitet til industri her i landet bortset fra salget til kunstgjødningsfabrikken. Fiskeindustrien er i de senere år den største aftager indenfor den almindelige industri. Som tabel 4 viser er prisen på

elkraft til fiskeindustrien meget forskellig hos de forskellige el-værker. Den lave pris fryserierne i Reykjavik, Hafnarfjörður og Akureyri betaler rækker ikke for at dække kraftens produktions og distributions omkostninger. Leverance af kraft til fryserierne udgjör imidlertid en så ringe del af totalleverancen indenfor disse byer, at dette forhold spiller en ringe rolle for el-værkernes økonomi. I flere af de mindre kommuner rundt i landet kan leverancen af kraft til fryserierne derimod have afgjørende betydning for el-værkets økonomi.

En mulig udvikling med en kraftslugende "storindustri" vil kræve sin egen og passende prispolitik, som ikke skal diskuteres her. Det kan dog nævnes, at en kombination af levering til en kraftkrævende industri og levering til det andet almene forbrug kan virke fordelagtig på kraftpriser til begge kategorier. Iøvrigt bestemmes udviklingen af en kraftkrævende "storindustri" her i landet af så betydningsfulde faktorer, som f. eks. vannkraftens udbygningskostnader, havenforhold, skattepolitik, konsessjonslovgivning m.m. at der muligvis ikke vil blive tale om noget større spillerum for en egentlig kraftpris-politik i forbindelse med den.

## 6. Kraftutbyggingen i årene fremover

### a. Kraftressourserne

Ytelsen for de samlede økonomisk udbyggbare vandkraftressourser i Island er anslått til 16000 GWh/år i et ugunstigt vannår. Vannkraften fordeler sig væsentlig på tre jökul-elver med biflader, i.e. Thjorsá, Hvítá og Jökulsá á Fjöllum.

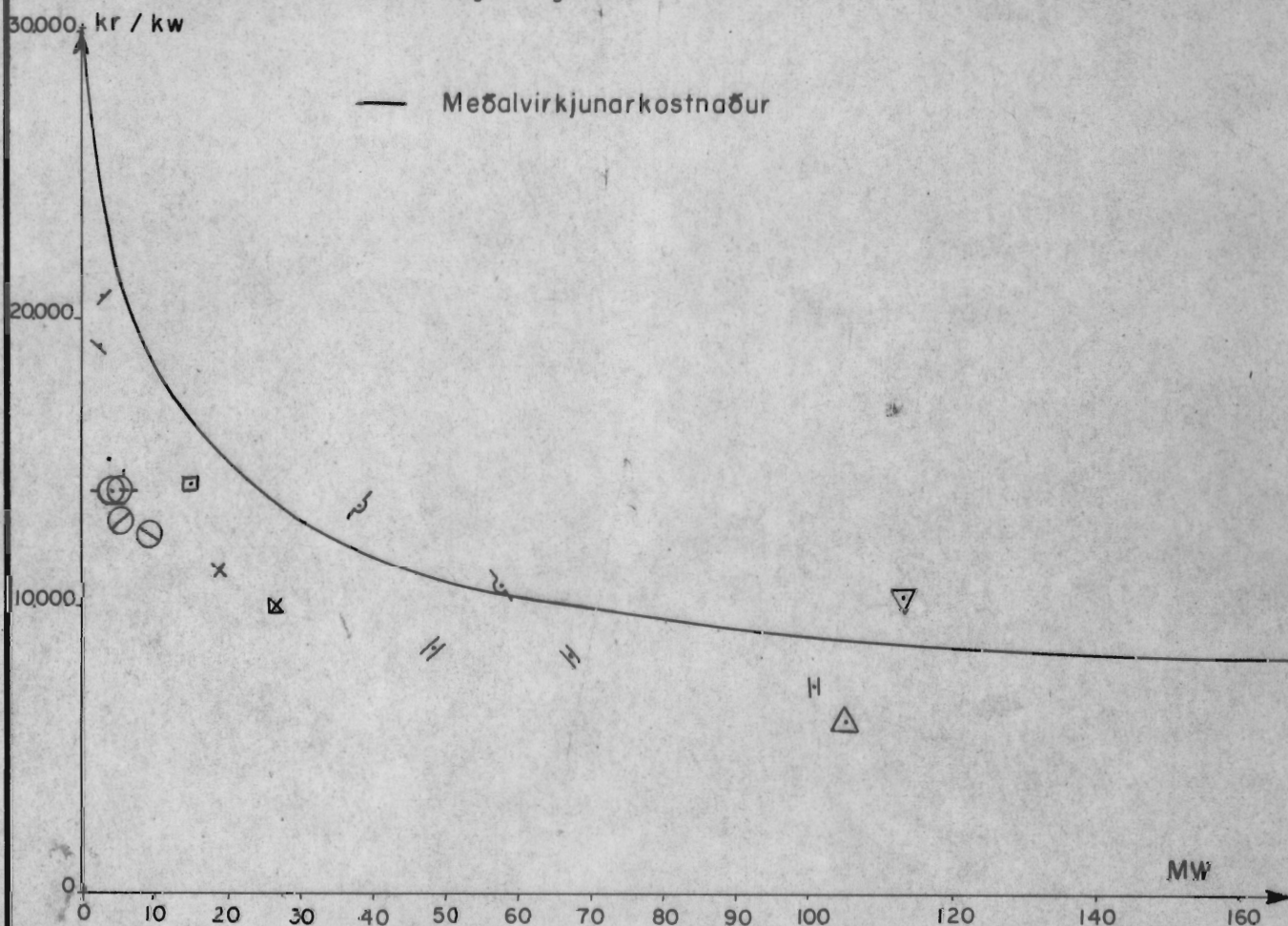
De enkelte udbygningssteder i disse elve er endnu ikke fastlagt, men følgende oversigt giver dog et tilnærmet billede af udbygningsmulighederne.

Udbyggnings- stedets navn	Brutto fallhøjde m	Årlig energi i ugunstigt vannår GWh/år	
<b>I. Thjorsa m. bifloder:</b>			
Bjallar	60	300	
Tungnaárkrökur	75	720	
Hrauneyjafoss	100	960	
Nedre Tungnaá	25	260	
Hvanngiljafoss	25	160	
Dynkur	185	1400	
Háifoss	240	245	
Búrfell	139	2450	
Skard	36	670	
Búdafoss	14	265	
Urridafoss	35	<u>690</u>	8120
<b>II. Hvíta m. bifloder</b>			
Ábóti	35	150	
Sandártunga	60	260	
Bláfellshólmi	38	160	
Fremstaver	35	150	
Tungufell	128	780	
Haukholt	37	220	
Vatnsleysufoss	40	80	
Dynjandi	10	40	
Hestvatn	17	220	
Selfoss	7	140	
Sog (utbygget)	77	<u>480</u>	2680
<b>III. Jökulsá á Fjöllum</b>			
Dettifoss	134	1400	
Vigabergsfoss	151	<u>1600</u>	3000
<b>IV. Laxá fra Mývatn</b>			
Mývatn	115	310	
Brúar (delvis utbygget)	100	<u>300</u>	<u>610</u>
<b>V. Andre vannfall, ca.</b>			<u>1590</u>
<b>Total ca.</b>			<b>16000</b>

MYND 3.

VIRKJUNARKOSTNAÐUR Á ÍSLANDI 1960

	VIRKJUN	MW.	KR./KW.
+	Reiðhjalli	0.4	30.000
∕	Grímsá	2.8	21.000
∕	Mjólka	2.4	19.000
•	Hrúthagi	3.5	15.250
⊙	Árbæjarfoss	4.35	14.000
○	Dynjandi	5.75	14.000
⊖	Hrútárvirkjun	5.07	12.900
⊖	Vallárvirkjun	9.25	12.250
x	Fremstaver	19.2	11.500
⊠	Hveragerði (jarðh.)	15.0	14.300
∩	Hestvatn	38.4	13.500
∩	— " —	57.6	10.600
∩	Sandárver	48.5	8.550
∩	— " —	68.0	8.100
H	— " —	101.5	7.250
⊠	Steingrímsstöð	27.0	10.000
△	Dettifoss	105.6	6.000
▽	Vígabergsfoss	113.6	10.600



I et normalt vannår vil utbygningsstedernes årlige energi være ca 70% mere end i det angivne ugunstige vannår.

#### b. Byggekostnadene for vannkraftverk

Byggekostnadene for den fremtidige vannkraftudbygning i Island kan kun i ringe omfang anslås eller beregnes ud fra erfaringer fra den allerede udførte kraftværksbygning. De forskellige geografiske og geologiske forhold som så sterkt påvirker byggekostnadene vanskeliggør en sammenligning mellem forskellige udbygningssteder. Dertil kommer så de yderligere vanskeligheder som hidrører fra den langvarige og voldsomme inflation i de sidste årtier med en række devalueringer af den islandske krone i forhold til fremmed valute.

De forestillinger man har om forventet byggekostnad ved fremtidige udbygninger støtter sig derfor væsentlig til de projekter og omkostningsoverslag som er udarbejdet i løbet af de allersidste år af islandske ingeniører i samarbejde med det amerikanske ingeniørfirma Harza Engineering Co., Chicago. Disse overslag er dog endnu af en delvis preliminær karakter da fuldstændige forundersøgelser ikke foreligger i alle tilfælde.

Med støtte af ovennævnte overslag og under hensyntagen til erfaringer ved de senest udførte vannkraftanlæg som Steingrimsstöð, Grímsárvirkjun, Mjólkárviðkjú og Reiðhjallavirkjun, har man opstillet den kurve som vises på fig. 3 over anslået byggekostnad pr. kilowatt i forhold til udbygningsstedets kapacitet i MW.

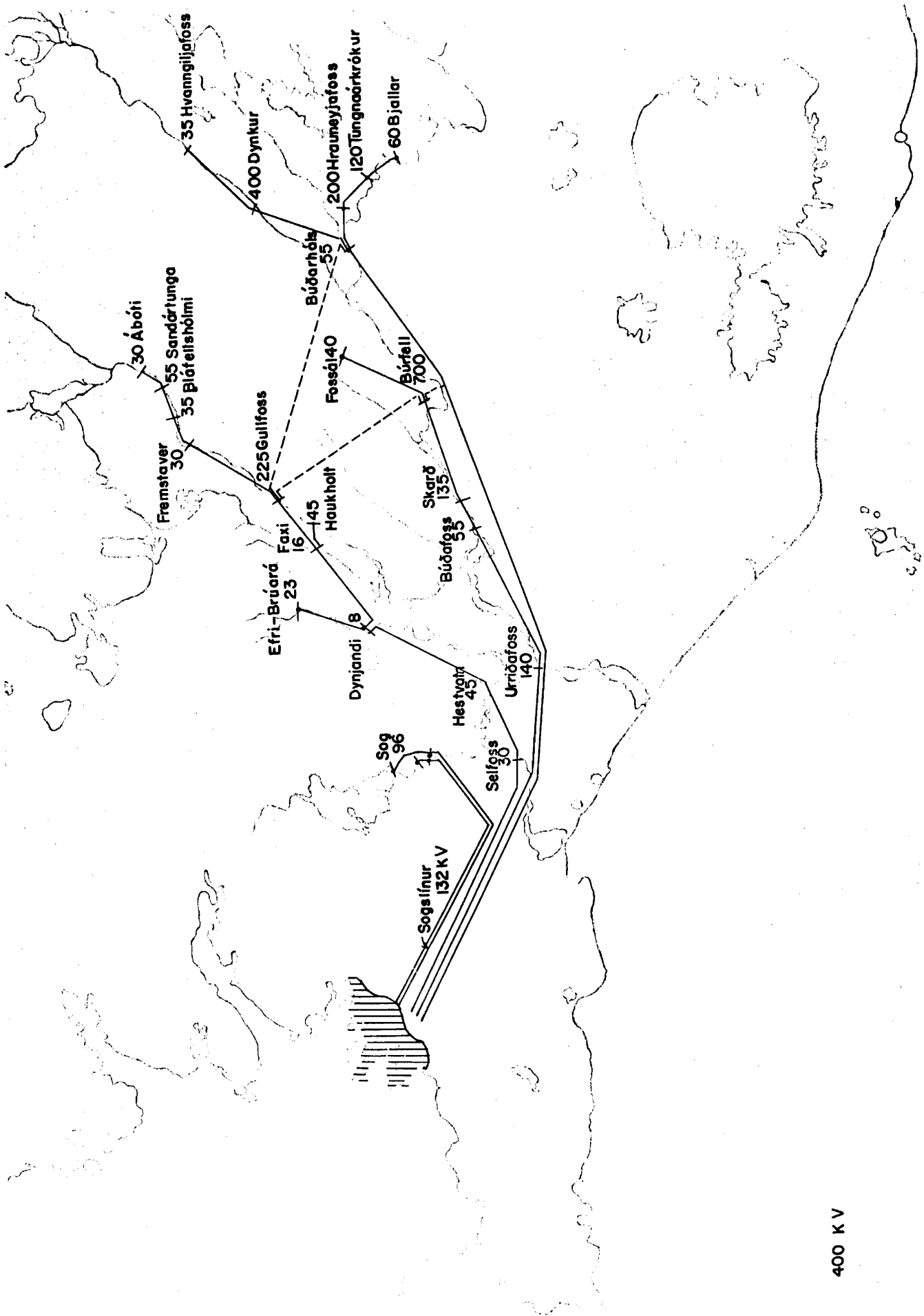
Kurven angiver en gennemsnits byggekostnad for relativt gunstige udbygningsforhold og skulde derfor gælde for hele den aktuelle del af landets økonomisk utbyggbare vannkraft. På fig. 3 angives tillige byggekostnaden pr. MW fra nogle foreliggende projekter samt fra nogen af de nævnte allerede udførte kraftværk. Priserne er såvidt muligt henført til prisniveauet i slutningen af året 1960.

#### c. Byggekostnadene for kraftlinjer

Man regner med, at den overvejende del af det sydlige Islands elektriske kraft vil blive transmitteret til Reykjavik og dens nærmeste omgivelser ved Faxaflóis sydøstlige hjørne.

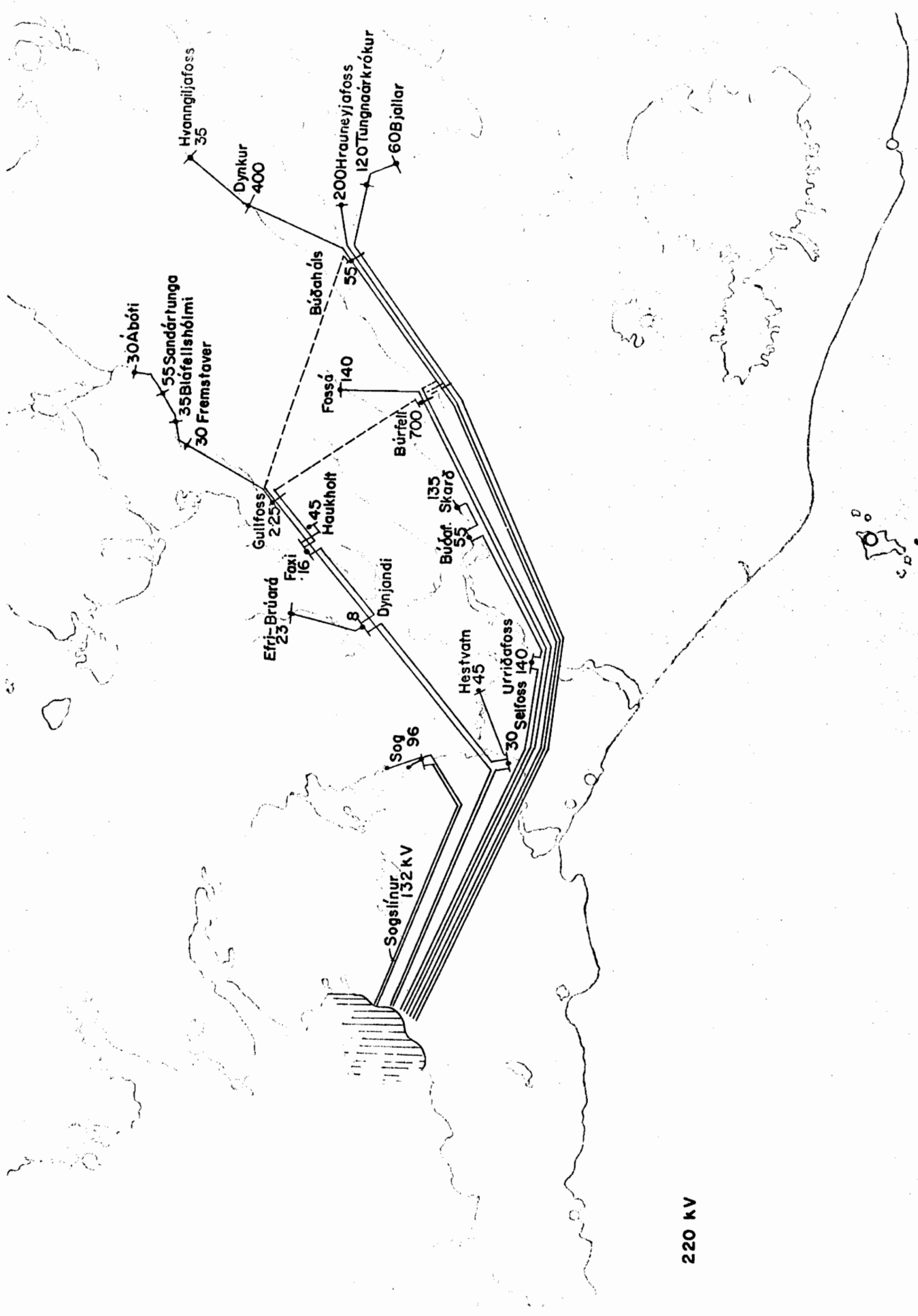
Fig. 4, 5 og 6 antyder det nødvendige antal transmissionsledninger fra Thjorsá og Hvítá ved tre forskellige overførings-spændinger nemlig 132, 220 og 400 kV. Det fremgår allerede

FIG. 6



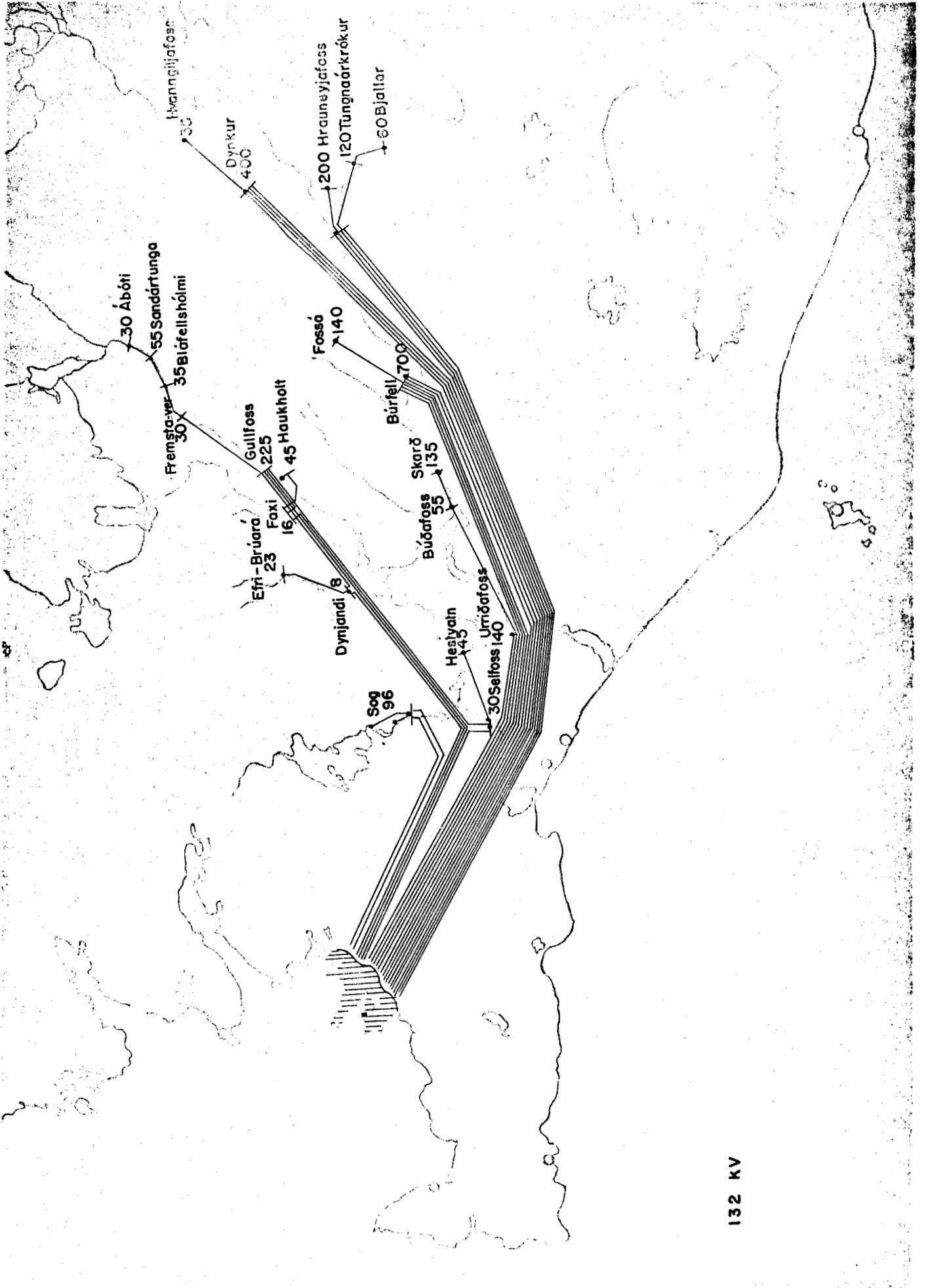
400 K V

FIG. 5



220 kV

FIG. 4



132 KV



af denne ret skematiske fremstilling af transmissionsanlæggene, at der er en overvejende sandsynlighed for at 220 kV vil blive den mest brugte overføringssspænding i denne landsdel.

Byggekostnaderne for overføringsledninger med over 60 kV spænding og derover anslås med 1960 års priser til:

	Tusen kroner pr. km			
	60 kV	132 kV	220 kV	400 kV
Enkeltledning	200	500	700	900
Dobbeltledning		900	1200	1600

Her regnes der med 100 mm<sup>2</sup> equivalent Cu ledningstværsnit, undtagen 60 kV ledningen, som regnes 70 m/m<sup>2</sup>.

Men disse oplysninger om enhedspriser på kraftledninger siger ikke så meget. Et bedre billede af overføringsomkostningerne fås ved at sammenligne byggekostnad for kraftværk med byggekostnad for tilsvarende overføringsanlæg. Dettifoss og Vigabergsfoss kraftværk analoges tilsammens 1830 millioner kroner til 1960 års priser. Det tilsvarende overføringsanlæg til havn ved Eyjafjörður (Svalbarö) blev kalkuleret til 350 millj. kr. eller 19,1% af kraftværkets byggekostnader. Hestvatns kraftværk er blevet kalkuleret til 515 millioner kr. og tilsvarende overføringsanlæg til Reykjavik til 60 millj. kr. eller knapt 12% af kraftværkets byggekostnader.

I mange tilfælde vil forbindelsesledninger imellem de forskellige kraftforsyningsdistrikter komme til at overføre relativt små energimængder, i særdelshed i tiden straks efter at forbindelsen er oprettet. Under sådanne forhold kan overføringsomkostningene blive ganske høje pr. energi-enhed. Ikke desto mindre vil forbindelsen mellem distriktene kunne betale sig i længden, takket være en bedre udnyttelse af kraftværkene og en lavere byggepris pr. kraftenhed ved store kraftværker end små (jfr. fig. 3).

#### d. Problemer i forbindelse med dimensionering af nye kraftværker

Elektricitetsforsyningen i Island er indtil for nogle år siden udelukkende baseret på kraftværker der hvert for sig forsynede et relativt lille forsyningsområde. Først i de senere år er man begyndt på betydelige udbygninger af transmissionsnet til forsyning af større områder samt til forbindelse mellem kraftværker. Tendensen går nu i retning

af større sammenhængende kraftlinienet til forsyning af landsdele. Disse kraftnet bliver så fødet af flere kraftværker.

I områder med godt udbygget transmissionsnet er man friere stillet med hensyn til valg af udbygningssted for et nyt vandkraftværk end det er tilfældet når hvert kraftværk har sit eget forsyningsområde. Det er derfor navnlig i sådanne tilfælde at spørgsmålet om økonomisk kraftværksstørrelse melder sig. For hvert enkelt af de små forsyningsområder man havde indtil for en kort tid siden har der som regel begrænset valgfrihed med hensyn til udbygningssteder. Man gik da sædvanligvis frem på den måde at man - udfra den forventede belastningstilvækst - valgte en "rimelig" kraftværksstørrelse. Denne kraftværksstørrelse blev som regel valgt således at kraftværket først ville blive fuldt belastet om nogle år. Man så sig dernæst efter et passende udbygningssted for et sådant kraftværk i nærheden, opstillede sammenlignende kostnadsoverslag for de i betragt kommende udbygningssteder, d.v.s. de udbygningssteder hvor udbygningsstørrelsen lå i nærheden af den "ønskede" størrelse. Ved hjælp af overslag over de forventede driftsomkostninger i relation til de opnåelige indtægter blev så valget truffet. Ofte lå forholdene således at de i betragt kommende udbygningsstørrelser var noget større end behovet i en årrække fremover. I så tilfælde har man søgt at gå frem etapevis, idet ikke alle aggregaterne i et kraftværk installeres i begyndelsen.

Med hensyn til de aktuelle forhold angående valg af kraftværkstørrelse kan der oplyses følgende:

Udvidelse af Irafoss kraftstation i Sog med et tredje aggregat, 15,5 MW, er allerede påbegyndt, idet overenskomst om levering af maskiner og elektrisk udstyr er underskrevet.

Man regner med at have udvidet Elliðaár reserve kraftværk med et dampturbine-aggregat på 10,5 MW inden høsten 1964.

Desuden arbejdes der nu med forundersøgelser og projektering af følgende jordvarme- og vandkraftudbygninger på Sydvestlandet:

	Årlig energi GWh	Effekt ca. MW
1. Små:		
Jorðdampkraftværki i Hveragerði	120	15
Dynjandi i Brúará	40	6
Efri-Brúará	130	18
Árbæjarfoss i Ytri Ranga	35	5
Tungufoss i Eystri Ranga	40	6

II. Middelstore:		
Hestvatn, Hvítá	200	35
Bláfellsfaldet i Hvítá:		
Ábóti	150	25
Sandártunga	260	45
Bláfellshólmi	160	30
III. Store:		
Tungufellsfaldet i Hvítá	800	100
Búrfell, Þjórsa	1400	180
" , andet alternativ	900	120

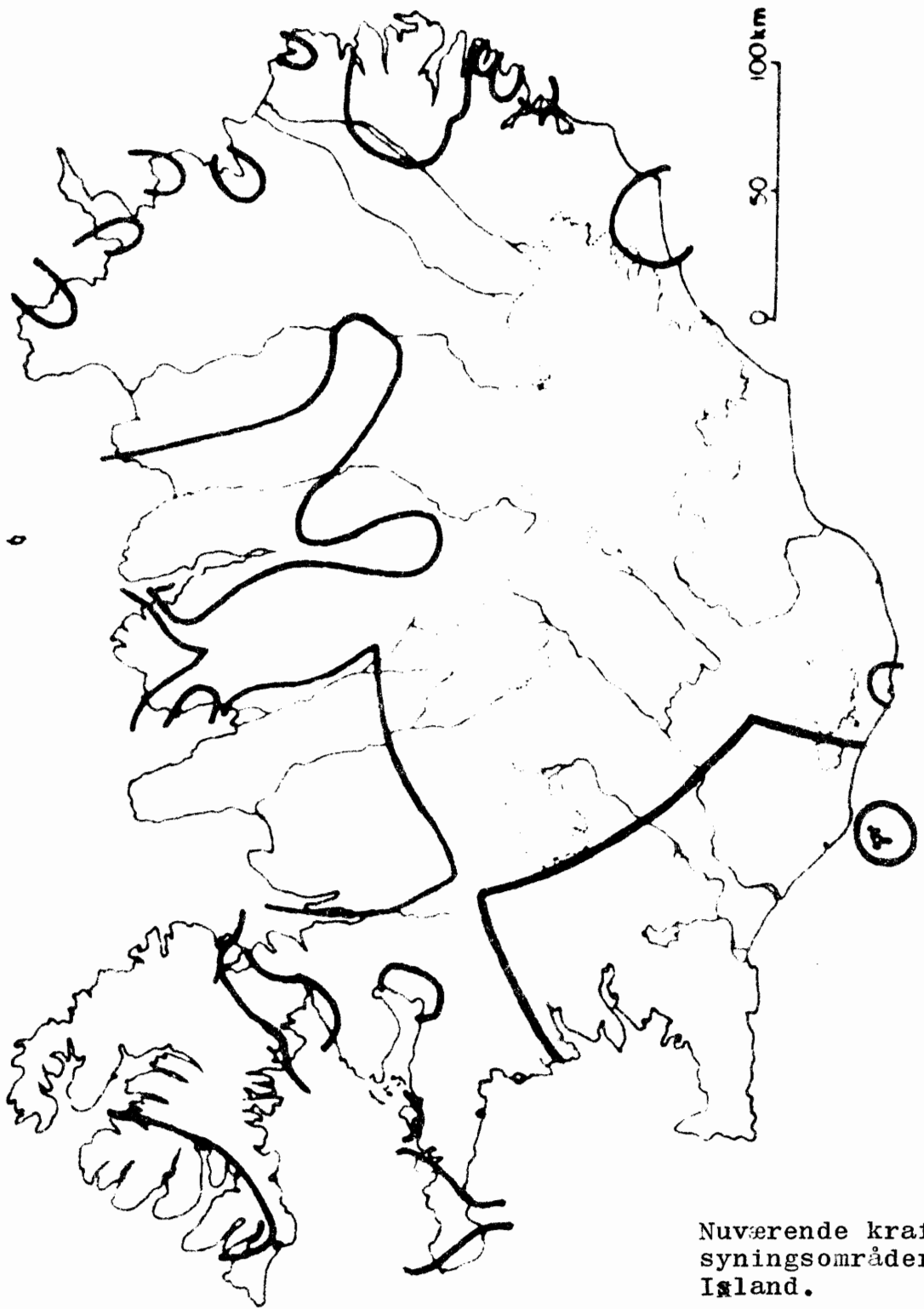
Flere forskellige momenter vil indvirke på valget imellem disse forskellige udbygningsmuligheder. Valget imellem et middelstort og et stort kraftværk bestemmes af en mulig efterspørgsel af kraft til kræftkrævende industri. Man studerer mulighederne for oprettelse af et "kraftkrævende" industriforetagende, som skulde kunne aftage 50-70 MW konstant året rundt. På den anden side vilde 30-50 MW være en passende størrelse af en vandkraftstation, som blev bygget med elektricitetsproduktion for det almene behov alene. Kunne disse to ting kombineres vilde 100 og 120 MW være en passende størrelse.

Efter al sandsynlighed vil der gå nogen tid før man kan komme til klarhed over, hvorvidt en sådan kombination er realiserbar i en nær fremtid. Det kan da blive aktuelt at bygge i mellemtiden et "lille" kraftværk for at sikre elektricitets leverancen til det voksende almene borgerlige behov medens de andre muligheder bliver undersøgt.

I tilfælde af at et sådant "stopgap" kraftværk skal bygges er der visse grunde der taler for at man vælger et jord-dampkraftværk til dette formål, af hvilke den vigtigste er den interesse nationen har af at indhente erfaring i udnyttelse af naturdampen og at få oparbejdet den nødvendige teknik og sagkundskab på dette område. Produktionsprisen på elektrisk energi vil blive lidt højere fra det første 15 MW jord-dampværk i Hveragerði end fra et lige så stort eller enda noget mindre vandkraftværk, men prisforskellen er ifølge overslagene ikke så stor at den får afgørende betydning.

Som andet steds omtalt vil største delen af både Nord- og Øst-Island sandsynligvis være forenet til eet enkelt kraft-forsyningsområde inden oprettelsen af næste vandkraftværk for det område er tilendebragt. Man regner med at det vil blive en færdig-udbygning af Brúarfaldet i Laxá, som nu er ca. 2/3 udbygget. Størrelsen af det kraftværk er dermed bestemt som den resterende 1/3 del, eller ca. 6 MW. Nogen sammenlignende projekter af flere udbygningssteder vil

FIG. 7.



Nuværende kraftfor-  
syningsområder i  
Ísland.

der dog blive lavet før den endelige bestemmelse bliver taget. Skulde - tilfældigvis - udbygningen af Dettifoss (100 MW) for kraftlevering til industri være kommet i gang inden man er begyndt på videre udbygning af Laxá vil denne selvfølgelig blive udsat.

Andre kraftforsyningsområder end de forannævnte er forholdsvis små og giver ikke anledning til en nærmere omtale i denne sammenhæng.

#### e. Forsyningsituationen i de forskellige distrikter

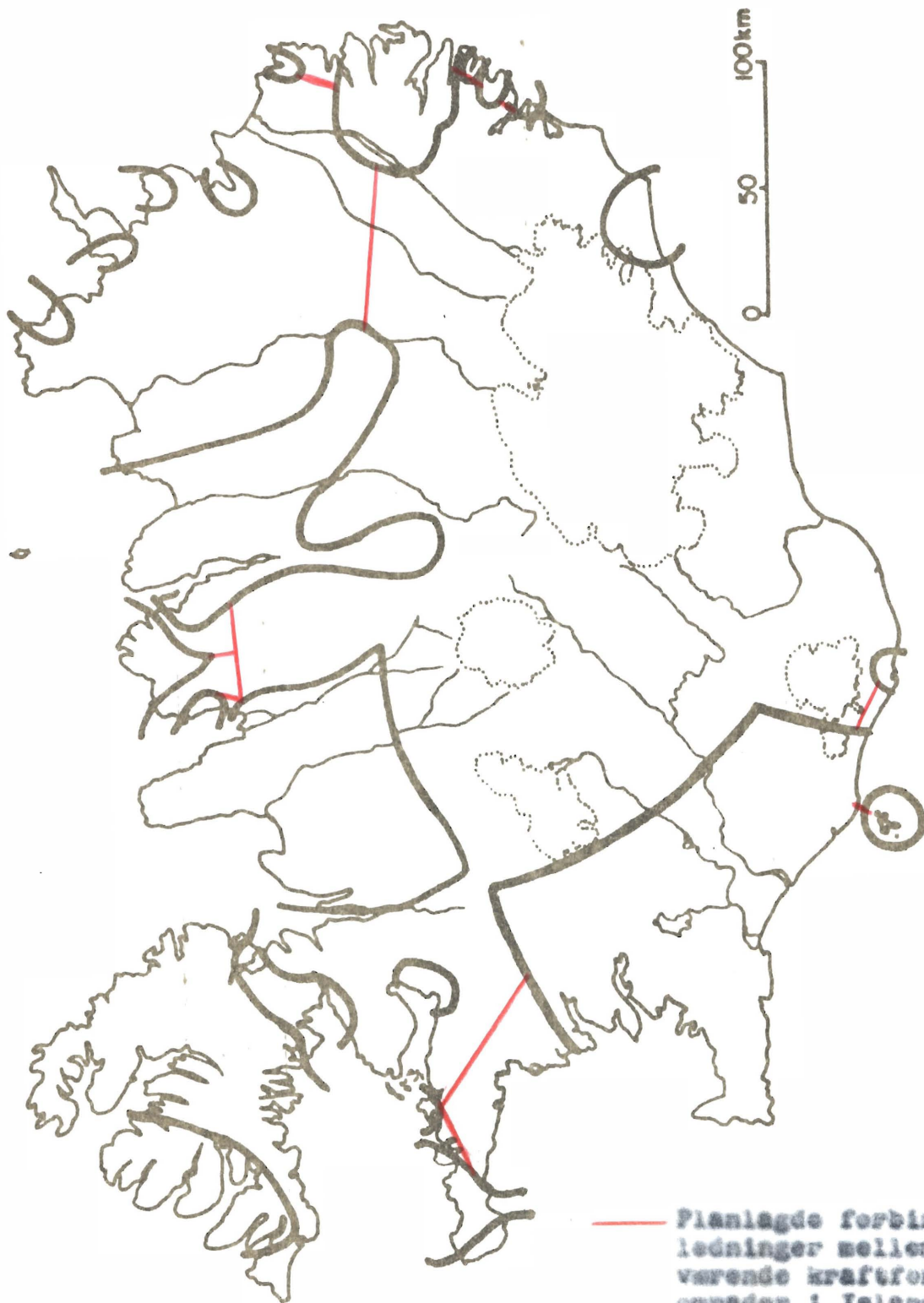
Island må i øjeblikket inddeles i over 20 kraftforsyningsdistrikter som vist på fig. 2 og fig 7. Indenfor hvert af disse forsyningsdistrikter har man et sammenhængende kraftlinjenet til forsyning af distriktet. Flere af disse distrikter er kun en enkelt bykommune, med ingen eller ganske få tilsluttede nærliggende gårde.

Forsyningen af disse nuværende distrikter med kraft kan siges for tiden at være rigelig overalt, idet der ikke noget sted hersker en kraftmangel i øjeblikket. Indenfor eller omkring slutningen af ovennævnte 5-års periode (1962-1966) vil udvidelse af gamle og bygning af nye kraftværker dog være nødvendig, som forklaret i forbindelse med redegørelse for opstillede prognoser over tilvækst i kraftforbruget.

Sidegående med forundersøgelser og planlægning af kraftværksbygningen planerer man bygningen af forbindelsesledninger mellem flere af de nuværende forsyningsdistrikter. De mest aktuelle planer i denne henseende er vist eller snarere antydte på fig. 8. Når de er realiseret bliver forsyningsdistrikterne 12 færre end de nu er. Dette vil da indvirke stærkt på planeringen af kraftværksudbygningen.

I alle de små forsyningsdistrikter rundt omkring i landet, hvor kraftproduktionen sker i dieselanlæg (små bykommuner, jfr. fig. 2), har Statens Elektricitetsværke nu overtaget kraftværket og hele forsyningsnettet, og sørger for at udvide dieselanlægene i trit med tilvæksten i kraftbehov.

Elektrificeringen af landdistriktene er selvfølgelig ikke lige fremskredet i alle landsdele, hvad der fremgår af følgende tabel, som viser antal elektrificerede gårde i hver syssel og den procentvise elektrificering:



— Planlagde forbindelsesledninger mellem nuværende kraftforsyningscenterer i Island.

Elektrificerede gårde i hele landet i slutningen af 1960  
(Fordelt på sysseler)

Syssel	Fra forsyningsnettet	Fra eget kraftanlæg	Ialt	% elektrificeret
Gullbringu- og Kjósas.	395	8	403	99
Borgarfj. og Myrasýsla	218	29	247	62
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	45	49	94	36
Dalasysla	15	45	60	32
A- og V-Barðastrandars.	8	74	82	37
V- og N-Ísafjarðars.	40	32	72	23
Strandasysla	23	56	79	48
Húnavatnssýsla (A og V)	125	51	176	44
Skagafjarðarsýsla	194	25	219	52
Byfjarðarsýsla	265	50	315	74
S- og N-Pingeyjars.	166	165	331	57
N- og S-Múlasýsla	76	96	172	26
A- og V-Skaftafellss.	11	166	177	53
Rangárvallasýsla	322	74	396	78
Arnessýsla	368	70	438	76
Vestmannaeyjar		2	2	100
Ialt	2271	992	3263	54

Elektrificeringen af landbrugsdistrikter sker ved en meget høj subvention fra statskassen og elektrificeringstempoet bestemmes således af Altingets bevillinger til dette formål. I en årrække har den årlige bevilling været 10 millioner kroner. Tempoet i de foregående år ses af efterfølgende tabel:

Antal gårde tilsluttet forsyningsnettet i hele landet

Før 1. jan. 1954	800	Ialt	800
I året 1954	346		1146
" " 55	248		1394
" " 56	232		1626
" " 57	148		1774
" " 58	143		1917
" " 59	139		2056
" " 60	215		2271

I de i år udarbejdede planer om investering i elektricitetsforsyningen for årene 1962-1965, har man regnet med at anvende 20 millj. kr. årlig til landbrugselektrificeringens 10 kV distributionsnet.

Praktisk talt alle hjem indenfor bykommuner i Island har nu elektricitet til al husholdningsbrug med undtagelse af rumopvarmning. Og for den overvejende del har industrien adgang til tilstrækkelig elektrisk kraft til al motordrift. Gødningfabrikken i Gufunes er den eneste repræsentant for elektrokemisk industri af nogen betydning.

Elektricitetsproduktionen i Island er nu, 1960, 3090 kilowatttimer pr. indbygger, og Island er således iblandt 6 å 8 nationer med højest specifikt elektricitetsforbrug i verden.

#### f. Forventet udvikling i efterspørgselen efter elektrisk kraft

I 1960 blev der på Elektricitetsstyrelsens vegne udarbejdet en prognose over forbrug af elektrisk energi i Sydvest Island i tidsrummet 1960-1970. Prognosen gælder for hele det kraftforsyningsdistrikt i Sydvest Island, som fremkommer efter at de planlagte forbindelsesledninger mellem nuværende forsyningsdistrikter er udførte sådan som vist (skematisk) på fig. 8.

Ved udarbejdelsen af denne prognose blev totalforbruget opdelt i grupper som vist nedenfor, og en prognose opstillet for hver gruppe for sig. Disse del-prognoser var baseret på følgende:

1. En årlig tilvækst på 8% i det såkaldte "almindelige forbrug".
2. Et konstant årligt forbrug på 135 GWh/år for kunstgødningfabrikken.
3. En prognose over det forventede cementforbrug i Island i perioden, udarbejdet af direktøren for Cementfabrikken; for cementfabrikkens forbrug.
4. Oplysninger fra NATO flyvebasen i Keflavik's tekniske afdeling angående flyvepladsens forventede forbrug i de næste år.

De 8% for tilvæksten i det "almindelige" forbrug er baseret på den historiske udvikling, idet det dog bemærkes at tilvæksten har varieret stærkt fra år til år. I perioder med kraftmangel har den været nede på 1,6% p.a. medens en tilvækst på 15,8% p.a. har også fundet sted, umiddelbart efter igangsættelsen af et nyt vandkraftværk.

For de øvrige landsdele har man i indeværende år lavet en lignende prognose. Denne prognose, der kun omfatter de såkaldte "almindelige" forbrug, d.v.s. uden større industri af nogen art, er baseret på lignende antagelser som prognosen



for Sydvest-Island. Det bemærkes at man i dette tilfælde kun lidt kan bygge på den historiske udvikling, idet mange af disse områder har lidt under kraftmangel i mange år som først for to eller tre år siden var afskaffet ved igangsættelsen af to nye vandkraftværker, eet i Nordvest-Island og eet i Øst-Island, hvorefter forbruget har vokset meget stærkt. Det ventes at denne vækst vil stabilisere sig på omkr. 8% p.a. i de kommende år, ligesom i Sydvest-Island.

I nedenstående tabel er der på grundlag af ovennævnte prognoser opstillet tal for det forventede forbrug i perioden 1962-1966 inkl., delt op som foreslået i "Disposisjon for et arbejdsdokument om utbygningen av elektrisk kraft" af d. 14.8.61, idet dog forbrug til boligopvarmning er inkluderet i husholdningsforbrug, ligesom forbrug til forsyning af nye områder er indebefattet i tallene for de øvrige forbrugsgrupper. Kunstgödningsfabrikkens og cementfabrikkens forbrug er indbefattet i tallene for "industri". Keflavik-flyvepladsens forbrug er opstillet særskilt. Ledningstab er inkluderet i de angivne tal, der således er at opfatte som gældende ab kraftværk.

Med hensyn til boligopvarmning bemærkes at den i 1958 udgjorde omkring 20% af totalforbruget. Den er betydelig i enkelte byer. Det har for en stor del sin årsag i at vedkommende elværker har kunnet købe kraften engros til rene kW-priser, og har derfor været interesseret i at sælge så mange kWh som muligt. Med indførelsen af "blandede" kraftpriser for nogle år siden ventes at forbruget til boligopvarmning ikke vil stige yderligere, og måske dale. I hvert fald vil det dale relativt set i forhold til totalforbruget. Set fra et nationaløkonomisk synspunkt er elektrisk boligopvarmning næppe ønskelig her i landet, måske med undtagelse af landområderne, hvorfor man vil søge at modarbejde salg af elektricitet hertil i byerne, hovedsagelig ved hjælp af en passende tarifpolitik. I prognosen har man stiltiende gået ud fra at forbrug til boligopvarmning stort set ville forsvinde i byer og landsbyer i den kommende tiårs periode.

I Reykjavik og andre byer med fjernvarmeforsyning fra jordvarmekilder er elektrisk boligopvarmning forsvindende. Man regner med at flere byer bliver forsynet med varme på denne måde og det er en af grundene til at man antager en nedgang i forbruget af elektricitet til boligopvarmning.

Prognose over forbrug af elektrisk energi i Island 1962-1966, GWh/år, regnet ab kraftværk (tab indbefattet)

	1962	1963	1964	1965	1966
Almindeligt husholdningsforbrug, inkl. boligopvarmning.	268	311	336	363	391
Industri, inkl. kunstgødning- og cementfabrik, men ekskl. ny kraftkrævende industri	254	263	273	283	294
Forretninger; skoler, kontorer, gadebelysning etc.	59	63	68	73	79
Keflavik flyveplads	42	44	46	47	49
<hr/>					
Totalforbrug	643	681	723	766	813

De i tavlen angivne tal forudsætter at forbruget ikke hemmes af kraftmangel, d.v.s. at udbygningstempoet er tilstrækkeligt til at møde det latente behov.

Med hensyn til kraftprisen bemærkes at prognosen bygges på den antagelse at prisen på elektricitet, set i relation til det generelle prisniveau nogenlunde bliver på sit nuværende stadium. Iøvrigt er der grunde til at antage at efterspørgselen efter elektrisk kraft kun lidt er prisafhængig indenfor temmelig vide prisgrænser, naturligvis med undtagelse af specielle forbrugsgrupper såsom f.eks. kunstgødningsfabrikken. I de forløbne år har prisen på elektrisk kraft ikke steget tilnærmelsesvis i takt med den generelle prisstigning, d.v.s. kraftprisen er gået ned, relativt set. Skönt prognosen er baseret på den nuværende relative kraftpris er der næppe grund til at ændre den væsentlig selv om der sker nogen forhøjelse af kraftprisen i de kommende år.

g. Nödändig investering i elektricitets-  
forsyningen for at kunne efterkomme den  
forventede efterspørgsel efter elektrisk kraft

I indeværende år (i julimåned) blev der udarbejdet en ret udførlig oversigt over det forventede investeringsbehov i elektricitetsforsyningen i Island i årene 1961-1965 ("Estimated investment requirements for the electric power supply industri ..... in Iceland 1961-1965", 22.7.1961). Man kom til det resultat, at investeringsbehovet var følgende i millioner kroner:

År	1961	1962	1963	1964	1965	Ialt
Kraftværk	35	90	150	120	150	545
Transmissionsanlæg	10	24	11	35	60	140
Distribution:						
I bybeboelse	24	25	26	30	32	137
" landbruget	20	20	20	20	20	100
Forundersøgelser og div.	16	17	20	16	15	84
Ialt	105	176	227	221	277	1006

Her er der udelukkende gået ud fra en tilvækst i elektricitetsforsyningen i overensstemmelse med den foran omtalte prognose. Der er således ikke medregnet finansiering af vandkraftudbygning for en mulig tilkommende kraftslugende "storindustri".

Samtidig med udarbejdelsen af foranstående oversigt over investeringsbehovet blev der foretaget en kalkulation af sandsynlige finansieringsmuligheder med følgende resultat (milljoner kroner)

År	1961	1962	1963	1964	1965	Ialt
Selvfinansiering	19,5	21,5	26	24	24	115
Indenlandske banklån	3,5	8,5	3			20
Lån fra El-fondet	4,1	4	5	6	7	26,1
Statslån	14	9	4	9	9	45
Statstilskud	0,9	1	1	1	1	4,9
Andre lån, for det meste udenl.	58	132	188	181	236	795
Ialt	105	176	227	221	277	1006

Hertil må så tilføjes at foruden det forangivne investeringsbehov regnede man i juli i år med et driftsunderskud hos Statens El-værker som følger (millj. kroner):

År	1961	1962	1963
Driftsunderskud	20	20	12

som man foreslog mødt på følgende måde (millj. kroner):

År	1961	1962	1963
Statstilskud	10	10	10
Forbrugerafgift	4	4	2
Lån fra El-fondet	6	6	
	20	20	12

#### h. Effektiviteten for kraftudbygningen i Island

Byggetiden for de kraftværker man har bygget her i landet i de forløbne år kan stort set siges at være normal for vandkraftværker af den størrelse der har været tale om. I enkelte tilfælde er byggetiden blevet forlænget på grund af forsinkelser i materialleveringer, som regel forårsaget af vanskeligheder i valutasituationen (forsinkede importtilladelser o.lign.). Stort set er sådanne forsinkelser dog uvæsentlige.

I nogle tilfælde er der indtrådt forsinkelser i bygningsarbejdets påbegyndelse på grund af finansieringsvanskeligheder.

Det har ikke været nødvendigt at trække byggetiden ud af hensyn til et rationelt byggetempo.

Anlægsudstyret ved bygning af vandkraftværker her i landet i tiden efter krigen i hvert fald, kan siges at være fuldtud tidssvarende. Som regel har arbejdet været temmelig stærkt mekaniseret. I nogle af arbejderne har der deltaget udenlandske (skandinaviske) kontraktorer, som har bragt deres udstyr med. Dette har bidraget til at også indenlandske kontraktorsfirmaer nu udelukkende anvender moderne udstyr til deres arbejder.

Kontinuitet. Som før bemærket er bygning af kraftværker endnu ikke en kontinuerlig virksomhed her i landet. Som regel er der forløbet nogle år fra fuldførelsen af eet kraftværk til påbegyndelsen af det næste. Det har således hidtil ikke været muligt at overføre övet arbejdskraft eller udstyr fra eet byggearbejde umiddelbart til et andet, ligesom dette har hindret fremkomsten af entreprenörfirmaer der specialiserer sig på bygning af vandkraftværker.

Dette forhold vil imidlertid sikkert ændre sig i nær fremtid således at kontinuitet i bygning af kraftværker vil blive det normale.

Kraftetatens projekteringskapacitet. Selve projekteringen har hidtil næppe været en flaskehals i forberedelserne til oprettelsen af vandkraftværker. Derimod har man i en del tilfælde måttet bygge sine projekteringer på et oplysningsmateriale der har ladet meget tilbage at ønske, såsom meget sparsomme data om vandføring, geologiske forhold, o. lign. Der har været tilfælde af væsentlige forhøjelser i anlægsomkostningerne på grund af sådanne manglende oplysninger for projekteringsarbejdet. Der lægges i dag stor vægt på forundersøgelser for kommende kraftværksbygninger, navnlig ved de større elver. Men meget arbejde må udføres endnu i denne sammenhæng. Hvis ikke tilstrækkelige resurser af mandskab og pengemidler stilles til rådighed for disse forundersøgelser i en årrække fremover, så kan fremskaffelsen af pålidelige data for selve projekteringsarbejdet meget let komme til at blive en alvorlig flaskehals.

#### 7. Kraftudbygningsplaner og andre kraftpolitiske spørgsmål

##### a. Kraftværk under bygning

I øjeblikket er der ingen nye kraftværker under bygning, men der foretages udvidelse af adskillige kraftværker med dieselaggregater.

Nr.	Kraftværkets navn	Udvidelsens størrelse i MW	Færdig udbygget
1.	Akureyri	2,0	1961
2.	Vestmannaeyjar	1,4	"
3.	Ólafsvík	1,2	"
4.	Sauðárkrókur	1,2	"
5.	Neskaupstaður	0,6	"
6.	Annre	0,1	"
	Ialt	6,5	

Eierforholdene for disse økninger er slik:

Nr. 1	er i sameie mellem stat og kommune,	2,0 MW
" 2	er i kommunal eie,	1,4 "
" 3-6	eies av Statens elverker	3,1 "
	Ialt	6,5 MW

Finansiering af disse udvidelser sker væsentlig gennem Elektricitetsfondet.

b. Aktuelle kraftverksprojekter

Aktuelle kraftverksprojekter for den almindelige forsyning er som følger:

Navn	Kapaci- tet MW	På- beg. år	Full føres år	Bygg. køstn. Mkr.	Im- port Mkr.	Inden- landsk. Mkr.	Arb. styrke Ant.
Írafoss	15,5	'62	'63	60			
Naturdamp	15	'62	'64	220			
Reservekraftv. Elliðaár	10	'63	'64	25			
Dir. dieselaggr.	2	'62	'63	5			
Thverá, udvid.	1	'63	'63	4			
Dieselkraftv.	3	'64	'65	9			
Smyrlabjargaa	1	'64	'65	20			
Laxá III	6	'64	'65	90			
Dieselkraftv.	3	'65	'66	9			
Hestvatn (eller anden tilsv.)	40	'65	'67	520			
	96,5			962			

Hvad angår aktuelle kraftverksprojekter for ny storindustri henvises der til hvad der foran er sagt under 6.d. "Problemer i forbindelse med dimensionering af nye kraftværker".

Angående lokaliseringen af ny kraftkrævende industri kan dette fremføres: De lokaliteter som i øjeblikket udfra tekniske synspunkter synes mest hensigtsmæssige for placering af ny kraftkrævende industri er (se fig. 9):

1. I det sydøstlige hjørne af Faxaflói, i området fra Akranes til Keflavík, og da navnlig i umiddelbar nærhed af Reykjavík eller Hafnarfjörður. I dette tilfælde ville industrien få sin kraft fra kraftværker ved Hvita eller Þjorsa.
2. Thorlakshöfn ligger nærmere til Hvita og Þjorsa end det sydøstlige hjørne af Faxaflói og der kan derfor spores en del på kraftoverføringsanlæggene, hvis en kraftkrævende industri bliver lokaliseret der. Men bygningen af en rummelig og sikker havn til dybtgående skibe vil blive kostbar.
3. I Nord-Island, enten i den inderste del af Eyjafjörður, i Akureyri's omegn, eller
4. I Husavík. Industrien ville i de to sidste tilfælde blive forsynet fra kraftværker ved Jökulsá á Fjöllum.

Sandsynlig lokalisering af kraftkrævende industri.

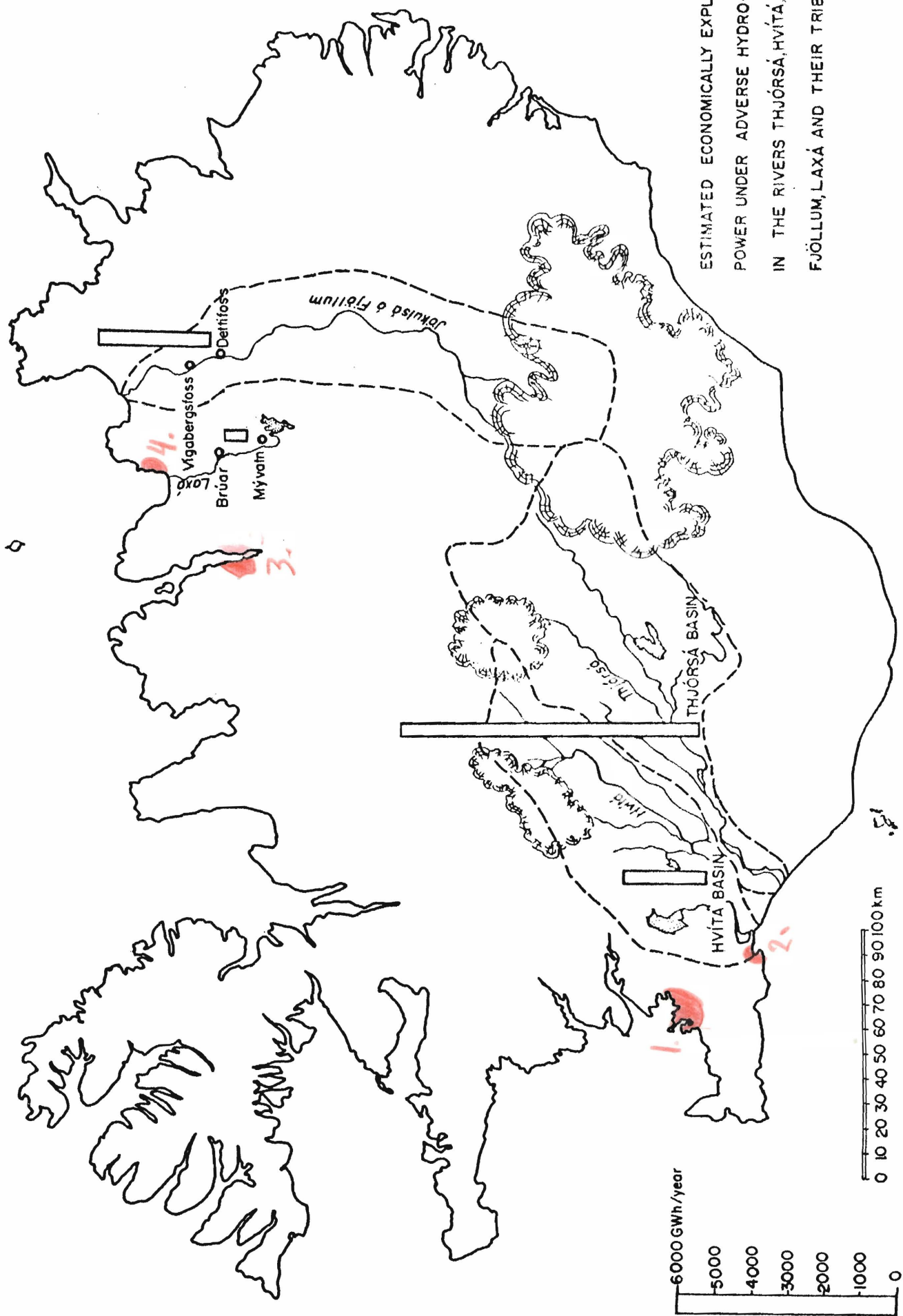


FIG. 9

Det ser ud til at kraftprisen fra Jökulsa og fra Þjorsa eller Hvita bliver af samme størrelsesorden. Gode havne findes både i 1., og 3. og 4. Det bør dog bemærkes at en kombineret forsyning af en sådan kraftkrævende industri og de nuværende forbrugsgrupper fra eet og samme kraftværk bedre lader sig gennemføre på Sydlandet end nordpå, idet afsætningsmulighederne for kraft til nuværende forbrug er langt større sydpå, især i Reykjavik og omegn, end i Nordisland. En sådan kombineret forsyning kan imidlertid, som før nævnt, være af en stor betydning, idet man derigennem har mulighed for billigere kraft til den almindelige forsyning end opnåelig fra kraftværker der udelukkende er bygget for denne forsyning og derfor er langt mindre med en som regel tilsvarende højere kW-pris end tilfældet kan være for kraftværker til kombineret forsyning.

#### c. Aktuel udbygning af linjenettet

Aktuelle fkraftoverførings eller transmissionsanlæg er følgende:

	Bygge- år	Kostn. Mkr.
Sog-Reykjavik	64-65	60
Statens-Elværk Div. transmissj.	62-65	40

#### d. Nødvendige tiltag for at få et kraftudbygningsprogram gennemført på en rationel måde

1. Teknisk og faglært mandskab. Der kræves åbenbart mange nye teknisk uddannede folk og specialister indenfor de forskellige aspekter af forundersøgelser, kraftværksbyggeri og drift af kraftværker indenfor nær fremtid. Der bliver behov for specielt uddannede folk som geoteknikere, hydraulikkere, hydrologer, sprængningsspecialister, driftsingeniører, maskinpassere o.s.v. Endvidere kræves trænedede operatører af moderne anlægsmaskineri, reparatører o.s.v. Sluttelig kræves der et stort antal mer eller mindre uddannede tekniske hjælpere. Med hensyn til uddannelsen bemærkes at folk med højere teknisk uddannelse såsom civil- eller teknikumingeniører antagelig må hente deres uddannelse til udlandet ligesom de har gjort hertil. Andre folk, såsom tegnere, maskinpassere, assistenter af forskellige slags, operatører af anlægsmaskineri o.m.a. må derimod oplæres herhjemme. Det er i øjeblikket en stor mangel på sådanne folk her i landet, ikke bare indenfor kraftindustrien men overalt. Det er af den allerstørste betydning at der meget snart rådes bod herpå ved oprettelsen



af faciliteter til oplæring og træning af sådanne folk med en "lavere" teknisk uddannelse. Kraftudbygningen og kraftindustrien har her specielle behov som der bør tages hensyn til ved oprettelsen af sådanne faciliteter. Sluttelig kan bemærkes at der også bliver nødvendigt at oprette forskellige laboratorier i forbindelse med forundersøgelserne, såsom et geoteknisk og et hydraulisk laboratorium og der må skaffes kvalificerede folk i et tilstrækkeligt antal til disse laboratorier. Selvfølgelig kan disse laboratorier da også tage sig af andre opgaver udenfor kraftværksbygningen.

2. Oprettelsen af industri til levering af udstyr til kraftværkene. Dette bliver næppe aktuelt her i landet i en lang tid fremover. Markedet er så lille at en sådan industri's eksistansmuligheder ville være stærkt begrænsede.

3. Styrkelse af statens planlægnings- og projekteringskapacitet. I øjeblikket foregår alt planlægningsarbejde hos staten selv, medens projekteringen af enkelte kraftværker eller andre anlægsdele dels overdrages til rådgivende ingeniørkontorer. Fremskaffelsen af grundmaterialet, d.v.s. forundersøgelserne er også hos staten. Antagelig vil man også i fremtiden gå frem på denne måde; man overdrager enkelte projekteringer til konsulenter, medens forundersøgelserne samt den egentlige planlægning forbliver hos staten. Ved forundersøgelserne benytter man sig naturligvis også af hjælp udefra i den grad det er muligt eller ønskeligt. Styrkelsen af dette arbejde hos staten synes især nødvendig på to punkter, nemlig:

- a) Der må skaffes større midler og mere mandskab til forundersøgelserne, således at man i fremtiden altid kan have det nødvendige grundmateriale disponibelt når projektering af enkelte kraftværker påbegyndes. Dette må ske i en årrække fremover.
- b) Selve den generelle planlægning, "system planning", må skænkes større opmærksomhed end hidtil. Der må skaffes midler og mandskab til indsamling og processering af det hertil nødvendige talmateriale, således at man altid kan være sikker på at have de bedst mulige oplysninger til at basere beslutninger på. Man bør nøje følge med hvad der i andre lande sker indenfor "system planning", idet dette er et felt, der i øjeblikket er i en rivende udvikling, hvor man bl. a. er ved med fordel at tage moderne hjælpemidler såsom elektroregnemaskiner o.a. i brug. Muligvis bør der oprettes en særlig afdeling hos Statens Elektricitetsstyrelsen der udelukkende beskæftiger sig med dette "system planning".

4. Engagering af sagkyndige fra udlandet. Man gör i dag i udstrakt grad brug af udenlandske sagkyndige både ved forundersøgelserne og projekteringen, og det vil man antagelig også gøre i fremtiden. I indeværende år har Statens Elektricitetsstyrelse således haft besøg af 3 specialister fra Amerika i forbindelse med forundersøgelserne af Hvita-Pjorsa områderne.

I denne sammenhæng bör muligvis også nævnes at Statens Elektricitetsstyrelse i fremtiden i større grad end hidtil burde sende egne folk til længere eller kortere studieophold i udlandet. Det er overordentlig vigtigt at de folk som her arbejder med disse ting følger godt med; her som på andre områder sker der en udvikling, i nogle tilfælde endda en meget hurtig udvikling (såsom indenfor "system planning" som för nævnt). Den bedste mulighed til at følge med er imidlertid ved selv at observere, gennem personlig kontakt, hvad der sker. Dette gælder naturligvis overalt, men også indenfor kraftindustrien.

Naturligvis må der bevilges visse midler hertil, men dem vil man antagelig få godt udbytte af.

5. Ændringer i reglerne for behandling af sager som angår grunderhvervelser. Der er næppe grund til ændringer i reglerne for behandling af grunderhvervelsessager, men derimod i høj grad behov for revision af lovene om vandrettigheder for at forhindre spekulation med sådanne rettigheder.

6. Ændringer i reglerne for behandling af erstatninger

Her igen ville det være meget ønskeligt med klarere retningslinier om hvordan vandrettigheder skal evalueres. Det er klart at det er vanskeligt at opstille bestemte regler herom, men nogle generelle retningslinier for en sådan evaluatio skulle der dog være muligt at opstille. I øjeblikket har man slet intet at støtte sig til på dette område.

7. Ændringer i prispolitikken. Det er för nævnt at prisen på elektrisk energi i årene siden den sidste verdenskrig er saktet bagud for den generelle pris udvikling. Dette forhold har fört til finanseringsvanskeligheder for mange elværker. I nogle tilfælde er det endda, som för nævnt, lovbestemt at kraftværker kun må sælge til kostnadspris + 5%. Det er klart at sådanne bestemmelser i en tid med en stærkt inflatorisk prisudvikling, som efterkrigsårene har været her i Island, vil gøre en nogenlunde rimelig grad af selvfinansering af nye anlægsarbejder helt umulig. Dette har også resulteret i en lavere grad af selvfinansering hos islandske elværker end andre lande.

Der bör allersnarest ske en ændring heri således at prisen på elektrisk kraft kommer til at stå i rigtigere forhold til det almindelige prisnivå. Den nuværende tilstand, hvis den får lov at fortsætte, medfører en betydelig fare for kraftmangel på grund af financeringsvanskeligheder for nye udbygninger, og vil da på længere sigt føre til svære ulemper for de forbrugere som nu drager fordele af de lave kraftpriser og hvem lovbestemmelser som den ovennævnte netop skulle tjene.

YFIRLIT YFIR STADFESTAR GJALDSKRÁR -

Nr.	Gjaldskrárlíðir	Sogsvirkjun												
		Reykjavík	Hafnarfjörður	Vatnslaysu	Njarðvíkur	Keflavík	Garður	Sandgerði	Grindavík	Eyrarbakki	Stokksøyri	Selfoss	Hveragerði	
A1	Lýsing almennt, aurar/kWh	358	360	300	330	330	330	325	325	340	340	320	280	
A2	Lýsing, afsláttartaksti: fastagjald af gólfleti kr/m <sup>2</sup> /ári + orkugjald, aurar/kWh	18,08 90	22,00 100	15,00 110	15,00 125	15,00 125	15,00 125	13,65 120	13,65 90	17,00 110	17,00 110	17,00 95	14,00 85	
B1	Suðnotk, á heimilum, sérmaðlr, aurar/kWh	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B2	Almena heimilisnotkun: fastagjald af herbergjum kr/herg/mán, eða af gólfleti herbergja kr/m <sup>2</sup> /mán, + orkugjald fyrsta notkun, aurar/kWh og umframnotkun, aurar/kWh	6,50 - 79 -	5,42 - 79 -	7,00 - 80 -	6,25 - 75 -	6,25 - 75 -	6,25 - 75 -	10,50-6,50 - 80 -	10,50-6,50 - 80 -	14,00-7,00 - 80 -	14,00-7,00 - 80 -	12,00-6,00 - 70 -	12,00-6,00 - 65 -	
B3	Heimilisnotkun um hempla, kr/kWh/ári	2730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C1	Smávélar, sérmaðlr, aurar/kWh	160	210-100	160	185	185	185	170	170	180	180	170	150	
C2	Stórar vélar: a. Rof 1 1/2 klt. á dag, aurar/kWh b. Án rofs, aurar/kWh	- 106-77	- -	- 70	55 75	55 75	55 75	70 -	70 -	- -	- -	- -	- -	
C3	Vélar almennt: fastagjald af mesta álagi kr/kWh/ári eða af uppsettu afl, kr/kWh/ári + orkugjald, aurar/kWh	490-325 - 26-19	650-430 - 30-22	800 600 30	687,50 440,00 38	687,50 440,00 38	687,50 440,00 38	800 600 30	800 600 30	900 690 25	900 690 25	900 690 24	750 576 20	
D1	Daghitun: a. Rof 4 1/2 klt. á dag, aurar/kWh b. Rof 3 " " " " c. Rof 1 1/2 " " " " d. Án rofs, aurar/kWh	22 32 - 38	- 30 - 70	- 35 - 45	- 35 - -	- 35 - -	- 35 - -	- 45 - -	- 21 - -	- 21 - -	- 21 - -	- 21 - -	- 21 - -	18 - - -
D2	Næturhitun: Rof 14-15 klt. á dag, aurar/kWh	14	15	13	12	12	12	15	15	13	13	13	9	
E1	Notkun í gistihúsum o.p.h., aurar/kWh	79	-	-	95	95	95	-	-	80	80	70	65	
E2	Næturnotkun brauðgerðarofna, aurar/kWh	19	-	-	30	30	30	-	-	25	25	24	18	
E3	Götu- og hafnarlýsing, aurar/kWh	samn.	samn.	180-85	80	80	80	130	samn.	120	120	100	130	
E4	Súgburrkun, aurar/kWh	79	-	60	-	-	-	-	-	60	60	60	50	
E5	Notkun um vinnulagnir, aurar/kWh	160	190	160	185	185	185	130	-	180	180	170	150	
	Gjaldskráin staðfest þann	14,7,61	1,10,61	17,11,58	23,12,60	23,12,60	5,1,61	4,9,58	15,10,58	23,1,61	21,1,61	10,1,61	4,10,58	
	Hækkun skv. heimild án samþ. stjórnarr.													

ATHUGASEMDIR:

1. Fari gjald lækkandi með vaxandi notkun, er tilgreint hæsta gjaldið, og það lægsta með striki á milli. Fastagjaldið á lið C-3 í Reykjavík er t.d. 490 kr/árskW af fyrstu 50 kW, 405 kr, af næstu 50 kW og 325 kr, af álagi umfram 100 kW. Orkugjaldið er 26 aurar/kWh af fyrstu 200,000 kWh árenotkun og 18 aurar/kWh af notkun umfram það.
2. Herbergjagjaldið á lið B-2 er víða hærra á "fyrsta" herbergi hverrar íbúðar, en síðan jafnt á önnur herbergi, í Sandgerði t.d. 10,50 kr/mán. af fyrsta herbergi og síðan 6,50 af öðrum herbergjum, á Selfossi 12 kr. á fyrsta herbergi og 6 kr. af öðrum o.s.frv. Eldhús er alls staðar talið til herbergja við ákvörðun fastagjalds, nema í Reykjavík. Baðherbergi, gangar og geymslur eru hvergi talin til herbergja. Í Reykjavík er mælisleiga innifalinn í fastagjaldinu, ennfremur í Hafnarfirði, Njarðvíkum, Keflavík, Garði, Eyrarbakka, Stokksøyri, Selfossi, Hveragerði, Ísafirði, Akureyri og hjá héraðsrafmagnsveltum ríkisins, en annars staðar er tekin sérstök leiga af heimilismælum, yfirleitt 2-4 kr. á mánuði.
3. Í nær öllum gjaldskránum eru heimildir til breytinga á raforkuverðinu, yfirleitt til 10-20% hækkunar eða lækkunar. Í Reykjavík, Hafnarfirði, Akureyri og Vestmannaeyjum er heimilt að hækka verðið með kaupvísitölunni. Víða er heimilt að breyta verði til hitunar með kola- og olíuverði, í töflunni er verðið alls staðar tilgreint með þeim hækkunum, sem gerðar höfðu verið samkvæmt þessum heimildum þann 1.12.1961.
4. Sbluskattur er alls staðar innifalinn í verðinu, nema í Hveragerði, Patreksfirði, Sigiufirði, Akureyri og Reyðarfirði.

1. DESEMBER 1961

Andakflísár- virkjun		Laxár- virkjun		Aðrar virkjanir						Olfu- rafstöð	Nr.
Akra- nes	Borgar- nes	Akur- eyri	Húsavík	Patreks- fjörður	Ísa- fjörður	Sauðár- krökur	Siglu- fjörður	Reyðar- fjörður	Héraðs- rafm. v. ríkisins	Vestm. - eyjar	
260	250	280	330	300	310	340	266	250	400	285	A1
10,32	10,20	16,00	12,00-6,00	12,00	16,00	13,00	-	9,00	11,00	8,00	A2
65	63	80	145	150	140	155	-	185	200	110	
-	-	50	-	-	77	-	67	-	-	140	B1
7,00	7,00	-	6,00	12,00-6,00	5,75	7,00	-	5,00	10,00	5,00	B2
-	-	0,60	-	-	-	-	0,50	-	-	-	
65	63	50	70	80	77	75	67	65	100	110	
-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B3
145	140-63	130	235-88	150	175	240-95	150	130	200	140	C1
43	42	65-50	64	-	-	67	-	30	-	-	C2
-	-	-	90	-	72	96	-	-	-	-	
970	-	500-400	-	780	-	825	-	-	1150	-	C3
-	192	-	-	-	-	-	-	660	900	-	
11,5	63	17	-	28	-	30	80-48	30	31	85-65	
20	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D1
25	26	24	22-19	50	-	28	-	30	28	-	
27	28	-	-	-	-	-	37	-	-	-	
50	52	-	-	-	-	-	42	65	67	-	
14	15	12	11	-	-	-	-	15	20	-	D2
65	63	50	70	80	77	80	-	-	100	100	E1
-	-	16	28	28	35	22	-	-	25	55	E2
86	88	sameið.	357,50	100	67	95	111	130	130	150	E3
-	-	-	90	-	47	-	-	40	31	85	E4
145	140	-	220	150	175	240	150	-	200	175	E5
									+337 kr/árs kW		
15,6,60	12,4,60	4,5,55	8,8,58	15,10,59	6,7,61	8,8,58	29,4,53	27,4,59	10,2,61	27,12,51	
		14,6,61	1,4,61			1,1,61					

Elektriske priser d. 1.8. 1961

- A1 Belysning alm., spesiell måle, öre/kWh
- A2 Belysning, avslagspris  
fastpris av gulvflate, kr/m<sup>2</sup>/år  
+ energiavgift, öre/kWh
- B1 Kokeforbruk, spesiell måle, öre/kWh
- B2 Alm. husholdninger  
fastpris av værelser, kr/værelse/måned  
eller av gulvflate, kr/m<sup>2</sup>/måned  
+ energiavgift, minnsteabonnement, öre/kWh  
og overforbruk, öre/kWh
- B3 Husholdninger, strömbegrænser, kr/kW/år
- C1 Små motorer, spesiell måle, öre/kWh
- C2 Store motorer  
a. Avbrytelse i 1 1/2 - 3 timer daglig, öre/kWh  
b. Uten avbrytelse, öre/kWh
- C3 Fiskindustri o.l.  
fastpris av max. belastning, kr/kW/år  
eller av generatorinstallasjon, kr/kW/år  
+ energiavgift, öre/kWh
- D1 Husopvarming  
a. Avbrytelse 4 1/2 time daglig, öre/kWh  
b. " 3 " " " "  
c. " 1 1/2 " " " "  
d. Uten avbrytelse
- D2 Husopvarming  
Nattdaglig forbruk, öre/kWh
- E1 Kokeforbruk i hoteller, o.l., öre/kWh
- E2 Installasjon verk, öre/kWh
- E3 Bakerier, nattdaglig forbruk, 9-10 timer, öre/kWh
- E4 Gatebelysning o.l., öre/kWh

Tariffen befestet den .....

- 1) Salgsskatt inkl. i prisen

Forklaringer:

### Tariff B2

Fastprisen er i nogle tilfeller høyere for det første værelse men de øvrige, f. eks. på Selfoss.

Kjøkkener er alltid medregnet som værelser, men dog ikke i Reykjavik.

Badeværelser, ganger og forrådsammer er aldrig medregnet som værelser.

Måleleje er inkl. i fastprisen i Reykjavik og i de fleste andre steder men i de øvrige betales der nogle kroner per måned.

### Tariff C3

Effektavgift f. eks. i Reykjavik er 490 kr/kW for de første 50 årskW, 405 kr/kW for de neste 50 kW og 325 kr/kW for de øvrige.

Energiavgift er 26 öre/kWh for de første 200.000 kWh og 18 öre/kWh for de øvrige.

De fleste tariffer kan forhøyes eller nedsættes om 10-20% uten spesiell bevilling.

Husoppvarmingsprisene kan også titt forandres forholdsmessig til kull- og oljepriser.

## BILAG 3a

Financieringen af de største elektricitetsforetagender pr. 31/12 1960 i millj. kroner

	Statens kraft- og distrb. værk	Sog kraft- værkene	Laxá kraft- værkene	Reykjavik distrb. elværk	Ialt
Indenlandske lån	263	40	7	70	380
Udenlandske lån	325	480	61	6	872
Statssubvention	68	-	-	-	68
Forbrugerafgift	41	-	-	15	56
Reservefond	10	11	-	-	21
Afskrivning	33	46	22	50	151
Saml. driftsovsk.	44	44	4	70	74
Ialt	696	621	94	211	1622

På grund af uoverensstemmelser i regnskabsføring hos de forskellige elværker er nogle af de angivne tal skønsmæssige. En speciel usikkerhed forårsages ved forskellig bogføring i anledning af devalueringen. Det helhedsbillede som ovenstående tabel giver er dog nogenlunde rigtigt. Disse fire el-foretagender repræsenterer næppe mindre end 90% af alle landets kraft- og distributions-elværker, hvad kapitalinvesteringen angår. Rent anslagsvis kan man regne med at "replacement value" for de anlæg som tabellen dækker har pr. 31/12 '60 været mellem 2000 og 2500 millj. kroner.

Medfølgende er uddrag af Statens elværkers, Sog- og Laxá-kraftværkenes regnskaber som bilag 3b, 3c og 3d.



Sog kraftverk: Uddrag av regnskaber 1951 1952 1953

1. Innenlandske lån (Rvk.Elverk)

1. Obligasjoner '37	187,6	167,6	147,6
2. " 4% '43	4.143,0	3.867,0	3.580,0
3. " " '44	4.240,0	3.780,0	3.302,0
4. " 6% '51	4.061,7	4.061,7	5.561,7
5. " 7% '56			
6. " Andre	791,9	827,9	853,9
7. " Seölabankinn '49			
8. Andre lån (Stat.& Kommunale)	10.198,1	6.300,0	8.945,8

2. Lån fra utlandet

1. Internat. Bank	1.483,1		29.723,0
2. Counterpart fund	20.954,8	70.500,0	120.682,5
3. Staten ECA	58.441,1	27.221,8	27.221,8
4. Frankvæmsabanki 6 1/2% 10 år			
5. " " 2 1/2 år			
6. " PL-480			
7. ECA		12.991,4	2.894,0
8. Obligasjoner ICA			

3. Kreditorer	962,4	22.132,2	3.880,1
4. Ubetalt Interesse	376,0	347,3	319,0
5. Fond			

Subtotal	105.839,7	152.196,9	207.111,4
Annen egenkapital	2.497,9	3.307,5	4.251,4
Overskott i året	809,6	943,8	305,3
<u>Ialt:</u>	109.147,2	156.448,2	211.728,1

## BILAG 3b

1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
127,6	107,6	87,6	67,6	47,6	27,6	7,6
3.281,0	2.970,0	2.647,0	2.311,0	1.962,0	1.599,0	1.221,0
2.805,0	2.288,0	1.750,0	1.191,0	609,0		
6.846,5	6.553,0	6.241,0	5.910,2	5.559,7	5.187,6	4.793,6
		7.400,0	6.544,9	5.629,9	4.651,0	3.603,4
2.082,5	932,7	1.041,4	1.069,4	1.116,6	2.141,3	578,4
						26.000,0
6.649,4	6.198,1	99,1				
33.050,2	33.050,2	31.766,0	30.406,2	29.008,7	27.535,6	60.623,9
118.190,3	114.091,2	109.763,5	105.194,6	100.370,9	95.278,2	89.901,7
27.221,8	27.221,8	26.241,8	25.261,8	24.281,8	23.301,8	52.111,7
4.000,0	4.000,0	3.660,5	3.298,6	2.912,9	2.501,6	2.063,1
	2.086,5	1.076,6	11.000,0	39.812,9		
						137.223,2
2.469,2	2.449,6	5,2				
			6.000,1	14.468,5		138.967,7
369,4	247,8	265,4	3.512,6	19.939,7	151.126,4	3.085,5
4.313,9	345,4	316,3	296,8	257,8	634,8	183,2
			2.862,1	2.865,1	15.653,4	17.225,6
211.406,8	202.541,9	192.361,4	204.926,9	248.843,1	329.638,3	537.589,6
4.616,7	2.289,6	5.015,3	9.372,9	14.002,5	17.680,4	21.857,8
2.327,1	2.725,8	4.357,6	4.632,6	9.169,0	4.177,4	18.647,4
213.696,4	207.557,3	201.734,3	218.932,4	272.014,6	351.496,1	578.094,8

Laxá kraftverk: Uddrag av regnskaber		1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
<b>1. Innenlandske lån</b>								
1.	Obbligasjoner 1939 6% (Laxá I)	113,8	101,6	87,3	66,5	50,6	35,4	25,1
2.	" " 1943 4% ( " )	1.032,0	857,0	655,0	458,0	242,0	4,0	4,0
3.	" " 1946 4% ( " )	1.520,0	1.420,0	1.315,0	1.205,0	1.090,0	970,0	845,0
4.	" " 1951 6% (Laxá II)	1.636,1	2.006,6	1.937,4	1.847,8	1.732,8	1.644,3	1.515,5
5.	Rafveita Akureyrar (Akureyrri Elverk)	3.200,0	3.091,5	2.976,9	2.856,1	2.728,7	2.594,2	2.452,3
6.	Veksellån (reserve verk)							800,0
7.	Annre lån		1.000,0					
<b>2. Lån fra utlandet</b>								
1.	Counterpart fund 5 1/2%	43.514,0	42.013,3	40.428,8	38.756,0	36.990,0	35.125,5	33.157,0
2.	International bank	6.937,3	6.937,3	6.667,7	6.382,3	6.088,9	5.779,7	12.728,4 <sup>1)</sup>
3.	Export-Import Bank, ECA, 2 1/2%			5.223,2	5.028,1	4.833,1	4.638,0	10.372,3 <sup>2)</sup>
4.	Staten, ECA lån, 2 1/2%	5.418,2	5.418,2					
5.	Framkvæðabanki 6 1/2%	3.286,0	3.286,0	5.161,0	3.682,5	3.180,7	2.654,0	2.225,8
6.	" " (v/Mývatnsósa)				1.821,9	2.127,6	1.990,8	2.819,9
3. Kredittoren		847,1					603,9	1.145,2
Subtotal		69.504,5	66.131,5	64.452,3	62.104,2	59.064,4	56.039,8	68.090,5
Kapital i anlegg		664,3	769,2	1.333,3	1.678,1	2.011,1	2.525,9	3.226,0
Driftsovsk.		104,9	564,0	344,8	333,1	514,7	700,0	740,0
Ialt		68.273,7	67.464,7	66.130,4	64.115,4	61.590,2	59.265,7	72.056,5

1) derav 7.709,3 på grund av devaluering  
 2) " 6.189,7 " " "

Staten: Uddrag av regnskaber	1950	1951	1952	1953
------------------------------	------	------	------	------

I. Statens Elverk:

1 Lån fra El-fondet	8.128,3	10.119,8	23.688,3	30.744,6
2 Forskjellige indenl. lån	1.005,0	955,3	678,0	2.169,9
3 Indenlandske tollån				
4 Utenlandske varelån				
5 Kreditorer	314,3	475,9	1.523,6	1.096,1
6 Reserve fondet	839,6	1.751,9	2.250,1	2.389,4
7 Hovedkontoret	8.511,4	7.122,2		
8 Annet				
9 Avskrivninger	604,0	867,5	1.170,3	1.493,2
Ialt	19.402,6	21.292,6	29.310,3	37.893,2

II. Statens Distributionsverk:

1 Statstilskudd	7.554,0	8.554,0	10.414,0	12.274,0
2 Andre tilskudd			156,8	156,8
3 Forbrukeravgift	2.014,1	3.342,0	4.021,7	4.406,8
4 Lån fra El-fondet	750,0	700,0	6.870,0	7.922,8
5 Reserve fondet			300,2	835,7
6 Statens Elverk			1.804,7	1.818,3
7 Hovedkontoret	3.948,6	6.497,5	723,8	628,0
8 Annet	4,8	666,3	1.443,2	2.175,2
9 Avskrivninger	157,9	312,9	641,9	1.005,8
Ialt	14.429,4	20.072,7	26.376,3	31.227,4

1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
51.234,2	56.874,1	98.936,3	148.741,5	195.607,5	233.788,4	381.456,1
450,6	134,3	857,1	11.526,6	12.980,9	13.339,7	12.372,4
			5.566,1	13.342,9	19.776,2	1.266,5
			15.736,7	24.677,2	30.316,9	61.848,7
1.754,4	2.910,1	4.116,2	12.789,9	14.312,2	13.593,5	19.125,5
2.510,3	2.982,6	2.938,2	1.989,3	2.473,4	2.993,4	2.993,4
	639,0		1.000,4	2.219,8	3.072,8	
		2.211,8	3.547,7	33.325,6	31.433,4	8.861,7
2.027,1	4.385,1	5.736,1	7.480,3	9.391,2	14.951,4	21.413,4
57.976,6	67.925,2	114.795,7	208.378,5	308.330,7	363.265,7	509.337,7
18.134,0	23.904,0	33.764,0	43.764,0	55.764,0	55.764,0	67.787,6
156,8	346,0	912,7	1.988,5	2.401,0	2.794,9	4.379,2
6.470,0	9.485,4	16.340,5	19.307,4	22.739,1	27.995,1	36.380,7
7.425,6	29.413,9	37.944,4	48.885,1	58.061,3	84.179,8	103.525,1
1.592,7	2.368,5	4.009,9	6.886,6	6.886,6	6.886,6	6.886,6
9.965,3						
1.471,8						
2.697,7	2.765,2	2.764,0				
1.512,0	2.333,3	3.639,6	5.153,9	7.133,6	8.985,6	11.909,9
40.425,9	70.616,3	90.375,1	125.985,5	152.985,6	186.606,0	230.869,1



## 1. Anmærkninger til TABEL (I)

En beskrivelse af de enkelte områders særtræk måtte nødvendigvis være ret omfattende, og det kan ikke ses, at den er af stor økonomisk interesse. Vandets kemiske egenskaber er i de fleste tilfælde af underordnet betydning. De geografiske forhold, d.v.s. afstands etc., er af langt større økonomisk betydning end de geologiske forhold.

2. De følgende byer er nå helt eller delvis opvarmet med naturvarme:

1. Reykjavik	40.000	indbyggere i varmede huse
2. Selfoss	1.600	
3. Hveragerdi	500	
4. Saudárkrókur	1.000	
5. Ólafsfjörður	1.000	

Badebassengerne er vist på en medfølgende skisse.

Ved utgangen af 1960 var der veksthuse med et samlet grunnareal på 95.000 m<sup>2</sup>.

Investeringerne er således:

	Beregnet i løbende priser i Mkr			
	1957	1958	1959	1960
Boringer	2,5	12,0	16	20,0
Hovedledninger og fordelingsrør	12,0	10,6	11,3	12,4
Pumpestationer og tankanlæg	2,4	4,6	5,2	7,6
Annet	2,4	1,0	1,2	1,5
Summe	19,3	28,2	33,7	41,5

### 3. Anvendelsesmuligheder

#### (A) Tekniske muligheder

- (1) Kraftproduktion er mulig i dampområderne. Praktisk vil dog kun Hengill eller Krýsuvík områderne komme i betragtning i de nærmeste 5 år.
- (2) Angående anvendelsen af jordvarme til kemiske formål foreligger der følgende muligheder:
  - (a) Fremstilling af tungt vand. Dette er en kapitalintensiv storindustri med investeringer af størrelsesordenen Gkr ( $10^9$ kr). Den kan kun baseres på udenlandsk kapital. Markedet for tungt vand er usikkert for øjeblikket og udsigterne tvivlsomme.
  - (b) Fremstilling af salt fra havvand. Dette er en industri med kapital af ca. 150 Mkr for fremstilling af 60.000 ton/år. Ökonomien synes at være marginal, og en saltutvinning kan næppe være fordelagtig sådanne som forhold er nu.
  - (c) Törkning af gras, tang og torf. Kan næppe realiseres i større skala.
  - (d) Fremstilling af aluminiumoxyd i forbindelse med fremstillingen af aluminium. Hvis en fremstilling af aluminium bliver oprettet i Island er der visse muligheder for at anvende jordvarmen til fremstilling af aluminiumoxyd, som er utgangsstoffet for aluminiumfremstillingen. Denne industri må dog nødvendigvis være tilknyttet til aluminiumværk og kan ikke drives selvstændigt.
  - (e) Törkning af kiselgur. Jordvarmen ved Namafjall kan anvendes til at tørke kiseller fra Myvatn. Der er blevet foretaget nogen forsög med dette.



(B) De økonomiske sider

Den nuværende pris for gasolie i Island svarer til en pris per effektiv varmeeinheit af ca. 275 kr/Gcal eller 0,24 kr/kWh. (Nyttegrad i fyringsanlæg ca. 60%). Ca. 80% af huse anvender gasolie.

I Reykjavik er den reelle pris for varme fra Reykjavik Varmeanlæg omtrent 170 kr/Gcal eller 0,15 kr/kWh. Den reelle pris er kalkuleret på basis af nuværende byggepriser og driftsforhold. Salgsprisen er nu ca. 145 kr/Gcal eller 0,13 kr/kWh.

Varmeprisen i Reykjavik må anses for at være omtrent den laveste som kan opnås i anlæg af denne art. Den reelle pris er noget højere i de mindre anlæg i Ólafsfjörður, Saudárkrókur, Selfoss og Hveragerði.

Foruden de 5 steder, som allerede har fået varmeanlæg regner man med at der er muligheder for at opvarme Húsavík, Akureyri, Akranes, Keflavík og Njardvík med naturvarme, og at varmeprisen vil være mindre end ved opvarmning af disse steder med olie og elektricitet. Endvidere regner man med, at Reykjavik Varmeanlæg vil før eller senere forsyne Kópavogur, og der er muligheder for at Hafnarfjörður vil også kunne opnå samarbejde med Reykjavik og varmeproduktion i Krýsuvík eller andre steder i nærheden af byerne. Det må dog påpeges at der er visse vanskeligheder ved bygning af fordelingsnet i Hafnarfjörður på grund af vanskelige grundforhold.

Angående Akureyri bør det fremhæves, at der er visse muligheder for at finde varmt vand ved hjælp af boringer i byens nærmeste omegn, og de første boringer vil blive udført der, muligvis i 1962.

Opvarmning af Akureyri ved hjælp af naturvarme er særlig vigtig med hensyn til aflastning af Laxá-kraft-

værket. En stor del af kraftværkets energi anvendes nu på en ret ufordelagtig måde til opvarmning af huse på Akureyri.

Det er vanskeligt at opgive almenne synspunkter angående rentabilitet af varmeanlæg i byer, som drives med naturvarme. Man kan dog fremhæve, at for nogenlunde rentabel drift bør fordelingsnettet ikke overstige ca. 3 meter per indbygger, og tilførselsledningen ikke overstige ca. 1 meter per indbygger. Men dette er meget grove tal.

- (1) Den dampmængde, som nu står til rådighed fra borehul ved Hveragerdi kan producere omtrent 15 MW.
- (2) Den beregnede pris for damp-elkraft er 0.30 til 0.35 kr/kWh. Dette er nogen højere end prisen for vandkraft i de større anlæg, men damp-elkraft byder dog på visse fordele, og det må anses for hensigtsmæssigt at bygge i hvert fald et 10 til 15 MW kraftværk ved Hveragerdi.

4. Det er næppe hensigtsmæssigt at prøve på at give en tömmende oversigt over forsknings- og forsøksvirksomheden, som er nødvendig i forbindelse med utnyttelsen af naturvarmen. Man kan regne med, at på det nuværende stadium vil prospekterings- og forskningsudgifterne ikke overstige 10% til 15% af udgifterne til boringer. Disse beløb er indberegnet i TABEL I.

5. De mest aktuelle planer for utnyttelsen af varmtvandet er opvarmningen af hele Reykjavik-området. Endvidere opvarmningen af Akureyri. Man kan være nogenlunde sikker på, at planerne for Reykjavik-området kan udføres. På den anden side er mulighederne ved Akureyri mere i tvivl.

Endvidere er oprettelsen af et 10 til 15 MW kraftværk ved Hveragerdi aktuel som allerede nævnt.

TABEL I

Oversigt over de bedst udnyttbare naturvarmeområder

## (I) Områder med større kapacitet

Navn	Art	Temp.	Mulig udnyttet varme-effekt*	Prioritetsklasse	Nødvendigt kapital 1962-1965	Anmærkninger
			MW		Mkr	
(A) Námaskard	Damp og vand	250°C	300	I(i)	5	Fremstilling af kiselgur mulig
(B) Reykjahverfi	Vand	150	100	0		18 km syd for Húsavík
(C) Reykholtssalur og omegn	Vand	100	400	0		Et større antal kilder i et relativt tætbeholdt område.
(D) Reykjanes	Damp og vand	200	100	I(i)	10	Af mulig betydning for fremstillingen af salt fra havvand og opvarmning for Keflavíkomr.
(E) Krýsuvík	Damp og vand	250	300	II	10	Af vigtighed for den fremtidige forsyning af Reykjavíkområdet og fremstilling af salt.
(F) Hengill	Damp og vand	250	1.000	I	10	Af vigtighed for den fremtidige forsyning af Reykjavíkområdet, kraftværksdrift og fremstilling af tungt vand.
(G) Torfajökull	Damp og vand	250	5.000	III	25	Landets største dampeområde. Er afsides. Fremstilling af tungt vand mulig.

I = Boringer af første prioritetsklasse, som bør udføres så snart som muligt. Resultater nogenlunde sikre.

I(i) = Boringer af første prioritetsklasse, som bør udføres når der er behov for forøget varmeeffekt.

II = Boringer af anden prioritetsklasse. Disse boringer synes økonomisk fuldt forsvarlige, men resultaterne er usikre, og man må regne med, at en del af boringerne vil være uden resultat.

III = Boringer af mere forsøgsmæssig karakter.

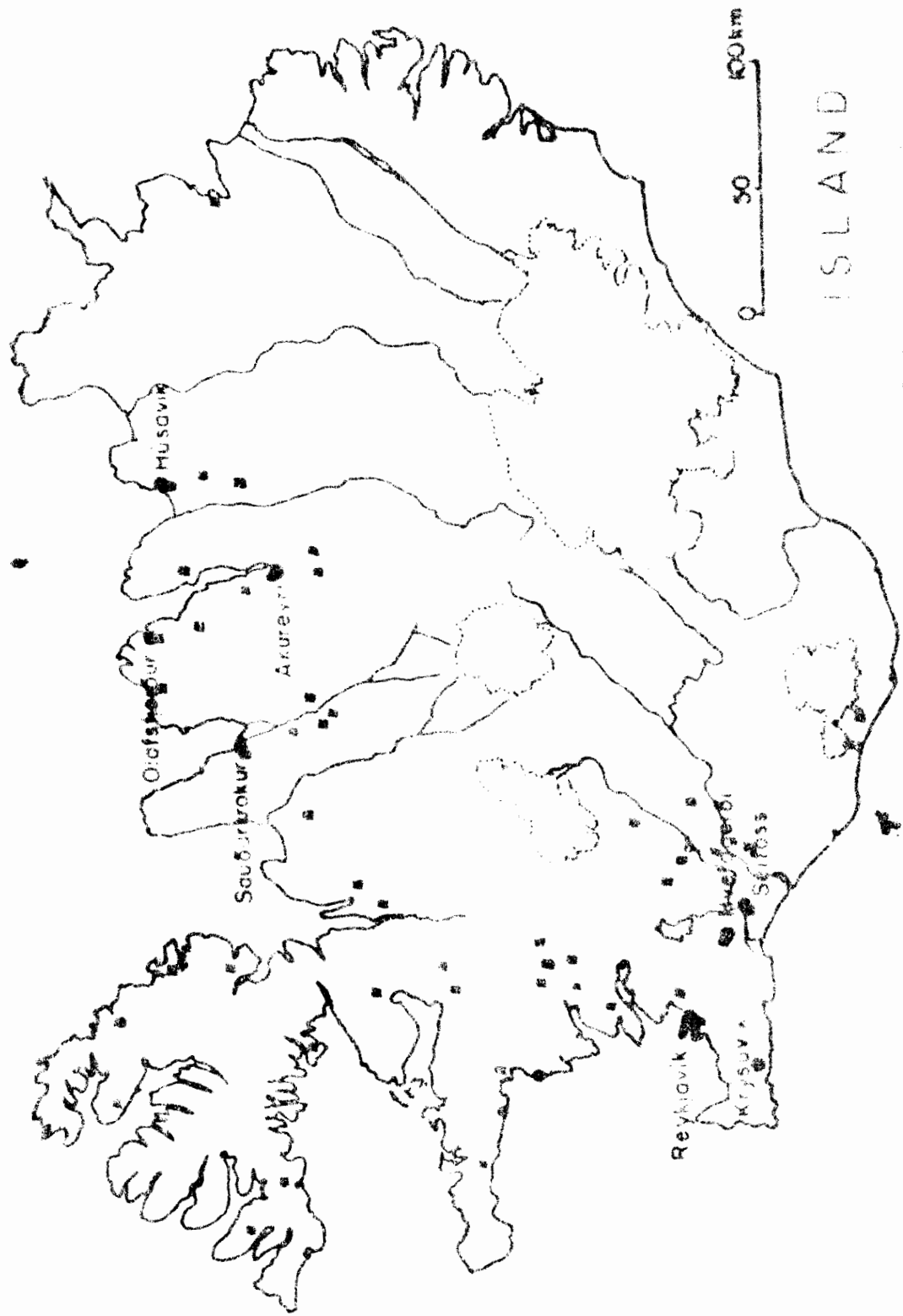
0 = Boringer nødvendige.

\*Usikre tal.

(II) Varmtvandsområder

Navn	Temp.	Mulig utnyttet varme-effekt <sup>*</sup> MW	Prioritets-klasse	Nødvendigt kapital 1962-1965 MKr.	Anmærkninger
(1) Húsavíkurbhöfði	100°C	20	II	3	Af mulig betydning for forsyning af Húsavík. Boringer påbegyndes i 1962.
(2) Kristnes (12 km syd for Akureyri)	80	10	II	5	Af mulig betydning for Akureyri
(3) Laugaland (12 km nord for Akureyri)	80	10	II		Af mulig betydning for Akureyri
(4) Skeggjabrekkudalur (3 km vest for Ólafsfjörður)	60	5	I		Forsyner Ólafsfjörður Varmeanlæg.
(5) Reykir í Skagafirði	70	20	0		Relativt tætbygget område.
(6) Áshildarholtsvatn (2 km syd for Saudárkrökur)	70	10	I(1)	3	Forsyner Saudárkrökur Varmeanlæg.
(7) Reykjanes í Ísafjarðardjúpi	100	20	0		Mulig betydning for fremstilling af tangprodukter.
(8) Reykhólar	100	20	0		
(9) Leirá (18 km nord for Akranes)	80	10	III	3	Af mulig betydning for Akranes.
(10) Reykir í Mosfellssveit (16 km NØ for Reykjavík)	87	50	I	10	Forsyner Reykjavík Varmeanlæg.
(11) Reykjavík	145	60	(a) I	25	Forsyner Reykjavík Varmeanlæg.
(12) Laugadælir (2 km øst for Selfoss)	70	10	(b) II	3	Forsyner Selfoss Varmeanlæg
(13) Biskupstungur og Hreppar	100	100	I(i)	0	Relativt tætbygget område.

\* Usikre tal



■ Baktenssög með rúðum