

**Sþ. 128. Tillaga til þingsályktunar [89. mál]**  
um rannsókn á aðferðum til upphitunar húsa.

Flm.: Ingi R. Helgason, Lúðvík Jósefsson, Björn Jónsson.

Alþingi ályktar að kjósa 5 manna nefnd til að rannsaka til hlítar stofn- og rekstrarkostnað sem og framtíðarmöguleika þeirra aðferða, sem tíðkaðar eru hérlendis við upphitun húsa, með sérstöku tilliti til þess, hvort ekki sé þjóðhagslega rétt og einnig hagkvæmast fyrir viðkomandi aðila — ekki sízt í dreifbýlinu — að stefna að því í sambandi við vatnsaflsvirkjanir næstu áratugi að hita hús hérlendis með raforku.

**G r e i n a r g e r ð .**

**I.**

Upphitun húsa, íbúðarhúsa sem annarra, er mjög þýðingarmikið fjárhagsatriði hér norður við heimskautsbaug, bæði fyrir einstaklinga og þjóðarheildina. Mikils er um vert, að hitunaraðferðir fullnægi kröfum tímans um þægindi og byggist á skynsamlegri og hagkvæmri nýtingu þeirra orkulinda, sem fyrir eru í landinu. Aðferðir þær, sem tíðkaðar eru hér á landi, eru aðallega ferns konar:

1. Upphitun með kolum.
2. Upphitun með olíu:
  - a) svartolíu (óhreinnaðri),
  - b) dísilolíu.
3. Upphitun með jarðhita (heitu vatni).
4. Upphitun með rafmagni:
  - a) næturhitun,
  - b) þilofnar,
  - c) rafgeislahitun.

Alkunna er, að við hitum nú að mestu leyti hús okkar — og höfum lengi gert — með innfluttri orku, kolum og olíu. Kolin eru að mestu að hverfa af sjónarsviðinu, og liggja til þess augljósar ástæður. Um olíuna er allt aðra sögu að segja. Notkun hennar til upphitunar húsa hefur farið mjög vaxandi á undanförunum árum, og er hún nú mest notuð allra orkulinda hérlendis í þessu skyni. Tvær tölur staðfesta þessa þróun. Á síðasta áratug hefur innflutningur brennsluolíu aukizt um 228%:

| Ár         | Innfluttar brennsluolíur | Verðmæti        |
|------------|--------------------------|-----------------|
| 1950 ..... | 137.9 þús. tonn          | 47.3 millj. kr. |
| 1959 ..... | 313.8 — —                | 142.5 — —       |

Þetta magn hefur að vísu ekki allt farið til upphitunar húsa, en aukningin sýnir, hvert stefnt hefur.

Jarðhiti er talsvert notaður og í vaxandi mæli. Hitaveitur eru í Reykjavík, Sauðárkróki, Ólafsfirði og Selfossi og víðar á einstökum bæjum.

Rafmagn er tiltölulega lítið notað til upphitunar hérlendis og hefur ekki farið vaxandi miðað við heildarraforkunotkun landsmanna á síðasta áratug, enda þótt rafhitun hafi tvöfaldazt að magni til á þeim tíma.

Fylgiskjal I með þingsályktunartillögu þessari er um orkuneyzlu Íslendinga og skiptingu hennar á orkutegundir.

Fylgiskjal II er um raforkuneyzlu í Evrópu og Bandaríkjunum og neyzlu-aukninguna á tímabilinu 1952—1957. Það fylgiskjal sýnir, að raforkuneyzla okkar á íbúa hefur farið mjög vaxandi, en aðallega á fyrri hluta tímabilsins, en t. d. á árinu 1957 óx raforkuneyzlan hér minnst allra þessara landa eða aðeins um 2.3% frá árinu 1956.

Flutningsmenn þessarar þingsályktunartillögu eru þeirrar skoðunar, að í framtíðinni munum við Íslendingar þurfa að byggja á innlendri orku til upphitunar húsa, en að notkun hinnar erlendu orku, aðallega olíu, fari dvínandi, bæði af því að framleiðslu hennar eru takmörk sett og af beinum fjárhags- og hagkvæmnisástæðum. Innlendu orkutegundirnar eru tvær, jarðhiti og rafmagn. Nýting jarðhitans til upphitunar hérlendis er mjög staðbundin, en órannsakað er með öllu, hversu mikill þáttur jarðhitinn gæti orðið í sambandi við framtíðarlausn þessa vandamáls á landsmælikvarða. Meðal annars er enn ósvarað þeirri spurningu, hvort ekki sé hagkvæmt að framleiða rafmagn með jarðhitunum. Um raforkuna eru menn ekki sammála. Sumir sérfræðingar halda því fram, að raforkan sé svo dýr, að útilokað sé að framleiða hana til upphitunar húsa. Þó halda aðrir fram, að slík notkun raforkunnar eigi fyllilega rétt á sér, a. m. k. að vissu marki samhliða iðnaðar- og heimilisnotkuninni, og jafnframt, að hún sé fyllilega samkeppnisfær við olíu í þessari notkun, sé miðað við svipað verð á raforkunni og til iðnaðar. En um þetta megum við ekki vera í neinum vafa. Þetta þarf að rannsaka ýtarlega með tilraunum og glöggri skýrslugerð (statistik) og samanburði á stofn- og rekstrar-kostnaði þessara hitunaraðferða. Að því stefnir þingsályktunartillagan.

Flutningsmönnum þykir rétt að láta koma fram í greinargerð nokkur atriði, sem þeim þykir benda til þess, að raforka hljóti í framtíðinni að verða einmitt hérlendis notuð til upphitunar húsa.

## II.

Engin þjóð í heimi býr í landi með jafnmikið virkjanlegt vatnsafl miðað við íbúa og við Íslendingar. Talið er, að við gætum virkjað vatnsafl okkar til framleiðslu á rafmagni allt að tæpum 120 þús. kwst. á hvern íbúa á ári. Norðmenn koma næstir okkur í Evrópu með tæpar 30 þús. kwst. á hvern íbúa á ári. Fylgiskjal III með þingsályktunartillögu þessari er um virkjanlegt vatnsafl í Evrópu. Af vatnsafl okkar höfum við aðeins virkjað um 3%. Ef við förum út í stórvirkjanir, höfum við vegna smæðar þjóðarinnar meiri möguleika en ella til notkunar á raforku til upphitunar.

Rétt er að benda á, að Norðmenn hafa virkjað 25% af vatnsafli sínu, en hlutfall notkunar til upphitunar húsa af heildarnotkuninni þar í landi er margfalt hærra en hér.

Í Danmörku og Englandi er rafhitun að ryðja sér mjög til rúms, og er þó rafmagnið þar framleitt með olíu. Sjóntvarpshúsið í Kaupmannahöfn er hitað með rafmagni, og svo er um fleiri stórhýsi, skóla og íbúðarhús. Frægt er stórhýsið í Nyropsgade, sem byggt var 1955 og hitað er með rafmagni, sem kostar 15 aura danska hver kwst., eða tæpa 1 krónu íslenska, og fullyrt, að engin hitunaraðferð væri samkeppnisfær um verð miðað við gæði.

Nýting á afkastagetu raforkuveranna er eitt höfuðatriði þessa máls frá þjóðhagslegu sjónarmiði. En rafhitunin eykur mjög nýtinguna.

Raforka til almennra nota, þ. e. hin svokallaða forgangsorka, er seld án allra skilyrða og á tiltölulega háu verði. Þörfin fyrir forgangsorkuna er mjög breytileg. Hún er meiri vetur en sumar, að degi til en að nóttunni og ávallt langmest á tímumun frá 11—12 og 19—20. Orkuverin verður hins vegar að miða við mesta álag. Ef aðeins væri seld forgangsorka, yrði nýtingartími raforkuveranna óhæfilega stuttur og full nýting aðeins hugsanleg í tæpa tvo tíma á dag nokkra köldustu daga ársins. Meginhluta ársins væru þessi verðmætu raforkuver hálfnýtt eða ekki það og vatnið rynni óhindrað fram hjá virkjununum. Raforkusala á lægra verði en forgangsorkan byggist á því að nýta það afl, sem ekki nýtist sem forgangsorka. Hún er því venjulega háð skilyrðum um, að strauminn megi rjúfa, þegar forgangsálagið er mest, t. d. með klukkurofum. Það gefur auga leið, að slík nýting hlýtur að vera hagkvæm.

Nýting íslenskra raforkuvera er léleg, þótt áburðarverksmiðjan sé talin með, en hún eyðir meiri raforku en öll Reykjavík með úthverfum og Kópavogi. Best nýting er í Írafossvirkjuninni, og var hún þó ekki nema 85% (1959). Fylgiskjal IV er yfirlit um orkuvinnslu, mesta álag og nýtingu helztu íslensku raforkuveranna fyrri helming árána 1958—1959. Nýting Laxárvirkjunarinnar fyrri helming ársins 1959 varð aðeins 60%, eða fullnýtt aðeins 2603 klst. af 4380 klst.

Annað mikilvægt atriði frá þjóðhagslegu sjónarmiði er nýting dreifikerfisins, en nýting þess er mun lakari en raforkuveranna.

Rafveitur sveitarfélaganna, sem kaupa raforkuna hjá raforkuverum og selja hana aftur neytendum í gegnum dreifikerfi sitt, búa við þröngan fjárhag og verða að selja orkuna háu verði vegna þess, hve nýting dreifikerfisins er slæm. Rafmagnsveita Reykjavíkur keypti 141 þús. megawattstundir árið 1958 á 21 millj. kr., en seldi 127 þús. megawattstundir á 69 millj. kr., enda nýtti hún ekki dreifingarkerfi sitt nema um liðlegan þriðjung miðið við fullnýtingu. Enn verra er þetta hjá rafveitum úti á landi, sem fara allt niður í 25% nýtingu. Fylgiskjal V er um orkukaup, orkuvinnslu og nýtingu rafveitna sveitarfélaga 1958. Samsvarandi tafla fyrir sveitarafveiturnar er ekki fyrirbyggjandi, en óhætt er að fullyrða, að þar er nýtingin enn verri.

Dreifikerfið er miðað við hæsta álag, en þegar álagið fellur vegna minnkandi forgangsorku, verður flutningsgeta kerfisins illa nýtt langmestan hluta sólarhringsins. Betri nýting mundi auðvitað jafna kostnaðinum við dreifikerfið á miklu fleiri kwst. seldrar orku og bæta hag rafveitnanna. Sérstaklega er þetta þýðingarmikið fyrir dreifbýlið, þar sem dreifingarkostnaðurinn er mun stærri hlutur rafvæðingarkostnaðarins en í þéttbýlinu. Það sýnist því brýnt hagsmunamál dreifbýlisins og rafmagnsveitnanna, að hin blundandi orka raforkuveranna verði flutt um dreifikerfið milli álagstoppanna til upphitunar sveitabæja, með sérstöku tilliti til þess, að mesta álagið í dreifbýlinu er að sumri til, en ekki að vetri eins og í þéttbýlinu. Ef nýtingin yrði bætt með sölu raforku til upphitunar sveitabæja, mundi hagur rafveitnanna lagast, en hann er mjög bágborinn, enda þótt þeim sé ekki gert að standa undir nema 20% stofnkostnaðar.

Með visun til tveggja síðustu atriðanna, þ. e. nýtingar orkuvera og dreifkerfis, sýnist augljóst, að rétt sé að bæta nýtingu hvors tveggja með sölu afgangsráforku til upphitunar, sem tryggja má, að hækki ekki álagshámarkið.

Hitt er svo annað mál, hvort tiltækilegt sé og svari kostnaði fjárhagslega séð að stofna til vatnsaflsvirkjana hérlendis til framleiðslu á raforku til upphitunar. Um það vilja flutningsmenn ekki tjá sig og geta raunar ekki, en vilja láta athuga það mál af nefnd þeirri, sem þingsályktunartillagan gerir ráð fyrir. Hins vegar eru settar hér fram eftirfarandi athugasemdir:

Raforkumálastjóri hefur tjáð sig opinberlega um það, að stórvirkjanir hér á landi verði ekki gerðar nema í sambandi við stóriðju. Má vel vera. En við hvaða verði mun og getur stóriðjan (t. d. alúmíníumverksmiðja) keypt raforkuna? Það mun álitast, að stóriðjan þyrfti að fá orkuna (forgangsorku) á 15—20 aura kwst. í hæsta lagi, og svo mikið er víst, að erlendir alúmíníumhringar mundu ekki vilja kaupa raforku hér dýrara en í Noregi eða Svíþjóð.

Stærsta iðnfyrirtæki Íslands, áburðarverksmiðjan, notar að visu afgangorku að mestu leyti (108.2 millj. kwst. af 142 millj. kwst í heild árið 1960), en greiðir fyrir þá orku aðeins hálfan annan eyri á kwst. Engin virkjun stendur undir slíkri stóriðju. Meðalverðið er um það bil 4 aurar.

Annað stærsta iðnfyrirtæki landsins, sementsverksmiðjan, notar miklu minni orku eða um 12 millj. kwst. á ári. Það er bæði forgangsorka og afgangorka. Lætur nærri, að sementsverksmiðjan greiði um 20 aura meðalverð á kwst. fyrir þessa orku (1958 14 aura).

Afgangorka til hitunar er seld á 14—18 aura kwst. (næturhitun) og 22—32 aura kwst. (daghitun).

Ein af þeim spurningum, sem nefndin þarf að leysa úr, er sú, hvort ekki sé rétt að gera ráð fyrir markaði fyrir rafhitun í sambandi við væntanlegar vatnsaflsvirkjanir (stórvirkjanir), ef stóriðjan verður svo stór kaupandi, að hægt sé að selja henni kílóvattstundina á 15—20 aura.

### III.

Þá er eftir sá þáttur þessa máls, er snýr að notendum. Hitunarkerfi er þáttur byggingarkostnaðar, og því veldur miklu, að stofnkostnaður hitunarkerfis sé sem lægstur.

Um stofnkostnað hitakerfanna geta flutningsmenn ekki dæmt, en nefnd sú, sem ályktunin gerir ráð fyrir, þarf að rannsaka hann og gera í því efni ýtarlegan samannburð. Þó er rétt að benda á, að við oliukyndingu er kynditæki og kyndiklefi stofnkostnaður, sem ekki er í sambandi við hitaveitu eða rafhitun. Á hinn bóginn er heimtaugargjald hitaveitu stofnkostnaður sem þátttaka í dreifikerfi heita vatnsins, en rafmagnsheimtaug þarf ekki að vera dýrari, þótt hitað sé upp með rafmagn.

Um rekstrarkostnað hafa flutningsmenn fengið eftirfarandi upplýsingar, miðað við núverandi verðlag. Upplýsingar þessar eru mjög umdeilanlegar og spurning, hvort þær eru sambærilegar. Þær eru hafðar eftir kunnáttumönnum þessara þriggja hitunaraðferða.

#### **Oliukynding:**

Bezta nýting á meðalíbúð í sambýlishúsi með 2 útveggjum og óaðfinnanlegri einangrun er 10 lítrar á hvern rúmmetra á ári. (430 rúmmetra íbúð eyðir 4300 lítrum á ári). Miðað við núverandi verð á olíu, kr. 1.55 hver lítri, kostar upphitun hvers rúmmetra íbúðar með oliukyndingu kr. 15.50 á ári.

#### **Hitaveita:**

Skýrslur eru til, sem sýna, að miðað við núverandi verðlag á heitu vatni í Reykjavík, kr. 4.93 tonn, sé hitakostnaðurinn 65—70% af kostnaði við oliukyndingu. Miðað við lægri töluna kostar upphitun hvers rúmmetra íbúðar með jarðhita kr. 10.07 á ári.

### Rafhitun:

Nákvæm skýrslugerð í eitt ár er til yfir eyðslu í tiltekinni íbúð í Reykjavík, sem er 430 rúmmetrar að stærð, vel einangruð og hefur afgangsortku (daghitun) á 22 aura hverja kwst. Eyðslan mæld af rafmagnsveitunni nam 16300 kwst. á ári eða tæpum 38 kwst. á hvern rúmmetra. Upphitun hvers rúmmetra íbúðar með rafmagni kostar kr. 8.30 á ári.

### IV.

Með þingsályktunartillögu þessari er ekki kveðinn upp neinn dómur um það, hvort rafhitun sé eða geti verið hagkvæmust aðferð til upphitunar húsa eða ekki. Þó er það grunur flutningsmanna, að svo geti verið, að rafhitun húsa á Íslandi sé framtíðarlausn. Vegna mikilvægis þessa máls, bæði frá sjónarmiði einstaklinga og þjóðarheildarinnar, kveða flutningsmenn upp úr það að láta fara fram hlutlæga og gaumgæfilega rannsókn þess. Það er ekki í fyrsta sinn, sem á þetta er minnst, og fylgir hér á fylgiskjali VI útdráttur úr grein Sigurðar Jónassonar í Tímanum 24. nóv. 1956 um þetta efni.

Er það von flutningsmanna, að tillaga þessi verði samþykkt og þess eigi langt að bíða, að hinar þýðingarmiklu niðurstöður nefndarinnar liggja fyrir.

### Fylgiskjal I.

#### Orkuneyzla Íslendinga og skipting hennar á orkutegundir.

| Hráorka                       | 1959          |                   |              | 1960          |                   |              |
|-------------------------------|---------------|-------------------|--------------|---------------|-------------------|--------------|
|                               | Tonn          | GWh <sup>1)</sup> | %            | Tonn          | GWh <sup>1)</sup> | %            |
| <b>Innflutt orka:</b>         |               |                   |              |               |                   |              |
| Kol .....                     | 28087         | 225               | 3.6          | 21475         | 172               | 2.8          |
| Koks .....                    | 2218          | 18                | 0.3          | 2292          | 18                | 0.3          |
| Brennsluolía ..               | 313894        | 3767              | 60.0         | 313307        | 3760              | 61.4         |
| Benzín, alm. ..               | 46618         | 559               | 8.9          | 41285         | 495               | 8.1          |
| Flugvélabenzín                | 13386         | 161               | 2.5          | 14794         | 178               | 2.9          |
| Flugvélaelds-<br>neyti: annað | 18374         | 220               | 3.5          | 8597          | 103               | 1.7          |
| <b>Alls</b>                   | <b>422577</b> | <b>4950</b>       | <b>78.8</b>  | <b>401750</b> | <b>4726</b>       | <b>77.2</b>  |
| <b>Innlend orka:</b>          |               |                   |              |               |                   |              |
| Vatnsorka ....                | „             | 630               | 10.0         | „             | 700               | 11.4         |
| Jarðhiti .....                | „             | 700               | 11.2         | „             | 700               | 11.4         |
| <b>Alls</b>                   | <b>„</b>      | <b>1330</b>       | <b>21.2</b>  | <b>„</b>      | <b>1400</b>       | <b>22.8</b>  |
| <b>Öll orka samtals</b>       | <b>„</b>      | <b>6280</b>       | <b>100.0</b> | <b>„</b>      | <b>6126</b>       | <b>100.0</b> |

### Fylgiskjal II.

#### Virkjanlegt vatnsafl í Evrópu.

Löndum raðað eftir minnkandi neyzlueiningum á íbúa.

| Land            | Verg heildar-<br>neyzla 1957 |          | Aukning, % á ári |         |         |
|-----------------|------------------------------|----------|------------------|---------|---------|
|                 | GWh                          | kWh/íbúa | 1952—57          | 1955—56 | 1956—57 |
| Noregur .....   | 25840                        | 7390     | 6.4              | 4.7     | 8.8     |
| Svíþjóð .....   | 28515                        | 3870     | 7.0              | 7.6     | 6.6     |
| Lúxembúrg ..... | 1182                         | 3760     | 7.7              | 7.3     | 3.3     |
| Sviss .....     | 15240                        | 2980     | 4.7              | 3.1     | 5.1     |

1) Fullt hitagildi innfluttrar orku.

| Land               | Verg heildar-<br>neyzla 1957 |          | Aukning, % á ári |         |         |
|--------------------|------------------------------|----------|------------------|---------|---------|
|                    | GWh                          | kWh/íbúa | 1952—57          | 1955—56 | 1956—57 |
| Ísland .....       | 450                          | 2740     | 14.1             | 7.1     | 2.3     |
| Saar .....         | 2511                         | 2500     | 5.9              | 6.3     | 5.2     |
| Bretland .....     | 99977                        | 1940     | 7.0              | 7.5     | 4.4     |
| Finnland .....     | 7710                         | 1780     | 10.2             | ÷ 2.7   | 16.0    |
| V.-Þýzkaland ....  | 87392                        | 1730     | 9.8              | 11.0    | 7.1     |
| Austurríki .....   | 11222                        | 1600     | 9.8              | 8.3     | 6.8     |
| Belgía .....       | 12507                        | 1390     | 6.1              | 7.6     | 4.9     |
| Frakkland .....    | 57890                        | 1320     | 7.1              | 9.2     | 6.8     |
| Tékkóslóvakía ...  | 16223                        | 1220     | „                | 9.5     | „       |
| Holland .....      | 12564                        | 1140     | 8.6              | 9.1     | 6.8     |
| Sovétríkin .....   | 196250                       | 960      | 11.9             | 12.6    | 9.3     |
| Danmörk .....      | 4120                         | 920      | 7.9              | • 2.8   | 6.4     |
| Ítalía .....       | 43175                        | 890      | 7.0              | 7.0     | 5.8     |
| Pólland .....      | 19657                        | 700      | 11.9             | 10.0    | 8.6     |
| Írland .....       | „                            | „        | „                | 5.4     | „       |
| Ungverjaland ....  | 5272                         | 540      | 6.3              | ÷ 2.3   | 4.0     |
| Spánn .....        | 14588                        | 500      | 9.2              | 13.1    | 7.6     |
| Búlgaría .....     | 2478                         | 320      | 14.4             | 9.8     | 15.8    |
| Júgóslavía .....   | 5820                         | 320      | 17.9             | 15.9    | 22.3    |
| Rúmenía .....      | 5408                         | 300      | 13.6             | 13.8    | 10.3    |
| A.-Þýzkaland ....  | „                            | „        | „                | 8.8     | „       |
| Portúgal .....     | 2169                         | „        | „                | 13.6    | „       |
| Grikkland .....    | 1708                         | 210      | 12.6             | 11.2    | 10.4    |
| Tyrkland .....     | 2060                         | 80       | 15.1             | 15.2    | 13.2    |
| Evrópa, samtals .. | 717000                       | 1110     | 9.0              | 10.0    | 7.0     |
| Bandaríkin .....   | 719380                       | 4200     | 9.2              | 8.9     | 4.4     |
| Jörðin .....       | 1781300                      | „        | „                | „       | „       |

### Fylgiskjal III.

#### Virkjanlegt vatnsafl í Evrópu 1957.

Löndum raðað niður eftir minnkandi stærðum virkjanlegs vatnsafls.

| Land                | Virkjanlegt vatnsafl |            | Virkjað vatnsafl<br>í % af virkjanlegu |
|---------------------|----------------------|------------|--|
|                     | GWh á ári            | kWh á íbúa |  |
| Noregur .....       | 104500               | 29890      | 25                                     |
| Tyrkland .....      | 90000                | 3530       | 1                                      |
| Svíþjóð .....       | 80000                | 10860      | 34                                     |
| Frakkland .....     | 76270                | 1730       | 41                                     |
| Júgóslavía .....    | 66500                | 3690       | 7                                      |
| Ítalía .....        | 55000                | 1140       | 58                                     |
| Austurríki .....    | 40000                | 5720       | 24                                     |
| Sviss .....         | 32300                | 6310       | 54                                     |
| Spánn .....         | 31500                | 1070       | 31                                     |
| Rúmenía .....       | 27000                | 1510       | 1                                      |
| V.-Þýzkaland .....  | 25165                | 480        | 43                                     |
| Ísland .....        | 20000                | 120000     | 3                                      |
| Finnland .....      | 17000                | 3920       | 41                                     |
| Pólland .....       | 13300                | 470        | 6                                      |
| Portúgal .....      | 13200                | 1480       | 15                                     |
| Tékkóslóvakía ..... | 12000                | 900        | 17                                     |

| Land                                | Virkjanlegt vatnsafl |            | Virkjað vatnsafl<br>í % af virkjanlegu |
|-------------------------------------|----------------------|------------|--|
|                                     | GWh á ári            | kWh á íbúa |  |
| Bretland .....                      | 11470                | 220        | 26                                     |
| Búlgaría .....                      | 11100                | 1450       | 7                                      |
| Albanía .....                       | 5000                 | 3420       | 1                                      |
| Grikkland .....                     | 4260                 | 530        | 10                                     |
| Ungverjaland .....                  | 3350                 | 3410       | 1                                      |
| A.-Þýzkaland .....                  | 2000                 | 110        | 24                                     |
| Írland .....                        | 1050                 | 360        | 65                                     |
| Belgía .....                        | 545                  | 60         | 28                                     |
| Lúxembúrg .....                     | 65                   | 210        | 5                                      |
| Danmörk .....                       | 50                   | 10         | 54                                     |
| Evrópa, samtals <sup>1)</sup> ..... | 757625               | 1770       | 24                                     |

#### Fylgiskjal IV.

#### Vélaafl, orkuvinnsla og nýting helztu almenningsrafstöðva.

| Heiti eða staður                 | Ástimpl-<br>að afl<br>30/6 kW | Fyrri árs helmingur 1959 |               |                   | Fyrri árs helmingur 1958 |               |                   |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------|
|                                  |                               | Orku-<br>vinnsla         | Mesta<br>álag | Nýtingar-<br>tími | Orku-<br>vinnsla         | Mesta<br>álag | Nýtingar-<br>tími |
| <b>Vatnsaflstöðvar:</b>          |                               |                          |               |                   |                          |               |                   |
| Írafossvirkjun ....              | 31000                         | 117785                   | 31900         | 3692              | 111231                   | 32200         | 3423              |
| Ljósafossvirkjun ..              | 14600                         | 55046                    | 15950         | 3451              | 53288                    | 16050         | 3320              |
| Elliðaárvirkjun ....             | 3160                          | 5180                     | 2960          | 1750              | 2931                     | 3050          | 961               |
| Andakílsárvirkjun .              | 3520                          | 13010                    | 3800          | 3420              | 11289                    | 3800          | 2970              |
| Rjúkandavirkjun ..               | 840                           | 1657                     | 920           | 1800              | 1595                     | 980           | 1625              |
| Mjólkársvirkjun ....             | 2400                          | 2183                     | 1100          | 1985              | „                        | „             | „                 |
| Reiðhjallavirkjun ..             | 400                           | 535                      | 388           | 1380              | 214                      | 184           | „                 |
| Fossavirkjun og                  |                               |                          |               |                   |                          |               |                   |
| Nónh.v.virkjun ...               | 1160                          | 1468                     | „             | „                 | 765                      | „             | „                 |
| Þverárvirkjun ...                | 560                           | 593                      | 350           | 1690              | 526                      | 355           | 1482              |
| Laxárvatnsvirkjun                | 464                           | 1242                     | 490           | 2535              | 1104                     | 470           | 2350              |
| Gönguskarðsárvirkj.              | 1064                          | 1495                     | 1020          | 1465              | 1429                     | 890           | 1605              |
| Skeiðsfossvirkjun .              | 3200                          | 5078                     | 2500          | 2031              | 3777                     | 2650          | 1425              |
| Laxárvirkjun .....               | 12560                         | 25195                    | 9680          | 2603              | 24286                    | 8680          | 2800              |
| Grímsárvirkjun ....              | 2800                          | 2570                     | 1730          | 1486              | 138                      | „             | „                 |
| Aðrar vatnsaflsst. <sup>1)</sup> | 886                           | 433                      | „             | „                 | 1191                     | „             | „                 |
| <b>Samtals</b>                   | <b>78654</b>                  | <b>233470</b>            | <b>„</b>      | <b>„</b>          | <b>213764</b>            | <b>„</b>      | <b>„</b>          |
| <b>Gufuafsstöð:</b>              |                               |                          |               |                   |                          |               |                   |
| Varast. við Elliðaár             | 7500                          | 1086                     | 8200          | 132               | 339                      | 8250          | 42                |
| <b>Dísilstöðvar:</b>             |                               |                          |               |                   |                          |               |                   |
| Vestmannaeyjar ..                | 2560                          | 2739                     | 1890          | 1449              | 2474                     | 1700          | 1455              |
| Aðrar dísilstöðvar <sup>2)</sup> | 6262                          | 2583                     | „             | „                 | 6718                     | „             | „                 |
| <b>Allar rafst. samtals</b>      | <b>94976</b>                  | <b>239878</b>            | <b>„</b>      | <b>„</b>          | <b>223295</b>            | <b>„</b>      | <b>„</b>          |

Klukkustundafjöldi ársins 8760 og hálfis árs 4380.

1) Sovétríkin ekki meðtalín.

1) Vatnsaflsstöðvar 7 almenningsveitna.

2) Dísilstöðvar 30 almenningsveitna.

GWh = Gigawattstund = 1 milljón kílóvattstunda.

kWh = kílóvattstund.

**Fylgiskjal V.**

**Orkukaup, orkuvinnsla og orkusala rafveitna sveitarfélaga 1958**

|                               | Mesta<br>álag<br>kW | Orku-<br>vinnsla<br>MWh | Orkukaup |          | Nýtingar-<br>tími<br>h/ári | Verð<br>aur/kWh | Íb.j.<br>orkuv.<br>svæðis | Orkusala<br>MWh | Orkusala<br>1000 kr. | Orku-<br>notkun<br>á íbúa<br>kWh |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------|----------|----------|----------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------|
|                               |                     |                         | MWh      | 1000 kr. |                            |                 |                           |                 |                      |                                  |
| Rafmagnsveita Reykjavíkur ... | 36250               | 6856.3 <sup>1)</sup>    | 141957.0 | 21039.9  | 3920                       | 14.8            | 76942                     | 127000          | 69533                | 1660                             |
| Rafveita Hafnarfjarðar .....  | 5247                | "                       | 24330.0  | 3686.8   | 4640                       | 15.8            | 7166                      | 22380           | 7919                 | 3120                             |
| — Voga- og Vatnsleysustr.hr.  | 230                 | "                       | 694.5    | 234.0    | 3020                       | 33.7            | 370                       | 585             | 407                  | 1580                             |
| — Njarðvíkur .....            | 863                 | "                       | 2718.0   | 884.1    | 3150                       | 32.5            | 1228                      | 2250            | 884                  | 1860                             |
| — Keflavíkur .....            | 2605                | "                       | 9598.1   | 2749.5   | 3680                       | 28.7            | 4377                      | 8448            | 4357                 | 1925                             |
| — Gerðahrepps .....           | 479                 | "                       | 1496.6   | 490.4    | 3120                       | 32.8            | 658                       | 1250            | "                    | 1900                             |
| — Miðneshrepps .....          | 847                 | "                       | 2125.7   | 835.9    | 2510                       | 39.3            | 689                       | 1750            | 1303                 | 2540                             |
| — Grindavíkur .....           | 750                 | "                       | 2466.5   | 773.7    | 3290                       | 31.3            | 689                       | 2050            | 1210                 | 2980                             |
| — Hveragerðis .....           | 332                 | "                       | 863.0    | 304.5    | 2600                       | 35.3            | 625                       | 733             | 519                  | 1170                             |
| — Selfoss .....               | 870                 | "                       | 3069.4   | 911.3    | 3530                       | 29.7            | 1597                      | 2607            | 1791                 | 1635                             |
| — Stokkseyrar .....           | 184                 | "                       | 805.8    | 201.6    | 4360                       | 25.0            | 393                       | 635             | 350                  | 1615                             |
| — Eyrarbakka .....            | 330                 | "                       | 1190.8   | 346.9    | 3610                       | 29.1            | 480                       | 933             | 472                  | 2065                             |
| Rafmagnsstöðin í Vik .....    | 130                 | 350.0                   | "        | "        | 2720                       | "               | 330                       | 300             | 136                  | 858                              |
| Rafveita Vestmannaeyja .....  | 1740                | 4702.0                  | "        | "        | 2700                       | "               | 4425                      | 3601            | 4161                 | 815                              |
| — Akraness .....              | "                   | "                       | 17211.8  | 2408.0   | "                          | 14.0            | 3644                      | 15580           | 4260                 | 2340                             |
| — Borgarness .....            | 661                 | "                       | 3180.0   | 458.0    | 4810                       | 14.4            | 838                       | 2521            | 827                  | 3010                             |
| — Patreksfjarðar .....        | 380                 | 826.2                   | 25.0     | 10.2     | 2180                       | 40.6            | 843                       | 750             | 616                  | 890                              |
| — Ísafjarðar .....            | 1680                | 4427.9                  | "        | "        | 2630                       | "               | 2975                      | 3900            | 2857                 | 1310                             |
| — Sauðárkróks .....           | 573                 | "                       | 1806.1   | 587.1    | 3150                       | 32.5            | 1105                      | 1571            | 1150                 | 1420                             |
| — Siglufjarðar .....          | "                   | 8735.5                  | 1455.3   | 750.0    | "                          | 51.5            | 2691                      | 7926            | 3059                 | 2940                             |
| — Akureyrar .....             | 7681                | "                       | 34186.0  | 6604.0   | 4450                       | 19.7            | 8422                      | 30184           | 10666                | 3585                             |
| — Húsavíkur .....             | 754                 | "                       | 3553.2   | 841.0    | 4710                       | 23.7            | 1411                      | 3188            | 1523                 | 2260                             |
| — Vopnafjarðar .....          | 100                 | 210.0                   | "        | "        | 2100                       | "               | 361                       | 174             | 256                  | 480                              |
| — Bakkagerðisþorps .....      | 50                  | 100.0                   | "        | "        | 2000                       | "               | 186                       | 90              | 134                  | 485                              |
| — Reyðarfjarðar .....         | 210                 | 1000.0                  | 5.0      | 3.2      | 4760                       | 64.2            | 417                       | 799             | 296                  | 1910                             |
| — Stöðvarfjarðar .....        | 76                  | 191.0                   | "        | "        | 2515                       | "               | 173                       | 155             | 171                  | 895                              |
| — Búlandshr., Djúpavogi ...   | 100                 | 275.0                   | "        | "        | 2750                       | "               | 309                       | 220             | 220                  | 710                              |
| — Hafnarhr., Hornafirði ...   | 210                 | 571.3                   | "        | "        | 2720                       | "               | 573                       | 504             | 612                  | 995                              |

1) Talan innifalinn í orkukaupum.



## Fylgiskjal VI.

Útdráttur úr erindi Sigurðar Jónassonar, sem birtist í Tímanum 24. nóv. 1956.

Eins og kunnugt er, er orka sú, sem vér notum, framleidd með fallvötnum, jarðhita, olíu og kolum. Einnig mætti telja rekavið og vindafl til orkulinda, en það er í svo smáum stíl, að varla er þörf að telja með, þótt mór og rekaviður verði ef til vill notæf efni til rekstrar á gastúrbínum til orkuframleiðslu á afskekktum stöðum hér á landi.

Þá er talið, að vinna megi úraníum úr ljósgrýti (líparíti). Málmgrýti það, sem úraníum er nú unnið úr, hefur svo margfalt meira inni að halda af úraníum en ljósgrýtið, að varla yrði „praktískt“ að vinna úr því á næstu tímum. Þó gætu þeir tímar komið, að Baula og Móskaðshjúkar og önnur ljósgrýtisfjöll yrðu aðalorkulindir Íslands.

### **Orkugjafar Íslendinga.**

Árið 1955 notuðu Íslendingar um 265000 tonn af olíu, um 60000 tonn af kolum, um 390 milljónir kílóvattastunda af rafmagni. Mest af raforkunni var framleitt í vatnsaflsstöðvum, en dálítill hluti hennar með olíu. Um jarðhitaorkuna er erfiðara að segja, en talið er, að áætla megi, að notkun hennar samsvari 60000 kílóvöttum.

Það mun láta nærri, að erlendi orkugjafinn (olíu og kol) samsvari um það bil helmingi meiri orku en jarðhiti og vatnsorka, sem í notkun er nú hér á landi. Dæmi um hina afskaplega hraðvaxandi notkun á orku hér á landi síðustu árin skulu hér nefnd:

|      |     |            |     |       |          |
|------|-----|------------|-----|-------|----------|
| 1936 | var | olíunotkun | rúm | ..... | 17000 t  |
| 1946 | —   | —          | —   | ..... | 51000 t  |
| 1947 | —   | —          | —   | ..... | 80000 t  |
| 1949 | —   | —          | —   | ..... | 128000 t |
| 1950 | —   | —          | —   | ..... | 163000 t |
| 1951 | —   | —          | —   | ..... | 181000 t |
| 1952 | —   | —          | —   | ..... | 200000 t |
| 1953 | —   | —          | —   | ..... | 217000 t |
| 1954 | —   | —          | —   | ..... | 241000 t |
| 1955 | —   | —          | —   | ..... | 265000 t |

Notkunin á olíu hefur því 15-faldast á síðustu 20 árum, en 5-faldast á síðustu 10 árum. Þess ber þó að gæta, að notkun steinkola hefur minnkað um rúm 100000 tonn á síðustu 10 árum.

Raforkuframleiðslan var 25 milljónir kwst. 1938, en 390 millj. 1955 (þar af 116 millj. kwst. til áburðarverksmiðjunnar).

Á síðustu 18 árum hefur því raforkuframleiðslan aukist 16-falt, og er framleiðsla okkar þó ekki nema 2200 kwst. á mann, en Norðmenn framleiða 5150 kwst. á mann.

### **Stóraukin rafmagnsþörf.**

Talið er, að auka þurfi raforkuframleiðsluna um a. m. k. helming á næstu tíu árum, miðað við eðlilegan vöxt. Nú eru virkjuð um 73000 vatnsorkukílóvött, en 14500 kílóvött í varmaorkuverum. Til þess að mæta eðlilegum vexti þurfum vér að virkja 90000 kílóvött á næstu tíu árum. Í þessu sambandi má geta þess, að um 7500 kílóvött eru í byggingu og áætlað að ljúka við á næstu 2 árum. Þá liggur fyrir áætlun um 27000 kílówatta virkjum í Soginu, sem allt er enn óvist um, hvenær hafin verður.

Af því, sem að framan greinir, má auðveldlega gera sér í hugarlund, hverjar þarfir vorar verði að 10 árum og að 20 árum liðnum.

Það mætti nú segja, að vér værum ekki í mikilli hættu um að vanta orku, þar sem ekki sé annað en að flytja inn olíu og kol til að jafna metin. Því er nú fyrst við þessu að svara, að olía og kol kosta peninga. En svo kemur til greina sú geigvænlega spurning, hvort vér getum fengið keypta olíu og kol í framtíðinni, þótt vér höfum peninga til þess í höndunum. Nýjustu vísindalegar rannsóknir á þessum málum sýna að það er ekki líklegt að til sé meira af olíu í jörðu en sem svarar 20 ára notkun heimsins. Er þá reiknað með tæknilegum framförum í olíuvinnslu og notkun véla, svo sem að gastúrbínur komi að miklu leyti í stað stimpilvéla o. s. frv.

Um kolin er það að segja, að ekki er búizt við, að þau endist út öldina. Eftir það verði menn að sætta sig við verri og dýrari kol, sem þó muni endast í aðeins stuttan tíma.

#### Álit sérfræðinga.

Einn af helztu sérfræðingum Bandaríkjanna, Eugene Ayres, ritar í síðasta októberhefti tímaritsins „Scientific American“: „Vér getum nú séð það fyrir með fullri vissu, að framleiðsla á olíu fer að minnka í Bandaríkjunum eftir næstu 10 eða 15 ár og annars staðar í heiminum ekki löngu seinna. Það virðist öruggt, að ársframleiðsla á olíu í heiminum verði komin langt aftur úr eftirspurn árið 1965. Það er ekki hugsanlegt, að svo mikið finnist af nýjum olíulindum, að það geti lengi frestað olíuþurrð.“ Þá segir hann, að olía unnin úr olíubornum jarðlögum (shale oil) eða úr olíubornum sandi (tar sands) muni ekki endast nema stutta stund og að gaslindir Bandaríkjanna muni byrja að ganga til þurrðar árið 1970. Um kol í Bandaríkjunum segir þessi sérfræðingur, að kolanámur í Austur-Bandaríkjunum verði svo úr sér gengnar árið 1970, að Bandaríkjamenn verði annaðhvort að greiða hærra verð fyrir kol en nú eða læra að nota kol, sem séu lakari að gæðum. Að lokum segir hann: „Allt bendir til þess, að vér sjáum nú fyrir endann á notkun olíu og kola á þessum hnetti og að tæknivísindin verði að hafa hraðan á til að finna og nota aðrar orkulindir í tæka tíð.“ Enn fremur, að afar þýðingarmikið sé, að rannsóknarstofnanir og uppfinningamenn leggi sig í líma til þess að nota á sem hagkvæm-astan hátt það, sem eftir sé enn þá af kolum og olíu. Í þessu sambandi er þess að geta, að stórveldin gæta að sjálfsögðu eigin hags umfram annarra, og getur því vel verið, að þau fari að skammta olíu og kol til landa, sem hvorki eiga olíulindir né kolanámur, innan t. d. 10 ára.

#### Mál er að hefja undirbúning.

Mér finnst þetta mál vera svo alvarlegt umhugsunarefni, að ekki dugi annað en að fara að gera ráðstafanir nú þegar til þess að búa sig undir að mæta þeim mikla vanda, sem oss verður áreiðanlega á höndum í þessu efni innan 10—20 ára.

Fyrst verður manni þá fyrir að hugsa til jarðhitans og vatnsaflsins. Raforku-málaskrifstofan gerir ráð fyrir, að unnt sé með fjárhagslega hagkvæmu móti að virkja á Íslandi vatnsafl, sem framleiðir 10—15 milljarða kílóvattstunda, en aðrir hafa reiknað með 25 eða jafnvel upp í 35 milljarða kwst. mögulegri framleiðslu á raforku.

Þá kemur jarðhitinn, þar sem hagkvæmt er að virkja hann, auðvitað að miklu gagni til þess að spara kol, olíu og rafmagn til hitunar, enda þótt meira vafasamt sé, hvort borgar sig að virkja jarðhitaorku til raforkuframleiðslu. Vér virðumst því umfram ýmsar aðrar þjóðir eiga þarna yfir möguleikum að ráða til þess að bjarga okkur að nokkru leyti frá hættunni af olíu- og kolaskorti. En hvernig eigum vér þá að fara að því að koma þessu í framkvæmd? Stór lán virðist erfitt að fá nú sem stendur, og varla batna lánsmöguleikar, ef vér höldum áfram að reka mikið af aðal- atvinnuvegum vorum með halla.

En hér þarf, eins og Einar Benediktsson sagði einu sinni: „Stórfé, það dugar ei minna“.