



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

**Lausleg athugun á áhrifum
raforkusamningsins við Ísál á raforkuverð
Landsvirkjunar til almenningsveitna**

Jón Vilhjálmsson

OS-83042/VOD-21 B

Júní 1983



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

**Lausleg athugun á áhrifum
rafokusamningsins við Ísál á raforkuverð
Landsvirkjunar til almenningsveitna**

Jón Vilhjálmsson

OS-83042/VOD-21 B

Júní 1983

Dags.
1983-06-14
Dags.

Tilv. vor
JB/gb
Tilv. yðar

...
Iðnaðarráðherra
Iðnaðarráðuneytið
Arnarhvoli
...
101 REYKJAVÍK

Varðar: Lauslega athugun á áhrifum ÍSALS á raforkuverð til almenningsnota. Framhaldsathugun.

Með bréfi til hins háa ráðuneytis sendi Orkustofnun 1983 03 09 niðurstöður athugunar á ofangreindu efni, sem hún hafði gert að munnlegri beiðni ráðuneytisins.

Eftir að þær undirstöður voru sendar óskaði ráðuneytið eftir því, að stofnunin bætti við fyrri athugun sína (1) tilvikum varðandi forsendur sem ekki voru tekin með í henni (nefnd tilvik 2 og 3 í meðfylgjandi greinargerð) og (2) athugaði málið út frá forsendum um óbreyttan rekstrarhagnað Landsvirkjunar með og án ÍSALS, (aðferðir 2 og 3 í meðfylgjandi greinargerð), í stað óbreyttrar arðgjafar, sem gengið var út frá í fyrri athugun (aðferð 1 í greinargerðinni).

Hjálagt fylgir greinargerð Jóns Vilhjálmssonar, deildarstjóra Orkubúskapardeildar, um þessa framhaldsathugun. Inn í hana hafa verið felldar niðurstöður þær, sem sendar voru í bréfi til ráðuneytisins 1983 03 09 (Tilvik 1; aðferð 1). Þessi sama greinargerð var send ráðuneytinu með bréfi 1983 05 25, en þá var aðeins eftir að yfirfara og lagfæra texta fyrir fjölritun. Efnislega er meðfylgjandi greinargerð óbreytt frá þeirri sem fylgdi því bréfi.

Orkustofnun ítrekar það sem rakið er í bréfi hennar frá 1983 03 09 og í inngangskafli meðfylgjandi greinargerðar, að niðurstöður athugana af þessu tagi, þar sem sögulegar staðreyndir eru bornar saman við eina aðra framkvæmdaröð af mörgum hugsanlegum, gefa einungis vísbendingu, en ekki ótvíræða vitneskju, um hvað raforkuverð til almennings hefði orðið án samningsins við ÍSAL. Ber því að mati stofnunarinnar að fara varlega í öllum ályktunum um verðmun sem dregnar kunna að verða af þessum niðurstöðum. Þróun þessa verðmunar -eða verðhlutfalla- með tímanum er líklega marktækasta ályknunin sem dregin verður af þessum athugunum, og virðist hún mun marktækari en hlutföllin sjálf.

Að mati Orkustofnunar er markverðasta ábendingin af þessari athugun einmitt sú, að hlutfall raforkuverðs til almenningsveitna án ÍSALS og með því virðist fara lakkandi með tímanum. Verði raforkuverðið í samningnum við ÍSAL því ekki fljótlega hækkað bendir margt til að ávinningurinn af honum fyrir hinn almenna rafmagnsnotanda, sem virðist ótvírætt hafa verið til staðar fyrstu árin, þótt þessi athugun gefi ekki mjög góða vitneskju um hve mikill hann hefur verið, verði brátt uppurinn, ef hann er það ekki nú þegar.

Þetta leiðir einnig hugann að ákvæðinu í lögum um Landsvirkjun um að samningar við stóriðjunotendur megi ekki leiða til hærri raforkuverðs til almennings. Hvað er eiginlega átt við með slíku ákvæði? Táknað það t.d. að verðið til almennings megi ekki vera hærri einstök ár með slíkum samningi en án hans, jafnvel þótt það sé lægra önnur ár. Eða er átt við meðaltal margra ára með þessu ákvæði? Hve margra þá? Þegar litið er á sveiflurnar í línuritunum sem fylgja þessari greinargerð fer ekki hjá því að slíkar spurningar vakna. Að mati Orkustofnunar er lagaákvæði sem þetta ekki sérlega vel til þess fallið að tryggja hag hins almenna rafmagnsnotanda við þær óstöðugu aðstæður í orkumálum sem nú ríkja. Annarskonar ákvæði eru betur til þess fallin. Slík ákvæði hefði þurft að setja í nýju lögin um Landsvirkjun, í stað þess að taka óbreytt nær 20 ára gamalt ákvæði, sem var upprunnið við allt aðrar aðstæður en þær sem nú ríkja.

Að endingu er rétt að benda á, að athugun þessi tekur ekki til fjármögnunar virkjunarframkvæmda við mismunandi forsendur. Gengið er út frá sömu fjármögnunarforsendum með og án ÍSALS. Athugun þessi svarar t.d. ekki spurningunni um það, hvort lán til Búrfellsvirkjunar hefðu fengist án samnings við ÍSAL, og þá með hvaða kjörum. Í henni er gengið út frá að slík lán hefðu fengist með sömu kjörum, óháð þeim samningi.

Allra virðingarfyllst


Jakob Björnsson

EFNISYFIRLIT

	Bls.
EFNISYFIRLIT	3
TÖFLUSKRÁ	3
MYNDASKRÁ	4
1 INNGANGUR	5
2 ÁÆTLANIR UM UPPBYGGINGU RAFORKUKERFISINS SEM MÍÐAÐ VAR VIÐ ÞEGAR RAFORKUSAMNINGURINN VIÐ ÍSAL VAR GERÐUR	6
3 FORSENDUR, AÐFERÐIR OG TILVIK, STUTT LÝSING	8
4 NIÐURSTÖÐUR REIKNINGA	10
4.1 Sama arðgjöf af eignum í rekstri	10
4.2 Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals	12
4.3 Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með stuðli sem fæst út frá raunverulegri lánastöðu Landsvirkjunar	14
4.4 Spá fram til 1985	14
4.5 Núgildi tekna	18
5 YFIRLIT YFIR NIÐURSTÖÐUR	20
HEIMILDIR	23
VIÐAUKI 1: Forsendur	25
VIÐAUKI 2: Aðferðir	31
VIÐAUKI 3: Ýmsar töflur	39

TÖFLUSKRÁ

1 Nauðsynleg tekjuaukning Landsvirkjunar af sölu til almenningsveitna ef Ísal hefði ekki komið og tekjur án Ísal í hlutfalli við raunverulegar tekjur. Sama arðgjöf af eignum í rekstri, fast verðlag (árslok 1982)	10
2 Nauðsynleg tekjuaukning Landsvirkjunar af sölu til almenningsveitna ef Ísal hefði ekki komið og tekjur án Ísal í hlutfalli við raunverulegar tekjur. Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals. Fast verðlag	12

Bls.

- 3 Nauðsynleg tekjuaukning Landsvirkjunar af sölu til almenningsveitna ef Ísal hefði ekki komið og tekjur án Ísal í hlutfalli við raunverulegar tekjur. Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með stuðli. Fast verðlag 14
- 4 Nauðsynleg tekjuaukning Landsvirkjunar af sölu til almenningsveitna ef Ísal hefði ekki komið og tekjur án Ísal í hlutfalli við raunverulegar tekjur fyrir tímabilið 1969 til 1985. Sama arðgjöf af eignum í rekstri, fast verðlag 16
- 5 Hlutfall nógilda tekna Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna án Ísal og raunverulegra tekna af þeirri orkusölu í % fyrir tímabilið 1969 til 1982 19
- 6 Hlutfall nógilda tekna Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna án Ísal og raunverulegra tekna af þeirri orkusölu í % fyrir tímabilið 1969 til 1985. Sama arðgjöf af eignum í rekstri 19

MYNDASKRÁ

- 1 Áætlun frá árinu 1965 um hlutfall raforkuverðs til almenningsveitna án og með Ísal 7
- 2 Tekjupörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna ef ekki hefði orðið af raforkusölnni til Ísal. Gert er ráð fyrir óbreytttri arðgjöf af eignum í rekstri 11
- 3 Tekjupörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna ef ekki hefði orðið af raforkusölnni til Ísal. Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals 13
- 4 Tekjupörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna ef ekki hefði orðið af raforkusölnni til Ísal. Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með stuðli 15
- 5 Tekjupörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna tímabilið 1969 til 1985 ef ekki hefði orðið af raforkusölnni til Ísal. Sama arðgjöf af eignum í rekstri 17

1 INNGANGUR

Að beiðni Iðnaðarráðuneytisins hefur Orkustofnun gert lauslega athugun á áhrifum raforkusamningsins við Ísal á raforkuverð Landsvirkjunar til almenningsveitna. Meðan á verkinu stóð voru fulltrúum ráðuneytisins kynntar ýmsar niðurstöður reikninga í tveimur greinargerðum:

"Lausleg athugun á áhrifum Ísal á raforkuverð árin 1969 til 1981", mars 1983 JV-83/01.

"Lausleg athugun á áhrifum Ísal á raforkuverð árin 1969 til 1981. II Framhaldsathugun, nokkur viðbótartilvik", apríl 1983 JV-83/02.

Við þessa vinnu hefur verið höfð nán samvinna við fulltrúa Iðnaðarráðuneytisins og hafa þeir útvegað gögn eftir því sem þörf hefur verið á. Annars byggir þessi athugun að mestu á útgefnum ársreikningum Landsvirkjunar og "skýrslum um starfsemina" einnig frá Landsvirkjun.

Orkustofnun vill leggja áherslu á að niðurstöður þessarar athugunar gefa einungis vísbendingu, en ekki ótvíræða vitneskju, um hvað raforkuverð Landsvirkjunar til almenningsveitna hefði orðið án Ísal. Því veldur, að hér eru bornar saman sögulegar staðreyndir annarsvegar og hins vegar ein framkvæmdaröð af mörgum hugsanlegum ef ekki hefði orðið af raforkusamningnum við Ísal, og ennfremur, að sú framkvæmdaröð er tímasett eftir á, án þeirrar óvissu um framtíðina sem ávalt er fyrir hendi þegar taka þarf ákvörðun um slíkar framkvæmdir í reynd.

Athugunin tekur annarsvegar mið af arðgjöf af eignum í rekstri, sem gengið er út frá að sé hin sama með og án raforkusamningsins við Ísal (aðferð 1) og hins vegar tekur hún mið af útgjöldum og tekjum, en þar er gengið út frá að rekstrarhagnaður (eða tap) Landsvirkjunar sé hinn sami með og án Ísal (aðferðir 2 og 3, þar af er aðferð 2 metin síður nothæf). Fyrir hverja aðferð er gengið út frá 3 mismunandi tilvikum um uppbyggingu raforkukerfisins og rekstrarkostnað (sjá nánar kafla 3).

Niðurstöður reikninga eftir þessum mismunandi aðferðum og tilvikum sýna allar sömu meginéinkennin. Þær benda til að raforkuverð Landsvirkjunar til almenningsveitna hefði verið nokkru hærra fyrri hluta tímabilsins 1969 til 1982 ef ekki hefði orðið af raforkusölu til Ísal, en nokkru lægra síðustu ár.

Niðurstöður eru nánar raktar í 5. kafla, en forsendur í viðauka 1.

2 ÁÆTLANIR UM UPPBYGGINGU RAFORKUKERFISINS SEM MIÐAÐ VAR VIÐ ÞEGAR RAFORKUSAMNINGURINN VIÐ ÍSAL VAR GERÐUR

Frá því á fyrri hluta 7. áratugarins og fram á daginn í dag hefur mikið verið unnið að virkjunarransóknum jafnframt því sem tvær meðalstórar vatnsaflsvirkjanir hafa verið byggðar, auk Búrfellsvirkjunar. Út frá þeirri reynslu sem fengist hefur á þessum tíma má e. t. v. segja að menn hafi allt fram á síðustu ár verið of bjartsýnir á kostnað við uppbyggingu raforkukerfisins. Búrfellsvirkjun var mjög hagkvæm virkjun og bendir margt til þess í dag að hér hafi verið um einn allra hagkvæmasta virkjunarkost vatnsorku hér á landi. Virkjanir þær sem byggðar hafa verið í kjölfar Búrfellsvirkjunar hafa reynst mun dýrari, bæði vegna breytinga í efnahagslífi heimsins og vegna þess að þessir virkjunarkostir eru mun óhagkvæmari en Búrfellsvirkjun.

Í fylgiskjölum með "Skýrslu ríkisstjórnarinnar til Alþingis um athugun á byggingu aluminiumverksmiðju á Íslandi" frá 1965, er litið á hagkvæmni þess fyrir raforkukerfið að gera samning um raforkusölu til álverksmiðju. Miðað er við þrjár uppbyggingarleiðir raforkukerfisins:

- Með álbræðslu; Búrfellsvirkjun yrði næsta virkjun og því næst kæmi virkjun við Dettifoss eða í Laxá.
- Án álbræðslu; Næst yrði virkjað við Búrfell.
- Án álbræðslu; Röð smávirkjana.

Jafnframt var gert ráð fyrir tengingu Suður- og Norðurlands upp úr 1970.

Í fylgiskjali með frumvarpi til laga um lagagildi samnings íslensku ríkisstjórnarinnar við Swiss Aluminium Ltd. (Alþingistíðindi 1965 A hluti) er litið á tvær leiðir:

- Með álbræðslu; Búrfellsvirkjun yrði næsta virkjun og þá gert ráð fyrir að næst á eftir Búrfelli yrði ráðist í virkjun Háafoss.
- Án álbræðslu; Næst yrði virkjað við Búrfell.

Litið var á tímabilið 1969 til 1985 í þessum athugunum. Í þeim tilvikum sem gert var ráð fyrir Búrfellsvirkjun án þess að gerður væri samningur um raforkusölu til álvers var talið að Landsvirkjun þyrfti ekki að fá aðra virkjun í rekstur fyrr en í lok tímabilsins.

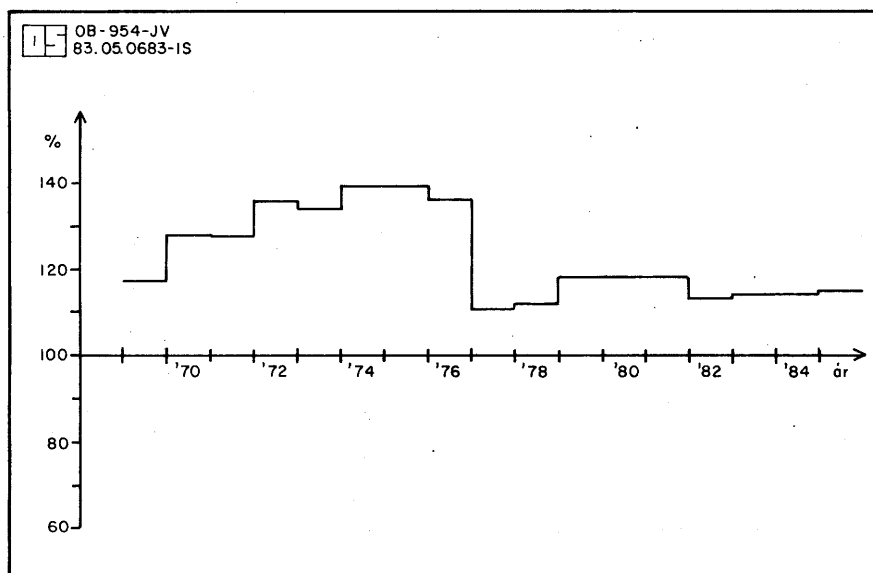
Ef litið er á þessar áætlanir í dag í ljósi þess sem gerst hefur síðan þær voru settar fram þá má nefna m. a.:

- Uppbygging raforkukerfisins hefur orðið önnur en gert var ráð fyrir.

- Nýjar virkjanir hafa ekki reynst eins hagkvæmar og talið var áður.
- Uppbygging markaðarins hefur orðið nokkuð önnur en ráð var fyrir gert. Álverið hefur verið stækkað meira en áætlað var, Járnblendiverksmiðjan hefur komið til viðbótar og svo til allt landið er orðið eitt orkuveitusvæði.

Í fylgiskjölum fyrrnefndrar skýrslu ríkisstjórnarinnar til Alþingis og fyrrnefnds lagafrumvarps er talið að þegar til lengri tíma sé litið sé virkjun við Búrfell hagkvæmari heldur en röð smávirkjana þó svo ekki verði af raforkusölusamningnum við Ísal. Að vísu eru nokkrar hugleiðingar um að fjárhagslega gæti orðið erfitt að ráðast í svo stórt fyrirtæki sem Búrfellsvirkjun í því tilviki. Áfangaskipting Búrfellsvirkjunar hefði að öllum líkindum orðið önnur en raun varð á ef álverið í Straumsvík hefði ekki verið byggt. Í reikningum hér að aftan er því gert ráð fyrir að ráðist hefði verið í Búrfellsvirkjun þó svo að verksmiðja Ísal hefði ekki verið byggð.

Í fylgiskjali með fyrrnefndu frumvarpi til laga (Alþingistíðindi 1965 A hluti) kemur fram að áætlað hafi verið að "yfir allt tímabilið 1969 - 1985 mundi raforkukostnaður verða 28 % hærri ef Búrfellsvirkjun væri eingöngu byggð fyrir almenningsnotkun, og enginn sölusamningur gerður við álbræðslu". Þar kemur einnig fram áætlun um hlutfall raforkuverðs til almenningsveitna án og með Ísal og er þetta hlutfall sýnt á mynd 1. Samkvæmt þessum áætlunum virtist því raforkusölusamningurinn við Ísal verulega hagkvæmur.



Mynd 1 Áætlun frá árinu 1965 um hlutfall raforkuverðs til almenningsveitna án og með Ísal (Alþingistíðindi 1965 A hluti, bls. 1225).

3 - FORSENDUR, AÐFERÐIR OG TILVIK, STUTT LÝSING

Gert er ráð fyrir að uppbygging raforkukerfisins hefði orðið svipuð og hún varð í raunveruleikanum þó svo að ekki hefði orðið af raforkusamningnum við Ísal. Miðað er að mestu við sömu framkvæmdir og raun varð á, þeim einungis hliðrað í tíma. Nánar er fjallað um þessar forsendur í viðauka 1.

Athugun þessi byggir á ársreikningum Landsvirkjunar og er reynt að meta hvernig þeir hefðu komið út ef raforkusamningarnir við Ísal hefðu ekki komið til.

Farnar voru þrjár leiðir til að meta tekjupörf Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna á þessum grundvelli:

- 1) Gert er ráð fyrir að í tilvikinu án Ísal sé ár hvert sama arðgjöf af eignum í rekstri eins og raun varð á. Þessi aðferð var upphaflega notuð þar sem hún er tiltölulega einföld og helsti kostur hennar er að ekki er þörf á að meta sérstaklega lánastöðu Landsvirkjunar fyrir tilvikið án Ísal.
- 2) Áætlað er hver gjöld Landsvirkjunar hefðu orðið ef ekki hefði verið gerður raforkusamningur við Ísal. Tekjur fyrirtækisins hvert ár eru reiknaðar jafnar gjöldum og fæst út frá því tekjupörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna. Einn hluti gjaldanna eru vaxtagreiðslur og þarf því að áætla þær. Lánastaða Landsvirkjunar ár hvert er áætluð með að framreikna lán síðasta árs og ný lán með gengi bandaríkjadals. Vaxtagjöldin fást síðan með að margfalda meðallán hvers árs með vaxtahlutfalli því sem Landsvirkjun hefur búið við ár hvert í raunveruleikanum.
- 3) Þessi leið er eins og leið 2 nema hvað lán eru framreiknuð með stuðli sem fenginn er frá raunverulegri lánastöðu Landsvirkjunar.

Þessum leiðum er nánar lýst í viðauka 2 hér að aftan.

Fyrir hverja þessara leiða var litið á þrjú tilvik:

- 1) Tímasetningar framkvæmda eins og lýst er í viðauka 1 hér að aftan. Rekstrarkostnaður er fenginn sem raunverulegur rekstrarkostnaður að frádregnum kostnaði við þá þætti sem ekki eru í rekstri í tilvikinu án Ísal.
- 2) Gert er ráð fyrir að Búrfellslínu II hefði verið frestað til ársins 1977. Notuð er tölfræðileg aðferð til að áætla rekstrarkostnaðinn út frá raunverulegum kostnaði Landsvirkjunar, og er við þá reikninga gert ráð fyrir að hann sé ólínulegt fall af eign í

rekstri ($R = k + a \cdot E^{**}b$).

- 3) Búrfellslínu II er frestað til ársins 1982. Rekstrarkostnaður er áætlaður sem sama hlutfall af eign í rekstri (í árslok) og hann var í raunveruleikanum. Einnig er gert ráð fyrir að engin orkuskerðing hefði átt sér stað árin 1980 til 1982.

Taka ber fram nokkur atriði um þessi tilvik til skýringar.

Tilvik 1 er fengið beint út frá ársreikningum Landsvirkjunar með að taka út þá þætti sem ekki eiga við. Þetta tilvik er e. t. v. í herra lagi, en þar á móti kemur að reiknað er eftirá og hverfur þá sú óvissa sem ætíð er um framtíðina. Vafalaust hefði verið farið öðru vísi í virkjunarfrámkvæmdir en hér er gert ráð fyrir ef sú staða hefði komið upp að ekki hefði orðið af raforkusamningnum við Ísal.

Rekstrarkostnaður er líklega í herra lagi í tilvikum 1 og var því reynt að meta hann á annan hátt í tilvikum 2 og 3, þ. e. út frá meðaleign í rekstri. Hvort eðlilegra sé að meta hann út frá meðaleign í rekstri skal ósagt látið. Ekki er víst að einhverjir rekstrarkostnaðarferlar sem gefa góða nálgun í raunveruleikanum séu eins góðir fyrir aðra uppbyggingu fyrirtækis eins og Landsvirkjunar.

Að fresta Búrfellslínu II eins og í tilvikum 2 og 3 minnkar afhendingaröryggi notenda og telja verður fremur ólíklegt að almennir notendur og Járnblendifélagið hefðu sætt sig við þessa stöðu allt fram til ársins 1982. Kerfið hefði líklega í þessu tilviki verið að þrotum komið árið 1982. Einnig væri eðlilegt að taka inn kostnað vegna minna afhendingaröryggis ef línunni er frestað, en það er ekki svo auðvelt og hefur því ekki verið gert hér.

Í tilvikum 3 hefur orkuskerðingunni árin 1980 til 1982 verið sleppt. Þegar raforkukerfið er fullnýtt er alltaf hætt á skerðingu í lélegum vatnsárum. Án Ísal hefði þessi eða önnur ár geta komið upp sú staða að Landsvirkjun hefði þurft að skerða orkusölu. Með því að sleppa orkuskerðingunni 1980 til 1982 er mest allri slíkri skerðingu sleppt. Ekki gafst tækifæri til að kanna þetta atriði þar sem slík athugun er mikil umfangs, en þetta atriði hefur ekki afgerandi áhrif á niðurstöðurnar.

4 NIÐURSTÖÐUR REIKNINGA

Hér verður gerð grein fyrir niðurstöðum reikninganna. Fyrir tilvik án Ísal þarf að áætla ýmsar stærðir sem ganga inn í reikninga. Þar á meðal er meðaleign í rekstri, afskriftir og rekstrarkostnaður ár hvert, og eru þessar stærðir sýndar í viðauka 3.

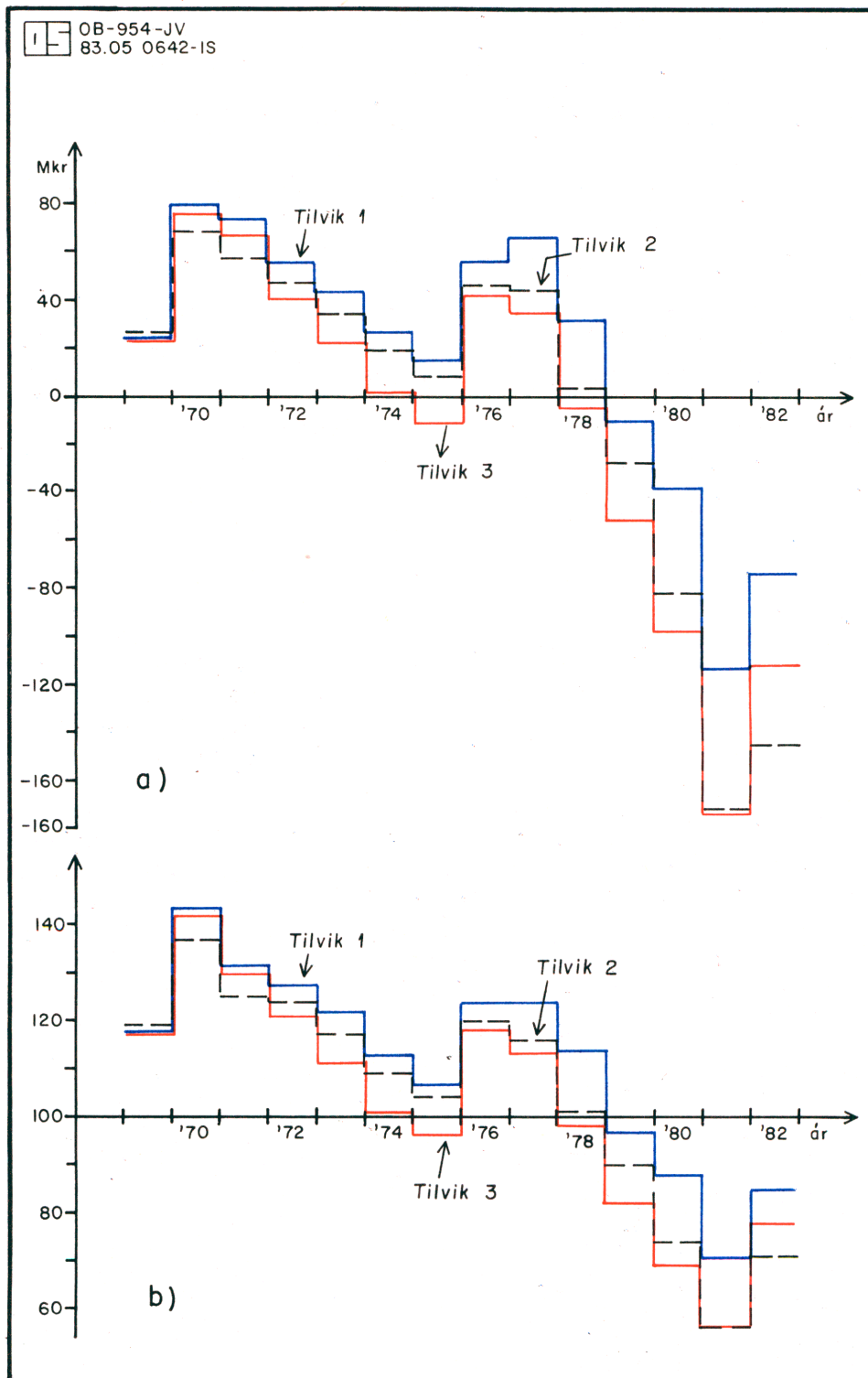
4.1 Sama arðgjöf af eignum í rekstri

Í viðauka 3 er sýnd áætluð tekjuþörf Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna samkvæmt þessari aðferð. Tafla 1 og mynd 2 sýna síðan tekjuaukningu á föstu verðlagi (árslok 1982) af raforkusölu Landsvirkjunar til almenningsveitna sem þurft hefði samkvæmt þessum reikningum ef Ísal hefði ekki komið. Einnig eru tekjur án Ísal sýndar sem hlutfall af raunverulegum tekjum.

Tafla 1 Nauðsynleg tekjuaukning Landsvirkjunar af sölu til almenningsveitna ef Ísal hefði ekki komið og tekjur án Ísal í hlutfalli við raunverulegar tekjur. Sama arðgjöf af eignum í rekstri, fast verðlag (árslok 1982).

Ár	Tekjuaukning MGkr*			Hlutfall tekna %		
	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
1969	2521	2662	2366	118	119	117
1970	7965	6819	7683	144	137	142
1971	7377	5710	6794	132	125	130
1972	5568	4663	4215	128	124	121
1973	4351	3375	2433	122	117	112
1974	2704	1905	272	113	109	101
1975	1518	829	-970	107	104	96
1976	5594	4646	4286	124	120	118
1977	6626	4360	3565	124	116	113
1978	3244	335	-396	114	101	98
1979	-954	-2810	-5084	97	90	82
1980	-3929	-8196	-9712	88	74	69
1981	-11310	-17250	-17350	71	56	56
1982	-7358	-14470	-11100	85	71	78
Samtals	23917	-7422	-12998			
Meðaltal	1708	-530	-928	112	105	102

* MGkr : Milljónir gamalla króna.



Mynd 2 Tekjuþörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna ef ekki hefði orðið af raforkusölnunni til Ísal. Gert er ráð fyrir óbreyttri arðgjöf af eignum í rekstri.
a) Tekjuaukning í Mkr á föstu verðlagi.
b) Hlutfall í % miðað við raunverulegar tekjur.

4.2 Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals

Í þessari leið þarf auk þeirra gagna sem nefnd voru hér að framan:

Fjárfestingar

Rekstrarhagnað

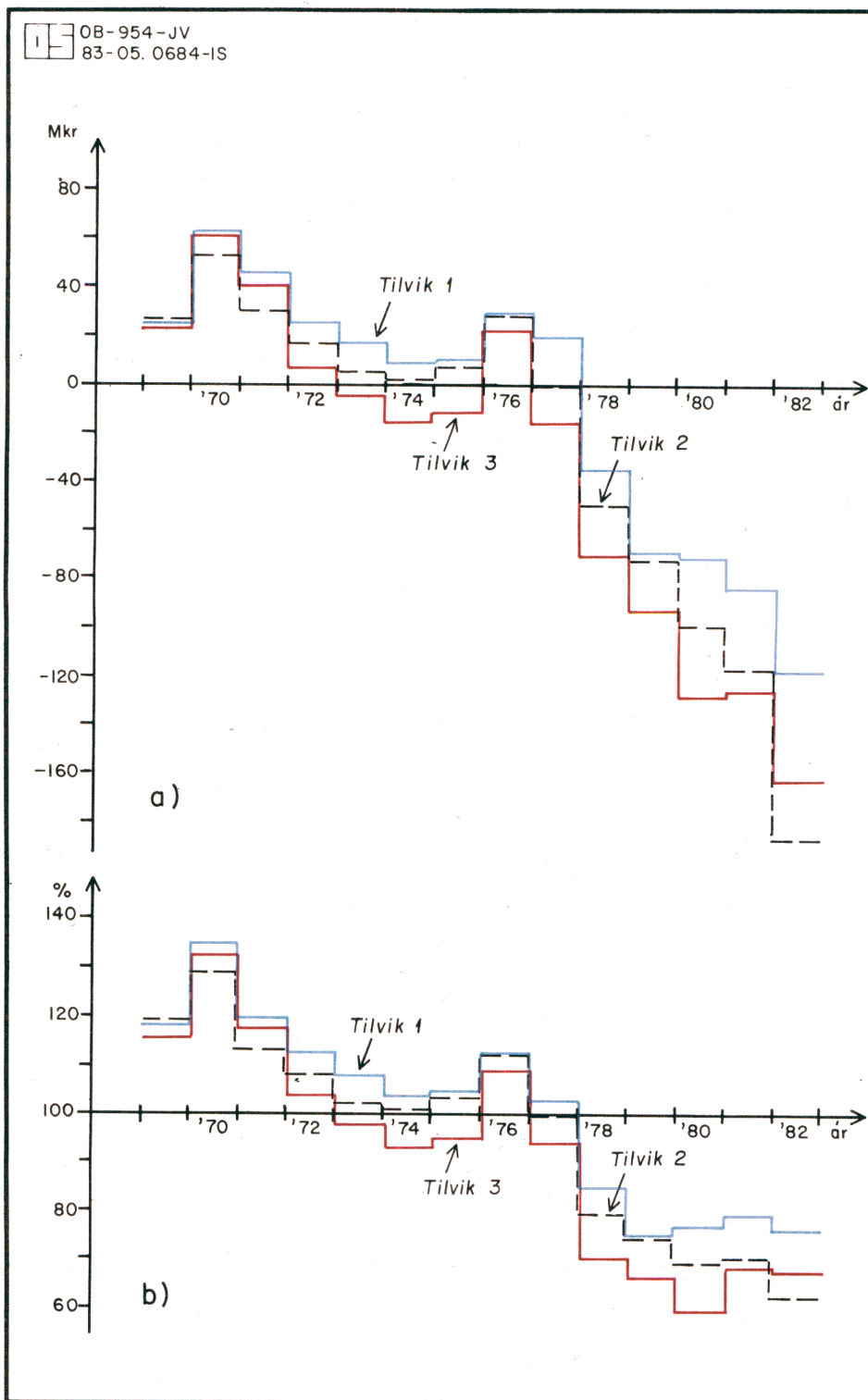
Annað (t. d. framlög eigenda)

Þessar stærðir eru sýndar í viðauka 3.

Lán Landsvirkjunar og vextir voru áætlaðir fyrir hvert ár og eru þessar stærðir sýndar í viðauka 3 ásamt reiknaðri tekjubörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna. Niðurstöður reikninga fyrir þessa leið eru sýndar í töflu 2 og á mynd 3.

Tafla 2 Nauðsynleg tekjuaukning Landsvirkjunar af sölu til almenningsveitna ef Ísal hefði ekki komið og tekjur án Ísal í hlutfalli við raunverulegar tekjur. Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals. Fast verðlag.

Ár	Tekjuaukning MGkr			Hlutfall tekna %		
	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
1969	2471	2612	2310	118	119	116
1970	6359	5194	6070	135	129	133
1971	4616	2965	4066	120	113	118
1972	2547	1642	780	113	108	104
1973	1673	466	-466	108	102	98
1974	878	119	-1524	104	101	93
1975	1080	646	-1158	105	103	95
1976	2937	2737	2096	113	112	109
1977	956	-172	-1675	103	99	94
1978	-3531	-5040	-7089	85	79	70
1979	-6969	-7319	-9396	75	74	66
1980	-7171	-9975	-12924	77	69	59
1981	-8423	-11792	-12754	79	70	68
1982	-11830	-18798	-16393	76	62	67
Samtals	-14407	-36715	-48057			
Meðaltal	-1029	-2623	-3433	101	96	92



Mynd 3 Tekjuþörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna ef ekki hefði orðið af raforkusölnunni til Ísal. Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals.
a) Tekjuaukning í Mkr á föstu verðlagi.
b) Hlutfall í % miðað við raunverulegar tekjur.

4.3 Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með stuðli sem fæst út frá raunverulegri lánastöðu Landsvirkjunar

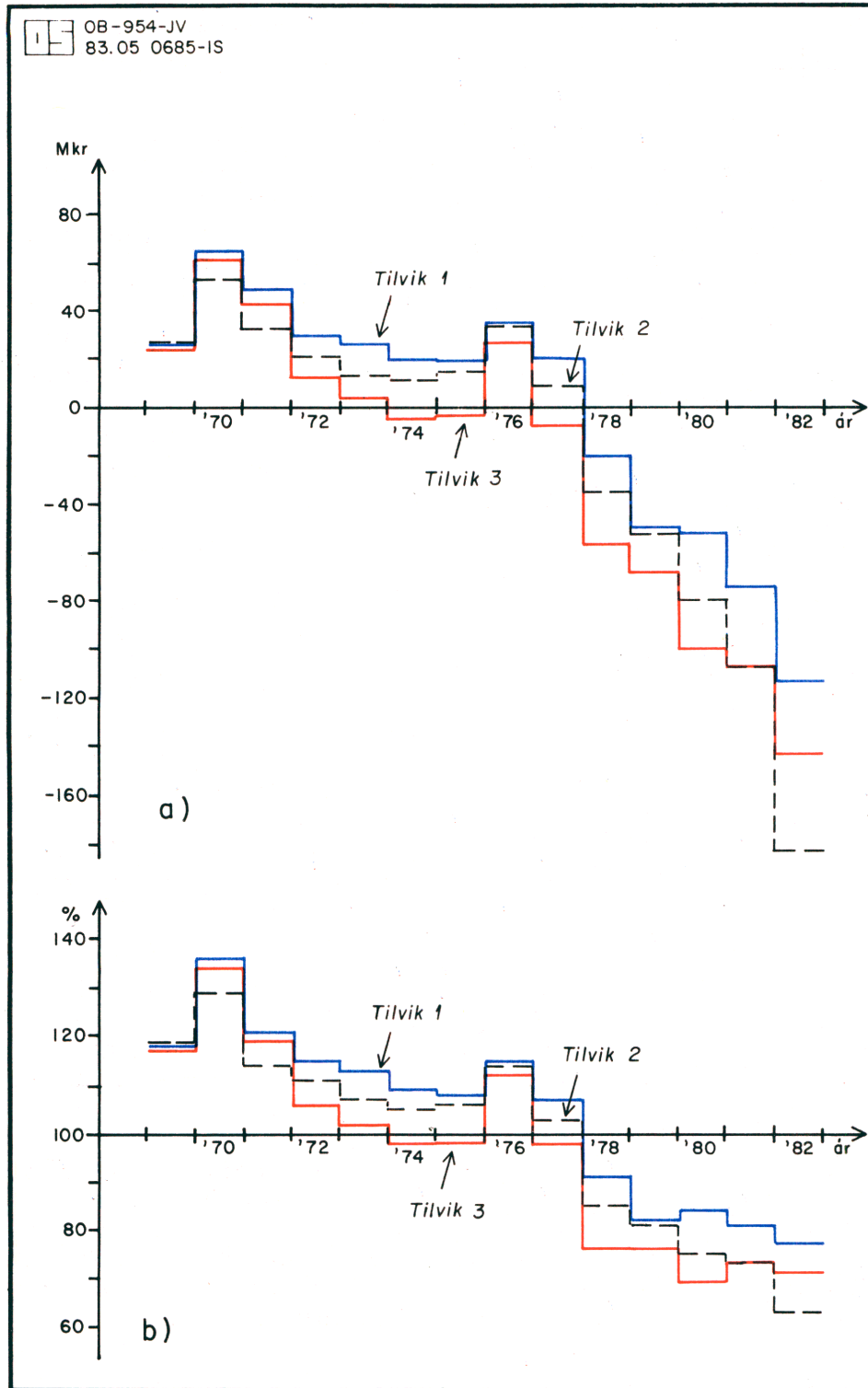
Fyrir þessa aðferð fengust niðurstöður sem sýndar eru í töflu 3 og á mynd 4. Millireikningar eru sýndir í viðauka 3.

Tafla 3 Nauðsynleg tekjuaukning Landsvirkjunar af sölu til almenningsveitna ef Ísal hefði ekki komið og tekjur án Ísal í hlutfalli við raunverulegar tekjur. Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með stuðli. Fast verðlag.

Ár	Tekjuaukning MGkr			Hlutfall tekna %		
	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
1969	2542	2683	2380	118	119	117
1970	6481	5316	6193	136	129	134
1971	4891	3185	4286	121	114	119
1972	2978	2073	1211	115	111	106
1973	2640	1328	397	113	107	102
1974	1974	1145	-497	109	105	98
1975	1893	1455	-360	108	106	98
1976	3511	3338	2684	115	114	112
1977	1976	891	-687	107	103	98
1978	-2042	-3449	-5627	91	85	76
1979	-4959	-5189	-6796	82	81	76
1980	-5214	-7960	-9993	84	75	69
1981	-7380	-10709	-10769	81	73	73
1982	-11336	-18278	-14313	77	63	71
Samtals	-2045	-24171	-31891			
Meðaltal	-146	-1727	-2278	104	99	96

4.4 Spá fram til 1985

Í áætlunum um uppbyggingu raforkukerfisins er gerðar voru á sínum tíma til að kanna hagkvæmni raforkusamnings við álver var miðað við tímabilið 1969 til 1985. Því var ákveðið að reyna að fá hugmynd um hver þróunin yrði á árunum 1983 til 1985 ef engin breyting yrði á orkusölusamningum til stóriðju. Þar sem erfitt er að spá fyrir um alla þá þætti sem notaðir eru við reikningana hér að framan var ákveðið að reikna einungis fyrir sömu arðgjöf af eignum í rekstri. Gera má ráð fyrir að svipuð þróun fengist með hinum aðferðunum tveimur og er því líklega litlar viðbótarupplýsingar að fá með þeim reikningum.



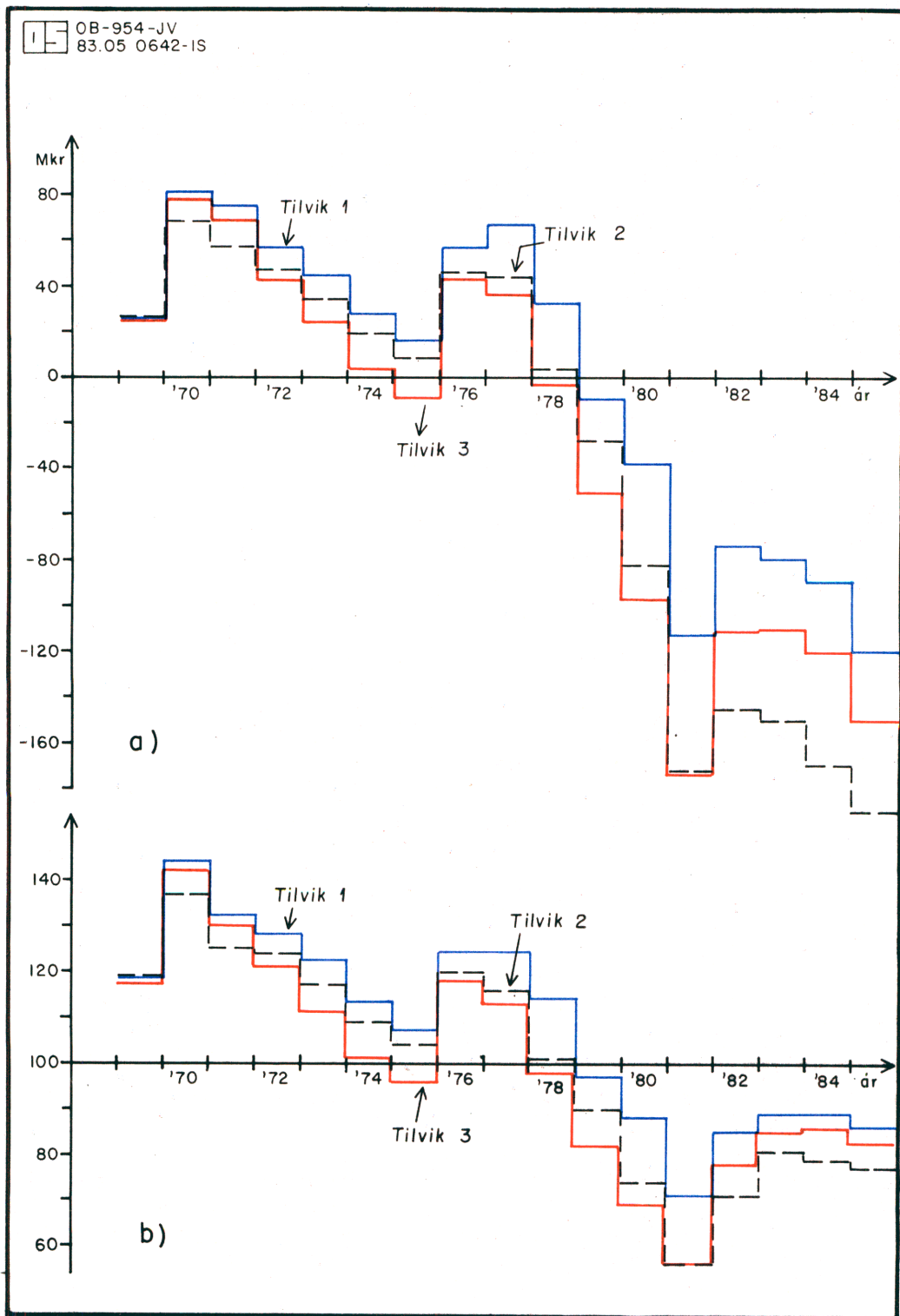
Mynd 4 Tekjuþörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna ef ekki hefði orðið af raforkusölnni til Ísal. Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með stuðli.
a) Tekjuaukning í Mkr á föstu verðlagi.
b) Hlutfall í % miðað við raunverulegar tekjur.

Áætluð þróun eigna og tekna Landsvirkjunar næstu ár er sýnd í viðauka 1. Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í töflu 4 og á mynd 5, en milliniðurstöður er að finna í viðauka 3.

Tafla 4 Nauðsynleg tekjuaukning Landsvirkjunar af sölu til almenningsveitna ef Ísal hefði ekki komið og tekjur án Ísal í hlutfalli við raunverulegar tekjur fyrir tímabilið 1969 til 1985. Sama arðgjöf af eignum í rekstri, fast verðlag.

Ár	Tekjuaukning MGkr			Hlutfall tekna %		
	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
1969	2521	2662	2366	118	119	117
1970	7965	6819	7683	144	137	142
1971	7377	5710	6794	132	125	130
1972	5568	4663	4215	128	124	121
1973	4351	3375	2433	122	117	112
1974	2704	1905	272	113	109	101
1975	1518	829	-970	107	104	96
1976	5594	4646	4286	124	120	118
1977	6626	4360	3565	124	116	113
1978	3244	335	-396	114	101	98
1979	-954	-2810	-5084	97	90	82
1980	-3929	-8196	-9712	88	74	69
1981	-11310	-17250	-17350	71	56	56
1982	-7358	-14470	-11100	85	71	78
1983	-8000	-15000	-11000	89	81	85
1984	-9000	-17000	-12000	89	79	86
1985	-12000	-19000	-15000	86	77	83
Samtals	-5083	-58422	-50998			
Meðaltal	-299	-3437	-3000	108	100	99

Fyrir árin 1983 til 1985 þurfti að reikna arðgjöf af eignum í rekstri fyrir tilvikid með Ísal, en í fyrri reikningum var hún þekkt (sjá viðauka 2). Því má segja að tölurnar fyrir árin 1983 til 1985 séu ekki fullkomlega sambærilegar við niðurstöðurnar fram til 1982, en þó ættu þær að gefa góða hugmynd um þróun næstu ára.



Mynd 5 Tekjuþörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna tímabilið 1969 til 1985 ef ekki hefði orðið af raforkusölnni til Ísal. Sama arðgjöf af eignum í rekstri.

a) Tekjuaukning í Mkr á föstu verðlagi.

b) Hlutfall í % miðað við raunverulegar tekjur.

4.5 Núgildi tekna

Tekjubörf Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna með og án Ísal var reiknuð hér að framan og einnig tekjur án Ísal sem hlutfall af raunverulegum tekjum. Ef leggja á mat á tekjurnar yfir eitthvert tímabil er eðlilegast að reikna núgildi. Tekjurnar eru fyrst færðar á sambærilegt verðlag og núgildi þeirrar tekjuraðar fundið. Út frá því fæst síðan hlutfall núgilda tekna af raforkusölu til almenningsveitna án Ísal og raunverulegra tekna af þeirri orkusölu. Eftirfarandi jafna er notuð við þessa reikninga:

$$NT = \frac{\sum_{i=1969}^N TA(i) * B(i) * AL(i)}{\sum_{i=1969}^N TM(i) * B(i) * AL(i)} * 100 \quad (1)$$

Þar sem:

NT : Hlutfall núgilda tekna

TA(i) : Tekjur Landsvirkjunar árið i af sölu til almenningsveitna, án Ísal

TM(i) : Raunverulegar tekjur Landsvirkjunar árið i af sölu til almenningsveitna

B(i) : $1/(\text{Byggingavísitala í júlí árið } i)$

AL(i) : $1/(1 + r)^{i - 1969}$

r : Reiknivextir

N : Lokaár

Niðurstöður þessara reikninga fyrir tímabilið 1969 til 1982 eru sýndar í töflu 5.

Hér að framan var reynt að spá hver þróunin yrði fram til 1985 miðað við sömu arðgjöf af eignum í rekstri. Ef þessum árum er bætt við tekjuröðina og hlutfall núgilda fundið fæst niðurstaða sem sýnd er í töflu 6.

Tafla 5 Hlutfall nógilda tekna Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna án Ísal og raunverulegra tekna af þeirri orkusölu í % fyrir tímabilið 1969 til 1982.

Vextir %	Óbreytt arðgjöf Aðferð 1			Heildarendurmat gjalda Aðferð 2					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0.0	107	98	96	96	90	87	99	93	91
2.0	108	100	98	97	91	88	101	95	93
4.0	109	101	100	99	93	90	102	96	94
6.0	111	103	102	100	95	92	103	98	96
8.0	112	105	103	102	96	93	105	99	97

Tafla 6 Hlutfall nógilda tekna Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna án Ísal og raunverulegra tekna af þeirri orkusölu í % fyrir tímabilið 1969 til 1985. Sama arðgjöf af eignum í rekstri.

Vextir %	Hlutfall í %		
	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
0,0	99	90	92
2,0	101	92	93
4,0	102	94	95
6,0	104	96	97
8,0	106	98	98

5 YFIRLIT YFIR NIÐURSTÖÐUR

Hér verður aðeins fjallað um niðurstöður þeirra útreikninga sem raktir voru hér að framan. Þegar draga skal ályktanir af þeim ber að hafa í huga ábendingar og fyrirvara um eðli þessarar athugunar sem nefndir voru í kafla 1. Meginniðurstöðurnar eru:

- Út frá þeim forsendum sem gert er ráð fyrir hér hefur raforkuverð Landsvirkjunar til almenningsveitna verið lægra fram eftir 8. áratugnum með raforkusamningnum við Ísal, en verið hefði án hans. Á síðustu árum hefur verið aftur á móti verið herra með samningnum en án hans.
- Óbreyttur raforkusamningur við Ísal virðist munu valda herra raforkuverði Landsvirkjunar til almenningsveitna áfram næstu árin en verið hefði án hans.
- Raforkusamningurinn við Ísal hefur ekki orðið almenningi eins hagkvæmur og áætlanir gerðu ráð fyrir við gerð hans.

Ef litið er á myndir 2 til 4, þar sem niðurstöður reikninga eru sýndar, kemur fram að eftir árið 1977 hefur raforkuverð Landsvirkjunar til almenningsveitna verið herra með raforkusamningnum við Ísal, en verið hefði án hans. Fyrir árið 1978 hefur verið til almenningsveitna aftur á móti verið lægra með Ísal en án. Sum tilvikin sem reiknuð eru hér að framan sýna þó sum árin fyrir 1978 herra orkuverð með Ísal en án. Í þessu sambandi ber að nefna, eins og áður er komið fram, að þegar notað er gengi bandaríkjadals til að framreikna lán (aðferð 2) virðast þau vanmetin, og eru reiknaðar tekjur með þessari aðferð því líklega helst til lágar (mynd 3). Ef þessari aðferð er sleppt þá fæst frá reikningum:

- Tilvik 1 gefur að tekjubörf Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna hefði verið á bilinu 1 % (0 % vextir, aðferð 3) lægri til 12 % (8 % vextir, aðferð 1) hærri tímabilið 1969 til 1982 ef ekki hefði orðið af raforkusamningnum við Ísal, og er þá miðað við núgildi.
- Ef einnig er litið á tilvik 2 og 3 fæst að tekjubörf Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna hefði verið á bilinu frá 9 % (0 % vextir, aðferð 3) lægri til allt að 12 % (8 % vextir, aðferð 1) hærri ef ekki hefði orðið af raforkusamningnum við Ísal (núgildi). Tilvik 1 ofmetur frekar en hitt gjöld Landsvirkjunar en þar á móti kemur að auðvelt er að vera vitur eftirá. Þar sem þróun raforkukerfisins á síðustu árum er að sjálfsögðu þekkt þá hverfur ýmiss

Óvissa sem ætíð er fyrir hendi þegar ákvarðanir eru teknar um uppbyggingu kerfisins. Forsendur tilviks 3 eru mun vafasamari en fyrir tilvik 1. Tilvik 2 liggur á milli þessara tveggja, en nánari umfjöllun um þessi tilvik er í kafla 3 hér að framan.

- Samkvæmt þessum reikningum er líklegt að ágóði almennra raforkunotenda af orkusölusamningnum við Ísal hafi þegar eða muni á næstu árum étast upp miðað við óbreyttan samning.
- Fyrir viðskiptamann Landsvirkjunar sem keypt hefði fast orkumagn þessi ár hefði orkukostnaður hans verið að meðaltali 4 % til 12 % hærri án Ísal samkvæmt tilviki 1, en 4 % lægri til 2 % hærri samkvæmt tilviki 3 (sjá hlutfall tekna í kafla 4).

Á myndum 2 til 5 hér að framan kemur stökk uppávið árið 1976. Orsök þessa er líklega tvíþætt:

- Í tilvikinu án Ísal kemur seinni hluti Búrfells ásamt Þórisvatnsmiðlun í rekstur þetta ár, en í tilvikinu með Ísal (raunveruleikanum) varð engin veruleg aukning á eignum Landsvirkjunar í rekstri þetta ár.
- Endurskoðun raforkusamningsins við Ísal sem jók tekjur Landsvirkjunar af honum árið 1976.

Mjög svo lausleg könnun bendir til þess að ef raforkuverðið til Ísal hefði fylgt vísitölu heildsverslunar í Bandaríkjunum hefði hlutfall tekna fram til ársins 1982 af orkusölu Landsvirkjunar til almenningsveitna án Ísal og raunverulegra tekna frá almenningsveitum (0 % vextir) hækkað jafnvel yfir 10 prósentustig umfram það sem það var hér að framan. Verðtrygging raforkuverðsins með þessum hætti hefði því breytt nokkru varðandi orkuverð Landsvirkjunar til almenningsveitna, en þrátt fyrir það hefðu ferlarnir á myndum 2 til 5 litið svipað út, þ. e. hagnaður af raforkusamningnum hefði farið minnkandi og væri orðinn óhagkvæmur almenningi þessi árin.

Samkvæmt fylgiskjali með fyrrnefndu frumvarpi til laga (Alþingistíðindi 1965 A hluti) var á sínum tíma áætlað að raforkusamningurinn við Ísal yrði almenningi hagkvæmur öll ár fram til 1985. Þar var talið að raforkukostnaður viðbótarorku yrði 28 % hærri án Ísal en með. Ekki má bera þessa tölu beint saman við útreikninga hér að framan en í þeim var ekki litið á viðbótarorku heldur heildarorkusölu Landsvirkjunar til almenningsveitna. Mynd 1 er heldur ekki algjörlega sambærileg við myndir 2 til 5 þar sem markaðurinn er annar en gert var ráð fyrir þar eins og fram kemur hér að framan. Einnig var eins og eðlilegt er reiknað út frá áætluðum fjárfestingum á sínum tíma en hér

er litið á raunverulegar tekjur.

Sú spurning vaknar hver sé ástæðan fyrir því að samningurinn við Ísal hefur ekki orðið almenningi eins hagkvæmur og áætlað var þegar hann var gerður. Hér er sjálfsagt um marga samverkandi þætti að ræða. Líklegt er að eftirfarandi hafi valdið mestu hér um.

- Virkjanir hafa reynst dýrari að raunvirði en gert var ráð fyrir á sínum tíma.
- Raungildi raforkuverðs til álversins hefur lækkað frá því samningurinn var gerður (sjá skýrsluna "Athugun á raforkuverði til Íslenska Álfélagsins hf").
- Orkuvinnslugeta Búrfellsvirkjunar hefur reynst minni en gert var ráð fyrir, og gerðir hafa verið samningar um aukna orkusölu til Ísal umfram það sem gert var ráð fyrir er ráðist var í virkjunina.

Ætíð er erfitt að spá langt fram í tímann og ekki við því að búast að spár rætist fullkomlega. Það er því ekki óeðlilegt þó þær áætlanir sem gerðar voru á fyrri hluta 7. áratugarins hafi ekki staðist að öllu leyti fram á daginn í dag. Ætla má að áætlanagerð á sviði raforkukerfa hafi verið mun erfiðari og ófullkomnari á þeim árum heldur en í dag; þar kemur til að í dag liggja fyrir mun meiri rannsóknir á virkjunarkostum vatnsorku, mikil reynsla hefur áunnist á þessum árum og í dag eru fyrir hendi öflugri reiknitæki til notkunar við áætlanagerð.

Litið var svo á í þessum áætlunum að raforkusamningurinn væri verðtryggður þar sem hann var í bandaríkjadöllum. Verðbólga í Bandaríkjunum hefur vissulega áhrif á hagkvæmni samnings sem þessa. Verðbólga var einhver í Bandaríkjunum á árunum upp úr 1960 þó svo hún hafi verið mun minni en verðbólga síðustu ára þar. Því má e. t. v. segja að þessi forsenda hafi verið óeðlileg.

HEIMILDIR

Alþingistíðindi 1965 A hluti: Frumvarp til laga um lagagildi samnings íslensku ríkisstjórnarinnar við Swiss Aluminium Ltd., bls 1251 - 1255.

Landsvirkjun: Skýrsla um starfsemina (skýrslur fyrir árin 1970 til 1981).

Landsvirkjun: Ársreikningur (reikningar fyrir árin 1968 til 1981).

Skýrsla ríkisstjórnarinnar til Alþingis um athugun á byggingu aluminiumverksmiðju á Íslandi 1965.

Starfshópur á vegum Iðnaðarráðuneytisins 1982: Athugun á raforkuverði til Íslenska Álfélagsins hf. Iðnaðarráðuneytið, Nr.82-8.

VIÐAUKI 1

Forsendur

TÖFLUSKRÁ

Blis.

V1-1	Áætluð raforkuframleiðsla Landsvirkjunar án Ísal og afgangsortu	27
V1-2	Tímasetning framkvæmda í raforkukerfinu fyrir tilvik án Ísal	28
V1-3	Tekjur Landsvirkjunar af annari orkusölu en til Ísal og almenningsveitna í MGkr á verðlagi hvers árs	28
V1-4	Áætlun um eignir sem koma í rekstur hjá Landsvirkjun árin 1983 til 1985	29
V1-5	Áætlaðar tekjur Landsvirkjunar árin 1983 til 1985 í MGkr miðað við verðlag í lok árs 1982 ...	29

Hér verða taldar upp helstu forsendur sem miðað var við í þessari athugun. Reynt var að haga þeim þannig að hægt væri að nota fyrirbyggjandi gögn og ekki þyrfti að koma til ítarleg athugun á einstaka þáttum.

- 1) Raforkuframleiðsla Landsvirkjunar án Ísal (forgangsorka) er fenginn sem orkuvinnsla Landsvirkjunar að frádreginni afgangsorku og sölu til Ísal (töþ meðtalin). Tafla VI-1 sýnir áætlaða framleiðslu.

Tafla VI-1 Áætluð raforkuframleiðsla Landsvirkjunar án Ísal og afgangsorku.

Ár	Orkuvinnsla GWh	Aflþörf MW
1969	520	100
1970	588	105
1971	636	110
1972	687	130
1973	739	130
1974	772	144
1975	889	127
1976	896	153
1977	993	188
1978	1057	190
1979	1285	210
1980	1319	220
1981	1417	250
1982	1491	270

- 2) Gert er ráð fyrir svipaðri uppbyggingu kerfisins og raun varð. Helstu breytingar eru:
- Fjárfestingum og rekstrarkostnaði gasaflls-stöðvarinnar í Straumsvík er sleppt.
 - Kostnaður við línuna Geitháls - Straumsvík er áætlaður og honum sleppt.
 - Seinni hluta Búrfellsvirkjunar (3 vélar) og þórisvatnsmiðlun er frestað til 1976.
 - Sigölduvirkjun er frestað til ársins 1982.
 - Hrauneyjafossvirkjun er frestað fram yfir árið 1985.

Tafla VI-2 sýnir tímasetningu framkvæmda sem lögð

var til grundvallar í athuguninni.

Tafla VI-2 Tímasetning framkvæmda í raforkukerfinu fyrir tilvik án Ísal.

Ár	Framkvæmdir
1969	Búrfellsvirkjun 1+2+3 og Búrfellslína I
1970	
1971	
1972	
1973	Búrfellslína II
1974	
1975	
1976	Búrfellsvirkjun 4+5+6, Þórisvatnsmiðlun
1977	Geitháls - Brennimerur, lína
1978	
1979	
1980	
1981	
1982	Sigölduvirkjun

- 3) Notaðar eru tölur fengnar úr útgefnum ársreikningum Landsvirkjunar. Þar á meðal eru aðrar tekjur Landsvirkjunar en af orkusölu til Ísal og almenningsveitna og eru þær sýndar í töflu VI-3.

Tafla VI-3 Tekjur Landsvirkjunar af annari orkusölu en til Ísal og almenningsveitna í MGkr (milljónir gamla króna) á verðlagi hvers árs.

Ár	Tekjur
1969	13,2
1970	30,5
1971	34,8
1972	41,1
1973	46,4
1974	47,5
1975	75,0
1976	109,8
1977	220,6
1978	526,7
1979	745,3
1980	1466
1981	2083
1982	4862

Áætluð var þróun eigna Landsvirkjunar í rekstri árin 1983 til 1985 og eru niðurstöður sýndar í töflu V1-4.

Tafla V1-4 Áætlun um eignir sem koma í rekstur hjá Landsvirkjun árin 1983 til 1985.

Ár	Með Ísal	Án Ísal
1983	Sultartangastífla	
--	Byggðalínur	Byggðalínur
1984	Suðurlína	Suðurlína
1985	Kvíslaveita	

Einnig voru áætlaðar tekjur Landsvirkjunar árin 1983 til 1985 og eru þær sýndar í töflu V1-5 miðað við verðlag í lok árs 1982.

Tafla V1-5 Áætlaðar tekjur Landsvirkjuar árin 1983 til 1985 í MGkr miðað við verðlag í lok árs 1982.

Ár	Ísal	Áburðar- verksmiðjan	Járnblendi- verksmiðjan	Almennings- veitur	Annað
1983	15500	1700	5900	76000	600
1984	15300	1700	5800	80000	600
1985	15000	1600	5700	85000	600



VIÐAUKI 2

Aðferðir

EFNISYFIRLIT

	Bl.
V2-1 Sama arðgjöf af eignum í rekstri	33
V2-2 Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals	35
V2-3 Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með stuðli sem fæst frá raunverulegri lánstöðu Landsvirkjunar	37

TÖFLUSKRÁ

V2-1 Arðgjöf Landsvirkjunar af meðaleign í rekstri .	34
V2-2 Vaxtahlutfall Landsvirkjunar ár hvert	35
V2-3 Reiknuð lánastaða Landsvirkjunar sem hlutfall af raunverulegri stöðu	36
V2-4 Stuðull til að framreikna lán	37

Til samanburðar voru farnar þrjár leiðir til að meta tekjuþörf Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna og fylgir hér á eftir lýsing á þessum leiðum.

V2-1 Sama arðgjöf af eignum í rekstri

Í skýrslum Landsvirkjunar um starfsemina frá síðustu árum er arðgjöf af eignum í rekstri skilgreind á eftirfarandi hátt:

$$\text{Arðgjöf} = \frac{\text{Hreinar tekjur} + \text{Vaxtagjöld}}{(\text{Eign í upphafi árs} + \text{Eign í árslok})/2} \quad (\text{V2-1})$$

Þetta jafngildir:

$$\text{Arðgjöf} = \frac{\text{Tekjur} - \text{Rekstrarkostnaður} - \text{Fyrningar}}{(\text{Eign í upphafi árs} + \text{Eign í árslok})/2} \quad (\text{V2-2})$$

Nefna má að endurmat á eignum Landsvirkjunar fór fram árin 1967, 1968 og árlega síðan 1973.

Tekjum Landsvirkjunar má skipta í nokkra hluta, t. d. tekjur af orkusölu til: 1) Almenningsveitna, 2) Áburðarverksmiðju ríkisins, 3) Íslenska Álfélagsins og 4) Járnblandifélagsins. Til viðbótar eru síðan aðrar tekjur sem ekki flokkast undir þessa fjóra flokka.

Það sem finna á eru hverjar tekjur Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna hefðu þurft að vera til að arðgjöf af eignum í rekstri væri sú sama með og án Ísal. Leysa má jöfnu (V2-2) m. t. t. tekna Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna:

$$\text{Tekjur, almenningsveitur} = \text{Arðgjöf} * \text{Meðaleign} + \text{Rekstrarkostnaður} + \text{Fyrningar} - \text{Aðrar tekjur} \quad (\text{V2-3})$$

Þar sem:

$$\text{Meðaleign} = (\text{Eign í upphafi árs} + \text{Eign í árslok})/2$$

Aðrar tekjur = Aðrar tekjur Landsvirkjunar en af orkusölu til Ísal og almenningsveitna

Þættir jöfnu (V2-3) fyrir tilvik án Ísal eru fundnir á eftirfarandi hátt:

Arðgjöf: Fæst úr skýrslum Landsvirkjunar um starfsemina. Arðgjöfin var fram til 1974 reiknuð út frá bókfærðri eign á upphafi árs, en hér hefur hún verið endurreiknuð og ætíð verið miðað við meðaleign. Tafla V2-1 sýnir arðgjöfina.

Meðaleign: Fæst frá ársreikningum Landsvirkjunar með að draga frá eign sem þar er skráð þá þætti sem frestað hefur verið eða sleppt.

Rekstrarkostnaður: Er áætlaður út frá ársreikningum Landsvirkjunar.

Fyrningar: Þær eru fengnar á sama hátt og meðaleign, þ. e. frá raunverulegum fyrningum eru dregnar fyrningar þeirra þátta sem frestað hefur verið eða sleppt. Gert er ráð fyrir að afskriftir hefjist fyrsta fulla árið sem mannvirki eða hluti mannvirkis er í rekstri. Heildarfyrningar eru einnig endurmetnar fyrir hvert ár, en þær koma inn í mat á heildareign.

Aðrar tekjur: Fást beint úr ársreikningum Landsvirkjunar.

Tafla V2-1 Arðgjöf Landsvirkjunar af meðaleign í rekstri.

Ár	Arðgjöf %
1969	2,33
1970	4,18
1971	6,16
1972	6,03
1973	7,09
1974	5,88
1975	7,61
1976	8,30
1977	7,97
1978	4,99
1979	5,19
1980	5,78
1981	6,83
1982	3,54
1983	6,0*
1984	5,5*
1985	5,7*

* Áætlað

V2-2 Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals.

Í þessari aðferð eru öll gjöld Landsvirkjunar (þar á meðal vextir) áætluð fyrir tilvikið án Ísal. Til að meta vextina þarf að áætla lánstöðu Landsvirkjunar hvert ár ef ekki hefði orðið af raforkusamningnum við Ísal og einnig vaxtahlutfallið. Ákveðið var að miða við sama vaxtahlutfall af meðallánum hvers árs eins og það var í raunveruleikanum.

$$\text{Vaxtahlutfall} = \frac{\text{Vextir}}{(\text{Lán í upphafi árs} + \text{lán í árslok})/2} \quad (\text{V2-4})$$

Tafla V2-2 sýnir vaxtahlutfallið sem fæst með þessari jöfnu.

Tafla V2-2 Vaxtahlutfall Landsvirkjunar ár hvert samkvæmt jöfnu 4.

Ár	Vextir %
1969	2,2
1970	6,0
1971	5,0
1972	5,2
1973	6,3
1974	5,6
1975	4,8
1976	3,5
1977	4,8
1978	5,9
1979	6,8
1980	6,8
1981	6,4
1982	8,4

Til að meta vaxtagreiðslur án Ísal þarf að áætla lánstöðuna ár hvert og var notuð eftirfarandi jafna til þess:

$$L(t+1) = L(t) \frac{G1(t+1)}{G1(t)} + (I(t+1) - \frac{RH(t+1) - A(t+1)}{G1(t+1)} - \frac{AN(t+1)}{G2(t+1)}) \quad (\text{V2-5})$$

Þar sem:

$L(t)$: Lán í árslok árið t

$I(t)$: Fjárfestingar á árinu t

$RH(t)$: Rekstrarhagnaður árið t

$A(t)$: Afskriftir árið t

$AN(t)$: Annað á árinu t (t. d. framlög eigenda)

$G1(t)$: Gengi bandaríkjadals í árslok t

$G2(t)$: Meðalgengi dals árið t

Gengið er út frá vissri lánastöðu árið 1968 og lánin eftir það fengin með þessari jöfnu. Til að athuga hve vel þessi aðferð reyndist var henni beitt á raunverulega stöðu Landsvirkjunar og fengust þá niðurstöður sem sýndar eru í töflu V2-3.

Tafla V2-3 Reiknuð lánastaða Landsvirkjunar sem hlutfall af raunverulegri stöðu.

Ár	Reiknuð lán sem hlutfall af raunverulegum %
1969	98
1970	100
1971	96
1972	96
1973	85
1974	87
1975	92
1976	92
1977	88
1978	85
1979	85
1980	90
1981	98
1982	98

Á töflunni sést að aðferðin virðist vanmeta lánin, en þó eru frávikin ekki mjög mikil.

Þegar vextirnir eru síðan þekktir má fá nauðsynlegar tekjur Landsvirkjunar af orkusölu til almenningsveitna út frá jöfnunni:

$$\text{Tekjur, almenningsveitur} = \text{Rekstrarkostnaður} + \text{Vextir} + \text{Fyrningar} + \text{Rekstrarhagnaður} - \text{Aðrar tekjur} \quad (\text{V2-6})$$

Hér að framan hefur komið fram hvernig hver liður þessarar jöfnu fæst.

V2-3 Heildarendurmat gjalda, lán framreiknuð með stuðli sem fæst frá raunverulegri lánstöðu Landsvirkjunar

Þessi aðferð er eins og V2-2 nema hvað lán eru nú framreiknuð með eftirfarandi jöfnu:

$$L(t+1) = (L(t) + I(t+1) - RH(t+1) - A(t+1) - AN(t+1))ST(t+1) \quad (\text{V2-7})$$

Þar sem:

ST(t) : Stuðull sem reiknaður er frá raunverulegri lánstöðu Landsvirkjunar og notaður óbreyttur til að finna lánstöðuna án Ísal

Annað sama og áður.

Gildi stuðulsins ST er sýnt í töflu V2-4.

Tafla V2-4 Stuðull til að framreikna lán.

Ár	Stuðull
1969	1,02
1970	0,98
1971	1,04
1972	1,12
1973	0,97
1974	1,38
1975	1,32
1976	1,12
1977	1,18
1978	1,52
1979	1,26
1980	1,48
1981	1,19
1982	1,88

Þar sem þessi stuðull er reiknaður út frá raunverulegri stöðu er ekki mögulegt að sannreyna hann á einn eða neinn

hátt. Taka verður stuðulinn með vissum fyrirvara, því óvíst er hve vel hann á við tilviknið án Ísal þar sem um allt aðra lánastöðu er þá að ræða. Ef t. d. eitthvert árið hlutfallið milli fyrsta liðs í jöfnu 7 og annara liða er allt annað án Ísal en með þá má búast við nokkuri skekkju.

Rekstrarhagnaður sem kemur inn í jöfnur V2-5, V2-6 og V2-7 er hafður sá sami án Ísal og hann var í raunveruleikanum. Nokkuð var hugleitt hvort eðlilegt væri að nota annan hagnað í tilvikinu án Ísal en var í raunveruleikanum, þar sem Landsvirkjun væri þá "minna fyrirtæki". Ef einungis er litið á hagkvæmni raforkusamningsins fyrir almenna raforkunotendur þá er eðlilegt að miða við það jaðartilvik að raforkusamningurinn við Ísal breyti engu um rekstrarhagnaðinn/tap Landsvirkjunar.

VIÐAUKI 3

Ýmsar töflur

TÖFLUSKRÁ

	Bls.
V3-1 Meðaleign í rekstri og afskriftir ár hvert, MGkr á verðlagi hvers árs	41
V3-2 Rekstrarkostnaður ár hvert í MGkr á verðlagi hvers árs	41
V3-3 Fjárfestingar í MGkr á verðlagi hvers árs	42
V3-4 Rekstrarhagnaður og "Annað" í MGkr á verðlagi hvers árs	42
V3-5 Raunverulegar og áætlaðar tekjur Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna ef gert er ráð fyrir sömu arðgjöf af eignum í rekstri og varð í raunveruleikanum. MGkr á verðlagi hvers árs	43
V3-6 Lán og vextir í MGkr á verðlagi hvers árs, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals	43
V3-7 Raunverulegar og áætlaðar tekjur Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna út frá heildarendurmati gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals. MGkr á verðlagi hvers árs	44
V3-8 Lán og vextir í MGkr á verðlagi hvers árs, lán framreiknuð með stuðli	44
V3-9 Raunverulegar og áætlaðar tekjur Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna út frá heildarendurmati gjalda, lán framreiknuð með stuðli. MGkr á verðlagi hvers árs	45

Tafla V3-1 Meðaleign í rekstri og afskriftir ár hvert,
MGkr á verðlagi hvers árs.

Ár	Raunveruleg staða		Tilvik 1		Tilvik 2		Tilvik 3	
	E	A	E	A	E	A	E	A*
1969	4468	89,7	4234	89,7	4234	89,7	4234	89,7
1970	4858	150,7	4538	135,6	4538	135,6	4538	135,6
1971	5104	153,5	4707	138,3	4707	138,3	4707	138,3
1972	5939	164,9	5040	145,1	5040	145,1	5040	145,1
1973	7614	187,1	5982	126,0	5766	126,0	5766	126,0
1974	10530	424,7	8095	333,3	7585	317,0	7585	317,0
1975	14380	554,3	10990	430,0	10320	406,1	10320	406,1
1976	17510	655,0	15460	508,3	14650	479,9	14650	479,9
1977	26170	953,8	22360	898,3	22010	853,9	21270	853,9
1978	47450	1883	33960	1506	34190	1506	32270	1433
1979	80810	3049	49590	2231	49940	2231	47140	2128
1980	126100	5080	72220	3203	72730	3203	68700	3044
1981	190500	6900	96780	4320	97570	4396	92120	4164
1982	570100	22070	376300	13260	378400	13260	373700	13140
1983	974000	24900	689000	20300	691000	20300	687000	20300**
1984	1042000	28700	740000	22900	742000	22900	738000	22900**
1985	1061000	29700	736000	23900	738000	23900	734000	23900**

* E : Meðaleign, A : Afskriftir

** Áætlað, verðlag í lok árs 1982

Tafla V3-2 Rekstrarkostnaður ár hvert í MGkr á verðlagi hvers árs.

Ár	Raunveruleg staða	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
1969	62,0	60	62	58
1970	135,6	132	113	127
1971	158,3	154	124	144
1972	181,8	177	156	146
1973	217,0	206	195	168
1974	286,5	280	292	220
1975	400,8	389	420	306
1976	486,1	482	506	479
1977	724,9	720	640	566
1978	1322	1277	1007	901
1979	1667	1586	1429	1417
1980	3520	3299	2251	2017
1981	7737	5261	3344	3603
1982	11650	11380	5660	8269
1983	16400	15500	7700	11500*
1984	17400	16300	7800	12400*
1985	18300	16400	7800	12400*

* Áætlað, verðlag í lok árs 1982

Tafla V3-3 Fjárfestingar í MGkr á verðlagi hvers árs.

Ár	Raunverulegar	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
1968	2051	1888	1888	1888
1969	975,3	796,4	796,4	796,4
1970	668,9	72,7	72,7	72,7
1971	931,7	54,4	40,5	40,5
1972	804,9	359,2	40,6	40,6
1973	520,6	264,4	165,1	165,1
1974	1764	1899	1849	1849
1975	4913	3398	3442	3393
1976	7115	1705	2733	1705
1977	5148	2521	2840	2521
1978	4600	2184	2350	2184
1979	10550	7458	7474	7458
1980	30440	26000	26000	26250
1981	48190	50600	50600	57450
1982	93290	38590	38590	41230

Tafla V3-4 Rekstrarhagnaður og "Annað" í MGkr á verðlagi hvers árs.

Ár	Rekstrarhagnaður	Annað
1969	16,9	-
1970	-76,8	82
1971	46,1	-
1972	25,8	251
1973	102,5	-
1974	106,2	116
1975	348,8	124
1976	621,6	471
1977	514,0	-73
1978	-597,0	-288
1979	-966,4	360
1980	-1470	526
1981	-582,1	764
1982	-15210	1044

Tafla V3-5 Raunverulegar og áætlaðar tekjur Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna ef gert er ráð fyrir sömu arðgjöf af eignum í rekstri og varð í raunveruleikanum. MGkr á verðlagi hvers árs.

Ár	Raunveruleg staða	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
1969	199,3	235,1	237,1	232,9
1970	296,6	426,5	407,8	421,9
1971	413,7	547,8	517,5	537,2
1972	455,7	584,9	563,9	553,5
1973	585,6	711,7	683,4	656,1
1974	923,5	1042	1007	935,4
1975	1484	1581	1537	1422
1976	1744	2163	2092	2065
1977	2563	3180	2969	2895
1978	3475	3950	3524	3417
1979	5844	5645	5258	4784
1980	10510	9211	7800	7299
1981	19750	14110	11150	11100
1982	38240	32580	27110	29700
1983	76000	68000	61000	65000*
1984	80000	71000	63000	68000*
1985	85000	73000	66000	70000*

* Áætlað, verðlag í lok árs 1982

Tafla V3-6 Lán og vextir í MGkr á verðlagi hvers árs, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals.

Ár	Raunveruleg staða		Tilvik 1		Tilvik 2		Tilvik 3	
	Lán	Vextir	Lán	Vextir	Lán	Vextir	Lán	Vextir
1968	3514	23	3340		3340		3340	
1969	4459	87	4030	81	4030	81	4030	81
1970	4882	280	3962	240	3962	240	3962	240
1971	5838	268	3802	194	3790	194	3790	194
1972	6946	332	4188	208	3818	198	3818	198
1973	6986	438	3626	246	3217	222	3217	222
1974	11190	513	6715	290	6097	261	6097	261
1975	19850	745	12440	460	11630	425	11570	424
1976	28240	833	13930	462	14120	451	12990	430
1977	37660	1573	16920	740	17520	760	15910	694
1978	62870	2966	27080	1299	28180	1348	25660	1227
1979	89160	5160	40150	2286	41540	2370	34690	2052
1980	169200	8737	94340	4573	96530	4694	86240	4112
1981	257100	13600	175500	8637	178300	8795	172800	8290
1982	617200	36560	409500	24570	415100	24930	405500	24290

Tafla V3-7 Raunverulegar og áætlaðar tekjur Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna út frá heildarendumati gjalda, lán framreiknuð með gengi bandaríkjadals. MGkr á verðlagi hvers árs.

Ár	Raunveruleg staða	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
1969	199,3	234,4	236,4	232,1
1970	296,6	400,3	381,3	395,6
1971	413,7	497,6	467,6	487,6
1972	455,7	514,8	493,8	473,8
1973	585,6	634,1	599,1	572,1
1974	923,5	962,0	928,7	856,7
1975	1484	1553	1525	1410
1976	1744	1964	1949	1901
1977	2563	2652	2547	2407
1978	3475	2958	2737	2437
1979	5844	4391	4318	3885
1980	10510	8139	7212	6237
1981	19750	15550	13870	13390
1982	38240	29140	23780	25630

Tafla V3-8 Lán og vextir í MGkr á verðlagi hvers árs, lán framreiknuð með stuðli.

Ár	Raunveruleg staða		Tilvik 1		Tilvik 2		Tilvik 3	
	Lán	Vextir	Lán	Vextir	Lán	Vextir	Lán	Vextir
1968	3514	23	3340		3340		3340	
1969	4459	87	4110	82	4110	82	4110	82
1970	4882	280	3961	242	3961	242	3961	242
1971	5838	268	3985	199	3970	198	3970	198
1972	6946	332	4393	218	4019	208	4019	208
1973	6986	438	4296	274	3837	247	3837	247
1974	11190	513	7782	338	7103	306	7103	306
1975	19850	745	13570	512	12760	477	12690	475
1976	28240	833	15310	505	15590	496	14370	474
1977	37660	1573	19460	835	20220	859	18400	786
1978	62870	2966	31960	1517	33360	1581	30450	1441
1979	89160	5160	47610	2705	49400	2814	45850	2594
1980	169200	8737	105600	5220	108300	5360	103600	5081
1981	257100	13600	180500	9156	183600	9339	186500	9283
1982	617200	36560	413600	24950	419400	25330	430000	25890

Tafla V3-9 Raunverulegar og áætlaðar tekjur Landsvirkjunar af raforkusölu til almenningsveitna út frá heildarendurmati gjalda, lán framreiknuð með stuðli. MGkr á verðlagi hvers árs.

Ár	Raunveruleg staða	Tilvik 1	Tilvik 2	Tilvik 3
1969	199,3	235,4	237,4	233,1
1970	296,6	402,3	383,3	397,6
1971	413,7	502,6	471,6	491,6
1972	455,7	524,8	503,8	483,8
1973	585,6	662,1	624,1	597,1
1974	923,5	1010	973,7	901,7
1975	1484	1605	1577	1461
1976	1744	2007	1994	1945
1977	2563	2747	2646	2499
1978	3475	3176	2970	2651
1979	5844	4810	4762	4427
1980	10510	8786	7878	7206
1981	19750	16070	14410	14380
1982	38240	29520	24180	27230