



ORKUSTOFNUN
RAFORKUDEILD

STORIDJULÍNUR
AÐ GÁSEYRI VIÐ EYJAFJÖRÐ

Kostnaðaráætlanir

Unnið hefur fyrir Orkustofnun

VIRKIR^H_F

TÆKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTORF
ÁRMÚLA 3, REYKJAVÍK
SÍMI 30475, SÍMNEFNI: VIRKIR.

Reykjavík, marz 1971

STORIDJULÍNUR
AÐ GÁSEYRI VIÐ EYJAFJÖRÐ
Kostnaðaráætlanir

Unnið hefur fyrir Orkustofnun

VIRKIR^H_F

TÆKNILEG RÁÐGJAFAR- OG RANNSÓKNARSTÖRF
ÁRMÚLA 3, REYKJAVÍK
SÍMI 30475, SÍMNEFNI: VIRKIR.

Reykjavík, marz 1971

EFNISYFIRLIT

Bréf Virkis til Orkustofnunar

1. Inngangur	1
2. Línuleiðir	1
3. Hönnunarskilyrði	3
4. Línugerð	5
5. Einingarverð	6
6. Kostnaðaráætlanir	6
7. Rafbúnaður	7
8. Raffræðileg einkenni	8

Fylgiskjöl :

1. 220 kV einrása línur. Burðarmastur
2. Línuleiðir Sigalda - Gáseyri
3. Línuleiðir Fljótsdalur - Gáseyri
4. Línuleiðir Dettifoss - Gáseyri

ORKUSTOFNUN
Laugavegi 116
REYKJAVÍK

TILVÍSUN YÐAR:

TILVÍSUN OKKAR:

REYKJAVÍK,

BG/am

6 janúar 1971

ÆTLANIR UM STÓRIÐJULÍNUR

Með tilvísun til bréfs yðar dags 5 september 1970 og funda með yður um málið, sendum við hjállegt kostnaðaráætlanir þær, sem vér höfum gert um 230 kV línur til Gáseyrar við Eyjafjörð frá

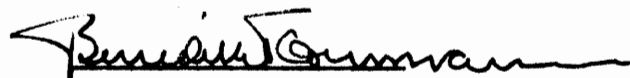
- Sigöldu
- Fljótsdal
- Dettifossi

Hér er um frumáætlanir að ræða eins og um var beðið í bréfi yðar, og verður því að nota þær í samræmi við það.

Vér erum að sjálfsögðu reiðubúðir til þess að skýra einstök atriði nánar ef þörf gerist og óskað er eftir.

Virðingarfyllst

V I R K I R H F



Benedikt Gunnarsson.

STÓRIÐJULÍNUR AÐ GÁSEYRI VIÐ EYJAFJÖRD
KOSTNAÐARÁÆTLANIR

1. INNGANGUR

Með bréfi frá Órkustofnun dags 5 september 1970 var óskað eftir því, að við gerðum kostnaðaráætlanir um eftirfarandi háspennulínur:

- Tvær einrása 230 kV línur Sigalda-Gáseyri, um Sprengisand
- Tvær einrása 230 kV línur Fljótsdalur-Gáseyri, um hálendið norðan Vatnajökuls
- Tvær einrása línur Dettifoss-Gáseyri

Þessar kostnaðaráætlanir hafa nú verið gerðar og eru þær gerðar eftir kröfu Órkustofnunnar um styrkleika burðarvirkja, sem settar voru fram í framangreindu bréfi og í samræmi við þær línuleiðir, sem þar eru tilgreindar.

Munum við hér á eftir gera grein fyrir forsendum þessara áætlana og niðurstöðum.

Tilgangur með athugunum þessum er að leiða í ljós, hvort hugmyndir um þessar stóriðjulínur eru raunhæfar, bæði tækni-lega og fjárhagslega, og er því um frumathugun að ræða.

2. LÍNULEIÐIR

Órkustofnun hefur valið tvær mögulegar leiðir fyrir hverja af þeim línum, sem athugunin nær til.

Vegna árstíma og veðurfars gafst aldrei tækifæri til að kanna þessar leiðir úr lofti, eins og fyrirhugað var.

Rýrir þetta gildi athugunarinnar að því, er tekur til kostnaða af flutningum á línustæðin og að vissu marki gerð undirstaðna.

Hér á eftir verður þó leiðunum lýst lauslega eftir því, sem næst verður komið út frá upplýsingum, sem hægt hefur verið að afla.

2.1 Sigalda-Gáseyri (sjá kort fskj 1)

Leið 1

Línan liggur frá orkuverinu til NNA norður á mótis við Klifhagavelli, þar beygir hún til NA, liggur vestan Hnöttóttuöldu um Kistuöldu. Við upptök Hreysiskvíslar beygir hún til norðurs og liggur á beinni línu allt til efstu draga Þormóðsstaðadals. Niður í Þormóðsstaðadal liggur línan fram af brattri brún og síðan eftir botni dalsins út í Eyjafjörð. Þar fer hún eftir byggðum og yfir Eyjafjarðará skammt frá Samkomugerði. Vestan við Stokkahlaði beygir línan til NNV yfir Súlumýrar, mynni Glerárdals og ofan bæja í Kræklingahlíð. Við Garðshorn beygir hún enn og liggur þaðan á beinni línu að Gáseyri.

Leið 2

Leið 2 er samhlíða leið 1 allt að upptökum Hreysiskvíslar, en tekur þaðan stefnu á innstu drög Eyjafjarðardals. Niður í dalinn liggur línan fram af brattri brún niður í dalbotninn, fylgir dalbotninum að Tjörnum, innsta bæ í Eyjafirði, liggur síðan með byggðum og sameinast leið 1 við Samkomugerði.

Frá Sigöldu að Eyjafjarðardölum liggja leiðirnar báðar um frekar greiðfært land, sanda og grýtta mela og víða meðfram fjölförnum bílaslóðum. Niður Eyjafjarðardal að Tjörnum liggur leið 2 um veglaust land, sama er að segja um leið 1 niður Þormóðsstaðadal. Eftir það liggja báðar leiðir að mestu með byggðum og óvíða fjarri vegum.

2.2 Fljótsdalur-Gáseyri (sjá kort fskj 2)

Leið 1

Línan liggur frá orkuverinu við Valþjófsstað til NNV upp á Fljótsdalsheiði, þar sem hún beygir til vesturs. Fer yfir Jökuldal laust norðan við Brú yfir Fiskidalsháls, þar sveigir hún líftið eitt til norðurs og stefnir nú á Ytra Mynni í Minnisfjallagarði. Frá Ytra Mynni tekur línan stefnu á Ferjufjall og fer yfir Jökulsá á Fjöllum við það sunnanvert. Frá Ferjufjalli liggur línan yfir Mývatnsöræfi á beinni línu norðan Herðubreiðarfjalla, Ketildyngju, yfir Bláfjallagarð allt að Stöng á Mývatnsheiði. Þaðan liggur hún yfir Fljótsheiði, Bárðardal þveran við Arndísarstaði og inn í Ljósvatnsskarð sunnanvert að Hálsi. Frá Hálsi beygir línan til VSV um þveran Fnjóskadal og yfir Vaðlaheiði, liggur síðan til suðurs með byggðum að Kaupangi um þveran Eyjafjörð (dal) gegnt Teigi. Við Teig beygir hún aftur til norðurs og fer ofan byggðar og sameinast línunni Sigalda-Gáseyri við Glerá.

Leið 2

Línan liggur inn Fljótsdal að Egilsstöðum, þaðan yfir Fljótsdalsheiði, þveran Hrafnkelsdal að Smjörtungufelli. Þar beygir línan til NV yfir Jökuldal, Meljaðrafjall og Þrífhyrningsfjallgarð. Sunnan Öskjufjallgarðs sveygir hún til NV, fer yfir Kreppu og Jökulsá á Fjöllum, milli Herðubreiðar og Herðubreiðartagla. Norðan Dyngjufjalladals beygir hún til NV og fer yfir Útbruna og í beinni línu niður í Bárðardal. Liggur síðan norður Bárðardal vestanverðan að Hlíðarskógum. Þaðan liggur hún yfir Vallafjall um Hellunúpsskarð niður yst í Timburvalladal við Sörlastaði. Liggur línan síðan út Fnjóskadal og yfir Bíldsárskarð og sameinast leið 1 við Kaupang og fylgir henni síðan allt til Gáseyrar.

Báðar leiðirnar liggja um svipað landslag. Fljótsdalsheiðin er veglaus og mikill hluti hennar blaut og mýrlend. Frá Hrafnkelsdal að Jökulsá á Fjöllum er leiðin um sendið og grýtt veglaust fjallalendi. Frá Jökulsá að Kráká er leiðin um torfær og úfin hraun. Frá Kráká liggur leið 1 um grónar heiðar að Bárðardal, síðan með byggð nema yfir Vaðlaheiði. Frá Kráká liggur leið 2 um byggð nema yfir Vallafjall og Bíldsárskarð, sem hvort tveggja eru gamlar lestaleiðir.

2.3 Dettifoss-Gáseyri (sjá kort fskj 3)

Leið 1 og 2 eru að mestu samhliða og þeim því lýst í einu lagi. Línurnar liggja frá orkuverinu um Grjótháls norðan Eilífs og þaðan suður fyrir Gæsafjöll yfir Leirhnúkshraun. Frá Gæsafjöllum liggja línurnar beint að Öxará í Ljósavatnsskarði yfir Hólasand, Laxárdal, Laxárdalsheiði, Fljótsheiði og Bárðardal þveran. Frá Öxará hafa línurnar sömu legu um Ljósavatnsskarð og leið 1 Fljótsdalur-Gáseyri.

Sunnan Skóga liggur leið 2 inn Fnjóskadal og yfir Bíldsárskarð, en leið 1 yfir þvera Vaðlaheiði. Sameinast leiðirnar aftur við Kaupang, og fylgja þaðan leiðinni Fljótsdalur-Gáseyri til Gáseyrar.

Fyrsti hluti leiðarinnar liggur um grýtt land og hraun. Þvert á leiðina liggja nokkrar bílaslóðir, en svæðið er að öðru leyti veglaust. Frá Laxárdal að Öxará liggur leiðin þvert um dali og um gróin heiðalönd. Engir vegir eru nema þvert á leiðina í dölum. Leiðinni frá Öxará að Gáseyri hefir verið lýst áður.

3. HÖNNUNARSKILYRÐI

Hér fara á eftir þau skilyrði, sem línunum eru settar varðandi áraun og aðrar upplýsingar um val á efni og gerð þeirra.

3.1 Styrkskilyrði

Eftir landslagi og veðurfarslegri staðsetningu línanna er gengið út frá þrenns konar álagstilfellum.

Álagstilfelli I

Sænskir staðlar SEN-3601, klassi I.

Álagstilfelli II

Öryggisstuðull

- | | | |
|-----|---|-----|
| 1. | Lóðrétt áraun:
Vírar og einangrar þaktir
12,7 mm ískápu | 1,5 |
| 2. | Lárétt áraun: | |
| 2.1 | 40 kg/m ² vindþrýstingur á
íslagða víra og einangra | 2,5 |
| 2.2 | 64 kg/m ² vindþrýstingur á
tvöfalt íslagt yfirborð
turnhliðar | 2,5 |
| 2.3 | Hornkraftur, miðað við 2 ^o horn
út úr línustefnu, vegna slitþols
eins línuvírs | 1,1 |
| 3. | Langsáraun: Engin | |
| 4. | Eiginþungi turns með 12,7 mm ískápu | 1,5 |

Lágmarksfjarlægðir víra frá jörð:

- Öbygð svæði 7,5 m
- Vegir 8,5 m

Álagstilfelli III

Sama og álagstilfelli II nema ískápa á víra og einangra reiknast 19,0 mm í stað 12,7 mm.

Álagstilfelli II er það sama og tilfelli III í þeim kröfum, sem settar voru vegna hönnunnar á 220 kVlínunni frá Búrfelli að Geithálsi.

3.2 Aðrar kröfur

Varðandi aðrar öryggiskröfur umfram það, sem er um getið í beiðni Orkustofnunnar, eru notaðar sænskar reglur um öryggisfjarlægðir, þveranir oþh.

4. LÍNUGERÐ

Tilgangur þessarar athugunar gefur ekki tilefni til þess að gerður sé samanburður á fleiri línugerðum. Hefur því verið valin ein ákveðin gerð til meðferðar.

4.1 Vírar

Leiðari er valinn úr álblöndu með eftirfarandi eiginleikum.

4.1.1 Línurnar Sigalda-Gáseyri og Fljótsdalur-Gáseyri

Þversnið	433,7 mm ²
Koparígildi	239,2 "
Slitþol	13 400,0 kg
Þyngd	1 196,0 kg/km

4.1.2 Línan Dettifoss-Gáseyri

Þversnið	275,7 mm ²
Koparígildi	152,0 "
Slitþol	8 530,0 kg
Þyngd	756,0 kg/km

4.2 Einangrun

Miðað er við 18 skálar í hverri einangrakeðju með tilsvareandi einangrun og styrkleika og O.B-47410.

Í falltraustum einingum er miðað við 20 skálar í keðju.

4.3 Turnar

Gerð þeirra er valin eins og fram kemur á fskj 4 og eru portlaga, stöguð burðarvirki úr galvaniseruðu stáli. Er þessi gerð valin við þessa áætlun, þar sem lausleg athugun okkar bendir til þess, að hún sé nokkru ódýrari en hin meira hefðbundna frítstandandi turngerð.

4.4 Undirstöður stálgrinda

Á grundvelli þeirra lauslegu athugana, sem gerðar hafa verið á línuleiðum, þykir ekki ástæða til að óttast sérstaka erfiðleika við gerð undirstaðna vegna ástands jarðvegs. Gert er ráð fyrir steinsteyptum undirstöðum, steypum á staðnum. Til greina getur komið að forsteypa þær og flytja þannig á línustæðið.

5. EININGARVERÐ

Kostnaðaráætlunin byggist á eftirfarandi einingarverðum:

5.1 Stál

35,20 kr/kg

5.2 Leiðari

88,00 kr/kg

5.3 Einangrar

8 000,- kr/keðju

5.4 Innlendir kostnaður miðast við verðlag eins og það var í októbermánuði 1970. Það er ekki reiknað með tollum á innfluttu efni í viðkomandi einingarverðum.

6. KOSTNAÐARAÆTLANIR6.1 Kostnaður í kr/km eftir styrkleikakröfum

Álagstilfelli I	1	320 000,-	kr/km
" II	1	450 000,-	" "
" III	1	550 000,-	" "

6.2 Heildarkostnaður

Lína	km	Kostnaður kr/km	Heildarkostn. M kr
Sigalda I	199	1 440 000,-	286,4
" II	199	1 450 000,-	289,5
Fljótsdalur I	202	1 510 000,-	305,5
" II	196	1 515 000,-	296,8
Dettifoss I	113	1 365 000,-	154,1
" II	115	1 390 000,-	159,7

6.3 Hlutfallsleg dreifing heildarkostnaðar á þessum línum verður sem næst þessu:

Stál	25%
Leiðarar	22%
Einangrar m/tilheyrandi	5%
Undirstöður (efni og vinna)	13%
Vinnuvegir	7%
Vinna önnur en við undirstöður	13%
Hönnun, eftirlit og ófyrirséð	15%
	<u>100%</u>

7. RAFÞUNADUR

Þessi frumáætlun nær einnig til áætlaðs kostnaðar við úttak línu frá aðalspennistöð við virkjun og nauðsynlegs búnaðar til mælingar í móttökuenda. Tölur miðast við eina línu.

7.1 Úttak

1 stk rofi	Kr	2 900 000,-
2 " teinrofar	"	735 000,-
3 " straumspennar	"	640 000,-
2 " p.t. spennar	"	420 000,-
3 " eldingavarar	"	465 000,-
Uppsetning, frágangur	"	1 440 000,-
Ymislegt og ófyrirséð 15%	"	1 000 000,-
		<u> </u>
SAMTALS	KR	7 600 000,-

7.2 Inntak

3 stk straumspennar	Kr	640 000,-
2 " p.t. spennar	"	420 000,-
Uppsetning og frágangur	"	300 000,-
Ymislegt og ófyrirséð 15%	"	200 000,-
		<u> </u>
SAMTALS	KR	1 560 000,-

Í þessum kostnaði er ekki fjarskiptabúnaður né fjarmæli-
búnaður.

8. RAFFRÆÐILEG EINKENNI8.1 Corona

Bandarískar venjur fyrirskrifa lfnugerð fyrir þettað spennu-svið þar sem Corona töp eru undir 1 kW/mflu miðað við 3 fasa lfnu í góðu veðri. Þessum kröfum er mætt með þeirri lfnugerð og vírgildleika, sem hér er stungið upp á. Grennri vírinn (Dettifoss-Akureyri) liggur þó nálægt þessum mörkum, og ef til frekari athugana kemur þarf að athuga þetta atriði nánar.

8.2 Einkennisstuðlar

Lfnugerðir þær, sem hér er lagt til að nota, hafa eftirfarandi einkennisstuðla:

Dettifoss-Akureyri

Viðnám	R= 0,122 ohm/km
Induktíft sjónviðnám	X= 0,459 " "
Capacítíft shunt afleiðni	X _c = 0,4015 x 10 ⁶ ohm/km

Suðurland-Akureyri, Austurland-Akureyri

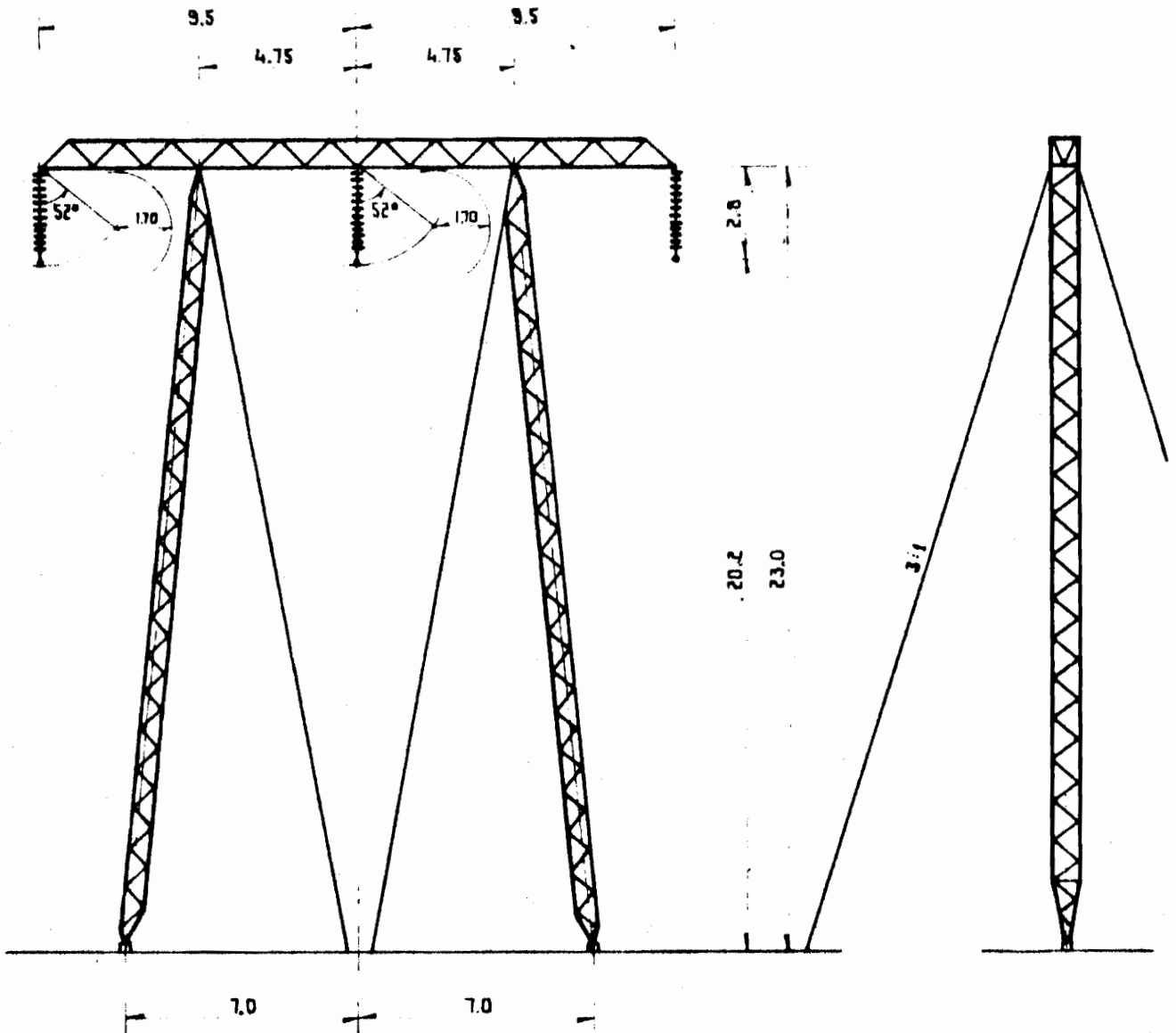
Viðnám	R= 0,0787 ohm/km
Induktíft sjónviðnám	X= 0,4433 " "
Capacítíft shunt afleiðni	X _c = 0,3878 x 10 ⁶ ohm/km

8.3 Flutningsgeta

Flutningsgeta er að sjálfsögðu háð þeim töpum og spennufalli, sem hægt er að þola við gefnar aðstæður. Fyrir lfnu Suðurland-Akureyri (200 km) hafa eftirfarandi dæmi verið útreiknuð. Nettó Mvar er Mvar þörfin fram yfir það sem álag á Norðurlandi útheimtir. Töp í spennum við sendipunkt eru innifalin, en spennufall tekur aðeins til lfnu.

Álag Akureyri MW	Cos.φ	Δ U %	Δ P %	Mvar nettó
150	0,9	18,6	6,3	45,5
100	0,9	11,2	4,08	5,2
75	0,9	7,6	3,0	-8,4

Reykjavík í janúar 1971



Mál eru í m

VIRKIR F.H.

ORKUSTOFNUN

220 kV einrása lína
Burðarmastur

13.10.'70