



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

EFRI-PJÓRSÁ

Forathugun - stöðuskýrsla

Halldór Pétursson

OS-92002/VOD-02 B

Janúar 1992

EFRI-PJÓRSÁ
Forathugun - stöðuskýrsla

Halldór Pétursson

OS-92002/VOD-02 B

Janúar 1992

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	2
2. VIRKJUNARTILHÖGUN	2
2.1 Hnappölduvirkjun	2
2.2 Dæluvirkjun	3
2.3 Gangavirkjun	4
3. VATNAFRÆÐILEGAR FORSENDUR	4
3.1 Hnappölduvirkjun	5
3.2 Dæluvirkjun	5
3.3 Gangavirkjun	5
4. KOSTNAÐUR	6
4.1 Hagkvæmni miðlunarlóna	7
5. ORKUVINNSLUGETA	7
6. NIÐURSTÖÐUR	8
7. VIÐAUKI - KOSTNAÐUR	9
8. VIÐAUKI - YFIRLITSMYNDIR VIRKJUNARHUGMYNDA	11

1. INNGANGUR

Þessi skýrsla fjallar um athuganir á virkjanakostum í Efri-Þjórsá. Athugaðir eru þrjár möguleikar á hvernig hægt er að nýta fallið frá Norðlingaöldu að Ármótalóni, alls um 282 m fall (úr 581 m y. s. í 299 m y. s.).

- Fyrsta hugmyndin byggir á virkjunartilhögun þeirri er nefnd hefur verið Hnappölduvirkjun, en skurðir hafa verið styttnir og göng sett í staðinn þar sem það hefur verið talið hagkvæmt. Þessi hugmynd verður í þessari skýrslu áfram nefnd Hnappölduvirkjun.
- Önnur hugmyndin byggir á því að dæla vatni Þjórsár úr 581 m y.s. upp í 600 m y.s. og veita því þaðan með lónum og skurði, eða göngum, í inntakslón undir Örafahnúk í 599 m y.s. og virkja síðan fallið þaðan niður í Ármótalón í 299 m y.s. Þessi hugmynd er í þessari skýrslu nefnd Dæluvirkjun. Hugmyndin byggir á því að landslag er hentugra fyrir veitur uppi á hásléttunni í 600 m y. s. en í 570-580 m y.s. efst í dalbrún "Þjórsárdals".
- Þriðja hugmyndin byggir á að veita Þjórsá í göngum alla leið frá Norðlingaöldulóni í stöðvarhús í Gljúfurleit. Í þessari skýrslu verður þessi hugmynd nefnd Gangavirkjun.

Á leiðinni frá Norðlingaöldu að Ármótalóni falla nokkrar þverár í Þjórsá. Þar sem vatnsvegir eru allir ráðgerðir vestan ár, nýtist vatnið úr vatnsmestu þveránum að vestan til virkjunarinnar. Stærstu árnar eru Kisa og Dalsá. Í öllum hugmyndunum, sem lýst er hér, er vatninu úr þessum þverám miðlað sérstaklega með háu miðlunarhlutfalli til að mæta hinu lága miðlunarhlutfalli sem næst í Þjórsá vegna takmörkunar á miðlun í Þjórsárverum.

Þessar forathuganir eru byggðar á kortum í mælikvarða 1:20000 með 5 metra bili á milli hæðarlína. Einnig hafa verið notaðar upplýsingar af berg-, jarðgunns- og afrennsliskortum sem eru í vinnslu á Orkustofnun. Upplýsingar um rennsli eru byggðar á rennslismælingum Orkustofnunar í Þjórsá og rennslisröðum gerðum út frá þeim.

Vinnu við þessar forathuganir er ekki lokið. Samkvæmt drögum að umhverfismati fyrir hverja virkjunarhugmynd benda fyrstu niðurstöður þess til að Hnappölduvirkjun sé lókust þessara hugmynda út frá umhverfissjónarmiðum. Einnig er verið að vinna að jarðfræðilegri úttekt á mannvirkjaleiðum. Til stendur einnig að reikna út og bera saman orkuvinnslugetu virkjunarhugmyndanna þriggja í reiknilíkani Landsvirkjunar á verkfræðistofunni Streng. Samhliða þessum rannsóknum verða verkfræðiáætlanir endurskoðaðar.

2. VIRKJUNARTILHÖGUN

Í þessum kafla verður virkjunarhugmyndum lýst nánar. Allar hugmyndirnar eiga það sameiginlegt að miða við lítið hallandi, ófóðruð aðrennslisgöng í stað fallganga og er hér byggt á norskri hönnun og reynslu. Reiknað er með að síðustu 60 m ganganna séu stálfóðraðir.

2.1 Hnappölduvirkjun

Þessi hugmynd er endurskoðun á gömlu Hnappölduvirkjunarhugmyndinni. Þjórsá er stífluð við Norðlingaöldu og myndað lón sem nær upp í 581 m y. s. Þetta lón er hér eftir kallað Norð-

lingaöldulón. Miðlunin er nýtt niður í 574 m y.s. og næst þá 260 Gl miðlun. Frá Norðlingaöldulóni er vatninu veitt um göng í gegnum Norðlingaöldu að litlu lóni í Kisu. Frá Kisufarvegi er síðan veitt með skurðum og veitustíflum að litlu lóni í Miklalæk. Þaðan rennur vatnið síðan um skurð að Flóamannaöldu, í göngum í gegnum ölduna og síðan að litlu lóni í Dalsá við Hlaup, en vatnsborð þess er áætlað í 573 m y. s. Frá Dalsá fer vatnið síðan inn í aðrennslisgöng virkjunarinnar að stöðvarhúsi, sem er neðanjarðar í Gljúfurleit. Á leiðinni frá Dalsá að stöðvarhúsi eru Hólkná og Geldingsá teknar inn í gegnum niðurföll. Frá stöðvarhúsi fer vatnið í frárennslisgöngum út í Þjórsá ofan við Básatanga.

Veitur og miðlanir Dalsár og Kisu eru áþekkar hugmyndunum í gömlu Hnappölduvirkjun. Draugakvísl er stífluð við Lambafellssporð í 700 m y. s. og þar myndað 68 Gl miðlunarlón. Þetta lón er hér eftir kallað Draugalón. Kisa er stífluð við Múla og veitt með Lambafellskvísl í skurði yfir í farveg Draugakvíslar í 640 m y. s. og öllum ánum þremur er síðan veitt í skurði yfir í Dalsá. Dalsá er stífluð við Örafatungu upp í 635 m y.s. og myndað 70 Gl miðlunarlón. Þetta lón er hér kallað Dalsárlón. Vatnið rennur síðan annað hvort eftir farvegi Dalsár að aðrennslisgöngum, eða ef miðlanir eru fullar þá er því veitt í skurði í Helgavatn og þaðan í miðlunarlón í Fossárdrögum. Helgavatn er hækkað upp í 635 m y. s. með þessari veitu.

Fossá er stífluð við Lambafell upp í 600 m y.s. og myndað 150 Gl miðlunarlón sem tekur við flóðavatni úr efri veitunni. Þetta lón er kallað hér Fossárlón. Þessu vatni er veitt með göngum í gegnum Lambafell og síðan með skurði í lón við Fremri-Hnappöldu, sem áætlað er að sé 10 Gl. Þetta lón er hér kallað Hnappöldulón. Úr lóninu rennur síðan vatnið í göngum að aðrennslisgöngum virkjunarinnar og sameinast þar vatninu úr neðri veitunni. Þar sem göngin koma saman er gert ráð fyrir að boruð séu lóðrétt göng upp á yfirborð til sveiflujöfnunar.

Samtals eru 558 Gl í miðlunum í virkjunarhugmyndinni, og þar af nýtast 260 Gl til að miðla rennsli Þjórsár. Meðalrennsli til virkjunarinnar er áætlað 80.8 m³/s og virkjað rennsli 108 m³/s. Hönnunarfallhæð er áætluð 271.5 m og afl 264 MW.

Til að rekstur virkjunar verði sem hagstæðastur er miðað við að efri veitan miðli sveiflum í rennsli Þjórsár þannig að rennsli árinna sé sem best nýtt. Þetta er mögulegt vegna hins háa miðlunarhlutfalls sem næst í efri veitunni. Miðlunin í Fossárdrögum er hugsuð til að taka vor- og sumarflóðin í efri veitunni ef hinar miðlanirnar duga ekki til.

2.2 Dæluvirkjun

Þjórsá er stífluð við Norðlingaöldu og myndað lón sem nær upp í 581 m y. s. Miðlunin er nýtt niður í 570 m y. s. og næst þá 311 Gl miðlun. Vatninu í Þjórsá er síðan dælt um göng í gegnum Norðlingaöldu upp í 600 m y. s. í lón í farvegi Kisu. Þetta lón er hér nefnt Kisulón. Kisulónið er fyrst og fremst hugsað sem veita því ekki er gert ráð fyrir neinum niðurdrætti í lóninu, og er miðlun þar því aðeins 13 Gl. Úr Kisulóni fer síðan vatnið eftir skurðum og uppistöðum 10 km leið að inntakslóni virkjunarinnar undir Örafahnúk. Þetta lón er nefnt hér Hnúkslón. Lónið er 11 km langt og nýtir miðlun frá 599 m y. s. niður í 590 m y. s. og næst þá 80 Gl miðlun. Úr Hnúkslóni fer síðan vatnið í aðrennslisgöng að neðanjarðarstöðvarhúsi í Gljúfurleit. Frá stöðvarhúsi fer síðan vatnið í frárennslisgöngum út í Þjórsá rétt ofan við Skágil.

Þverár Þjórsár að vestan eru miðlaðar sérstaklega. Kisu er veitt yfir í Lambafellskvísl með stíflu við Mikluöldu. Miðlunarlón, sem í renna Kisa, Lambafellskvísl og Draugakvísl, er síðan

myndað undir Eystra-Rjúpnafelli í 629 m y. s. og fæst þar 92 Gl miðlun. Þetta lón er nefnt hér Fellalón. Að auki er Draugakvísl stífluð við Lambafellssporð í 700 m y. s. og myndað þar 68 Gl lón, Draugalón. Dalsá er stífluð við Örafatungu í 635 m y. s. og þar myndað 70 Gl miðlunarlón, Dalsárlón. Vatnið rennur úr Dalsárlóni og Fellalóni í Hnúkslón og sameinast þar vatninu úr Þjórsá.

Samtals eru því 638 Gl í miðlunum í þessari virkjunartilhögun, og þar af nýtast 391 Gl til að miðla Þjórsá. Meðalrennsli til virkjunarinnar er áætlað 79.7 m³/s og virkjað rennsli 108 m³/s. Hönnunarfallhæð er áætluð 294.3 m og afl virkjunar samkvæmt því 278 MW. Dælustöðin við Fjórðungsöldu er miðuð við að geta dælt 90 m³/s upp um 21 m.

Rekstur virkjunarinnar er hugsaður þannig að rennsli Þjórsár er látið stýra því hvernig miðlanir úr þverám eru nýttar. Reynt er að nýta rennslið í Þjórsá til að mæta vatnspörf virkjunarinnar svo lengi sem nægjanlegt vatn er í ánni. Á meðan er lokað fyrir rennsli úr þveránum og vatni safnað í miðlanirnar. Þegar rennsli tekur að þverra í Þjórsá er Þjórsármiðlunin tæmd á undan miðlunum í þveránum. Með þessu er tryggt að sem mest af vatni Þjórsár nýtist þrátt fyrir takmarkaða miðlun í ánni. Rekstraröryggi virkjunarinnar ætti að vera tryggt vegna hins stóra inntakslóns við Örafahnúk, en það dugir virkjunninni í 2-3 vikur.

2.3 Gangavirkjun

Þessi hugmynd byggir á að veita Þjórsá í stöðvarhús í Gljúfurleit með göngum frá miðlunarlóni við Fjórðungsöldu, alls 28.1 km leið. Stöðvarhús er hugsað á sama stað og í Hnappölduvirkjun. Þverárnar Kisa og Dalsá eru miðlaðar eins og í dæluvirkjunarhugmyndinni og teknar inn í göngin með þvergöngum og inntaki í farvegi Dalsár. Minni þverárnar, Miklilækur og Bjarnalækir, eru teknar inn í göngin með niðurföllum.

Samtals eru 541 Gl í miðlunum í þessari hugmynd og þar af nýtast 311 Gl til að miðla Þjórsá. Meðalrennsli til virkjunar er áætlað 80.2 m³/s og virkjað rennsli 108 m³/s. Hönnunarfallhæð er áætluð 265 m og afl virkjunar 250 MW.

Rekstur virkjunarinnar er hugsaður þannig að Norðlingaöldulónið er notað sem inntakslón virkjunar. Efri veitan er sem áður nýtt til að miðla vatni fram á seinni hluta vetrar þegar Norðlingaöldulónið er tæmt. Ekki þarf að gera ráð fyrir óvæntum rekstrartruflunum í þessari virkjunartilhögun þar sem veitur eru neðanjarðar, og telst það helsti kostur hennar.

3. VATNAFRÆÐILEGAR FORSENDUR

Vatnasvið Efri-Þjórsár við Norðlingaöldu er talið um 2087 km². Kvíslarveita, sem veitir af vatnasviði Efri-Þjórsár yfir í Þórisvatn, minnkar aðrenslissvæði Norðlingaöldulónsins um 1228 km² og verða þá aðeins 859 km² eftir, þar af 343 km² undir jökli. Yfirfallsvatn Kvíslarveitu fer hins vegar til Norðlingaöldumiðlunar, en gert er ráð fyrir að það nýtist illa fyrir virkjun í Efri-Þjórsá því á sama tíma má reikna með miklu rennsli í ánni við Norðlingaöldu.

Meðalrennsli Efri-Þjórsár við Norðlingaöldu er talið 99.1 m³/s en eftir að rennsli til Kvíslarveitu, 45 m³/s, hefur verið dregið frá eru eftir 54 m³/s.

Við þetta bætist rennsli af vatnasviðum þveránna milli Norðlingaöldu og Sultartanga sem í heild er u.þ.b. 450 km². Rennsli af þessum vatnasviðum nýtist mismikið eftir virkjunartilhögun.

Nú er verið að vinna að gerð nýrra rennslisraða fyrir Efra-Þjórsársvæðið sem byggja meðal annars á vatnshæðarmælingum í nýjum mæli við Dynk. Eftir það ætti nákvæmni rennslisraða að vera viðunandi fyrir svæðið.

Hér á eftir verður gerð grein fyrir aðrennsli hinna mismunandi virkjunarhugmynda.

3.1 Hnappölduvirkjun

Áætlanir eru þær sömu og fyrri áætlanir fyrir Hnappölduvirkjun. Eftirfarandi afrennsli er áætlað fyrir virkjunina.

	Vatnasvið km ²	Afrennsli l/s/km ²	Rennsli m ³ /s	Ársrennsli Gl/ár
Þjórsá v/Norðlingaöldu	859	62.9	54.0	1699
Efri veita	335	58.5	19.7	620
Skurðleið	141	50.4	7.1	224
Samtals	1335		80.8	2543

3.2 Dæluvirkjun

Eftirfarandi afrennsli er áætlað fyrir virkjunina.

	Vatnasvið km ²	Afrennsli l/s/km ²	Rennsli m ³ /s	Ársrennsli Gl/ár
Þjórsá v/Norðlingaöldu	859	62.9	54.0	1699
Dalsárlón	105	67	7.0	221
Fellalón	181	67	12.1	382
Skurðleið	109	61	6.6	208
Samtals	1264		79.7	2510

3.3 Gangavirkjun

Eftirfarandi afrennsli er áætlað fyrir virkjunina. Miðað er við að þverár á gangaleið séu teknar inn í gegnum niðurföll.

	Vatnasvið km ²	Afrennsli l/s/km ²	Rennsli m ³ /s	Ársrennsli Gl/ár
Þjórsá v/Norðlingaöldu	859	62.9	54.0	1699
Dalsárlón	105	67	7.0	221
Fellalón	181	67	12.1	382
Gangaleið	141	50.4	7.1	224
Samtals	1286		80.2	2526

4. KOSTNAÐUR

Kostnaðaráætlanir eru byggðar á virkjanalíkani Orkustofnunar og miðast við verðlag í desember 1990. Stíflur er hugsaðar sem venjulegar jarðstíflur. Allar flutningsvegalengdir eru áætlaðar 3 km og berggæðastuðull er áætlaður 1.0. Þykkt lausra jarðlaga er áætluð 1 m nema þar sem kort sýna mýrar, en þar er dýpið áætlað 2 m. Kostnaður við niðurföll lítilla þveráa er enn illa þekktur en hér er gert ráð fyrir að verkkostnaðurinn sé 2-3 milljónir. Reiknað er með að nota jarðgangaborvélar við alla gangagerð þar sem það er fjárhagslega hagkvæmt.

	Hnappölduvirkjun	Dæluvirkjun	Gangavirkjun
Aðalvatnsvegur:			
Norðlingaöldulón	775	775	775
Vatnsvegir	5069.9	4381.9	6668.4
Stöðvarmannvirki	4879.1	5005.2	4690.9
Hnúkslón		1457.5	
Samtals:	10724	11619.6	12134.3
Veitur að vestan:			
Draugalón	338.9	338.9	338.9
Dalsárlón	619.6	558.3	577.2
Fellalón		824.4	836.8
Fossárlón	490.4		
Vatnsvegir	2586.3	35.4	302.4
Samtals:	4035.2	1757	2055.3
Annað:			
Vegagerð	330	330	330
Stöðvarbyggð	107.9	110.2	105.6
Samtals:	15197.1	13816.8	14625.2
Álag 64.4%	10021.6	8898.0	9418.6
Stofnkostnaður:	24984.0	22714.8	24043.8

Nákvæmari sundurliðun kostnaðaráætlana er aftast í viðauka.

4.1 Hagkvæmni miðlunarlóna

Hagkvæmni miðlunarlóna er áætluð eftirfarandi:

Lón	Meðalmiðlunartala (m ³ /Gl·m)
Norðlingaöldulón	5.0
Draugalón	6.0
Dalsárlón	17.0
Fossárlón	10.0
Fellalón	14.0
Hnúkslón	97.0
Kisulón	68.0

Þess ber að geta að Hnúkslón er jafnframt 10 km löng veita á vatni Þjórsár. Það sama má segja um Kisulónið, það er einnig fyrst og fremst hugsað sem 4 km löng veita á vatni Þjórsár. Ef tillit er tekið til þessa eru ofangreindar miðlanir taldar hagkvæmar.

5. ORKUVINNSLUGETA

Orkuvinnslugeta hugmyndanna er reiknuð samkvæmt virkjanalíkani Orkustofnunar. Í grunnkerfi orkuvinnslureikninganna er gert ráð fyrir að eftirfarandi virkjanir séu til:

- Núverandi kerfi
- Fljótsdalsvirkjun
- Kvíslarveita meiri og Búrfell II

Rennslisorka kerfisins er áætluð 8234 GWh og orka í miðlunum er áætluð 2504 GWh. Í dæluvirkjunarhugmyndinni er gert ráð fyrir að allt að 70 GWh/ár fari til dælingar á vatni Þjórsár en það yrði að miklu leyti utan álagstíma. Niðurstöður orkuvinnslureikninganna eru eftirfarandi.

Virkjunarhugmynd	Orkuvinnslugeta GWh/ár
Endurskoðuð Hnappölduvirkjun	1442
Dæluvirkjun	1495
Gangavirkjun	1396

Til samanburðar má geta þess að samanlögð orkuvinnslugeta Gnúpverjavirkjunar og Norðlingaölduvirkjunar í virkjunartilhögun er Almenna Verkfræðistofan (1984) hefur lagt fram er 1285 GWh/ár, reiknað á sama hátt.

6. NIÐURSTÖÐUR

Samkvæmt framangreindum reikningum fást eftirfarandi kennitölur fyrir virkjunartilhaganirnar.

	Hnappölduvirkjun	Dæluvirkjun	Gangavirkjun
Miðlun	558 Gl	638 Gl	541 Gl
Rennsli	80.8 m ³ /s	79.7 m ³ /s	80.2 m ³ /s
Virkjað rennsli	108 m ³ /s	108 m ³ /s	108 m ³ /s
Verg fallhæð	282 m	301 m	282 m
Hönnunarfallhæð	271.5 m	294.3 m	265.0 m
Afl	264 MW	278 MW	250 MW
Rennslisorka	1665 GWh/a	1710 GWh/a	1613 GWh/a
Orkugeta	1442 GWh/a	1495 GWh/a	1396 GWh/a
Stofnkostnaður	24984 millj.	22715 millj.	24044 millj.
Stofnkostnaður/orkueiningu	17.32 kr/KWh	15.19 kr/KWh	17.22 kr/KWh

Vænlegasti kosturinn til áframhaldandi skoðunar virðist því vera Dæluvirkjunin. Ef berggæðamat leiðir til lægri berggæðastuðuls gæti Gangavirkjunin orðið vænlegur kostur þar sem jarðgangakostnaður er stór hluti af kostnaði virkjunarinnar. Til dæmis má benda á að ef berggæðastuðullinn 0.9 yrði settur á öll göng Gangavirkjunnar yrði hún 1.1 milljarði ódýrari og stofnkostnaður á orkueiningu yrði 16.46 í stað 17.22 kr/KWh. Hnappölduvirkjun virðist hins vegar vera bæði dýrust og flóknust. Einnig bendir margt til þess að hún komi mun verr út úr umhverfismati en hinar hugmyndirnar. Er hún því hér dæmd sem lakasti valkosturinn til áframhaldandi skoðunar.

7. VIÐAUKI - KOSTNAÐUR

Í viðaukanum er sundurliðaður kostnaður virkjanahugmyndana þriggja. Tölur eru miðaðar við verðlag í desember 1990. Liðurinn sparnaður gangna kemur til vegna þess að sama jarðgangaborvél getur borað mörg göng og sparast þá flutningskostnaður við að koma vél á staðinn. Kostnaður virkjanahugmyndanna er eftirfarandi.

Hnappölduvirkjun

Verkþáttur	Kostnaður (millj. kr.)
Stíflur:	
Norðlingaöldulón	486.1
Dalsárlón	500.5
Vatnsás	31.1
Draugalón	261.4
Kisa efri 1	56.5
Kisa efri 2	25.1
Kisa neðri 1	7.7
Kisa neðri 2	68.2
Miklilækur	333.3
Dalsá neðri	16.6
Fossárlón	490.4
Hnappöldulón	740.8
Draugakvísl	3.3
Yfirföll:	
Norðlingaöldulón	111.5
Miklilækur	14
Dalsá neðri	22.5
Draugalón	23.8
Dalsárlón	19.0
Botnrásir:	
Norðlingaöldulón	177.4
Miklilækur	46.7
Dalsá neðri	21.6
Dalsárlón	69.0
Draugalón	53.7
Kisa efri	19.8
Skurðir:	
Í Þjórsárlóni	41.8
Við Kisu	83.8
Kisa-Miklilækur	205.8

Verkþáttur	Kostnaður (millj. kr.)
Miklilækur-Flóam.alda	188.5
Flóam.alda-Dalsá	328.5
Kisa-Lambafell	107
Lambafell-Dalsárlón	452.5
Dalsárlón-Helgavatn	114.3
Helgavatn-Fossárlón	138.7
Fossárlón-Hnappöldulón	236.9
Í Hnappöldulóni	38.4
Göng:	
Fjórðungsalda	743.7
Flóamannaalda	502.5
Dalsá-sveifluþró	1850.0
Lambafell v/Fossá	135
Hnappöldulón-sveifluþró	262.7
Aðrennslisgöng	135.7
Stálfórðuð göng	112.9
Frárennslisgöng	210.6
Aðkomugöng	194
Inntök:	
Norðlingaöldulón	96.7
Dalsá	202.8
Hnappöldulón	144
Fossárlón	111.3
Niðurföll:	
Hölná	2
Geldingsá	2
Sameiginlegt:	
Vélar og rafbúnaður	3672.9
Stöðvarhús	1012.2
Stöðvarbyggð	107.9
Vegir	330
Sveifluþró	10
Sparnaður v/gangna	-187.0
Verkkostnaður	15197.1
64.4% álag	9786.9
Heildarkostnaður	24984.0

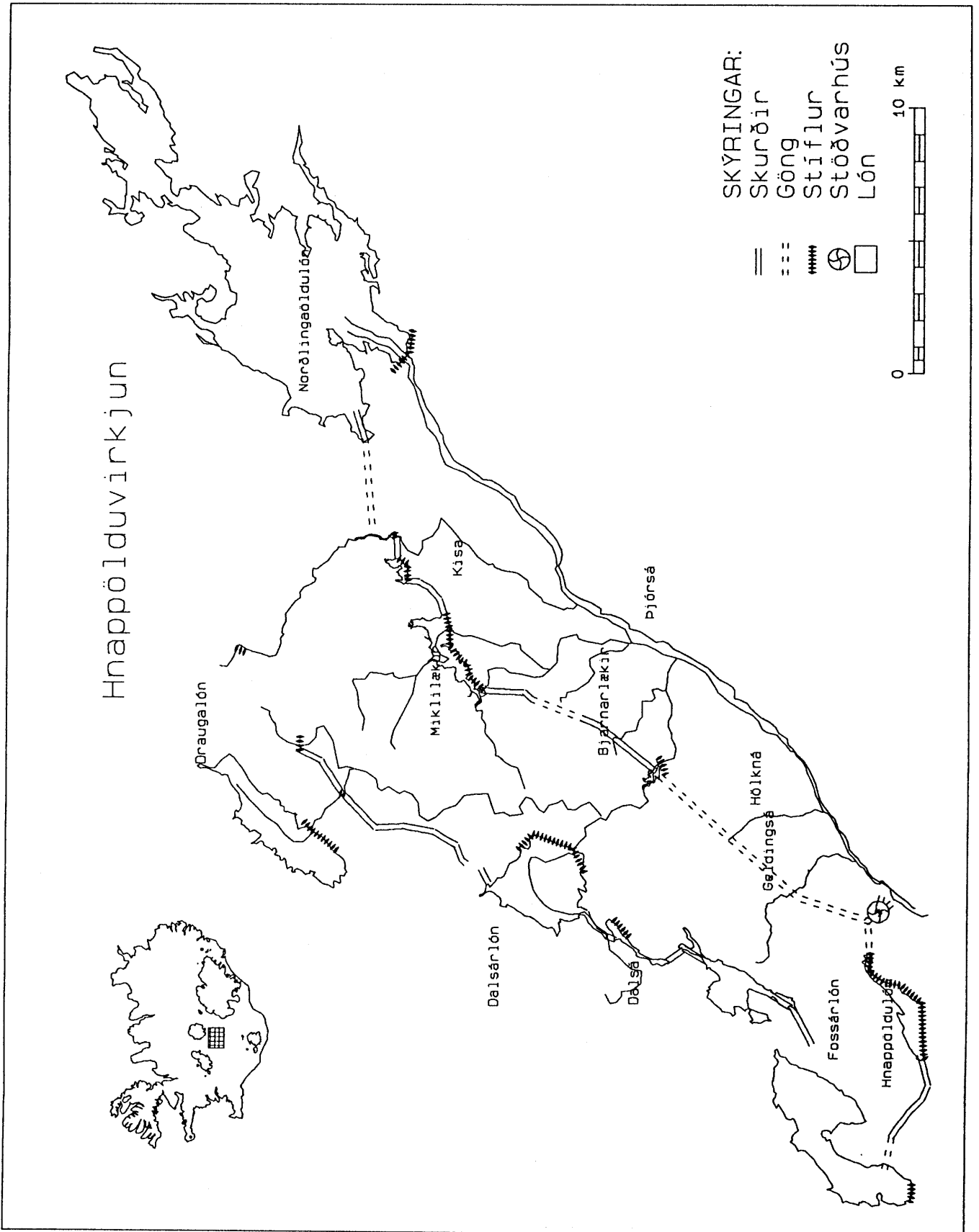
Dæluvirkjun

Verkþáttur	Kostnaður (millj. kr.)
Stíflur:	
Norðlingaöldulón	486.1
Dalsárlón	500.5

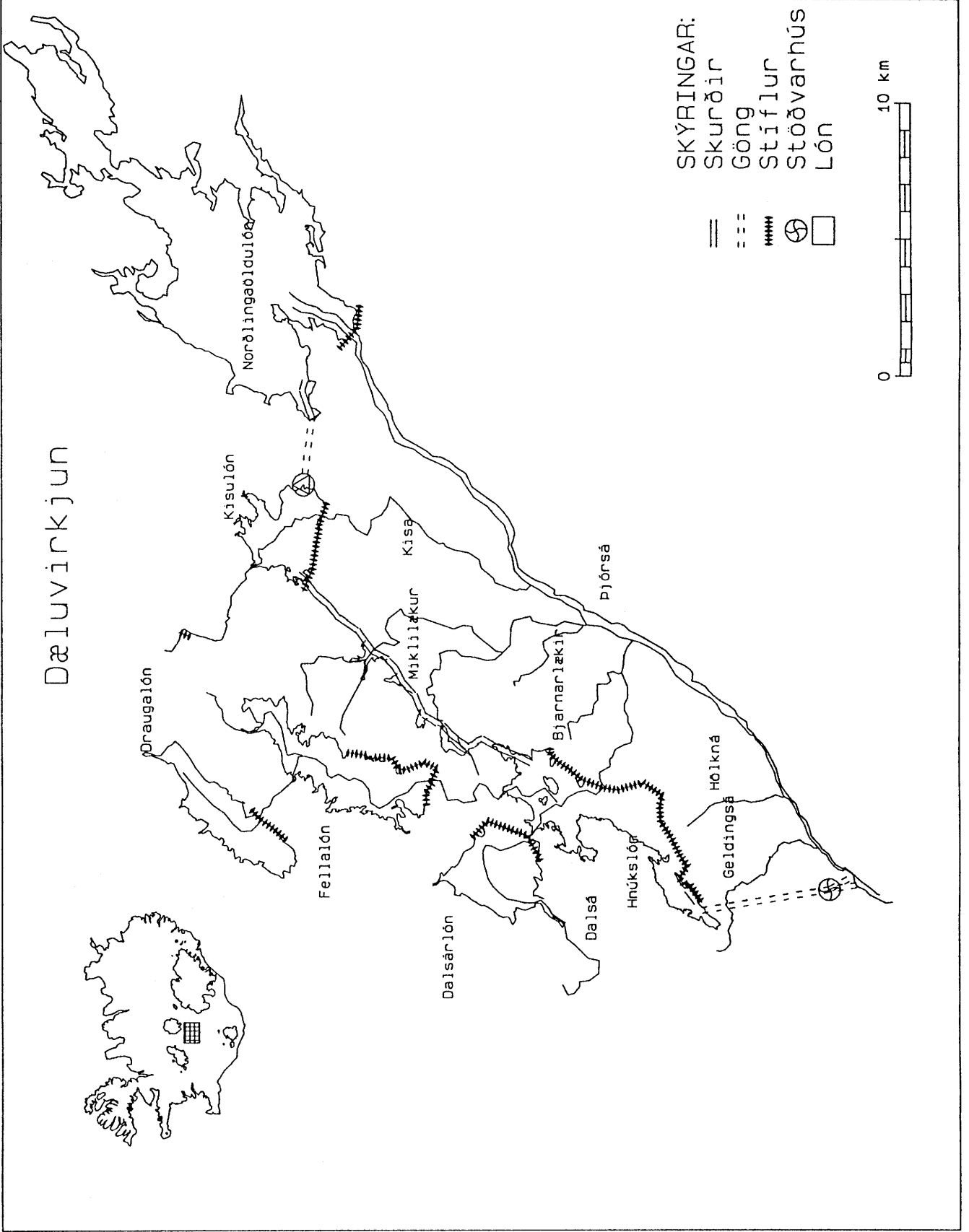
Verkþáttur	Kostnaður (millj. kr.)
Draugalón	261.4
Fellalón	726.3
Kisa efri	15.6
Kisulón	459.7
Hnúkslón	1391
Yfirföll:	
Norðlingaöldulón	111.5
Dalsárlón	18.4
Draugalón	23.8
Fellalón	59.3
Hnúkslón	30
Botnrásir:	
Norðlingaöldulón	177.4
Dalsárlón	58.3
Draugalón	53.7
Fellalón	51.2
Hnúkslón	36.5
Kisa efri	19.8
Inntök:	
Hnúkslón	254.3
Göng:	
Fjórðungsalda	572.7
Aðrennslisgöng	994.0
Frárennslisgöng	260.1
Aðkomugöng	194
Stálfóðruð göng	112.9
Skurðir:	
Kisaulón-Hnúkslón	951.4
Í Norðlingaöldulóni	280
Í Hnúkslóni	37.7
Annað:	
Stöðvarhús	1032
Vélar og raf	3779.2
Dæluhús	172.3
Dæluvélar	605.5
Stöðvarbyggð	110.2
Vegir	330.0
Sveifluþró	10.0
Sparnaður v/gangna	-148.9
Verkkostnaður	13816.8
64.4% álag	8898.0
Heildarkostnaður	22714.8

Verkþáttur	Kostnaður (millj. kr.)
Stíflur:	
Norðlingaöldulón	486.1
Dalsárlón	500.5
Draugalón	261.4
Fellalón	726.3
Kisa efri	15.6
Dalsárinntak	16.6
Yfirföll:	
Norðlingaöldulón	111.5
Dalsárlón	18.4
Draugalón	23.8
Fellalón	59.3
Dalsárinntak	11.9
Botnrásir:	
Norðlingaöldulón	177.4
Dalsárlón	58.3
draugalónlón	53.7
Fellalón	51.2
Kisa efri	19.8
Dalsárinntak	37.2
Inntök:	
Fjórðungsöldulón	274.6
Dalsárinntak	201.3
Göng:	
Aðrennslisgöng	5816.1
Frárennslisgöng	210.6
Aðkomugöng	194.0
Stálfóðruð göng	112.9
Hjálpargöng	132.3
Skurðir:	
Í Norðlingaöldulóni	111.9
Annað:	
Stöðvarhús	970.2
Vélar og rafbúnaður	3526.7
Stöðvarbyggð	105.6
Vegir	330.0
Sveifluþró	10.0
Verkkostnaður	14625.2
64.4% álag	9418.6
Heildarkostnaður	24043.8

8. VIÐAUKI - YFIRLITSMYNDIR VIRKJUNARHUGMYNDA



Dæluvirkjun



Gangavirkjun

