

# Frumvarp til laga

## um virkjun Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal og stækkun Kröfluvirkjunar.

(Lagt fyrir Alþingi á 127. löggjafarþingi 2001–2002.)

### 1. gr.

Landsvirkjun er heimilt að reisa og reka vatnsaflsvirkjun í Fljótsdal með allt að 750 MW afli ásamt aðalorkuveitum og virkja til þess vatnsföllin Jökulsá á Brú og Jökulsá í Fljótsdal í tveimur áföngum (Kárahnjúkavirkjun).

Í fyrri áfanga er Landsvirkjun heimilt að reisa þrjár stíflur við Fremri-Kárahnjúka (Kárahnjúkastíflu, Desjarástíflu og Sauðárdalsstíflu), veita Jökulsá á Brú frá miðlunarlóni (Háslóni) um aðrennslisgöng undir Fljótsdalsheiði að stöðvarhúsi, reisa stöðvarhús neðan jarðar í Fljótsdal með frárennsli eftir göngum og skurði út í farveg Jökulsár í Fljótsdal, í samræmi við uppdrátt í viðauka, svo og að reisa önnur mannvirki vegna virkjunarinnar.

Í síðari áfanga er Landsvirkjun heimilt að reisa stíflu í farvegi Jökulsár í Fljótsdal (Ufsarstíflu), veita ánni ásamt vatni af Hraunum inn í aðrennslisgöng Kárahnjúkavirkjunar á Fljótsdalsheiði í samræmi við uppdrátt í viðauka og reisa önnur mannvirki vegna virkjunarinnar.

Leyfið fellur úr gildi 10 árum eftir gildistöku laga þessara ef leyfishafi hefur þá ekki hafið framkvæmdir og 15 árum eftir gildistöku laganna ef virkjunin er þá ekki komin í rekstur.

### 2. gr.

Iðnaðarráðherra er heimilt að veita Landsvirkjun leyfi til að stækka Kröfluvirkjun í allt að 220 MW ásamt aðalorkuveitum, enda liggja fyrir mat á umhverfisáhrifum framkvæmda.

### 3. gr.

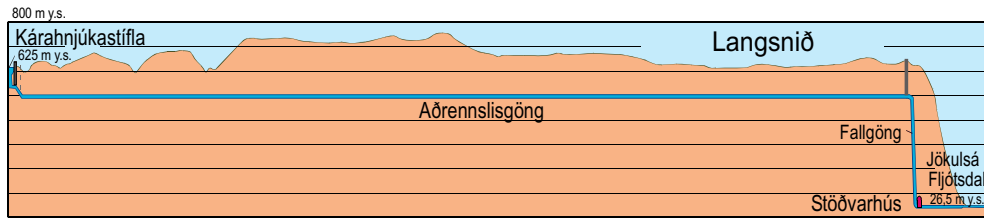
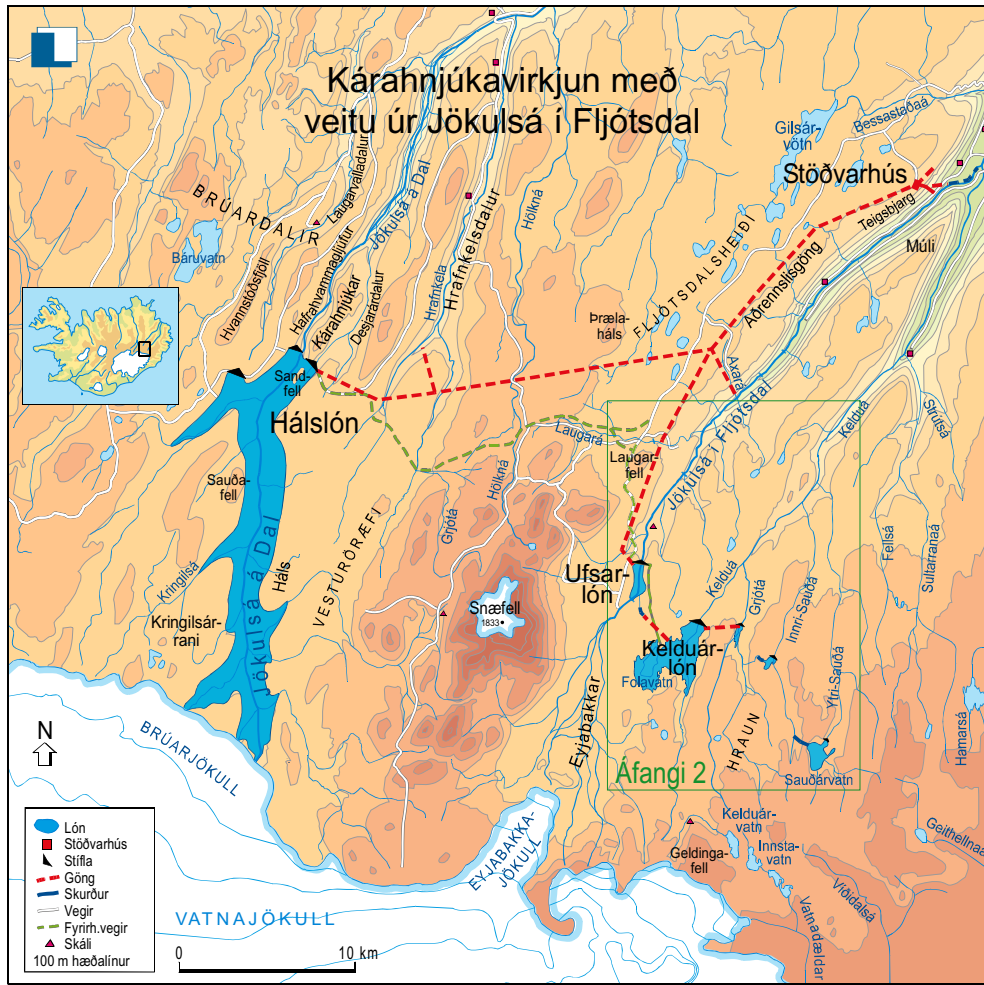
Eftirfarandi breytingar verða á 2. mgr. 6. gr. laga nr. 42/1983, um Landsvirkjun:

- Í stað orðanna „60 MW“ kemur: 220 MW.
- Við bætist nýr málslíður sem orðast svo: Landsvirkjun reisir og rekur Kárahnjúkavirkjun með allt að 750 MW afli.

### 4. gr.

Lög þessi öðlast þegar gildi.

Viðauki.



Athugasemdir við lagafrumvarp þetta.

Frumvarp þetta er flutt til þess að afla lagaheimilda fyrir Kárahnjúkavirkjun og stækkun Kröfluvirkjunar vegna stóriðjuframkvæmda sem áformað er að ráðast í á næstu árum á Austurlandi. Þá er hugsanlegt að aukinni almennti raforkuþörf á Norðausturlandi verði mætt með stækkun Kröfluvirkjunar.

Hinn 24. janúar 2002 barst iðnaðarráðuneytinu erindi Landsvirkjunar þar sem þess er farið á leit við ráðuneytið að lagt verði fyrir Alþingi frumvarp til laga sem kveði á um heimildir fyrir Landsvirkjun til að reisa og reka vatnsaflsvirkjun við Kárahnjúka með allt að 750 MW afli og stækka gufuaflsvirkjun við Kröflu í allt að 220 MW.

Í 1. mgr. 10. gr. orkulaga, nr. 58/1967, segir að til þess að reisa og reka raforkuver stærri en 2.000 kW þurfi leyfi Alþingis. Í samræmi við ákvæði 11. gr. orkulaga leitaði ráðuneytið umsagnar Orkustofnunar og er umsögn stofnunarinnar fylgiskjal I með frumvarpi þessu.

### 1. Raforkuþörf.

Um nokkurt skeið hafa staðið yfir viðræður milli íslenskra stjórnvalda, Landsvirkjunar, Hydro Aluminium Metal Production, Hæfis ehf. og Reyðaráls hf. um byggingu álverksmiðju í Reyðarfirði. Álverksmiðjan verður samkvæmt áætlunum byggð í tveimur áföngum, með 240–280 þúsund tonna framleiðslugetu í fyrri áfanga en í síðari áfanga verður framleiðslugetan aukin í 360–420 þúsund tonn. Aðilar verkefnisins stefna að því að taka 1. september 2002 endanlega ákvörðun um hvort af framkvæmdum verði. Miðað er við að framleiðsla í fyrri áfanga verksmiðjunnar hefjist fyrir árslok 2006.

Raforkuþörf fyrri áfanga álverksmiðjunnar verður u.þ.b. 3.850 GWst á ári en eykst í u.þ.b. 5.800 GWst á ári eftir stækkun. Þetta, ásamt áætlaðri tímasetningu upphafs starfseminnar, ræður mestu um það hvaða virkjunarkostir koma til greina vegna raforkuþarfar verksmiðjunnar eins og fram kemur í umsögn Orkustofnunar. Í greinargerð Orkustofnunar um orkuöflun fyrir álver í Reyðarfirði, stækkun álvera á Suðvesturlandi og aðra fyrirsjáanlega notendur, sem fylgir umsögn stofnunarinnar, kemur fram að líkleg orkuþörf vegna stækkunar núverandi álvera nemi tæplega 3.000 GWst á ári. Auk þessa má gera ráð fyrir að raforkunotkun á almennum markaði aukist fram til ársins 2012 um 630 GWst. Með ofangreindri orkuþörf Reyðaráls nemur heildaraukning orkuþarfar fram til ársins 2012 rúmlega 9.000 GWst.

### 2. Orkuöflun.

Í 3. gr. laga nr. 60/1981, um raforkuver, segir að röð framkvæmda við virkjanir og aðrar stórframkvæmdir í raforkumálum skuli ráðast af væntanlegri nýtingu orkunnar og skuli þess gætt að orkuöflunin verði með sem hagstæðustum hætti fyrir þjóðarbúið. Þá segir að við val á virkjunarkostum skuli einnig leitast við að auka öryggi í vinnslu og flutningi á raforku um landið. Loks segir að áður en iðnaðarráðherra ákveður röð framkvæmda skuli liggja fyrir greinargerðir frá Landsvirkjun, Orkustofnun og öðrum aðilum sem hann kveður til.

Í greinargerð Orkustofnunar er gerð grein fyrir þeim virkjunarkostum sem talið er að gætu tekið til starfa fyrir árið 2012, ef ákvörðun yrði tekin um að hefja nauðsynlegan undirbúning á fyrsta ársfjórðungi árið 2002. Þar kemur fram að stofnunin telur að miða verði við að framleiða þurfi orku vegna álvers á Austurlandi á Norðausturlandi og Austurlandi, m.a. vegna takmarkaðrar flutningsgetu raforkukerfisins og þess tímaramma, sem verkefnið miðast við. Þá sé kostnaður verulega hærri við aðra virkjunarkosti auk þess sem umhverfisáhrif þeirra verði síst minni og séu þeir því óraunhæfir í samanburði við fyrirhugaða virkjunarleið.

Í umsögn Orkustofnunar kemur fram það álit stofnunarinnar að vel hafi verið vandað til útfærslu Kárahnjúkavirkjunar og að í þeim efnum hafi víða verið gengið svo langt til móts við umhverfissjónarmið sem ætlast megi til án þess að stofna hagkvæmni verkefnisins í voða. Sú virkjunarleið sem hér sé valin skerði mögulega orkuvinnslu vatnasviðsins alls um allt að 1.600 GWst á ári en Orkustofnun telji það réttlætanlegt miðað við heildarhagsmuni þar sem reynt er að setta sjónarmið um náttúruvernd og orkuvinnslu. Stofnunin mælir því með framkvæmdinni.

Vegna annars áfanga álvers í Reyðarfirði telur stofnunin að afla þurfi orku á Norðausturlandi, allt að 1.100 GWst á ári, auk annars áfanga Kárahnjúkavirkjunar. Til að afla þessarar orku verði að virkja á háhitasvæðunum við Kröflu og Bjarnarflag og hugsanlega á Þeistareykjum. Á þessu stigi sé óvissa um virkjunarröð á þessu svæði og geti þurft að nýta allt þetta afl við Kröflu til annars áfanga álversins. Því mæli stofnunin með því að Landsvirkjun verði heimilað að stækka Kröfluvirkjun í allt að 220 MW.

Í ljósi þessa byggist orkuöflun vegna fyrsta áfanga álverksmiðjunnar alfarið á fyrri áfanga Kárahnjúkavirkjunar, en vegna annars áfanga álverksmiðjunnar er gert ráð fyrir að ráðist verði í seinni áfanga Kárahnjúkavirkjunar, Bjarnarflagsvirkjun og stækkun Kröfluvirkjunar. Í 1. gr. gildandi laga um raforkuver er að finna heimild til handa iðnaðarráðherra til að veita Landsvirkjun leyfi til að reisa og reka jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi með allt að 40 MW afli. Hins vegar er nauðsynlegt að afla lagaheimilda fyrir Kárahnjúkavirkjun og stækkun Kröfluvirkjunar til undirbúnings fyrir virkjunarframkvæmdir vegna hugsanlegrar orkusölu til álvers í Reyðarfirði.

### 3. Kárahnjúkavirkjun.

#### 3.1 Mat á umhverfisáhrifum.

Hinn 20. apríl 2001 lagði Landsvirkjun fram til Skipulagsstofnunar skýrslu um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar Kárahnjúkavirkjunar, allt að 750 MW. Framkvæmdin var auglýst opinberlega 4. maí 2001 og var frestur til athugasemda til 15. júní. Alls bárust 362 athugasemdir. Skipulagsstjóri kvað upp úrskurð 1. ágúst 2001 þar sem lagst var gegn virkjuninni vegna umtalsverðra umhverfisáhrifa og ófullnægjandi upplýsinga um einstaka þætti framkvæmdarinnar og umhverfisáhrif hennar. Úrskurður Skipulagsstofnunar var kærður til umhverfisráðherra sem kvað upp úrskurð sinn 20. desember 2001. Í úrskurði umhverfisráðherra er hinn kærði úrskurður Skipulagsstofnunar felldur úr gildi og fallist á fyrirhugaða Kárahnjúkavirkjun. Í úrskurðinum eru sett eftirfarandi skilyrði fyrir framkvæmdinni:

1. Framkvæmdaraðila er gert að falla frá framkvæmdum við Hafursárveitu, Laugarfellsveitu og Bessastaðárveitu og Gilsárvötn. Framkvæmdaraðila er heimilt að breyta hönnun aðrennslisganga frá Háslóni að stöðvarhúsi í Fljótsdal til að vega upp á móti minni orkuvinnslugetu vegna þessa skilyrðis og skilyrðis nr. 2.
2. Framkvæmdaraðila er gert að falla frá framkvæmdum við Sultarrana- og Fellsárveitu. Jafnframt endurskoði framkvæmdaraðili fyrirkomulag á yfirfalli stíflu við Kelduá í þeim tilgangi að draga eins og kostur er úr þeim umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.

Framkvæmdaraðili skal í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands kanna gróður og fuglalíf í lónstæði fyrirhugaðs Kelduárlóns áður en framkvæmdir við annan áfanga virkjunarinnar hefjast.

3. Fyrirkomulagi á yfirfalli úr Háslóni eins og það er staðsett og hannað við stíflu í Desjárdal er hafnað. Hönnun aðalstíflu við Háslón skal breyta þannig að yfirfallsvatn úr lóninu verði leitt í Hafrahvammagljúfur.  
Breytt hönnun og fyrirkomulag stíflumannvirkja skal ekki leiða til meiri heildaráhrifa á umhverfi en sú hönnun og útfærsla sem framkvæmdaraðili fyrirhugar samkvæmt matskýrslu, þ.e. kostur 2. Staðsetningu og gerð stíflumannvirkja verði ekki breytt meira en þörf krefur til að fullnægja ofangreindu skilyrði.
4. Aðgerðir framkvæmdaraðila til að minnka jarðvegsrof og áfok úr Háslóni skulu miðast við að hvergi myndist áfoksgeirar meðfram jöðrum Háslóns í hönnunarstormi með 50–100 ára endurkomutíma.  
Í samræmi við það skal framkvæmdaraðili vinna heildstæða áætlun sem sýnir nákvæma útfærslu aðgerða og mat á virkni þeirra. Aðgerðirnar skulu m.a. fela í sér eftirfarandi atriði:
  - a) Stjórnun vatnsborðsbreytinga í Háslóni, þ.e. forgangsröðun við fyllingu lóna.
  - b) Uppsetningu og virkni verkfræðilegra rof- og áfoksvarna miðað við hönnunarstorm með 50–100 ára endurkomutíma.
  - c) Stjórnun og aðgerðir vegna stöðvunar áfoksgeira, gróðurverndar og uppgræðslu á svæðum sem verða fyrir áhrifum.
  - d) Sívirkt eftirlit og mat á virkni mótvægisáðgerðanna.
5. Framkvæmdaraðili skal tryggja að umfang og eðli rofs og annarrar röskunar gróðurs á áhrifasvæði virkjunarinnar utan Háslóns verði ekki meira með tilkomu hennar að teknu tilliti til mótvægisáðgerða en það er áður en framkvæmdir hefjast. Í samræmi við það skal framkvæmdaraðili vinna áætlun um aðgerðir svo sem uppgræðslu- og landbótaaðgerðir á áhrifasvæði virkjunarinnar utan Háslóns og viðmiðunarmörk fyrir rof og þá röskun sem áhrif framkvæmdarinnar miðast við.
6. Framkvæmdaraðili skal gera viðbragðs- og aðgerðaáætlun við neyðarástandi. Í áætluninni skal gera grein fyrir eftirfarandi atriðum:
  - a) helstu neyðaraðstæðum sem upp kunna koma,
  - b) svæði, mannfjölda og verðmætum sem geta verið í hættu við slíkar aðstæður,
  - c) aðgerðum til að bregðast við slíkum aðstæðum,
  - d) aðgerðum til að vara við, vernda, stýra, rýma eða annars sem talið er nauðsynlegt til að vernda líf og verðmæti.
7. Ekki er fallist á fyrirhugað efnisnám í Hvannstöðsfjöllum. Framkvæmdaraðili skal tilgreina annan mögulegan efnistökuastað, t.d. í Lambafellstagli.  
Áður en framkvæmdir hefjast skal framkvæmdaraðili í samráði við Náttúruvernd ríkisins vinna nákvæma áætlun um námur, haugsvæði og vega- og slóðagerð og með hliðsjón af þeim breytingum sem felast í þessum úrskurði leitast við að lágmarka enn frekar umhverfisáhrif framkvæmdanna. Í áætluninni skal gerð grein fyrir staðsetningu, umfangi, fyrirkomulagi, nýtingu og frágangi efnistökuastaða og haugsvæða og allra vega og vegslóða. Efnistöku- og notkunarstaðir og magn efnis skal tilgreint.
8. Framkvæmdaraðili skal lækka klapparhaftið ofan Lagarfjótsvirkjunar um 1 m áður en rekstur virkjunarinnar hefst. Framkvæmdaraðili skal hafa samráð við Náttúruvernd ríkisins og skipulagsyfyrvöld um framkvæmdina. Verði ekki ráðist í síðari áfanga virkjunarinnar innan 10 ára frá lokum fyrri áfanga skal framkvæmdaraðili rýmka farveg Lagarfjóts við Straum.

9. Framkvæmdaraðili skal í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands standa fyrir vöktun á völdum fuglastofnum við Lagarfljót, á Úthéraði og á Héraðssandi á fyrstu 10 árum á starfstíma virkjunarinnar til að staðreyna að áhrif breytinga á vatnafari á lífríki sé innan þeirra marka sem gert er ráð fyrir í matsskýrslu.
10. Framkvæmdaraðili nýti yfirfallsvatn á skipulegan hátt á ferðamannatíma og leitist við að ná meðalrennsli í farveg Jökulsár í Fljótsdal og Kelduár í júlí og ágúst í góðum vatnsárum. Í lakari vatnsárum skal framkvæmdaraðili leggja áherslu á að hafa rennsli á ferðamannatíma í farvegi Jökulsár í Fljótsdal og síðan í Kelduá eftir því sem yfirfallsvatn dugar til.
11. Áður en fyllt verður í Háslón skal framkvæmdaraðili í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands ljúka rannsóknum á þeim setlögum sem mynduðust í fornu jökullóni sunnan Kárahnjúka. Framkvæmdaraðili skal jafnframt láta rannsaka og kortleggja öskulög í jarðvegi sem hverfa munu í Háslón beggja vegna Jökulsár sunnan Kárahnjúka og á Fljótsdalsheiði. Niðurstöður rannsókna skulu birtar innan tveggja ára frá því að vatni er hleypt í Háslón.
12. Framkvæmdaraðili skal í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands sjá til þess að jarðhitasvæðið við Sauðárfoss ásamt hrúðurbreiðunum verði rannsakað. Niðurstöður rannsókna skulu birtar innan tveggja ára frá því að vatni er hleypt í Háslón.
13. Framkvæmdaraðili skal í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands sjá til þess að flikrubergið í gljúfri Jökulsár verði rannsakað. Niðurstöður rannsókna skulu birtar innan tveggja ára frá því að vatni er hleypt í Háslón.
14. Framkvæmdaraðili skal tryggja að göng séu vöktuð meðan á gerð þeirra stendur til að finna og stöðva leka um sprungur, sem leiða umtalsvert vatn. Slíkar sprungur skal einangra til að koma í veg fyrir lekann, svo framkvæmdirnar valdi ekki marktækum áhrifum á núverandi grunnvatnsstöðu.
15. Framkvæmdaraðili skal í samráði við Hafrannsóknastofnunina láta vakta á fyrstu 10 árum starfstíma virkjunarinnar dæmigerð botndýrasamfélög í Héraðsflóa.
16. Hönnun allra stærri verkfræðilegra framkvæmda, svo sem rofvarna á strönd Háslóns, skal miða að því að lágmarka sjónræn áhrif á víðerni.
17. Framkvæmdaraðili skal í samráði við Náttúrustofu Austurlands standa að nauðsynlegri viðbótarvöktun hreindýra á fyrstu 10 árum á starfstíma virkjunarinnar til að staðreyna að áhrif virkjunarinnar á hreindýrastofninn séu ekki meiri en gert er ráð fyrir í matsskýrslu.
18. Framkvæmdaraðili skal sjá til þess að farvegur Jökulsár í Fljótsdal verði ávallt skolaður í kjölfar aurskolunar með rennsli sem sé a.m.k. jafnt því hámarksrennsli sem notað var við útskolun aursins. Útskolunin skal standa yfir í a.m.k. 4 klst.
19. Framkvæmdaraðili skal í samvinnu við Minjavörslu Austurlands gera áætlun um reglulega vöktun þeirra fornminja sem eru í hættu og tilkynna Fornleifavernd ríkisins ef hættu er talin á að fornminjar muni raskast vegna framkvæmdanna.
20. Framkvæmdaraðili skal sjá til þess að bergganginum Tröllkonustíg í Valþjófsstaðarfjalli verði hlífð við raski þannig að ásýnd hans verði ekki breytt.

Fyrirkomulagi fyrirhugaðra framkvæmda hefur verið breytt í samræmi við skilyrði 1–3, en því er nánar lýst í kafla 4.1 og fylgiskjali IV.

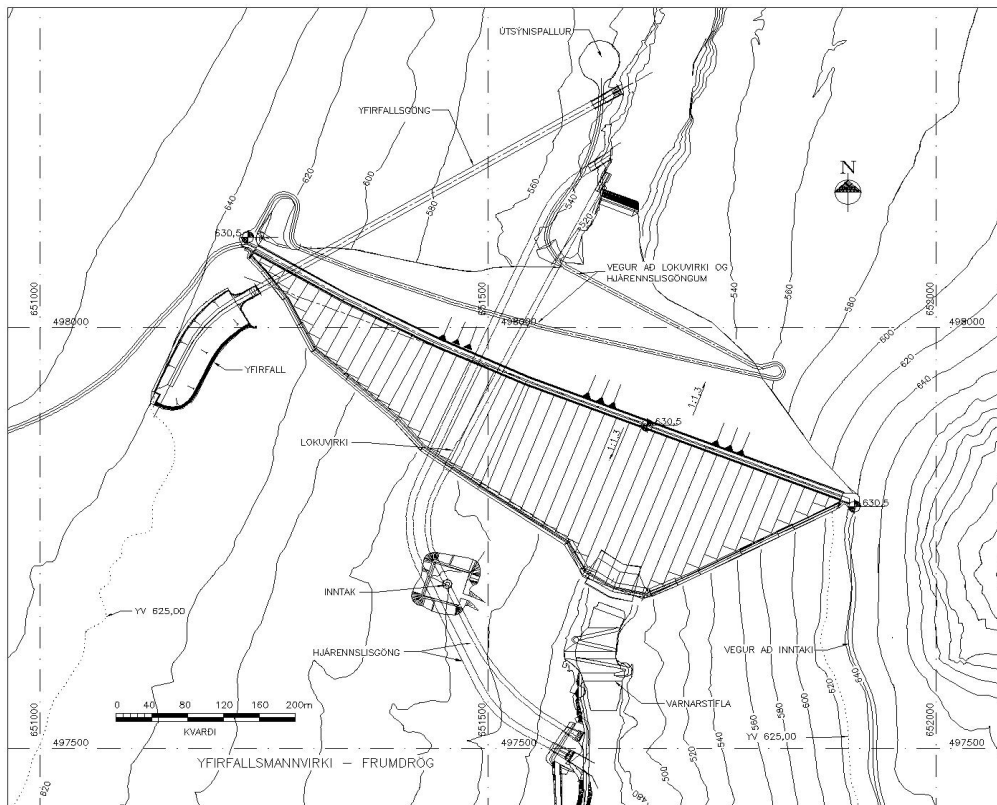
### 3.2 Lýsing á framkvæmdum.

#### a) Fyrri áfangi.

Fyrirkomulag fyrri áfanga er þannig að Jökulsá á Brú er stífluð við Fremri-Kárahnjúk með Kárahnjúkastíflu, sem er 190 m há grjótstífla, við syðri enda Hafrahvammagljúfra. Beggja vegna Kárahnjúkastíflu eru hliðarstíflur, Sauðárdalsstífla og Desjarárstífla. Með stíflunum er myndað miðlunarlón, Háslón. Vatnsborð við fullt lón verður í 625 m hæð yfir sjávarmáli og verður flatarmál þess 57 km<sup>2</sup>. Nýtanlegt miðlunarrými er áætlað um 2.100 GL miðað við lægstu vatnsstöðu, 550 m yfir sjávarmáli.

Í úrskurði umhverfisráðherra um mat á umhverfisáhrifum virkjunarinnar er gert að skilyrði að yfirfall úr Háslóni skuli vera við Kárahnjúkastíflu. Vegna þessa er nú gert ráð fyrir að 200 m langri yfirfallsrennu verði komið fyrir í hliðinni við vesturenda stíflunnar. Frá yfirfallinu verður vatnið leitt í göngum undir stífluendann sem opnast í steyptra rennu nálægt gljúfurbarminum nokkur hundruð metrum neðan við stífluna. Þaðan mun vatnið falla í 60–80 m háum fossi niður í Hafrahvammagljúfur.

Vegna þessa skilyrðis um staðsetningu og nýja gerð yfirfalls úr Háslóni og ótraustra efstu berglaga á áður fyrirhuguðu stíflustæði fyrir gangagerð er nauðsynlegt að hliðra vestari enda stíflunnar um 250 m niður með árfarvegi Jökulsár á Brú en austari enda hennar um 150 m. Með þessari hliðrun munu göngin frá yfirfallinu liggja í traustum berglögum og öryggi stíflunnar þannig tryggt þrátt fyrir yfirfallsgöngin undir henni. Staðsetning stíflunnar er sýnd á meðfylgjandi mynd.



Þrátt fyrir smávægilega hliðrun stíflunnar til norðurs verður að telja heildarumhverfisáhrif af færslu yfirfallsins úr Desjarárdal að Kárahnjúkastíflu minni en í upphaflegri tillögu og í samræmi við skilyrði umhverfisráðherra skv. lið 3.

Úr Háslóni verður vatninu veitt um 40 km löng aðrennslisgöng í austur og síðan í norðaustur undir Fljótsdalsheiði að innsta hluta Fljótsdals þar sem stöðvarhús verður neðan jarðar. Í stöðinni verða í fyrri áfanga fimm vélasamstæður með tilheyrandi búnaði og verður uppsett afl þeirra allt að 625 MW. Frá stöðinni verður vatninu veitt um frárennslisgöng út í Fljótsdal, um 1 km innan við Valþjófsstað. Frá gangamunnum verður grafinn frárennslisskurður út í farveg Jökulsár í Fljótsdal austur undan Valþjófsstað skammt ofan brúar. Farvegur Jökulsár þar sem frárennslisskurðurinn opnast í hann er í um 26,5 m hæð yfir sjó.

Við hlið stöðvarhelli verður spennahellir. Aðkoma að stöðvarhelli og spennahelli verður um 800 m löng göng en framan við þau í Fljótsdal verður þjónustubygging. Frá spennahelli liggja sérstök strengjagöng að tengivirkishúsinu skammt innan við þjónustubygginguna.

Virkjað rennsli í fyrri áfanga er um  $120 \text{ m}^3$  á sekúndu, uppsett afl verður allt að 625 MW og meðalorkugeta 3.760 GWst á ári. Upphaflegar áætlanir gerðu ráð fyrir að Bessastaðaárveita og Gilsárvothn yrðu einnig hluti af fyrri áfanga virkjunarinnar en þessar framkvæmdir hefðu aukið orkugetu virkjunarinnar um 40 GWst á ári. Í úrskurði umhverfisráðherra var Landsvirkjun gert að falla frá þessum áformum.

Gert er ráð fyrir að undirbúningsframkvæmdir við virkjunina hefjist í júní 2002, en vinna við Kárahnjúkastíflu og aðrennslisgöng í september 2002.

#### **b) Síðari áfangi.**

Í síðari áfanga virkjunarinnar er Jökulsá í Fljótsdal stífluð um 2 km neðan við Eyjabakkafoss. Þessi stífla verður rúmlega 30 m há og ofan hennar myndast um  $1 \text{ km}^2$  lón, Ufsarlón. Vatnsborð verður í 625 m hæð yfir sjávarmáli þegar það er fullt. Við þá vatnshæð mun lónið ná upp í Eyjabakkafoss. Frá Ufsarlóni verður vatninu veitt um 13,5 km löng göng að aðrennslisgöngum frá Háslóni. Göngin tengjast nálægt Axará á Fljótsdalsheiði og með þessu fyrirkomulagi verður unnt að miðla rennsli beggja jökulanna í Háslóni.

Jafnframt mun svokölluð Hraunaveita fylgja síðari áfanga virkjunarinnar. Þá verður fjór- um þverám Jökulsár í Fljótsdal, þ.e. Kelduá, Grjótá, Innri-Sauða og útrennsli úr Sauðárvatni, veitt í Ufsarlón skammt ofan Ufsarstíflu. Verulegur hluti vatnsvega Hraunaveitu verða jarðgöng. Stíflan í Kelduá verður langstærsta stífla í Hraunaveitu, um 25 m há. Við hana myndast um  $8 \text{ km}^2$  miðlunarlón, sem ná mun m.a. yfir Folavatn. Aðrar stíflur verða mun minni.

Meðalrennsli til Kárahnjúkavirkjunar eykst um tæpa  $25 \text{ m}^3/\text{s}$  með síðari áfanga virkjunarinnar. Þá verður jafnframt sjöttu vélasamstæðunni bætt við í stöðvarhúsinu og aflið aukið í allt að 750 MW. Með síðari áfanga virkjunarinnar vex orkugeta hennar um 910 GWst á ári í samtals 4.670 GWst á ári. Upphaflegar áætlanir gerðu ráð fyrir að einnig yrði ráðist í Laugarfells-, Hafursár-, Sultarrana- og Fellsárveitu í þessum áfanga, sem hefðu gefið um 170 GWst á ári. Í úrskurði umhverfisráðherra var Landsvirkjun hins vegar gert að falla frá þessum áformum.

Ákvörðun um hvenær ráðist verður í síðari áfanga Kárahnjúkavirkjunar ræðst af ákvörðun um stækkun álverksmiðju eða af öðrum hugsanlegum orkusölusamningum.



### c) Skipulag.

Í svæðisskipulagi Miðhálandis Íslands 2015, sem staðfest var af umhverfisráðherra 10. maí 1999, kafla 10.3.2, er fjallað um fyrirhuguð orkuvinnslusvæði í Norður-Múlasýslu. Þar segir:

- „1. Jökulsá á Brú, Norðurhéraði. Kárahnúkavirkjun, hugsanlega tengd Fljótsdalsvirkjun. Orkuvinnslugeta allt að 3.200 GWst/ári. Flatarmál löns getur orðið allt að 38 km<sup>2</sup>. Tilhögun virkjunar er háð skilyrðum sem sett eru í reglugerð um friðlýsingu Kringilsárrana sbr. auglýsingu nr. 524/1975. Matsskyld framkvæmd skv. 5. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum.
2. Fljótsdalsvirkjun á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal, Fljótsdalshr. Hugsanlega tengd Kárahnúkavirkjun, stærð allt að 1.200 GWst/ári. Vegna mikilvægis og sérstöðu Eyjabakkasvæðisins hvað varðar gróðurfar, dýralíf, landslag o.fl. er ástæða til að endurskoða tilhögun virkjunar skv. gildandi lögum. Svæðið hefur einnig mikið gildi fyrir ferðaþjónustuna. Gert er ráð fyrir að skoðaðir verði til hlítar möguleikar á að virkja saman Jökulsá á Brú (Kárahnúkavirkjun) og Jökulsá í Fljótsdal með þeim hætti að Kárahnúkalón geti nýst sem miðlun fyrir bæði vatnasviðin. Því er gerður fyrirvari um lónastærðir á Eyjabakkasvæðinu og aðra tilhögun virkjunar. Hugsanlegt Eyjabakkalón er því auðkennt með blandaðri landnotkun á skipulagsupprætti; orkuvinnsla/náttúruvernd.

Heimiluð með lögum 1981 og leyfi ráðherra var veitt fyrir 1.5. 1994. Virkjunin er því einungis matsskyld ef um breytingar er að ræða frá upphaflegum áætlunum.“

Vegna Kárahnjúkavirkjunar þarf að gera breytingar á svæðisskipulagi Miðhálandis Íslands 2015. Tillögur að breytingum hafa verið lagðar fyrir samvinnunefnd um svæðisskipulag Miðhálandis Íslands með ósk um að þær fái skipulagslega meðferð. Úrskurður umhverfisráðherra hefur áhrif á sérstakt svæðisskipulag fyrir Kárahnjúkavirkjun, sem nær til allra fjögurra sveitarfélaganna á Héraði. Verður svæðisskipulaginu breytt í samræmi við úrskurðinn og skipulagslegri meðferð þess haldið áfram frá því sem fyrr var hafið í samráði við Skipulagsstofnun.

Nú er unnið að gerð deiliskipulags fyrir stöðvarhússvæði í Fljótsdal og fyrir Kárahnjúkastíflu og næsta nágrenni í samræmi við ákvæði 23. gr. skipulags- og byggingarlaga, nr. 73/1997.

### d) Náttúruverndarsvæði.

Á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar eru 22 svæði á náttúruminjasrá og eru þau ýmist friðlýst eða ástæða talin til verndunar. Friðlýstu svæðin eru Kringilsárrani og Lönsöræfi sem liggja við jaðar áhrifasvæðisins. Um fjórðungur friðlandsins í Kringilsárrana mun fara undir Hálslón, sem skiptir friðlandinu í tvennt. Í úrskurði umhverfisráðherra kemur fram að auk þessa verði eftirtalin svæði fyrir töluverðri röskun (vísun í númer í náttúruminjasrá): Snæfell, Vestur-Öræfi, Hafrahvammagljúfur (615); Eyjabakkar (616); Finnsstaðanes og Egilsstaðanes (647); Eylendið í Jökulsárhlíð (639); Húsey (648); votlendi og sandar í Hjaltastaðahá og Hjaltastaðaásar (605). Þá segir í úrskurði umhverfisráðherra að eftirtalin svæði verði fyrir lítilli röskun: Sleðbrjótsmelar (640); Jökulsárgil (641); Gilja og Hauksstaðahólar í Jökuldal (642) og Gláma og nágrenni (649).

Í 1. mgr. 38. gr. laga nr. 44/1999, um náttúruvernd, segir að leyfi Náttúruverndar ríkisins þurfi til framkvæmda þar sem hætta er á að spillt verði friðlýstum náttúruminum. Þá segir að leita skuli umsagnar og tilkynna Náttúruvernd ríkisins um framkvæmdir þar sem hætta er á að spillt verði öðrum náttúruminum á náttúruminjasrá. Ákvæðið leggur ekki skilyrðis-

laust bann við framkvæmdum á friðlýstum svæðum en ljóst er að afla þarf leyfis og umsagnar Náttúruverndar ríkisins áður en af framkvæmdum verður.

#### **4. Stækkun Kröfluvirkjunar.**

##### *4.1 Mat á umhverfisáhrifum.*

Hinn 24. ágúst 2001 tilkynnti Landsvirkjun stækkun Kröfluvirkjunar í allt að 100 MW til Skipulagsstofnunar. Framkvæmdin var auglýst opinberlega 7. september 2001 og var frestur til athugasemda til 19. október 2001. Með úrskurði dags. 7. desember 2001 féllst Skipulagsstofnun á fyrirhugaða stækkun Kröfluvirkjunar í Skútustaðahreppi um 40 MW.

Landsvirkjun óskaði eftir ákvörðun Skipulagsstofnunar hinn 16. janúar 2001 um það hvort borun rannsóknarhola á svæði vestan og sunnan núverandi vinnslusvæðis skyldi háð mati á umhverfisáhrifum. Skipulagsstofnun úrskurðaði 23. febrúar sama ár að borun rannsóknarhola á svæðunum innan jarðhitaréttindasvæðis Landsvirkjunar skyldi sæta mati á umhverfisáhrifum, en féllst á borun á suðursvæði og austursvæði án mats á umhverfisáhrifum. Umhverfisráðherra staðfesti þennan úrskurð Skipulagsstofnunar eftir stjórnslukæru Landsvirkjunar. Landsvirkjun hefur hafið vinnu við matsáætlun á umhverfisáhrifum rannsóknarborana á vestursvæði.

##### *4.2 Lýsing á framkvæmdum.*

###### **a) Stækkun um 40 MW.**

Kröflustöð í Skútustaðahreppi hefur verið starfrækt frá árinu 1977. Með samningi milli ríkisstjórnar Íslands og Landsvirkjunar frá 26. júlí 1985 keypti Landsvirkjun virkjunina ásamt ýmsum réttindum á Kröflusvæðinu, þ.m.t. rétti til hagnýtingar jarðhitaorku til raforkuframleiðslu allt að 70 MW. Fram til ársins 1997 var einungis önnur af tveimur 30 MW vélum virkjunarinnar í rekstri. Boranir eftir aukinni gufu á svæðinu frá 1996 hafa hins vegar gengið vel og frá 1999 hefur virkjunin verið rekin á fullum afköstum, 60 MW.

Stækkun núverandi aflstöðvar um 40 MW krefst borana til gufuöflunar sem nemur um 25 MW auk stækkunar á tveimur borteigum, gufuveitu, rafstöð og tengivirki, byggingu nýs kæliturns og ýmissa tengdra framkvæmda. Áætlað er að bora þurfi 3–6 holur til að afla þeirrar gufu sem enn vantar fyrir stækkunina. Á vinnslutíma virkjunarinnar er síðan gert ráð fyrir að bora þurfi nýja holu á um þriggja ára fresti til að mæta afkastarárnun hola vegna kælingar og þrýstilækkunar í jarðhitageyminum. Hver hola verður útbúin með hljóðdeyfi og skýli yfir borholutoppi. Leggja þarf safnæð frá nýjum vinnsluholum og bæta við einni háþrýstigufuskilju í skiljustöð, leggja nýja háþrýstiveituað við hlið eldri æðar, auk þess sem tveimur rakaskiljum verður bætt við í rakaskiljuhúsi. Rafstöð verður stækkuð um eina 40 MW vélasamstæðu og verður byggt við núverandi stöðvarhús til norðurs. Byggður verður nýr 14 m hár kæliturn norðan við þá kæliturna sem fyrir eru. Auk þessa þarf að ráðast í ýmsar smærri framkvæmdir. Áætlað er að orkugeta raforkukerfisins muni aukast um 320 GWst á ári með tilkomu stækkunarinnar.

###### **b) Stækkun um 120 MW.**

Í áætlunum um orkuöflun fyrir álver í Reyðarfirði hefur Landsvirkjun miðað við orku frá Kröflu og Bjarnarflagi, auk Kárahnjúkavirkjunar. Við úrskurð umhverfisráðherra um mat á umhverfisáhrifum fyrir Kárahnjúkavirkjun hefur mikilvægi orkuöflunar frá Kröflusvæðinu enn aukist. Vegna þessa og annarra óvissuþátta telur Landsvirkjun nauðsynlegt að heimilda verði aflað fyrir enn frekari stækkun virkjunarinnar. Hefur fyrirtækið á undanförunum árum

staðið fyrir umfangsmiklum yfirborðsathugunum á jarðhita á öllu Kröflusvæðinu. Rannsóknir þessar hafa leitt í ljós fjögur ný vænleg jarðhitasvæði.

Lítið er farið að huga að staðsetningu virkjunarinnar enda ræðst hún af árangri borana og mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Ný 120 MW aflstöð við Kröflu verður í grundvallaratriðum svipuð öðrum jarðgufuvirkjunum landsins. Meginþættir hennar eru borholur, gufuveita, gufuskiljur, aflstöð, tengivirki og kæliturnar. Á þessu stigi er miðað við að í virkjuninni verði tvær til fjórar vélasamstæður.

Gert er ráð fyrir að afla megi gufu fyrir 120 MW jarðgufuvirkjun á svokölluðu vestursvæði en hugsanlegt er einnig að gufu til slíkrar virkjunar þurfi að hluta til að afla á suðursvæði. Áætlað er að orkugeta raforkukerfisins muni aukast um 960 GWst á ári með tilkomu 120 MW stækkunar.

### c) Skipulag.

Aðalskipulag fyrir Skútustaðahrepp 1996–2015 var staðfest 1997. Þar segir m.a. að meginmarkmið í atvinnumálum sé að auka nýtingu jarðhita í sveitarfélaginu. Gert er ráð fyrir áframhaldandi orkuvinnslu við Kröflu. Kröflusvæðið er skilgreint sem „afréttur/óbyggð svæði“, en afmarkað sem jarðhitaréttindasvæði samkvæmt samningi milli ríkisstjórnar Íslands og Landsvirkjunar.

Um Skútustaðahrepp gilda lög nr. 36/1974, um verndun Mývatns og Laxár í Suður-Þingeyjarsýslu. Svæðið er á náttúruminjaskrá.

### d) Jarðhitaréttindi.

Með samningum dags. 18. og 25. mars 1971 tryggði ríkissjóður Íslands sér umráða- og ráðstöfunarrétt jarðhita á nánar afmörkuðu svæði í landi jarðanna Reykjahlíðar og Voga í Skútustaðahreppi. Með samningi dags. 26. júlí 1986 keypti Landsvirkjun Kröfluvirkjun ásamt ýmsum réttindum á Kröflusvæðinu, þ.m.t. rétti til hagnýtingar jarðhitaorku til raforkuframleiðslu allt að 70 MW. Áður en af stækkun Kröfluvirkjunar verður er nauðsynlegt að semja um aukinn rétt til hagnýtingar jarðhitaorku til raforkuframleiðslu á svæðinu.

## 5. Flutningslínur.

Tvær 420 kV háspennulínur, hvor um sig um 53 km á lengd, munu flytja raforkuna frá tengivirki í Fljótsdal til álverksmiðjunnar. Með úrskurði dags. 27. maí 2000 féllst skipulagsstjóri á fyrirhugaða lagningu línanna með nokkrum skilyrðum. Úrskurðurinn var kærður til umhverfisráðherra sem staðfesti úrskurð skipulagsstjóra 23. nóvember 2000 með einu viðbótarskilyrði.

Línurnar munu liggja frá tengivirki í Fljótsdal þvert fyrir Múlann, út Fljótsdal að austanverðu, þaðan upp Víðivallaháls, Hallormsstaðaháls og austur í Skriðdal. Úr Skriðdal liggja línurnar hvor sína leið um Hallsteinsdal annars vegar og Þórudal hins vegar þar til þær koma saman í Áreyjardal í Reyðarfirði. Línurnar þvera botn fjarðarins og liggja ofan byggðar að iðnaðarlóð álverksmiðju að Hrauni.

Vegna síðari áfanga Kárahnjúkavirkjunar verður nauðsynlegt að stækka 245 kV tengivirki í Fljótsdal. Ef Bjarnarflagsvirkjun verður reist eða Kröfluvirkjun stækkuð þarf að byggja nýja 245 kV háspennulínu (Kröflulínu 3) frá 245 kV tengivirki sem byggt yrði við Kröflu, væntanlega í Hlíðardal. Línan verður um 121 km á lengd. Gert er ráð fyrir að línan muni að mestu liggja samhliða núverandi Kröflulínu 2. Unnið er að gerð matsáætlunar fyrir línuna í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum.

Við fyrri áfanga Kárahnjúkavirkjunar er ráðgert að legu 145 kV Kröflulínu 2 (byggðalínu) verði breytt á Fljótsdalsheiði og hún strengd niður Teigsbjarg og tengd við tengivirki sem þar verður. Þaðan verður lagður 145 kV jarðstrengur yfir Fljótsdal og hann tengdur Kröflulínu 2 aftur við Brattagerði.

## 6. Áhrif framkvæmda á þjóðarhag og byggðapróun.

Þjóðhagsstofnun hefur að beiðni iðnaðar- og viðskiptaráðuneytisins metið þjóðhagsleg áhrif álvers í Reyðarfirði og tengdra virkjanaframkvæmda. Í skýrslu stofnunarinnar, sem er fylgiskjal IV með frumvarpi þessu, kemur fram að áhrifin verða veruleg. Horfur eru á að landsframleiðsla verði að meðaltali rúmlega 2% hærri og þjóðarframleiðsla 1,5% hærri á framkvæmdatíma en annars hefði orðið. Landsframleiðsla gæti orðið 1,5% hærri til lengdar en annars og þjóðarframleiðsla tæplega 1% hærri. Mikið umfang framkvæmda á árunum 2004–2006 og snöggur samdráttur þeirra á árunum 2007 og 2008 gerir töluverðar kröfur til hagstjórnar. Hugsanlegt er að án mótvægisáðgerða fari verðbólga yfir þölmörk verðbólgu-markmiðs Seðlabanka á þessu tímabili. Jafnframt er hættu á umskiptum í þjóðarbúskapnum vegna samdráttar framkvæmda 2007 og 2008. Horfur eru á að viðskiptahalli aukist nokkuð á framkvæmdatíma vegna innfluttra fjárfestingarvara og aukinnar eftirspurnar í þjóðarbúskapnum. Eftir að framkvæmdum lýkur og álverið hefur náð fullum afköstum má búast við að áhrif á viðskiptajöfnuð verði jákvæð, en miðað við óbreytt raungengi gæti útflutningur orðið um 14% meiri en annars fyrsta áratuginn eftir lok framkvæmda. Nánar er gerð grein fyrir þjóðhagslegum áhrifum í fylgiskjali III.

Bygging Kárahnjúkavirkjunar og álvers á Austurlandi hefur mikil samfélagsleg áhrif. Gert er ráð fyrir að ársverk verði um 820 á því ári sem framkvæmdir standa hæst við Kárahnjúkavirkjun og alls verði ársverk um 3.400 við byggingu fyrri áfanga virkjunarinnar með tilheyrandi flutningsvirkjum. Varanleg fjölgun starfa á Austurlandi verður að langstærstum hluta vegna álversins þar sem verða til um 610 bein störf auk 400 afleiddra starfa. Nánar er gerð grein fyrir áhrifum verkefnisins á samfélag á Miðausturlandi í fylgiskjali IV.

### *Athugasemdir við einstakar greinar frumvarpsins.*

#### Um 1. gr.

Í 1. mgr. greinarinnar er Landsvirkjun heimilað að reisa og reka vatnsaflsvirkjun í Fljótsdal í tveimur áföngum með allt að 750 MW afli og virkja til þess vatnsföllin Jökulsá á Dal og Jökulsá í Fljótsdal.

Í 2. og 3. mgr. er nánari útlistun á fyrri og síðari áfanga virkjunarinnar. Visast um þetta til almennra athugasemda og greinargerðar Landsvirkjunar í fylgiskjali II.

Í 4. mgr. er kveðið á um að virkjunarleyfið falli úr gildi 10 árum eftir veitingu þess ef Landsvirkjun hefur þá ekki hafið framkvæmdir og 15 árum eftir veitingu þess ef virkjun er þá ekki komin í rekstur. Líta ber svo á að þessi skilyrði séu uppfyllt ef framkvæmdir við fyrri áfangi virkjunarinnar eru hafnar innan tímamarka eða sá áfangi kominn í rekstur. Leyfið fellur því ekki niður þótt framkvæmdir við síðari áfanga virkjunarinnar hefjist ekki innan tímamarka.

Í 7. gr. laga nr. 42/1983, um Landsvirkjun, segir að til byggingar nýrra raforkuvera og meginstofnlína þurfi leyfi ráðherra þess er fer með raforkumál. Áður en til framkvæmda kemur þarf Landsvirkjun að leita eftir slíku leyfi.

## Um 2. gr.

Í 1. mgr. 2. gr. laga nr. 60/1981, um raforkuver, segir að Landsvirkjun sé heimilt að fengnu samþykki ríkisstjórnarinnar að stækka Kröfluvirkjun í allt að 60 MW afl. Eins og fram kemur í almennum athugasemdum er gert ráð fyrir að raforkuþörf vegna síðari áfanga álverksmiðjunnar verði m.a. mætt með því að reisa jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi með allt að 40 MW afli svo og stækkun Kröfluvirkjunar. Þá má og gera ráð fyrir að aukinni almennri raforkuþörf á Norðausturlandi verði mætt með stækkun Kröfluvirkjunar. Í greininni er lagt til að iðnaðarráðherra verði heimilað að veita Landsvirkjun leyfi til að stækka Kröfluvirkjun í allt að 220 MW. Í samræmi við ákvæði laga um mat á umhverfisáhrifum er óheimilt að veita slíkt leyfi nema stækkun hafi farið í mat á umhverfisáhrifum. Þá þurfa að liggja fyrir samningar um aukna nýtingu jarðhitaréttinda vegna virkjunarframkvæmdanna. Í almennum athugasemdum og fylgiskjali III er gerð nánari grein fyrir framkvæmdinni.

## Um 3. gr.

Í 6. gr. laga um Landsvirkjun er upptalning á þeim virkjunum og heimildum sem fyrirtækið hefur. Í ljósi þessa er lögð til breyting á þeim lögum til samræmis við heimildir sem kveðið er á um í frumvarpi þessu.

## Um 4. gr.

Greinin þarfnast ekki skýringa.

Fylgiskjal I.

**Umsögn Orkustofnunar**  
**um umsókn Landsvirkjunar um heimild fyrir Kárahnjúkavirkjun með allt að 750**  
**MW afli og til stækkunar Kröfluvirkjunar í allt að 220 MW afl.**  
 (Febrúar 2002.)

Með bréfi dags. 28. janúar 2002 óskaði iðnaðar- og viðskiptaráðuneyti, með vísan til 11. gr. orkulaga nr. 58/1967, eftir umsögn Orkustofnunar um umsókn Landsvirkjunar um heimild til að reisa og reka vatnsaflsvirkjun við Kárahnjúka, Kárahnjúkavirkjunar, með allt að 750 MW afli ásamt aðalorkuveitum, og til stækkunar gufuaflsvirkjunar við Kröflu, Kröfluvirkjunar, í allt að 220 MW afl ásamt aðalorkuveitum. Eftirfarandi er umsögn Orkustofnunar, en jafnframt vísast til meðfylgjandi greinargerðar um orkuöflun fyrir álver í Reyðarfirði með hliðsjón af stækkun álvera á Suðvesturlandi og öðrum orkuþörfum. Lagarammi

Í 11. gr. orkulaga segir: *Umsóknir um leyfi til að reisa og reka raforkuver eða stækka skulu send ráðherra orkumála, ásamt uppdráttum, kostnaðar- og rekstraráætlun hins fyrirhugaða raforkuvers. Ráðherra sendir gögn þessi Orkustofnun til umsagnar, áður en hann afgreiðir málið endanlega, eða fær það Alþingi til meðferðar.*

Auk þessa byggir Orkustofnun umsagnir sínar á 2. gr. laga um stofnunina (nr. 58/1967, með síðari breytingum) en þar segir m.a. að stofnunin skuli annast *yfirlitsrannsóknir í orkubúskap þjóðarinnar, er miði að því, að unnt sé að tryggja, að orkuþörf þjóðarinnar sé fullnægt og orkulindir landsins hagnýttar á sem hagkvæmasta hátt á hverjum tíma.* Jafnframt er stuðst við ákvæði laga um raforkuver (nr. 60/1981, með síðari breytingum), sbr. ákvæði í 3. gr.: *Röð framkvæmda við virkjanir og aðrar stórfamkvæmdir í raforkumálum skal ráðast afvæntanlegri nýtingu orkunnar og skal þess gætt að orkuöflunin verði með sem hagkvæmstum hætti fyrir þjóðarbúið. Við val á virkjunarkostum skal einnig leitast við að auka öryggi í vinnslu og flutningi á raforku um landið. Áður en iðnaðarráðherra ákveður röð framkvæmda skulu liggja fyrir greinargerðir frá Landsvirkjun, Orkustofnun og öðrum aðilum sem hann kveður til.*

Þá skal og vísað til 2. gr. laga um Landsvirkjun (nr. 42/1983), en þar segir að tilgangur fyrirtækisins sé m.a.:

1. *tl. Að vinna, flytja og selja í heildsölu raforku til almenningsveitna svo og til iðju-fyrirtækja skv. sérstöku samningum að svo miklu leyti sem almenningsrafveitur hafa ekki milligöngu um slíka rafkusölu.*
5. *tl. Að hafa með viðunandi öryggi tiltæka nægilega raforku til þess að anna þörfum viðskiptavina sinna á hverjum tíma.*

Í 3. gr. laganna um Landsvirkjun kemur fram að orkusvæði Landsvirkjunar er landið allt enda á Landsvirkjun og rekur stofnlínukerfi sem spannar allt landið og er hún skuldbundin til að afhenda raforku með viðunandi öryggi og eftir þörfum á stöðum sem eru nánar tilgreindar í 3. gr. reglugerðar um Landsvirkjun (nr. 760/1983). Samkvæmt 13. gr. laganna skal sama gjaldskrá gilda um afhendingu rafmagns til almenningsrafveitna á afhendingarstöðum Landsvirkjunar. Með þessum ákvæðum eru Landsvirkjun fengnar skyldur umfram það sem önnur fyrirtæki í skyldum rekstri hafa, sem marka Landsvirkjun vissa sérstöðu.

## 1. Markmið stjórnvalda um eflingu orkufreks iðnaðar

Fyrir utan almennar skyldur við almenningsveitur, hafa stjórnvöld falið Landsvirkjun að semja um og afla raforku handa stórnotendum og stuðla með því að nýtingu íslenskra náttúruauðlinda til að auka hagsæld þjóðarinnar. Fulltrúar stjórnvalda taka fullan þátt í þessari viðleitni og eiga þátt í setningu samningsmarkmiða og samningsskilmála sem ráða miklu um framkvæmdir á hverjum tíma.

Kárahnjúkavirkjun er liður í þessari viðleitni stjórnvalda en með virkjuninni á að afla meginhluta af raforku til ráðgerðs álvers Reyðaráls í Reyðarfirði. Sem kunnugt er hafa samningsaðilar einsett sér að ljúka samningum í september 2002. Þessi tímamörk takmarka mjög þá kosti sem geta komið til greina til orkuöflunarinnar.

## 2. Virkjanir fyrir raforkumarkað næsta áratug

Við mat á orkukostum sem til greina koma vegna Reyðaráls verður einnig að huga að öðrum hugsanlegum þörfum á raforku og er það gert í meðfylgjandi greinargerð. Þar er horft áratug fram í tímann eða til ársins 2012 en þá er ráðgert að seinni áfangi Kárahnjúkavirkjunar sé til reiðu. Í greinargerðinni er einnig tekið mið af áformum Norðuráls um stækkun álvers á Grundartanga í Hvalfirði úr 90 þús. tonna ársafköstum í allt að 240 þús. tonna afköst, en starfsleyfi liggur þegar fyrir um stækkun í 180 þús. tonn. Jafnframt er hugað að stækkun álvers Ísal í Straumsvík. Þar nemur framleiðslan nú um 170 þús. tonnum á ári. Starfsleyfi er fyrir stækkun í 200 þús. tonn, en fyrirtækið mun vera að kanna frekari stækkun í allt að 460 þús. tonn. Norðurál hefur einnig viðrað hugmynd um að auka framleiðslu í 300 þús. tonn. Þessar tvær síðastnefndu stækkanir eru þó skemmra á veg komnar en það sem á undan er nefnt og er því horft fram hjá þeim í greinargerðinni. Jafnframt verður að sinna þörfum hins almenna markaðar fyrir raforku á þeim tíma sem framkvæmdir stæðu yfir.

Í 1. töflu greinargerðarinnar kemur fram að á árabílinu 2001 til 2012 yrði samkvæmt framansögðu til ný eftirspurn sem nemur ríflega 9.100 GWh árlegri orkuvinnslu, þar af um 5.800 hjá Reyðaráli, um 2.700 hjá Norðuráli, og hjá Ísal, og 630 á hinum almenna markaði. Í lok tímabilsins þyrftu afköst raforkukerfisins því að vera orðin um 17.500 GWh/a. Til samanburðar má geta þess að lengi hefur verið gengið út frá því að framleiða megi 50 TWh/a af raforku; 30 með vatnsafla og 20 með jarðgufu (1 TWh=1.000 GWh). Áformin fram til 2012 svara því til ríflega þriðjungs af orkugetunni.

Tímasetning umræddra álversframkvæmda svo og sjónarmið um nægilega hagkvæma orku setja því skorður hvaða virkjanir geta komið til álita til að fullnægja fyrrgreindri orkuþörf. Ekki hvað síst á þetta við um Reyðarál. Óvissa um orkuverð frá vatnsorkuverum sem eru á frumstigi áætlana, eða frá háhitasvæðum þar sem ekki eru enn hafnar tilrauna- eða vinnsluboranir, takmarka því mjög þá kosti sem koma til greina á fyrri helmingi áratugarins, en allir þeir kostir sem Orkustofnun telur mögulegt að nýta í þessu skyni eru taldir upp í 2. töflu greinargerðarinnar, og er þá miðað við að orkufyrirtækin einhentu sér í undirbúning þeirra alveg á næstunni.

Í 3. töflu greinargerðarinnar er stillt upp tveimur virkjunarleiðum til að afla orku í samræmi við eftirspurn sky. 1. töflu. Í leið 1 er ein meginuppistaðan sú virkjun við Kárahnjúka sem hér er til umræðu, þ.e.a.s. sameinuð virkjun Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal, Kárahnjúkavirkjun. Í hinni leiðinni, leið 2, er til samanburðar reynt að sneiða hjá þeirri virkjun. Þá þyrfti að virkja Fljótsdalsvirkjun með miðlunarlóni á Eyjabökkum og leggja nýjar meiriháttar flutningslínur yfir hálendið. Hætt er við að jafnframt þyrfti að breyta áfangaskiptingu álversins til fyrra horfs, þ.e.a.s. að byrja með lítinn áfanga. Miðað við forsögu

málsins yrði slík vending til að setja málefni Reyðaráls og virkjana á Austurlandi í uppnám. Það mælir einnig á móti leið 2 að þar yrði að treysta á kosti sem eru of skammt komnir í undirbúningi til að nú væri unnt að meta arðsemi af orkusölu frá þeim af einhverri skynsemi. Þetta á t.d. við um Skatastaðavirkjun í Skagafirði og mörg háhitasvæði þar sem ekki er enn byrjað að bora vinnsluholur.

Af ofangreindum sökum er það mat Orkustofnunar að miðað við það samningsumhverfi sem verkefninu hefur verið skapað komi ekki önnur virkjunarleið til greina en leið 1, þ.e.a.s. með Kárahnjúkavirkjun. Þeirri virkjun til viðbótar þarf um 1.000 GWh/a frá nýjum virkjunum á Norðaustur- eða Austurlandi, og koma þá ekki aðrar virkjanir til álita en jarðgufu-stöðvar, sjá síðar.

### 3. Um fyrirkomulag Kárahnjúkavirkjunar

Orkustofnun hefur frá upphafi ýmist mótað tillögur að nýtingu vatnsorku á vatnasvæðinu norðan Vatnajökuls eða tekið þátt í þeim athugunum sem hafa legið til grundvallar tillögum að virkjunarleiðum. Orkustofnun hefur og fylgst náið með framvindu þeirra hugmynda sem kynntar eru í greinargerð Landsvirkjunar með frumvarpinu. Í sambandi við þessa umsögn hefur sérstaklega verið farið yfir áform Landsvirkjunar um tilhögun Kárahnjúkavirkjunar með fulltrúum fyrirtækisins.

Eins og fram kemur hér á undan er það niðurstaða Orkustofnunar að ekki verði sneitt hjá Jökulsá á Dal eigi að afla hagkvæmrar orku fyrir álverið í Reyðarfirði. Grundvallaratriði þeirrar virkjunartilhögunar sem hér er til umræðu er að gera þetta með því að virkja jökulsárnar tvær, þá á Dal og þá í Fljótisdal, í einni virkjun og með einu meginlóni. Hin leiðin sem áður var fyrirhuguð var að virkja þær á aðskilinn hátt. Að mati Orkustofnunar er líkleggra að um sameinuðu virkjunina náist meiri samstaða en um hina. Þetta er jafnframt sú lausn sem mælt var með í svæðisskipulagi Miðhálandisins.

Það fyrirkomulag Kárahnjúkavirkjunar sem hér er til umræðu er því sameinuð virkjun og í þeirri gerð sem Landsvirkjun ráðgerir að felldum úrskurði umhverfisráðherra 20. des. s.l. Ein meginbreytingin frá því fyrirkomulagi sem lagt var fyrir Skipulagsstofnun felst í því að horfið er frá nokkrum veitum sem ráðgerðar voru í síðari áfanga virkjunarinnar.

Orkustofnun hefur ávallt lagt áherslu á að þau vatnsföll og vatnasvæði sem eru tekin til virkjunar séu sem best nýtt áður en farið er inn á ný vatnasvæði. Af þeim sökum þykir stofnuninni eftirsjá í þeim veitum sem horfið er frá. Þar er að dómi Orkustofnunar einkum tvennt sem þarf að hafa í huga. Annars vegar að hin mikla fallhæð gefur mikla orku, eða um 40 GWh/a fyrir hvern rúmmetra vatns á sekúndu og hins vegar að þessar veitur eru liður í því að ná bærilega hagkvæmri virkjun og draga úr því sem tapast af vatnsorku við það að falla frá sérstakri Fljótisdalsvirkjun með Eyjabakkamiðlun. Veiturnar gefa þá orku sem fram kemur í fyrri dalki eftirfarandi töflu skv. matsskýrslu og upplýsingum frá hönnuðum virkjunarinnar.



Orka frá veitum	Tillaga LV GWh/a	Úrskurður umhverfis- ráðherra GWh/a
Bessastaðaá	40	0
Grjótárveita	34	0
Hölnárveita	29	0
Laugarárveita	24	0
Hafursárveita	8	0
Hraunaveita	360	285
Samtals	495	285

Orkugildi þessara veitna má setja í samhengi við að orkuvinnslugeta Lagarfossvirkjunar og Mjólkárveitunnar er um 50 GWh/a, hvor um sig, Skeiðsfossvirkjunar 20, Grímsárveitunnar 18 og Vatnsfellsveitunnar um 400 GWh/a. Hver af minni veitunum gefur orku á við hinar stærri meðal smáveitjuna landsins. Hraunaveita ein skilar litlu minni orku en Vatnsfellsveitun eða Sogsvirkjanir. Þær breytingar sem yfirleitt eru samfara þessum veitum eru nokkuð annars eðlis en þær sem taldar eru valda mestu um umhverfisáhrif vatnsaflsvirkjana. Í veitunum mun rennsli taka náttúrulegum breytingum í samræmi við árstíðir og veðurfar og farvegir munu að mestu taka á sig náttúrulegan svip fljótlega eftir að framkvæmdum lýkur. Undantekningar eru stífla og veituskurður í Grjótárveitu og veituskurður í Hafursárveitu, og vafalítið hefði mátt breyta tilhögun veitu úr Bessastaðaá til að minnka umhverfisáhrif hennar.

Umhverfisráðherra úrskurðaði að fallið skyldi frá þessum veitum nema Hraunaveitu, sem var þó minnkuð talsvert, sbr. seinni talnadálk töflunnar.

Önnur meginbreytingin sem fólst í úrskurði umhverfisráðherra var að fallið skyldi frá því að leiða yfirfall úr Háslóni yfir í Desjarárdal en í þess stað yrði yfirfallið látið fara beint yfir eða undir stífluvegginn. Orkustofnun hefur kynnt sér lausn Landsveitunnar í þessa veru; rennu og göng og síðan foss niður í Hafrahvammagljúfur. Kemur þá í ljós að nauðsynlegt er af jarðfræðilegum ástæðum að færa stífluna nokkru neðar en í fyrri tilhögun. Að auki er þessi tilhögun öll nokkru dýrari. Orkustofnun hefur ekki aðstöðu til að benda á annað fyrirkomulag innan þess ramma sem felst í ákvörðun umhverfisráðherra en það sem Landsveitun leggur nú til.

#### 4. Um kostnaðar- og rekstraráætlun Kárahnjúkavirkjunar

Samkvæmt 3. mgr. 13. gr. laga um Landsveitun mega [samningar um orkusölu til stór-*iðju*] ekki að dómi ráðherra valda hærra raforkuverði til almenningsrafveitna en ella hefði orðið. Með hliðsjón af þessu og í samræmi við ákvæði 11. gr. orkulaga hefur Orkustofnun kynnt sér útreikninga Landsveitunnar á kostnaði við ráðgerða Kárahnjúkavirkjun og rekstraráætlun hennar.

Kárahnjúkavirkjun er sérstök virkjun hérlendis að því leyttinu að hún er alfarið reist til að afla orku til eins stórkaupanda. Í samræmi við framgreint lagaákvæði verður því markmiðið með orkusölnunni að vera það eitt að viðhalda og helst bæta hag fyrirtækisins.

Öllum slíkum verkefnum fylgir áhætta. Því er mikilvægt að aðferðfræði við hagkvæmmis-*mat*ði taki tillit til áhættuþátta og hugsanlegra breytinga á forsendum um leið og mat sé lagt á líkindi allra breytinga. Af þessum sökum hefur Orkustofnun kynnt sér sérstaklega hvernig

Landsvirkjun stendur að verki í þeim efnum. Stofnunin telur aðferðafræðina vandaða og ítarlega og því séu allar forsendur fyrir hendi til þess að niðurstaða Landsvirkjunar um það hvort í verkefnið skuli ráðist byggji á traustum grunni og þar með að sú ákvörðun verði í fullu samræmi við tilvitnað lagákvæði. Að öðru leyti telur Orkustofnun það ekki sitt hlutverk að meta arðsemi þessa verkefnis fyrir fyrirtækið.

### 5. Kárahnjúkavirkjun og Rammaáætlun

Orkustofnun bendir á að þegar Rammaáætlun um nýtingu vatnsorku og jarðvarma verður til lykta leidd mun niðurstaða hennar fela í sér flokkun virkjunarkosta sem bæði tekur tillit til hagkvæmni svo og annarra þátta svo sem náttúruverndar og byggðasjónarmiða. Þess hefur verið óskað að fjallað verði um Kárahnjúkavirkjun í Rammaáætluninni. Í því skyni verður áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar borið saman við svæði vatnsaflsvirkjana með miðlunarlón ofan hálendisbrúnar og einnig við samfellt gróðurlendi á miðhálandinu þótt þar verði engar virkjanir, allt til þess að breikka þekkingar- og samanburðargrunninn. Það sem þó mun valda mestri óvissu í vinnu Rammaáætlunar er að erfitt er að bera saman virkjanir af ólíkri stærð, en það þarf 10 Búðarhálsvirkjanir eða 4 Fljótsdals- eða Skatastaðavirkjanir (í A-Jökulsá í Skagafirði) til að framleiða sömu orku og Kárahnjúkavirkjun skilar (í báðum áföngum hennar). Orkustofnun telur að ekki sé hægt að meta Kárahnjúkavirkjun nema setja hana í þetta stærðarsamhengi.

### 6. Nýting orkukosta norðan Vatnajökuls

Eins og fyrr segir leggur Orkustofnun áherslu á að þau vatnsföll og vatnasvæði sem eru tekin til virkjunar séu sem best nýtt. Í samræmi við það skal nú íhugað hvernig ráðgerð Kárahnjúkavirkjun fellur inn heildarmynd af nýtingu orkukosta jökulvatnanna norðan Vatnajökuls.

Ýmsar hugmyndir hafa verið uppi um virkjanir norðaustan Vatnajökuls og var farið ítarlega yfir þær á árunum 1991–1994. Fyrsti áfangi þeirrar vinnu var lagður fram í skýrslu Samstarfsnefndar iðnaðarráðuneytis og Náttúruverndarráðs um orkumál (SINO); *Samanburður á umhverfisáhrifum nokkurra tillagana á stórvirkjun á Austurlandi (Austurlandsvirkjun)*, sem kom út 1993. Á grundvelli þeirrar vinnu var gerð tillaga að virkjanaleiðum í yfirliti iðnaðarráðuneytisins frá 1994, *Virkjanir norðan Vatnajökuls, upplýsingar til undirbúnings stefnumótun*. Í yfirlitinu var ekki fjallað um Fljótsdalsvirkjun enda hafði þá nýlega verið gefið leyfi fyrir henni, og jafnframt er engin afstaða tekin til svonefndrar Hraunavirkjunar. Þess má geta að í þessu yfirliti var fyrst minnst á þann möguleika að sameina virkjun í Jökulsá á Dal og Jökulsá í Fljótsdal með þeim hætti sem nú er gert ráð fyrir.

Með Kárahnjúkavirkjun eins og hún er hér áformuð, þ.e. að slá saman Fljótsdalsvirkjun og Kárahnjúkavirkjun í eina virkjun, breytast forsendur um frekari virkjun afrennslis af Hraunum að öðru leyti en því sem felst í þeirri Hraunaveitu sem er í seinni áfanga Kárahnjúkavirkjunar. Í eftirfarandi yfirliti er því borin saman annars vegar sú hámarksorka sem ætlað var að ná með fyrri áformum (sbr. fyrrgreind yfirlit frá 1994) við það sem nú virðist virkjanlegt að gefinni hinni áformuðu Kárahnjúkavirkjun að teknu tiliti til úrskurðar umhverfisráðherra.

## Samanburður á heildarorkugetu virkjana norðan Vatnajökuls skv. fyrirbyggjandi áformum um Kárahnjúkavirkjun miðað við fyrri áætlanir

Virkjun	Fyrri áætlanir (GWh/a)	Ný virkjunarleið (GWh/a)
Fljótsdalsvirkjun	1.300	-
Kárahnjúkavirkjun	3.500	4.700
Arnardals og Brúarvirkjun <sup>1</sup>	4.000	4.000
Hraunavirkjun <sup>2</sup>	1.500	-
Lagarfossvirkjun II	200	200
<b>Samtals:</b>	<b>10.500</b>	<b>8.900</b>

1. Þessi áætlun um orkugetu byggist á því að hægt verði að ná sátt um rennsli á Dettifoss. Orkustofnun hefur sett fram hugmynd um að veita auknu sumarvatni til Jökulsár á Fjöllum í því skyni. Það rennsli væri samkvæmt þeim áætlunum fengið með veitu frá Kringilsá til Kverkár á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum. Eftir að Kárahnjúkavirkjun sú sem hér er til umræðu væri risin, mætti ná þessu sama með því að veita meira vatni af Hraunum til þeirrar virkjunar til mótvægis við veitu frá Kringilsá.
2. Virkjun sem Orkustofnun lét kanna og nýtti hluta af afrennsli Kelduár og veitur frá ám sem renna til Berufjarðar, Hamarsfjarðar og Álftafjarðar auk efstu draga Geitdalsár í Skriðdal. Þessi virkjun byggði á því að hægt væri að nýta miðlunarlon á Eyjabökkum, vegna þess hve aðstæður til miðlunar eru takmarkaðar á Hraunum. Þessi virkjunarhugmynd á ekki lengur við þegar síðari áfangi Kárahnjúkavirkjunar væri orðinn að veruleika.

Eins og fram kemur í athugasemdum með töflunni hér á undan, er óvissa um hve mikið yrði hægt að nýta af vatnsorku í vatnsföllum á þessu svæði. Þar skiptir máli hvort, hvernig og hvenær Jökulsá á Fjöllum yrði virkjuð. Orkustofnun telur að sú virkjun við Kárahnjúka, sem nú er ráðgerð, muni varla ríða baggamuninn varðandi það atriði, en hún mun þó hafa áhrif á niðurstöðuna.

Í heildina telur Orkustofnun að sú málamiðlun sem gerð er með fyrirbyggjandi áformum um Kárahnjúkavirkjun rýri heildarorkugetu vatnsfallanna um allt að 1.600 GWh/a, en það veltur þó á því hvernig megi nýta vatn af Hraunum.

### 7. Nýting landkosta og orkulinda norðan Vatnajökuls

Þótt það sé ekki í verkahring Orkustofnunar að fjalla um friðlönd eða þjóðgarða, þá er eðlilegt að hún hafi skoðun á því hver yrðu hugsanleg áhrif ákvarðana í þeim efnum á nýtingu orkulinda. Eins og sjá má á samanburðartöflunni hér á undan spanna vatnsorkukostir á Austur- og Norðausturlandi allt svæðið frá suðurfjörðum Austfjarða til Jökulsár á Fjöllum. Þar vestur af taka við nokkur öflug háhitasvæði, Kverkfjöll, Askja, Hríthálsar, Fremri námar og Vonarskarð. Í suðri eru Kverkfjöll sem eru þó þannig í sveit sett að þar verður seint virkjað.

En á öllu þessu svæði og í grennd við það er rúm fyrir friðlönd og þjóðgarða af ýmsu tagi. Verði Kárahnjúkavirkjun með stóru Háslóni að veruleika er ekki lengur þörf á að miðla vatni á Eyjabökkum. Þar með væru tók á því að festa í sessi hugmynd um Snæfellsfriðland (eða þjóðgarð) sem tengist eðlilega við friðland á Lónsöræfum. Háslón og áhrifasvæði þess afmarkar þetta svæði til vesturs. Vestan áhrifasvæðis Háslóns tekur við gríðarmikið svæði sem einnig er til umfjöllunar sem friðland. Kverkfjöll og Kverkfjallarani eru eðlileg miðja þess friðlands. Austan þess eru Kringilsárrani og Sauðárdrög og e.t.v. Laugavalladalur, sem hefur verið nefndur sem staður fyrir þjónustumiðstöð. Að vestan eru Askja, Dyngjufjöll,

Herðubreiðarlindir og Grafarlönd og enn vestar Sprengisandur með Gæsavötn og Urðarháls, og loks Vonarskarð. Háhitasvæðið við Öskju kann að þurfa að nýta í fjarlægri framtíð til raforkuframleiðslu og líklega verða Hrúthálsar og Vonarskarð aftarlega í röð háhitavirkjana. Gera má ráð fyrir að á þessu landsvæði verði fyrir gripið til annarra svæða nærri byggð, svo sem Fremri náma og til háhitasvæðisins í Köldukvíslarbotnum.

Orkustofnun bendir á að hugmynd um virkjun Jökulsár á Fjöllum samkvæmt þeirri virkjunarleið sem varð ofan á við endurskoðun virkjunarhugmynda 1994 gerir ráð fyrir veitu úr ánni nyrst í Krepputungu og mun sú tilhögun ekki raska alvarlega áður nefndu friðlandi. Þá hefur Orkustofnun kannað virkjun Skjálfandafljóts og í þeim áætlunum var m.a. athugað hvort akkur væri í að veita Rjúpnabrekkukvísl til miðlunar norðan í Vonarskarði, en svo reyndist ekki vera.

Niðurstaðan er þá sú að allvíðlent friðland norðan Vatnajökuls muni ekki í nálægri framtíð rekast á við orkuvinnsluhagsmuni.

## 8. Kröfluvirkjun

Auk heimildar til að reisa og reka Kárahnjúkavirkjun sækir Landsvirkjun um heimild til að auka raforkuvinnslu á Kröflusvæði í allt að 220 MW, sem er 160 MW umfram þau 60 MW sem leyfi er fyrir nú þegar. Þessi 60 MW eru þegar virkjuð í 1. og 2. áfanga Kröfluvirkjunar. Landsvirkjun hefur að mestu lokið undirbúningi að stækkun um 40 MW (3. áfanga). M.a. hefur hún lokið við mat á umhverfisáhrifum virkjunarinnar. Viðbót umfram það, þ.e. 120 MW, er hér auðkennd sem 4.–6. áfangi Kröfluvirkjunar. Þessa orku hyggst Landsvirkjun sækja til nýrra vinnslusvæða, vestan og sunnan núverandi vinnslusvæðis, og hefur fyrirtækið þegar hafð undirbúning þess með skýrslu um mat á umhverfisáhrifum af fyrirhuguðum tilraunaborholum.

Eins og fyrr segir kalla báðir áfangar álvers Reyðaráls á um 5.800 GWh/a raforku, en orkugeta beggja áfanga Kárahnjúkavirkjunar er um 4.700 GWh/a, og að teknu tilliti til umframorkugetu raforkukerfisins á landssvæðinu mun þurfa um 1.000 GWh/a af viðbótarorku, sem verður að koma frá virkjunum á Norðaustur- og Austurlandi vegna takmarkana á flutningsgetu frá öðrum orkuvinnslusvæðum (sbr. 4. kafla meðf. greinargerðar).

Þær virkjanir sem til greina koma að mati Orkustofnunar eru jarðgufustöðvar við Kröflu, Bjarnarflag og Þeistareyki. Þar er þá fyrst til að taka 40 MW stækkun núverandi Kröflustöðvar (3. áfangi). Landsvirkjun vinnur að skýrslu um mat á umhverfisáhrifum vegna nýrrar virkjunar í Bjarnarflagi, þar sem stefnt er að 40 MW í fyrsta áfanga. Orkuöflun vegna þeirrar virkjunar er nú þegar að mestu tryggð. Fyrirtækið Þeistareykir ehf. hefur unnið að undirbúningi að tilraunaborunum við Þeistareyki, en enn hefur ekki verið ákveðið hvenær ráðist verður í sjálfar boranirnar. Í 3. töflu meðf. greinargerðar er dæminu stillt þannig upp að eftirfarandi virkjunaráfangar gætu séð álveri Reyðaráls fyrir þeirri orku sem ekki fæst með Kárahnjúkavirkjun:

1. Kröfluvirkjun, 3. áfangi	40 MW	ár 2005	320 GWh/a
2. Bjarnarflagsv., 1. áfangi	40 MW	ár 2005	320 GWh/a
3. Kröfluvirkjun, 4. áfangi	40 MW	ár 2007	320 GWh/a
4. Þeistareykjav., 1. áfangi	30 MW	ár 2008	240 GWh/a

Þessir virkjunaráfangar eru settir fram sem hugsanleg úrræði til að afla tilskilinnar viðbótarorku. Á þessu stigi er engan veginn unnt að fullyrða að bæði virkjun í Bjarnarflagi

og á Þeistareykjum yrðu tiltækar eða þær hentugustu þegar til kastanna kæmi. Því gæti allt eins verið þörf á enn frekari áföngum virkjunar við Kröflu.

### 9. Rannsóknarkostnaður

Í 1. mgr., 6. gr. laga um Orkusjóð nr. 49/1999 segir svo: *Ef ráðist er í orkuframkvæmdir sem undirbúnar hafa verið með rannsóknum og áætlanagerð sem kostaðar hafa verið með fé ríkisins, þar með töldu fé Orkusjóðs, skal framkvæmdaraðili endurgreiða Orkusjóði þennan kostnað við veitingu virkjunar- eða nýtingarleyfa. Hliðstætt ákvæði hafði áður verið í orkulögum.*

Á árunum 1997 til 1998 var tekið saman yfirlit yfir kostnað Orkustofnunar af rannsóknum á vatnsorku allt frá árinu 1966. Það ár var valið sem byrjunarár m.a. vegna þess að fram til þess tíma höfðu rannsóknir Orkustofnunar einkum beinst að Hvítár og Þjórsársvæðinu, og töldust þær rannsóknir uppgjörar í tengslum við uppgjör vegna Búrfellsvirkjunar.

Heildarkostnaður Orkustofnunar af rannsóknum vegna virkjunar Jökulsár á Dal allt frá árunum 1966–1996 nam samkvæmt þessu yfirliti um 260 millj. kr. á verðlagi í janúar 2002 (m.v. byggingavísitölu). En frá árinu 1997 hefur Landsvirkjun að mestu staðið undir rannsóknarkostnaðinum. Kostnaður Orkustofnunar fólst í gerð nákvæmra landslagskorta, vatnamælingum, aurburðarrannsóknum, jarðfræðikortlagningu, verkfræðiáætlunum, m.a. umfangsmikilli mynsturáætlun, og í umhverfisrannsóknum, ekki hvað síst umfangsmiklum athugunum á hreindýrum. Orkustofnun hefur rekið tvo vatnshæðarmæla í Jökulsá á Dal um langt árabil og rekur enn mæli við Hjarðarhaga, en Landsvirkjun yfirtók rekstur mælis við Brú 1997. Heildarkostnaður Orkustofnunar vegna virkjunar Jökulsár á Dal nemur til ársloka 2001 alls um 270 millj. kr.

Heildarfjárútlát á vegum Orkustofnunar vegna Fljótisdalsvirkjunar fram til 1996 námu 1150 millj. kr. á verðlagi í janúar 2002. Uppgjör vegna verksins á árinu 1982 skuldfært á Landsvirkjun nam á sama verðlagi nær 540 millj. kr. Mismunur er því ríflega 600 millj. kr. og skýrist hann að mestum hluta af vatnamælingum og tengdum rannsóknum. Af þessum mismun nemur kostnaður af vatnamælingum, aurburðarmælingum og hitamælingum í Lagarfljóti a.m.k. 100 millj. kr.

Tilhögun þeirrar Kárahnjúkavirkjunar sem um ræðir gerir ráð fyrir veitum frá Jökulsá í Fljótisdal og frá Kelduá. Vatnamælingar í þessum vatnsföllum nýtast því nú að fullu. Í fyrrgreindu uppgjöri var kostnaður við slíkar mælingar undanskilinn. Að mati Orkustofnunar eru hæpin rök fyrir því enda er hér um að ræða grundvallarupplýsingar fyrir alla áætlanagerð um virkjun vatnsafls. Engin reisir stóra virkjun án langra mældra tímaráða fyrir vatnsrennsli.

Samanlagt má því ætla að útlagður rannsóknarkostnaður Orkustofnunar vegna virkjunaráforma á vatnasviðum jökulsána í Fljótisdal og á Dal nemi um 870 millj. kr. á verðlagi í janúar s.l. Hefur þá verið tekið tillit til greiðslna samkvæmt uppgjöri við Landsvirkjun á árinu 1982, en ekki til þess hvort og í hvaða mæli rannsóknirnar nýtast nú.

#### Niðurstöður:

- Orkustofnun telur að vandað hafi verið til útfærslu Kárahnjúkavirkjunar í hvívetna, og að í þeim efnum hafi víða verið gengið svo langt til móts við umhverfissjónarmið sem ætlast megi til án þess að stofna hagkvæmni verkefnisins í hættu.
- Þá telur stofnunin að aðferðafræðilegar forsendur séu til þess að með byggingu og rekstri Kárahnjúkavirkjunar sé það sjónarmið í heiðri haft að sala á orku frá virkjuninni

til Reyðaráls muni „ekki [...] valda hærra raforkuverði til almenningsrafveitna en ella hefði orðið“, eins og segir í 3. mgr. 13. gr. laga um Landsvirkjun.

- Sú tilhögun á Kárahnjúkavirkjun sem hér er til umræðu – að beisla í einni virkjun jökulsárna á Dal og í Fljótsdal – er í samræmi við ábendingar í Svæðisskipulagi Miðhálandisins. Að mati Orkustofnunar rýrir þessi tilhögun talsvert þá orku sem hefur verið talið að afla mætti úr vötnunum norðan Vatnajökuls, eða um 1.600 GWh/a.
- Bent er á að hugsanlegt víðlent friðland norðan Vatnajökuls muni ekki í nálægri framtíð rekast á við orkuvinnsluhagsmuni.
- Að öllu samanlögðu telur Orkustofnun ekki eftir neinu að bíða með að veita Landsvirkjun, með lögum, heimild til að reisa og reka Kárahnjúkavirkjun.
- Ljóst er að Kárahnjúkavirkjun ein dugar ekki fyrir báðum áföngum álvers Reyðaráls. Þar skortir um 1.000 GWh/a sem vart geta komið annars staðar en frá jarðgufuvirkjunum á Norðausturlandi sem svara til ríflega 120 MW virkjana. Í ljósi þess telur Orkustofnun rétt að Alþingi heimili iðnaðarráðherra að veita Landsvirkjun leyfi til að stækka Kröfluvirkjunar í allt að 220 MW. Ráðherra gæti síðan veitt leyfi fyrir einstökum virkjunarþrepum allt eftir þörf fyrir orkuna og að því tilskyldu að hún sé hagkvæm miðað við aðra kosti sem þá kunna að vera í boði.
- Óuppgerður rannsóknakostnaður Orkustofnunar vegna virkjunaráforma á vatnasviðum Jökulsárna á Dal er talinn nema um 270 millj. kr. á verðlagi í janúar s.l. Að auki hefur kostnaður vegna vatnamælinga og aurburðarrannsókna vegna Jökulsár í Fljótsdal og Lagarfljóts ekki verið gerður upp, en hann nemur verulegum fjárhæðum.

**Greinargerð Orkustofnunar um orkuöflun fyrir álver í Reyðarfirði  
með hliðsjón af stækkun álvera á Suðvesturlandi og öðrum orkuþörfum.  
(Febrúar 2002.)**

### 1. Inngangur

Greinargerð þessi fjallar um orkuöflun fyrir álver í Reyðarfirði í samhengi við aðrar fyrirsjáanlegar eða líklegar orkuþarfir. Áformuð er bygging álvers í Reyðarfirði, á vegum Reyðaráls, í tveimur áföngum. Stefnt er að því að fyrri áfangi þess, með 260 þús. tonna framleiðslugetu á ári, taki til starfa á árinu 2008, og seinni áfanginn (130 þús. tonn) eigi síðar en á árinu 2012. Í umfjöllun sinni um orkuöflunarkosti vegna álvers Reyðaráls hefur Orkustofnun lagt áherslu á að ekki sé hægt að líta á þarfir Reyðaráls sem einangrað viðfangsefni, heldur verði að líta á þær í samhengi við aðrar orkuþarfir innan þess tímabils sem um ræðir.

Greinargerðinni er ætlað að lýsa orkuþörfunum og þeim orkukostum sem eru tiltækir. Sjónum er einkum beint að Kárahnjúkavirkjun í því sambandi. En þar sem fyrir liggur að taka eigi ákvörðun um hvort í þá virkjun skuli ráðist eða ekki fjallar greinargerðin einnig um það hvort aðrir kostir séu tiltækir til að sinna umræddum þörfum.

### 2. Orkuspa og þarfir ráðgerðs orkufreks iðnaðar

Raforkunotkun á Íslandi nam í árslok 2001 um 8.400 GWh/a (gígavattstundir á ári, en 1 GWh jafngildir 1 milljón kílóvattstunda) og er þá miðað við forgangsorku og ótryggða orku auk flutningstapa. Þar sem framkvæmdatími Reyðaráls nær til 2012 miðast eftirfarandi

áætlanir við það tímabil, þ.m.t. við orkuþörf hins almenna markaðar en því er spáð að hann vaxi um 630 GWh/a á tímabilinu.

Raforkuþörfin hefur vaxið ört á liðnum árum vegna nýrra verkefna í orkufrekum iðnaði: Stækkunar álvers Ísal í Straumsvík og fyrsta áfanga álvers *Norðuráls* á Grundartanga. Síðla á árinu 1999 hófst rekstur þriðja bræðsluofnsins hjá *Íslenska járnblendifélaginu* og seint á síðasta ári hófst afhending á raforku vegna 30 þús. tn. stækkunar álvers *Norðuráls* úr 60 þús. tn. í 90 þús. tn. *Norðurál* ráðgerir frekari 150 þús. tn. stækkun í alls 240 þús. tn. hið minnsta. Þá hefur Ísal leyfi fyrir 30 þús. tn. stækkun í viðbót við þau rúmlega 170 þús. tn. sem afkastagetan er nú. En fyrirtækið hefur gert tillögu að matsáætlun fyrir frekari stækkun í allt að 460 þús. tn. Öll þessi áform um aukningu koma fram í gögnum til undirbúnings mati á umhverfisáhrifum, skýrslum sem þó eru á mismunandi stigum, eins og fram kemur í athugasemdadálki í 1. töflu.

Í töflunni eru umrædd áform um orkuþarfir dregin saman og tilgreint hvenær orkunnar yrði þörf. Vart er þess að vænta að öll þessi áform gangi eftir á tímabilinu, og sum þeirra eru skammt á veg komin eða hafa fyrri áfanga sem forsendur. Af þeim sökum er taflan tvískipt í markað I og markað II og verður í þessari greinargerð í raun aðeins miðað við þarfir þær sem eru dregnar saman fyrir markað I.

<b>I. tafla: Raforkubúskapur fram til ársins 2012, hugsanleg framvinda</b>			
<i>Markaður I</i>	<i>Ár</i>	<i>GWh/a</i>	<i>Athugasemdir</i>
Raforkuþörfin í árslok 2001	2001	8.400	
Aukning á almennum markaði 2001-2012	2002-12	630	Spá orkusparnefndar.
Stækkun um 90 þús. tn. hjá <i>Norðuráli</i> í 180 þús. tn.	2005	1.350	Starfsleyfi fyrir hendi.
Stækkun um 60 þús. tn. hjá <i>Norðuráli</i> í 240 þús. tn.	2006	900	Drög að matskýrslu.
Stækkun hjá Ísal, 30 þús. tn. í 200 þús. tn.	2005	450	Starfsleyfi fyrir hendi. Framleiðsluskrið, tími óviss.
Álver á Reyðarfirði, 260 þús. tn.	2007	3.850	Ásamt með framleiðslu á kolaskautum.
Stækkun <i>Reyðaráls</i> um 130 þús. tn. í 390 þús. tn.	2012	1.920	Ásamt með framleiðslu á kolaskautum.
<i>Samtals I</i>		<i>17.500</i>	
<i>Markaður II</i>			
Stækkun hjá Ísal, 130 þús. tn. í 330 þús. tn.	2005	1.900	Tillaga að matsáætlun.
Stækkun hjá Ísal, 130 þús. tn. í 460 þús. tn.	2010	1.900	Tillaga að matsáætlun. Tímasetning er óviss.
Stækkun um 60 þús. tn. hjá <i>Norðuráli</i> í 300 þús. tn.	2012	900	Drög að matskýrslu. Framleiðsluskrið, tími óviss.
<i>Samtals II</i>		<i>4.700</i>	
<i>Samtals I+II</i>		<i>22.200</i>	

### 3. Yfirlit yfir virkjunarkosti

Í 2. töflu eru taldar upp hugsanlegar nýjar virkjanir frá og með ársbyrjun 2002, bæði þær sem hafa verið ákveðnar og þær sem taldar eru líklegar miðað við þá sýn á raforkuþörf sem lýst er í efri hluta 1. töflu. Í töflunni eru jöfnum höndum virkjanir sem taldar eru henta framkvæmdum á Suðvesturlandi og álveri í Reyðarfirði. Taldar eru upp þær virkjanir eða virkjunarsvæði sem lengst eru komnar í undirbúningi og metið hvenær þær gætu orðið tilbúnar til raforkuframleiðslu.

**2. tafla:** Virkjanir sem talið er að gætu tekið til starfa fyrir árið 2012, ef ákvörðun yrði tekin um að hefja nauðsynlegan undirbúning á fyrsta ársfjórðungi árið 2002. Raðað er eftir mögulegum fyrsta gangsetningartíma.

Afl	Orkugeta	Upp-söfnuð orkugeta	Undir-búningsstig	Undir-búnings-tími	Framkvæmda-tími	Undirb. og framkv.	Möguleg gangsetning	Kostnaðarflokkun
MW	GWh/a	GWh/a		Mán.	Mán.	Mán.	Ár	
Raforkukerfið í árslok 2001		8.600	8.600					
Laxá, stækkun	6	40	8.640	Vh	12	8	2004	I
Krafla, 3. áfangi	40	320	8.960	Vh	6	30	2005	I
Búðarháls	100	520	9.480	Vh	4	32	2005	II
Norðlingaölduveita		760	10.240	Vh	6	30	2005	I
Bjarnarflag	40	320	10.560	Vh	12	30	2005	I
Reykjanes 1. áfangi	40	320	10.880	Vh	18	24	2005	I
Fljótsdalsvirkjun *	210	1.390		Úb	3	42	2006	I
Villinganes	34	190	11.070	Vh	12	36	2006	II
Skaftárveita	50	450	11.520	Fh	24	24	2006	I
Urriðafossvirkjun	115	825	12.345	Fh	12	32	2006	I-II
Núps- og Búðafossvirkjun	110	900	13.245	Fh	12	32	2006	II
Hellisheiði, 1. áfangi	40	320	13.565	Fa	30	24	2006	II
Grændalur, 1. áfangi	40	320	13.885	Fa	36	24	2007	II
Krafla, 4. áfangi	40	320	14.205	Fa	36	24	2007	I
Kárahnjúkavirkjun I	575	3.760	17.965	Vh	6	54	2007	I
Kárahnjúkavirkjun II	115	910	18.875	Vh	24	36	2007	I
Þeistareykir, 1. áfangi	30	240	19.115	Fa	48	24	2008	II
Reykjanes 2. áfangi	40	320	19.435	Vh	54	24	2008	I
Hólmsá, Skaftártungu	70	440	19.875	Fa	36	36	2008	I
Skjálfandafljót	90	620	20.495	Fa	36	36	2008	I
Hellisheiði, 2. áfangi	40	320	20.815	Fa	66	24	2009	I
Skatastaðav. A-Jök.	180	1.290	22.105	Fa/Fh	36	48	2009	II
Markarfljót	105	735	22.840	Fa	48	36	2009	II
Grændalur, 2. áfangi	40	320	23.160	Fa	72	24	2010	I
Krafla, 5. áfangi	40	320	23.480	Fa	72	24	2010	I
Þeistareykir, 2. áfangi	30	240	23.720	Fa	72	24	2011	I
Hellisheiði, 3. áfangi	40	320	24.040	Fa	102	24	2012	I

\* Fljótsdalsvirkjun er hér ekki látin auka uppsafnaða orkugetu, enda kemur orkugetan fram í seinni áfanga Kárahnjúkavirkjunar.

Undirbúningstími er miðaður við að ákvörðun sé tekin á fyrsta ársfjórðungi árið 2002 um að stefna að virkjun. Með undirbúningi er átt við rannsóknir, leyfisveitingaferil, þ.m.t. mat á umhverfisáhrifum þar sem það á við, gerð útboðsgagna og útboð.

Undirbúningsstig eru: Fa: Forathugun, Fh: Frumhönnun, Vh: Verkhönnun, Úb: Útboðsstig

Framkvæmdatími er áætlaður verktími á byggingastað. Ár mögulegrar gangsetningar er miðað við 1. rekstrarár virkjunar.

Kostnaðarflokkun: I. flokkur eru virkjanir með svipað orkuverð eða lægra en Kárahnjúkavirkjun  
II. flokkur eru virkjanir með um fjórðungi herra orkuverð en Kárahnjúkavirkjun

Áætlað er að jarðgufuvirkjanir þar sem eingöngu yrði virkjað til raforkuframléiðslu falli í kostnaðarflokk II. Síðari áfangar þeirra falla mjög líklega í kostnaðarflokk I.



Virkjunarkostunum er í töflunni skipt í tvö kostnaðarflokka, þar sem I. flokkur merkir að orkuverð gæti orðið álíka og orkuverð frá Kárahnjúkavirkjun. En þá er miðað við kostnað við stöðvarvegg, en ekki tekið tillit til kostnaðar við flutning á orkunni sem getur verið afar mismikill. Virkjanir í kostnaðarflokki II eru um fjórðungi dýrari á orkueiningu.

Því eru þröngar skorður settar hvaða virkjanir geta komið til álita til að uppfylla fyrrgreindar þarfir. Bæði verður gangsetning virkjunar að geta orðið innan áætlunar-tímabilsins og orkuverð að vera viðunandi. Í 2. töflu eru því ekki sýndar aðrar virkjanir en þær sem gætu hugsanlega uppfyllt skilyrði um tíma og verð. Flestar þessar virkjanir eru komnar a.m.k. á frumhönnunarstigi, en nokkrar eru enn á forathugunarstigi. Tími mögulegrar gangsetningar miðast við að ákvörðun yrði tekin um virkjun nú á allra næstu mánuðum. Að því leyti er samiburður á tímasetningum í töflum 1 og 2 óraunhæfur þar sem vitaskuld er ekki efni til að taka ákvarðanir um allar framkvæmdir í stóriðju og virkjunum fyrir heilan áratug fram í tímann hér og nú.

Í töflunni eru nokkrir vatnsorkukostir á forathugunarstigi sem Orkustofnun hefur nýlega endurskoðað í tengslum við undirbúning Rammaáætlunar. Þessir kostir eru í Skagafirði, Skjálfafljóti, Hólmsá, Skaftártungum og Markarfljóti.

Jarðvarmavirkjanir, sem hér um ræðir og enn eru á forathugunarstigi, eru taldar nokkuð öruggir kostir, og ekki á að þurfa að taka nema 1–2 ár að skera úr um að svo sé. Á þessu rannsóknarstigi er þó vissulega óvissa og þar með nokkur áhætta. Áætlað er að það taki að lágmarki 5 ár að undirbúa raforkuframleiðslu á háhitasvæði þar sem engin vinnsla er fyrir. Gert er ráð fyrir að ný svæði séu tekin til vinnslu í hóflegum áföngum og að ekki sé unnt að taka ákvörðun um framhaldsáfangu fyrr en reynsla hefur fengist af viðbrögðum jarðhitasvæðisins við vinnslu.

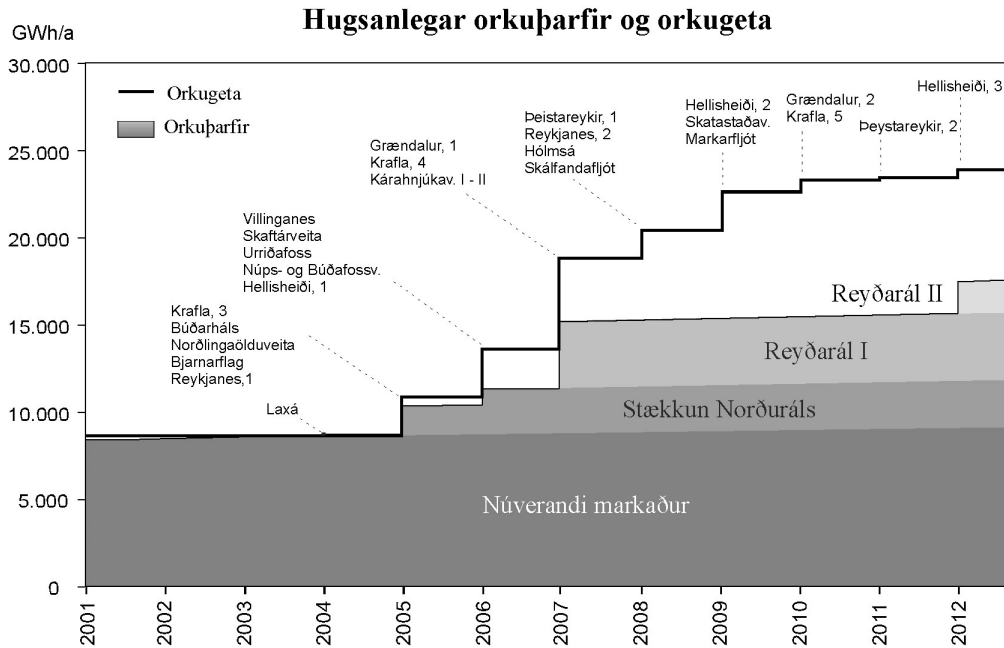
Í töflunni er miðað við áform um Kárahnjúkavirkjun eins og þau eru að felldum úrskurði umhverfisráðherra.

Virkjun í Jökulsá á Fjöllum yrði að öllum líkindum af stærð sem hentaði fyrirhuguðu álveri á Reyðarfirði, en Orkustofnun telur undirbúning hennar of skammt á veg komin til að hún komi til álita á umræddu tímabili. Þar er því virkjunarkostur sem hér er látinn bíða betri tíma.

Vatnsaflsvirkjanir þær á Suðvesturlandi sem tilgreindar eru í 2. töflu eru allar á Þjórsársvæði eða tengjast því eins og Skaftárveita. Þessar virkjanir geta komið við sögu í tengslum við stækkun núverandi álvera á Suðvesturlandi en vart fyrir álver á Austurlandi.

Augljóst er að margir af þeim kostum sem taldir eru upp í 2. töflu eru á mörkum þess að geta verið tilbúnir til virkjunar í tæka tíð, enda þótt nokkur óvissa sé um hvenær orkunnar yrði þörf. Þetta á ekki aðeins við um margar jarðhitavirkjanirnar heldur einnig um virkjun jökulánna í Skagafirði (Skatastaðavirkjun). Það er jafnframt ljóst að óvissa verður áfram mikil nema virkjunarrannsóknir verði stórefldar.

Samhengi hugsanlegra orkuþarfa og orkugetu er sýnt á eftirfarandi línuriti og eru þá þarfirnar eins og þær birtast í „markaði I“ í 1. töflu en orkugetan er sótt í 2. töflu.



Hér sést að unnt ætti að vera að sjá við öllum orkuþörfunum og það á réttum tíma, en það er þó að þeim forsendum gefnum að engar tafir yrðu, hvorki við ákvarðanatöku – sem yrði að vera á þessu ári hvað allar framkvæmdir varðar – né heldur við framkvæmdir.

#### 4. Helstu leiðir við öflun orku fyrir ný og stækkuð álver

Í 3. töflu eru bornar saman tvær leiðir til að uppfylla orkuþörf fyrir þann markað sem tilgreindur er í efri hluta 1. töflu, þ.e.a.s. markaður I. Hér eru bornar saman tvær virkjunarleiðir þar sem koma við sögu flestar þær virkjanir og virkjunaráfangar sem taldir eru upp í 2. töflu, bæði í vatnsorku og jarðvarma, sem hugsanlega gætu uppfyllt hinn þrönga tímaramma. Í leið 1 eru báðir áfangar Kárahnjúkavirkjunar nýttir en til samanburðar er í leið 2 reynt að sneiða hjá þeim virkjanakostum.

Í virkjunarleið 1 er Kárahnjúkavirkjun með veitu frá Jökulsá í Fljótsdal og Kelduá þungamiðjan. Í virkjunarleið 2 mynda Fljótsdalsvirkjun og Skatastaðavirkjun kjarna fyrir hvorn áfanga, en þó er ljóst að erfitt yrði að afla nægrar orku fyrir fyrri áfanga Reyðaráls nema með tengingu við Þjórsársvæðið, þ.e. Sprengisandslínu, og í síðari áfanga að tengja Skatastaðavirkjun inn á þá línu.

Einingarkostnaður orku frá Kárahnjúkavirkjun er með því lágsta sem gerist og því er ljóst að kostnaður við leið 2 yrði mun hærri vegni hærri virkjunarkostnaðar auk kostnaðar vegna Sprengisandslínu. Væntanlega yrði síðari áfangi Reyðaráls að fara saman við lagningu Sprengisandslínu og þar með yrði að breyta áfangaskiptingu álversins þannig að fyrri áfanginn yrði minni en sá síðari, öfugt við það sem ráðgert er. Umhverfisáhrif af leiðinni sem sneiðir hjá Kárahnjúkavirkjun, leið 2, yrðu síst minni en af hinni leiðinni, leið 1; fleiri virkjanir, þar á meðal Fljótsdalsvirkjun með Eyjabakkalóni og flýtingu á línutengingum. Og þurfi ákvörðun um orkuöflun fyrir álver í Reyðarfirði að liggja fyrir á þessu ári er tíminn í raun runnin út fyrir aðrar leiðir en leið 1.

**3. tafla. Tvær leiðir til að uppfylla orkuþörf skv. sviðsmynd um þróun í uppbyggingu orkufreks iðnaðar næsta áratuginn**

Orkuöflun	Ár	Leið 1	Leið 2
		GWh/a	GWh/a
Raforkukerfið í árslok 2001	2001	8600	8600
Kröfluvirkjun, 3. áfangi	2005	320	320
Búðarhálsvirkjun	2005	520	520
Norðlingaölduveita	2005	760	760
Bjarnarflagsvirkjun	2005	320	320
Reykjanes, 1. áfangi	2005	320	320
Villinganes	2006		190
Fljótsdalsvirkjun	2006		1390
Skaftárveita	2006	450	450
Urriðafossvirkjun	2006	825	825
Núps- og Búðafossvirkjun	2006		900
Hellisheiði, 1. áfangi	2006		320
Kröfluvirkjun, 4. áfangi	2007	320	320
Þeistareykir, 1. áfangi	2008		240
Kárahnjúkavirkjun I	2007	3760	
Kárahnjúkavirkjun II	2008	910	
Hólmsárvirkjun	2008	440	440
Reykjanes, 2. áfangi	2008		320
Kröfluvirkjun, 5. áfangi	2009	320	320
Skatastaðavirkjun	2009		1290
Ráðgerð orkugeta í árslok 2010	2012	17865	17845

Allt þetta – ákvörðun á næsta leyti, dýrari orka og óhagkvæmari áfangaskipting Reyðaráls – gerir í raun leið 2 óraunhæfa sem leið til að afla orku fyrir Reyðarál. Hins vegar eru fleiri leiðir til að sjá stækkun Norðuráls fyrir raforku, en það verður þó torvelt án Norðlingaölduveitu miðað við tímasetningu fyrri áfanga, og aðrar leiðir eru mun dýrari.

En Kárahnjúkavirkjun dugir ekki ein sér fyrir báða áfanga Reyðaráls. Orkuþörf þeirra ásamt kolskautaverksmiðju er um 5.800 GWh/a og samkvæmt orkuspá má gera ráð fyrir að orkuþörf hins almenna raforkumarkaðar á Norður- og Austurlandi vaxi um allt að 160 GWh/a fram til ársins 2012. Báðir áfangar Kárahnjúkavirkjun munu skila um 4.700 GWh/a. Ef tekið er tillit til orkugetu núverandi virkjana á þessu svæði er viðbótarorkuþörfin þannig um 1.000–1.100 GWh/a. Í áætlunum um orkuöflun fyrir Reyðarál hefur ekki verið gert ráð fyrir að leggja línu frá virkjunarsvæðinu við Þjórsá norður Sprengisand og austur á land, en verulegar takamarkanir eru á getu byggðalínu til að flytja raforku frá Suðvesturlandi austur á land hvort sem er norður- eða suðurleið. Orkustofnun telur því að miða verði við að framleiða verði orku fyrir Reyðarál að langmestu leyti á Norðaustur- og Austurlandi. Leið 1 uppfyllir þessa kröfu.

## 5. Orkuþarfir vetnisvæðingar

Væntingar eru um að í framtíðinni verði unnt að knýja bíla og skip með eldsneyti sem unnið væri úr innlendum orkulindum. Einkum beinast þá sjónar manna að vetni sem orku-bera. Eðlilegt er að spurt sé hvort þau miklu áform um álvinnslu sem fram koma í 1. töflu rekist á við þessar væntingar. Í 4. töflu er dregið saman hver er orkuþörf vegna vetnisframleiðslu til að knýja allan núverandi bíla- og skipaflota okkar með vetni. Er þá miðað við að vélar séu knúnar með efnarafölum, enda þótt slíkur búnaður sé ekki enn kominn á almennan markað. En sú aukna orkunýting sem fæst með efnarafölum umfram venjulega sprengihreyfla er forsenda þess að slík vetnisvæðing geti hugsanlega verið hagkvæm.

<b>4. tafla. Orkuþörf vegna vetnisvæðingar</b>			
	Núverandi notkun á bensíni og olíu <i>Þús . tonna á ári</i>	Vetnisþörf m.v. efnarafala <i>Þús . tonna á</i>	Raforka til vetnisframleiðslu GWh/a
Bílar	200	30	1.600
Skip	230	50	2.700
Samtals	430	80	4.300

Eins og taflan ber með sér er orkuþörfin veruleg eða allt að því jöfn orkugetu beggja áfanga Kárahnjúkavirkjunar. En þá er á það að líta að í 2. töflu eru hvergi nærri allir orkukostir okkar upptaldir. Þeir eru taldir vera u.þ.b. tvöfalt meiri. M.a. er Jökulsá á Fjöllum ekki með í 2. töflu, en virkjun þess fljóts ein sér gæti nægt til að standa undir nánast allri vetnisvæðingunni. Jafnframt verður að hafa í huga að vetnisvæðingin mun vart fara af stað í neinum mæli á því tímabili sem er til umræðu, eða til ársins 2012.

Niðurstaðan er því sú að þarfir vegna áliðnaðar og vetnisvæðingar þurfa ekki að rekast á. Á það ber líka að líta að markaðsvæðing raforkuvinnslunnar er framundan. Reynist vetnisframleiðsla hagkvæmari en álbræðsla er ekkert því til fyrirstöðu að sú fyrrnefnda ryðji þeirri síðarnefndri úr vegi, enda er almennt ekki gerðir lengri orkusölusamningar við álverin en til 20 ára í senn.

Að lokum mætti benda á að framleiðsla raforku með vindrafstöðvum gæti verið góður kostur til vinnslu á vetni. Tækninni fleygir fram, vindrafstöðvar verða ódýrari með hverju árinu sem líður og framleiðslueiningar stækka. Ef framleiðsla á vetni væri í dreifðum smáum einingum mætti hugsa sér að hagkvæmt gæti verið að tengja hana vindrafstöðvum á vissum stöðum á landinu. Vindrafstöðvar geta eðli sínu samkvæmt ekki gefið stöðuga tryggja orku. En til framleiðslu á vetni sem þarf ekki að gerast í jöfnum mæli þar sem unnt er að geyma vetnið, kunna vindrafstöðvar að komið að gagni. En allt er þetta þó undir hagkvæmni komið og þar er enn margt óljóst, bæði í framleiðslukostnaði raforkunnar og greiðslugetu vetnisvinnslunnar.

## Fylgiskjal II.

*Landsvirkjun:*

### **Greinargerð um Kárahnjúkavirkjun.**

(23. janúar 2002.)

#### **Inngangur**

Unnið hefur verið að áætlunum um stórvirkjanir í jökulánum þremur norðan Vatnajökuls, Jökulsá í Fljótsdal, Jökulsá á Dal og Jökulsá á Fjöllum, allt frá sjötta áratug síðustu aldar þegar Sigurður Thoroddsen, verkfræðingur, setti fram fyrstu hugmyndir um virkjun Jökulsár í Fljótsdal.

Orkustofnun tók upp þráðinn seint á sjöunda áratugnum og þá voru meðal annars reifaðar hugmyndir um eina stórvirkjun allra jökulanna þriggja með veitu þeirra niður í Fljótsdal. Jarðfræði- og umhverfisrannsóknir, einkum á austanverðu svæðinu, hófust á áttunda áratugnum og þá komu Rafmagnsveitur ríkisins (RARIK) einnig að undirbúningi virkjana. Mjög margir möguleikar á virkjun ána voru skoðaðir og bæði voru uppi hugmyndir um að veita Jökulsá á Dal og Jökulsá á Fjöllum austur í Fljótsdal og að árnar yrðu virkjaðar hver í sínu lagi í eigin farvegum.

Á áttunda áratug síðustu aldar hófust umfangsmiklar rannsóknir á virkjunarsvæði Fljótsdalsvirkjunar á vegum RARIK. Landsvirkjun keypti rannsóknarniðurstöðurnar, ásamt öðrum undirbúningi virkjana norðan Vatnajökuls, nokkru síðar. Árið 1991 var gefið út virkjunarleyfi fyrir 210 MW virkjun Jökulsár í Fljótsdal, Fljótsdalsvirkjun, með 43 km<sup>2</sup> uppistöðulóni á Eyjabökkum. Í tvígang var stefnt að byggingu hennar, fyrst til að afla orku til fyrirhugaðs álvers á Keilisnesi snemma á síðasta áratug og síðan vegna álvers í Reyðarfirði undir lok áratugarins.

Nokkur ár eru síðan viðræður hófust milli iðnaðarráðuneytisins, fyrir hönd íslensku ríkisstjórnarinnar, Landsvirkjunar og Hydro Aluminium AS í Noregi um byggingu álvers á Íslandi og síðan um staðsetningu þess í Reyðarfirði ásamt orkuöflun með vatnsaflsvirkjunum á Austurlandi. Þessir aðilar undirrituðu svokallaða Noral yfirlýsingu þess efnis á Hallormsstað þann 29. júní 1999. Árið 2000 stofnuðu Hæfi hf., sem er í eigu íslenskra fjárfesta, og Hydro Aluminium AS sérstakt íslenskt fyrirtæki, Reyðarál hf., sem hefur það að markmiði að byggja og reka fyrirhugaða verksmiðju. Allir ofangreindir aðilar hafa undirritað yfirlýsingu um Noral verkefnið, dags. 24. maí 2000, þar sem umfang og tímaáætlun verkefnisins er endurskoðuð miðað við fyrri yfirlýsingu.

Snemma á árinu 2000 varð sú breyting á áformum aðila Noral verkefnisins að stefnt skyldi að tvöfalt stærri upphafsáfangu álvers en áður. Með þessari breytingu varð ljóst að virkjun Jökulsár í Fljótsdal ein og sér væri ekki nægjanleg og því bættust við áform um virkjun Jökulsár á Dal. Áætlanir miðast nú við að orku til fyrsta áfanga iðjuversins sé aflað með virkjun Jökulsár á Dal í Kárahnjúkavirkjun. Jafnframt er nú miðað við að virkjun Jökulsár í Fljótsdal verði hagað þannig að miðlunarlón Kárahnjúkavirkjunar, Háslón, verði það stórt að það nýtist til miðlunar beggja vatnsfallanna. Á þennan hátt er komist hjá því að byggja sérstakt uppistöðulón á Eyjabökkum, en þau áform hafa mætt mikilli andstöðu síðustu ár af umhverfisástæðum. Virkjun Jökulsár í Fljótsdal, með veitu af Hraunum, verður þá hluti

af Kárahnjúkavirkjun sem sérstakur síðari áfangi í tengslum við frekari orkuþörf, til dæmis ef kemur til stækkunar fyrirhugaðs álvers.

Talsverðar rannsóknir á mannvirkjasvæðum og lónstæði Kárahnjúkavirkjunar fóru fram á tíunda áratugnum. Umfang þeirra var stóraukið árið 2000 í ljósi breyttra áforma. Þessar rannsóknir eru bæði vegna tæknilegs undirbúnings og mats á umhverfisáhrifum.

Kárahnjúkavirkjun og Fljótsdalsvirkjun eru sýnd sem sjálfstæðar virkjanir á svæðisskipulagi miðhálandisins 2015 en í greinargerð með skipulagstillögunni segir „Gert er ráð fyrir að skoðaðir verði til hlítar möguleikar á að virkja saman Jökulsá á Brú (Kárahnjúkavirkjun) og Jökulsá í Fljótsdal með þeim hætti að Kárahnjúkalón (Hálslón) geti nýst sem miðlun fyrir bæði vatnasviðin“. Nú er unnið að breytingum á svæðisskipulagi miðhálandisins og að gerð sérstaks svæðisskipulags fyrir þetta landsvæði og lýkur því skipulagsferli í sumarbyrjun.

Kárahnjúkavirkjun hefur hlotið meðferð í samræmi við lög 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum. Með úrskurði umhverfisráðherra þann 20. desember sl. er fallist á framkvæmdina með vissum skilyrðum og hefur fullt tillit verið tekið til úrskurðarins í lýsingu þeirri sem hér fer á eftir.

Áformað er að reisa Kárahnjúkavirkjun í tveimur áföngum. Í fyrri áfanga virkjunarinnar er Jökulsá á Dal stífluð við Kárahnjúka og ánni veitt í göngum yfir að stöðvarhúsi í Fljótsdal skammt innan Valþjófsstaðar, en í síðari áfanga er Jökulsá í Fljótsdal stífluð neðan Eyjabakka og henni ásamt nokkrum smærri ám á Hraunum veitt inn í aðrennslisgöng Kárahnjúkavirkjunar á Fljótsdalsheiði. Hér á eftir er báðum áföngum lýst nánar og einnig fylgir hér með grunnmynd af virkjunarsvæðinu.

### **Kárahnjúkavirkjun – fyrri áfangi**

*Stíflur, yfirfall, botnrás og lón:*

Jökulsá á Dal er stífluð með svonefndri Kárahnjúkastíflu nærri syðri enda Hafrahvammagljúfra við Fremri-Kárahnjúk. Tvær aðrar og minni stíflur þarf við lónið, Sauðárdalsstíflu á söðlinum milli Laugarvalladals og Sauðárdals og Desjarárstíflu í Desjarárdalsdrögum austanvert undir Fremri-Kárahnjúki. Með stíflum þessum er myndað miðlunarlón sem kallað hefur verið Háslón. Vatnsborð við fullt lón verður í 625,0 m hæð yfir sjávarmáli og mun lónið þá ná inn að jaðri Brúarjökuls og flatarmál þess verða um 57 km<sup>2</sup>. Nýtanleg miðlun er áætluð um 2100 GJ (milljón m<sup>3</sup>) miðað við 75 m niðurdrátt í lóninu.

Langstærsta stíflan verður Kárahnjúkastífla, um 190 m há og 900 m löng grjótstífla með steypa þéttisvuntu á vatnshlið. Stíflur af þessari gerð, jafnvel þótt býsna brattar séu, eru sérlega öruggar t.d gagnvart jarðskjálfta, í ljósi þess að ekki stendur vatn í fyllingunni, sem þannig virkar sem órofa heild. Klöpp undir steyptri stíflutánni, sem steypa svuntan tengist, verður þétt með ídælingu sementsefju. Stíflan verður hlaðin upp í láréttum lögum, sem hvert um sig er þjappað rækilega áður en næsta lag er lagt ofan á. Á stíflubrún, sem er 10 m breið, verða steyptir veggir og milli veggjanna tvíbreið akbraut.

Eitt af skilyrðum í úrskurði umhverfisráðherra um mat á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar var að yfirfall úr Háslóni skyldi vera við Kárahnjúkastíflu. Gert er ráð fyrir að 200 m langri yfirfallsrennu verði komið fyrir í vesturhlíðinni, við vesturenda Kárahnjúkastíflu. Frá yfirfallinu verður vatnið leitt eftir göngum undir stífluendann sem opnast í steypnan stökk nálægt gljúfurbarminum nokkur hundruð metrum neðan við stífluna. Þaðan mun vatnið steypast í 60–80 m háum fossi niður í Hafrahvammagljúfur. Einnig er til skoðunar að leiða vatn um steypufóðraðan skurð niður hlíðina neðan við stífluna.

Vegna nýrrar staðsetningar yfirfalls og þeirrar vitneskju sem nú liggur fyrir um efstu jarðlög á stíflustæðinu er nauðsynlegt að hliðra vestari stífluendann um 250 m niður með ánni en austurendann um 150 m. Með þessari færslu munu hugsanleg göng frá yfirfallinu liggja í traustum jarðlögum og öryggi stíflunnar er tryggt þrátt fyrir yfirfallsgöngin undir henni.

Grunnmynd af stíflunni er sýnd á hjálögðu fylgiblaði.

Desjarárstífla verður um 60 m há og 900 m löng og Sauðárdalsstífla tilsvarendi um 25 m há og 1.100 m löng. Báðar stíflurnar verða hefðbundnar grjót- og malarstíflur með miðlægan þéttikjarna úr jarðvegi. Fyllingin er lögð út í nær láréttum lögum helst eftir endilangri stíflunni og hin mismunandi lög látin fylgjast nokkuð að. Öll stíflan hækkar þannig að mestu jafnt. Þó markast stífluhönnunin af aðstæðum á hvorum staðnum um sig. Þannig verða til að mynda lausu jarðlögin í grunni Sauðárdalsstíflu þjöppuð og tengd stíflukjarnanum, en fokjarðvegurinn ofanvert við stífluna nýtist sem þétting.

Aðstæður í grunni Desjarárstíflu eru aðrar en á Sauðárdal og mismunandi. Að vestan er jökulruðningur utan í Fremri-Kárahnjúki og undir honum bólstraberg. Blágrýtisklöpp er í grunninum að austan, en laus fokjarðvegur um miðbik stíflugrunnsins. Stífluhönnunin ræðst af þessu, en í henni er m.a. gert ráð fyrir miklum skurði í kjarnagrunni að vestan.

Veita þarf Jökulsá á Dal fram hjá stíflustæði Kárahnjúkastíflu meðan á framkvæmdum við stífluna stendur. Í þeim tilgangi verða grafin tvönn göng undir stíflugrunninn í vestari gljúfurvegnum. Á framkvæmdatímanum verður áin stífluð í gljúfrinu skammt ofan stíflustæðisins til þess að veita henni inn í göngin. Síðar verður öðrum göngunum lokað til fram-búðar, en hin nýtast sem framtíðar botnrás undir stífluna. Botnrásin verður eingöngu til öryggis svo unnt verði að lækka í lóninu ef nauðsyn krefur.

Mestur hluti efnis sem í stíflurnar fer verður numinn innan lónsstæðisins og almennt kappkostað að leggja vinnuvegi, velja haugstæði og reisa búðir innan þess. Þó verður ekki með góðu móti komist hjá einhverju raski á svæðinu utan lónsstæðisins. Þannig þarf til að mynda að vinna grjót í Kárahnjúkastíflu að hluta til í Lambafellstöglum sem eru utan og ofan lónsstæðisins.

#### *Aðrennslis- og fallgöng:*

Úr Háslóni verður vatninu veitt um 40 km löng aðrennslisgöng að stöðvarhúsinu í Fljótsdal. Göngin munu liggja austur undir svonefnda Tungu milli Glúmsstaðadals og Þuridarstaðadals og áfram undir Fljótsdalsheiði að gangamótum við fyrirhuguð aðrennslisgöng Fljótsdalsveitu nokkru suðaustan Þrælaháls. Þaðan munu aðrennslisgöngin liggja norðaustur heiðina út í Bjargshæðir, nokkra km innan við Valþjófsstað. Göngin verða heilboruð að verulegum hluta og um 7 m í þvermál.

Aðkoma inn í göngin verður á fjórum stöðum, við Kárahnjúka, úr Glúmsstaðadal, við Axará og á Bjargshæðum. Undir Bjargshæðum verða um 400 m löng stálfóðruð fallgöng um 5 m í þvermál að neðanjarðarstöð.

Allmikið efni losnar við gerð aðrennslisganganna og aðkomuganga að þeim, alls um 3 milljónir m<sup>3</sup>. Efnið verður nýtt í vegi og fyllingar eftir því sem hagkvæmt þykir og heppilegt en megninu þó komið í hauga skammt frá munna aðkomuganganna þriggja og við ganga-inntakið úr Háslóni. Efnishaugar verða felldir að landslagi og græddir upp.

#### *Stöðvarhús, frárennslis og aðkoma:*

Stöðvarhellirinn er áætlaður um 115x14 m og mest hæð 34 m. Í stöðinni verða í fyrri áfanga fimm vélarsamstæður með tilheyrandi búnaði, uppsett afl allt að 625 MW. Aðkomu-

göng inn að stöðvarhelli munu liggja úr Fljótsdal upp af eyðibýlinu Teigi. Frá stöðinni verður vatninu veitt um frárennslisgöng sem opnast út í Fljótsdal rúmlega 1 km innan við Valþjófsstað. Frá gangamunnum verður grafinn frárennslisskurður út í farveg Jökulsár í Fljótsdal austur undan Valþjófsstað skammt ofan brúar. Farvegur Jökulsár þar sem frárennslisskurðurinn opnast í hann er í um 26,5 m hæð yfir sjó. Við hlið stöðvarhellisins verður spennahellir um 100x13 m að flatarmáli. Aðkoma að stöðvarhelli og spennahelli verður um 800 m göng en framan við þau í Fljótsdal verður þjónustubygging. Frá spennahelli liggja sérstök strengjagöng að tengivirkishúsinu skammt innan við þjónustubygginguna. Gert er ráð fyrir að í framtíðinni verði virkjunin nefnd Teigsstöð.

*Aðalorkuveitur – tengivirki og háspennulínur:*

Kárahnjúkavirkjun verður tengd flutningskerfinu um 245/145 kV tengivirki sem staðsett verður í Fljótsdal (Norðurdal) um 80 m innan við aðkomugöng virkjunarinnar. Tengivirkishúsið verður ein hæð með kjallara og er áætlað grunnflatarmál þess um 950 m<sup>2</sup>. Hæð hússins yfir jörðu verður um 12,5 m. Legu 145 kV Kröflulínu 2 verður breytt á Fljótsdalsheiði, hún strengd niður Teigsbjarg og tengd við tengivirkið. Frá tengivirkinu verður lagður 145 kV strengur yfir Fljótsdal og hann tengdur Kröflulínu 2 aftur við Brattagerði. Við þessa breytingu fær Kröflulína 2 annað nafn á kaflanum milli tengivirkisins í Norðurdal og aðveitustöðvarinnar á Hryggstekk í Skriðdal og heitir sú lína Fljótsdalslína 2 þaðan í frá. Frá tengivirkinu í Fljótsdal og þvert yfir dalinn liggja einnig 420 kV Fljótsdalslínur 3 og 4 sem fæða munu fyrirhugað álver í Reyðarfirði.

*Vegir:*

Gert er ráð fyrir að sumarið 2002 verði lagður vegur, sem nefndur er Kárahnjúkavegur, frá núverandi Fljótsdalsheiðarvegi við Laugarfell vestur að Kárahnjúkum og að þar verði framtíðaraðkoma að mannvirkjum við Háslón. Þar verður ekið eftir brún Desjarárstíflu og þaðan utan í Kárahnjúki og yfir Jökulsá um Kárahnjúkastíflu. Frá Kárahnjúkastíflu liggur vegurinn vestur á Lambafellstagl þar sem greinast leiðir.

Með gerð Kárahnjúkavegar og lagningu hans yfir Jökulsár á Dal um Kárahnjúkastíflu tengist Snæfellsvæðið við fjölsótt ferðamannasvæði svo sem Kverkfjöll og Öskju. Þá skapast hringleið úr Fljótsdal að Kárahnjúkum og síðan niður í Jökuldal um Brúardalaleið.

Vegur að yfirfalli mun liggja niður hliðina ofanvert við vesturenda Kárahnjúkastíflu en vegur að Sauðárdalsstíflu suður Lambafellstöglin. Loks mun liggja vegur niður á gljúfurbarum og að lokuvirkjum undir stíflunni.

*Afl og orkuvinnsla:*

Meðalrennsli í fyrri áfanga er áætlað um 90 m<sup>3</sup>/s, uppsett afl virkjunarinnar allt 625 MW og áætluð orkuvinnsla um 3760 GWst/a. (Gigawattstundir á ári).

Í meðfylgjandi töflu eru skráðar allar helstu einkennistöflur Kárahnjúkavirkjunar eins og nú er miðað við í hönnun.

*Framkvæmdatími og mannaflabörf:*

Gert er ráð fyrir að undirbúningsframkvæmdir vegna virkjunarinnar hefjist í júní 2002, en vinna við Kárahnjúkastíflu og aðrennslisgöng í september 2002. Miðað er við að afhending rafmagns frá fyrstu vélasamstæðu virkjunarinnar hefjist 1. desember 2006, en fyrri áfangi verði komin í fullan rekstur 1. apríl 2007.



Alls er gert ráð fyrir 3400 ársverkum við byggingu fyrri áfanga virkjunarinnar og tilheyrandi flutningsvirkja.

### **Fljótsdalsveita – síðari áfangi Kárahnjúkavirkjunar**

#### *Stíflur, lón og aðrennslisgöng:*

Jökulsá í Fljótsdal er stífluð norðan votlendisins á Eyjabökkum, um 2 km neðan Eyjabakkafoss, og þar myndað um 1 km<sup>2</sup>, lón nefnt Ufsarlón. Vatnsborð í Ufsarlóni verður í 625 m hæð yfir sjó, þ.e.a.s. jafnhátt og hæst verður í Háslóni. Við þá vatnshæð mun lónið ná upp í Eyjabakkafoss. Ufsarstífla verður rúmlega 30 m há grjót- og malarstífla með jarðvegskjarna. Frá lóninu verður vatninu veitt eftir 13,5 km löngum göngum að gangamótum við aðrennslisgöng frá Háslóni. Með þessu fyrirkomulagi verður unnt að miðla rennsli beggja jökulanna í Háslóni.

Jafnframt mun svokölluð Hraunaveita fylgja síðari áfanga virkjunarinnar. Þá verður fjór-um þverám Jökulsár í Fljótsdal, sem renna í hana ofan gömlu brúarinnar undan Valþjófsstað þ.e.a.s.; Kelduá, Grjótá, Innri-Sauða og útrennsli úr Sauðárvatni veitt yfir í Ufsarlón skammt ofan Ufsarstíflu. Verulegur hluti vatnsvega Hraunaveitu verða jarðgöng.

Stíflan í Kelduá verður langstærst stífla í Hraunaveitu, um 25 m há. Við hana myndast um 8 km<sup>2</sup> miðlunarlón, sem ná mun m.a. yfir Folavatn. Aðrar stíflur verða mun minni og jarðrask sem þeim stíflugerðum fylgir tiltölulega lítið.

Efni sem losnar við framkvæmdirnar, þ.e.a.s. úr skurðum og göngum, verður nýtt í stíflur eftir því sem mögulegt er. Annað efni sem í stíflurnar þarf verður numið innan lónstæða að því marki sem hagkvæmt er, en annað numið í næsta nágrenni stíflnanna. Gerð er nánari grein fyrir öllu helstu námum í gögnum sem fylgdu stjórnsýslukæru til umhverfisráðherra.

#### *Aðalorkuveitur – tengivirki og háspennulínur:*

Vegna síðari áfanga Kárahnjúkavirkjunar verður nauðsynlegt að stækka 245 kV tengivirkið í Norðurdal. Byggja þarf nýja línu 245 kV Kröflulínu 3 frá 245 kV tengivirki sem byggt yrði í Hlíðardal við Kröflu. Gert er ráð fyrir að línan verði strengd niður Teigsbjarg og tengd tengivirkinu í Norðurdal. Kröflulína 3 á eftir að fara í mat á umhverfisáhrifum.

#### *Vegir:*

Áformað er að uppbyggður vegur sem nú nær að Laugarfelli verði lagður inn að Ufsarstíflu og austur um stífluna. Sá vegur verður síðan framlengdur að Kelduá. Austan hennar er einungis gert ráð fyrir slóðum.

#### *Afl og orkuvinnsla:*

Meðalrennsli til Kárahnjúkavirkjunar eykst um tæpa 25 m<sup>3</sup>/s með síðari áfanganum. Þá verður jafnframt sjöttu vélsamstæðunni bætt við í stöðvarhúsinu og aflið aukið í allt að 750 MW. Með Fljótsdalsveitu vex orkugeta virkjunarinnar um 910 GWst/a í samtals 4670 GWst/a.

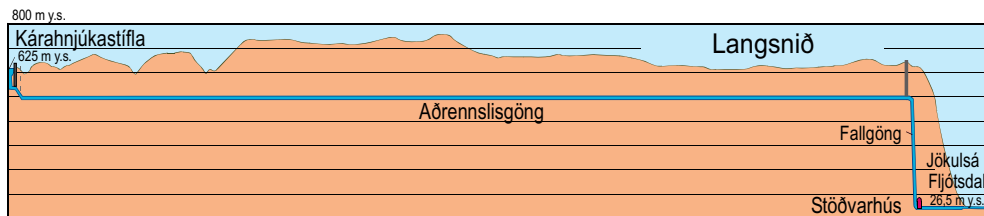
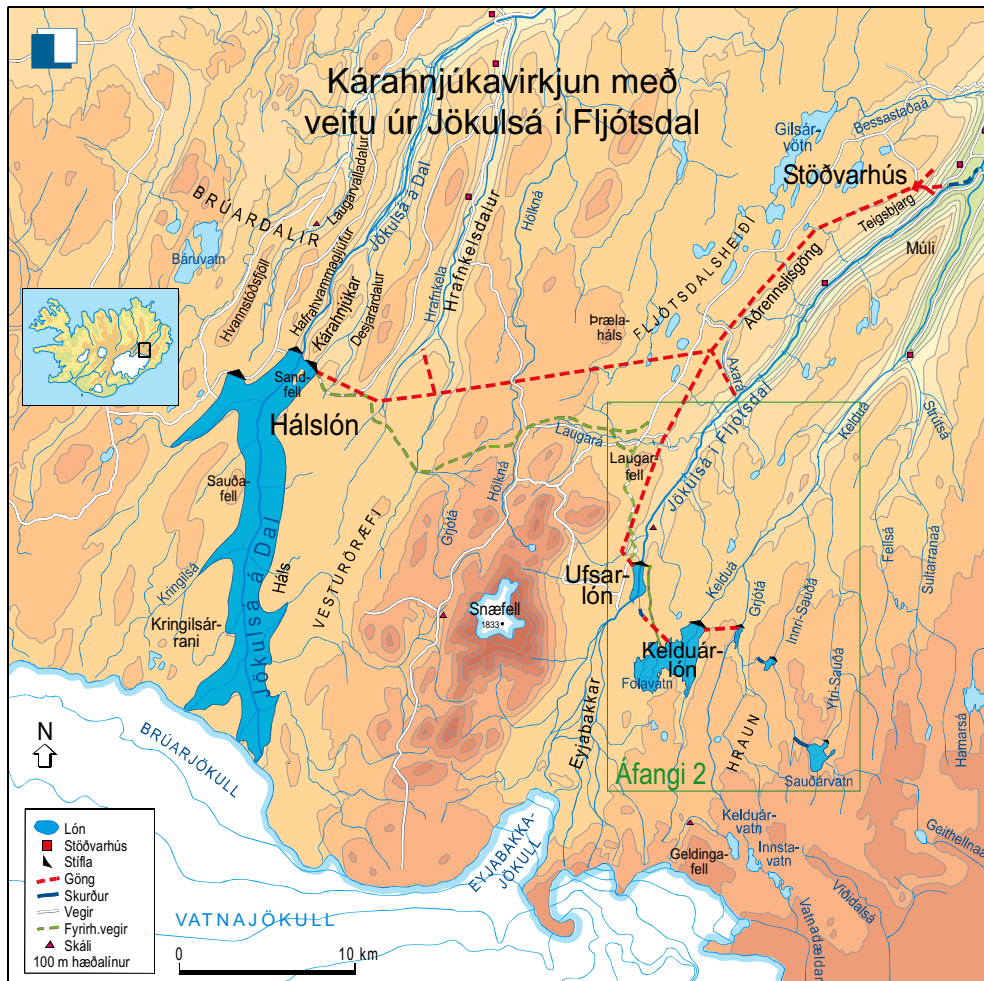
#### *Framkvæmdatími og mannaflapörf:*

Ákvörðun um hvenær verður ráðist í síðari áfanga Kárahnjúkavirkjunar ræðst af óskum Reyðaráls um frekari orku kaup eða af öðrum hugsanlegum orkusölusamningum.

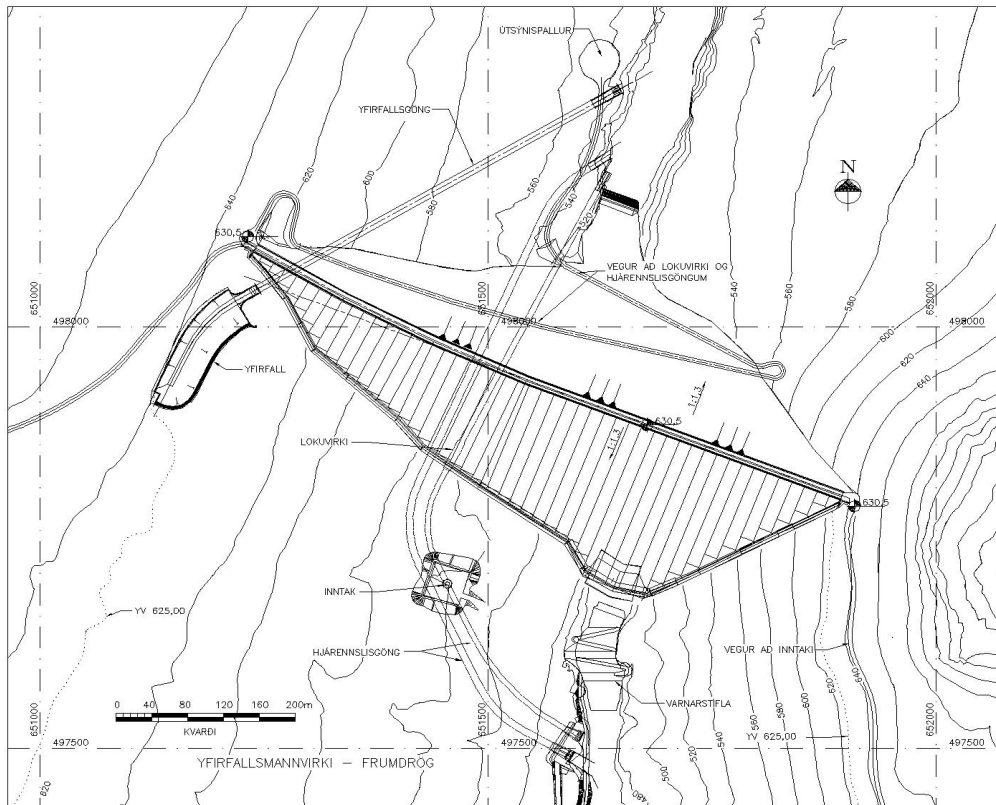
Alls er gert ráð fyrir um 500 ársverkum við byggingu síðari áfanga virkjunarinnar.

**Kárahnjúkavirkjun – áfangar – einkennistöður**

<b>Fyrri áfangi</b>	<b>Einkennistöður</b>
Vatnasvið: km <sup>2</sup>	1750 to 1800 (1400 jökull)
Meðalrennsli: m <sup>3</sup> /s (innrennsli í Háslón)	103
Háslón við YV (yfirfallsbrún): km <sup>2</sup>	~ 57
Lengd (u.þ.b.): km	~ 27
Miðlunarrými: Gl (milljón m <sup>3</sup> )	2100
Yfirfallsbrún: (YV): m y.s.	625
Lægsta vatnsborð: (LV) m y.s.	550
Virkjað rennsli: m <sup>3</sup> /s, fimm samstæður	120
Uppsett afl: fimm samstæður	Allt að 625 MW
Meðalorkuframleiðsla: GWst/a	3760
Lagarfljót:	
Lagarfossvirkjun:	um 1 m lækkun klappar v/lokur
<b>Síðari áfangi – Fljótsdalsveita</b>	
Vatnasvið: km <sup>2</sup>	~ 580
Meðalrennsli: m <sup>3</sup> /s (innrennsli í Ufsarlón)	~ 34
Virkjað rennsli: alls m <sup>3</sup> /s	144
Uppsett afl, viðbót: allt að 125 MW	Viðbót allt að 750 MW
Meðalorkuframleiðsla: GWst/a	910



## Kárahnjúkastífla – afstöðumynd



### Fylgiskjal III.

*Landsvirkjun:*

#### **Greinargerð um stækkun Kröfluvirkjunar.** (23. janúar 2002.)

Kröflustöð í Skútustaðahreppi var reist af Kröflunefnd fyrir hönd ríkisins á árunum 1975–77. Með samningi milli ríkisstjórnar Íslands og Landsvirkjunar frá 26. júlí 1985 keypti Landsvirkjun virkjunina ásamt ýmsum réttindum á Kröflusvæðinu, þ.m.t. rétti til hagnýtingar jarðhitaorku til raforkuframleiðslu allt að 70 MW.

Fyrstu rekstrarár virkjunarinnar gekk illa að afla gufu ekki síst vegna eldsumbrota sem stóðu yfir á svæðinu í níu ár á tímabilinu 1975–84. Allt til 1997 var einungis önnur af tveimur 30 MW vélum stöðvarinnar í rekstri. Boranir eftir aukinni gufu á svæðinu frá 1996 hafa hins vegar gengið vel og frá 1999 hefur stöðin verið rekin á fullum afköstum, 60 MW.

Nú er til staðar gufa sem getur framleitt um 15 MW umfram þau 60 MW sem núverandi Kröflustöð afkastar.

Kröflusvæðið er samkvæmt skýrslu Iðnaðarráðuneytisins í maí 1994 talið vera eitt af stærstu háhitasvæðum landsins. Heildarflatarmál þess á yfirborði samkvæmt yfirborðs-jarðhita og viðnámsmælingum er um 30–35 km<sup>2</sup> og um 90% af því er aðgengilegt til vinnslu. Orkustofnun áætlar í ofangreindri skýrslu að afl svæðisins til raforkuvinnslu sé um 375 MW í 50 ár og samsvarandi orkugeta um 3000 GWh/ári.

Vegna stóraukinnar eftirspurnar eftir raforku á síðustu árum hefur Landsvirkjun unnið að ýmsum undirbúningi fyrir stækkun Kröflustöðvar, m.a. er nú lokið mati á umhverfisáhrifum 40 MW stækkunar. Ennfremur hefur verið unnið að viðtækum jarðhitarannsóknum á öllu Kröflusvæðinu sem hafa leitt í ljós 4 ný vænleg svæði til frekari rannsókna eins og nánar verður gerð grein fyrir hér að neðan.

Í áætlunum um orkuöflun fyrir álver á Reyðarfirði hefur Landsvirkjun miðað við orku frá Kröflu og Bjarnarflagi, auk Kárahnjúkavirkjunar. Við úrskurð umhverfisráðherra um mat á umhverfisáhrifum fyrir Kárahnjúkavirkjun í desember 2001 hefur mikilvægi orkuöflunar frá Kröflusvæðinu enn aukist.

### **Stækkun Kröflustöðvar um 40 MW**

Stækkun núverandi aflstöðvar um 40 MW krefst borana til gufuöflunar sem svarar um 25 MW auk stækkunar á tveimur borteigum, gufuveitu, rafstöð og tengivirki, byggingu nýs kæliturns og ýmissa tengdra framkvæmda.

Gert er ráð fyrir að við Víti verði borstæði holu 34 stækkað til norðurs og myndaður borteigur fyrir fleiri holur. Þaðan verður hægt að stefnubora holur með 30–60 m millibili til að lágmarka jarðrask. Á Vítismóum verða borsvæði sem fyrir eru stækkuð og nýtt á sama hátt fyrir nýjar stefnuboraðar holur. Fylliefni verður ýmist sótt í opna malarnámu við Grænugilsöxl eða sótt í borsstæði á svæðinu sem ekki eru lengur nýtt.

Áætlað er að bora þurfi 3–6 holur til að afla þeirrar gufu sem enn vantar fyrir 40 MW stækkunina. Á vinnslutíma virkjunarinnar er síðan gert ráð fyrir að bora þurfi nýja holu á um 3 ára fresti til að mæta afkastarýrnun hola vegna kælingar og þrýstilækkunar í jarðhita-geyminum. Hver hola verður útbúin með hljóðdeyfi og skýli yfir borholutoppi.

Til staðar er safnæðastofn sem talinn er fullnægjandi til að flytja jarðgufu frá nýjum vinnsluholum við Víti að skiljustöð. Hins vegar þarf að leggja safnæð frá nýjum vinnsluholum á Vítismóssvæðinu að safnæðastofni við holu 24. Bæta þarf við einni háþrýstigufu-skilju í skiljustöð, leggja nýja 900 mm háþrýstiaðveituæð við hlið eldri 700 mm æðar frá skiljustöð að stöðvarhúsi, auk þess sem tveimur rakaskiljum verður bætt við í rakaskiljuhúsi.

Rafstöð verður stækkuð um eina 40 MW vélasamstæðu. Byggt verður við núverandi stöðvarhús til norðurs. Nýbyggingin verður um 1240 fm einangrað stálgrindarhús, 60 m langt með ytra lagi samsvarandi upphaflegu stöðvarhúsi.

Byggður verður nýr kæliturn, norðan við þá kæliturna sem fyrir eru. Verður hann heldur lægri en fyrri turnar, eða um 14 m hár.

Virkjunin verður vöktuð og fjarstýrt frá stjórnherbergi Kröflustöðvar og stjórnstöð Landsvirkjunar í Reykjavík.

Meðal annarra smærri framkvæmda er færsla á geymsluskemmu og rakaskiljuhúsi til að rýma fyrir stækkun stöðvarhúss. Ekki þarf að auka við geymslurými og starfsmannaaðstöðu vegna stækkunarinnar.

Áætlað er að orkugeta raforkukerfis landsins muni aukast um 320 GWh/ári með tilkomu stækkunarinnar.

Framkvæmdir vegna stækkunar Kröfluvirkjunar eru allar innan svæðis sem markað er af mannvirkjagerð og orkuvinnslu og eru í samræmi við tillögu að deiliskipulagi Kröflusvæðis. Helstu umhverfisáhrif stækkunarinnar eru jarðrask og hávaðamengun á framkvæmdatíma, stækkun gufuveitu og aukning á affallsvatni frá virkjuninni á seinni hluta rekstrartímans. Með úrskurði frá 7. desember 2001 féllst Skipulagsstofnun á framkvæmdirnar eins og þeim er lýst í matsskýrslu Landsvirkjunar.

Ef miðað er við að ákvörðun um stækkun virkjunarinnar verði tekin í upphafi árs þá má taka hana í notkun í september á þriðja ári framkvæmda. Ársverk við framkvæmdir eru áætluð um 105.

### Ný 120 MW aflstöð við Kröflu

Eins og að ofan greinir hefur Landsvirkjun á undanförunum árum staðið fyrir umfangsmiklum yfirborðsathugunum á jarðhita á öllu Kröflusvæðinu. Rannsóknir þessar, sem Orkustofnun hefur framkvæmt, hafa leitt í ljós 4 ný vænleg jarðhitasvæði, þ.e. 1) Leirhnjúkur og nágrenni, 2) Vestursvæði á Leirhnjúkshrauni vestan Þríhyrninga, 3) Suðursvæði í Sandabotnum og sunnanverðu Sandabotnafjalli og 4) Austursvæði milli Jörundar og Háganga. Sjá nánar teikningu 1.

Tvö fyrrnefndu svæðin eru innan jarðhitaréttindasvæðis Landsvirkjunar skv. fyrrgreindum samningi við ríkistjórn Íslands frá 26. júlí 1985 en hin tvö síðarnefndu eru skammt utan við markalínu svæðisins.

Landsvirkjun sótti þann 8. janúar 2001 um rannsóknarleyfi til iðnaðarráðuneytis á þessum svæðum í samræmi við lög um rannsóknir og nýtingu auðlinda í jörðu nr. 57/1998 og tilkynnti þann 16. janúar sama ár borun rannsóknarhola til Skipulagsstofnunar í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000. Skipulagsstofnun úrskurðaði þann 23. febrúar að borun rannsóknarhola á svæðunum innan jarðhitaréttindasvæðis Landsvirkjunar skyldi sæta mati á umhverfisáhrifum, en féllst á borun á Suðursvæði og Austursvæði án mats á umhverfisáhrifum. Umhverfisráðherra staðfesti þennan úrskurð Skipulagsstofnunar eftir stjórnsýslukæru Landsvirkjunar. Landsvirkjun hefur hafið vinnu við matsáætlun á umhverfisáhrifum rannsóknarborana á Vestursvæði og hyggst hefja boranir þar á þessu eða næsta ári.

Gert er ráð fyrir að afla megi gufu fyrir 120 MW jarðgufuvirkjun á fyrrgreindu Vestursvæði en hugsanlegt er einnig að gufu til slíkrar virkjunar þurfi að hluta til að afla á Suðursvæði. Tiltölulega stutt er á milli þessara svæða og gæti virkjunin sjálf því verið miðsvæðis, t.d. í Hlíðardal nálægt Hvíthólum. Rétt er þó að geta þess að lítið er farið að huga að staðsetningu virkjunar enda er slíkt ávallt háð árangri borana og einnig ekki síður mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.

Ný 120 MW aflstöð við Kröflu verður í grundvallaratriðum svipuð öðrum jarðgufuvirkjunum landsins. Meginþættir hennar eru borholur og gufuveita, gufuskiljur, aflstöð, tengivirki og kæliturnar. Á þessu stigi er miðað við að í virkjuninni verði tvær til fjórar vélasamstæður.

Ekki er gert ráð fyrir verkstæðisbyggingu eða annarri þjónustustarfsemi tengdri rekstrinum, enda yrði allt slíkt sótt til núverandi Kröflustöðvar, þar með talin vöktun og fjarstýring.

Áætlað er að orkugeta raforkukerfis landsins muni aukast um 960 GWh/ári með tilkomu 120 MW stækkunar. Fjöldi ársverka við framkvæmdir er áætlaður um 400. Framkvæmdartími er um 3–4 ár.



## Fylgiskjal IV.

*Þjóðhagsstofnun:*

### **Þjóðhagsleg áhrif Noral verkefnisins.** (Janúar 2002.)

Í þessari greinargerð er lagt mat á þjóðhagsleg áhrif 390 þúsund tonna álvers Reyðaráls og tengdra virkjanaframkvæmda (Noral verkefnisins). Í athugun á þjóðhagslegum áhrifum er reiknað með að fyrri áfangi Reyðaráls með 260 þúsund tonna framleiðslugetu komist í gagnið árið 2006 og hinn síðari, 130 þúsund tonn, árið 2012. Í tengslum við fyrri áfanga álversins er gert ráð fyrir framkvæmdum við Kárahnjúkavirkjun (1. áfanga) og í tengslum við síðari áfangann framkvæmdum við Kárahnjúkavirkjun (2. áfanga), Bjarnarflagsvirkjun og Kröfluvirkjun. Í athuguninni er reiknað með að álvers- og virkjanaframkvæmdir standi yfir á tímabilinu 2002–2013. Framkvæmdaþungi er þó mjög mismunandi eftir árum. Framkvæmdir standa sem hæst á árunum 2004–2006 og á 60–65% af heildarfjárfestingu verkefnisins sér stað á þessu tímabili. Annar framkvæmdatoppur verður á árunum 2010 og 2011 eða sem nemur ríflega fimmtungi af heildarfjárfestingu. Einungis um 15% af heildarfjárfestingu á sér því stað utan tveggja fyrrnefndra tímabila.

#### **Helstu niðurstöður**

Helstu niðurstöður eru eftirfarandi:

- Horfur eru á að landsframleiðsla verði að meðaltali rúmlega 2% hærri og þjóðarframleiðsla 1½% hærri á framkvæmdatíma (2002–2013) en í grunddæmi án álvers og virkjana. Landsframleiðsla gæti orðið 1¼–1½% hærri til lengdar en annars og þjóðarframleiðsla tæplega 1% hærri.
- Þegar framkvæmdir standa sem hæst árin 2004–2006 verður fjárfesting um 40% meiri en í grunddæmi og 10% meiri árin 2010–2011. Að jafnaði verður fjárfesting um 12% hærri á árunum 2002–2013 en annars.
- Vinnuafslnotkun í framkvæmdum verður að jafnaði rétt innan við ½% af heildarframboði vinnuafls. Mest verður vinnuaflseftirspurnin árið 2005 og gæti hún þá numið um 1¼% af vinnuafslframboði.
- Mikið umfang framkvæmda á árunum 2004–2006 og snöggur samdráttur þeirra á árunum 2007 og 2008 gerir töluverðar kröfur til hagstjórnar. Hugsanlegt er að án mótvægisáðgerða fari verðbólga yfir þölmörk verðbólguþröskuldráttar Seðlabanka (4%) á þessu tímabili og er þá reiknað með að verðbólga yrði við verðbólguþröskuldráttar bankans (2½%) ef ekki kæmi til álvers- og virkjanaframkvæmda. Jafnframt er hætta á umskiptum í þjóðarbúskapnum vegna samdráttar framkvæmda 2007 og 2008.
- Vegna innfluttra fjárfestingarvara og aukinnar eftirspurnar í þjóðarbúskapnum eru horfur á nokkurri aukningu viðskiptahalla á framkvæmdatíma, eða að jafnaði um 2% af vergri landsframleiðslu. Mest eru áhrifin árin 2005 og 2006 þegar viðskiptahalli sem hlutfall af landsframleiðslu gæti orðið 7½–8 prósentustigum meiri en í grunddæmi.
- Eftir að framkvæmdum lýkur og álverið hefur náð fullum afköstum má búast við að áhrif á viðskiptajöfnuð verði jákvæð. Miðað við óbreytt raungengi gæti útflutningur orðið um 14% meiri en annars fyrsta áratuginn eftir lok framkvæmda. Erlend skulda-



staða sem hlutfall af landsframleiðslu verður þá svipuð og í grunddæmi skömmu eftir árið 2020.

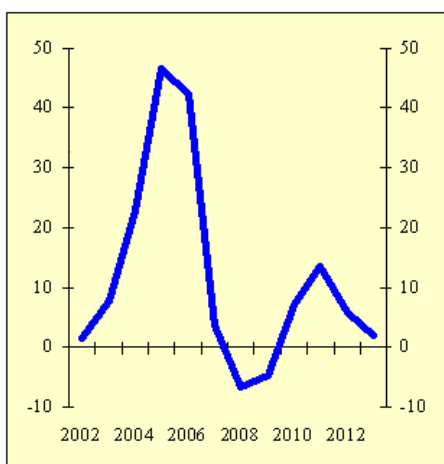
### Áhrif Noral verkefnisins á helstu hagstærðir

Heildarfjárfesting vegna álvers Reyðaráls á Reyðarfirði og tengdra virkjanaframkvæmda slagar hátt í 250 milljarða króna á verðlagi ársins 2001. Miðað við þær forsendur sem hér er miðað við verður fjárfestingin mest á árunum 2004–2006 eða um 150 milljarðar króna alls. Á þessu tímabili eru horfur á að fjárfesting verði um 40% hærri en í grunddæmi sem gerir ekki ráð fyrir Noral verkefninu. Síðan má búast við skörpum samdrætti fjárfestingar árin 2007 og 2008. Tímabilið 2004–2008 gerir því ríkar kröfur til hagstjórnar.

Þótt reikna megi með að um 60% af fjárfestingarvöru verði innflutt er engu að síður ljóst að framkvæmdir af þessari stærðargráðu valda töluverðri aukningu eftirspurnar í þjóðar-búskapnum. Þjóðhagsstofnun áætlað að árlegur hagvöxtur verði um 1½ prósentustigi meiri á árunum 2004–2005 en í grunddæmi og lands- og þjóðarframleiðsla verði hátt í 4% hærri en í grunddæmi þegar munurinn er mestur árið 2005. Vinnuafslnotkun í framkvæmdum á sama ári er áætluð um 1¼% af heildarvinnuafslsframboði. Ekki er óvarlegt að ætla að áhrif framkvæmda til minnkunar atvinnuleysis verði ¾ prósentustig þegar þær standa sem hæst en í þessari athugun er gert ráð fyrir að um 20% af vinnuafli í framkvæmdum komi til landsins gagnert í þeim tilgangi að vinna við þær. Aukin spenna á vinnumarkaði skapar þrýsting til hækkunar verðlags. Athugunin gefur til kynna að verðbólga geti orðið 4–5% án mótvægis-aðgerða við hámark framkvæmda.<sup>1</sup> Hér er reiknað með að verðbólga verði 2½% ef ekki kemur til framkvæmda.

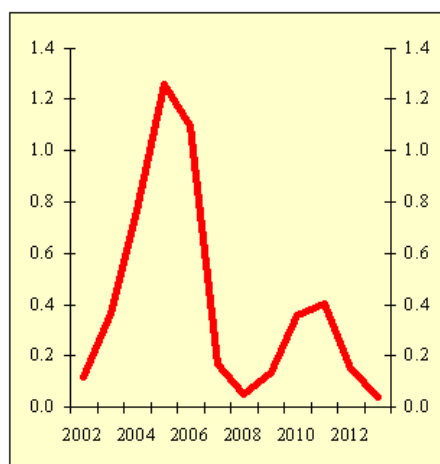
### Mynd 1. Fjármunamyndun

% breyting frá grunntilfelli



### Mynd 2. Vinnuaflseftirspurn

hlutdeild af mannafla á vinnumarkaði

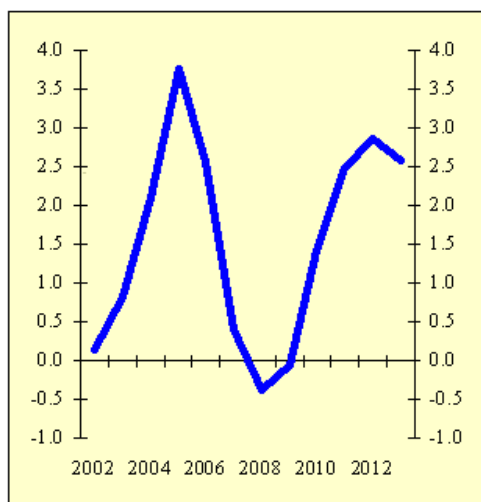


Miðað við þær áætlanir sem hér er stuðst við verður mikill samdráttur í framkvæmdum vegna Noral verkefnisins árið 2007. Árin 2005 og 2006 er reiknað með að fjárfestingin verði

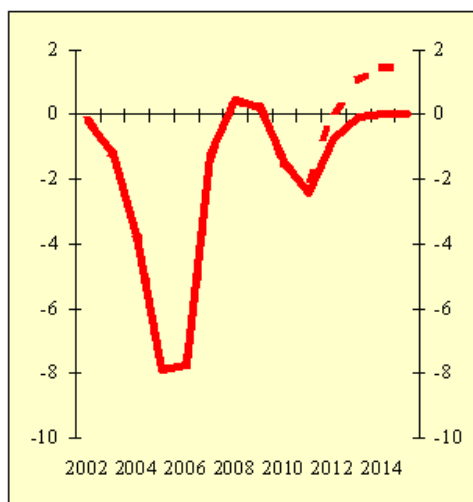
<sup>1</sup> Hér er gert ráð fyrir óbreyttri fjármálastefnu hins opinbera og stöðugum raunstyrivöxtum Seðlabanka.

um 60 milljarðar króna hvort ár á verðlagi ársins 2001 en um 7 milljarðar árið 2007 og lítil árið 2008. Á móti vega áhrif gangsetningar fyrri áfanga Reyðaráls en engu að síður er um nokkuð stóran neikvæðan eftirspurnarskell að ræða. Athugun þessi bendir til að árlegur hagvöxtur árin 2007 og 2008 verði  $1\frac{1}{2}$  prósentustigum minni en í grunnþæmi. Þessi þróun sést glögglega í mynd 3. Hún lýsir vel þeim verkefnum sem hagstjórnaraðilar standa andspænis á framkvæmdatímabilinu. Stuðla má að sveiflujöfnun með aðhaldssamri stefnu í peningamálum og ríkisfjármálum á framkvæmdarárum fyrsta áfanga og síðan auknum slaka í hagstjórn í kjölfar þeirra framkvæmda.

**Mynd 3. Þjódarframleiðsla**  
% breyting frá grunntilfelli



**Mynd 4. Viðskiptajöfnuður, % af VLF**  
breyting frá grunntilfelli \*



\*Brotta línan miðast við u.þ.b. óbreytt raungengi frá grunnþæmi frá og með árinu 2011

Síðari áfangi Norral verkefnisins er mun minni í sniðum en sá fyrri. Framkvæmdir árinna 2009–2012 eru þannig einungis um 40% af umfangi framkvæmda 2003–2006. Áhrif á helstu hagstærðir eru eðlilega mun minni en vegna fyrsta áfanga og jafnframt samdráttaráhrif við lok framkvæmda.

Þegar litið er yfir framkvæmdatímabilið í heild sinni, þ.e. árin 2002–2013, má reikna með að árlegur hagvöxtur verði um 0,3 prósentustigum meiri að jafnaði en í grunnþæmi. Áætlað er að þjódarframleiðsla verði að meðaltali rúmlega  $1\frac{1}{2}$ % hærri og landsframleiðsla ríflega 2% hærri á framkvæmdatíma en í grunnþæmi. Áhrif verkefnisins á hagvöxt, framleiðslustig og aðrar hagstærðir eru nokkuð mismunandi eftir árum eins og áður hefur komið fram og sjá má í töflu 1 aftast í þessari greinargerð.

Gert er ráð fyrir um 610 nýjum framtíðarstörfum í álveri Reyðaráls. Útflutningur gæti orðið um 14% hærri en í grunnþæmi fyrsta áratuginn eftir lok framkvæmda. Athugun þessi gefur einnig til kynna að reikna megi með varanlegri aukningu lands- og þjódarframleiðslu af völdum nýs álvers Reyðaráls. Áætluð varanleg hækkun þjódarframleiðslu er um 1% en

varanleg hækkun landsframleiðslu  $1\frac{1}{4}$ – $1\frac{1}{2}\%$ .<sup>2</sup> Þjóðarframleiðsluáhrif eru metin lægri en landsframleiðsluáhrif sökum vaxtagreiðslna af erlendum lánnum sem til eru komin vegna aukins viðskiptahalla á byggingartíma álvers og virkjana.

Mat á áhrifum á þjóðarframleiðslu og landsframleiðslu á framkvæmdatíma notast við þjóðhagslíkan Þjóðhagsstofnunar en mat á áhrifum til lengri tíma byggir á jafnvægislíkani stofnunarinnar. Með jafnvægislíkaninu eru áætluð áhrif á framleiðslugetu hagkerfisins en litið framhjá áhrifum á framleiðslu sem rekja má til aukinnar nýtingar framleiðsluþátta hagkerfisins og reikna má með að vari einungis í skamma hríð. Þannig er ekki gert ráð fyrir því að ný störf í álverunum og tengdri þjónustu leiði til fjölgunar starfa í hagkerfinu í heild heldur er reiknað með að þau komi í stað starfa sem þar eru fyrir. Einhverra áhrifa á fólksfjölda kann að gæta til frambúðar og ber þá að túlka niðurstöðurnar sem áhrif á framleiðslu á mann. Langtímaáhrifin gætu orðið eitthvað meiri ef hér ríkir slaki í þjóðarbúskapnum á framkvæmdatíma en jafnframt minni ef framkvæmdir valda verulegri röskun vegna aukinnar þenslu.

### **Nánari umræða um niðurstöður**

#### *Hagstjórn*

Mat á þjóðhagslegum áhrifum Noral verkefnisins miðast við að hagstjórnaraðilar grípi ekki til sérstakra mótvægisáðgerða. Greiningunni er fyrst og fremst ætlað að benda á hvenær slíkra áðgerða er þörf. Miðað við núverandi framkvæmdaáætlanir er helst hætta á þenslu árið 2005. Ef hagkerfið er nærri jafnvægi við upphaf framkvæmda gæti verðbólga árið 2005 verið um 2 prósentustigum hærrí en án Noral verkefnisins. Verðbólga mun þá að öðru óbreyttu rjúfa þolmörk verðból gumarkmiðs Seðlabankans og vera um 2 prósentustigum yfir verðból gumarkmiðinu sjálfu. Verði aðhalds gætt hjá hinu opinbera er líklegt að Seðlabankinn gæti komið verðbólgu inn fyrir þolmörkin með tiltölulega hóflegum vaxtahækkunum. Að vísu er tæplega hægt að reikna með að mótvægisáðgerðir í formi beins samdráttar í fjárfestingu hins opinbera verði meiri en 2–3 milljarðar króna árlega. En álag á peningastefnuna má einnig minnka með því að láta tekjuauka á framkvæmdatíma ekki birtast í miklum útgjalda-vexti. Ef verðbólga verður hins vegar við eða yfir þolmörkum við upphaf framkvæmda má búast við að herða þurfi stjórn peningamála verulega til að koma böndum á verðlagshækkanir og til að varðveita trúverðugleika við stjórn peningamála. Í þessu sambandi má nefna að þensluáhrif velta á ástandi hagkerfisins við upphaf framkvæmda, þ.e. áhrif framkvæmdanna til hækkunar verðbólgu verða meiri ef þensla er mikil fyrir. Lykilatriði er því að hagstjórn miði að því að jafnvægi verði í þjóðarbúskapnum þegar framkvæmdir hefjast. Frekar má draga úr hættunni á að verðbólga verði umfram markmið hagstjórnar með sértækum áðgerðum á vinnumarkaði, þ.e. með því að auðvelda framkvæmdaaðilum að ráða til sín erlent starfsfólk. Greiningin gerir reyndar þegar ráð fyrir að um fimmtungur starfa við framkvæmdir verði unninn af fólki sem kemur gagngert til landsins á vegum framkvæmdaaðila.

Annað mikilvægt verkefni hagstjórnar er að koma í veg fyrir að mjög dragi úr hagvexti við lok framkvæmda, ekki síst við lok fyrri áfanga en gert er ráð fyrir að framkvæmdir dragi mjög saman árið 2007. Í kröftugri uppsveiflu er hætta á að raunlaun hækki umfram framleiðnivöxt. Óhjákvæmileg aðlögun launa að framleiðni þegar uppsveiflu lýkur getur þá dýpkað niðursveiflu. Áðgerðir sem stuðla að jafnvægi áður en framkvæmdir hefjast og að-

<sup>2</sup> Rétt er að ítreka að hér er átt við áhrif á framleiðslustig en ekki á hagvöxt.

haldsaðgerðir á framkvæmdatíma draga bæði úr hættunni á launavexti umfram framleiðni-vöxt og auka svigrúm til eftirspurnarhvetjandi aðgerða við lok framkvæmda.

#### *Áhrif til langs tíma*

Ekki er hægt að reikna með að hækkun landsframleiðslu á framkvæmdatíma verði nema að hluta varanleg. Á framkvæmdatíma á sér stað tímabundið innflæði vinnuafls og hjól efnahagslífsins snúast hraðar en fæst staðist til lengdar. Þegar til lengri tíma er litið ræðst breyting landsframleiðslu og þjóðarframleiðslu fyrst og fremst af því hvort áliðnaður og stoðgreinar hans eru nógu framleiðnar til að standa undir fórnarkostnaði vinnuafls og fasta-fjármuna. Sá fórnarkostnaður felst annars vegar í vaxtakostnaði af aukinni erlendri lántöku og því að framleiðsluþættirnir eru teknir úr öðrum greinum. Langtímaáhrif framkvæmdanna á framleiðslu eru metin með jafnvægislíkani Þjóðhagsstofnunar. Í því er leitast við að taka tillit til ofangreinds fórnarkostnaðar. Matið felur í sér ruðningsáhrif eða m.ö.o. að aukin álframleiðsla og tengd framleiðsla ryðji að hluta burt annarri atvinnustarfsemi. Áhrif á landsframleiðslu og þjóðarframleiðslu eru því nokkuð minni en áætlað beint framlag áliðnaðar og stoðgreina. Ruðningsáhrifin eru gróflega áætluð á bilinu helmingur til tveir þriðju hlutar beins framlags viðkomandi greina til landsframleiðslu.

Hér hafa verið metin magnáhrif framkvæmdanna á framleiðslu. Með því er átt við breytingar í framleiðslu mældri á föstu verðlagi ársins 1990. Ekki hefur verið lagt mat á arðsemi framkvæmdanna fyrir einstaka framkvæmdaaðila. Einnig er rétt að hafa í huga að áhrif á tekjur þjóðarinnar, og þar með möguleikar hennar til varanlegrar neysluaukningar, geta verið önnur en magnbreytingarnar segja til um ekki síst ef hlutfallverð áls (raunverð áls) verður annað en á viðmiðunarárinu 1990.

#### *Sveiflur*

Vegna eignaraðildar erlendra fjárfesta í álverum hér á landi gefa sveiflur í álútflutningi mjög skekkt mynd af áhrifum greinarinnar á sveiflur í gjaldeyrstekjum þjóðarinnar. Hingað til hafa álver starfrækt hérlendis verið í eigu erlendra aðila og því hafa sveiflur í tekjum af álútflutningi birst óverulega í tekjum Íslendinga af áliðnaði. Raunar hafa rannsóknir sýnt að áliðnaður jók að jafnaði ekki sveiflur í tekjum þjóðarbúsins á árunum 1969–1996. Ef gengið er út frá þeirri forsendu að íslensk eignaraðild í álveri Reyðaráls verði um 60% er ljóst að mikill meirihluti álframleiðslunnar hér á landi verður áfram á vegum erlendra aðila. Að teknu tilliti til viðbótar Reyðaráls við núverandi álútflutning verður álútflutningur á vegum íslenskra aðila líklega um 7% af heildarútflutningi Íslendinga eftir um áratug. Sú hlutdeild færri minnkandi með áframhaldandi vexti annars útflutnings. Reynsla undanfarinna áratuga bendir til að svipað umfang álframleiðslu og eignarhald álvera hér á landi og gert er ráð fyrir með tilkomu Reyðaráls komi ekki til með að hafa teljandi áhrif á sveiflur í gjaldeyrstekjum þjóðarinnar af vöruútflutningi.

**Tafla 1. Áhrif Noral verkefnisins á helstu hagstærðir\***

	2003–2006	2007–2008	2009–2012
Þjóðarframleiðsla	2,4%	0%	1,7%
Landsframleiðsla	2,3%	0,8%	2,6%
Árlegur hagvöxtur	0,7%	-1,2%	0,8%
Fjárfesting	30%	-2%	5%
Verðbólga	1,3%	-1%	-0,3%
Viðskiptajöfn. (% af VLF)	-5%	-½%	-1%
Vinnuafli sem hlutd. af heild	0,9%	0,1%	0,3%
Atvinnuleysi	-½ pr.stig	1 pr.stig	-0,2 pr.stig

*Langtímaáhrif*

Þjóðarframleiðsla	1%
Landsframleiðsla	1¼–1½%
Útflutningur <sup>+#</sup>	14%
Erlendar skuldir í sama horf og í grunntilfelli <sup>#</sup>	2020–202 5

\* Frávik frá grunntilfelli nema annað sé tekið fram.

+ Fyrsta áratug eftir lok framkvæmda.

# Miðað við u.þ.b. sama raungengi og í grunndæmi frá og með árinu 2011.

**Fylgiskjal V.****Samantekt um áhrif Noral-verkefnisins á samfélag á Miðausturlandi.**

Hér verður leitast við að gefa í stuttu máli yfirlit um helstu samfélagsáhrif Noral-verkefnisins, þ.e. Kárahnjúkavirkjunar og álvers í Reyðarfirði á samfélag á Mið-Austurlandi. Í yfirlitinu er byggt á skýrslum sem unnar voru og gefnar út vegna mats á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar og álvers í Reyðarfirði. Annars vegar er um að ræða skýrslu sem unnin var af Rannsóknastofnun Háskólans á Akureyri<sup>1</sup> um samfélagsáhrif Kárahnjúkavirkjunar og hins vegar skýrslu sem unnin var af Nýsi hf. um samfélagsleg og efnahagsleg áhrif álvers í Reyðarfirði.<sup>2</sup>

**Forsendur.**

Við mat á samfélagsáhrifum Noral-verkefnisins er gengið út frá eftirfarandi forsendum:

<sup>1</sup> Rannsóknastofnun Háskólans á Akureyri (2001). Kárahnjúkavirkjun: Mat á samfélagsáhrifum. Reykjavík, Landsvirkjun; LV-2001/031.

<sup>2</sup> Nýsir hf. (2001). Mat á samfélagslegum og efnahagslegum áhrifum álvers í Reyðarfirði. Reykjavík, Reyðarálf hf.

– Í fyrsta lagi, byggingu álvers með 240–280 þús. tonna framleiðslu á ári. Gert er ráð fyrir að vinna við byggingu álversins hefjist á árinu 2003 og að álverið hefji framleiðslu á árinu 2006.

– Í öðru lagi, stækkun álversins upp í 360–420 þúsund tonna framleiðslu á ári. Ekki hefur á þessu stigi verið tekin ákvörðun um hvenær síðari áfangi álversins verður byggður en miðað er við að hann verði tilbúinn til reksturs 6 árum á eftir fyrri áfanganum, eða árið 2012. Álverið á að rísa á iðnaðarlóð í Reyðarfirði og verður gerð höfn á iðnaðarsvæðinu.

Áformað er að rafmagn til álversins komi frá Kárahnjúkavirkjun sem Landsvirkjun er að undirbúa. Kárahnjúkavirkjun án veitu úr Jökulsá í Fljótsdal hefur um 575 MW uppsett afl sem hentar vel fyrir fyrsta áfanga álversins. Með því að nýta einnig Jökulsá í Fljótsdal eykst uppsett afl Kárahnjúkavirkjunar í um það bil 690 MW og getur virkjunin þá framleitt tæpar 5.000 GWst/ári. Tvær 400 kV háspennulínur verða lagðar að álverinu frá Stöðvarhúsi Kárahnjúkavirkjunar í Fljótsdal. Til þess að fullnægja raforkuþörf álversins við stækkun þess í 360–420 þúsund tonna ársframleiðslu þarf meira rafmagn en sem nemur stækkun Kárahnjúkavirkjunar, eða tæpar 1.000 GWst/ári til viðbótar. Það rafmagn getur líklega komið frá jarðgufuvirkjunum í Kröflu og Bjarnarflagi.

Noral-verkefnið mun hafa margvísleg og víðtæk áhrif á samfélag á Austurlandi. Við mat þessara áhrifa má draga þrenns konar markalínur:

– Í fyrsta lagi þarf að greina á milli framkvæmdatíma og rekstartíma. Þegar litið er til áhrifa Noral-verkefnisins er þannig um er að ræða tvö tímabil sem í eðli sínu eru ólík. Annars vegar er framkvæmdatími sem einkennist af miklum umsvifum við byggingaframkvæmdir, einkum framanaf og vöxt þjónustu í tengslum við þær. Í þeim áætlunum sem nú er miðað við er gert ráð fyrir að þessi tími muni standa í um 12 ár. Hins vegar er svo rekstartími sem einkennist af mun meiri stöðugleika og uppbyggingu afleiddra starfa. Þessi tímabil skarast að nokkru leyti þar sem unnt er að hefja rekstur virkjunar og álvers áður en framkvæmdum er að fullu lokið.

– Í öðru lagi þarf að greina milli mismunandi áhrifasvæða. Veigamestu langtímaáhrifin verða á svæði sem í daglegu tali er nefnt Mið-Austurland en innan þess svæðis getur fólk með góðu móti sótt vinnu í væntanlegt álver eftir að rekstur þess hefist. Á meðan á framkvæmdum stendur mun áhrifa hins vegar gæta að nokkru um allt Austurland og Norðurland eystra.

– Í þriðja lagi þarf að greina þau svið samfélagsins sem helst verða fyrir áhrifum. Áhrifa Noral-verkefnisins mun gæta mjög víða í samfélaginu en þó er ljóst að tiltekin svið samfélagsins munu verða fyrir áhrifum umfram önnur. Þessi áhrif eru háð nálægð við verkefnið í tvennum skilningi: Annars vegar eru áhrifin merkjanleg vegna landfræðilegrar nálægðar. Þessi áhrif skapast til dæmis vegna umsvifa á framkvæmdasvæðum/vinnustöðum, vegna flutnings á varningi og ferða starfsfólks til og frá vinnu. Hins vegar er um að ræða félagslega nálægð þar sem tilteknir aðilar eru í miklum samskiptum við framkvæmdaaðilana/fyrirtækin eða jafnvel beinir þátttakendur í verkefninu. Einkum verður unnt að merkja áhrif á eftirfarandi svið samfélagsins: Mannfjölda, efnahag, vinnumarkað, sveitarfélög, húsnæðismál, almenna þjónustu, opinbera þjónustu, ferðaþjónustu og á samfélag og lífsstíl fólks almennt.

Þegar rætt er um áætluð áhrif af byggingu og rekstri Kárahnjúkavirkjunar er vert að hafa í huga að fjölmargir þættir hafa áhrif á umfang og eðli þeirra. Best er að lýsa áhrifum framkvæmda af því tagi sem Kárahnjúkavirkjun er á þann hátt að þær feli í sér

mikla möguleika til breytinga en ekki endilega eingöngu fyrirsjáanleg áhrif. Með þetta í huga skiptir afar miklu að allir þeir sem tengjast verkefninu á einn eða annan hátt hafi möguleika á að halda neikvæðum áhrifum þess í lágmarki en hámarka jákvæðar afleiðingar.

### Núverandi staða á Austurlandi.

Þann 1. desember 2001 voru um 11.800 íbúar skráðir til heimilis á Austurlandi öllu og hafði þá aðeins fjölgað um 3.300 alla 20. öld. Á sama tíma þrefaldaðist hins vegar íbúafjöldi á landinu öllu. Sé litið til síðustu þriggja áratuga hefur orðið hægfara fólksfækkun á Austurlandi. Tímabilið 1971–1979 var vaxtarskeið og íbúum fjölgaði um 10%. Áratuginn þar á eftir, 1979–1990, tók við tímabil stöðnunar og íbúum fjölgaði mjög hægt eða aðeins um 1,5%. Frá 1990 hefur íbúum á Austurlandi hins vegar fækkað um nálega 1% á ári eða samtals um rúmlega 10%.

Fólksfækkun þarf í sjálfu sér ekki að vera neikvæð. Það á hins vegar ekki við á Austurlandi. Fólksfækkun sem nemur 1% á ári verður þannig að teljast hraðari en svo að samfélagið geti aðlagast breytingunum án þess að hætta skapist á upplausn. Í þessu sambandi skiptir miklu að fólksfækkunin á Austurlandi hefur ekki orðið jafnt í öllum aldurshópum. Sé aldursskipting íbúa á Austurlandi borin saman við aldursskiptingu Íslendinga allra vantar nokkuð upp á að hlutfall fólks á aldrinum 20–34 ára sé það sama á Austurlandi og meðal þjóðarinnar í heild. Þetta á sérstaklega við um konur. Greinilega má sjá merki um þær neikvæðu afleiðingar sem þetta getur haft til framtíðar á því að árgangar barna undir fimm ára aldri eru hlutfallslega minni á Austurlandi en meðal þjóðarinnar í heild. Sá skortur sem er á ungu fólki á aldrinum 20–30 ára á Austurlandi er augljós ógnun við mannlíf á svæðinu. Ekki síst er alvarleg sú staðreynd að ungar konur virðast flytja burt í mun ríkari mæli en eldri konur gerðu þegar þær voru á sama aldri. Þetta tengist án efa því að bestu menntunarmöguleikarnir og flest atvinnutækifærin eru á suðvesturhorni landsins eða erlendis.

Austurland hefur þannig ekki farið varhluta af þeirri þróun sem átt hefur sér stað á Íslandi undanfarna áratugi. Á höfuðborgarsvæðinu hefur orðið til vaxtarsvæði með tilheyrandi uppgangi og velmegun í efnahags- og menningarlífi sem laðað hefur til sín stóra hópa fólks, einkum yngra fólk af landsbyggðinni. Hinar dreifðu byggðir geta með engu móti keppt við þá fjölbreytni náms og starfa sem er að finna á höfuðborgarsvæðinu og sem hefur leitt mörg sveitarfélög á Íslandi inn í vítahring fólksfækkunar og versnandi búsetuskilyrða. Virkjunarfrankvæmdir og uppbygging stóriðju á Austurlandi er það sem helst er talið geta snúið þessari þróun við á Mið-Austurlandi.

Umræðan um hugsanlegar framkvæmdir við virkjun og stóriðju á Austurlandi hefur staðið yfir með hléum frá því snemma á áttunda áratugnum. Viðhorf og væntingar til virkjana og stóriðju á þessu landssvæði hafa verið nátengdar umræðunni um byggðapróun. Verði ekkert af fyrirhuguðum framkvæmdum er hætta á að það hafi í för með sér neikvæð áhrif vegna fyrirætlana sem ekki hafa gengið eftir og vantrú á að unnt verði að byggja upp atvinnulíf á Austurlandi í náinni framtíð.

Ljóst er því að margvísleg tækifæri til uppbyggingar glatast ef ekkert verður af Kárahnjúkavirkjun og uppbyggingu álvers. Þar með er ekki sagt að byggð á Austurlandi standi eða falli með þessari virkjun einni. Hins vegar er nær óhugsandi að álver risi á Reyðarfirði án byggingar virkjunarinnar.

Engin verkefni eru í sjónmáli á Austurlandi sem jafnast á við Noral-verkefnið hvað stærð eða áhrif varðar. Verði ekkert af verkefninu bendir margt til þess að fólki fækki áfram á

Austurlandi og enn frekari stöðnunar/samdráttar gæti í atvinnulífinu þar. Sé tekið mið af íbúáþróun undangenginna ára má búast við að íbúum á Austurlandi fækki um ríflega 2 þúsund frá því sem nú er og til ársins 2010. Þar með yrði íbúafjöldi á Austurlandi öllu kominn niður fyrir 10 þúsund íbúa. Verði þróunin í þessa átt er hins vegar ekki sjálfgefið að fólksfækkunin haldi áfram jafnt og þétt þar til byggð leggst af á svæðinu. Vera kann að samfélagið nái aftur einhverskonar jafnvægi þó slíkt sé ekki í sjónmáli. Í ljósi reynslu undanfarinna ára verður þó að telja ólíklegt að íbúáþróun á Austurlandi snúist við á komandi árum nema fjölbreytni náms og starfsmöguleika aukist og þjónustupættir samfélagsins styrkist. Atvinnulíf á Austurlandi byggist enn að langstærstum hluta á landbúnaði og sjávarútvegi. Störfum í þessum atvinnugreinum hefur fækkað mikið undanfarna áratugi og fyrirsjáanlegt er að þeim muni fækka enn frekar á komandi árum. Þessa sér glögglega stað í þróun íbúafjölda á Austurlandi og ef ekki koma til ný atvinnutækifæri er sennilegast að íbúum muni fækka áfram á komandi árum með mjög alvarlegum afleiðingum fyrir byggð á svæðinu. Verði fótum kippt undan byggð til sveita og við sjávarsíðuna mun það, miðað við núverandi forsendur, einnig kippa fótum undan byggð í þéttbýlinu á Héraði sem byggir afkomu sína að verulegu leyti á þjónustu við íbúa á Austurlandi. Fækki íbúum mjög á Héraði hefur það fljótlega í för með sér versnandi þjónustu sem svo aftur getur haft neikvæð áhrif á búsetuþróun annarsstaðar á Austurlandi og svo koll af kolli.

### **Umfang Noral-verkefnisins á framkvæmdatíma.**

*Kárahnjúkavirkjun:* Í áætlunum er gert ráð fyrir að vinna þurfi um 3.300 ársverk við byggingu Kárahnjúkavirkjunar. Til samanburðar má geta þess að vinna við byggingu Hrauneyjafossvirkjunar var um 880 ársverk og við byggingu Blönduvirkjunar um 820 ársverk. Allan samanburð fyrirhugaðrar Kárahnjúkavirkjunar við fyrri virkjunarframkvæmdir ber hins vegar að taka með fyrirvara og á það ekki síst við um starfsmannaþörf, þar sem vægi einstakra verkþátta getur verið ólíkt við framkvæmdir af þessu tagi.

*Álver í Reyðarfirði:* Í áætlunum er miðað við að hafist verði handa við byggingu álvers í Reyðarfirði einu ári eftir upphaf virkjunarframkvæmda. Samhliða byggingu álversins verður reist rafskautaverksmiðja og byggð vöruhöfn við verksmiðjusvæðið. Bygging álvers í Reyðarfirði er langstærsta verkefnið sem áætlanir eru uppi um að ráðast í samhliða byggingu Kárahnjúkavirkjunar og er gert ráð fyrir að við byggingu beggja áfanga þess verði unnin rúmlega 2.700 ársverk, þar af um 1.100 það ár sem framkvæmdir standa hæst.

*Fljótsdalslínur:* Nauðsynlegt er að reisa háspennulínur til að flytja orku frá Kárahnjúkavirkjun. Í tilviki álvers í Reyðarfirði er um að ræða svokallaðar Fljótsdalslínur 3 og 4, tvær 400 kílóvolta háspennulínur. Hafist verður handa við línulögnina samhliða framkvæmdum við álverið. Reiknað er með að línulögnin taki þrjú ár og að alls verði unnin þar um 180 ársverk eða á bilinu 30–80 á ári.

*Bygging atvinnuhúsnæðis:* Vegna hinna miklu umsvifa sem vænta á Austurlandi í tengslum við áðurnefndar framkvæmdir má vænta þess að spurn eftir atvinnuhúsnæði aukist nokkuð. Talið að þörf fyrir nýtt atvinnuhúsnæði getu numið rúmlega 25 þúsund fermetrum á öllu framkvæmdatímabilinu sem kallar á að unnin séu um 350 ársverk eða á bilinu 15–60 á ári.

*Bygging íbúðarhúsnæðis:* Vegna framkvæmdanna en þó fyrst og fremst vegna reksturs álversins er gert ráð fyrir nokkurri íbúafjölgun á Austurlandi. Þar verður um að ræða allt í senn fólk sem fætt er á Austurlandi, austfirðinga sem flytja aftur á heimaslóðir og svo fólk sem fætt er annarsstaðar en á Austurlandi. Fjölgunin verður fyrirsjáanlega á tveimur vaxtar-



svæðum, það er að segja á Héraði og í Fjarðabyggð. Þörf fyrir nýtt íbúðarhúsnæði er talin nema allt að 1.300 íbúðum á tímabili sem nær frá árinu 2002 til og með ársins 2013 eða rúmlega 100 íbúðum á ári. Til að byggja þessar íbúðir þarf að vinna rúmlega 1.800 ársverk eða um 150 að meðaltali á ári.

*Heildarumfang á Noral-verkefnisins á framkvæmdatíma:* Vegna framkvæmda í tengslum við Noral-verkefnið þarf að inna af hendi um 5.200 ársverk til viðbótar við þau 3.300 ársverk sem gert er ráð fyrir að verði unnin við virkjunina. Samtals er þannig gert ráð fyrir að skapist um 8.500 ársverk vegna áðurnefndra framkvæmda á um 12 ára tímabili.

Við mat á áhrifum framkvæmda við álverið er gert ráð fyrir að fólk sem nú er búsett á Austurlandi muni sinna 15% af vinnu við framkvæmdir og að starfsmenn sem flytja tíma-bundið til Austurlands með fjölskyldur sínar á meðan á framkvæmdum stendur muni manna 15% starfa við framkvæmdirnar. Þá er gert ráð fyrir að erlent vinnuafli muni sinna 30% af vinnu við framkvæmdir og að Íslendingar sem dvelja í vinnubúðum muni vinna um 40% starfanna. Við virkjanaf framkvæmdir er gert ráð fyrir að heimamenn vinni 15% ársverkanna og tímabundið aðfluttur 3%. Á meðan á framkvæmdum stendur munu auk þess verða til fjöldi óbeinna og afleiddra starfa við þjónustu á svæðinu og er talið að heimamenn muni geta mannað um helming þeirra. Þegar líður á framkvæmdatímann og vinna hefst við síðari áfanga álvers og virkjunar er gert ráð fyrir að hlutur heimamanna fari stækkandi samhliða því að reynsla og þekking verður til á svæðinu.

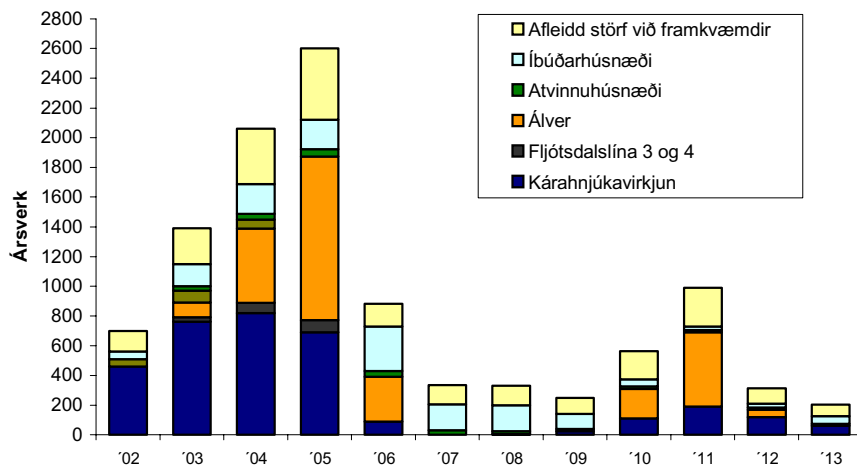
### **Umfang Noral-verkefnisins á rekstrartíma.**

*Kárahnjúkavirkjun:* Á rekstrartíma Kárahnjúkavirkjunar skapast um 20 föst störf við rekstur og viðhald. Auk þess má gera ráð fyrir að töluverð þörf verði fyrir aðkeypta viðhaldsvinnu frá verktökum. Sé tekið tillit til afleiddra starfa má reikna með að við rekstur Kárahnjúkavirkjunar skapist alls um 33 ársverk þegar virkjunin verður komin í fullan rekstur. Álver í Reyðarfirði: Við 240–280 þúsund tonna álver er áætlað að inna þurfi af hendi 414 heilsársstörf. Vegna orlofs, veikinda og annarra forfalla þarf að auka þann fjölda um 10%, sem þýðir í heild um 455 ársverk. Við stækkun álversins í 360–420 þúsund tonn þarf að inna af hendi um 140 heilsársstörf til viðbótar (auk um 10% til viðbótar vegna afleysinga). Þegar álverið verður fullbyggt má því gera ráð fyrir að inna þurfi af hendi alls um 610 ársverk. Þegar rekstur álversins hefst verður til þörf fyrir ýmisskonar vörur og þjónustu því til handa. Rannsóknir benda til þess að fyrir hvert starf í álverinu muni skapast um 0,65 afleidd störf á Austurlandi eða samtals um 400 störf.

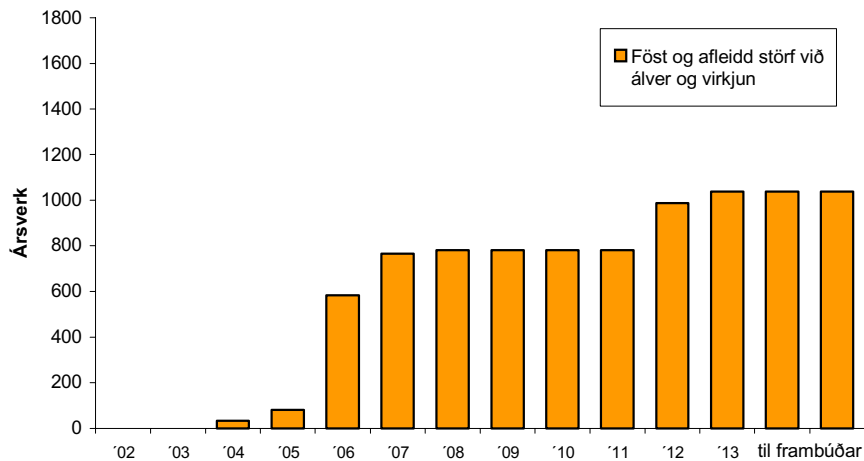
*Heildarumfang á Noral-verkefnisins á rekstrartíma:* Eins og áður er um getið skarast framkvæmda- og rekstrartími Noral-verkefnisins nokkuð. Þetta er jákvætt vegna þess að samhliða því sem dregur úr framkvæmdum skapast atvinnutækifæri á Austurlandi í vegna reksturs álvers og virkjunar.

Yfirlit um umfang Noral-verkefnisins á rekstrartíma og á framkvæmdatíma er að finna á eftirfarandi myndum:

### Ársverk við ýmsar framkvæmdir vegna Noral-verkefnisins.



### Ársverk vegna reksturs virkjunar og álvers.



### Helstu samfélagsáhrif Noral-verkefnisins.

*Mannfjöldi:* Gríðarlegur fjöldi fólks muni koma beint og óbeint að framkvæmdum í tengslum við Noral-verkefnið. Ekki er líklegt að margir muni kjósa að flytja til Austurlands gagnert til að vinna við framkvæmdirnar og má vísa til reynslu af Blönduvirkjun í þessu sambandi. Hins vegar munu framkvæmdirnar þegar frá upphafi draga nokkuð úr líkum á að fólk flytji burt frá Austurlandi. Til lengri tíma litið skiptir miklu sá grundvallarmunur sem er á Kárahnjúkavirkjun og Blönduvirkjun að strax í kjölfar virkjanaframkvæmdanna á Austurlandi verða til varanleg störf í álveri á svæðinu. Þessi störf verða fleiri en sem nemur þeim fjölda starfa við framkvæmdir sem sennilegt er að unnin verði af fólki sem nú er búsett á Austurlandi.

Mest fjölgun starfa verður að öllum líkindum í Fjarðabyggð og á Austur-Hérði og þar er því að vænta mestra áhrifa á íbúafjölda. Íbúum þéttbýlisins á Héraði hefur fjölgað hægt en örugglega síðustu áratugi og þar er orðinn til byggðakjarni þar sem þjónusta er meiri og atvinnulíf fjölbreyttara en víðast annars staðar á Austurlandi. Aukin umsvif í verslun og þjónustu á svæðinu munu því líklega verða til að styrkja þá þætti samfélagsins á Egilsstöðum og í Fellabæ sem stuðla að því að þessir staðir haldi hlut sínum betur en ella hefði verið. Sé tekið mið af íbúapróun síðustu ára má búast við að íbúum á Mið-Austurlandi fækki um 300 á 5–6 ára tímabili. Sé hins vegar litið til áhrifa Noral-verkefnisins má búast við að íbúum svæðisins fjölgi og að þeir verði um 2.400–2.500 fleiri en ef ekkert verður að gert.

*Efnahagur:* Meðan á framkvæmdum stendur við Noral-verkefnið má vænta gífurlegra áhrifa á efnahag fólks og fyrirtækja á Austurlandi. Hin miklu umsvif munu leiða til tíma-bundinnar spennu á vinnumarkaði vegna þess að nokkur stór verkefni verða í gangi samtímis. Aukin eftirspurn eftir vinnuafli mun nær örugglega leiða til almennrar hækkunar launa, samhliða því að mörgum verður gert kleift að flytja sig í betur launuð störf við framkvæmdirnar. Á framkvæmdatímanum má jafnframt búast við miklum áhrifum á afkomu fyrirtækja í verktakegirnum og fyrirtækja á sviði verslunar, þjónustu og samgangna. Veigamestu efnahagsáhrifin koma hins vegar fram á rekstrartíma virkjunar og álvers þegar skapast munu yfir eitt þúsund ný störf á Mið-Austurlandi.

*Vinnumarkaður:* Áætlanir um vinnuafllspörf á byggingartíma Kárahnjúkavirkjunar, miðast við 820 ársverk á því ári sem framkvæmdir standa sem hæst. Fáir íbúar á Austurlandi hafa starfað við fyrri virkjana- eða álversframkvæmdir en þó nokkur fjöldi hefur reynslu af annars konar framkvæmdum. Það getur verið kostnaðarsamt að sækja vinnuafli um langan veg og því er fyrirsjáanlegt að verktakar muni leggja sig fram um að ráða til sín starfsfólk sem ekki þarf að sækja vinnu fjarri heimili sínu. Í ljósi reynslu af fyrri stórfamkvæmdum má gera ráð fyrir að hlutur fólks sem búsett er á Mið-Austurlandi gæti numið allt að 25% af heildarfjölda ársverka við framkvæmdir. Með hliðsjón af stærð vinnumarkaðarins í næsta nágrenni stærstu framkvæmdasvæða í Fljótisdal og Reyðarfirði er þó rétt að gera ráð fyrir mettnaráhrifum vegna þess að fjöldi þeirra sem geta og vilja starfa að framkvæmdunum verður sennilega minni en sem nemur mögulegri 20–25% hlutdeild. Áætlanir gera því ráð fyrir að um 15% af þeim ársverkum sem unnin verða við framkvæmdir í tengslum við Noral-verkefnið verði unnin af fólki sem nú er búsett á Mið-Austurlandi. Þar er þó um að ræða verulegan fjölda starfa eða á bilinu 100–300 á ári eftir umfangi framkvæmdanna. Framkvæmdirnar munu gefa mörgum Austfirðingum kost á tímabundinni viðbótarvinnu og þar með auknum tekjum. Þetta á meðal annars við um bændur sem margir hverjir hafa lágar tekjur og ekki síður námsmenn.

Varanleg fjölgun starfa á Austurlandi verður að langstærstum hluta vegna álversins þar sem verða til um 610 bein störf og um 400 afleidd störf á Austurlandi. Álverið mun notast við bestu fáanlega tækni í heiminum, bæði með tilliti til tæknigetu og mengunarvarna. Sjálfvirkni og tölvuvæðing hafa gjörbreytt álvinnslutækni og svo til upprætt hina líkamlega erfðu vinnu sem áður einkenndi þennan iðnað. Þessi þróun hefur leitt til þess að konum sem starfa í áliðnaði hefur farið fjölgandi. Álverið verður í sterkri stöðu til að keppa við aðra atvinnustarfsemi um vinnuafli. Þannig greiða önnur álver á Íslandi hærri laun en aðrar sambærilegar starfsstéttir fá að sjómönnum undanskildum. Menntunarkröfum sem gerðar eru til starfsmanna má skipta í fimm flokka og í fyrsta áfanga verða hlutföllin milli þeirra eftirfarandi:

Störf sem ekki krefjast neinnar sérþekkingar, þ.e. ófaglært verkafólk . . . . .	6%
Störf sem krefjast sérstaks iðn- eða fjölbrautnáms . . . . .	72%
Störf sem krefjast tæknimenntunar . . . . .	13%
Störf sem krefjast tæknimenntunar á háskólastigi . . . . .	5%
Störf sem krefjast akademískrar háskólamenntunar . . . . .	4%

*Starfsemi sveitarfélaga:* Fjarðabyggð er það sveitarfélag sem verða mun fyrir mestum áhrifum vegna Noral-verkefnisins. Á framkvæmdatímanum mun reyna mikið á sveitarfélagið vegna þess að fjárfesta þarf í mannvirkjum, veitum, götum og höfn, undirbúa nýbyggingar-svæði ásamt því að sinna auknum verkefnum vegna hinna miklu umsvifa í sveitarfélaginu. Á Héraði munu sveitarfélög einnig verða fyrir talsverðum áhrifum meðan á byggingu bæði Kárahnjúkavirkjunar og álvers stendur. Ekki verður hins vegar séð að framkvæmdirnar þurfi að valda þeim sveitarfélögum neinum teljandi kostnaði umfram það sem nú er. Ljóst er þó að þar sem líklegast er að búseta starfsmanna muni valda þenslu, á Egilsstöðum í Austur-Héraði, er staða sveitarfélagsins slík að hugsanlegar fjárfestingar í grunngerð þyrfti að fjármagna með lánum. Í hinum sveitarfélögum eru forsendur slíks mun hagstæðari. Ber þar helst að líta til Fellahrepps sem auk Egilsstaða er líklegasti kostur til búsetu. Á móti kemur að grunngerð sveitarfélaganna í skólum er ekki fullnýtt og því talsvert svigrúm til fjölgunar nemenda án þess að til fjárfestinga komi af þeim sökum. Þetta er einkum raunin í Austur-Héraði og í Fellahreppi, þar sem helst er að vænta fjölgunar vegna virkjunarinnar. Margfeldisáhrif og auknar útsvarstekjur munu skila sér til sveitarfélaganna, sérstaklega þeirra fjögurra sem næst eru framkvæmdasvæðinu.

Tekjur Fjarðabyggðar munu sjáanlega aukast talsvert vegna álversins þegar frammí sækir. Fasteignaskattur af mannvirkjum mun renna óskiptur til sveitarfélagsins. Starfsmenn munu hins vegar greiða útsvar til þess sveitarfélags sem þeir búa í. Langmestu fjárhagslegu áhrif Kárahnjúkavirkjunar verða í Fljótsdalshreppi, þar sem tekjur sveitarfélagsins munu aukast gríðarlega vegna þeirra fasteignagjalda sem greidd verða af stöðvarhúsi virkjunarinnar.

*Húsnæðismál:* Með Noral-verkefninu mun aukast verulega spurn eftir íbúðar- og atvinnu-húsnæði á Mið-Austurlandi. Talið er að þörf verði fyrir rúmlega 900 nýjar íbúðir vegna beggja áfanga álversins. Áætlað hefur verið að 30–40% verði á Reyðarfirði og 25–40% á Egilsstöðum og u.þ.b. 15% á Eskifirði, en erfitt er að sjá fyrir um það með meiri nákvæmni því fólkið sem um ræðir velur sér sjálft búsetu og við þá ákvörðun koma fleiri þættir til álita en staðsetning álversins. Á framkvæmdatímanum verður viðbótarhúsnæðisþörf starfsmanna að langstærstum hluta leyst með vinnubúðum.

*Þjónusta almenn:* Áhrif Noral-verkefnisins á ýmsa þjónustuþætti samfélagsins verða fyrirsjáanlega umtalsverð, fyrst og fremst þó í Fjarðabyggð, á Egilsstöðum, og í Fellabæ. Sá mikli fjöldi sem starfandi verður á framkvæmdasvæðunum mun án efa sækjast eftir verslun og afþreyingu en auk afleiddra umsvifa við framkvæmdirnar munu verktakarnir kaupa vöru og þjónustu í stórum stíl. Óljóst er nú hversu stór hluti aðkeyprtar vöru og þjónustu verður sóttur á Hérað og hversu stór hluti annað. Augljóslega verður stærstur hluti þess sem þarf til mannvirkjagerðar fluttur beint frá útlöndum en þar fyrir utan verður um að ræða gríðarlegt magn af margs konar vöru, bæði byggingarefni og matvöru. Það þýðir hins vegar að stórir dreifingaraðilar annarsstaðar en á Austurlandi munu sækjast eftir þessum viðskiptum og keppa um þau við austfirsk fyrirtæki.

*Opinber grunngerð – Kárahnjúkavirkjun:* Drykkjarvatns- og fráveitumál vinnubúða verða að líkindum leyst af verktökunum sjálfum. Sama má segja um sorpurðun. Framkvæmdum

munu fylgja talsverðir vöruflutningar, bæði um hafnir og vegi á Austurlandi. Þannig gera áætlanir ráð fyrir að vegna framkvæmda við Kárahnjúkavirkjun eingöngu verði flutt um 130 þúsund tonn af vörum og varningi í um 5 þúsund ferðum. Þessir þungaflutningar dreifast að mestu á um fjögurra ára tímabil. Væntanlega mun mikið af vörum, verða flutt um höfnina á Reyðarfirði. Annað verður flutt landleiðina, í flestum tilvikum frá Reykjavík. Auk vöruflutninga skapast álag vegna ferða starfsmanna til og frá vinnu. Flutningar um vegi á Héraði með mannskap til og frá virkjunarsvæðinu gætu numið á bilinu 500–800 ferðum á mánuði með meiri umferðarþunga yfir sumarmánuðina. Við þetta bætist svo umferð ferðamanna sem skoða vilja umhverfið og framkvæmdirnar. Umferð um Egilsstaðaflugvöll mun aukast, sérstaklega vegna Kárahnjúkavirkjunar. Verði 500 aðkomumenn starfandi að jafnaði við framkvæmdirnar, og gefist þeim kostur á að fara heim í stutt leyfi tvisvar í mánuði, mun farþegum um Egilsstaðaflugvöll fjölga um allt að 20–30 þúsund á ári þegar umsvifin verða mest 2003–2005. Þannig gæti umferð um flugvöllinn aukist um 30–40% frá því sem var á árinu 1998. Ef þessari auknu umferð verður beint í hefðbundið áætlunarflug mun flugferðum fjölga og íbúar Austurlands þannig njóta góðs af aukinni ferðatíðni. Þetta mun einnig verða til að styrkja innanlandsflug. Þörf framkvæmdaáðila fyrir greið og örugg fjarskipti kann að stuðla að bættri þjónustu á þessu sviði og betra aðgengi íbúa á svæðinu að slíkri þjónustu. Vegna hins takmarkaða fjölda samtalsrása í NMT-450 farsímakerfinu má búast við að settir verði upp GSM-sendar í námunda við helstu athafnasvæði virkjunaraðilans sem þýðir að GSM-símasamband mun verða víða á hálendinu norðan Vatnajökuls til öryggis og hagsbóta fyrir ferðamenn.

*Opinber grunngerð – álverið:* Uppbygging þeirrar grunngerðar sem nauðsynleg er vegna byggingar álversins og almennt á byggingartíma þess er í nokkrum tilvikum verkefni sveitarfélagsins, í sumum tilvikum verkefni ríkisins og jafnvel samstarfsverkefni ríkisins og sveitarfélagsins. Gert er ráð fyrir því að í einhverjum tilvikum verði gert samkomulag milli Reyðaráls hf. og hins opinbera um uppbyggingu vissra þátta í grunngerð. Með grunngerð er hér einkum átt við vatnsveitu, fráveitu, dreifikerfi rafmagns, vegi, höfn, flugvöll og fjarskiptakerfi.

Þjónusta við atvinnulífið er af margvíslegum toga. Í sumum tilvikum er hún verkefni ríkisins, í öðrum tilvikum verkefni sveitarfélaga og í nokkrum tilvikum er um að ræða aðkomu bæði ríkis og sveitarfélaga. Hér má nefna sorpeyðingu, brunavarnir og eldvarnaeftirlit, skipulag, byggingareftirlit, vinnueftirlit og heilbrigðiseftirlit. Þessi þjónusta er öll til staðar á Mið-Austurlandi.

Svipaða sögu er að segja af þjónustu við íbúana, til dæmis á sviði skólamála, félags- og heilbrigðismála, íþróttá- og tómsundamála og menningarmála. Þessi þjónusta er öll til staðar á Mið-Austurlandi og er annað hvort á ábyrgð ríkisins eða sveitarfélaganna, eða samstarfsverkefni þeirra.

*Ferðaþjónusta:* Veigamestu áhrif Noral-verkefnisins á ferðaþjónustu verða vegna Kárahnjúkavirkjunar. Bygging virkjunarinnar mun hafa veruleg áhrif á ferðaþjónustu á Austurlandi, fyrst og fremst þó á hálendinu norðaustan Vatnajökuls. Framkvæmdasvæðið teygir sig nokkuð víða um hálendið og ekki verður hjá því komist að ferðamenn verði varir við þessar umfangsmiklu framkvæmdir þar sem hundruð manna verða að störfum og fjöldi stórvirkra vinnuvéla. Áhrif Kárahnjúkavirkjunar á ferðamennsku eru einkum tvíþætt. Annars vegar breytir virkjunin ásýnd landsins og veldur þannig bæði sjónrænum og hugrænum áhrifum. Hins vegar breytir virkjunin aðgengi ferðamanna að tilteknum svæðum, vegir batna og svæði,

sem áður voru aðskilin, tengjast saman. Þessi áhrif koma að hluta til fram á framkvæmda-tímanum en eru til frambúðar.

*Samfélag og lífsstíll:* Noral-verkefnið getur haft víðtæk og margvísleg áhrif á mannlíf á Austurlandi á þeim tíma sem áætlað er að framkvæmdir standi. Þessara áhrifa gættir fyrst og fremst í næsta nágrenni virkjunarinnar, á Héraði og svo í fjarðabyggð í tengslum við álverið. Umsvif munu aukast og hraði samfélagsins verða meiri þegar verkefni sem beint eða óbeint stafa af virkjuninni bætast við það sem fyrir er. Þessi áhrif verða mismikil eftir nálægð við framkvæmdirnar í að minnsta kosti tvennum skilningi. Í fyrsta lagi eru áhrifin mismunandi í atvinnulegu tilliti. Þannig verða áhrifin að jafnaði mest hjá þeim sem ýmist vinna beint við framkvæmdirnar eða sinna þjónustu við verktaka. Í öðru lagi eru áhrifin mismunandi eftir fjarlægð frá helstu athafnasvæðum verktakanna. Í fyrra tilvikinu, þar sem oftast er um að ræða aukin verkefni og umsvif í atvinnulegu tilliti, verða viðhorf viðkomandi líklegast jákvæð. Í síðara tilvikinu getur verið um er að ræða rask og ónæði og vísast munu ekki allir taka því jafn fagnandi.

### **Áhrif Noral-verkefnisins í hnotskurn.**

Fyrirhugaðar virkjunar- og stóriðjuframkvæmdir á Austurlandi munu með beinum, óbeinum og afleiddum hætti leiða til mikillar atvinnusköpunar, hærri atvinnutekna og aukinna viðskipta á Mið-Austurlandi. Með Noral-verkefninu verður til ný atvinnugrein á svæðinu sem hafa mun jákvæð áhrif á margar aðrar atvinnugreinar er átt geta viðskipti við álverið og starfsfólk þess. Noral-verkefnið mun hafa áhrif á ferðamannaþjónustu og landbúnað. Í fyrra tilvikinu mun aukinn íbúafjöldi, viðskipti tengd framkvæmdum, bættar samgöngur og bættur hagur fólks auka eftirspurn eftir margvíslegri hótél- og veitingaþjónustu, útivist og afþreyingu sem aðilar í ferðaþjónustu njóta góðs af. Atvinna tengd álverinu mun einnig auka möguleika fólks sem starfar í ferðaþjónustu og landbúnaði á viðbótartekjum en atvinna í þessum tveimur greinum gefur almennt lágar tekjur og er árstíðabundin.

Fólksfækkun á síðustu árum hefur aðallega átt rætur sínar að rekja til þess að ungt fólk sækir burt til náms og í leit að áhugaverðum og vel launuðum störfum. Bein, óbein og afleidd áhrif fyrirhugaðs álvers munu verða þau að hjálpa ungu menntuðu fólki sem á rætur á Mið-Austurlandi til að fá störf við hæfi og þar með stuðla að meira jafnvægi í aldursskiptingu íbúanna og draga úr brottflutningi. Skoðanakönnunin sem Félagsvísindastofnun framkvæmdi fyrir Reyðarálf hf. sýnir að 40% 18–28 ára fólks á Mið-Austurlandi hefur örugglega eða líklega áhuga á að starfa í álverinu og að 17% brottfluttra Austfirðinga 25–49 ára telur líklegt að þeir muni flytja aftur til Austurlands ef álver rís á Reyðarfirði.

Fyrirhugað álver og tengd starfsemi mun leiða til samgöngubóta, bættar grunngerðar og aukinnar þjónustu, til hagsbóta fyrir íbúa svæðisins. Bætt afkoma fólks og fjölgun íbúa mun leiða til öflugra menningar- og félagslífs á svæðinu og styrkja starfsemi stofnana, samtaka, félaga og hópa sem starfa á þessu sviði.

Ef verkefnið verður framkvæmt eins og áformað er mun verða til samfélag á Mið-Austurlandi sem byggir afkomu sína á tveimur meginstöðum, það er álframleiðslu og sjávarútvegi. Mikilvægast er hins vegar að verkefnið mun leiða til þess að samfélag sem nú einkennist af stöðnun og samdrætti í atvinnulífi mun eiga þess kost að breytast í samfélag uppgangs og athafnasemi.

**Fylgiskjal VI.**

*Fjármálaráðuneyti,  
fjárlagaskrifstofa:*

**Umsögn um frumvarp til laga um virkjun Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal og stækkun Kröfluvirkjunar.**

Tilgangur frumvarpsins er að Landsvirkjun fái lagaheimildir til að reisa og reka Kárahnjúkavirkjun og stækka Kröfluvirkjun vegna stóriðjuframkvæmda sem hugsanlegt er að ráðist verði í á næstu árum. Samkvæmt 1. gr. laga um Landsvirkjun, nr. 42/1983, er Landsvirkjun sameignarfyrirtæki ríkissjóðs, Reykjavíkurborgar og Akureyrarbæjar. Ríkissjóður á 50% eignarhluta í fyrirtækinu, Reykjavíkurborg 44,525% og Akureyrarbær 5,475%. Hver eigandi um sig er í einfaldri ábyrgð fyrir öllum skuldbindingum fyrirtækisins en um byrðis skiptingu á ábyrgð þeirra fer eftir eignarhlutföllum. Af þessum sökum tekur ríkissjóður á sig aukna ábyrgð skuldbindinga sem Landsvirkjun kann að takast á hendur vegna verkefnisins. Með frumvarpinu er lögð fram skýrsla Þjóðhagsstofnunar um efnahagslegan ávinning af verkefnum. Samkvæmt henni eykst landsframleiðsla um rúmlega 2% á framkvæmdatímanum 2002–2013 og gæti orðið 1¼–1½% hærri til lengri tíma litið.

Verði frumvarpið óbreytt að lögum er ekki séð að það muni leiða til aukins kostnaðar fyrir ríkissjóð.