



ORKUSTOFNUN

**Austurlandsvirkjun – Efri-Jökuldalur.
Byggingarefnisleit**

**Skúli Víkingsson,
Þórólfur H. Hafstað**

Greinargerð SV-þHH-92-07

Austurlandsvirkjun - Efri-Jökuldalur BYGGINGAREFNISLEIT

1. Inngangur

Verk þetta er unnið í samræmi við samning, sem gerður var milli Orkustofnunar og Landsvirkjunar og undirritaður var þann 12. júní 1992. Verkið unnum við svo í ágústmánuði sama ár. Beindist okkar þáttur að könnun á lausum jarðlögum í grennd við hugsanlega virkjunarstaði; annars vegar í nágrenni Dimmugljúfra og hins vegar á Efra - Jökuldal.

Gerð hefur verið grein fyrir því í meginráttum hvað gert var í greinargerð frá 9. september 1992 (SV-92/04).

Dimmugljúfrum voru gerð skil í október (SV/PHH-92/05) og með viðbót í nóvember (SV/PHH-92/06).

Pessi greinargerð er um niðurstöður efnisleitarinnar á Efra-Jökuldal og er rannsóknarsvæðið í meginráttum dalurinn allur frá Gilsá og inn fyrir Brú, eins og sýnt er á mynd 3. Á þessu svæði er fall Jöklu mikið og má virkja það með ýmsu móti. Helztu stíflustæði, sem þykja koma til álita á Efra-Jökuldal, eru hér talin neðan frá:

1. Í landi Arnórsstaða.
2. Við ármót Jöklu og Eyvindarár.
3. Við ármót Jöklu og Hölknár.

Laus jarðög voru kortlögð á öllu svæðinu, en það er hátt í 30 km langt, þannig að vega-lengd frá einstökum stíflustæðum í hugsan-legar efnisnámur skipta hér verulegu máli. Í samtölu við verkfræðinga VST, sem hafa með hönnun þessarra áformuðu mannvirkja að gera, bæði á ferð þeirra fyrir austan og síðar, hefur komið í ljós að síðast taldi kosturinn er sá sem helzt er horft til nú. Þess vegna

verður hér aðeins gerð grein fyrir efnisleit í grennd við stíflustæðið við Hölkná. Aðeins er fjallað lítillega um laus jarðög annars staðar á Efra-Dal.

Laus jarðög voru sem sé kortlögð í dalnum allt frá Gilsá og inn að Brú. Eins og kunnugt er, er ýmsum vandkvæðum háð að koma slíkum upplýsingum skýrt og greinilega á fjölfaldanlegt form án mikils kostnaðar. Nú hillir hins vegar undir mjög vænlega leið í þeim efnum og þess vegna er án efa hagfeldast að bíða aðeins með frekari aðgerðir.

Arc/Info landupplýsingakerfið hefur verið tekið í notkun á Orkustofnun. Kortið sem fylgir hér með er unnið í því og reyndar líka það sem fylgdi Dimmugljúfragreinargerðinni. Þar var kortgrunnur hins vegar ekki til á tölvutæku formi, svo að farin var sú leið að tölvuteikna allar korteiningar ofan á venju-legar kortkópíum. Sú framsetning hefur að sönnu töluverða kosti umfram eldri aðferðir, en kortið sem birtist með þessari greinargerð er hreinræktað; það er að öllu leyti tölvuundið með Arc/Info og er raunar það fyrsta sem þannig birtist. Notaður var skannaður og vektoriseraður grunnur kortablaðsins 2351, Eiríksstaðir, sem Verkfræðistofan Hnit h. f. lét skanna í Englandi og vektoriseraði í til-raunaskyni. Notkun Arc/Info á þennan hátt á efalaust eftir að auðvelda framsetningu gagna í framtíðinni og eru kostir þess ekki síst fólgir í því hve auðvelt er að bæta við nýj-ustu upplýsingun jafnóðum og þær berast.

Austurlandsvirkjun - Efri-Jökuldalur

Jarðgrunnur - helztu drættir

Skúli Víkingsson

Eirksstaðir

400
400
400

Y = 516 000

382 000

500
500

Jökuluðningur
Jökulgardar
Jökulársset
Jökulársset, Punnt
Árset
Árset, Punnt
Berg óhulið
Hjallabrunir
Málarásar
Ummerki jökujaðars

500

Y = 514 000

400
400

Jökulsá

2. Jarðgrunnur á Jökuldal

Á Efra-Jökuldal eru laus jarðög mjög efnismikil, en ekki fer það þó saman við hversu vel þau henta til stíflugerðar eða annarra byggingaframkvæmda. Mest ber á hjöllum, sem að mestum hluta til eru úr framburði jökulánna sem um dalinn runnu meðan jökla ísaldar var að leysa. Jökulsá hefur síðan skorið sig niður í gegn um þennan framburð sinn í nokkrum áföngum, þannig að yfirborðið er víða stöllótt. Rennur áin nú víðast hvar á föstu bergi og aðeins skammt neðan ármótanna við Hölkná er hún farin að grafa sig ofan í berggrunninn og renna í gljúfrum.

Þegar að er gáð kemur í ljós að hjallaefnið er æði misjafnt að gerð og uppbyggingu. Víðast hvar ægir saman flestum kornastærðum; hnnullungssteinar eru þar innan um fínna efni allt niður í fíngerðan sand, sem myndar þunn, óregluleg lög. Mélurisk lög hafa hins vegar ekki fundizt í neinu umtalsverðu magni.

Jökuluðningur kemur helst fyrir í neðanverðum hlíðunum dalsins en ofan við hjallana. Úttekt á magni hans og efnisgæðum hefur ekki farið fram, en víðast hvar er hann lítt samfelldur og iðulega blandaður sendnu efni, sem á rót að rekja til jökulársetsins, sem skriðjökullinn hefur gengið yfir og hrært saman við annars konar urð.

Arnarbæli heitir mikill sethaugur rétt innan við ármót Hölknað og Jöklu. Opnur í hann eru nokkuð góðar og liggur uppbygging hjallasvæðisins þar ljósar fyrir en víðast annars staðar á Efra-Dal. Hjallinn er samsettur af nokkrum setgerðum, sem eiga sér ólíka myndunarsögu, þótt allar séu þær settar til af jökulvatni ellegar í því.

Mynd 1 sýnir í stórum dráttum útbreiðslu lausra jarðлага á þessum hluta rannsóknarsvæðisins og á ljósmynd 1 eru ármót Hölknað og Jöklu þar sem áformad stíflustæði er.

3. Stutt myndunarsaga

Eftir að jökla tók að leysa í ísaldarlokin, teygði jökultunga sig ofan af háleindinu niður í Jökuldal. Þessi tunga hafði í höfuðráttum svipaða stefnu og Hrafnkelsdalur og Hölkná. Þegar svo skriðjökullinn hörfaði, mynduðust malarásar undir rönd hans. Þessir ásar eru annars vegar niðri í dalnum og er stefna þeirra í höfuðráttum samsíða Jöklu. Hins vegar eru malarásar meðfram Hölkná og samsíða henni, mestir innan við núverandi farveg hennar og dálítið ofan við brekkurætur, þar sem eru áberandi vatnsrásir í gilkjaftinum. Hölknaðsarnir eru mjög grófir og er grjótið í þeim allt upp í 1-2 m að þvermáli. Þeir eru myndaðir í straumvatni undir jökulsporðinum, eins og aðrir ásar, en hér hefur brattinn gert það að verkum að straumurinn í rásinni hefur orðið það mikill að einungis stærstu steinarnir sátu eftir í henni. Þessir ásar eru ekki efnismiklir.

Svo virðist sem ásarnir, sem eru samsíða Jöklu og aðeins sjást austan árinnar, hafi setzt til í grunnu og þróngu jökullóni, sem staðið hefur uppi tímabundið í dalbotninum innan við stíflu eða haft utar á dalnum. Á þessum lónbotni hefur sezt til sandur, því að svo þróngt hefur lónið verið og grunnt, að straums hefur gætt verulega í því, þannig að jökulgormurinn hefur ekki náð að falla úr árvatninu. Malarkennt efnið í ásunum virðist liggja í jökulársetinu á þann hátt, að líklegt er að þessar myndanir hafi sest til nær samtímis. Sýni 92202 er tekið úr jökulársetninu þar sem Jöklu brýtur undan háum bökkum innanvert á Arnarbæli og liggur þar undir malarásnum.

Jökultungan, sem þarna lá, mun hafa hörfað einhvern spotta inn dalinn og efalaust hafa malarásarnir haldið áfram að myndast við jökulsporðinn meðan á þeirri hopun stóð. Þá varð nokkurt hlé og jökullinn gekk nokkuð fram á ný og ýtti upp og umturnaði því efni sem fallið hafði til á dalbotninum; jökulárseti og malarásum. Þessu efni, sem og annarri urð, hnoðaði hann saman í jökulgarð. Ummerki hans sjáum við nú gleggst yst í Arnarbæli, þar sem haugurinn nær lengst út í ána. Merkin teygja sig svo skáhallað upp hlíðina þar innan

og ofan við, eins og sýnt er á mynd 1. Stórgryti eftir þennan jökulframgang myndar grjótvörn, sem ver afganginn af setdrellinum fyrir ágangi Jöklu, en hún tekur krappa beyju fyrir hauginn þarna og mædir þungt á.

Jökuljaðarinna lá áfram á ská yfir dalinn og hnoðaðist upp í fjallshlíðina andspænis ármótum Hölknár og Jöklu. Þar er jökulruðningur einna samfelldastur á rannsóknarsvæðinu, en eins og minnst er á hér að framan er hann verulega mengaður af jökulársetinu sem skriðjökullinn skóf upp úr dalbotninum þarna innan við.

Haftið, eða sú fyrirstaða, sem áður hélt uppi grunnu lóninu innan við Eiríksstaði, rofnaði niður í tímanna rás. Lækkaði árborðið stall af stalli og bar Jöklu á meðan með sér ógrynni af seti út til sjávar. Þá hefur hún verið mórauðari og drullumettaðri en nú og þykir það þó langt til jafnað. Nú er ekkert landbrot úr setlögum nema á stöku stað innarlega á dalnum og líklega hvergi neðar en í Arnarbæli, þar sem áin smokrar sér fyrir haugsnefið.

Arnarbæli hefur þannig varið það sem eftir er af malarásunum á undirlendinu fyrir ágangi Jöklu. Aurkeila Hölknár þarna utan við breiðir úr sér utan við dalkjaftinn. Í henni er víðast hvar heldur illa skolað malarefni og er það tölувert grýtt ofantil. Rétt neðan ármótanna er svo töluberð malareyri í farvegi Jöklu þar sem hugsanlega er betur sorterað efni, þó varla sé hægt að reikna með steypumöl þarna úti í jökulgorminum.

4. Kornastærðargreiningar

Á mynd 2 eru birtar niðurstöður kornastærðarmælinga, sem gerðar hafa verið á sýnum frá þessu svæði. Eins og fram hefur komið eru laus jarðlög lítt samleit á þessum slóðum og þegar þar við bætist að sýnin eru fá, er ljóst, að þessar greiningar einar og sér gefa afar ófullburða mynd af efnisgerðinni.

Sýnið 92202 var tekið úr sandkenndum, bröttum bakka innanvert á Arnarbæli. Efnið í Arnarbæli er nokkuð sundurleitt eins og ljósmynd 2 ber með sér. Þessi greining er sennilega

dæmigerð fyrir sandlög sem koma fram undir ásunum í Arnarbæli og undir aurkeilu Hölknár utan ármótanna við Jöklu. Þessi greining er þannig nokkuð lýsandi fyrir töluvert efnismagn eftir því sem best verður séð, þótt engum getum sé hér að því leitt hversu mikið það er.

Hinar greiningarnar, AB-1 til AB-5, eru teknar traustataki úr skýrslu Sveins Þorgrímssonar og Pálma R. Pálmasonar frá 1978 (OS-ROD 7807). Sýnin eru sögð tekin af litlu svæði og enn má sjá móta fyrir a.m.k. einum sýnatökustað rétt utan við hábungu Arnarbælis. Það sýni er úr malarás og svo mun líklega vera um þau öll, enda eru greiningarniðurstöðurnar keimliskar. Ekki er rétt að svo stöddu að áætla hversu mikið magn er um að ræða, en eins og fram kemur á meðfylgjandi korti þekja malarásarnir tölувert svæði og eru ráðandi milli Arnarbælis og núverandi farvegar Hölknár. Nokkuð ber á hnullungagryjóti á stöku stað í ásunum og er bergið í þeim iðulega hálfmorkið og er a.m.k. ekki alls staðar steypuhæft.

5. Jarðgrunnsþekja

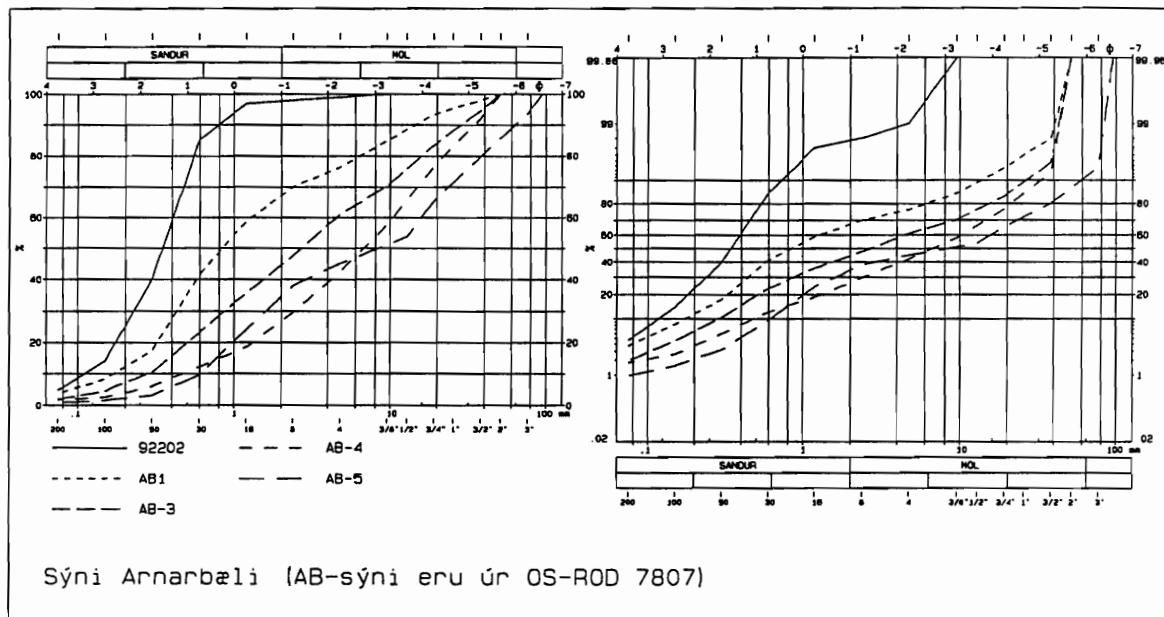
Hér er ekki ætlunin að meta magn einstakra efnisgerða, en hugsanlega getur þekja nokkurra korteininga á mynd 1 gefið einhverja hugmynd um magnið.

Jökulársetið í Arnarbæli þekur 242 þús. fermetra. Það er mjög misþykkt; allt frá því að vera þunn slikja og upp undir 10 m þar sem Arnarbæli ber hæst niðri við ána.

Aurkeila Hölknár þekur alls 255 þús. fermetra og er beggja vegna ár. Þykktin er langmest uppi undir gilkjaftinum en niðri á bakkánum við Jöklu er hún 1 - 2 m. Meðalþykktin er varla innan við 3 m.

Malareyrin neðan ármótanna þekur 65 þús. fermetra á kortinu en vísast stendur misjafnlega mikið af henni upp úr ánni eftir því hvert rennsli hennar er.

Jökulruðningskápan í hlíðinni andspænis þekur 67 þús. fermetra og er líklegt að meðalþykktin sé lítil og hugsanlega innan við 1 m.



Mynd 2

Aðrar einingar kortsins (mynd 1) eru ekki taldar hafa umtalsverða þýðingu að svo komnu máli.

Á kortinu á mynd 3 eru sýndar hjallar á Efraf-Dal utan við það svæði sem lýst er á mynd 1. Auk þessa eru merktir þeir staðir þar sem jökulruðnings hefur orðið vart. Útbreiðsla hans hefur ekki verið könnuð til hlýtar, en hann er af skornum skammti. Uppi á heiðinni norðan og vestan dalsins virðist þó vera eitthvað um jökulruðning, en það er ókannað.

Hjallarnir eru misjafnir að magni og innri gerð. Tvenns konar merkingar eru notaðar; þunnt jökulárset merkir að þar er um að ræða þunnt eða ósamfell set, nema hvort tveggja sé. Hjallinn, sem Grund stendur á er mikilvægastur með tilliti til virkjanahugmynda. Honum svipar að sumu leyti til Arnarbælis,

en ekki er eins auðvelt að sjá uppbyggingu hans. Hann virðist að miklu leyti vera úr malarásaeftni; sums staðar sendnu en grófu annars staðar. Auk þess eru í honum mjög grófir kaflar, sem að öllum líkindum eiga rót sína að rekja innan af dal Eyvindarár, sem sem þarna mynnist við Jöklu. Sá er helzti munurinn á Grundarbökkum og Arnarbæli aða Jöklu hefur flæmt yfir allan Grundarhjallann áður en hún skar sig niður í gegn um hann. Núna rennur án í grunnu gljúfri undir hjallafætinum og er það skorið í óvenjulega fallegt stuðlaberg.

Í landi Hákonarstaða, við brekkurætur, skammt innan bæjarhúsanna, er malarás, sem gæti komið til álita sem steypuefnisnáma.

Austurlandsvirkjun Efri-Jökuldalur

Jarðgrunnur - Yfirlit
Skúli Víkingsson

2353



Jökulárset



Jökulárset, Þunnt



Hjallabréðir



Jökulruðningur

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

0

2

4m

2352

Mynd 1

Eiríksstaðir

Hölkna

Eyvindará

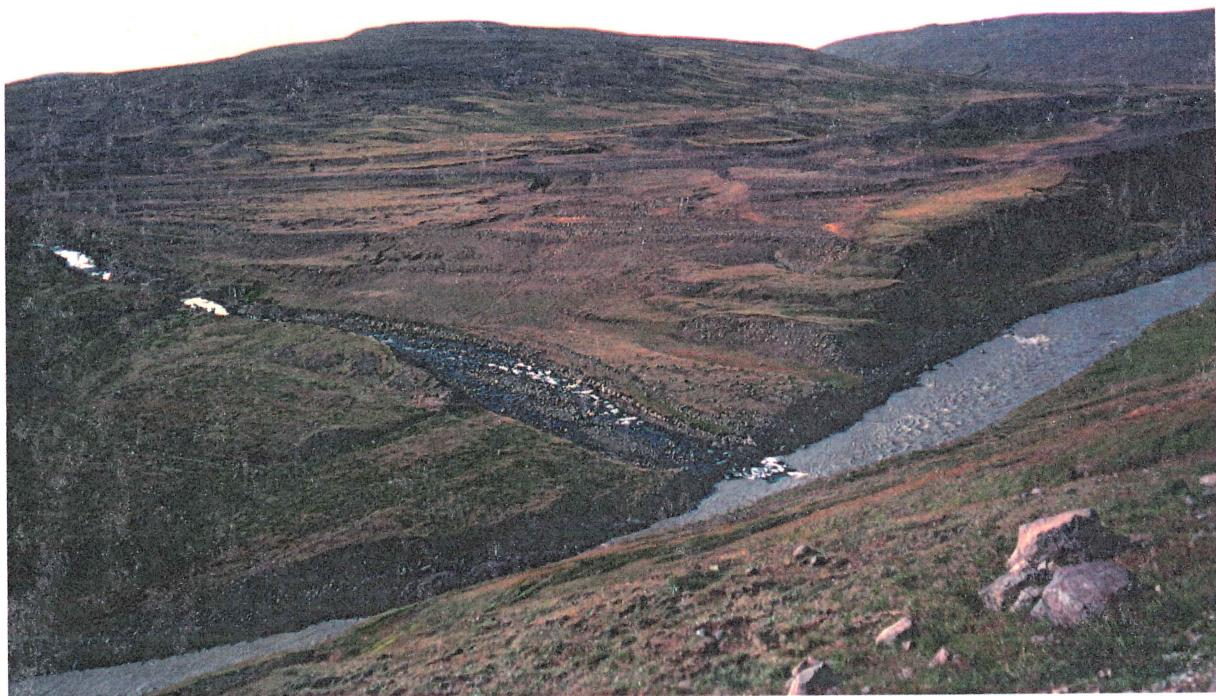
Gilsá

Arnórsstaðir

Merki

Hákonarstaðir Klaustursel

Grund



Ljósmynd 1: Arnarbæli úr norðaustri. Til vinstri er Hölná en Jökla til hægri. Efsti og syðsti hryggurinn er sennilega myndaður við jökulýtingu. Frá honum liggja tveir malarásar í átt að Hölná. Áin hefur skorist nokkuð niður í þá.



Ljósmynd 2: Jöklulárset í Arnarbæli. Jökull hefur ýtt því nokkuð saman þarna, en að öðru leyti er efnið dæmigert fyrir Arnarbæli.