



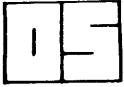
ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

**Kristbjörn Egilsson
Skarphéðinn Þórisson
Náttúrufræðistofnun Íslands**

ÁHRIF FYRIRHUGAÐRA VIRKJANA Á AUSTURLANDI Á HREINDÝR OG BEITILÖND ÞEIRRA

**Rannsóknir vegna fyrirhugaðra virkjana í Jökulsá í Fljótsdal
og Jökulsá á Dal á vegum Náttúrufræðistofnunar Íslands
fyrir Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins/Landsvirkjun.**

**OS-83074/VOD-08
Reykjavík, september 1983**



ORKUSTOFNUN

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**Kristbjörn Egilsson
Skarphéðinn Þórisson
Náttúrufræðistofnun Íslands**

ÁHRIF FYRIRHUGAÐRA VIRKJANA Á AUSTURLANDI Á HREINDÝR OG BEITILÖND ÞEIRRA

Rannsóknir vegna fyrirhugaðra virkjana í Jökulsá í Fljótsdal og Jökulsá á Dal á vegum Náttúrufræðistofnunar Íslands fyrir Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins/Landsvirkjun.

OS-83074/VOD-08

Reykjavík, september 1983

ÁGRIP

Hér er gerð grein fyrir áhrifum fyrirhugaðra virkjana á Austurlandi á hreindýr og beitolönd þeirra.

Virkjanirnar koma til með að snerta um helming íslenska hreindýrastofnsins. Alls voru þetta um 1800 hreindýr skv. talningum 1980-1982. Um 1200 þeirra gengu á áformuðum virkjunarsvæðum, líklega allt árið. Í vestri afmarkar Jökulsá á Fjöllum útbreiðslusvæði dýranna en til norðurs hafa þau dreifst alla leið á Langanes. Um 600 hreindýr til viðbótar nýttu sumarhaga á Vesturöræfum en gengu á vetrum sunnan og austan Kelduár og Lagarfljóts.

Talið er að svipaður fjöldi sé dreifður í misstórum hjörðum frá Héraðsflóa suður í Mýrahrepp í Austur-Skaftafellssýslu. Stærst er hjörðin í Borgarfjarðarhreppi.

Undirbúningsrannsóknnum vegna hönnunar Fljótsdalsvirkjunar er að mestu lokið, og er all ljóst hvernig henni verður fyrir komið. Aðrar virkjanir eru á forathugunarstigi og er því einungis hægt að fjalla ítarlega um áhrif af virkjun Jökulsár í Fljótsdal á hreindýrastofninn.

Ljóst er, að Fljótsdalsvirkjun kemur til með að hafa veruleg áhrif á allstóran hluta hreindýrastofnsins. Eru það fyrst og fremst Eyjabakkalón og Eyjabakkaskurður sem valda röskun. Bæði tapast stór hluti þýðingarmikils beitolands sem 2/3 hlutar hreindýranna hafa nýtt í um mánaðartíma júlí - ágúst ár hvert, og far dýranna raskast.

Sú tilhögun á virkjun Jökulsár á Dal, sem nefnd hefur verið Hafrahvamma-virkjun mun sökkva aðalburðarsvæðum og bestu vor- og sumarhögum um 1800 hreindýra ef lón þeirrar virkjunar verður í um 620 m y.s. eins og áætlað hefur verið. Þannig virkjun yrði til mikils tjóns fyrir lífsafkomu íslenska hreindýrastofnsins.

Virkjunarhugmyndir á Jökuldalsheiði eru lauslega kynntar. Þær munu hafa veruleg áhrif á far hreindýra, svo og sökkva þýðingarmiklum vor-, haust- og síðvetrarhögum 400-600 hreindýra. Auk þess ber slangur af kúm á því svæði.

EFNISYFIRLIT

	Bls.
ÁGRIP	3
EFNISYFIRLIT	5
TÖFLUSKRÁ	7
MYNDASKRÁ	7
1 INNGANGUR	9
2 SAGA HREINDÝRA Á AUSTURLANDI	10
3 BÚSVÆÐI OG LIFNAÐARHÆTTIR HREINDÝRANNA	11
3.1 Vestan og norðan Jökulsár á Dal	11
3.2 Vesturöræfi	12
3.3 Undir Fellum	16
3.4 Fljótsdals- og Fellaheiði	16
3.5 Múli og Hraun	17
4 VIRKJUNARFRAMKVÆMDIR	21
4.1 Fljótsdalsvirkjun	21
4.2 Virkjun Jökulsár á Dal	25
5 ÁHRIF AUSTURLANDSVIRKJUNAR Á HREINDÝRIN OG HAGA ÞEIRRA	33
5.1 Gróðurlendi	33
5.1.1 Fljótsdalsvirkjun	33
5.1.2 Hafrahvammavirkjun	35
5.1.3 Aðrar virkjanir	35
5.2 Óbein áhrif lónanna á gróðurfur	36
5.3 Far	39
5.3.1 Fljótsdalsvirkjun	39
5.3.2 Virkjanir í Jökulsá á Dal	43
5.4 Burðarsvæði	44
5.4.1 Fljótsdalsvirkjun	44
5.4.2 Hafrahvammavirkjun	44
5.4.3 Virkjun á Jökuldalsheiði	45
5.5 Truflun	45
5.6 Aukin dauðsföll	46
6 VERNDARGILDI SVÆÐA MEÐ TILLITI TIL AFKOMU HREINDÝRASTOFNSINS - TILLÖGUR UM FRIDUN	49

	Bls.
7 TILLÖGUR TIL AÐ DRAGA ÚR ÁHRIFUM AUSTURLANDSVIRKJUNAR Á HREINDÝR OG GRÓÐUR	51
8 TILLÖGUR UM FREKARI RANNSÓKNIR	53
HEIMILDASKRÁ	55
ENGLISH SUMMARY	59

TÖFLUSKRÁ

Bls.

- 1 Hlutfallsleg skipting hreindýra (%) eftir svæðum norðan og vestan Kelduár og Lagarfljóts 1966-1981 með tilliti til virkjunarsvæða Fljótsdalsvirkjunar (samkvæmt flugtalningum)..... 15

MYNDASKRÁ

- 1 Vöxtur hreindýrastofnsins á Austurlandi samkvæmt sumartalningum 1940-1981 10
- 2 Hreindýraslóðir á svæði Austurlandsvirkjunar 13
- 3 Fljótsdalsvirkjun, yfirlitsmynd 19
- 4 Eyjabakkaskurður, þversnið 23
- 5 Eyjabakkaskurður, þversnið 27
- 6 Skurðir úr Laugará, Hölná og Þórisstaðakvísl, þversnið 29
- 7 Austurlandsvirkjun ásamt vegum og efnisnámmum vegna Fljótsdalsvirkjunar 30
- 8 Fljótsdalsvirkjun, framkvæmda- og mannaflaáætlun 31

1 INNGANGUR

Vegna fyrirhugaðra virkjanaframkvæmda á Austurlandi var talið brýnt að rannsóknir yrðu gerðar á þeim hluta íslenska hreindýrastofnsins er heldur sig á áformuðum virkjanasvæðum Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal.

Rannsóknir þær er þessi samantekt byggir á hófust 1979 og þeim lauk 1982. Verkið var unnið af Náttúrufræðistofnun Íslands fyrir Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins/Landsvirkjun.

Niðurstöður þessara rannsókna hafa birst í tveim skýrslum: Hreindýra-rannsóknir 1979-1981, lokaskýrsla. Fjallar um hreindýrastofninn, stærð hans, nýliðun, far, líkamlegt ástand, kynjahlutfall, burð o.fl. (Skarphéðinn Þórisson 1983).

Fæða og beitolönd íslensku hreindýranna. Fjallar um fæðu hreindýra eftir árstíðum og svæðum, framleiðni gróðurs og ástand haganna (Kristbjörn Egilsson 1983).

Auk þess hafa áður komið út tvær áfangaskýrslur (Skarphéðinn Þórisson 1980, og 1981).

Þessar skýrslur eru lagðar til grundvallar þeirri umræðu er hér birtist.

Sem stendur hefur maðurinn einkum áhrif á hreindýrin á Austurlandi með veiðum. Í framtíðinni koma til, auk veiðanna, framkvæmdir við virkjanir og virkjanirnar sjálfar, sem munu hafa töluverð áhrif á lífsafkomu hreindýranna.

Nýta má þá þekkingu, sem fengist hefur af þessum rannsóknum, að hluta við stjórnun á hreindýraveiðum (stofnstærð) í framtíðinni.

Hér verður fyrst rætt almennt um sögu, lifnaðarhætti og búsvæði hreindýra og síðan teknir fyrir þættir er varða virkjanir. Þar sem hugmyndir um tilhögun annarra virkjana eru enn í mótun verður einungis unnt að fjalla ítarlega um fyrirhugaða Fljótsdalsvirkjun.

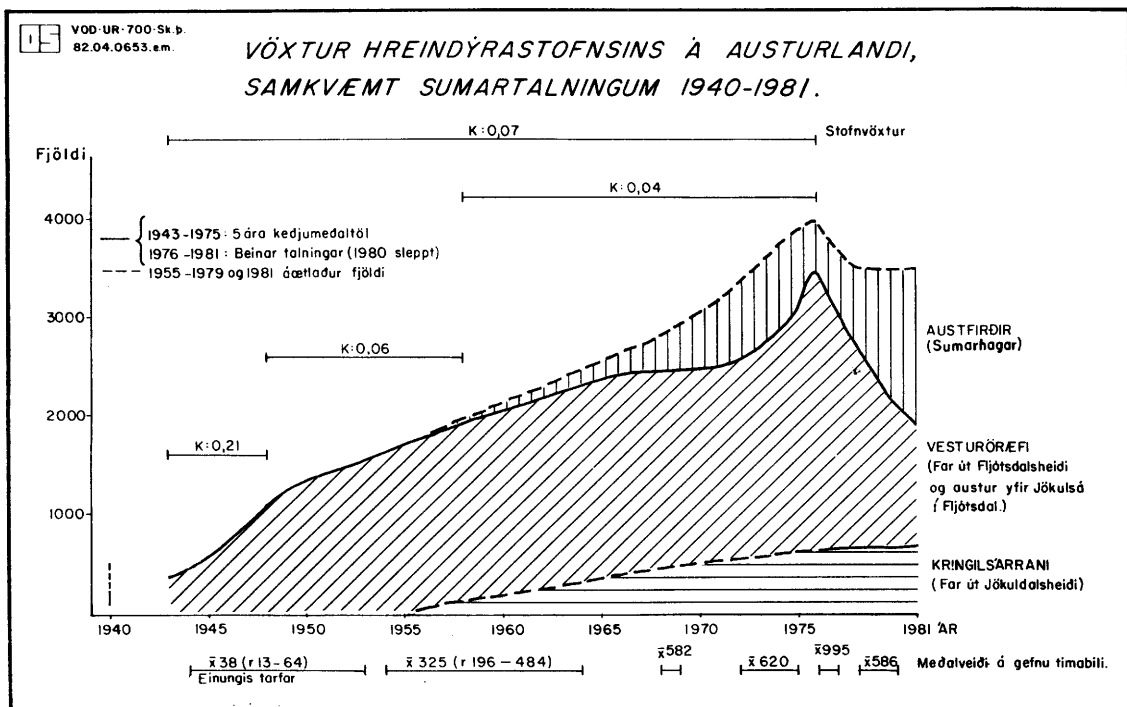
Tillögur verða lagðar fram um hvernig draga megi úr áhrifum framkvæmda og virkjana á hreindýrin ásamt tillögum um frekari rannsóknir. Sagt verður frá verndargildi svæða með tilliti til afkomu hreindýrastofnsins.

2 SAGA HREINDÝRA Á AUSTURLANDI

Árið 1787 var 35 hreindýrum sleppt á land í Vopnafirði. Voru það tamin dýr frá Finnörku, 30 kýr og 5 tarfar. Runnu þau til fjalla og fjölgaði ört. Gengu þau í sumarhögum við norðausturhorn Vatnajökuls en úti á heiðum á vetrum. Talið er að þau hafi orðið flest um miðja nítjándu öld, en líklega ekki mjög mörg þar sem útbreiðslusvæði þeirra var tiltölulega takmarkað. Þeim virðist hafa fækkað á seinni hluta nítjándu aldar, og er líklegt að vetrarríki og jafnvel ofbeit í vetrarhögum hafi ráðið þar mestu. Auk þess má búast við að Öskjugosið 1875 hafi bitnað harkalega á þeim þar sem 5-10 sm þykkt öskulag lagðist yfir stóran hluta vetrarhaga dýranna.

Um 1940 voru aðeins örfá hundruð hreindýr eftir á Austurlandi. Héldu þau sig nær eingöngu inn við Vatnajökul. Eftir það fjölgaði þeim og útbreiðslusvæði þeirra stækkaði. Líklegt er að þau hafi flest orðið um 4000, árið 1976. Talið er að stofninn hafi verið stöðugur frá 1978, um 3500 hreindýr (mynd 1).

Reynt hefur verið að nýta stofninn (mynd 1) og ákveður Menntamálaráðuneytið veiðikvótann hverju sinni. Skiptist kvótinn milli 31 hrepps en skiptar skoðanir eru um arðsemi veiðanna.



MYND 1

Vöxtur hreindýrastofnsins á Austurlandi samkvæmt sumartalningum 1940-1981

3 BÚSVÆÐI OG LIFNAÐARHÆTTIR HREINDÝRANNA

Hér á eftir verður fjallað almennt um búsvæði og lifnaðarhætti hreindýranna. Verður svæðunum skipt í fimm eftirfarandi hluta: 1. Vestan og norðan Jökulsár á Dal að Jökulsá á Fjöllum og norður á Vopnafjarðarheiðar, 2. Vesturöræfi, 3. Undir Fellum að Laugará, 4. Fljótsdals- og Fellaheiði, 5. Múli og Hraun (mynd 2). Ekki verður farið hér út í landfræði og gróðurlýsingu á þessum svæðum en vísað í Hjörleif Guttormsson o.fl. (1981) og Kristbjörn Egilsson (1983).

3.1 Vestan og norðan Jökulsár á Dal

Í Kringilsárrana út að Sauðá vestari eru aðalsumarhagar þeirra hreindýra sem ganga norðan og vestan Jökulsár á Dal. Árin 1979-1981 gengu á þessu svæði um 600 hreindýr yfir sumarið.

Þess ber að geta að stærð Kringilsárrana er háð framhlaupi og hopi Brúarjökuls. Stærstu framhlaup jökulsins urðu 1810, 1890 og 1963. Frá 1890 til 1963 er talið að jökullinn hafi hopað um 10 km en frambrún jökulhlaupsins 1963 var um 1,6 km innan Hrauka frá 1890 (Hjörleifur Guttormsson o.fl. 1981). Hreindýrahagar í Kringilsárrana hafa því verið stærstir árin fyrir hlaupin 1810, 1890 og 1963 en minnkað verulega við framhlaupin.

Mögulegur samgangur dýra í Kringilsárrana og á Vesturöræfum er ekki nógu vel þekktur. Víst er að Jökla er engin hindrun fyrir fullorðin dýr en ekkert í rannsóknunum 1979-1981 bendir til þess að dýr úr Kringilsárrana leiti yfir á Vesturöræfi eða öfugt í umtalsverðum mæli.

Í Sauðafelli og í Kringilsárrana eru aðalburðarsvæði þessara hreindýra. Auk þess ber slæðingur í Sauðárdal, Laugarvalladal og Fiskidal. Í apríllok og byrjun maí er stór hluti þessara dýra dreifður um suðurhluta Jökuldalsheiðar á svæði sem takmarkast af Eiríksstaðahneflum, Stóra-Svalbarði, Kiðufelli og Þórfelli. Nokkuð af kúnum ber á þessu svæði en mismikið milli ára (mynd 2). Talið er að burður á Jökuldalsheiði hafi aukist á síðari árum.

Helstu farleiðir dýranna til og frá sumarhögum eru um dali á Brúaröræfum.

Fyrir fengitíma eru dýrin einkum dreifð um vesturhluta Jökuldalsheiðar en sunnan Sandfells um fengitímann (sjá mynd 2).

Yfir veturinn er stærsti hluti dýranna dreifður um Jökuldals- og Tunguheiði.

Hreindýrin eru að víkka útbreiðslusvæði sitt til norðurs og eru þau nýlega farin að sjást á Langanesi.

Þess ber að geta að þegar stofninn var í lágmarki um 1940 var talið að hreindýrin gengu nær eingöngu í Kringilsárrana yfir sumarmánuðina.

3.2 Vesturöræfi

Á Vesturöræfum eru aðalsumarhagar hreindýra sem ganga á Fljótsdals- og Fellaheiði og að hluta til austan Jökulsár í Fljótsdal á veturnum. Sumarhagarnir takmarkast að sunnan af Brúarjökli, að austan af hnjúkaröðinni vestan undir Snæfelli, í norðri af Tungu og Hnitasporði og í vestri af Jökulsá á Dal (mynd 2). Aðalburðarsvæði kúnna er vestast á Vesturöræfum. Vorið 1979 bar um 20% þessara kúa í Hálsi og Glúmsstaða- og Þuríðarstaðadal. Það voru þá einu svæðin á þessum slóðum þar sem kýrnar höfðu beit. Tíðarfar var mun betra um burðinn 1980 og 1981, og báru kýrnar þá dreift um Vesturöræfi en einkum þó innarlega í Hálsi og Syðradragi. Þessi tvö ár bar um helmingur kúnna á Vesturöræfum.

Ýmislegt bendir til þess, að kálfadauði hafi verið allmiklu meiri hjá kúm sem ganga í sumarhögum í nágrenni Snæfells, og báru utan Vesturöræfa 1979, vegna óhagstæðs tíðarfars og snjóalaga.

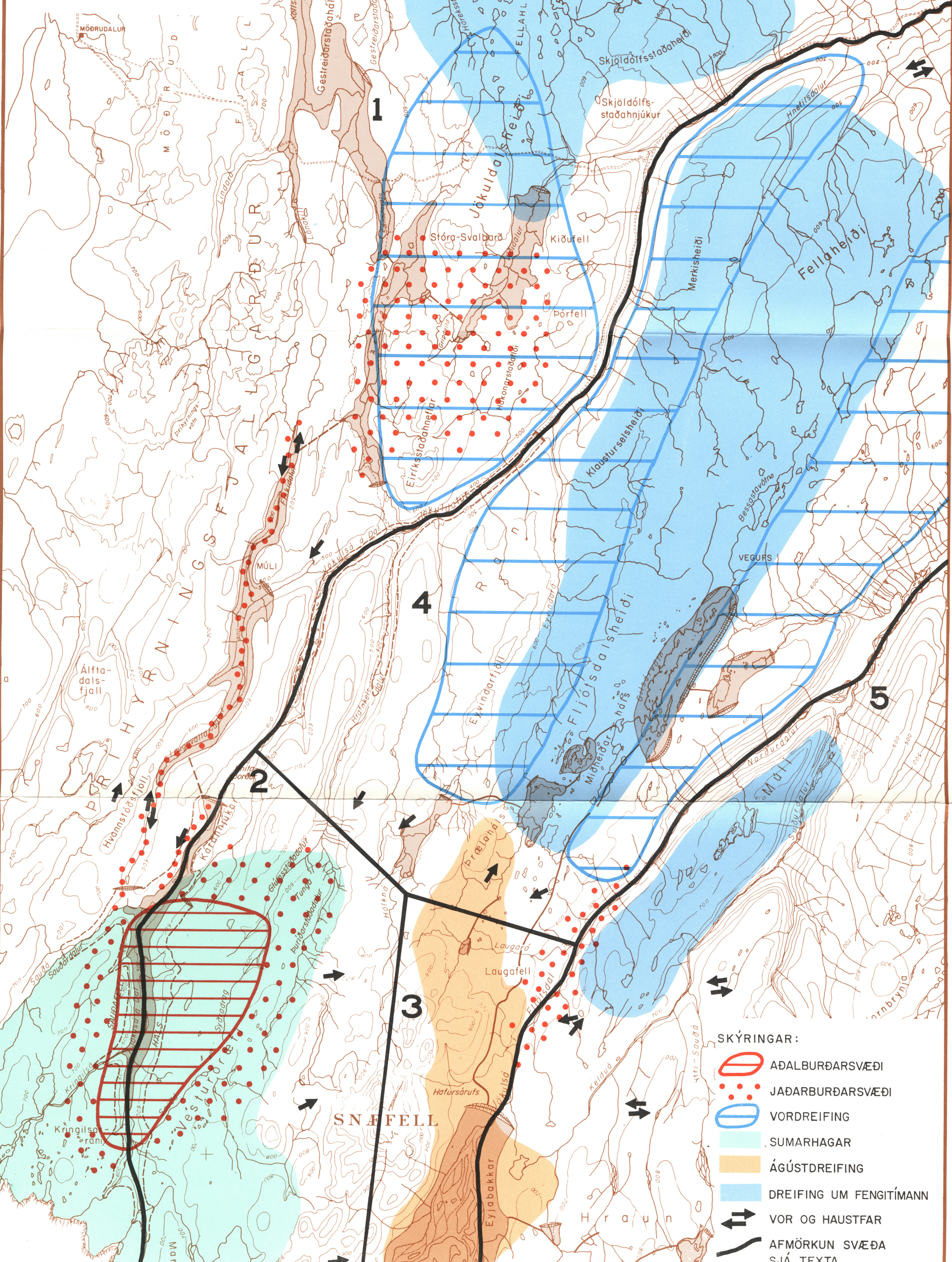
Í júlí árið 1979 voru á Vesturöræfum um 1800 dýr, en líklega um 1200 árin 1980 og 1981.

Á síðustu árum hefur hreindýrum á Vesturöræfum hlutfallslega fjölgað miðað við aðra sumarhaga norðan og vestan Kelduár og Lagarfljóts. Árin 1966-1970 og 1973-1974 voru að meðaltali 48% hreindýra norðan og vestan Kelduár og Lagarfljóts á Vesturöræfum, en árin 1976 og 1978-1981 um 72% (sjá töflu 1).

HREINDÝRASLÓÐIR Á SVÆÐI AUSTURLANDSVIRKJUNAR

VOD-UR-730-Sk.P/PP/HA
84.04.0550-0D/Gyða

Dreifing hreindýra eftir árstímum og helstu farleiðir.
Sýnd eru möguleg mannvirki vegna virkjunar Jökulsár á Dal og mannvirki Fljótsdalsvirkjunar



- SKÝRINGAR:
- AÐALBURÐARSVÆÐI
 - JARDBURÐARSVÆÐI
 - VORDREIFING
 - SUMARHAGAR
 - ÁGÚSTDREIFING
 - DREIFING UM FENGITÍMANN
 - VOR OG HAUSTFAR
 - AFMÖRKUN SVÆÐA SJÁ TEXTA

TAFLA 1

Hlutfallsleg skipting hreindýra (%) eftir svæðum norðan og vestan Kelduár og Lagarfljóts 1966-1981 með tilliti til virkjunarsvæða Fljótsdalsvirkjunar. Samkvæmt flugtalningum (Menntamálaráðuneytið 1966-70, 1973-4, 1976, 1978-81)

Dagsetning	Fljótsdals- og Fellaheiði, Múli og Hraun	Undir Fellum út að Laugará	Áhrifasvæði Fljótsdals- virkjunar	Vesturöræfi Kringilsárrani og Sauðafell	Jökuldals- og Tungu- heiði	Svæði utan Fljótsdals- virkjunar
28.6.1966	11	35	46	9	+	54
12.7.1967	44	11	55	1	+	44
8-9.7.1968	10	12	22	11	2	78
3,8.7.1969	13	12	25	9	2	75
1) 27-28.7.1970	45	28	73	0	0	27
6-7.7.1973	24	7	31	11	1	69
22-23.6.1974	4	38	42	17	3	58
17-18,27-29.7.1976	0	7	7	6	2	93
14-15.7.1978	0	4	4	93	2	95
24-28.7.1979	+	+	1	25	3	99
2) 25-29.7.1980	1	11	11	18	3	89
11.7.1981	+	5	5	32	1	95
\bar{x}		14	27	60	2	73
1966-1974 \bar{x}		20 (7-35)	42 (22-73)	48 (27-65)	8 (1-17)	58 (27-78)
1976-1981 \bar{x}		5 (4-11)	6 (1-11)	72 (62-85)	2 (1-3)	94 (89-99)

1) Engin dýr fundust vestan Jöklu og óvenju mörg dýr voru austan og norðan Snæfells. Er hugsanlegt að talið hafi verið of seint og dýrin verið farin að leita af Vesturöræfum og hreindýrin vestan Jöklu ekki fundist.

2) Talið helst til of seint þ.e. dýrin farin að dreifa sér og vantar mögulega hóp vestan Jökulsár. Ef fullyrðingar 1 og 2 eru réttar er hlutfall hreindýra á svæði Fljótsdalsvirkjunar 1970 og 1980 of hátt.

Á árunum 1974-1976 jókst umferð mjög á innsta hluta Fljótsdalsheiðar og Undir Fellum yfir sumarið, vegna rannsókna og undirbúningsvinnu við fyrirhugaðar virkjanir. Er líklegt að vegna þess hafi hreindýrin leitað meir inn á Vesturöræfi.

Vesturöræfi eru að öllum líkindum langþýðingarmesta svæðið fyrir hreindýrin, einkum með tilliti til burðar og vor- og sumarbeitar.

3.3 Undir Fellum

Svæðið austan Snæfells út að Laugará (Undir Fellum) nýttu hreindýr fyrst og fremst í um mánaðartíma (ágúst, samkv. rannsóknum 1979-1981, sjá mynd 2). Voru það um 1200 dýr og leituðu um 600 út á Fljótsdalsheiði og álíka fjöldi austur yfir Jökulsá í Fljótsdal.

Einnig voru um 100 dýr þar um burðinn og nokkrar kýr báru frá Hafursárufs og út á innsta hluta Fljótsdalsheiðar (mynd 2).

Virðast hreindýrin ganga mun minna á þessu svæði yfir sumarmánuðina en þau gerðu fyrir 1976 (tafla 1). Samkvæmt sumartalningum 1966-1970 og 1973-1974 var að meðaltali um 20% hreindýra vestan og norðan Kelduár og Lagarfljóts á fyrrgreindu svæði en ekki nema um 5% árin 1976 og 1978-1981 (tafla 1).

Fram í júlí síðustu árin hefur aðeins slangur af dýrum verið á þessu svæði en dýrin á Vesturöræfum leita inn á svæðið síðast í júlí.

Snjó tekur seinna upp austan Snæfells en vestan og er því gróður skemur á veg kominn og næringarríkari þar í ágúst en á Vesturöræfum og nýta hreindýrin sér það. Er það líklega einna helst háð ástandi gróðurs á Vesturöræfum hvenær hreindýrin leita austur fyrir Snæfell og getur því verið breytilegt milli ára.

3.4 Fljótsdals- og Fellaheiði

Þetta svæði takmarkast af Jökulsánum á Dal og í Fljótsdal, að Laugará og Hrafnkelsdal að innan og Heiðarenda að utan.

Sá hluti hreindýranna sem leitar út á Fljótsdalsheiði í ágústlok og byrjun september er dreifður um þetta svæði um fengitímann (mynd 2) en að miklu leyti utan fyrirhugaðra virkjunarsvæða.

Farleiðir dýranna á vorin virðast einkum vera á vesturhluta heiðarinnar en á haustin að austanverðu (mynd 2).

Frá fengitíma að burði ganga dýrin að meira eða minna leyti á þessu svæði en dreifing þeirra er háð snjóalögum. Ef djúpur snjór þekur hásléttu heiðarinnar halda dýrin sig mest í brúnunum og leita jafnvel niður í byggð á Jökuldal og í Fljótsdal.

Einnig hafa þau á seinni árum rásað allmikið út í Hróarstungu síðari hluta vetrar og eitthvað af dýrum fer á vetri hverjum yfir Jökulsá á Dal. Þar sem nær engar rannsóknir fóru fram að vetrarlagi er mjög lítið vitað um dreifingu dýranna á þessum tíma. Á vorin eru hreindýrin dreifð í brúnum Fljótsdalsheiðar, einkum um vesturhluta heiðarinnar (mynd 2).

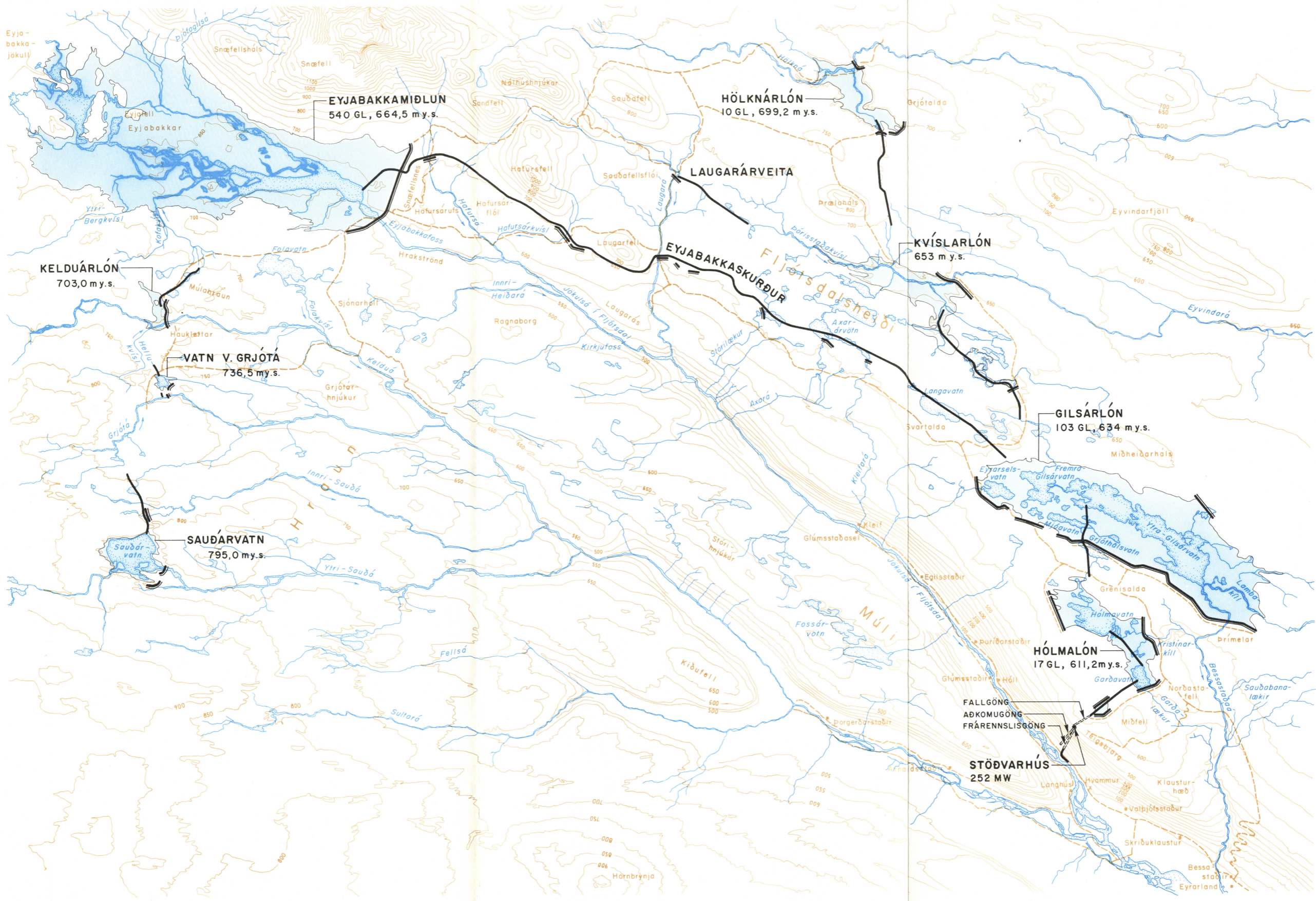
3.5 Múli og Hraun

Um fengitímann eru hreindýr dreifð um Múlann (um 100 dýr 1979 og 300 árið 1980 í lok fengitímans) (mynd 2).

Þau hreindýr sem leita austur yfir Jökulsá í Fljótsdal dreifast síðan að öllum líkindum um svæðið þar austur af yfir veturinn en rannsóknirnar náðu að mjög takmörkuðu leyti til þessara dýra yfir vetrarmánuðina þar sem þau ganga þá utan fyrirhugaðra virkjunarstaða.

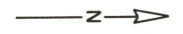
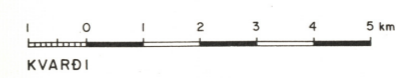
Eitthvað af kúm ber á Múla (mynd 2) en mjög lítið er vitað um það.

Í ágúst er hluti þeirra dýra sem komu af Vesturöræfum og fara austur fyrir Jökulsá í Fljótsdal dreifður um innsta hluta Múlans (mynd 2).



SKÝRINGAR:

- STÍFLA
- SKURÐUR
- JARÐGÖNG
- VEGUR, SLÓÐ



FLJÓTSDALSVIRKJUN		
YFIRLITSMYND		
LANDSVIRKJUN	Hannaf. Ó.S.	Mkv.
THE NATIONAL POWER COMPANY, ICELAND	Teknaf. Ka. Þo.	Daga.
Samb.	Skilaf.	Nr.

4 VIRKJUNARFRAMKVÆMDIR

Hér verður fjallað um fyrirhugaðar virkjanir á Austurlandi. Verður þeim skipt í tvennt; Fljótsdalsvirkjun, og virkjun Jökulsár á Dal. Einungis er hægt að fjalla ítarlega um Fljótsdalsvirkjun þar sem aðrar virkjunarhugmyndir eru enn í mótun.

4.1 Fljótsdalsvirkjun

Í þessum kafla verða fyrirhugaðar framkvæmdir vegna Fljótsdalsvirkjunar lauslega kynntar (mynd 3). Ítarlegri umfjöllun er að finna í skýrslu Rafmagnsveitna ríkisins, Rarik 82506 (Almenna verkfræðistofan o.fl. 1982).

- 1) Eyjabakkamiðlun. Miðlunarlón myndað með stíflu yfir Jökulsá ofan við Eyjabakkafoss.
- 2) Eyjabakkaskurður. Um 26 km langur veituskurður frá Eyjabakkamiðlun norður Fljótsdalsheiði í Gilsárlón.
- 3) Gilsárlón. Miðlunarlón myndað með löngum, lágum stíflugörðum austan við Eyrarselsvatn, Fremra Gilsárvatn, Mjóavatn og Ytra Gilsárvatn.
- 4) Grjóthálsskurður. Um 1 km langur skurður úr Gilsárlóni í Hólmalón.
- 5) Hólmalón. Inntaks- og miðlunarlón í Hólmavatni og Garðavatni. Vatnsborð er hækkað með stíflum í Kristínarkíl, sunnan við Hólmavatn og austan við Garðavatn.
- 6) Aðrennslisskurður. Tveggja km langur skurður suðvestan undir Miðfelli, úr Hólmalóni að stöðvarinntaki. Við venjulegt vatnsborð verður lítil uppi- staða í Melgrófarbug rétt ofan við stöðvarinntakið.
- 7) Vatnsvegir stöðvar og stöð. Frá stöðvarinntaki á Bjargshæðum verða stálfóðruð fallgöng að stöðvarhúsi neðanjarðar og þaðan frárennslisgöng og stuttur frárennslisskurður út í Jökulsá við Melgræfur. Fallgöng og frárennslisgöng eru samtals um 1800 m. Aðkomugöng að stöðinni, um 750 m, eru úr hlíðinni ofan við Teigshús. Spennasalur er neðanjarðar, við stöðvarhúsið, en rofahús við munna aðkomuganga.

8) Sauðárveita. Með skurðum og stíflum í Ytri-Sauðá, Innri-Sauðá, Grjótá og Kelduá er þessum ám veitt í Eyjabakkalón.

9) Veitur af Fljótsdalsheiði. Hölná og Þórisstaðakvísl er veitt með stíflum og skurðum í Gilsárlón. Við Hölná verður lítið miðlunarlón. Einnig er Laugará veitt í Þórisstaðakvísl til að hindra aurburð í Eyjabakkaskurð. (Rarik 82506. I bindi: 1-2).

Ofangreindir verkþættir eru nánar sýndir á mynd 3. Nú verður fjallað nánar um þau atriði sem helst snerta hreindýrin, þ.e. Eyjabakkamiðlun, Eyjabakkaskurð, veitur af Fljótsdalsheiði og virkjunarframkvæmdir.

Eyjabakkamiðlun: Mynduð með jarðstíflu í Jökulsá í Fljótsdal neðan Eyjabakka (sjá mynd 3). Flatarmál lónsins yrði um 47 km^2 miðað við vatnsborð í yfirfallshæð 664,5 m og næði þá inn að Eyjabakkajökli. Lengd stíflu yrði 4110 m og mesta hæð hennar um 25,5 m. Vatnsborðssveifla milli yfirfallshæðar og lágsta vatnsborðs yrði 16,5 m.

Eyjabakkaskurður: Frá Eyjabakkalóni yrði vatni veitt norður Fljótsdalsheiði um Eyjabakkaskurð í Gilsárlón (sjá myndir 3-5). Skurðurinn yrði um 26 km langur og er búist við að hann verði ísilagður frá hausti fram á vor að Langavatni (um 20 km) en auður þar fyrir utan. Ráðgert er að upphækkaður vegur verði meðfram skurði svo og ruðningar. eru þversnið skurðarins í mismunandi halla sýnd á myndum 4 og 5. Flatarmál Eyjabakkaskurðar, skurða við veitur af Fljótsdalsheiði og vega og ruðninga samsíða skurðum yrði um $3,4 \text{ km}^2$.

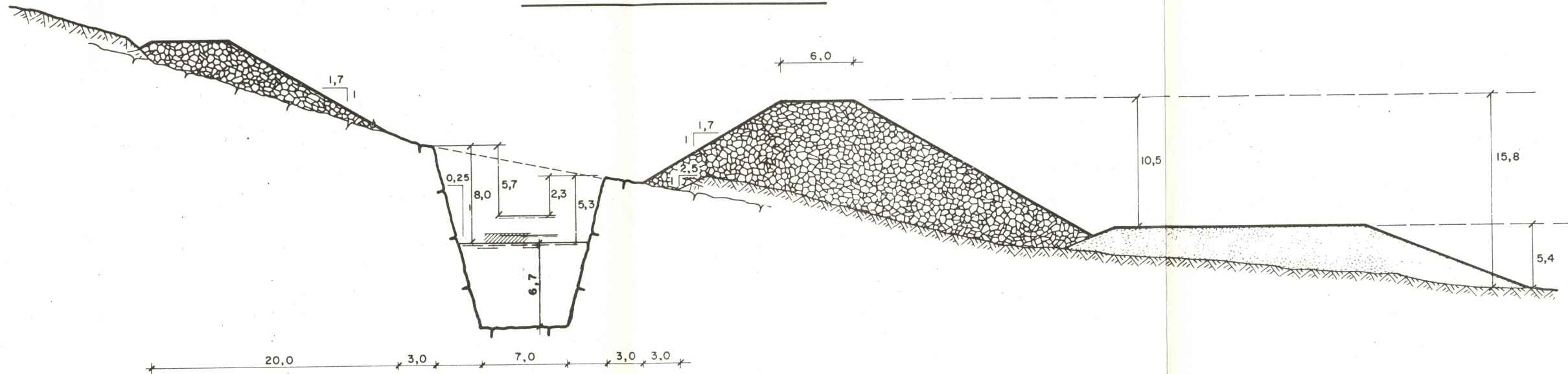
Veitur á Fljótsdalsheiði: a) Laugarárveita. Laugará stífluð austan Sauðafells og veitt í Þórisstaðakvísl eftir 2900 m löngum skurði (mynd 3 og 6). b) Hölnárveita. Hölná stífluð við suðausturenda Grjótöldu. Yfirborð lóns miðað við 699,2 m y.s. yrði 3 km^2 . Skurður vestan og norðan við Þrælaháls áleiðis í Kvíslarlón 4200 m langur (mynd 3 og 6). c) Kvíslárveita. Þórisstaðakvísl stífluð norðaustan við Þrælaháls. Flatarmál lóns miðað við 653,0 m y.s. um 7 km^2 . Skurður áleiðis í Gilsárlón um vötn, tjarnir og mýrarsund um 4000 m (mynd 3 og 6).

Auk þess skal bent á að mannvirki Hölnár- og Þórisstaðakvíslarveitu eru fyrirhuguð þannig að síðar megi bæta við veitu úr Grjótá.

SNID Í MIKIÐ HALLANDI LANDI (>10°)

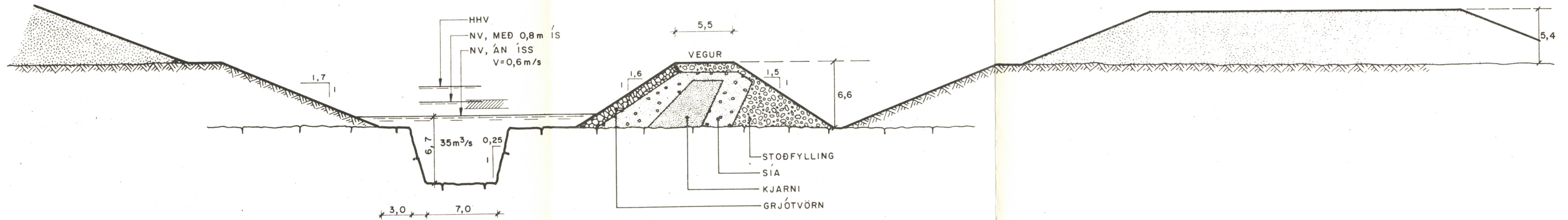
L = 9100 m

HAFURSFELL - LAUGARFELL



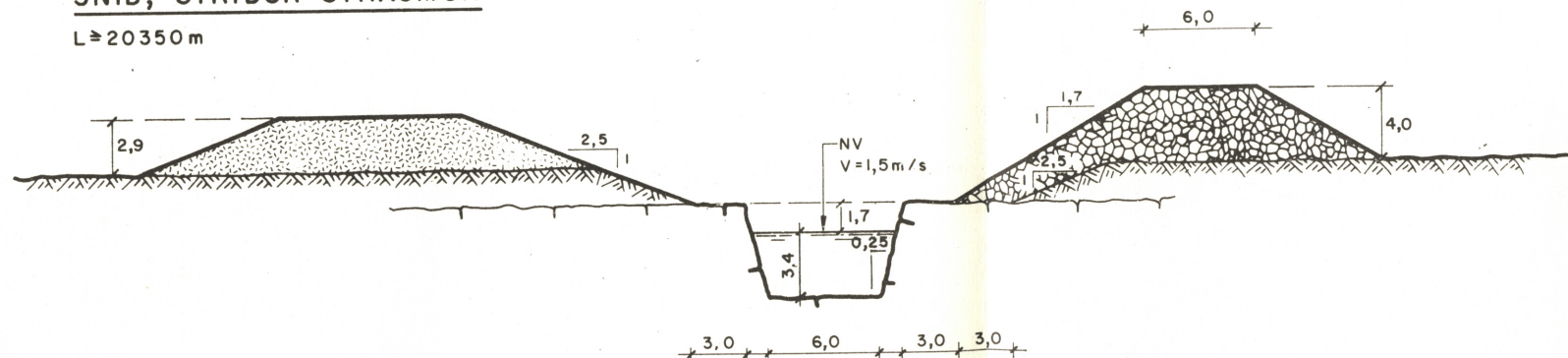
SNID, STÍFLA Á SKURÐBAKKA

L = 1300 m



SNID, STRÍÐUR STRAUMUR

L = 20350 m



Myndin er fengin úr hönnunarskýrslu fyrir Fljótsdalsvirkjun. (Almenna verkfræðistofan hf. ofl. 1982) Inn á hana hefur verið bætt nokkrum hæðartölum, sem annars vegar gefa til kynna hæð skurðbakka og hins vegar ris mannvirkja yfir umhverfið.

**RAFVAGNSVEITUR RÍKISINS
FLJÓTSDALSVIRKJUN**

EYJABAKKASKURÐUR
SNID
BLAD 2

ALMENNA VERKFRÆÐISTOFAN hf		Follumala 26, 105 R	
HÖNNUN hf		Búfastakka 9, 118 R	
VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN hf		Ármala 4, 105 R	
HANNAÐ	Ó.S.	TEIKNAD	YFIRFARIÐ
		KaPo	10.17.
SAMBYKKT:		80.610	
SAMBYKKT:		Sigmundur Freyðimundsson	
RÁÐGJAFI	DAGS	TEIKN NR	
hönnun hf	FEBR. 1982		30

Efnistaka verður víða á svæðinu. Aðflutt kjarnaefni í stíflur yrði tekið úr jökulruðningum við Hölkná og síur sóttar í námur við Sauðafell, Hafursárkvísl og sunnan við Hafursfell. Einnig er talinn möguleiki á því að síuefni sé í malarásum norður með Eyvindará á móts við Eyvindarfjöll. Í stíflur við Hölknárveitu fengist grjót úr Grjótöldu. Steypuefni yrði frá námu við Bessastaðaá (mynd 7).

Frankvæmda- og mannaflaáætlun Fljótsdalsvirkjunar er sýnd á mynd 8. Gert er ráð fyrir að frankvæmdir taki sjö ár. Vinna á háheiðinni yrði aðallega í júní-september en auk þess í maí fyrsta árið við vinnubúðir og þriðja og fjórða ár við Eyjabakkaskurð. Á öðru til fimmta ári eru auk þess ráðgerðar framkvæmdir við Eyjabakkaskurð í október. Áætlaður mannaflí við framkvæmdirnar á öðru til fimmta ári í júní eru 500-600 og júlí-september 800-950 manns (mynd 8).

Talið er að leggja þurfi um 150 km af nýjum vegum vegna framkvæmdanna. Varanlegur vegur yrði frá Grenisöldu að Eyjabökkum. Frá Eyrarselsvatni yrði vegurinn á syðri bakka Eyjabakkaskurðar. Reiknað er með bráðabirgðavegum á öllum veitusvæðunum, og bráðabirgðavegi meðfram Eyjabakkaskurði (mynd 7).

4.2 Virkjun Jökulsár á Dal

Rannsóknir varðandi virkjun Jökulsár á Dal eru enn á byrjunarstigi og þær hugmyndir sem lýst er hér á eftir eru mjög lauslegar sérstaklega þegar borið er saman við fullhannaða virkjun, eins og Fljótsdalsvirkjun (mynd 2). Hér er fyrst og fremst gerð grein fyrir mögulegum leiðum til að nýta vatnsorku á svæðinu sem best og á sem hagkvæmastan hátt. Þessi kafli er samin af starfsmönnum Vatnsorkudeildar Orkustofnunar.

Þegar rannsóknirnar hófust var eftirfarandi tilhögun virkjunar talin heppilegust. Jökulsá á Fjöllum og Kreppu yrði veitt í 600 Gl veitu- og miðlunarlón við Fagradalsfjall og þaðan til Jökulsár á Dal (Jökulsárveita). Hún yrði stífluð við Ytra Kárahnjúk upp í um 620 m y.s. og virkjuð þar í Dimmugljúfrum, svonefnd Hafrahvammavirkjun. Í framhaldi yrði Jökla stífluð við ármót hennar og Eyvindarár og virkjuð um göng til Fljótsdals, svonefnd Brúarvirkjun. Miðlunarlónið ofan Dimmugljúfra nær inn á friðland hreindýra í Kringilsárrana. Við endurskoðaða forathugun á virkjunum var m.a. haft í huga, að sérhver lækun í lóni þar hlýtur að vera æskileg ef tekið er mið

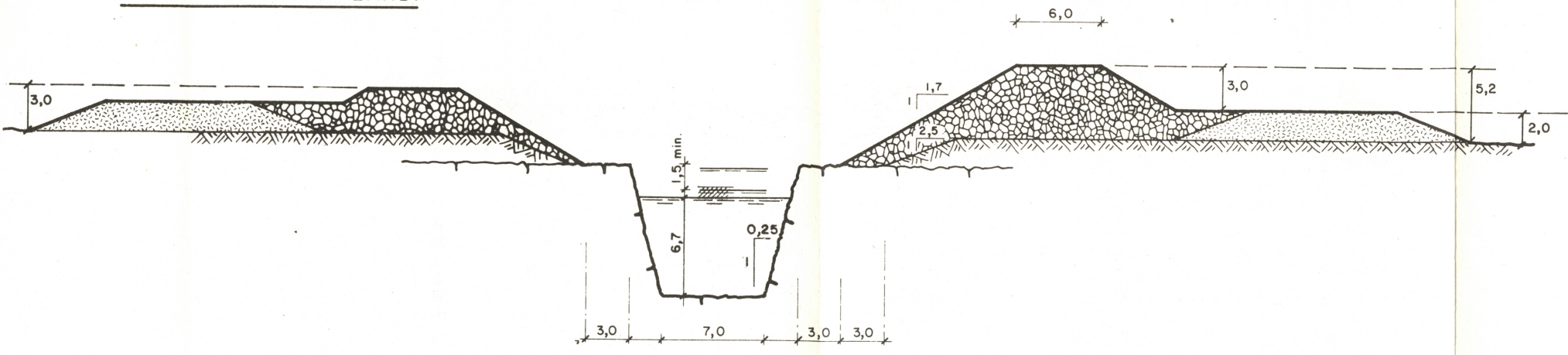
af ummæddri friðlýsingu. Annað meginsjónarmið var að miðlunarrými yrði fullnægjandi. Komið hafði í ljós að rennslissveiflur í Jöklu voru meiri en áður hafði verið gert ráð fyrir, og því talið þurfa meira miðlunarrými en áður var miðað við. Ef lækka ætti í Hafrahvammalóni, þyrfti að bæta það upp með miðlun annarsstaðar. Af þessum ástæðum hefur verið athuguð miðlun á Jökuldalsheiði og er tilhögun hennar í aðalatriðum þessi: Jökulsárveita óbreytt nema að Sauðá yrði stífluð skammt ofan við ármót hennar og Jöklu, og ánum veitt út Sauðárdal og virkjað fallið niður í Laugarvalladal. Jökla stífluð á sama stað og áður var áætlað, nema stíflan yrði miklum mun lægri, eða rétt upp fyrir sjálfa gljúfurbarmana. Jöklu veitt um göng yfir í Laugarvalladal. Reykjará stífluð milli Múla og Nónhnjúks. Göng undir Fiskidalsháls og Þverá stífluð skammt neðan við Þverárvatn. Einnig grafinn skurður milli Ánavatns og Sænautavatns og stíflað milli Langahryggs og Eyktargnýpu svo og í mynni Kollseyrudals. Þarna væri um 2500 Gl miðlun með hæsta vatnsborði í 555 m hæð y.s. og 35 m niðurdrætti. flatarmál lóns yrði um 120 km². Samanlögð miðlun yrði því um 3100 Gl.

Þær tilhaganir virkjana sem litið hefur verið á og varða hreindýraslóðir, auk hinna fyrstnefndu, eru:

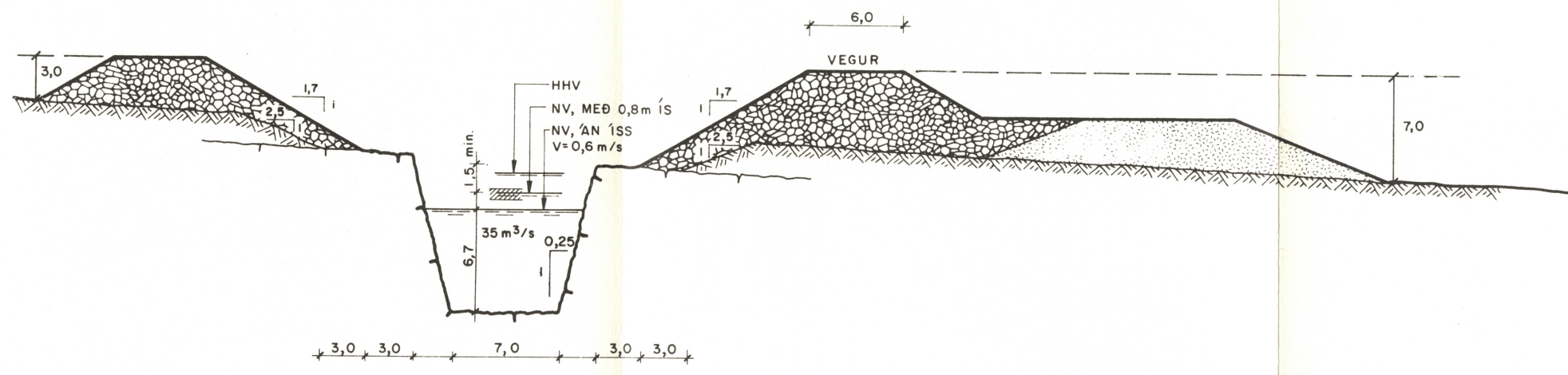
1. Virkjun í Nónhnjúki niður á Jökuldal og síðan Brúarvirkjun niður í Fljótsdal.
2. Virkjun við Þverá niður á Jökuldal og síðan Brúarvirkjun niður í Fljótsdal.
3. Ein virkjun við Þverá niður í Fljótsdal.
4. Vatn veitt um Víðidal út að Háfjalli og virkjað fallið niður að Hofteigi og síðan virkjun um Hróarstungu yfir í Lagarfljót.

Lauslega var athugað hvort unnt væri að fá nægjanlega miðlun, ef ekki mætti nýta Jökuldalsheiði nema að hluta. Gerlegt er að veita Kreppu, Kverká, Sauðá og Kringilsá um Háumýrar og Magagil í Þríhyrningsdal (Breiðastykki) loka honum með stíflum í Ytra-og Fremramynni og virkja fallið niður í Fiskidal og síðan um Nónhnjúk í Jökuldal og loks annaðhvort niður Jökuldal eða yfir í Fljótsdal. Lón þau er tengjast þessum hugmyndum eru sýnd á mynd 2 og mynda þar grunn korts sem sýnir helstu útbreiðslusvæði og farleiðir hreindýra á hálendi Austurlands. Öll þau lón sem gætu komið til greina, sbr. mismunandi virkjunarleiðir, eru sýnd á kortinu. Tvö ystu lónin eru fyrst og fremst tengd tilteknum virkjunarleiðum (sjá nánar Þorbergur Þorbergsson 1984, í undirbúningi).

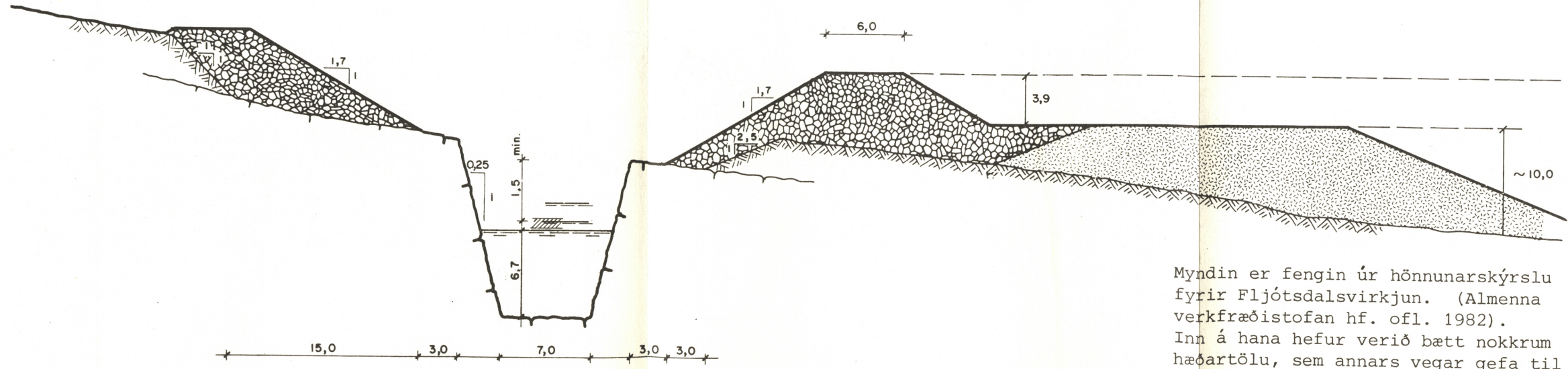
SNID Í LÁRÉTTU LANDI



SNID Í LÍTIÐ HALLANDI LANDI
L = 500 m



SNID Í HALLANDI LANDI (5-10°)
L = 5 800 m

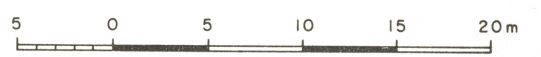


SNÆFELLSNES

HAFURSÁRFLÓI SV-verður

- SKÝRINGAR:**
- GRUNNMYNDIR OG LANGSNID:**
- +—+— MIDLÍNA SKURÐAR
 - ==== STÍFLUR Á SKURÐBAKKA
 - ~~~~ YFIRBORD KLAPPAR
 - SKURÐBOTN
 - NV VENJULEGT VATNSBORD
 - YV VATNSBORD Í YFIRFALLSHÆÐ
 - HHV ALHÆSTA VATNSBORD

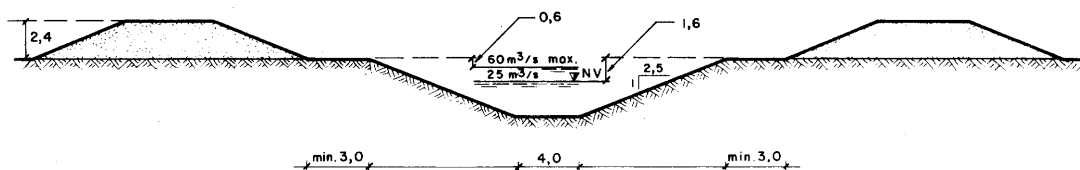
- SNID:**
- ÓFLOKKUÐ GRJÓTFYLLING
 - UPPÝTT EFNI
 - ÖHREYFÐUR JARÐVEGUR
 - KLÖPP



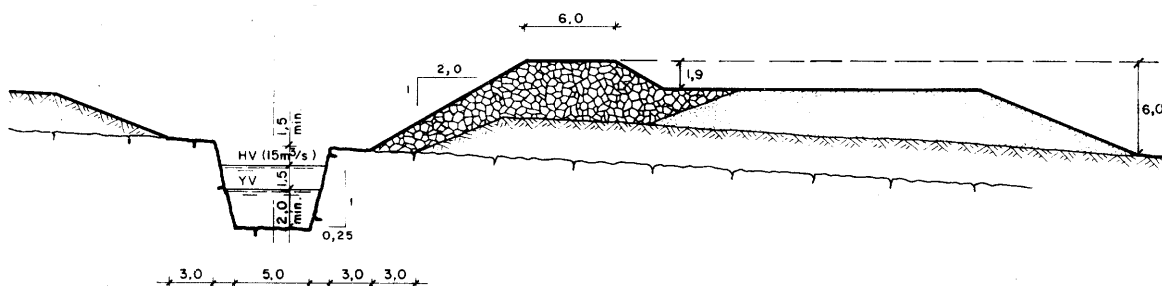
Myndin er fengin úr hönnunarskýrslu fyrir Fljótsdalsvirkjun. (Almenna verkfræðistofan hf. ofl. 1982). Inn á hana hefur verið bætt nokkrum hæðartölu, sem annars vegar gefa til kynna hæð skurðbakka og hins vegar ris mannvirkja yfir umhverfið.

RAFMAGNISVEITUR RÍKISINS			
FLJÓTSDALSVIRKJUN			
EYJABAKKASKURÐUR			
SNID OG SKÝRINGAR			
BLAD I			
ALMENNA VERKFRÆÐISTOFAN hf	Fellsmúla 26, 105 R		
HÖNNUN hf	Höfðabakka 9, 110 R		
VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN hf	Ármála 4, 105 R		
HANNAÐ	Ó.S.	TEIKNAD	YFIRFARIÐ
		KaDo	Po.F
SAMBYKKT:	Firmuþingsson		
SAMBYKKT:	Sigmundur Freyðimundsson		
RÁÐGJAFI	DAGS	TEIKN NR	
hönnun hf	FEBR. 1982		29

LAUGARÁRVEITA ÞVERSNIÐ SKURÐAR (Rarik 82506, mynd 53)



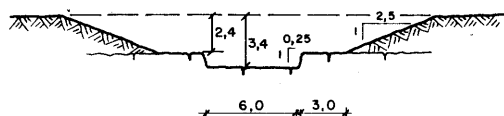
HÖLKNÁRVEITA ÞVERSNIÐ SKURÐAR (Rarik 82506, mynd 57)



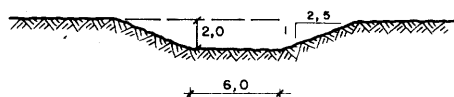
KVÍSLARVEITA ÞVERSNIÐ SKURÐAR (Rarik 82506 mynd 61)

SNIÐ Í SKURÐ

L = 1500 m



L = 2500 m

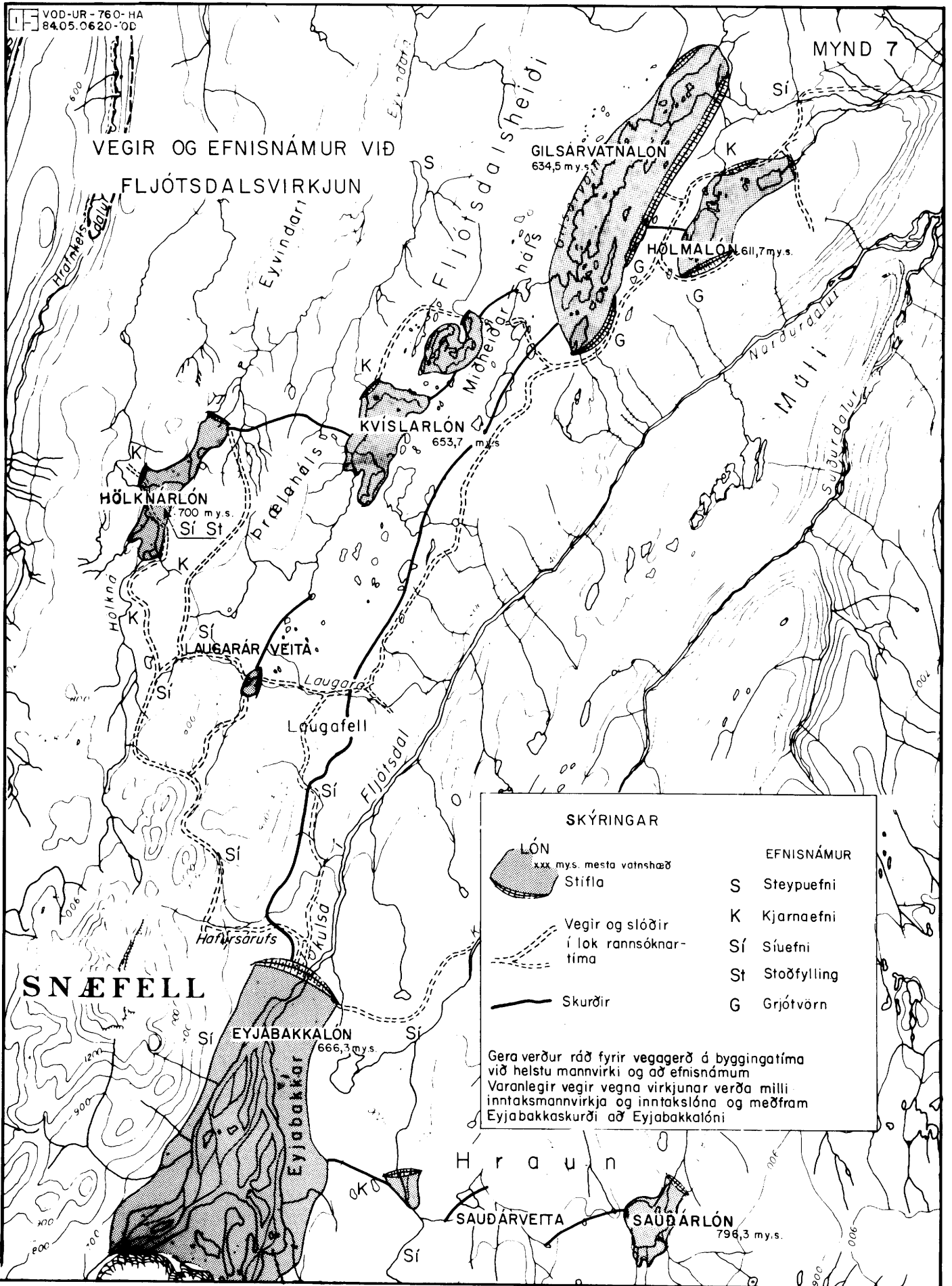


83.08.0956

MYND 6

Myndin er fengin úr hönnunarskýrslu fyrir Fljótsdalsvirkjun. (Almenna verkfræðistofan hf. ofl. 1982).
Inn á hana hefur verið bætt nokkrum hæðartölum, sem annars vegar gefa til kynna hæð skurðbakka og hins vegar ris mannvirkja yfir umhverfið.

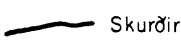
Skurðir úr Laugará, Hölkná og Þórisstaðakvísl, þversnið



VEGIR OG EFNISNÁMUR VIÐ
FLJÓTSDALSVIRKJUN

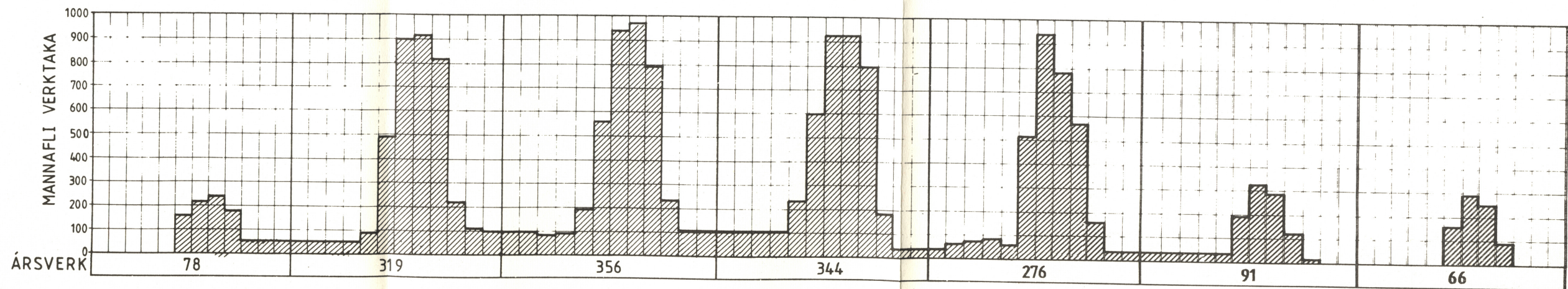
MYND 7

SKÝRINGAR

 LÓN xxx mys. mesta vatnshæð Stifla	EFNISNÁMUR
 Vegir og slóðir í lok rannsóknar- tíma	S Steypuefni
 Skurðir	K Kjarnaefni
	Sí Síuefni
	St Stoðfylling
	G Grjótvörn

Gera verður ráð fyrir vegagerð á byggingatíma við helstu mannvirki og að efnisnámum Varanlegir vegir vegna virkjunar verða milli inntaksmannvirkja og inntakslóna og meðfram Eyjabakkaskurði að Eyjabakkalóni

VERKPÆTTIR	1.ár												2.ár												3.ár												4.ár												5.ár												6.ár												7.ár																						
	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N
UNDIRBÚNINGUR																																																																																															
Vettvangsrannsóknir																																																																																															
Útbodsgögn, útbod og samningar																																																																																															
Vinnubúðir																																																																																															
VEGAGERÐ																																																																																															
EYJABAKKAMIÐLUN																																																																																															
EYJABAKKASKURÐUR																																																																																															
GILSÁRLÓN OG GRJÓTHÁLSSKURÐUR																																																																																															
HÓLMALÓN																																																																																															
AÐRENNSLISSKURÐUR																																																																																															
INNTAK																																																																																															
FALLGÖNG OG GREININGAR																																																																																															
AÐKOMUGÖNG																																																																																															
STÖÐVARHÚS																																																																																															
FRÁRENNSLI																																																																																															
VÉLAR OG RAFBÚNAÐUR, UPPSETNING																																																																																															
STÖÐVARBYGGÐ																																																																																															
SAUÐARVEITA																																																																																															
VEITUR AF FLJÓTSÐALSHEIÐI																																																																																															



MYND 8

Myndin er fengin úr hönnunar-
skýrslu fyrir Fljótsdalsvirkjun
(Almenna verkfræðistofan hf
o.fl. 1982).

RAFMAGNUSVEITUR RÍGISIMS FLJÓTSÐALSVIRKJUN		
FRAMKVEMDA- OG MANNAFLÁÁÆTLUN		
ALMENN A VERKFRÆÐISTOFAN hf RÖNNUN hf VERKFRÆÐISTOFA SIGURDAR THORODDSEN hf	Félagsnúmer 25. 105 0 Væðingarnúmer 9. 110 0 Ársnúmer 4. 105 0	
MANNR. ÖSS TÆKNING LÖ. VÆÐINGARF.		
SAMDYKKT: <i>[Signature]</i> SAMDYKKT: <i>[Signature]</i>		
DAGS MAÍ 1982		TÆKNINGAR NÚM. 80.102.1-81

5 ÁHRIF AUSTURLANDSVIRKJUNAR Á HREINDÝRIN OG HAGA ÞEIRRA

5.1 Gróðurlendi

Hér verður fjallað um bein áhrif lóna, skurða og vega á gróðurlendi. Alls yrðu um 84 km² lands kaffarðir og settir undir vegi vegna Fljótsdalsvirkjunar, þar af um það bil 50 km² algróins lands. Vegna virkjunar Jökulsár á Dal gætu allt að 120 km² lands farið undir vatn og mannvirki.

5.1.1 Fljótsdalsvirkjun. Beitolönd hreindýra Undir Fellum ná yfir u.þ.b. 100 km² þar af eru 63,8 km² gróið land. Inn á þetta svæði koma um 1200 hreindýr í ágúst og ganga þar að meira eða minna leyti. Ef Eyjabakkalón (42,8 km²) og Eyjabakkaskurður (3,4 km²) yrðu gerð, færu 24,4 km² af grónu landi á kaf, þar af eru 9,7 km² þurrlendi en 17,7 km² votlendi, eða 35% þeirra gróðurlenda sem hreindýrin nýta þar nú (skv. útreikningum Verkfræðistofunnar Hnitar h.f. á gróðurlendum). Ef lónið og skurðurinn hindra verulega far tapast mun meira land en þeir 46,2 km² sem lónið og skurðurinn spilltu, þar sem allt landið sem dýrin nýta nú að sumrinu austan Jökulsár væri þá úr sögunni.

Áætlað er að 150 km af vegum verði lagðir vegna framkvæmdanna, bæði varanlegir og til bráðabirgða (sjá mynd 7). Spilling gróðurlenda vegna vega-gerðar verður því nokkur. Ef vegunum verður ýtt upp með efni á staðnum mun meira gróðurlendi spillast, sem seint gróa upp. Þar sem þau liggja í meira en 600 m y.s. er hætt við að áburðargjöf og hefðbundin uppgræðsla með dönskum túnvingli muni bera lítinn árangur. Hér er því lagt til að vegir á svæðinu verði lagðir með aðkeyrðu efni.

Hætta á akstri utan vega eykst með aukinni umferð en það þýðir frekari eyðileggingu á landi.

Meðan á verkinu stendur, líklega 7 ár, er ekki raunhæft að gera ráð fyrir að hreindýr munu nýta svæðið til beitar vegna umferðar.

Veitur og lón á Fljótsdalsheiði. Vatni yrði veitt úr Laugará, Hölná, Þórisstaðakvísl og etv. síðar einnig úr Grjótá. Undir lón í tengslum við þessa veitu færu um 10 km² lands. Þar af væri Kvíslarlón 7 km² og kaffarði það að miklu leyti algróið land. Mun minni gróður tapast við myndun Hölnárnarlóns. Skurðir tengja lónin saman. Ólíklegt er að lónin og skurðirnir hindri alveg far hreindýra en gæti tafið það.

Gilsárlón og Hólmalón kaffæra samtals 27,8 km² lands, þar af eru 18,2 km² algrónir. Meðan á framkvæmdum stendur nýtast svæðin ekki til beitar.

Sauðárveita. Ytri-Sauðá, Innri-Sauðá, Grjótá og Kelduá yrðu stíflaðar og vatni veitt í Eyjabakkalón. Lítið land tapast undir vatn. Ólíklegt að Sauðárveita hafi áhrif á hreindýrin.

Samtals kaffæra Gilsárlón, Hólmalón, Hölknárlón og Kvíslarlón, 35 km² lands; 23,4 km² af algrónu landi (skv. mælingum Hnitar h.f. á gróður- lendum). Þessi svæði nýta hreindýrin fyrst og fremst á haustin. Land það er tapast við myndun þessara lóna skiptir ekki miklu máli fyrir hrein- dýrin hvað fæðu varðar.

Af framansögðu má sjá að framkvæmdirnar sem heild valda því að haglendi hreindýranna minnkar mikið á svæðinu. Eyjabakkalón og Eyjabakkaskurður hafa þar mest áhrif með kaffæringu haglendis. Verði lónið og skurðurinn til þess að hindra far dýranna minnkar nýtanlegt land enn meira.

Af þessu leiðir aukið beitarálag í öðrum sumarhögum og hausthögum hrein- dýranna miðað við sama fjölda dýra. Ekki er hægt að segja nákvæmlega fyrir um hvernig dýrin koma til með að dreifa sér og nýta þau svæði sem standa til boða. Hér verður dregið á helstu möguleikana.

Ætla má að þau dýr sem fara af Vesturöræfum á Eyjabakka sunnan Snæfells, haldi sig á svæðinu innan stíflu meðan á framkvæmdum stendur. Þetta er land er síðar færi að mestu undir lón. Þau dýr er halda á Eyjabakka frá Vesturöræfum norðan við Snæfell koma hins vegar líklega til með að vera utan Laugarár eða á innsta hluta Fljótsdalsheiðar. Einnig má búast við auknu beitarálagi á Vesturöræfum. Gróðurrannsóknir benda eindregið til þess að ákveðin svæði þar þoli ekki aukna beit. Því yrði að kanna sér- staklega dreifingu og beit hreindýranna á Vesturöræfum ef þau leituðu þangað af Eyjabakkasvæðinu í ágúst.

Nokkur hættu er á því að hreindýrin tapi áttum vegna síendurtekinna truflana og hindrana, þjappist því saman á afmörkuðum svæðum og ofnýti þau.

Rýrari hagar, minni beit og meiri hlaup í ágúst gætu valdið því að hrein- dýrin næðu ekki að safna nægum fituforða til vetrarins. Gæti það leitt

til horfellis seinni part vetrar og á vorin í hörðum árum.

Á grundvelli frekari rannsókna á virkjunarsvæðinu gæti reynst nauðsynlegt að skoða þann möguleika vel hvort fækka beri dýrunum sem nemur minnkun haglendis meðan á framkvæmdum stendur.

5.1.2 Hafrahvammavirkjun. Hafrahvammalón gæti orðið 45 km² og er áætlað að af því sé algróið land u.þ.b. 32 km². Kringilsárrani færi að hluta á kaf við gerð lónsins, en hann var lýstur friðland hreindýra af Náttúruverndarráði 1975, auk þess sem þar er bönnuð umferð vélknúinna ökutækja, sbr. Stjórnartíðindi B nr. 524/1975. Lendur þær, sem hér yrðu kaffærðar, eru mjög mikilvægar fyrir hreindýrastofninn. Þarna hyrfi stór hluti burðarsvæðisins beggja vegna Jökulsár á Dal, sem einnig er snjóléttasta svæðið á hreindýraslóðum. Þá færu einnig á kaf hlutar þýðingarmesta vor- og sumarbeitilands á Vesturöræfum, í Kringilsárrana og Sauðafelli.

Þar sem virkjanir í Jökulsá á Dal eru aðeins á forathugunarstigi, er ekki hægt að fjalla að sinni um áhrif vegagerðar og annarra mannvirkja á gróðurfar svæðisins.

Miðað við það öryggi sem hagarnir á Vesturöræfum eru fyrir afkomu hreindýrastofnsins sem burðarsvæði og fæðuforðabúr þegar illa árar fullyrðum við að þeir séu ómetanlegir fyrir hreindýrin. Með tilliti til afkomu hreindýranna mælir allt á móti því að svæðinu verði fórnað undir vatn.

5.1.3 Aðrar virkjanir. Mögulegt er að veita Jökulsá á Dal frá áður nefndu lóni, sem þá yrði í um 555 m y.s., út á Jökuldalsheiði og mynda þar stór uppistöðulón í um 550 m y.s. Um 75 km² lands sem að stærstum hluta er gróið gæti farið undir vatn.

Þær upplýsingar sem tiltækar eru um gróður á svæðinu gefa til kynna að um vel gróin og flétturík heiðarlönd sé að ræða, líklega einhverja bestu haga á landinu. Gögn þau sem fyrir hendi eru benda til að hreindýrin nýti svæðið mikið.

Meirihluti þeirra hreindýra sem dvelja í Kringilsárrana og Sauðafelli að sumrinu, halda sig á Jökuldalsheiði seinni part vetrar (um 400 dýr). Rannsóknir á dreifingu dýranna á Jökuldalsheiði að vetrarlagi hafa ekki

verið gerðar. Upplýsingar sem fengust við hreindýraveiðar í febrúar 1981, að viðbættum upplýsingum Jökuldælinga, benda þó til að dýrin noti áformuð lónstæði töluvert að vetrinum. Eru dýrin þá aðallega á beit í mólendi ýmis konar og bíta þá mest fléttur, grös og starir.

Flest dýrin eru á svæðinu að vorlagi og bíta þá mikið fléttur, grös og starir ásamt nýgræðingi. Aðalfarleið dýranna á vorin í sumarhaga í Kringilsárrana og Sauðafelli, er um Laugarvalladal. Hann kemur til með að fara undir vatn skv. þessum hugmyndum. Dalurinn er vel gróinn og snjóléttur. Má því álíta að hann sé mikilvægur til fæðuöflunar á leið dýranna í sumarhagana.

Hreindýrin fara um og bíta á suðurhluta Jökuldalsheiðar á haustin, en um fengitímann eru þau utar á heiðinni.

Allt bendir því til þess að uppistöðulónin á Jökuldalsheiði komi til með að hafa mjög neikvæð áhrif á afkomu hreindýranna og beitilönd þeirra. Hér eru einnig mjög góðir sauðfjárhagar. Vert er að benda á að mun nákvæmari rannsóknir þurfa að koma til, ef svara á fyllilega öllum spurningum um áhrif virkjunar á Jökuldalsheiði á hreindýr.

5.2 Óbein áhrif lónanna á gróðurfar

Gera má ráð fyrir að lónin geti haft einhver áhrif á næsta umhverfi sitt. Hér er bæði um að ræða veðurfarsleg áhrif, hugsanlegt landbrot, áfok og uppblástur.

Þessir þættir hafa lítt verið kannaðir hér á landi. Þó hefur verið reynt að meta veðurfarsleg áhrif Blöndulóns (Flosi Hrafn Sigurðsson og Eyjólfur Þorbjörnsson 1979) og kanna áhrif lónsins á jarðvegseyðingu (Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1982).

Í greinargerð um veðurfarsleg áhrif Blöndulóns (Flosi Hrafn Sigurðsson og Eyjólfur Þorbjörnsson 1979) er leitt líkum að því að lón af þeirri stærð (60 km²) valdi ekki umtalsverðum áhrifum á veðurfar svæðanna. Þeir telja hins vegar ekki fært að meta heildaráhrif lónsins á gróðurfar svæðisins.

Okkur sýnast allar aðstæður við væntanleg lón á Eyjabökkum og Hafrahvömmum

vera í mörgu frábrugðnar aðstæðum við væntanleg Blöndulón. Má þar nefna nálægð lónanna við jökul og mun meiri djúpt Hafrahvammalóns. Hafrahvammalón gæti orðið allt að 200 m djúpt og niðurdráttur í því allt að 70 m, en Eyjabakkalón 16,5 m. Blöndulón verður um 15,2 m djúpt.

Vegna dýpis Hafrahvammalóns mun það hitna mjög seint og lítið yfir sumarið. Vesturhluti Þórisvatns sem er að stórum hluta 60-100 m djúpt fer sjaldan yfir 6°C á sumrin (Hákon Aðalsteinsson 1976, 1981). Með skírskotun til þess má ætla að Hafrahvammalón fari sjaldan yfir 4-5°C á sumrin, og má því gera ráð fyrir að það kæli umhverfi sitt allt sumarið.

Um Eyjabakkalón gegnir öðru máli. Það ætti að geta hitnað nokkru meira yfir sumarið. Til samanburðar má nefna mælingar í Austurbotnum (570 m y.s.) Þórisvatns. Þar fór sumarhiti í um 11°C þar sem vatnið var um 10 m djúpt (Hákon Aðalsteinsson 1976), og í Þrístiklu í um 450 m y.s. (víðast 8-12 m djúpt) í 12-13°C (Hákon Aðalsteinsson 1978). Af þessu má telja líklegt að Eyjabakkalón (660 m y.s.) nái um 10°C yfir sumarið.

Nálægð beggja lónanna við jökul gerir það að verkum að árnar sem renna til þeirra verða vart heitari en 1-2°C. Það hefur einhver áhrif til lökkunar á hita vatnsins í lónunum. Hinsvegar geta áhrif þess á hitastig vatnanna vart orðið mikil nema næst ósunum vegna langrar viðstöðu vatns í lónunum (hundruð daga). Telja má öruggt að vatnshiti í Eyjabakkalóni verði það lágur að áhrifa til lökkunar á hita umhverfisins yfir sumarið gæti gætt við tilteknar aðstæður.

Hugsanlegt er að jakaburður verði í lónunum a.m.k. þegar þau ná að jöklunum. Þá er heldur ekki ljóst hvaða áhrif lónin geti haft á framhlaup þeirra jökla er að þeim standa, þ.e. Eyjabakkajökul og Brúarjökul.

Í skýrslunni um veðurfarsleg áhrif Blöndulóns (Flosi Hrafn Sigurðsson og Eyjólfur Þorbjörnsson 1979) stendur eftirfarandi: "Að framansögðu athuguðu liggur nærri að álykta að áhrif vatnanna á meðallofthita séu næsta lítil. Ítrekað skal að með þessu er aðeins átt við að áhrifin á mánaðar-meðaltöl lofthitans séu lítil, en eftir stendur að í bjartviðri og hægum vindi gæti verið um umtalsverð áhrif að ræða hið næsta vötnunum, þeim megin sem vindur stendur af þeim, á daglega hitasveiflu og hámarks- og lágmarkshita einstakra daga", (sjá bls. 12).

Við viljum vekja athygli manna á því, að hitasveiflur geta skipt miklu máli fyrir gróðurinn á því svæði sem hámarkshiti er skertur. Fyrir afkomu og þroska gróðurs skiptir meðalhiti svæðisins ekki öllu máli, heldur er hámarkshiti ákveðinn dagafjöldi á sumri hverju nauðsynlegur plöntum, til að þær nái hámarksuppskeru og þroski fræ en það er forsenda tilvistar þeirra á svæðinu.

Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson (1982) telja að hætta á aukinni jarðvegseyðingu af völdum Blöndulóns verði lítil. Helstu ástæður þess eru að jarðvegurinn er grunnur þar sem þurr vindur mæðir mest á strönd lónsins, þegar lágt er í því. Það af framburði Jökulsáanna sem gæti valdið uppblæstri sest að mestu til í óseyri þar sem árnar koma í lónið. Einungis hið fínasta berst áfram um lónið og getur sest til á þeim hluta lónsskálarinnar, sem er á þurru hluta úr sumrinu.

Ekki er líklegt að sá hluti geti gefið tilefni til umtalsverðs áfoks (sbr. niðurstöður ofan nefndrar skýrslu). Ennfremur má benda á að t.d. Jökulsá í Fljótsdal hefur oft breytt um farvegi, þannig að á Eyjabökkum er talsvert af gömlum farvegum, sem eru að mestur þurrir, og ekki hefur orðið vart áfoks úr þeim.

Áfok gæti orðið úr aurkeilunum þau sumur sem lítið er í lónunum. Áhrif þess á gróðurlendi yrðu lítil, þar sem jökullinn tekur við því í norðan-átt, og að öðru leyti þarf það oftast að fara yfir vatnsflöt þar sem grófustu og skaðlegustu kornin yrðu eftir. Það sem einna helst gæti valdið áfoki og komið af stað uppfoki er jarðvegurinn undir hæsta vatnsborði.

Það yrði þó tímabundið ástand, sem varaði meðan lónið er að rjúfa sig niður á fast. Fínu rofefnin, sem gætu valdið áfoki og komið af stað uppblæstri munu að líkindum skolast út og setjast til á dýpra vatni, þaðan sem þau hrærast traúðla upp aftur.

Við teljum hins vegar að hverfandi líkur séu á landbroti, þar sem jarðvegur er víðast tiltölulega grunnur og því stutt á fast land. Þessi umhverfisþáttur er þó vel þess virði að vera athugaður nánar svipað og gert var við Blöndu.

5.3 Far

5.3.1 Fljótsdalsvirkjun. Lón: Eyjabakkalón yrði þvert á farleið þeirra hreindýra sem leita austur fyrir Jökulsá í Fljótsdal. Er það um helmingur (600) þeirra dýra sem gengu í sumarhögum á Vesturöræfum árin 1980-1981. Athuganirnar sýndu, að stærsti hluti þessara dýra fór á haustin austur yfir Jökulsá á þessum slóðum, og stórir hópar voru oft á beit í Þóris-eyjum í ágúst.

Í Alaska eru víða stór vötn á farleiðum hreindýra sem þau synda auðveldlega yfir, allt að 8 km breið og jafnvel breiðari í Kanada (Skoog 1968). Einnig hefur sést til hreindýra á sundi milli Ísjaka í Íshafinu (Flerov 1952, samkv. Skoog 1968). Eyjabakkalón yrði um 2,4 - 5,3 km á breidd en syðst í því væru eyjar svo lengsta sund, ef dýrin nýttu eyjarnar, yrði ekki nema 1,4 km. Eyjarnar gætu þó orðið vatnsósa og reynst þá hreindýrum hættulegar. Öruggt er að hreindýrin geta synt yfir lónið en óvíst er hvernig þau kunna að bregðast við því.

Hugsanlegt er að það taki þau einhvern tíma að átta sig á því. Það þarf þó ekki að vera en nauðsynlegt yrði að fylgjast með þeim er lónið myndaðist til að sjá viðbrögð þeirra.

Minna er vitað um vorfar hreindýranna og leiðir þeirra Undir Fellum áleiðis á Vesturöræfi. Ekki er þekkt hve stór hluti kúa sem bera á Vesturöræfum er kominn af Fljótsdalsheiði eða af svæðinu austan og sunnan Kelduár og Lagarfljóts. Áætlað var að um helmingur þeirra kúa sem gengu í sumarhögum á Vesturöræfum 1980-1981 hafi borið þar. Þar sem flestar kýrnar bera upp úr miðjum maí og eru komnar eitthvað fyrr inn á burðarsvæðið, má búast við að Eyjabakkalón verði ísilagt er þær koma að austan.

Athuganir vorið 1981 (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Páll Leifsson skrifl. uppl.) benda þó til að hreindýrin haldi sig utan við fyrirhugað lónstæði í maí enda beitarskilyrði þar ólíkt betri en innar. Ef Eyjabakkaskurður hindraði vesturfar kelfdra kúa í maí (sjá síðar) er líklegt að hluti þeirra færi yfir á ísilögðu Eyjabakkalóninu.

Þar sem vatnsborð lónsins lækkar yfir vetrarmánuðina vegna miðlunar má

búast við íshróngli meðfram strandlínunni sem gæti hindrað ferðir hreindýra á vorin. Geld dýr og kýr sem báru austan Jökulsár í Fljótssdal eru á vesturleið í lok maí og byrjun júní. Á þeim tíma gæti Eyjabakkalón reynst þessum dýrum hindrun.

Ekki er líklegt að önnur lón Fljótssdalsvirkjunar hafi afgerandi áhrif á far hreindýranna út á Fljótssdalsheiði. Hins vegar á það sama við þau og Eyjabakkalón í sambandi við vorfar. Hafa þer í huga að lónin ná aðeins yfir hluta af vorfarleið dýranna svo hætta vegna þeirra ætti að vera mun minni.

Skurðir: Þeir skurðir Fljótssdalsvirkjunar sem fyrst og fremst kæmu til með að snerta hreindýrin eru Eyjabakkaskurður og skurður milli Hólknárlóns og Kvíslarlóns (myndir 4-6). Virðast þessir skurðir vera algjör hindrun og jafnvel dauðagildra fyrir hreindýr þar sem bakkar þeirra eru mjög brattir og háir (yfirleitt hærri en 1 m) nema að það fenni í þá og traustar snjóbrýr myndist. Auk þess er ráðgert að leggja upphækkaðan veg á syðri bakka Eyjabakkaskurðar auk ruðninga beggja vegna. Mundu þessir garðar lauslega áætlað rísa frá 2 til 14 m upp frá jafnsléttu. Einnig hafa komið fram hugmyndir um að nauðsynlegt yrði að girða meðfram skurðum svo fé hreki ekki í þá. Gert er ráð fyrir sneiðingum upp úr skurðunum vegna aksturs með uppgröft. Slíkir sneiðingar yrðu með nokkur hundruð metra millibili og munu hreindýr geta komist upp úr skurðunum eftir þeim, ef þau lentu ofan í.

Vegna fyrirhugaðrar lagningar olíuleiðslu þvert yfir Alaska hafa um alllangt skeið staðið yfir rannsóknir á hugsanlegum áhrifum leiðslunnar á ferðir hreindýra. Meðal annars kom í ljós að malar- og jarðvegsgarðar meira en 1,2 m á hæð hindruðu ferðir dýranna verulega (Cowan 1974, Hanson 1981). Ástæða þess er fyrst og fremst sú, að hreindýrin halda höfðinu niðri á göngu, ólíkt öðrum hjartardýrum, vegna beitaratferlis og þess að þau þefa oft uppi og fylgja slóðum annarra hreindýra (Müller 1979). Reistar voru tvær 1-3 km langar tilraunaleiðslur með malarveg yfir á einum stað og upphækkun á öðrum til að kanna viðbrögð hreindýra gagnvart þeim. Niðurstöður voru þær að af 1707 hreindýrum snéru 82% við eða fylgdu leiðslunni þar til þau komust fyrir enda hennar. Aðeins um 12% hreindýranna fóru malarveginn og um 5% undir leiðsluna (Child 1974).

Aðstæður svipaðar þessum varða um 600 hreindýr sem árlega fara austur fyrir Jökulsá í Fljótsdal.

Þar sem hreindýrin eru vön að bíta á Eyjabakkasvæðinu að stórum hluta í um mánaðartíma (ágúst) má búast við að þau dýr sem ætla sér þangað leiti út með lóninu og norður fyrir það. Þar tæki Eyjabakkaskurður við, líklega ófær með öllu eins og hann er ráðgerður. Gæti það m.a. leitt til þess að fleiri dýr leituðu út á Fljótsdalsheiði sem telja verður óæskilegt. Auk þess gæti þessi hindrun ruglað dýrin það mikið að þau næðu ekki á þau svæði sem þau eru vön að halda sig á um fengitímann og þar af leiðandi fengju færri kýr fang.

Bent hefur verið á þann möguleika að brúa skurðinn til að auðvelda hreindýrum að komast yfir hann (Skarphéðinn Þórisson 1981). Til að hreindýr noti slíkar brýr þurfa þær að vera á réttum stað miðað við venjubundna farleið dýranna. Samkvæmt reynslu Norðmanna er æskilegt að slíkar brýr séu 10-15 m breiðar og þaktar jarðvegi, til að hópar með allt að 2000 dýrum komist yfir. Miðast þetta við tamin dýr (Klein 1971).

Meðalhópstærð hreindýra Undir Fellum í ágúst var 80 dýr en stærsti hópur sem sást hafði um 500 dýr. Líklegt er að brú á Eyjabakkaskurði yrði að vera nálægt 10 m breið. Hafa ber í huga að villt hreindýr koma tæplega til með að nýta slíkar brýr jafn viljug og tamin. Mætti hugsa sér tvær slíkar brýr, aðra suðaustan Hafursfells og hina sunnan Laugarfells sem gætu komið að gagni í sambandi við haustfar dýranna. Erfitt er þó að fullyrða um slíkt en ef það væri reynt þyrfti að jafna niður upphækkningar beggja vegna skurðarins í um 1 m yfir jafnsléttu á nokkrum kafla. Myndu brýrnar án efa einnig nýtast vel fyrir sauðfé. Við verkhönnun Fljótsdalsvirkjunar var gert ráð fyrir a.m.k. tveimur brúm á Eyjabakkaskurðinn.

Búast má við að fenni í skurðinn yfir vetrartímann og víða verði snjóbrýr á honum er kelfdar kýr eiga leið þar um áleiðis á burðarsvæðin á Vesturöræfum í maíbyrjun. Hugsanlegt er að vegir og ruðningar samsíða skurði gætu tafið eða villt um fyrir hreinkúnum á leið sinni á burðarsvæðin. Líkurnar á því eru minni en með hreindýr á öðrum tíma þar sem kelfdar kýr eru mjög ákveðnar í að komast sína hefðbundnu leið (Miller o.fl. 1972).

Erfiðara verður að tryggja það að geld dýr og kýr sem bera austan og

sunnan Jökulsár í Fljótsdal komist klakklaust yfir í maílok og byrjun júní. Víst er að snjóhengjur á skurði á þessum tíma yrðu ótryggar, en samt líklegra að dýrin færu yfir þær en tilbúnar brýr nema ruðningar leiddu dýrin að þeim.

Þar sem rannsóknir í maí og júníbyrjun 1979-1981 náðu fyrst og fremst til burðarsvæðanna á Vesturöræfum, er nær ekkert vitað um hvenær og hvar hreindýrin fara um þessar slóðir á vorin. Að nokkru leyti er reiknað með að það sé á svipuðum tíma og hjá hreindýrum sem hafa vetrardvöl á Fljótsdalsheiði og ganga í sumarhögum á Vesturöræfum. Þó þarf það ekki að vera eins í alla staði. Ekki er vitað hversu margar kelfdar kýr fara þar um í maíbyrjun og hve margar bera austan og sunnan Jökulsár í Fljótsdal og fara með kálfa sína í maílok og júníbyrjun inn á Vesturöræfi.

Vegna þessa teljum við mjög brýnt að fylgst verði með ferðum hreindýra Undir Fellum í maí og júníbyrjun áður en nokkrar framkvæmdir hefjast. Hinir ýmsu aldurs- og kynjahópar bregðast misjafnlega við hindrunum eftir árstíma. Einnig fer það eftir hópstærð, þannig að eftir því sem dýrin eru fleiri þeim mun minni líkur eru á því að þau yfirvinni hindranir. Fullorðnir tarfar eiga auðveldast með að laga sig að breytingum á umhverfinu af mannavöldum. Hins vegar eru kýr með unga kálfa á vorin og í byrjun sumars viðkvæmastar fyrir slíku. Þetta á við á svæðum þar sem ýmis rándýr, einkum úlfar, herja á kálfana og mætti því búast við að þetta væri að einhverju leyti frábrugðið hér. Talið er að líkurnar fyrir því að dýrin yfirvinni hindranir séu meiri þegar þær eru á farleiðum dýranna heldur en þegar þær skera sumar- og vetrarhaga (Klein 1981).

Úr Hölnárnarlóni í Kvíslarlón er ráðgert að gera 4,2 km langan skurð. Yrði upphækkun öðru megin við hann. Þar sem hann yrði þvert á hluta farleiða hreindýra má búast við að hann kunni að hafa einhver áhrif á far þeirra. Telja verður frekar hæpið að hann hafi afgerandi áhrif á farið þar sem þau komast fram hjá honum. Möguleiki er þó að veitur og lón á Fljótsdalsheiði tefji far hluta hreindýranna einkum meðan þau eru að venjast þessum breytingum. Sama á við um alla skurðina og sagt er um Eyjabakkaskurð á öðrum stöðum, að þeir geta orðið dauðagildirur er ísa tekur að leysa á vorin.

Raflínur: Menn eru ekki alveg á eitt sáttir um áhrif raflína á hreindýr.

Telja sumir að hvinur í línunum geti fælt hreindýrin og jafnvel staurar og línur hafi áhrif á ferðir dýranna meðan þau hafa ekki vanist þeim. Aðrir draga mjög úr þessum áhrifum (Espmark 1972, Mellquist 1975). Augljóst er að einhver eyðilegging verður á gróðri samfara raflínulögnum en ef laust mætti draga úr henni með eftirliti og samvinnu við verktaka.

Lítið er vitað um áhrif lagningar Kröflulínu yfir Jökuldals- og Fljótsdalsheiði á hreindýrin. Það virðist þó vera nokkuð ljóst að hreindýrin eru, eftir því sem séð verður, búin að aðlagast línunum. Þó er ekki útilokað að þær geti haft einhver áhrif á hegðun dýranna en í alla staði ekki stórvægileg. Sumir telja að dýrin hafi fælst línurnar fyrst eftir lagningu þeirra og það hafi aðallega haft áhrif á haustfar dýranna. Hafi þau þá meðal annars fælst lyktina af tjörubornum staurum.

Umferð og framkvæmdir: Áætlað er að framkvæmdir við Fljótsdalsvirkjun standi að minnsta kosti 7 ár (mynd 8). Reiknað er með að vinnan verði fyrst og fremst frá júní og út september. Er líklegt að hún hafi aðallega áhrif á dreifingu hreindýranna í ágúst og byrjun september svo og haustfar þeirra. Samkvæmt mynd 8 eru framkvæmdir á heiðunum í maí eingöngu við vinnubúðir á fyrsta ári og við Eyjabakkaskurð á þriðja og fjórða ári. Þyrfti að hafa í huga við umferð og framkvæmdir í maí að trufla sem minnst ferðir hreindýra, vestur á Vesturöræfi, einkum ferðir kelfdra kúa. Ólíklegt verður að telja að dýrin verði fyrir alvarlegum hindrunum eða töfum á þessum tíma nema ef umferð og framkvæmdir verði þeim mun stórkostlegri. Erfitt er þó að segja nákvæmlega til um þetta atriði þar sem upplýsingar skortir. Í október er einungis fyrirhugað að vinna við Eyjabakkaskurð á öðru til fimmta ári. Útbreiðsla hreindýra um fengitímann 1979-1981 náði inn að Axarárvötnum og suðurenda Eyvindarfjalla en að mestu leyti vestan Gilsárvatna. Því væri æskilegt að takmarka umferð og framkvæmdir á þessu svæði um fengitímann (20. september - 15. október).

5.3.2 Virkjanir í Jökulsá á Dal. Ekkert bendir til þess að Hafrahvammalón hefði bein áhrif á far hreindýra.

Hins vegar er ljóst að ef Jökulsá á Dal yrði veitt út á Jökuldalsheiði hindraði það verulega far hreindýra. Lón og skurðir yrðu vítt og breitt á farleiðum dýranna. Athuganir vorið 1982 sýndu að flest hreindýrin fóru

inn Laugarvalladal áleiðis á burðarsvæði og í sumarhaga. Fyrirnefnd virkjun gerir ráð fyrir að kaffæra Laugarvalladal. Hér verður ekki farið nánar út í þessa virkjunarhugmynd en fullyrt að öll lón og skurðir á Jökuldalsheiði koma til með að hafa áhrif á vor- og haustfar hreindýranna.

5.4 Burðarsvæði

5.4.1 Fljótsdalsvirkjun. Aðeins fáar kýr bera á þeim svæðum sem tengjast Fljótsdalsvirkjun. Samkvæmt athugunum Kristins H. Skarphéðinssonar og Páls Leifssonar (skrifl. uppl.), vorið 1981, bar slangur af kúm Undir Fellum en engin innan við Hafursárufis. Voru það í mesta lagi örfáir tugir kúa.

Áhrif Fljótsdalsvirkjunar á burð hreindýranna yrðu fyrst og fremst hindranir á fari kelfdra kúa á Vesturöræfin.

5.4.2 Hafrahvammavirkjun. Ef stíflað yrði við Ytri Kárahnjúk í 620 m y.s. kaffærði Hafrahvammalón þann hluta Vesturöræfa sem nefnist Háls svo og hliðarslakkann vestan Jökulsár á Dal, þ.e. undir Sauðafelli og hluta af Kringilsárrana. Á þessum slóðum er og hefur líklega verið aðalburðarsvæði hreindýranna í tæpar tvær aldir.

Áætlað er að um helmingur hreinkúa sem 1980-1981 gengu í sumarhögum á Vesturöræfum hafi borið þar um vorið. Hins vegar er minna vitað um burð vestan Jökulsár á Dal, en athuganir benda til að stærstur hluti hreinkúa hafi borið innan Sauðár vestari vorið 1982. Reyndar bera hreinkýrnar dreift um Vesturöræfi í góðum vorum en stór hluti þeirra ber í Hálsinum sem færi undir vatn.

Árið 1979 voraði seint og báru kýr á Vesturöræfum þá eingöngu í Hálsi, Dysjarár-, Glúmsstaða- og Þuríðarstaðadal. Auk þess er svæðið sem færi undir vatn þýðingarmesta beutiland hreinkúnna fyrst eftir burð og tryggir því nytina í kúnum og þar með þroska kálfanna.

Ekki hvað síst skal bent á að fyrirnefnt svæði var eini staðurinn þar sem hreindýr lifðu af, fyrir miðja þessa öld. Á sama tíma dóu hreindýr út á suðvesturhorni landsins og í Þingeyjarsýslum. Ef harðæri með hafís kæmu má búast við að hreindýr á Fjarðasvæðunum færu mun verr út úr því en hreindýrin upp á öræfum.

5.4.3 Virkjun á Jökuldalsheiði. Talið er að eitthvað af hreinkúnum beri á þessum slóðum og heimamenn telja að það hafi aukist mjög á síðari árum. Hins vegar báru fáar kýr þar vorið 1982 (samkv. viðbótarathugunum í maí 1982). Hins vegar er ljóst að miklu fleiri kýr báru þar vorið 1979 og er því líklegt að burður sé meiri á svæðinu í hörðum vorum en ella.

5.5 Truflun

Talið er að hreindýr fælist ekki mannvirki eftir að byggingu þeirra er lokið og koma líklega til með að líta á þau sem hluta af landslaginu innan fárra ára. Hins vegar fylgir mannvirkjum yfirleitt ýmislegt annað sem gæti frekar haft áhrif á þau, svo sem umferð. Allri mannvirkjagerð fylgir meira eða minni eyðilegging á högum.

Vegirnir eru yfirleitt ekki afgerandi fyrir hreindýrin (nema mikið upphækkaðir) heldur umferðapunginn á þeim en hreindýrin venjast umferð að ákveðnu marki. Talið er að dýr í líkamlega góðu ástandi séu hæfari að aðlagast breytingum en hin sem eru illa á sig komin (Klein 1971).

Þar sem umferð hefur haft veruleg áhrif á hreindýr erlendis hefur verið um mikinn umferðapunga að ræða og oft þar sem járnbrautir fara samsíða vegi (Klein 1971, Villmo 1975, Cameron & Whitten 1980).

Almennt séð ættu hreindýr á Fljótsdalsheiði að þola betur umferð en gengur og gerist víða erlendis, vegna þess að hérlend dýr eru almennt í betri holdum. Það á rætur að rekja til þess að engin rándýr eða skordýr herja á dýrin hér og trufla þau við beit. Ólíklegt verður að telja að umferð í tengslum við Fljótsdalsvirkjun (mynd 7) eftir að verkinu er lokið, komi til með að hindra ferðir hreindýra alvarlega. Æskilegt væri að hafa eftirlit með umferðinni og takmarka hana að ákveðnu marki á vissum tímum, einkum seinni part vetrar fram í júníbyrjun svo og á veiði- og fengitíma (1.ág.-15.okt). Efla þyrfti stórlega eftirlit með hreindýraveiðum vegna aukinnar umferðar.

Mörgum reynist eflaust erfitt að ímynda sér að truflanir vegna bíla- eða vélsleðaumferðar geti skipt sköpum fyrir afkomu hreindýra. Því til skýringar verður tekið hér lítið dæmi þar um. Hreindýr (90 kg) sem fælist, hleypur í 10 mínútur, gengur í klukkutíma og er í uppnámi annan klukkutíma eyðir í það um 665 kílókalóríum. Til að halda lífi þarf dýrið 3200 kílókalóríur yfir daginn. Þetta þýðir um 21% aukna orkueyðslu umfram það venjulega og um 3% meira en dýrið getur tekið inn í fæðu. Ef ekkert er að gert dragast þessar 665 kílókalóríur frá orkubirgðum dýrsins, og svara til 74 g af fitu, eða um 1 kg af góðri fæðu.

Ef hundrað dýra hópur væri fældur tíu sinnum og brygðist við eins og hér er lýst að framan þýddi það eitt tonn aukalega af fæðu ef dýrið á ekki að tapa holdum (Geist 1971). Aukin orkueyðsla gæti í sumum tilfellum varðað spurningu um líf eða dauða fyrir hreindýrin, einkum kelfdar kýr, mjólkandi kýr, ung dýr og dýr sem eru illa á sig komin seinni part vetrar og hafa lítið til beitar (Geist 1971, Klein 1972).

Ljóst er, að á engan hátt verður hægt að koma í veg fyrir að umferð og framkvæmdir á virkjunartíma, hafi meiri eða minni áhrif á hreindýrin. Þó ætti að vera hægt að draga úr þeim að einhverju leyti, ef farið yrði eftir tillögum sem hér eru lagðar fram á eftir. Til að þær beri fullan árangur þyrfti þó að fylgjast allnaðið með hreindýrunum, einkum í ágúst og byrjun september, á virkjunartíma. Slíkar rannsóknir koma einnig til með að auðvelda mjög svör við spurningum sem upp kæmu í sambandi við aðrar virkjanir á Austurlandi.

Fullvíst er að varanlegir vegir og slóðir vítt og breitt um virkjunarsvæðið munu stórauka umferð um heiðarnar á öllum árstímum. Auk þess er hætt við að umferð um nærliggjandi svæði aukist einnig. Óæskilegt er að umferð aukist frá því sem verið hefur á Vesturöræfum og innan Sauðár vestari. Það ber einnig að hafa í huga við athuganir á virkjunum í Jökulsá á Dal.

5.6 Aukin dauðsföll

Vatnsborð lónanna lækka yfir vetrarmánuðina vegna miðlana og búast má við íshröngli meðfram strandlínunni sem gæti reynst dauðagildirur hreindýrum (Klein 1971, Villmo 1975). Lónin gætu einnig reynst slysa-gildirur

í maílok og júníbyrjun, þegar ís er orðinn ótryggur. Vatnsósa eyjar í lónum gætu reynst hættulegar á haustin.

Eins og fyrr segir gætu skurðir einnig verið dauðagildirur fyrir hreindýrin (sjá 5.3.1).

Ef skurðir og ruðningar hindra far kúnna leiðir það til meiri orkueyðslu og streitu og þar af leiðandi minni umönnun nýborinna kálfa. Hætta er á hærri dánartíðni kálfa, ef kýrnar ná ekki hefðbundnum burðarsvæðum, bæði vegna óhagstæðari umhverfispáttá og hættu á að kýr yfirgefi kálfa sína vegna veikari tengsla milli móður og afkvæmis (Miller o.fl. 1973).

Í kafla 5.5 er bent á að aukin truflun, einkum seinni part vetrar, geti fjölgað dauðsföllum hreindýra.

Tryggja þarf að kringum mannvirki og vítt og breitt um virkjunarsvæðið verði ekki skildir eftir hlutir sem gætu reynst slysa-gildirur fyrir hreindýrin.

Að síðustu skal ítrekað að vegalagning vegna virkjana eykur mjög hættuna á ólöglegum veiðum.

6 VERNDARGILDI SVÆÐA MEÐ TILLITI TIL AFKOMU HREINDÝRASTOFNSINS -
TILLÖGUR UM FRIÐUN LANDS

Úttekt á verndargildi athyglisverðra svæða og náttúrufyrirbæra á virkjunarsvæði Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal hefur þegar verið gerð (Hjörleifur Guttormsson o.fl. 1981). Hér verður fjallað um verndargildi svæða á fyrirhuguðum virkjanastöðum með tilliti til afkomu hreindýrastofnsins.

Mikilvægasta svæðið, hvað hreindýrin varðar og komið hefur til álita að setja undir vatn vegna virkjana, er Háls á Vesturöræfum. Með stíflu við Ytri Kárahnjúk og myndun Hafrahvammalóns gætu ómetanleg burðarsvæði og vorbeutilönd horfið undir vatn, svæði sem hreindýrin hafa hingað til getað treyst á sem friðland og beutiland þegar jarðbönn hafa verið á öðrum svæðum. Einmitt á þessu svæði lifðu hreindýrin af þegar stofninn dó út annars staðar á landinu. Má því líta á Hálsinn og gróðurlendin í Kringilsárrana og Sauðafelli sem öryggissvæði fyrir stofninn þegar annað þrýtur í hörðum vorum. Hér er því lagt til að Hafrahvammalón verði ekki leyft eins og áform hafa verið uppi um (lón í 620 m y.s.).

Einnig er lagt til að Vesturöræfi sem heild verði gerð að friðlandi hreindýra, svipað og Kringilsárrani er þegar orðinn. Auk þess þarf að víkka friðland hreindýra vestan Jökulsár á Dal út að Sauðá. Öll vegalagning og umferð vélknúinna ökutækja yrði bönnuð, nema í sambandi við hefðbundnar ferðir bænda við smalamennsku o.fl. eins og verið hefur. Þessi friðlýsing er nauðsynleg til að hindra að aukin umferð vegna Fljótsdalsvirkjunar og í framhaldi af henni aukinn ferðamannastraumur verði til þess að trufla hreindýrin við beit í hefðbundnum sumarhögum. Slíkt gæti leitt til þess að þau næðu ekki að safna nægilegum fituforða til vetrarins og yrðu því verr undir hann búinn. Slíkt gæti auðveldlega leitt til horfellis í hörðum vetrum.

7 TILLÖGUR TIL AÐ DRAGA ÚR ÁHRIFUM VIRKJANA Á AFKOMU HREINDÝRA-
STOFNSINS OG GRÓÐURLENDI

- 1 Kanna nánar, áður en vinna hefst við Fljótsdalsvirkjun, ferðir og atferli hreindýra Undir Fellum (sjá kafla 8).
- 2 Tryggja að hreindýrin sem ganga Undir Fellum í ágúst fjölgi ekki frá því sem var 1981. Veiðikvóti í hlutaðeigandi hreppum ætti að miðast við það.
- 3 Fylgjast með því hvernig dýrunum tekst að laga sig að breyttum aðstæðum á meðan og eftir að verkinu er lokið. Á grundvelli þeirra athugana á að meta hvort nauðsyn beri til að fækka hreindýrunum.
- 4 Hreindýraveiðar verði bannaðar innan Þrælsháls á meðan á virkjun stendur. Samhliða því þarf aukið eftirlit með veiðunum.
- 5 Þegar ráðist verður í virkjun er ráðlegt að skipa sérstakan eftirlitsmann (líffræðing) fyrir hönd Náttúruverndarráðs, sem hafi aðsetur á virkjunarstað. Hann fylgist daglega með framkvæmdum og áætlunum um þær, til að tryggja að raski sé haldið í lágmarki og úr því bætt að verki loknu.
- 6 Verktökum og virkjunaraðilum verði gert skylt að fá sérhæft fólk til að kynna fyrir starfsmönnum, áður en þeir hefja störf, náttúrufar svæðisins, gildi þess, hversu viðkvæmt það er og hvað beri að varast í umgengni við landið til að spilla sem minnst gróðri og dýralífi. Þessa fræðslu skal veita á hverju vori meðan á verkinu stendur.
- 7 Samin verði upplýsingabæklingur fyrir starfsmenn um náttúrufar svæðisins og gildi þess.
- 8 Sérstakar ráðstafanir verði gerðar til að koma í veg fyrir akstur og náttúruspjöll að nauðsynjalausu utan fyrirhugaðs virkjunarsvæðis.
- 9 Vegir á svæðinu verði lagðir með aðkeyrðu efni, eins mikið og hægt er.
- 10 Eftirlit skal haft með línulögnum á heiðunum, sérstaklega með tilliti til hættu á gróðurskemmdum.

- 11 Tryggja þarf að umhverfis mannvirki verði ekki skildir eftir hlutir er gætu reynst slysaöldrum fyrir hreindýr.
- 12 Fylgst verði með atferli, ferðum og dreifingu hreindýra meðan á framkvæmdum stendur og aðlögun þeirra að mannvirkjum.
- 13 Gengið verði frá skurðum þannig að þeir valdi sem minnstum hindrunum og slysaáttu fyrir hreindýrin. Í því sambandi skal bent á eftirtalin atriði:
 1. Ruðningar við skurði verði ekki hærri en 1,2 m eins víða og hægt er.
 2. Skurðir verði sem víðast þannig úr garði gerðir að hreindýrin komist upp úr þeim.
 3. Eyjabakkaskurður verði brúaður á a.m.k. tveimur stöðum.
- 14 Takmarkanir á umferð meðan á verkinu stendur og eins að framkvæmdum loknum er æskilegt að verði sem hér segir:
 1. Draga svo sem kostur er úr öllum framkvæmdum innan Laugarár, í ágúst og fyrstu vikur september, svo og um mánaðarmótin maí-júní.
 2. Takmarka umferð og framkvæmdir utan Öxarárvatna í línu á suðurenda Eyvindarfjalla og vestan Gilsárvatna frá 20. september til 15. október.
 3. Taka tillit til ferða hreindýra Undir Fellum.
 4. Flug: Almenna reglan yrði sú að ekki er flogið nær jörðu en 300 m. Þó má fljúga allt að 150 m frá jörðu 1. maí - 15. júní (utan burðarsvæða) og 15. ágúst - 15. september (meðan á haustfari stendur).
 5. Varað er við auknum vélsleðaferðum um vetrarbeittilönd hreindýranna.
 6. Eftirlit með umferð og takmörkun á henni að verki loknu verði frá apríl til júníbyrjunar og í ágúst til miðs október. Auka eftirlit á veiðitíma.

8 TILLÖGUR UM FREKARI RANNSÓKNIR Á HREINDÝRUM

Brýnast er að eftirtaldar rannsóknir verði gerðar áður en vinna hefst við virkjanir á Fljótsdalsheiði:

- 1 Nánari rannsóknir á ferðum hreindýra Undir Fellum. Þar er um að ræða ferðir kelfdra kúa í apríllök og maí og geldra dýra, kúa og kálfa í maílok og júníbyrjun.
- 2 Rannsóknir á atferli hreindýra Undir Fellum í ágúst og byrjun september. Samtímis ættu að fást nákvæmari upplýsingar um ferðir dýranna um svæðið á þeim tíma.
- 3 Tryggt verði að árlegar sumartalningar falli ekki niður. Menntamála- ráðuneytið hefur annast þær hingað til. Auk þess er mjög æskilegt að dreifing hreindýra verði könnuð úr flugvél um miðjan ágúst og september meðan á virkjun stendur.
- 4 Kálfamerkingar á Vesturöræfum og í Sauðafelli. Með því að merkja verulegan fjölda kálfa ætti að fást mun nákvæmari upplýsingar um ferðir dýranna.
- 5 Safna ítarlegum gögnum úr veiðinni, einkum á Fljótsdalsheiði, fyrir og samtímis vinnu við Fljótsdalsvirkjun.
- 6 Girtir verði reitir (t.d. 10x10 m) í beitolöndum hreindýranna í Hálsi, Vesturöræfum, á Fljótsdalsheiði (Klaustursels- og Merkisheiði) og á norðan- og sunnanverðri Jökuldalsheiði. Þessir reitir verða friðaðir fyrir beit. Valdir verði og merktir sambærilegir opnir reitir. Á þennan hátt verður reynt að fylgjast með breytingum á gróðurfari beitolandanna.
- 7 Lokið verði við gróðurkortagerð af Fljótsdalsheiði. Nú þegar verði hafin vinna við að kortleggja gróðurlendi á Jökuldalsheiði. Nauðsynlegt er að merkt verði inn á þau kort útbreiðsla fléttna á heiðinni.
- 8 Kanna dvöl hreindýra í einstökum gróðurlendum, til að fá yfirlit um nýtingu lands á öllum árstímum.

- 9 Kanna dreifingu og fjölda hreindýra og snjóalög á vetrarvæðum, til að hægt verði meðal annars að fá upplýsingar um raunverulegt umfang nýtanlegs lands í vetrarvæðum.
- 10 Rannsaka fæðuatferli og fæðuval sauðfjár á Vesturöræfum nánar, með tilliti til hugsanlegrar samkeppni við hreindýr.

Hér hafa verið taldar upp þær rannsóknir sem við teljum nauðsynlegt að verði gerðar sem fyrst. Auk þeirra eru miklu fleiri spurningar sem vaknað hafa um hreindýrastofninn í kjölfar rannsókna. Þær verða ekki taldar upp að sinni, þar sem þær tengjast ekki beint áforaðri Fljótsdalsvirkjun.

Fyrir utan rannsóknir sem tengjast virkjunarframkvæmdum beint er brýnast að vistfræði hreindýranna á Austfjörðum verði könnuð.

HEIMILDASKRÁ

Almenna verkfræðistofan h.f., Virkir h.f. & Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h.f. 1978: Austurlandsvirkjun, hefti II. Orkustofnun-Rafmagnsveitur ríkisins, OS-ROD-7817, 54 s. (Auk þess fylgiskjöl og myndir).

Almenna verkfræðistofan h.f., Hönnun h.f., Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h.f., Virkir h.f. & Rafhönnun h.f. 1982: Fljótsdalsvirkjun, hefti I-II. Rafmagnsveitur ríkisins, RARIK 82506, 105 s. (Auk þess 81 mynd).

Bergerud, A.T. 1974: The role of the environment in the aggregation, movement and disturbance behaviour of caribou. Í: Geist, V. & F. Walther, (ritstj.). The behaviour of ungulates and its relationship to management. Int. Union Conserv. Nat. Nat. Resourc. Bull. 24: 552-584.

Cameron, R.D. & K.R. Whitten 1980: Influence of the Trans-Alaska pipeline corridor on the local distribution of caribou. Í: Reimers, E., E. Gaare & S. Skjenneberg. (ritstj.) Proc., 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway, 1979. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim: 475-484.

Child, K.N. 1974: Reaction of caribou to various types of simulated pipelines at Prudhoe Bay Alaska. Í: Geist, V. & F. Walther, (ritstj.) The behaviour of ungulates and its relationship to management. Int. Union Conserv. Nat. Nat. Resourc. Bull. 24: 805-812.

Cowan, I.McT. 1974: Management implications of behaviour in the large herbivorous mammals. Í: Geist, V. & F. Walther, (ritstj.). The behaviour of ungulates and its relationship to management. Int. Union Conserv. Nat. Nat. Resourc. Bull. 24: 921-934.

Espmark, Y. 1972: Behaviour reactions of reindeer exposed to sonic booms. Deer 2(7): 800-802.

Flerov, K.K. 1952: Genus Rangifer H. Smith (1827) - reindeer, p. 222-247. In: Muskdeer and deer. Fauna USSR, Mammals 1(2): 1-286 Akad. Sci. USSR, Moscow.

Flosi Hrafn Sigurðsson & Eyjólfur Þorbjörnsson 1979: Um veðurfarsleg áhrif Blöndulóns og greinargerð Orkustofnunar um það efni. Reykjavík, OS79038/ROD14. 47 s.

Geist, V. 1971: Is big game harassment harmful? Oilweek, June 14: 12-13.

Hákon Aðalsteinsson 1976: Þórisvatn, áhrif miðlunar og Köldukvíslarveitu á lífsskilyrði svifs. Orkustofnun, OS-ROD 7643, 29 s.

Hákon Aðalsteinsson 1978: Plöntu- og dýralíf í vötnum á Auðkúluheiði. OS-ROD 7806.

Hákon Aðalsteinsson 1981: Afdrif svifsins í Þórisvatni eftir miðlun og veitu úr Köldukvísl. Orkustofnun, OS81025/VOD11. 55 s.

Hanson, W.C. 1981: Caribou (Rangifer tarandus) encounters with pipelines in northern Alaska. Can. Field-Nat. 95(1): 57-62.

Hjörleifur Guttormsson (ritstjórn), Einar Þórarinnsson, Kristbjörn Egilsson, Erling Ólafsson, Hákon Aðalsteinsson 1981: Náttúrufarskönnun á virkjunarsvæði Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal. Orkustofnun, OS81002/VOD02. 271 s.

Ingibjörg Kaldal & Skúli Víkingsson 1982: Blönduvirkjun. Jarðgrunnur á lónstæði og mat á áhrifum lónsins á jarðvegseyðingu. Orkustofnun, OS82005/VOD02. 11 s.

Klein, D.R. 1971: Reaction of reindeer to obstructions and disturbances. Science 173: 393-398.

Klein, D.R. 1972: Problems in conservation of mammals in the North. Biological Conservation, 4(2): 97-101.

Klein, D.R. 1980: Reaction of caribou and reindeer to obstructions - a reassessment. Í: Reimers, E., E. Gaare & S. Skjenneberg, (ritstj.) Proc., 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway, 1979. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim: 519-527.

Klein, D.R. 1981: Alternate species for northern animal production. Can. J. Anim. Sci., 61: 7-15.

- Kristbjörn Egilsson 1981: Fæða og beitarrannsóknir 1980. Í: Skarphéðinn Þórisson 1981: Hreindýrarannsóknir á Austurlandi. Framvinduskýrsla nr. 2. Orkustofnun, OS81003/VOD03. 34 s.
- Kristbjörn Egilsson 1983: Fæða og beitolönd íslensku hreindýranna. Orkustofnun, OS83073/VOD-07, 235 s.
- Mellquist, P. 1975: Reindyr/kraftlinjer (En litteraturstudie). Norges Vassdrags- og elektrisitetsvesen. Rapport 2: 22 s.
- Menntamálaráðuneytið 1965-1976, 1978-1982: Hreindýratalning. Menntamálaráðuneytið (handrit).
- Miller, F.L., C.J. Jonkel & G.D. Tessier 1972: Group cohesion and leadership response by barren-ground caribou to man-made barriers. Arctic 25: 193-202.
- Miller, F.R. & E. Broughton 1973: Behaviour associated with mortality and stress in maternal-filial pairs of barren-ground caribou. Can. Field Nat., 87: 21-25.
- Müller, L. Kälquist & T. Mossing 1979: Social behaviour and chemical communications in reindeer. (Rangifer t. tarandus L.) J. Chem. Ecol., 5 (4): 483-517.
- Skarphéðinn Þórisson 1980: Hreindýrarannsóknir á Austurlandi. Framvinduskýrsla nr. 1. Orkustofnun, OS80005/ROD03. 45 s.
- Skarphéðinn Þórisson 1981: Hreindýrarannsóknir á Austurlandi. Framvinduskýrsla nr. 2. Orkustofnun, OS81003/VOD03. 34 s.
- Skarphéðinn Þórisson 1981: Greinargerð til Náttúruverndarráðs vegna fyrirhugaðra virkjunarframkvæmda á Austurlandi og hugsanleg áhrif þeirra á hreindýr. Náttúrufræðistofnun (handrit 8 s.).
- Skarphéðinn Þórisson 1983: Hreindýrarannsóknir 1979-1981. Lokaskýrsla. Orkustofnun, OS83072/VOD-06, 211 s.
- Skoog, R.O. 1968: Ecology of the caribou (Rangifer tarandus granti) in Alaska. Univ. of Calif., Berkely, Ph.D. 1968, Zoology, 699 p.

Villmo, L. 1975: The Scandinavian viewpoint. í: Luick, J.R., P.C. Lent, D.R. Klein & R.G. White (ritstj.). Proc. of the First Int. Reindeer Caribou Symp., Fairbanks, Alaska 1972. Biol. Pap. Univ. Alaska, Spec. Rep. 1: 4-9.

ICELANDIC REINDEER AND THE PROPOSED AUSTURLANDSVIRKJUN HYDRO-ELECTRIC
POWER SCHEME

Kristbjörn Egilsson and Skarphédinn Thorisson
Icelandic Museum of Natural History
P.O. Box 5320, 125 Reykjavik.

ENGLISH SUMMARY

This report deals with the subpopulation of reindeer on the highland plateau of East Iceland that is likely to be affected by the proposed Austurlandsvirkjun hydro-electric power scheme. This subpopulation numbered some 1800 animals at midsummer censuses 1980-1981, or about half of the Icelandic reindeer population.

The report is presented as a summary of and is based on the scientific results in Skarphédinn Thorisson (1983) and Kristbjörn Egilsson (1983) which deal with the ecology of reindeer in Iceland.

Calving grounds, summer pastures, rutting grounds, and migration routes are shown in Fig. 2, p. 13 and the proposed Austurlandsvirkjun hydro-electric power scheme in Fig. 7, p. 29.

The proposed developments can be split up into three parts: 1) Fljótsdalsvirkjun, 2) Hafrahvammavirkjun, and 3) Jökuldalsvirkjun. Decision has already been reached on the first therefore more exact information is available on the developments of Fljótsdalsvirkjun than the other two.

We will give a brief summary of the developments and the most serious effects on reindeer. Captions to table and figures are given at the end of this summary.

Fljótsdalsvirkjun: The river Jökulsá í Fljótsdal is to be dammed east of the mountain Snaefell, giving a 42.8 km² reservoir (Eyjabakkalón). A 26 km long canal (Eyjabakkaskurdur) will be built leading from the reservoir onto the middle of Fljótsdalsheidi heathland. Some smaller reservoirs will also be formed (Figs 3-6, p. 18/19, 22/23, 26/27, 28 et

seq.) Altogether, these reservoirs will be 77.8 km², 47.8 km² of which completely grown land. Permanent roads in connection with the developments, will be about 150 km, some of these elevated. The developments are planned to take about seven years.

Reindeer on summering grounds at Vesturöraefi numbered about 1200. The area east of Snaefell was used for grazing for about a month (August), before autumn migration. The reservoir and the canal east of Snaefell will flood about 35% of this grazing area. About half of the reindeer using the area (600) migrated to the Eastern fjords in autumn. Hence the proposed reservoir and associated canal will form a barrier to them. The rest of the population (600) migrated to the Fljótsdalsheidi parallel with the canal.

The canal could also become a barrier for reindeer on spring migration, when returning from the Eastern fjords. However, at that time of season (April-May) the canal is likely to be covered with ice and snow. The reservoirs, but especially the canals, could also be death traps to reindeer on migration in late spring. Various human activities will create disturbance during the construction period, especially in August and the beginning of September.

Hafrahvammavirkjun: The river Jökulsá á Dal is to be dammed at the northernmost part of Vesturöraefi, forming a maximum 45 km² reservoir (Hafrahvammalón), flooding about 32 km² of completely grown land. It would cover a part of Vesturöraefi, Saudafell and Kringilsárrani, which are the most important calving grounds for reindeer on the highland plateau, these being some 1800 animals in 1980-1981. The land which is to be submerged, is also of great value as spring and early summer grazing pastures (see Figs. 2 (p. 13) and 7 (p. 29)). In 1979 when unfavourable weather and snow conditions caused high mortality among reindeer calves, this was the only snow-free area on the principal calving grounds. In 1940 when the Icelandic reindeer population numbered only a few hundred animals, they were mostly sedentary in this area all year round. The proposed Hafrahvammavirkjun development will, without any doubt, be the most detrimental part of the whole Austurlandsvirkjun scheme for reindeer on the highland plateau of East Iceland.

Jökuldalsvirkjun: Water from the Hafrahvammavirkjun reservoir would be led onto the Jökuldalsheidi, forming several reservoirs there of about 75 km² maximum water level, most of which well grown land. These reservoirs will cover one of the main spring migration routes, flooding important late-winter pastures, and some calving grounds (see Figs 2 (p. 13) and 7 (p. 29)).

PROPOSALS FOR MINIMIZING EFFECTS FROM DEVELOPMENT SCHEMES

Based on prior discussion, the following proposals are made:

1. To study the migratory pattern and behaviour of reindeer on the area Undir Fellum (Figure 2), before work on the Fljótsdalsheidi is started.
2. Make sure the animals using the area Undir Fellum in August, do not increase in number from that in 1981. The hunting quota in the respective civil parishes can be adjusted accordingly.
3. The reindeer herds should be kept under observation during and after the development in the area. Accordingly, a decision has to be reached on whether or not reindeer numbers have to be lowered.
4. The hunting of reindeer should be banned south of the Þrælaháls, while development takes place in the region. Patrol should be increased at the same time.
5. A biologist should be employed by development agencies, on behalf of the Nature Conservation Council. He should be a biological consultant, besides doing necessary research.
6. Qualified lecturers should be employed to introduce workers to the region's natural history, to point out the sensitivity of the region, and to advise on how to keep disturbance at a minimum. This should be repeated every spring.
7. A brochure on the natural history of the region should be published.

8. Special considerations should be paid to traffic elsewhere than within the development area, so as to minimize any disturbance to nature.
9. Roads should be made from material taken at specific gravel pits.
10. The construction of power lines across the heathlands should be particularly under control, esp. in connection with destruction of vegetation.
11. All unnecessary objects, which could form death traps to reindeer, should be removed.
12. A close watch should be kept on the behaviour, migration, and distribution of the reindeer during the development period, and the adaptation of the animals to constructions.
13. Dykes should be so constructed, as to minimize obstruction and the danger of casualties to reindeer. The following aspects should be observed in this respect:
 1. Soil elevation parallel with the canals do not become higher than 1.2 m, wherever possible.
 2. The dykes should be so constructed that the animals can cross them.
 3. Eyjabakkaskurdur should be bridged in at least two places.
14. The following restrictions to traffic are desirable:
 1. Development activity should be minimized south of Laugará river during August - beginning of September, as well as at the end of May - beginning of June.
 2. Travel and developments should be restricted in the area north of Öxarárvötn in line to the southern end of Eyvindarfjöll, and west of Gilsárvötn during September 20 to October 15.
 3. Movements of reindeer herds through the area Undir Fellum should be allowed without hindrance.
 4. In general the flight of aeroplanes should not be allowed lower than 300 m. Outside the calving grounds should be allowed down to 150 m during May 1 - June 15, and during August 15 - September 15, during the migratory period.

5. Caution should be exercised in allowing increased traffic of snow scooters through the reindeer winter pastures.
 6. Control of traffic should become effective upon the end of the construction phase, in the period April - beginning of June, and August - middle October. Increased control should take place during the hunting season.
-
15. It should be noted that Kringilsárrani already enjoys protection as a reserve for reindeer, in accordance to the nature conservation law.
 16. It is proposed that the Vesturöraefi and Saudafell areas should be put aside as nature reserves for reindeer.

LIST OF TABLES

	Page
1 Proportions of the numbers of reindeer (in %) at different areas north and west of the Keldá and Lagarfljót rivers 1966-1981. Based on aerial surveys in July	15

LIST OF FIGURES

1 The increase of the reindeer population in East-Iceland 1940-1981, according to aerial surveys in July	10
2 The distribution, summer pastures, calving grounds, and migratory routes of reindeer on the highland plateau of East-Iceland	13
3 The Fljótsdalsvirkjun hydro-electric power scheme	18-19
4 Eyjabakkaskurdur. Transects of the shape of the dyke	22-23
5 Eyjabakkaskurdur. Transects of the shape of the dyke	26-27
6 Dykes leading from the Laugará, Hölkná, and Þórisstadakvísl rivers (transects)	28
7 The Fljótsdalsvirkjun hydro power scheme, including roads and gravel pits planned	29
8 Fljótsdalsvirkjun. A plan of developments and number of workers proposed	30-31