

LV-2004/099

# Blönduvirkjun

Úttekt á umhverfisáhrifum



Landsvirkjun

Júní 2004



**Landsvirkjun**

LV-2004/099

**Blönduvirkjun**  
**Úttekt á umhverfisáhrifum**



**Almenna verkfræðistofan hf.**

Júní 2004



# Landsvirkjun

Upplýsingablað

Skýrsla nr: LV-2004/099

Dags: 30.06.2004

Fjöldi síðna: 82    Upplag: 20    Dreifing:  Opin     Lokuð til

Titill: Blönduvirkjun, úttekt á umhverfisáhrifum

Höfundar: Almenna verkfræðistofan hf./  
Sigmundur Einarsson, Lilja Karlsdóttir, Ólafur A. Jónsson

Verkefnisstjóri: Hugrún Gunnarsdóttir

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: \_\_\_\_\_

Útdráttur: Blanda var stífluð við Reftjarnarbungu, um miðja vegu milli upptaka og árósa. Jafnframt var reist stífla við upptök Kolkukvíslar nokkru vestar. Með þessum stíflum myndaðist miðlunarlón sem í dag er um 56 ferkílómetrar að stærð. Afl virkjunarinnar er 150 MW. Virkjunin var gangsett haustið 1991, en haustið 1990 byrjaði að renna í Blöndulón. Virkjunin komst í fullan rekstur vorið 1992.

Í skýrslunni er gerð grein fyrir öllum helstu áhrifum framkvæmdarinnar á umhverfið. Gerð er grein fyrir ástandi framkvæmdasvæðisins áður en framkvæmdir hófust, þeim umhverfisáhrifum sem menn sáu fyrir við undirbúning framkvæmda, viðamiklum umhverfisrannsóknnum, uppgæðsluaðgerðum, helstu mótvægisáðgerðum og núverandi stöðu.

Lykilorð: Blanda, Blöndulón, Blöndustöð, Blönduvirkjun, Blöndudalur, Blönduós, Reftjarnarbunga, Uppgræðsla, Kolkuhóll, Auðkúluheiði, Eyvindarstaðaheiði, Gilsárlón, Blöndustífla, Kolkustífla, vatnafar, vatnalíf, jarðvegur, dýralíf, fornleifar, gróðurfar, samfélagasþættir, mótvægisáðgerðir.

ISBN nr: \_\_\_\_\_

ISSN nr: \_\_\_\_\_

Undirskrift verkefnisstjóra  
Landsvirkjunar

*Hugrún Gunnarsdóttir*



<b>1</b>	<b>INNGANGUR</b> .....	<b>3</b>
1.1	MARKMIÐ VERKEFNIS.....	3
1.2	SÖGULEGT YFIRLIT VIRKJUNAR – AÐDRAGANDI OG KOSTIR .....	4
1.2.1	Virkjun í Forsæludal .....	4
1.2.2	Virkjun í Blöndudal .....	4
1.3	KRÖFUR SAMTÍMANS .....	8
1.3.1	Mat á umhverfisáhrifum .....	8
1.3.2	Lög um náttúruvernd .....	8
<b>2</b>	<b>ÁHRIFASVÆÐI BLÖNDUVIRKJUNAR</b> .....	<b>9</b>
2.1	HELSTU MANNVIRKI.....	9
2.2	BLANDA, BLÖNDULÓN OG GILSÁRLÓN.....	9
2.3	BLÖNDUÓS OG NÁGRENNI.....	10
2.4	STÆRÐ ÁHRIFASVÆÐIS.....	10
2.5	ÁHRIFASVÆÐI MÓTVÆGISAÐGERÐA .....	11
<b>3</b>	<b>GRUNNÁSTAND OG UMHVERFISÁHRIF</b> .....	<b>13</b>
3.1	LAND OG JÖRÐ.....	13
3.1.1	Vatnafar .....	13
3.1.2	Landslag.....	16
3.1.3	Jarðfræði .....	16
3.1.4	Náttúruvá .....	17
3.1.5	Annað.....	18
3.1.6	Áhrif Blönduvirkjunar á land og jörð .....	18
3.2	JARÐVEGUR, GRÓÐUR OG DÝRALÍF Á LANDI.....	21
3.2.1	Rannsóknir fyrir framkvæmdir .....	21
3.2.2	Jarðvegur, gróður og dýralíf á landi fyrir virkjun .....	22
3.2.3	Vistgerðir .....	26
3.2.4	Áhrif virkjunar á jarðveg, gróður og dýralíf á landi .....	27
3.2.5	Samandregin áhrif virkjunar á jarðveg, gróður og dýralíf á landi .....	32
3.2.6	Mótvægisáðgerðir vegna skertrar beitar .....	32
3.3	VATNALÍF .....	39
3.3.1	Vatnasvið .....	39
3.3.2	Rannsóknir á vatnalífi.....	40
3.3.3	Vistkerfi á vatnasvæði Blöndu.....	43
3.3.4	Lax .....	48
3.3.5	Silungur.....	54
3.3.6	Áhrif Blönduvirkjunar á vatnalíf .....	59
3.4	FORNLEIFAR.....	60
3.4.1	Fornleifar norðan Eyvindarstaða .....	60
3.4.2	Fornleifar sunnan Eyvindarstaða .....	60
3.4.3	Áhrif Blönduvirkjunar á fornleifar.....	64
3.5	SAMFÉLAGSPÆTTIR .....	64
3.5.1	Rannsóknir á samfélagsþáttum fyrir virkjun.....	64
3.5.2	Staða samfélagsþátta fyrir virkjunarframkvæmdir .....	64
3.5.3	Atvinnu og byggðapróun á framkvæmdatíma .....	66
3.5.4	Áhrif Blönduvirkjunar á samfélagsþætti.....	69
<b>4</b>	<b>HELSTU UMHVERFISÁHRIF</b> .....	<b>72</b>
4.1	ÁHRIF Á VATNAFAR OG LANDSLAG.....	72
4.2	ÁHRIF Á JARÐVEG, GRÓÐUR OG DÝRALÍF Á LANDI .....	72
4.3	VATNALÍF .....	73
4.4	FORNLEIFAR.....	73
4.5	SAMFÉLAG.....	73
4.6	SAMANDREGIN NIÐURSTAÐA .....	73
<b>5</b>	<b>HEIMILDIR</b> .....	<b>76</b>



## Töflur

1. tafla.	Helstu kennitölur Blönduvirkjunar .....	7
2. tafla	Áhrifasvæði framkvæmdar .....	10
3. tafla	Gróf skipting gróðurlendis í lónstæði Blöndulóns undir 480 m.....	24
4. tafla	Tilgáta um vistgerðaskiptingu lands sem fór undir Blöndulón .....	26
5. tafla	Möguleg skipting jarðvegsgerða í lónstæðum Blönduvirkjunar – gróf áætlun .....	27
6. tafla	Uppgræðslusvæðin.....	34
7. tafla	Samanburður á rannsóknum áhrifaþátta Blöndu- og Kárahnjúkavirkjunar við lög um mat á umhverfisáhrifum (nr.106/2000). .....	74

## Myndir

1. mynd	Þversnið af veituleið Blönduvirkjunar .....	5
2. mynd	Stíflustæði Blöndulóns við Reftjarnarbungu (Ljósm. Emil Þór).....	7
3. mynd	Ós Blöndu (Ljósm. Ólafur A. Jónsson).....	10
4. mynd	Áhrifasvæði Blönduvirkjunar – Yfirlitsmynd.....	12
5. mynd	Rennsli Blöndu fyrir og eftir virkjun (1974 - 1995) .....	15
6. mynd	Rennsli Blöndu fyrir og eftir virkjun (1974 - 1990 og 1996 - 2002).....	15
7. mynd	Breytingar á Strandlengju Blönduóss (Heimild: Landmælingar Íslands).....	20
8. mynd	Uppgræðslusvæði á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. ....	35
9. mynd	Stærð uppgræðslusvæða.....	36
10. mynd	Áburðarnotkun á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði.....	36
11. mynd	Stærð uppgræðslusvæða og heildaráburðarmagn 1981-1999.....	37
12. mynd	Umhverfi Blöndulóns.....	41
13. mynd	Fiskvegur við Ennisflúðir (Ljósm. Guðmundur R. Stefánsson).....	42
14. mynd	Gilsárlón (Ljósm. Ólafur A. Jónsson) .....	47
15. mynd.	Veiðisvæði Blöndu.....	51
16. mynd	Heildarlaxveiði og reiknuð heildarganga í vatnakerfi Blöndu .....	52
17. mynd	Samanlögð laxveiði í 100 ám á Íslandi og laxveiði í Blöndu og Svartá 1974-2001.....	53
18. mynd	Silungsveiði á stöng í Blöndu og Svartá eftir virkjun .....	56
19. mynd	Reiknuð heildarganga bleikju upp fyrir Ennisflúðir og stangveidd bleikja.....	57
20. mynd	Galtará við Galtarárskála 1976 (Ljósm. Helgi Hallgrímsson).....	62
21. mynd	Skagfirðingavegur (Ljósm. Helgi Hallgrímsson).....	63
22. mynd	Íbúaþróun á atvinnusvæði Blönduvirkjunar 1971-2002.....	68
23. mynd	Jöfnuður í búferlaflutningum á atvinnusvæði Blönduvirkjunar 1980-1999 .....	68
24. mynd	Atvinnugreinaskipting á atvinnusvæði Blönduvirkjunar 1988-1997 .....	69

# 1 INNGANGUR

## 1.1 MARKMIÐ VERKEFNIS

Náttúrufarsrannsóknir vegna byggingar Blönduvirkjunar hófust um miðjan áttunda áratug síðustu aldar. Á fyrstu stigum beindust rannsóknir annars vegar að Blöndu sjálfri og eiginleikum árinna til virkjunar og hins vegar að lífríkispáttum s.s. gróðri á afréttum og fiski í ám og vötnum. Framkvæmdir við virkjun Blöndu hófust u.þ.b. áratug síðar eða árið 1984. Fyrsta vélasamstæða Blönduvirkjunar var tekin í notkun árið 1991.

Við upphaf rannsókna var lagaumhverfi varðandi umhverfismál töluvert annað en nú er. Þau lög sem skylduðu framkvæmdaraðila til rannsókna voru annars vegar vatnalög og hins vegar lög um náttúruvernd en í 29. grein þágildandi laga um náttúruvernd 47/1971 nr. 47, segir: „*Virkjanir, verksmiðjur og önnur stór mannvirki skulu hönnuð í samráði við Náttúruverndarráð*“. Jafnframt reyndist nauðsynlegt að leggja í verulegar rannsóknir til að unnt væri að leggja mat á röskun á hlunnindum landeiganda.

Á þessum tíma giltu engar nánari reglur um það hvað þyrfti að rannsaka né heldur hafði skapast ákveðin hefð eða venja. Rannsóknir voru gerðar eftir því sem tilefni þótti til í hverju tilviki. Hvað varðar Blönduvirkjun voru það í raun þrjár þættir sem réðu því hvaða undirbúningsrannsóknir voru gerðar og á það einnig við um aðrar stórfamkvæmdir á þessum tíma. Í fyrsta lagi voru nauðsynlegar undirbúningsrannsóknir vegna virkjunarinnar sjálfar þar sem m.a. þyrfti að afla upplýsinga um rennslisáhrif árinna og gerð jarðlaga á virkjunarsvæðinu. Í öðru lagi voru rannsóknir á náttúrufari skv. óskum Náttúruverndarráðs (sbr. 1. viðauka). Í þriðja lagi voru svo rannsóknir sem sneru að hugsanlegri skerðingu á hlunnindum landeigenda á virkjunarsvæðinu, annars vegar vegna veiði í ám og vötnum og hins vegar vegna beitar á því svæði sem fór undir miðlunarlón og aðveituskurði. Rannsóknir vegna veiði í ám og vötnum voru unnar í samráði við Veiðimálastofnun og rannsóknir vegna beitar og uppgræðslu voru unnar í samráði við Rannsóknarstofnun landbúnaðarins og Landgræðslu ríkisins. Árið 1993 tóku gildi lög um mat á umhverfisáhrifum og voru þau sett með hliðsjón af skyldum sem íslenska ríkið tók á sig með aðild að EES-samningnum. Eftir það hafa kröfur um undirbúning stórra framkvæmda breyst mjög og á það m.a. við um vatnsaflsvirkjanir með 10 MW uppsett rafafli eða meira.

Við mat á umhverfisáhrifum á undanförunum árum hefur verið algengt að miða við að vöktun á áhrifum framkvæmdanna taki til tíu ára eftir að framkvæmdum lýkur. Nú er liðinn rúmur áratugur frá því að Blönduvirkjun tók til starfa og af því tilefni ákvað Landsvirkjun að láta meta áhrif virkjunarinnar á umhverfið. Ákveðið var að nálgast verkefnið með því að meta áhrifin með hliðsjón af þeim vinnuaðferðum sem nú er unnið eftir samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum.

Með því að skoða undirbúningsvinnu vegna virkjunarinnar er lagt mat á náttúrufar svæðisins fyrir virkjun og er þá reynt að miða við núverandi kröfur í umhverfismálum eftir því sem kostur er. Fyrir tæpum þremur áratugum var reyndar lagt upp með umhverfisrannsóknir á nokkuð öðrum forsendum en nú tíðkast og þær upplýsingar sem þá var safnað sjaldnast sambærilegar að gæðum við þær sem krafist væri nú. Fyrrum sneru rannsóknir fyrst og fremst að áhrifum á hlunnindi bænda og undirbúningi vegna framkvæmda en með tilkomu laga um mat á umhverfisáhrifum hafa undirbúningsrannsóknir orðið mun víðtækari og með tímanum hafa almennt verið gerðar meiri kröfur um gæði gagna.

Í skýrslunni er gerð grein fyrir öllum helstu áhrifum framkvæmdarinnar á umhverfið. Gerð er grein fyrir ástandi framkvæmdasvæðisins áður en framkvæmdir hófust, þeim umhverfisáhrifum sem menn sáu fyrir við undirbúning framkvæmda, mótvægis- aðgerðum og núverandi stöðu.

Verkið er alfarið unnið út frá gögnum úr fyrirbyggjandi rannsóknum og engin vinna var lögð í öflun upplýsinga umfram þær sem lágu fyrir í skýrslum.

## 1.2 SÖGULEGT YFIRLIT VIRKJUNAR – AÐDRAGANDI OG KOSTIR

### 1.2.1 *Virkjun í Forsæludal*

Upp úr 1950 voru uppi hugmyndir um að virkja Blöndu og Vatnsdalsá í einni virkjun. Var þá miðað við að Blöndu yrði veitt yfir í upptakavíslar Vatnsdalsár á Auðkúluheiði. Gert var ráð fyrir að virkjun yrði staðsett í Forsæludal sem er innsti hluti Vatnsdals. Fyrstu áætlanir um slíka virkjun birtust í skýrslu Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen (VST) árið 1957.

Önnur skýrsla frá VST um virkjun Blöndu og Vatnsdalsár í Forsæludal birtist árið 1968. Þar var gert ráð fyrir að Blanda yrði stífluð um 2 km neðan við ármótin við Sandá og þar myndað um 600 GJ miðlunarlón. Síðan var hugmyndin að veita Blöndu til Vatnsdalsár um Kolkukvísl. Gert var ráð fyrir stíflu í Vatnsdalsá við Álfrhóla og annarri sunnan við Eyjavatn á Auðkúluheiði að viðbætti 60 GJ miðlun. Inntakslón var ráðgert í Vestara-Friðmundarvatni en þaðan er um 380 m fall niður í Forsæludal (1. mynd). Virkjað rennsli var áætlað um 60 m<sup>3</sup>/s, afl virkjunar 181 MW og orkuvinnsla 1230 GWst/ári.

Þessi áætlun birtist endurskoðuð í skýrslu VST 1971 og var þá reiknað með 490 GJ miðlun í Blöndu í stað 600 GJ áður. Skömmu síðar var hætt við öll áform um að veita Blöndu yfir í Vatnsdal af umhverfisástæðum.

### 1.2.2 *Virkjun í Blöndudal*

Um áramótin 1974-1975 fól Orkustofnun VST að vinna áætlun um virkjun Blöndu niður í Blöndudal og var skýrsla um málið tilbúin í maí 1975. Í skýrslunni voru bornar saman fjórar mismundandi útfærslur sem fólust í mismunandi legu vatnsvega og staðsetningu inntaksstíflu neðan við Gilsvatn. Í öllum tilvikum var gert ráð fyrir miðlunarstíflu í Blöndu við Reftjarnarbungu, um miðja vegu milli upptaka og árósa. en þar voru taldar góðar aðstæður til miðlunar. Jafnframt var gert ráð fyrir stíflu við upptök Kolkukvíslar við Kolkuhól.

#### *Tilhögun A*

Í þessari tilhögun var gert ráð fyrir að veita Blöndu til vesturs út úr farveginum hjá stíflunni við Reftjarnarbungu um Þrístiklu og Smalatjörn í Austara-Friðmundarvatn. Þaðan var vatninu veitt áfram um Fiskilæk í Gilsvatn. Síðan var gert ráð fyrir að stífla Gilsá skammt neðan við vatnið og mynda þar inntakslón. Þaðan lá um 7 km langur skurður að inntaki lóðréttra fallganga til stöðvarhúss. Frá stöðvarhúsinu var gert ráð fyrir 5,4 km löngum frárennslisgöngum út í Blöndu þar sem hún er í 90 m y.s. Fallhæð virkjunarinnar var með þessu móti 287 m.



### Tilhögun B

Í þessari tilhögun var miðað við að veita Blöndu úr miðlunarlóninu gegnum stíflu í Kolkukvísl sem aftur yrði stífluð um 0,8 km neðan við mót Fellakvíslar og vatninu veitt um skurð í Mjóavatn. Úr Mjóavatni var vatninu veitt í Vestara-Friðmundarvatn og Mjóavatnslæk. Gert var ráð fyrir að tengja Friðmundarvötnin með stuttum skurð. Tilhögun B var að öðru leyti eins og tilhögun A.

### Tilhögun C

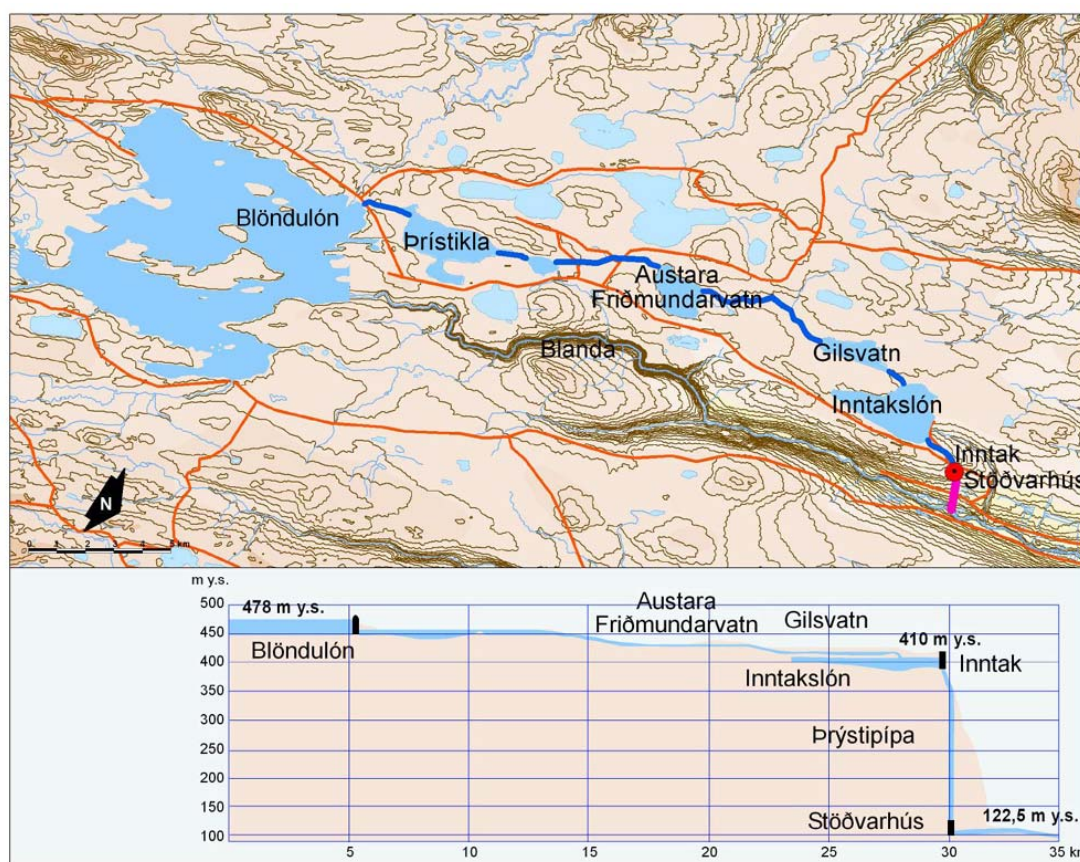
Líkt og í tilhögun B var hugmyndin að veita Blöndu úr miðlunarlóninu gegnum stíflu í Kolkukvísl. Gert var ráð fyrir að stífla Vatnsdalsá við Álfrhóla og útrennsli Eyjavatns stíflað. Við það myndast allstórt lón með afrennsli í Vestara-Friðmundarvatn. Að öðru leyti yrði virkjunin eins og í tilhögun B.

### Tilhögun D

Í þessari tilhögun var gert ráð fyrir virkjun í þremur þrepum í farvegi Blöndu.

### Mat á virkjunarkostum

Tilhögun C reyndist vera hagkvæmust. Sá kostur var talinn valda um 60% minnkun meðalrennslis í Vatnsdalsá við Forsæludal og því ekki talinn koma til álitna af umhverfisástæðum. Tilhögun D var metin verulega dýrari en hinir kostirnir og af þeim sökum ekki talin álitleg. Tilhögun A og B voru að mörgu leyti svipaðar en talið var að minnst röskun yrði á umhverfinu með tilhögun A og því varð úr að áframhaldandi áætlanagerð var miðuð við hana.



1. mynd Þversnið af veituleið Blönduvirkjunar

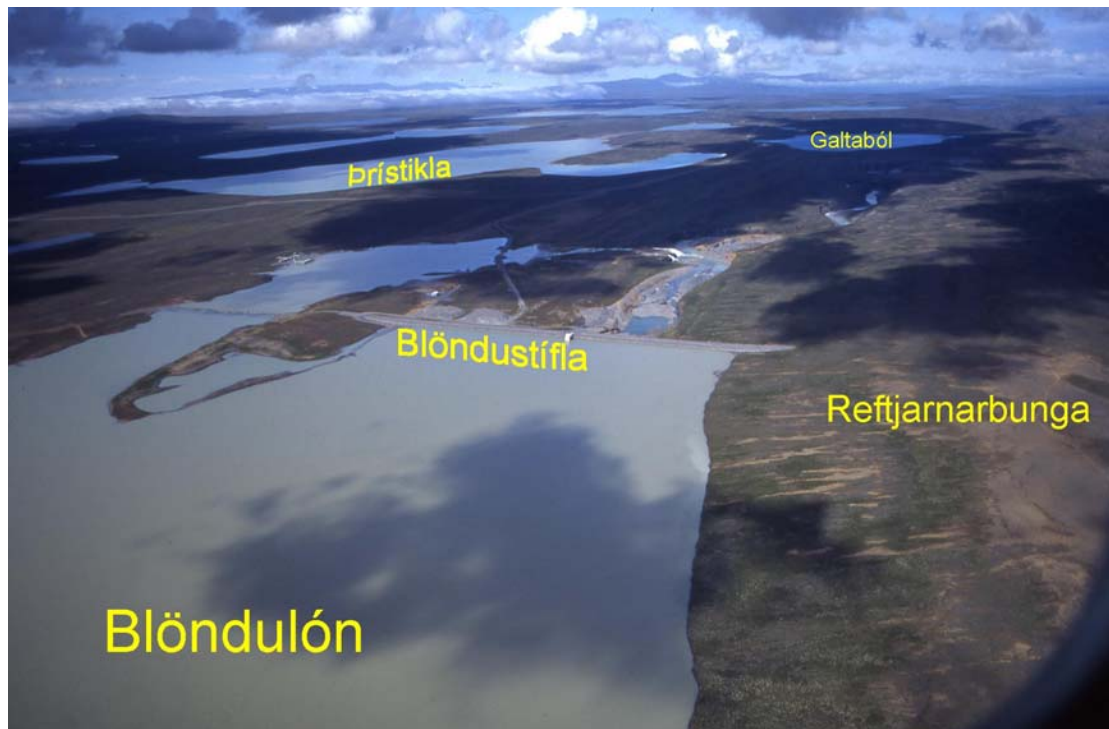
### *Mismunandi hugmyndir um miðlunarlón*

Frumhönnun samkvæmt tilhögun A gerði ráð fyrir að miðlunarlónið yrði um 60 km<sup>2</sup> að flatarmáli. Allstór hluti þess svæðis sem miðað var við að færi undir vatn var gróíð land og talið gott beitarland. Þetta voru margir heimamenn og náttúruverndarmenn ekki sáttir við og voru því aðrir möguleikar til miðlunar skoðaðir með það fyrir augum að minnka það beitarland sem tapast myndi. Kannaðir voru tveir meginkostir, annars vegar kostur með óbreyttri orkugetu og hins vegar með minni orkugetu.

Sá miðlunarkostur sem helst var talinn koma til greina án þess að draga úr orkugetu virkjunarinnar var að stífla Blöndu skammt ofan ármótanna við Sandá. Til þess að mynda lón á þeim stað hefði jafnframt þurft að reisa langa stíflu upp með Blöndu að vestanverðu. Áætlað var að um 20 km<sup>2</sup> minna af vel grónu heiðarlandi færi undir vatn heldur en ef miðað væri við miðlun við Reftjarnarbungu. Þá var skoðaður sá möguleiki að tvískipta miðlunarlóninu og voru tvær útfærslur athugaðar í því tilliti. Annars vegar var uppi hugmynd um að gera 250 Gl lón við Reftjarnarbungu og viðbótarlón við Helgufell og hins vegar var kannaður sá kostur að gera 250 Gl lón ofan við Sandárhöfða og viðbótarlón við Helgufell.

Athugaðar voru nokkrar leiðir til að draga úr stærð þess gróðurlendis sem færi undir vatn með því að draga úr miðlun virkjunarinnar. Skoðaðar voru mismunandi lónstærðir við Reftjarnarbungu og Sandárhöfða auk fyrrnefndrar tvískiptingar miðlunarlóns. Í ljós kom að með tvískiptingunni myndi stofnkostnaður aukast verulega án þess að teljandi breytingar yrðu á flatarmáli þess lands sem færi undir vatn og því var fallið frá þeirri hugmynd.

Engin ofangreindra breytinga frá tilhögun A var talin álitleg, fyrst og fremst vegna verulega aukins stofnkostnaðar, minni orkugetu eða lítillar breytingar á stærð þess gróðurlendis sem færi undir vatn. Haldið var áfram með hönnun virkjunarinnar samkvæmt frumhönnun. Samið var við heimamenn um að virkjunaraðili bætti gróðurtap með uppgræðslu örfoka lands á heiðunum beggja vegna Blöndu, Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði.



2. mynd Stíflustæði Blöndulóns við Reftjarnarbungu (Ljós. Emil Þór)

Ákvörðun um virkjun Blöndu var samþykkt á Alþingi. Rafmagnsveitur ríkisins önnuðust undirbúningsframkvæmdir og gerð samninga við heimamenn. Landsvirkjun gerðist virkjunar- og rekstraraðili í ágúst 1982. Framkvæmdir við Blönduvirkjun hófust árið 1984 og átti að ljúka árið 1988 en gangsetningu var frestað um 3 ár vegna markaðsaðstæðna. Hornsteinn var lagður í júlí 1990 og var virkjunin gangsett haustið 1991, en haustið 1990 byrjaði að renna í Blöndulón. Virkjunin komst í fullan rekstur vorið 1992 (Landsvirkjun 1996). Fyrsti áfangi virkjunarinnar var miðaður við 220 GJ miðlunarrými og lónhæð í 474,3 m. Árið 1996 var miðlun aukin í 400 GJ og lónhæð í 478 m. Við þessa stækkun óx flatarmál lónsins úr 39 km<sup>2</sup> í 56 km<sup>2</sup>.

Í áætlun um virkjun Blöndu voru uppi hugmyndir um að virkja fallið frá Þrístiklu að Gilsvatni. Gert var ráð fyrri að hækka vatnsborð í Smalatjörn og Þrístiklu með stíflu og einnig var gert ráð fyrir hækkingu vatnsborð Gilsvatns. Með þessu var unnt að fá 42 m fall. Athuganir leiddu í ljós að e.t.v. væri hagkvæmt að nýta hluta af þessu falli í um 10 MW virkjun. Engar áætlanir eru um virkjun á þessum stað.

1. tafla. Helstu kennitölur Blönduvirkjunar

Vatnasvið virkjunar	1520 km <sup>2</sup>
Meðalrennsli til virkjunar	39 m <sup>3</sup> /sek
Fallhæð	287 m
Flatarmál Blöndulóns við 287 m	56 km <sup>2</sup>
Miðlunarrými Blöndulóns	400 GJ
Flatarmál Gilsárslóns	5 km <sup>2</sup>
Afl virkjunar	150 MW
Orkugeta virkjunar	720 GWst



### *Hugsanleg aukning á aðrennsli Blönduvirkjunar*

Athugun var gerð á því hvort hægt væri að stækka vatnasvið Blöndu með því að veita vatni úr Vestari-Jökulsá í Skagafirði vestur til Blöndu. Gert var ráð fyrir að veita Vestari-Jökulsá með stíflum og veituskurði þar sem hún rennur í um 790 m y.s. norðan Hofsjökuls. Þessi kostur var ekki talinn hagkvæmur.

## **1.3 KRÖFUR SAMTÍMANS**

### ***1.3.1 Mat á umhverfisáhrifum***

Með löggildingu EES-samningsins milli EFTA-ríkjanna og ESB á Alþingi 1993 tók íslenska ríkið á sig skyldur í ýmsum málaflokkum, þ.á m. umhverfismálum. Markmið EES-samningsins á sviði umhverfismála eru að varðveita, vernda og bæta umhverfið, stuðla að heilbrigði manna og tryggja að auðlindir náttúrunnar séu nýttar af varúð og skynsemi. Aðild að EES-samningnum hefur án efa átt stóran þátt í að flýta þróun á sviði umhverfismála á Íslandi. Framfarir hafa ekki síst orðið vegna löggjafar sem er í samræmi við reglur sem gilda innan Evrópu.

Árið 1993 voru sett hér á landi í fyrsta sinn lög um mat á umhverfisáhrifum. Með setningu þeirra var verið að uppfylla þær skuldbindingar sem Ísland gekkst undir með EES-samningnum og einnig skuldbindingar sem fylgja öðrum alþjóðasamningum og yfirlýsingum, einkum þeim sem er að finna í Ríóyfirlýsingunni. Þessi lög voru endurskoðuð árið 2000 í ljósi nýrrar tilskipunar frá Evrópusambandinu.

Með lögum um mat á umhverfisáhrifum hafa þær breytingar helstar orðið að gera þarf opinberlega grein fyrir öllum helstu áhrifaþáttum tiltekinna framkvæmda, jafnt umhverfislegum sem samfélagslegum ásamt viðeigandi mótvægisáðgerðum. Leita þarf eftir víðtæku samráði við fjölmarga aðila og kynna þarf umhverfisáhrifin fyrir almenningi.

### ***1.3.2 Lög um náttúruvernd***

Mat á verndargildi íslenskrar náttúru hefur verið að breytast og með lögum um náttúruvernd frá árinu 1999 var mótuð ný stefna í náttúruvernd með ákvæði um náttúruverndaráætlun. Áhrif þeirra breytinga hafa verið að koma fram síðan og í skýrslum Náttúrufræðistofnunar Íslands (Helgi Torfason & Ingvar Atli Sigurðsson 2002, Ólafur Einarsson o.fl. 2002) um tillögur vegna náttúruverndaráætlunar 2002 eru kynntar hugmyndir um það hvernig unnt sé að meta verndargildi íslenskrar náttúru. Fram til þessa hefur ekki verið stuðst við ákveðna aðferðafræði í þessum efnunum.

## 2 ÁHRIFASVÆÐI BLÖNDUVIRKJUNAR

Virkjunarsvæði Blöndu er hluti af samfelldu grónu hálendi sem teygir sig frá uppsveitum Borgarfjarðarsýslu, um húnversku heiðarnar allt til Skagafjarðar. Við skilgreiningu á áhrifasvæði virkjunarinnar er tekið mið af langtímaáhrifum framkvæmdarinnar á nánasta umhverfi, jafnt vegna byggingar virkjunarinnar, starfsemi eftir að rekstur hófst og langtímaáhrifa á farveg Blöndu. Áhrifasvæði einstakra framkvæmdar- og rekstrarþátta gagnvart t.d. landnotkun, vatnalífi og gróðurfari eru skilgreind sem tiltekin fjarlægð frá jöðrum eða miðlínu mannvirkja eða framkvæmdasvæða. Slík viðmið gilda að sjálfsögðu ekki um sjónræn áhrif.

### 2.1 HELSTU MANNVIRKI

Sums staðar fellur áhrifasvæði saman við helgunarsvæði einstakra mannvirkja. Helgunarsvæði meðfram vegum og háspennulínum fer eftir ákvæðum vegalaga nr. 45/1994 og reglugerðar um raforkuvirki nr. 264/1971.

- Í 33. gr. vegalaga er helgunarsvæði vega ákveðið 30 m frá miðlínu stofnvega og 15 m frá miðlínu annarra þjóðvega. Til einföldunar er hér miðað við hærri töluna sem breidd áhrifasvæðis vega vegna Blönduvirkjunar.
- Skv. reglugerð um raforkuvirki ræður gerð háspennulína breidd helgunarsvæðis. Við Blöndulínu telst helgunarsvæðið 40 m út frá miðlínu.
- Hæfilegt telst að miða við að áhrifasvæði annarra mannvirkja á virkjunarsvæðinu nái 50 m út fyrir jaðra þeirra.

### 2.2 BLANDA, BLÖNDULÓN OG GILSÁRLÓN

Virkjunin hefur áhrif á Blöndu og farveg hennar allt frá því hún fellur í Blöndulón þar til hún fellur í sjó við Blönduós. Að auki hefur virkjunin áhrif á lífríki Blöndu, þ. á m. fiskgengd í ánni upp fyrir Blöndulón, að Seyðisárdrögum og Guðlaugstungum. Áin hefur um árþúsundir þétt árbotn sinn með leir og öðru seti og því verður að ætla að tiltölulega lítið af vatni tapist úr farvegi hennar. Grunnvatn á svæðinu neðan stíflu og ofan útfalls virkjunarinnar við Eiðsstaði verður því fyrir litlum áhrifum. Meðal annars af þessum sökum er talið eðlilegt að miða við 100 m áhrifasvæði út frá bökkum árinna að jafnaði.

Blöndulón sem er um 57 km<sup>2</sup> og Gilsárlón, um 5 km<sup>2</sup> voru mynduð á hallalitlum grónum heiðalöndum. Grófasti hlutinn af framburði Blöndu verður eftir í Blöndulóni. Af þeim sökum minnkar framburður árinna jafnframt því sem miðlun úr Blöndulóni hefur verulega dregið úr árstíðabundnum rennslissveiflum. Þetta leiðir með tímanum til þess að eyrar í ánni verða grónari, draga mun úr bugðumyndun og áin smám saman grafa sig niður þar sem hún flæmdist á eyrum fyrir virkjun. Í Langadal eru þessar eyrar 0,5-1,0 km breiðar á um 15 km löngum kafla en annars staðar eru eyrarnar mjórri. Ekki hefur verið kannað hvernig þessar þættir þróast eftir virkjun árinna.

Blöndulón er myndað á landsvæði sem ekki hefur þéttan leirbotn eins og áin. Því má ætla að leki úr lóninu hafi verið nokkur í fyrstu. Halli landsins í kring um lónið ræður einnig miklu um áhrif á grunnvatn. Talið er eðlilegast að miða við að þar sem landhalli er lítill við lónið teljist áhrifasvæðið ná allt að 1000 m út fyrir bakka lónsins en þar sem halli er meiri skuli miða við að áhrifasvæðið nái um 100 m út fyrir bakkana í 478 m y.s. Sama gildir um veituleiðina frá stíflu að virkjun ásamt Gilsárlóni.

Heildarrúmmál Blöndulóns er um 440 Gl. Árleg setmyndun af völdum svifaurs er um 0,28 Gl en ekki liggja fyrir áreiðanlegar upplýsingar um setmyndun í lóninu af völdum botnskriðs. Fyllingartími lónsins er um 1500 ár ef eingöngu er tekið tillit til svifaurs en gert hefur verið ráð fyrir að svifaur sé mikill meirihluti þess aurs sem áin ber fram (Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1999)

### 2.3 BLÖNDUÓS OG NÁGRENNI

Við Blönduós dregur úr setmyndun í sjó vegna minni framburðar í Blöndu. Breytingar á ströndinni vegna þessa eru hægar og óljóst hversu mikið þeirra mun gæta á næstu áratugum. Miklar breytingar verða árlega við ósinn vegna sjógangs sem færir til efni og mótar lögum grandanna við ármynnið og fjörunnar í kring. Þær breytingar tengjast ekki virkjun Blöndu. Ekki eru taldar miklar líkur á strandrofi á næstu áratugum þar sem stutt er frá sandinum niður á klöpp en fjörusandur verður æ minni eftir því sem laus efni skolast burtu.



3. mynd Ós Blöndu (Ljós. Ólafur A. Jónsson)

### 2.4 STÆRD ÁHRIFASVÆÐIS

Í 2. töflu hafa ofangreind áhrifasvæði verið talin saman og fæst þá flatarmál heildaráhrifasvæðis Blönduvirkjunar. Slíkt mat getur aldrei orðið mjög nákvæmt vegna fjölmargra þátta sem ávallt verða álitamál.

2. tafla Áhrifasvæði framkvæmdar

Framkvæmd	Breidd áhrifasvæðis*	Lengd áhrifasvæðis	Flatarmál áhrifasvæðis
Vegur frá miðlínu	30 m	14.000 m	0,42 km <sup>2</sup>
Háspennulína frá miðlínu	40 m	12.000 m	0,48 km <sup>2</sup>
Inntak, stöðvarhús og stíflur	50 m	-	~0,10 km <sup>2</sup>
Haugstæði	50 m	-	-
Námur	50 m	-	~0,10 km <sup>2</sup>
Blanda neðan stíflu	100-500 m	76.000 m	~18 km <sup>2</sup>
Blöndulón og Gilsarlón	100-1000 m	-	~70 km <sup>2</sup>
Vötn á veituleið	100 m	-	16,4 km <sup>2</sup>
Skurðir á veituleið	100 m	9.800 m	0,98 km <sup>2</sup>
Aðrennsli og frárennsli	50 m	2.500 m	0,13 km <sup>2</sup>
Fiskgengd ofan Blöndulóns	10 m	90.000 m	1,8 km <sup>2</sup>
<b>Heildarflatarmál áhrifasvæða</b>			<b>~108 km<sup>2</sup></b>

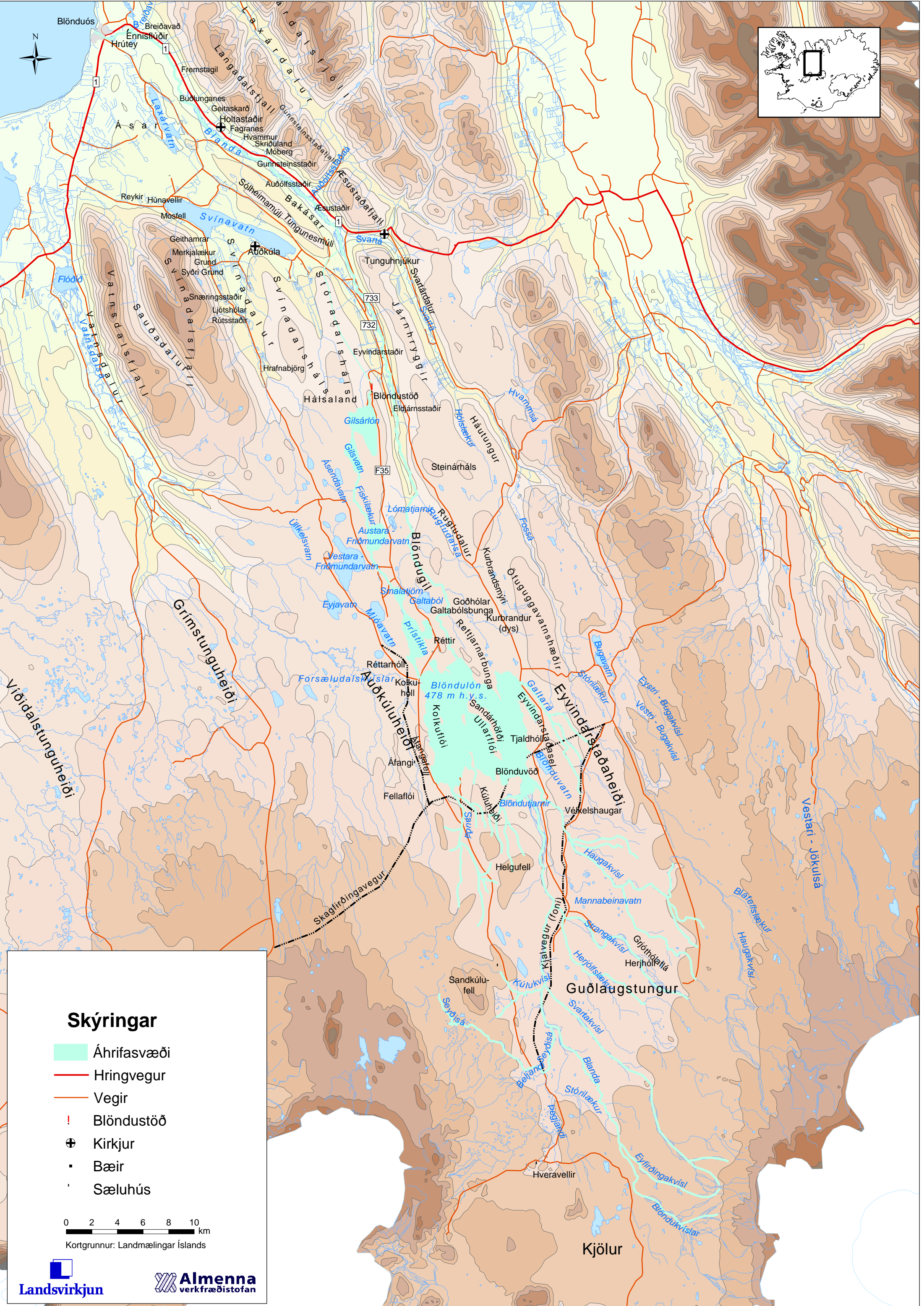
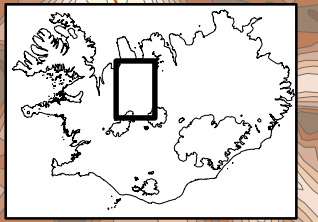
\* Miðað er við jaðar framkvæmdarþáttarins nema annað sé tekið fram.



## 2.5 ÁHRIFASVÆÐI MÓTVÆGISAÐGERÐA

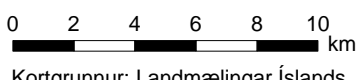
Mótvægisáðgerðir sem til komu vegna samninga við hagsmunaaðila eru utan eiginlegs áhrifasvæðis virkjunarinnar. Umfangsmestu mótvægisáðgerðir voru uppgræðsla um 50 km<sup>2</sup> lands á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. Samningar kváðu einnig á um heiðavegi, girðingar og skála.





### Skýringar

- Áhrifasvæði
- Hringvegur
- Vegir
- Blöndustöð
- + Kirkjur
- Bæir
- Sæluhús



Kortgrunnur: Landmælingar Íslands



## 3 GRUNNÁSTAND OG UMHVERFISÁHRIF

### 3.1 LAND OG JÖRD

#### 3.1.1 Vatnafar

##### 3.1.1.1 Vatnasvið

###### *Lýsing árinna*

Blanda er ein af helstu jökulám landsins. Upptök hennar eru í Hofsjökli og á leiðinni til sjávar falla til hennar fjölmargar lindár og dragár. Þeirra mest er Svartá.

Blanda fellur um 125 km leið frá upptökum til sjávar við Blönduós. Þar af eru um 65 km á hálendi. Vatnasvið árinna er um 2370 km<sup>2</sup> og af því er jökull tæplega 200 km<sup>2</sup>. Vatnasvið ofan Blöndustöðvar er um 1520 km<sup>2</sup>. Meðalrennsli Blöndu við Blönduós er 70 m<sup>3</sup>/s en meðalrennsli við Blöndustöð er 39 m<sup>3</sup>/s.

Upptök Blöndu eru í Blöndujökli, vestast í Hofsjökli. Nokkrar kvíslar, sem einnig eiga upptök í Hofsjökli eða við rætur hans, sameinast Blöndu í um 500 m hæð yfir sjó. Þær stærstu eru Svartakvísl, Strangakvísl, Haugakvísl og Herjólflækur. Tvær þær síðastnefndu eru nærri lausar við jökulaur. Auk jökulkvíslna falla nokkrar aðrar ár í Blöndu ofan Reftjarnarbungu. Lindáin Seyðisá er þeirra mest, rennsli 7-9 m<sup>3</sup>/s (Sigurjón Rist 1990). Upptök hennar eru í Seyðisárdrögum skammt norðan Hveravalla. Sandá og Galtará féllu áður í Blöndu ofan Reftjarnarbungu en falla nú í Blöndulón (4. mynd).

Neðan Blönduvirkjunar fellur Svartá í Blöndu en upptök hennar eru á Eyvindarstaðaheiði. Rennsli Svartár var mælt 16,2 m<sup>3</sup>/s í júlí 1987 (Árni Jóhann Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Ekki liggja fyrir aðrar mælingar á rennsli Svartár. Neðan Svartár falla nokkrar minni ár og lækir til Blöndu úr hlíðum Langadals.

###### *Lýsing farvegarins*

Einfaldast er að flokka farveg Blöndu í tvær megingerðir. Annars vegar eru tiltölulega flatir hlutar farvegarins þar sem straumur er lítill í ánni, hún setur að jafnaði af sér framburð og rennur að mestu á malar- og sandbornum aurum og eyrum. Hins vegar eru brattari hlutar farvegarins þar sem straumur er að jafnaði mikill og áin rennur ýmist á klöpp eða mjög grófum eyrum í grunnum gljúfrum.

Í fyrri flokkinn falla tvö stór svæði. Efra svæðið var uppi á hálendinu og náði fyrir virkjun frá Helgufelli niður að Sandárhöfða en er nú að stórum hluta horfið undir Blöndulóns. Þar flæmdist Blanda á 15 km kafla um aura sem voru víða um 1 km breiðir. Neðra svæðið nær frá mynni Blöndudals og út Langadal að Buðlunganesi, sem er um 1 km utan við Geitaskarð. Lengd áreyranna er um 17 km og breiddin víðast á bilinu 500-1000 m. Blanda fellur í bugðum um eyrarnar. Um 1980 var þjóðvegurinn færður frá hlíðinni niður á eyrarnar og við það var skorið á bugðumynstur árinna að hluta.

Stórt séð má segja að aðrir hlutar farvegarins neðan Helgufells falli í síðari flokkinn. Frá Sandárhöfða og niður Blöndudal rennur Blanda að mestu í gljúfrum sem myndast hafa í lok ísaldar þegar vatnsmagn árinna var mun meira en síðar varð. Áin rennur sums staðar á berri klöpp en víða er árbotninn þakinn grófu malarefni eða stórgrýti. Neðan við Buðlunganes fellur áin fyrst á stórgrýttum botni en síðar að mestu á jökul-



ruðningi og fastri klöpp allt niður fyrir brú á Blönduósi. Í ósnum taka við síbreytilegar sandeyrar.

#### *Stöðuvötnin*

Mörg stöðuvötn eru á vatnasvæði Blöndu. Flest eru á Auðkúluheiði sunnan núverandi Blöndulóns og um nokkur þeirra liggur veituleiðin frá Kolkustíflu að inntaki virkjunarinnar. Stærst þessara vatna er Vestara-Friðmundarvatn, grunnt og frjósamt með fjölbreytilegu lífríki. Meðal annarra vatna á Auðkúluheiði eru Þrístikla, Galtaból, Mjóavatn, Eyjavatn, Smalatjörn, Austara-Friðmundarvatn, Gilsvatn og Lómatjarnir. Þótt stutt sé á milli vatna liggja vatnaskil á Auðkúluheiði á milli þeirra þannig að afrennsli Mjóavats, Eyjavats og Vestara-Friðmundarvats er til Vatnsdals en hin vötnin hafa afrennsli til Blöndu. Galtaból er afrennslislaust og Þrístikla var það einnig fyrir virkjun. Á Eyvindarstaðaheiði eru Blönduvatn, skammt ofan Blöndulóns og Bugavatn ofarlega á vatnasvæði Svartár. Veituleið Blönduvirkjunar liggur um Þrístiklu, Smalatjörn, Austara-Friðmundarvatn og Gilsvatn (4. mynd).

#### *Rennslishættir árinna*

Mælingar á rennsli Blöndu hófust árið 1949 á vegum Vatnamælinga raforkumálastjóra síðar urðu hluti af Orkustofnun (Sigurjón Rist 1990). Mælingarnar voru hluti af þeirri viðleitni embættis raforkumálastjóra að fá heilsteypt og samfellt yfirlit yfir vatnsrennsli í landinu. Rennsilismælingarnar voru síðan auknar og endurbættar en þær eru einn mikilvægasti hluti þeirra rannsóknargagna sem nauðleg teljast til að unnt sé að ráðast í byggingu vatnsaflsvirkjunar.

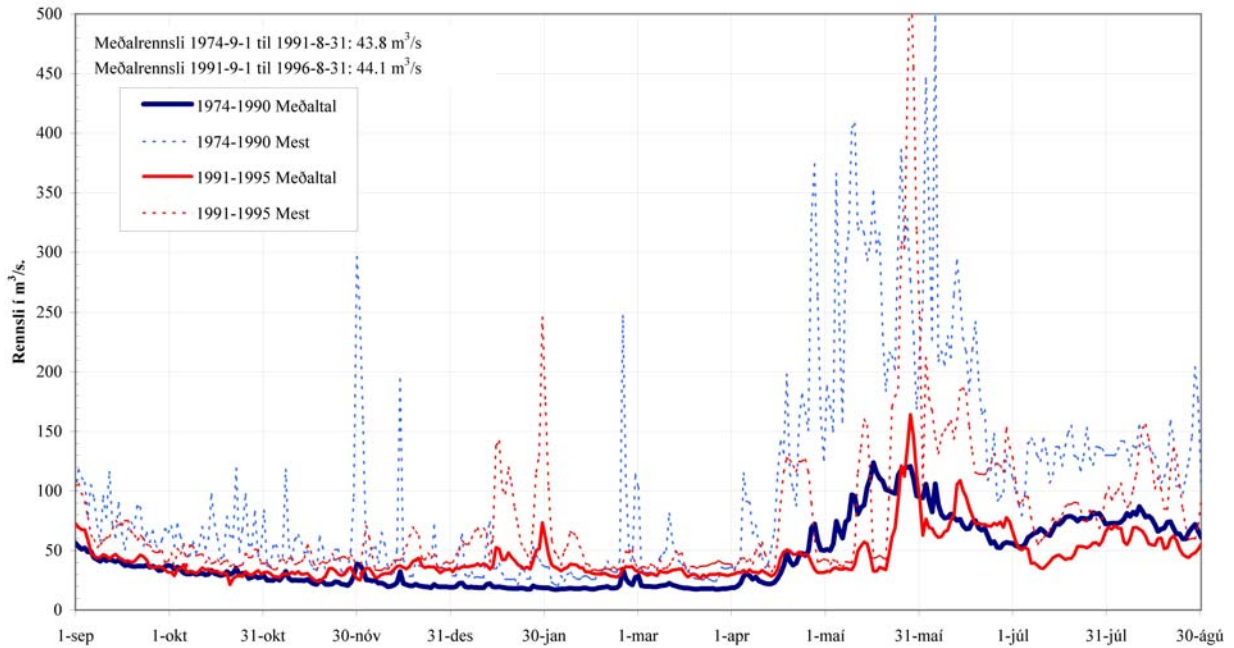
Á 5. og 6. mynd er rennsli Blöndu sýnt fyrir og eftir virkjun. Af línuritinu má sjá að fyrir 1990 var vetrarrennsli árinna að jafnaði um eða yfir  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  en mun meira yfir sumarmánuðina, einkum í leysingum á vorin. Ekki var óalgengt að rennsli í vorflóðum næði  $300\text{-}500 \text{ m}^3/\text{s}$  við Löngumýri. Slíkt gerðist í þíðviðri þegar kvíslar á heiðunum ruddu sig og ruddu með sér íshrönnum sem myndast höfðu í Blöndudal. Í slíkum flóðu flæddi iðulega yfir þjóðveginn í Langadal og tepptist hann þá í 1-3 daga. Slíkir atburðir voru þó ekki árvissir. Eftir stækkun Blöndulóns árið 1996 hafa slík flóð ekki orðið.

#### *Aurburður í Blöndu*

Samkvæmt mælingum Orkustofnunar var meðalframburður svifaus í Blöndu við Löngumýri í Blöndudal um 570 þúsund tonn á ári á tímabilinu 1951-1990 (Svanur Pálsson og Guðmundur Vigfússon 1999). Um 48% framburðarins bárust fram á tímabilinu júlí-september, en framburður var einnig mikill í vorflóðum í maí. Ekki liggja fyrir áreiðanlegar mælingar á botnskriði en gert hefur verið ráð fyrir að mikill meirihluti aursins berist fram sem svifaur (Svanur Pálsson og Guðmundur Vigfússon 1999).

### Rennsli Blöndu fyrir og eftir virkjun (1974-1995)

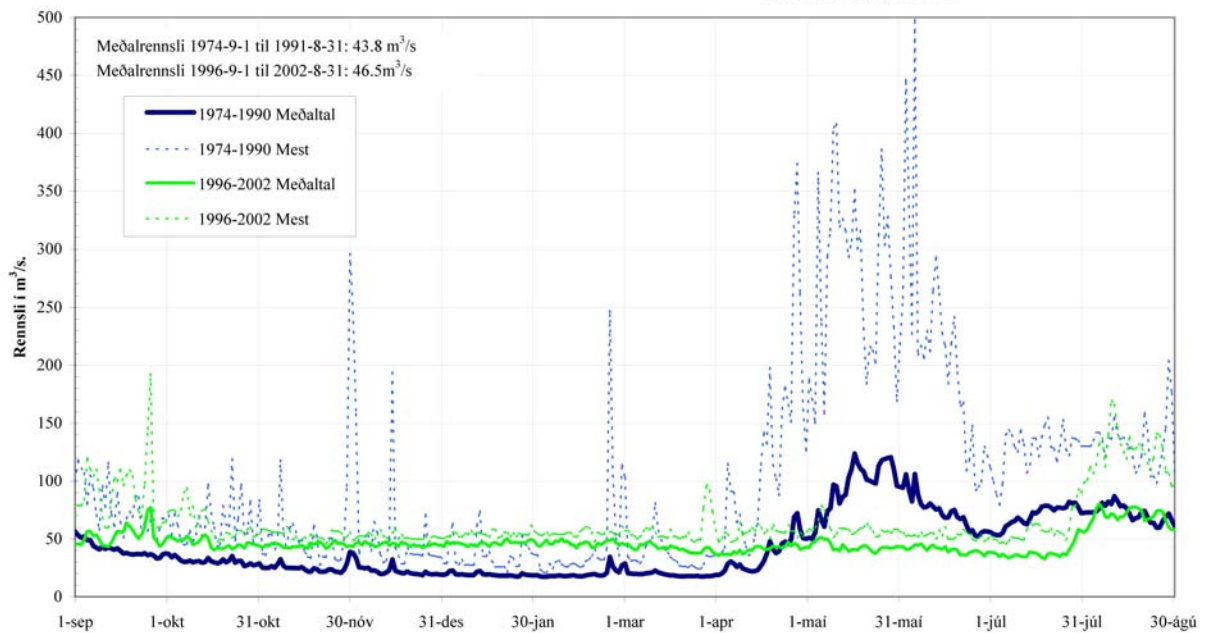
Orkustofnun, Vatnamælingar 2003: Gagnabanki Vatnamælinga, afgreiðsla nr. 2004/01, vhm054 Blanda, Langamyri árin 1974-2003



5. mynd Rennsli Blöndu fyrir og eftir virkjun (1974-1995)

### Rennsli Blöndu fyrir og eftir virkjun 1974-1990 og 1996-2002

Orkustofnun, Vatnamælingar 2003: Gagnabanki Vatnamælinga, afgreiðsla nr. 2004/01, vhm054 Blanda, Langamyri árin 1974-2003



6. mynd Rennsli Blöndu fyrir og eftir virkjun (1974-1990 og 1996-2002)

### 3.1.2 Landslag

Heiðalöndin á virkjunarsvæði Blöndu eru tiltölulega flatlend með lágum hæðum og ásum, en á milli eru mýrlendar lægðir eða stöðuvötn. Eyvindarstaðaheiði er austan við Blöndu en vestan árinna er Auðkúluheiði. Landið hækkar hægt til suðurs. Á móts við Blöndustöð er landhæð uppi á heiðunum víðast 410-440 m y.s. en við suðurenda Blöndulóns, um 35 km sunnar, er landhæðin víða orðin 480-520 m.

Landið ber þess glögg merki að þar hafi jökull skriðið yfir. Óvíða sér í berar klappir og berggrunnur er að mestu hulinn jökulruðningi. Landslagið er allt heldur teygt í stefnu frá suðaustri til norðvesturs en sú hefur verið skriðstefna jökulsins.

Suður í fremur einsleitt landslag heiðanna skerst einn jökulsorfinn megingalur. Meginhluti dalsins heitir Blöndudalur en syðsti hlutinn Rugludalur. Norðan við Rugludalsbungu skerst Blöndugil inn í dalinn frá suðvestri og þar fellur Blanda inn í Blöndudal. Þar er dalbotninn í um 240 m hæð en á móts við Blöndustöð er botn hans í tæplega 90 m hæð.

Blöndudalur er fremur þröngur og fellur Blanda í grunnu gili eftir dalbotninum. Upp frá honum eru aflíðandi hlíðar, sums staðar með klettabrúnum efst. Blöndugil teygir sig um 8 km til suðurs og er liðlega 100 m djúpt þar sem það mætir Blöndudal. Gilið gryn timer jafnt og stöðugt er sunnar dregur en þegar kemur suður á hálendið fellur Blanda eftir hallalitlum malareyrum. Blönduvað var á breiðum aurum þar sem nú er suðurendi Blöndulóns.

Heiðarnar eru að miklum hluta grónar. Í lægðum er víða votlendisgróður með fífur- og staragróðri en á milli eru lágir ásar þar sem gamburmosi og fjalldrapi setja svip á landið. Á syðsta hluta heiðanna rofnar gróðurþekjan og berir melar taka við af mosapembunni.

### 3.1.3 Jarðfræði

#### 3.1.3.1 Berggrunnur

Vegna virkjunarinnar voru gerðar ítarlegar rannsóknir á berggrunni svæðisins. Gert var berggrunnkort af öllu virkjunarsvæðinu auk þess sem öll helstu framkvæmdasvæði voru könnuð nánar með borunum (Ágúst Guðmundsson, Birgir Jónsson og Björn Harðarson 1982).

Inntaksmannvirki Blönduvirkjunar er u.þ.b. þar sem á jarðfræðikortum eru sýnd mörk jarðmyndana frá tertíer og kvarter. Aðrennslisgöng virkjunarinnar, stöðvarhús og frárennslisgöng liggja í jarðlagastafla frá tertíer en öll mannvirki sem sunnar eru liggja í jarðlagastafla frá kvarter.

Jarðlagastaflinn frá tertíer einkennist af nær samfelldri upphleðslu hraunlaga með þunnum setlögum á milli. Þessi hraun eru talin hafa runnið fyrir 6-7 milljónum ára og eru í raun efsti hlutinn af blýagrýtismynduninni á Miðnorðurlandi. Yfir hraunlögin frá tertíer hafa lagst yngri hraunlög með jökulbergs- og völubergslögum á milli. Þessi jarðlagastafla hlóðst upp á kvarter og er aldur hans talinn 0,5 til 2 milljónir ára.

Hraunlagastaflanum frá tertíer hallar um 7-9° til vesturs, þ.e. í átt að þáverandi gosbelti sem lá u.þ.b. um Hvammsfjörð. Eftir að upphleðslunni lauk rak jarðlagastaflann hægt og örugglega út fyrir hið virka gosbelti. Alllangt hlé varð á gosvirkni á þessu svæði og roföflin tóku til við að móta yfirborð landsins. Þegar ísöld gekk í garð fyrir um 3 milljónum ára jókst rofið til muna. Fyrir um 2 milljónum ára varð

verulegur tilflutningur á gosbeltum landsins sem leiddi m.a. til þess að upphleðsla hraunlaga hófst á svæðinu að nýju eftir allt að 4 milljóna ára hlé. Yngri hluti jarðlagastaflans tók að hlaðast upp með hraunlögum sem runnu á hlýskeiðum en jökulbergslög lögðust yfir þau á jökulskeiðum. Þessum jarðlagastafla hallar um tæplega 1° til suðvesturs, u.þ.b. í átt að núverandi gosbelti.

Milli þessara tveggja meginhluta jarðlagastaflans myndaðist rofflötur og síðar mislægi, þ.e. eyða í jarðlagastaflanum þar sem jarðlagahalli ofan og neðan rofflatarins er ekki sá sami. Ofan á mislægið leggst fyrst jökulberg og síðan hraunlög og jökulberg eða völuberg á víxl (Ágúst Guðmundsson o.fl. 1982).

### 3.1.3.2 Jarðgrunnur

Jarðgrunnur á virkjunarsvæðinu var kannaður allítarlega annars vegar með tilliti til nýtanlegra jarðefna og hins vegar með tilliti til þéttleika jarðlaga á botni fyrirhugaðs miðlunarlóns.

Heiðarnar suður af Blöndudal eru að mestu þaktar setlögum og aðeins á stöku stað sést í berggrunninn þar sem stakir bergkollar rísa upp úr jarðgrunninum.

Jarðgrunnurinn er að mestu leyti mótaður af jökli og hörfun hans við lok ísaldar. Annars vegar eru miklir flákar af jökulruðningi sem borist hefur fram í botni jökulsins þegar hann lá yfir svæðinu. Hins vegar er jökulárset sem einkum hefur lagst í lægðir á svæðinu (árfarvegi) og myndaðist á þeim tíma er jökullinn var að hörfa inn til landsins. Yfir þessi setlög hafa síðan lagst yngri árset og jarðvegur.

Jökulruðningurinn er ýmist óreglulegur leysingarúðningur eða jökulöldur og önnur straumlínuform en þau eru áberandi hluti af landslagi heiðanna og móta svip hæða og ása. Í lónstæði Blöndulóns eru allmikil jökulárset sem að mestum hluta hafa myndast sem jökuláráraur (sandur) framan við jökulsporð, en merki um fornan jökuljaðar eru um 1 km sunnan við Blöndutjarnir.

Jarðvegsþykkt á grónum svæðum er víða tæplega 0,5 m á hæðum og í mólendi en um eða yfir 1 m í mýrum (Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1982).

Áhrifasvæði Blönduvirkjunar teygir sig niður eftir öllum farvegi Blöndu allt til sjávar. Skúli Víkingsson og Sigbjörn Guðjónsson (1984) gerðu jarðgrunnskort af landinu næst Blöndu neðan Eiðsstaða í Blöndudal og könnuðu breytingar á farveginum áratuginna næst á undan með það að markmiði að hægt yrði að ráða í breytingar á farvegi árinna eftir virkjun. Meginniðurstaða skýrslunnar var sú að breytingar á farvegi hafi einkum orðið á kaflanum frá fremri Blöndubrú að Buðlunganesi og að á því svæði sé einkum breytinga að vænta.

Undirbúningsrannsóknir vegna Blönduvirkjunar náðu ekki til hugsanlegra áhrifa virkjunarinnar á þróun strandarinnar við ósa Blöndu.

## 3.1.4 Náttúruvá

### 3.1.4.1 Eldvirkni

Upptök Blöndu eru í Hofsjökli. Ein af stærstu eldstöðvum landsins hvílir undir jöklinum en lítið hefur farið fyrir henni síðustu árbúsundin. Á nokkrum stöðum hafa runnið hraun frá eldstöðinni og eru gígar við jökuljaðarinn bæði við jökulinn norðanverðan og sunnanverðan. Öll þessi eldvirkni er talin forsöguleg og ekki er vitað til að meiri háttar gos hafi orðið í Hofsjökli á síðustu 10.000 árum. Eldvirkni í Hofsjökli á vatnasviði Blöndu gæti haft alvarlegar afleiðingar fyrir virkjunina og

reyndar byggðina meðfram Blöndu til sjávar. Áhættan hefur verið talin ásættanleg enda eru sambærilegar aðstæður á vatnasviðum allra helstu vatnsaflsvirkjana í landinu. Í ljósi þess hvernig virkni eldstöðvarinnar hefur verið háttáð síðustu árhúsundin hefur ekki verið talin ástæða til að gera sérstakar öryggisráðstafanir vegna áhrifa hennar á vatnasviði Blöndu, né heldur í skipulagsmálum fyrir svæðið í heild.

#### 3.1.4.2 Jarðskjálftar

Blönduvirkjun liggur utan þeirra svæða sem að jafnaði eru talin helstu jarðskjálfta-svæði landsins. Stórra skjálfta sem áhrif geta haft á virkjunarsvæðiu er helst að vænta fyrir mynni Skagafjarðar annars vegar og í eldstöðvum undir Hofsjökli og Langjökli hins vegar.

### 3.1.5 Annað

#### 3.1.5.1 Veður

Reglulegar veðurmælingar voru ekki gerðar á áhrifasvæði Blönduvirkjunar áður en framkvæmdir hófust. Næsta veðurstöð með reglulegum mælingum er Hveravellir um 30 km sunnan við Blöndulón og liggur hún hærra yfir sjó. Landsvirkjun hefur jafnframt rekið sjálfvirka veðurstöð við Kolku frá 1993. Áður en framkvæmdir hófust komu fram hugmyndir um að Blöndulón gæti haft áhrif á veðurfar í nágrenni lónsins, einkum til kælingar að vorlagi. Starfsmenn Orkustofnunar tóku saman greinargerð um líkleg staðbundin áhrif á veðurfar (Hákon Aðalsteinsson 1979) og var hún send Veðurstofu Íslands til umsagnar.

Í ítarlegri umsögn Veðurstofunnar (Flosi Hrafn Sigurðsson og Eyjólfur Þorbjörnsson 1979) voru færð rök fyrir því að veðurfarsleg áhrif lónsins yrðu lítil. Grunnt lón var talið hlýna fljótt að vorlagi og hefði því ekki lengi áhrif til kælingar. Lónið var þó talið geta dregið úr hitasveiflu dags og nætur í hreinviðri að sumarlagi þeim megin sem vindur stendur af því. Þokumyndun vegna lónsins var talin verða fátíð.

#### 3.1.5.2 Námur og efnishaugar

Við undirbúning virkjunar voru ekki gerðar sérstakar áætlanir um frágang á námum og efnishaugum.

### 3.1.6 Áhrif Blönduvirkjunar á land og jörð

#### 3.1.6.1 Áhrif á vatnafar

Með virkjun Blöndu urðu grundvallarbreytingar á rennslisháttuum árinna. Miðlun úr Blöndulóni, einkum eftir stækkun þess árið 1996, hefur valdið því að rennsli í Blöndu er nú mun jafnara en áður var. Rennsli í Blöndudal við Löngumýri er mjög stöðugt nálægt  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  mestan hluta ársins. Flóð eru mun minni og sjaldgæfari en áður (Sjá myndir 5 og 6 á bls.15).

Á hálendinu urður til tvö ný vötn, Blöndulón sem er  $57 \text{ km}^2$  miðlunarlón með breytilegu vatnsborði, og Gilsárlón sem er um  $5 \text{ km}^2$  inntakslón með tiltölulega stöðugu vatnsborði. Veituleiðin milli lónanna er 25 km löng og liggur hún um vötnin Þrístiklu, Smalatjörn, Austara-Friðmundarvatn og Gilsvatn sem áður voru blátær fjallavötn.

Grófasti hluti þess jökulaurs sem Blanda ber með sér verður nú eftir í Blöndulóni. Ársmeðaltal aurburðar í Blöndu fyrir virkjun (1951-1990) var um 570 þúsund tonn á



ári en eftir virkjun (1992-1997) 63 þúsund tonn á ári skv. mælingum í Blöndudal (Svanur Pálsson og Guðmundur Vigfússon 1999). Því lætur nærri að árlega setjist 500 þúsund tonn af svifaur fyrir í Blöndulóni. Þetta, ásamt breyttum rennslisháttum árinna, hefur áhrif á farveg hennar en þau hafa ekki verið könnuð.

Sandur við ströndina við Blönduós hefur ávallt verið á mikilli hreyfingu og virðast breytingarnar einkum ráðast af veðri og vindum. Með tímanum munu breytingar á framburði Blöndu hafa áhrif á ströndina og ætla má sandur þar fari minnkandi. Engar rannsóknir hafa verið gerðar á breytingum við ströndina.

### 3.1.6.2 Landslag

Flestar helstu breytingar sem urðu á landslagi með tilkomu Blönduvirkjunar tengjast Blöndu sjálfri. Mesta breytingin varð uppi á heiðunum þar sem Blöndulón, þriðja stærsta stöðuvatn landsins, var myndað á grónum heiðarlöndum. Jafnframt var ánni veitt úr farvegi sínum og nokkur minni stöðuvötn lögð undir veituskurð. Frá stíflunni við Reftjarnabungu að útfalli Blönduvirkjunar er farvegur árinna að jafnaði vatnslítill.

Skertur aurburður í Blöndu ásamt breyttum rennslisháttum árinna hefur áhrif á farveg hennar, einkum á þeim hluta hans sem fellur um laus jarðlög. Þetta á einkum við um kaflann frá mynni Blöndudals að Buðlunganesi (sjá 4. mynd). Fyrirsjáanlegt er að með tíð og tíma mun draga úr sandburði með ströndinni við Blönduós. Landbrot við Blönduós hefur lengi verið vandamál. Í aðalskipulagi Blönduóss 1993-2013 er nokkuð fjallað um vandann og sýndur uppdráttur af landbroti á árabílinu 1959-1983 (<http://www.blonduos.com/skipulag/adal/ad11.htm>). Þar er einnig rakin bygging sjóvarnargarða 1983-1986 og 1990. Þetta var áður en Blanda var virkjuð. Af flugmyndum má sjá að sandur við ströndina hefur verið á mikilli hreyfingu. Samanburður á flugmyndum frá 1946, 1958, 1977, 1991 og 1999 sýnir að ströndin hefur stöðugt verið að breytast (7. mynd). Til að auðvelda samanburðinn hefur strandlínan frá 1999 verið dregin inn á eldri myndirnar.

Flugmyndirnar sýna að talsverðar breytingar hafa orðið á ströndinni við Blönduós undanfarna áratugi en ekki er sýnilegt að þær stefni í ákveðna átt. Þessar breytingar ráðast væntanlega að mestu leyti af veðrum og vindum og jafnvel einstökum vetrarveðrum. Ef tekið er mið af flugmyndinni frá 1999 virðast breytingar á ströndinni við Blönduós fyrstu árin eftir að Blönduvirkjun tók til starfa ekki hafa verið meiri en þær breytingar sem þar urðu fyrir virkjun.

Breytingar á framburði Blöndu mun hafa áhrif á ströndina við Blönduós og samkvæmt upplýsingum heimamanna hefur nú þegar dregið úr sandburði með ströndinni sunnan við Blönduós.

Í flestum tilvikum hefur tekist vel til með frágang á námum og efnishaugum. Þó má sjá allstórar ófrágengnar námur neðan við Blöndustíflu og austan við Gilsárlón.



7. mynd. Breytingar á strandlengju Blönduóss. Búið er að teikna inn á myndirnar strandlínuna eins og hún var sumarið 1999 (Heimild: Landmælingar Íslands).

## 3.2 JARÐVEGUR, GRÓÐUR OG DÝRALÍF Á LANDI

### 3.2.1 Rannsóknir fyrir framkvæmdir

Nokkuð ítarlegar rannsóknir á gróðri og jarðvegi á áhrifasvæði virkjunarinnar voru gerðar fyrir virkjun, bæði sem hluti af undirbúningi framkvæmda og í óbeinum tengslum við virkjunina. Mikilvægasta heimild um náttúrufar á svæðinu er náttúruverndarkönnun sem Náttúrugripasafnið á Akureyri annaðist fyrir Orkustofnun í samræmi við óskir Náttúruverndarráðs (1. viðauki). Vettvangsrannsóknir voru fóru fram sumarið 1976 og skýrsla var gefin út ári síðar (Hörður Kristinsson & Helgi Hallgrímsson 1977). Gróðri á áhrifasvæði virkjunarinnar voru gerð góð skil í skýrslunni og einnig var fjallað um aðra þætti náttúru svo og sögu svæðisins. Þar var einnig lagt mat á náttúruverndargildi virkjunarsvæðisins og einstakra svæða og vistkerfa innan þess.

#### 3.2.1.1 Rannsóknir á jarðvegi

Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson (1977) mátu jarðvegsþykkt og lýstu einu jarðvegssniði úr flóa. Síðar rannsökuðu Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson (1982) jarðgrunn og jarðveg í lónstæði og mátu þau einnig hættu á jarðvegseyðingu af völdum lónsins. Milli 30 og 40 jarðgrunnssnið voru könnuð með skóflubor í lónstæðinu. Hætta á jarðvegsrofi var metin í tengslum við mat á beitarþoli 1983 (Ingvi Þorsteinsson o.fl. 1984) og jarðvegssýnum var safnað í tengslum við beitarannsóknir á svæði innan lónstæðisins 1987 (Borgþór Magnússon & Sigurður Magnússon 1992).

#### 3.2.1.2 Rannsóknir á gróðri

##### *Gróðurkortlagning*

Gróðurkortlagning Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiða hafði farið fram á vegum Rannsóknarstofnunar landbúnaðarins 1961-1966. Gróðurkort af virkjunarsvæðinu var gefið út af Orkustofnun 1975, byggt á gróðurkortlagningu frá 1965 og hæðarlínugrunni Orkustofnunar. Þessi kortlagning var aukin og endurskoðuð 1978 og 1980 vegna fyrirhugaðra virkjunarframkvæmda (Ingvi Þorsteinsson 1980).

##### *Tegundir*

Í skýrslu Harðar Kristinssonar og Helga Hallgrímssonar (1977) er listi yfir tegundir háplantna, mosa, fléttna og sveppa sem greindar voru á virkjunarsvæðinu. Útbreiðslukort háplantna á lónsvæðinu, þ.e. lónstæði og nánasta umhverfi, fylgdi með skýrslunni. Borgþór Magnússon og Sigurður H. Magnússon (1992) birtu lista yfir tegundir í mólendi þar sem landnýtingartilraun fór fram á árunum 1975-1989. Það svæði fór síðar undir lón. Ingibjörg Svala Jónsdóttir (1984) rannsakaði gróður í hólma í Lómatjörnum og á nálægu beittu landi. Þeim var ekki raskað við virkjunina (2. mynd).

##### *Beitarþol*

Ingvi Þorsteinsson (1980) rannsakaði ástand og beitarþol afréttalands vestan og austan Blöndu. Tilgangur þeirrar rannsóknar var að meta heildarbeitarþol afréttanna og hve mikið beitaland tapaðist við virkjunina. Niðurstöðurnar voru endurskoðaðar 1983 (Ingvi Þorsteinsson o.fl. 1984). Tegundasamsetning var metin ásamt gróðurþekju og gróður- og jarðvegsrofi.

Beitartilraunir á vegum Rannsóknarstofnunar landbúnaðarins voru gerðar á 2,59 km<sup>2</sup> tilraunasvæði í um 470 m hæð milli Sandár og Áfangafells á árunum 1975-1989 (Andrés Arnalds & Ólafur Guðmundsson 1975, 1976, 1977; Ólafur Guðmundsson & Andrés Arnalds 1978, 1979; Ólafur Guðmundsson o.fl. 1984, Borgþór Magnússon & Sigurður H. Magnússon 1992). Tilgangur rannsókna var að finna hagkvæmstu leið til að nýta land til beitar án þess að valda gróðurskemmdum. Tilraunalandið fór síðan nær allt undir vatn. Niðurstöður hafa verið túlkaðar í nokkrum fræðigreinum (t.d. Einar E. Gíslason 1978, Björn S. Stefánsson 1984, Andrés Arnalds 1986, Ólafur Guðmundsson 2001, Borgþór Magnússon & Sigurður H. Magnússon 1992).

### 3.2.1.3 Rannsóknir á dýralífi á landi

Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson (1977) könnuðu smádyr í jarðvegi og skráðu fugla sem sáust á virkjunarsvæðinu þá daga sem náttúrufar var kannað. Engar rannsóknir voru gerðar á öðru dýralífi en nokkuð fjallað um spendýr og hryggleysingja sem sáust eða getið er um í öðrum heimildum um svæðið. Um rannsóknir á dýralífi í vötnum er fjallað í kafla um vatnalíf.

## 3.2.2 Jarðvegur, gróður og dýralíf á landi fyrir virkjun

### 3.2.2.1 Jarðvegur fyrir virkjun

#### *Jarðvegur í lónstæði Blöndulóns*

Samkvæmt gróðurkortu voru melar með þunnum jarðvegi um 6% af lónstæði Blöndulóns, en móajarðvegur þakti um 63% lónstæðisins (3. tafla). Samkvæmt skýrslu Harðar Kristinssonar og Helga Hallgrímssonar (1977) var móajarðvegur á lónstæðinu ½-1m þykkur og í 39 jarðgrunnssniðum sem mæld voru 1978 var jarðvegurinn að meðaltali 60 cm þykkur (Ingibjörg Kaldal & Skúli Víkingsson 1982). Jarðvegsþykkt í mólendi milli Sandár og Áfangafells þar sem beitartilraunir voru gerðar 1975-1989 var að meðaltali 112 cm (Borgþór Magnússon og Sigurður H. Magnússon 1992).

Votlendisjarðvegur þakti nálægt 20% lónstæðisins. Sá jarðvegur var mun dýpri en móajarðvegurinn. Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson (1977) töldu hann hafa verið 2-3 m djúpan en sums staðar þynnri. Mælingar Ingibjargar Kaldal og Skúla Víkingssonar (1982) styðja þá ályktun en sniðin sem þau mældu náðu sjaldan niður úr lífrænum votlendisjarðvegi.

Í ritinu Göngur og réttir (1. útg. 1948, 2. útg. 1985) skrifuðu reyndir gangnamenn lýsingar af afréttarlöndum. Um Auðkúluheiði skrifaði Jónas Bjarnason (f. 1866) en um Eyvindarstaðaheiði Guðmundur Jósafatsson (f. 1894). Báðir lýsa breytingum á votlendi heiðanna þar sem flóar þorna upp og rofna eins og um eðlilega þróun hafi verið að ræða. Um Ullarflóa (4. mynd) ritaði Jónas B. Bjarnason (1985):

*Sennilega eru nöfn þessi dregin af því, að Ullarflói var mjög blautur og spratt þar svo mikil fífa að hann var hvítur yfir að sjá eins og ullarflekkur, og seinnihluta sumars, þegar fífan fór að falla og fjúka, þá urðu ásarnir í kring hálfhvítir af fífudreif, en nú hefir kvíslin skorið sig niður svo langt suður í flóann, að hann hefir þornað, og er fífan að mestu horfin úr honum. Er þar því mjög ólíkt útlits og var fyrir 60-70 árum, enda er mikið að blása upp suðvestur af flóanum, og gengur þar óðum á graslendið.*

Guðmundur Jósafatsson (1985) skrifaði um flóana austan Blöndu:

*Þeir eru að sjálfsögðu allmisjafnir að gróðri, og veldur þar rakastigið mestu um. Hið blautasta er vaxið mjög stórgerðu broki, og eru þó frátekna grónar tjarnir. Þær eru*

*oftast vaxnar mjög stórvaxinni ljósastör. Botn tjarnanna er oftast vaxinn stórgerðum mosa. Myndar hann, ásamt störlinni, alltraustan grunn. Heldur störlin oft velli allengi, eftir að mosinn er orðinn svo hár, að hann er kominn upp úr tjörninni. Eru slíkar flesjur oftast hestfærar, meðan störlin heldur velli. En þegar svo er komið, mun brokið fara að seilast til valda, og þá horfir málið annan veg við. Verða flesjurnar þá oftast fljótlega ótræðar gripum. Mosinn mun oftast dauðadæmdur, er það hefir sigrað. En brokið þarf líka mikla bleytu til að ná fullum þroska. Brokið breytist svo aftur mjög fljótlega, ef flóinn þornar af einhverjum ástæðum. Verður það þá smágerðara, og aðrar tegundir fara að skjóta upp höfðinu, uns komið er á það stig, að þurrlendisgróður er orðinn ríkjandi. Er þá oft skammt til foks. Hjálpar þar til, að einmitt slíkt land verður venjulega fyrir mjög miklum ágangi, því að hross sækja mjög á það land, sem liggur undir slíkum gróðurskiptum. – Þessi margbreyttu gróðurstig, þar sem votlendi er að breytast í þurrlendi, eru mjög algeng um flóa heiðarinnar.*

Báðar þessar lýsingar segja frá jarðvegsmyndun við mikið áfok en það hefur verið ríkjandi ástand á fyrri hluta 20. aldar.

#### *Jarðvegsrof*

Niðurstöður mats á jarðvegsrofi á afréttunum beggja vegna Blöndu í tengslum við mat á beitarþoli 1983 (Ingvi Þorsteinsson o.fl. 1984) sýndu nokkra jarðvegseyðingu á öllu svæðinu en allmikla eða mikla á suðurhluta Auðkúluheiðar og norðurhluta Eyvindarstaðaheiðar. Jarðvegsrofi var skipt í fjóra flokka þar sem bæði var tekið tillit til útbreiðslu og virkni rofs. Fyrsti flokkurinn: „Engin eyðing“ kom hvergi fyrir. Annar flokkur: „Ummerki um eyðingu sjáanleg og/eða hætta fyrir hendi“ var algengasti rofflokkur á báðum heiðunum. Þriðji flokkur: „Talsverð eða mikil eyðing“ kom fyrir á 7 athugunarstöðum af 24 á Auðkúluheiði og 5 af 10 á Eyvindarstaðaheiði. Hæsti rofflokkur 4: „Mjög mikil eyðing“ kom fyrir á 2 athugunarstöðum á Auðkúluheiði. Norðausturhluti Eyvindarstaðaheiðar var ekki athugaður vegna veðurs en þar var álitíð að ástand væri verst.

#### *Samantekt*

Jarðvegur á virkjunarsvæði Blönduvirkjunar var að mestu órofinn. Móajarðvegur þakti um tvo þriðju hluta svæðisins en votlendisjarðvegur var einnig útbreiddur. Lítil hluti svæðisins voru áreyrar og melar með grunnnum jarðvegi. Sunnan áhrifasvæðis virkjunarinnar var jarðvegsrof mjög virkt og áfok þaðan hafði valdið mikilli jarðvegsþykkun á grónum hlutum heiðanna. Votlendi hafði víða þornað vegna áfoks á 20. öld.

#### *3.2.2.2 Gróðurfur fyrir virkjun*

##### *Ástand lands, beitarálag og beitarþol*

Fjárfjöldi á Íslandi náði hámarki árið 1978 (Bændasamtök Íslands 1998). Beitarþungi hafði farið vaxandi á flestum afréttum um það leyti sem rannsóknir á gróðurfari Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiðar hófust. Víða koma fram áhyggjur af ástandi lands í gögnum frá þessum árum og Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson (1977) töldu að miðað við ástand afréttarlandsins væri það ofsetið af beit. Engar upplýsingar liggja þó fyrir um raunverulegt beitarálag á heiðunum á þessum árum.

Niðurstöður rannsókna á beitarþoli heiðanna (Ingvi Þorsteinsson 1980) sýndu að beitarþol vestan Blöndu væri tæplega 21.000 ærgildi (ærgildi reiknað sem á með 1,3 lömb) en austan Blöndu um 13.800 ærgildi, samtals 34.755 ærgildi. Land sem glatast

myndi vegna virkjunarframkvæmda var metið 2.273 ærgildi vestan Blöndu og 625 ærgildi austan Blöndu, alls 2.898 ærgildi eða nálægt 8% heildarveitargildisins. Í skýrslu um ástand beitolandanna 1983 voru þessar niðurstöður endurskoðaðar og lækkaðar. Reiknað beitarþol eftir lækkingu var um 17.900 ærgildi (Ingvi Þorsteinsson o.fl. 1984). Í framhaldi af þessu var ítala sett á heiðarnar árið 1985, 8.400 ærgildi á Auðkúluheiði og 6.500 á Eyvindarstaðaheiði, alls 14.900 ærgildi. Ítalan var síðar hækkuð í 15.900 ærgildi vegna uppgræðslu sunnan virkjunarsvæðisins (Ingvi Þorsteinsson 1991b). Í skýrslunni um ástand beitolandanna 1983 eru nefnd atriði sem benda til óhóflegs beitarálags. Þar er talað um mikla aukningu mosa í þekju á kostnað annarra tegunda frá því gróðurkort voru gerð. Í skýrslunni er ályktað að „*of mikið og langvarandi beitarálag á heiðunum auk kaldrar veðráttu síðustu ára*“ sé orsök gróðurbreytinganna.

### *Gróður í lónstæði fyrir virkjun*

Samkvæmt gróðurkortu af virkjunarsvæðinu (Landmælingar Íslands 1975) var lónstæðið að mestu leyti gróið. Á kortinu eru hæðarlínur með 5 m millibili. Við aflestur af kortinu þarf því að notast við 480 m hæðarlínu fyrir lónstæðið. Neðan 480 m hæðarlínu mælist lónstæðið um 70 km<sup>2</sup> en eyjar í lóninu nærri 5 km<sup>2</sup>. Gróðurfur lónstæðisins neðan 480 m y.s. án eyja er sýnt í grófum dráttum í 3. töflu.

**3. tafla Gróf skipting gróðurlendis í lónstæði Blöndulóns undir 480 m**

Áreyrar, lítið grónar	6,4 km <sup>2</sup>	10%
Melar	3,7 km <sup>2</sup>	5,5%
Mosapemba, víðast með smárunnum	13,4 km <sup>2</sup>	21%
Annað þurrlandi, mest hrísmóar með fjalldrapa og þursaskeggi eða stinnastör	27,0 km <sup>2</sup>	42%
Vottlendisgróður	13,0 km <sup>2</sup>	20%
Ár og vötn	1,0 km <sup>2</sup>	1,5%
<b>Alls:</b>	<b>64,5 km<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>

Auk lónstæðis Blöndulóns fóru um 5 km<sup>2</sup> gróins lands undir vatn í inntakslóni virkjunarinnar, Gilsárlóni, þar af yfir helmingur vottlendi. Við veituleið milli Blöndulóns og inntakslóns spilltist einnig nokkuð af grónu landi. Ofmat á stærð Blöndulóns (mismunur 478 og 480 m lónhæðar) er svipað að flatarmáli og Gilsárlón, 5-7 km<sup>2</sup>.

Rústir eru ekki merktar á gróðurkortu en Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson (1977) gátu þeirra í lýsingu á gróðri í flóum. Þeir gátu einnig heimilda um að mun meira hefði verið um rústir í upphafi 20. aldar. Rústir hefðu minnkað og þeim fækkað frá 1920-1965 en vaxið og endurnýjast eftir það fram til 1976 þegar svæðið var kannað. Þá voru fáar rústir í Kolkuflóa en mikið af ummerkjum eftir eldri rústir þar og víðar. Nýmyndaðar rústir fundust í Ullarflóa, Kolkuflóa og Fellaflóa.

### *Plöntutegundir í lónstæði fyrir virkjun*

Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson (1977) skilgreindu rannsóknarsvæði sitt í heild sem Blönduvirkjunarsvæðið, stóran hluta Auðkúluheiðar og sneið af Eyvindarstaðaheiði. Innan þess skilgreindu þeir „lónsvæðið“ sem 236 km<sup>2</sup> svæði umhverfis fyrirhugað miðlunarlón og „lónstæðið“ sem 60 km<sup>2</sup> svæði innan þess. Þeir fundu 176 tegundir háplantna á lónsvæðinu sumarið 1976 en á athugunarsvæðinu öllu sem náði nokkuð út fyrir lónstæðið, einkum til vesturs og norðurs, fundu þeir alls 187 tegundir.



Nokkrar tegundanna 176 fundust aðeins í Blöndugili, t.d. vallhumall, ætihvönn og finnugur. Efalítið eiga bæði náttúruleg beitarfriðun vegna straumvatns og sérstök snjóalög þátt í sérstöðu gilsins.

Samkvæmt útbreiðslukortum tegunda af lónsvæðinu virðast hvítstör, broddastör, toppastör, gulstör, mýrasef, horblaðka, blástjarna, snænarfagras, stjörnuarfi, alurt, hvítsmári og þrenningarfjóra aðeins hafa vaxið í lónstæðinu en ekki annars staðar á athugunarsvæðinu. Þetta eru 11 tegundir, að meirihluta eindregnar votlendistegundir. Á landsvísu eru þessar tegundir misalgengar. Blástjarna, snænarfagras og hvítstör eru fremur sjaldséðar en hinar tegundirnar algengari.

Auk háplantna var 101 tegund mosa greind á athugunarsvæðinu, 94 tegundir af fléttum og 31 tegund stórsveppa. Hróðurfléttum á steinum var sleppt og aðeins greindir þeir sveppir sem voru gróbærir meðan vettvangsvinna fór fram (13.-23. júlí 1976). Ekki var gerð sérstök skrá um tegundir innan lónstæðisins.

Greining mosa og fléttna er vandasamari en greining háplantna og verður ekki nema að hluta gerð á vettvangi. Fjöldi tegunda byggir því á sýnatöku og greiningu á rannsóknarstofu. Fjöldi mosa sem fannst 1987 í einsleitu mólendi bendir til þess að fjöldi mosategunda á athugunarsvæðinu hafi verið vanmetinn 1976 (Borgþór Magnússon og Sigurður H. Magnússon 1992).

#### *Plöntusamfélög í lónstæði fyrir virkjun*

Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson (1977) tilgreindu 12 flokka gróðurfélaga á lónsvæðinu.

1. *Gróður í tjörnum og stöðuvötnum*
2. *Gróður í flóum*
3. *Gróður á rústum*
4. *Mýrar og hálfdeigjur*
5. *Stinnustararmóar*
6. *Mosaþembur með fjalldrapa (mosaheiði)*
7. *Lyngmóar (lyngheiði)*
8. *Brekkugróður*
9. *Snjóðældagróður*
10. *Melagróður*
11. *Sendnar víðiflesjur (víðiheiði)*
12. *Blómlendi*

Ingvi Þorsteinsson o.fl. (1984) nefndu 13 gerðir gróðurlenda á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiðum. Þar er byggt á flokkun Steindórs Steindórssonar frá 1980 sem víða er notuð. Gróðurlendin eru: Mosaþemba, kvistlendi, kjarlendi, sefmóar, starmóar, graslendi, snjóðældir, fléttumóar, nýgræður, blómlendi, jaðar, mýri og flói.

#### *3.2.2.3 Dýralíf fyrir virkjun*

Þegar náttúruverndarkönnun var gerð árið 1976 á vegum Náttúrugripasafnsins á Akureyri (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1977) voru ráðgerðar sérstakar rannsóknir á dýralífi athugunarsvæðisins, einkum söfnun smádýra og athuganir á fuglalífi. Viðkomandi sérfræðingur átti ekki heimangengt og því urðu rannsóknir á landdýralífi minni og ófullkomnari en áætlað var.

#### *Fuglar*

Í náttúruverndarkönnuninni (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1977) sáu 30 tegundir fugla. Talið var fullvíst að tegundir á svæðinu væru fleiri. Álfir voru

áberandi, 50 fuglar sáust og talið líklegt að fleiri væru á svæðinu. Merki um heiðagæs fundust en gert var ráð fyrir að meira væri um hana sunnan áhrifasvæðis virkjunarinnar. Allmikið var um endur og voru 6 tegundir greindar. Himbrimar voru á flestum vötnunum og mikið var um mófugla. Blöndutjarnir voru sérstaklega nefndar sem athyglisvert svæði með tilliti til fuglalífs.

### 3.2.3 Vistgerðir

Frá árinu 1999 hefur Náttúrufræðistofnun Íslands unnið að flokkun lands í vistgerðir á grunni gróðurfarsgagna með stuðningi frá öðrum gögnum sem varða jarðfræði, dýralíf, veðurfar og fleiri þætti. Flokkun í vistgerðir hefur síðan verið notuð til þess að meta verndargildi einstakra svæða í tengslum við *Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma*. Þegar liggja fyrir vistgerðaflokkarnir á nokkrum svæðum á hálendinu, Hofsafrétt, Vesturöræfum og Brúardölum, afréttum Skaftártungu og Síðumanna og loks Möðrudal og Arnardal (Sigmundur Einarsson o.fl. 2000, Sigurður H. Magnússon o.fl. 2001, Sigurður H. Magnússon o.fl. 2002).

Við flokkun lands í vistgerðir er tekið tillit til þess hvernig landið nýtist fjölbreyttum hópum lífvera sem búsvæði. Vistgerð lýsir því lífríki svæðis betur en gróðurgerðin ein. Með vistgerðaflokkun gefst því kostur á samanburði svæða á breiðari grunni en áður var mögulegur.

#### 3.2.3.1 Tilgáta um vistgerðir

Ekki liggur fyrir vistgerðakort af lónsvæðinu en ef mögulegt hefði verið að skrá vistgerðir á lónstæði Blöndulóns fyrir virkjun mætti fara nærri um tegundir og fjölda lífvera á svæðinu með samanburði við lífverur í samsvarandi vistgerðum annars staðar. Verndunargildi lægi þá einnig ljósar fyrir. Verið er að greina vistgerðir á svæðum nálægt Blöndulóni, m.a. í Guðlaugstungum, en þeirri vinnu er ólokið (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2004, munnl. heimild). Þótt vistgerðaflokkun sé unnin á grunni gróðurkorta er ekki varlegt að reyna að varpa gömlu óendurskoðuðu gróðurkortum af virkjunarsvæði Blöndu yfir í vistgerðakort án frekari gagna. Hins vegar má setja fram tilgátur um vistgerðir svæðisins með tilliti til gróðurkortsins.

Á gróðurkortinu koma um 30 gerðir gróðurlenda fyrir innan lónstæðisins. Þar af eru 4 sem einkennast af mosa, 15 aðrar gróðurgerðir á þurrlendi og 12 votlendisgerðir. Að auki koma sum gróðurlendanna fyrir með merkingum um mismikla þekju. Samanlagt flatarmál gróðurgerðanna er um 57 km<sup>2</sup>. Eyrar voru 6,4 km<sup>2</sup>, melar 3,7 km<sup>2</sup>. Eyjar í lóninu sem samanlagt eru um 4 km<sup>2</sup> eru ekki taldar með né ár og vötn sem þöktu um 0,4 km<sup>2</sup>.

Við yfirlit frá gróðurkortinu fæst skipting lónstæðis Blöndulóns í tilgátuvistgerðir sem sýnd er í 4. töflu.

4. tafla Tilgáta um vistgerðaskiptingu lands sem fór undir Blöndulón

Vistgerð	%	Vistgerð	%
Eyravist	10	Rústamýravist	?
Melavist óaðgreind	6	Flóavist	14
Melagambrovist	1	Runnamýravist	1
Mosamóavist	20	Starungsmýrar	1,5
Víðimóar	0,2	Sandmýravist	0,4
Gilja- og lyngmóar	41	Annað votlendi óskilgreint	3
Rekjuvist	0,2	Nýgræður með grös	1,5

### 3.2.4 Áhrif virkjunar á jarðveg, gróður og dýralíf á landi

Myndun Blöndulóns á nærri algrónu landi hafði meiri áhrif á lífríki en aðrar framkvæmdir virkjunarinnar. Haustið 1990 byrjaði að renna í Blöndulón. Þá var stífla í 474,3 m og við þá hæð varð lónið um 39 km<sup>2</sup>. Árið 1996 var stíflan hækkuð í 478 m og við það stækkaði lónið í um 56 km<sup>2</sup>.

#### 3.2.4.1 Áhrif virkjunar á jarðveg

Þar sem gróðurlendi glataðist við virkjunarframkvæmdir glataðist um leið frjósamur jarðvegur sem langan tíma tekur að endurheimta. Magn jarðvegsins er ekki þekkt en hægt er að áætla það samkvæmt þeim forsendum sem fyrir liggja. Í 5. töflu er slík áætlun sýnd og miðað við almenna eiginleika í íslenskum jarðvegi (Ólafur Arnalds og Íris Anna Karlsdóttir 2002) og áætlaða jarðvegsdýpt í mismunandi gróðurlendum á lónstæði Blöndulóns út frá fyrirliggjandi gögnum (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1977, Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1982, Borgþór Magnússon og Sigurður H. Magnússon 1992). Reiknað er með Blöndulóni, Gilsárlóni og veituleið í hlutföllum Blöndulóns.

5. tafla Möguleg skipting jarðvegsgerða í lónstæðum Blönduvirkjunar – gróf áætlun

Jarðvegsgerð alþjóðlegt heiti	íslenskt heiti	gróðurfar	eðlis- þyngd (g/cm <sup>3</sup> )	kolefnis hlutfall (%)	sýrustig (pH H <sub>2</sub> O)	flatar mál (km <sup>2</sup> )	dýpt (m)	heildar massi (Mt)
Histic andosol	Svartjörð	votlendi	0,2-0,4	13-18	4,5-5,5	10	1,5	4,5
Gleyic andosol	Blautjörð	votlendi	0,3-0,8	1-12	4,5-7,2	3	2,0	3,3
Brown andosol	Brúnjörð	móar	0,5-0,8	2-7	5,5-7,5	40	0,5	12,4
Vitrisol	Frumjörð	eyrar/melar	0,8-1,2	<1	7-7,9	12	0,02	0,2

Miðað við skiptinguna sem notuð er í 5. töflu gætu liðlega 20 milljónir tonna (Mt) af jarðvegi hafa farið undir vatn við virkjunina og í þeim 1,5 Mt af kolefni. Allar ályktanir um þetta eru þó með fyrirvörum því beinar mælingar eru afar takmarkaðar.

#### Losun gróðurhúsalofttegunda

Lofslagsbreytingar af mannavöldum hafa verið æ meira til umræðu síðustu áratugi og áhyggjur vegna þeirra hafa farið vaxandi. Helsta ástæða breytinganna er vaxandi styrkur lofttegunda sem endurvarpa hitaútgeislun jarðar, svonefndra gróðurhúsalofttegunda. Mest munar um koltvísýring (CO<sub>2</sub>) en styrkur hans í andrúmslofti hefur vaxið úr 280 ppm í 390 ppm á síðustu 50 árum. Meðal annarra gróðurhúsalofttegunda eru metan (CH<sub>4</sub>) og hláturgas (N<sub>2</sub>O). Styrkur þeirra lofttegunda í andrúmslofti er mjög lágur en áhrifin eru margföld á við sama magn af CO<sub>2</sub>. Þannig er hvert gramm CH<sub>4</sub> talið hafa ígildi 21 g af CO<sub>2</sub> og hvert gramm af N<sub>2</sub>O talið jafngilda 310 g af CO<sub>2</sub>.

Vatnsaflsvirkjanir hafa að jafnaði lítil áhrif á losun gróðurhúsalofttegunda miðað við aðra orkuframleiðslu. Metið hefur verið að meðallosun vatnsorkuvera sé 20 g CO<sub>2</sub>-ígilda/kWh á móti 720g CO<sub>2</sub>-ígilda/kWh frá orkuframleiðslu sem brennir jarðefnaeldsneyti. Þá er reiknað með losun við mannvirkjagerð, niðurbrot lífrænna efna í lónstæðum og framleiðslu varaorku, allt miðað við 100 ára líftíma virkjunar. Þrír fjórðu losunarinnar eru vegna niðurbrots lífrænna efna í lónstæðum (Gagnon & van de Vate 1997). Yfirleitt er gert ráð fyrir að allt lífrænt kolefni sem fer undir vatn losni aftur. Lauf og sina brotnar hratt niður en timbur og jarðvegscolefni losnar mjög hægt.

Þótt nokkrar rannsóknir á afdrifum kolefnis í jarðvegi hafi farið fram erlendis er mörgum spurningum ósvarað. Nánast undantekningalaust verður einhver losun CO<sub>2</sub> og CH<sub>4</sub>, en losunin er mjög breytileg og virðist magn lífræns kolefnis sem fór undir vatn í lónunum, aldur lónanna og meðalárshiti á hverjum stað skipta mestu máli.

Losun  $N_2O$  hefur mælst sums staðar en skiptir að líkindum aðeins máli í mjög næringarauðugum vötnum. Hiti og gnótt næringarefna stuðla að hraðri losun kolefnis. Jafnframt verður hlutfallsleg losun  $CH_4$  meiri við þær aðstæður þar sem súrefni getur þrotið við botn. Hlutfall  $CH_4$  af heildarkolefnislosun lækkar aftur með auknu dýpi þar sem það hvarfast við súrefni í vatninu á leið upp frá botni og myndar þá  $CO_2$ .

Votlendi losar að jafnaði nokkuð metan við náttúrulegar aðstæður en losun úr lónum er afar breytileg. Tilraunir með tilbúin lón á mómýrum í Kanada hafa sýnt aukna losun  $CH_4$  eftir hækkingu vatnsborðs (Scott o.fl. 1999). Finnskar rannsóknir á stórum manngerðum lónum í votlendi 25 árum eftir virkjun sýndu lágt hlutfall  $CH_4$  af heildarlosun kolefnis þar, eða svipað og í óröskuðu mýrlendi (Huttunen o.fl. 2003). Óvíst er hvernig losun var háttáð fyrstu árin eftir myndun lónanna.

Þar sem jarðvegur er mjög djúpur er hugsanlegt að lífræn efni hans brotni ekki niður. Að líkindum hafa mjúkir plöntuhlutar í Blöndulóni þegar brotnað niður og kolefni þeirra losnað sem  $CO_2$ . Trénaðir plöntuhlutar og rætur geta enn verið eftir svo og mestur hluti jarðvegskolefnisins. Ef allt kolefni í jarðvegi á lónstæðum Blönduvirkjunar losnar sem  $CO_2$ , jafngildir það yfir 5,6 Mt eða nálægt tvöfaldri árslosun Íslendinga árið 2000. Ef aðeins er reiknað með efstu 30 cm jarðvegs verður heildarkolefni sem losnað gæti úr Blöndulóni um 0,55 Mt sem samsvara 2 Mt  $CO_2$ .

Haustið 2000 voru gerðar mælingar á losun gróðurhúsalofttegunda úr Blöndulóni (Hlynur Óskarsson og Jón Guðmundsson 2001). Losun  $CO_2$  mældist 0,03-0,6 g/m<sup>2</sup>/dag en  $CH_4$  mældist ekki. Mælingarnar vöktu fleiri spurningar en þær svöruðu einkum vegna þess hve lítil losun  $CO_2$  mældist á dýpri hluta lónsins. Hlynur og Jón bentu á nauðsyn þess að frekari rannsóknir á jökulvatnslónum væru nauðsynlegar til að skýra niðurstöðurnar.

Blöndulón er kalt og næringarefni á botni þess að mestu seinleyst. Hitabreytingar og vindur stuðla að mikilli lóðréttri blöndun í íslenskum vötnum svo að súrefnisþurrð við botn er að líkindum sjaldgæf. Myndun metans er ólíkleg við slíkar aðstæður. Jökulvatnslón eru hins vegar mjög ólík þeim vötnum sem rannsökuð hafa verið erlendis. Mikið ólífrænt set safnast fyrir á botni lónanna og getur haft áhrif á losun kolefnis þaðan. Mögulegt er að setmyndun í jökullóni dragi úr eða komi í veg fyrir losun kolefnis úr dýpstu hlutum lónsins en einnig er hugsanlegt að þar verði til loftfirrtar aðstæður þar sem metan myndst og losnar á lengri tíma.

Rannsóknir á gasuppstreymi í Lagarfljóti sem gerðar voru 1984-1985 sýndu að þar streymir metan frá setlögum á botni og er það talið ættað úr liðlega 9000 ára gömlum gróðurleifum (Halldór Ármannsson og Sigmundur Einarsson 1995). Því er ekki hægt að útiloka þann möguleika að lífræn efni sem grafast undir jökulárseti brotni niður við súrefnissnaubar aðstæður og losni sem  $CH_4$  á hundruðum eða þúsundum ára.

Orkugeta Blönduvirkjunar er 720 GWh/ári og miðað við 100 ára starfstíma verður losun  $CO_2$  á hverja kílóvattstund 79 g ef allt kolefnið losnar sem  $CO_2$  en 28 g ef miðað er við efstu 30 cm af jarðvegi. Þessar tölur eru nokkru hærri en meðaltöl vatnsaflsvirkjana (20 g) en langt undir þeim 720 g  $CO_2$ /kWh sem orkuver með jarðefnaeldsneyti losa. Ef mikill hluti kolefnisins losnar sem metan verða gróðurhúsaáhrif frá lóninu margfalt meiri. Ef jökulleir kemur í veg fyrir losun gróðurhúsalofttegunda frá lóninu er niðurstaðan hagstæðari. Því væri æskilegt að rannsaka nánar hegðun jarðvegskolefnis í jökulvatnslónum og meta hlutfallslega losun metans sérstaklega.

Uppgrædd svæði á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði virðast bindast kolefni mjög hægt miðað við hvað talið er mögulegt. Ástæðan er fyrst og fremst mikið beitarálag en uppgræðslusvæðin eru í mikilli hæð yfir sjó og stutt og svöl sumur draga einnig úr bindigetu gróðurs. Bindigeta gróðurs sem fór undir vatn í Blöndulóni hefur ekki verið metin.

#### 3.2.4.2 Áhrif virkjunar á gróður

##### *Áhrif virkjunar á gróðurþekju*

Flatarmál gróins lands sem tapaðist vegna virkjunarframkvæmda var nálægt 64 km<sup>2</sup>, gróðurþekja hefur verið talin samsvara 55 km<sup>2</sup> (Ingvi Þorsteinsson 1991a).

##### *Áhrif virkjunar á plöntutegundir*

Tegundum háplantna á athugunarsvæðinu fækkaði nokkuð við tilkomu Blöndulóns. Ellefu tegundir voru aðeins fundnar á lónstæðinu, en ekki í nágrenni þess. Þar af voru 3-4 tegundir sem teljast fremur sjaldséðar á landsvísu en aðrar algengari.

Tvær tegundir háplantna sem nú eru á válista (Náttúrufræðistofnun Íslands 1996) fundust innan athugunarsvæðisins en hvorug þeirra í lónstæði. Þetta voru línarfi í hólma í Vestara-Friðmundarvatni og fjallkrækill austan í Helgufelli. Báðar tegundirnar eru skráðar sem „tegundir í nokkurri hættu“ sem er lægsti hættuflokkur. Línarfi er friðaður skv. auglýsingu í Stjórnartíðindum nr. 184/1978. Hvorki virkjunarframkvæmdir né mótvægisáðgerðir röskuðu vaxtarstöðum þessara tegunda.

Fjöldi greindra mosategunda í náttúruverndarkönnun var 101. Sumar tegundanna voru algengar um allt svæðið, aðrar fátíðari. Hluti þeirra fannst utan lónstæðis, í hólma í Vestara-Friðmundarvatni og í Blöndugili. Engin mosategund sem greind var á virkjunarsvæðinu er á válista frá 1996. Ekki er hægt að fullyrða hvort tegundum fækkar vegna virkjunar.

Fléttur voru skráðar við náttúruverndarkönnun. Í skránni eru 94 tegundir en hrúðurfléttum á steinum var sleppt. Ein flétta á válista frá 1996, *Leciophysma finmarkicum*, fannst í Kolkuflóa innan lónstæðis. Tvær tegundanna voru taldar sjaldgæfar á landsvísu og önnur þeirra, *Cladonia amaurocraea*, virtist eiga aðalútbreiðslusvæði sitt á þessum slóðum. Ekki er hægt að fullyrða hvort tegundum fækkar vegna virkjunar.

Skráðar tegundir sveppa á virkjunarsvæðinu voru 31. Aðeins gróbærir sveppir eru sýnilegir á hverjum tíma og tegundafjöldi er því áreiðanlega meiri. Ekkert verður sagt með vissu um áhrif virkjunar á fjölda sveppategunda.

##### *Áhrif virkjunar á beitargildi*

Beitiland sem svaraði til sumarbeitar 2.000-3.000 ærgilda tapaðist við virkjun Blöndu. Mótvægisáðgerðir, er fólust í uppgræðsluáðgerðum, hafa skilað ríflega sama fjölda fóðureininga.

#### 3.2.4.3 Gróðurbreytingar og strandmyndun við Blöndulón

Árleg vatnsborðssveifla í Blöndulóni er 10-12 m. Lægsta vatnsstaða eftir stækkun lónsins 1996 var í apríl 1999, 466,2 m y.s., en hæst verður vatnsstaðan 478,2 m y.s. Vatnsborðssveiflan hefur áhrif á stöðu jarðvatns í nágrenni lónsins. Fylgst hefur verið með strandmyndun og gróðurbreytingum við Blöndulón sem tengjast breyttri jarðvatnsstöðu. (Borgþór Magnússon 1995, Ásrún Elmarsdóttir og Borgþór Magnússon



1997, Borgþór Magnússon og Ásrún Elmarsdóttir 1999, Victor Helgason 1999, Borgþór Magnússon 2003)

#### *Landblotnun*

Jarðvatnsstaða hefur áhrif á þurrlandisgróður ef jarðvatnsborð stendur hærra en 1 m undir yfirborði (Borgþór Magnússon 2003). Breyttrar jarðvatnsstöðu gætir mislangt út frá Blöndulóni eftir landhalla. Sunnan við lónið þar sem halli er minni en 1% mælist hækkuð jarðvatnsstaða allt að 1000 m frá lóninu. Þar sem halli er 1-7% blotnar land 5-150 m frá lóni en þar sem landi hallar meira en 7% verður blotnunar ekki vart.

Þegar hátt er í lóninu vatnar yfir gróður milli þúfna næst lóninu. Þar drepst gróður en á þeim blettum sem upp úr standa verða breytingar á tegundasamsetningu. Fléttur hverfa og mjög dregur úr tíðni og þekju nokkurra háplöntutegunda. Aðrar tegundir halda velli. Gert er ráð fyrir landnámi votlendistegunda á löngum tíma. Talið er að gróðurbreytingar taki um 50 ár (Borgþór Magnússon og Ásrún Elmarsdóttir 1999).

#### *Öldurof og strandmyndun*

Fylgst hefur verið náið með jarðvegsrofi á bökkum Blöndulóns. Rofið er háð landhalla, aðdýpi og legu bakkanna við þurrustu vindátt. Þar sem landhalli er minnstur hefur öldurofs ekki orðið vart. Við 1-7% landhalla myndast yfirleitt sand- og malarfjara en þar sem halli er meiri en 7% brýtur vindalda bakka. Við suðurhluta lónsins, þar sem strendur eru víðast hvar lágar, var rof lítið 1998 en með austur-, norður- og vesturströnd lónsins höfðu víða myndast 0,5 – 2 m og allt að 4 m háir rofbakkar í brekkum og hlíðum sem lónið gekk upp í. Áframhaldandi rannsóknir munu leiða í ljós hver framvindan verður, en fylgst er reglubundið með strandmyndun við lónið (Hönnun, VST og Stuðull 2001).

#### *Áfok*

Áfok kemur fyrir við norðanvert lónið. Sandur virðist fjúka inn á gróið land í stökum hvassviðrum að sumri þegar lágt er í lóninu en ekki jafnt og þétt. Sandfok stöðvast í þýfðum fjalldrapamóunum. Ekki er ástæða til að ætla að stórfelldur uppblástur hefjist út frá lónbökkunum, en talin er ástæða til að fylgjast með rofi svo að gripið verði til aðgerða í tíma ef ástæða þykir til (Borgþór Magnússon 2003).

Áfok virðist bundið við hallalítlar strendur þar sem vindur getur staðið af lóninu meðan vatnsstaða er lág. Þetta gerist í hvössum sunnanveðrum að sumri til áður en lónið fyllist. Tveir áfoksgeirar hafa myndast við vík sem snýr mót SA. Þar er landhalli við ströndina 1,6%. Geirarnir mynduðust 1998 og 2000. Þau ár náði lónið seint eða ekki fullri hæð. Áfokið er að mestum hluta sandur sem safnast hefur með ströndinni vegna öldurofs en ekki jökulleir af botni lónsins (Borgþór Magnússon 2003).

#### *3.2.4.4 Áhrif virkjunar á dýralíf á landi*

##### *Áhrif virkjunar á spendýr*

Vitað var um töfu á áhrifasvæði virkjunarinnar. Refir sáust og eitt greni fannst í náttúruverndarkönnun. Líklegt var talið að greni væru fleiri. Um hagamyís og mink var ekki vitað. Áhrif virkjunar á stofnstærðir þessara spendýrategunda hafa verið óveruleg en staðbundin skerðing á búsvæðum nokkur.

### *Áhrif virkjunar á fuglalíf*

Engar skipulegar rannsóknir fóru fram á áhrifum virkjunarinnar á fuglalíf á virkjunarsvæðinu en af þeim fuglum sem sáust þar sumarið 1976 eru 4 á valista Náttúrufræðistofnunar (2000). Engin tegund sem vitað var um á svæðinu telst í bráðri hættu (e: critically endangered), eða í hættu (e: endangered). Á listanum eru fálki, himbrimi og hrafn flokkaðir í yfirvofandi hættu (e: vulnerable) en straumönd í nokkurri hættu (e: lower risk). Válisti var ekki til þegar Blanda var virkjuð.

Ekkert bendir til að virkjunin hafi haft umtalsverð áhrif á fuglalíf á lónsvæðinu. Engin tegund var í hættu vegna virkjunarinnar en ætla má að rík fuglabúsvæði hafi verið skert. Þrátt fyrir það hafa hlutfallsleg áhrif á fuglalíf á heiðunum líklega ekki verið mikil enda víðáttumikil hliðstæð fuglabúsvæði í næsta nágrenni (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2004, munnl. heimild).

### *Áhrif virkjunar á annað dýralíf*

Mjög takmarkaðar upplýsingar liggja fyrir um smádýralíf á lónsvæðinu. Enn er mikið til af samfelldum hliðstæðum vistgerðum í nágrenni lónsvæðisins og má því ætla að röskun á smádýralífi hafi ekki verið veruleg þegar horft er til nálæggra búsvæða. Áhrif virkjunar á votlendi

Votlendi hafa sérstöðu meðal vistkerfa vegna sérstakra alþjóðlegra samninga um verndun þess og auðugs lífríkis. Votlendi fylgir gjarnan gróskumikið gróðurfar og fjölbreytilegt fuglalíf. Fuglalífið byggist ýmist á gróðri eða smádýralífi sem fylgir gróðrinum. Vistkerfi í ám og vötnum njóta góðs af framleiðni votlendissvæða innan vatnasviðsins og fiskframleiðsla verður meiri. Votlendi er síður hætt við uppblæstri en þurrari gróðurlendum og því eru votlend svæði á hálendi Íslands nokkur vörn gegn eyðingaröflum. Eftir að miklum hluta votlendis í byggð var breytt með framræslu jókst einnig sérstaða þeirra vistkerfa sem eftir stóðu.

Mikið vantar á að yfirlit sé til um votlendi á Íslandi. Ekki er vitað hve mikið er til af votlendi á hálendi Íslands og ekki er vitað hve mikilvægir þeir 13 km<sup>2</sup> votlendis sem hurfu vegna virkjunarlóna við Blöndu voru fyrir hálendisvistkerfi, til dæmis hvað varðar fuglalíf.

Giskað hefur verið á að heildarflatarmál votlendis á Íslandi sé nú 8–10 þús. km<sup>2</sup> þar af um 2 þús km<sup>2</sup> á hálendi (Hlynur Óskarsson 1998). Votlendi í lónstæðum á virkjunarsvæði Blöndu væri þá 0,6%–0,7% af heildarflatarmáli votlendis á hálendi Íslands.

Ennþá eru víðáttumikil svæði á Auðkúluheiði, um Grímstungu-, Víðidalstungu- og Aðalbólshéiði vestur á Arnarvatnsheiði með hliðstæðar vistgerðir við þær sem töpuðust við Blöndulón. Votlendisvistgerðir hafa því fremur verið skertar en að þeim hafi verið eytt. Heildargögn vantar til þess að meta hve mikil skerðingin var hlutfallslega.

#### *3.2.4.5 Áhrif virkjunar á gróður meðfram farvegi Blöndu*

Með miðlun frá Blöndulóni hefur rennsli Blöndu orðið jafnara yfir árið og aurburður minnkað. Við jafnara rennsli verður farvegur árinna stöðugri sem leiðir til þess að áreyrar og bakkar gróa upp. Ekki liggja fyrir neinar athuganir á þessum þáttum en reiknað er með að áhrifasvæðið meðfram ánni sé 100-500 m breitt og að þessara áhrifa gæti á að minnsta kosti 40 km löngum kafla í Blöndudal og Langadal. Miðað við ofangreint er áhrifasvæði meðfram farvegi árinna að lágmarki 10 km<sup>2</sup>.

### 3.2.5 Samandregin áhrif virkjunar á jarðveg, gróður og dýralíf á landi

Flatarmál lónanna er samanlagt 62 km<sup>2</sup>. Mestur hluti þess lands var gróinn, um fjórðungur votlendi. Víðáttumikið mólendi sem svipar til þess sem var í lónstæðunum er á aðliggjandi svæðum og svipað votlendi víðar um heiðarnar.

- Jarðvegur í lónstæðunum var líklega nálægt 20 milljón tonn.
- Líðlega 170 tegundir háplantna, a.m.k. 101 mosategund, 94 fléttutegundir og 30 sveppategundir uxu í lónstæðunum. Ein fléttutegundanna er nú á valista.
- Ekkert bendir til að virkjunin hafi á neinn hátt ógnað fuglalífi á lónsvæðinu.
- Lítið er vitað um annað dýralíf innan lónstæðanna.
- Hægfara gróðurbreytingar verða með bökkum lónsins vegna bakvatnsáhrifa.
- Lítilsháttar rof hefur orðið við strönd Blöndulóns.
- Þó allt kolefni í Blöndulóni losni sem CO<sub>2</sub> verða gróðurhúsaáhrif virkjunarinnar margfalt minni frá sambærilegu með jarðefnaeldsneyti.
- Eyrar í farvegi Blöndu gróa upp vegna minni aurburðar og jafnara rennslis. Áhrifanna gætir á a.m.k. 10 km<sup>2</sup> svæði meðfram ánni.

### 3.2.6 Mótvægisáðgerðir vegna skertrar beitar

#### 3.2.6.1 Samningur um uppgræðslu

Hinn 15. mars 1982 var undirritaður samningur milli Rafmagnsveitna ríkisins og hreppsnefnda Blönduóss-, Svínvatns-, Torfalækjar-, Lýtingsstaða- og Seyluhrepps varðandi virkjun Blöndu. Þar var gert ráð fyrir að virkjunaraðili bætti fyrir tjón og óhagræði sem virkjunin ylli með ýmsum hætti. Virkjunaraðili legði vegi, reisti girðingar, gangnamannaskála og hesthús til mótvægis við það sem tapaðist eða nýttist ekki eftir virkjun. Fébætur kæmu fyrir vatnsréttindi og annað sem matsnefnd ákveddi.

Í 5. lið samningsins er fjallað um uppgræðslu lands. Þar segir:

*Virkjunaraðili kostar uppgræðslu lands í stað þess gróðurlands sem tapast og/eða spillist vegna virkjunarframkvæmda. Samningsaðilar telja að uppgræðsla sem svarar allt að 3000 ha [30 km<sup>2</sup>] örfoka lands muni nægja í þessu skyni, þannig að hið uppgrædda land sé ekki minna en jafngildi að landkostum. Áætlað er, að af þessu væru allt að 2400 ha [24 km<sup>2</sup>] vestan og 600 ha [6 km<sup>2</sup>] austan Blöndu.*

*Með orðinu uppgræðsla er hér í samningnum átt við uppgræðslu örfoka lands og aðhlyningu gróðurs og gróðurbætur lands. Uppgræðslan miðast við að framkvæma þá árlegu sáningu og áburðargjöf, sem þarf til að koma af stað gróðri, sem sé að minnsta kosti sambærilegur að beitargildi og varanleik við þann sem glatast, og viðhalda honum með áburðardreifingu.*

Síðar í samningnum segir: „Ef ekki næst tilætlaður árangur í uppgræðslu með ofangreindum hætti skal leita annarra leiða, t.d. að taka upp áburðargjöf á heimalöndum.“

Haustið 1982 tók Landsvirkjun við af Rarik sem virkjunaraðili Blöndu.

Við samninginn var gerður viðauki 24. mars 1990. Þar voru lítilsháttar orðalagsbreytingar gerðar á málsgrein um uppgræðslur: „Virkjunaraðili kostar uppgræðslu lands í stað þess gróðurlands á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði, sem tapast og/eða spillist vegna virkjunarframkvæmda.“ Ný ákvæði bættust einnig inn í samninginn. Þar segir: „Með tilliti til árangurs af uppgræðslu fyrstu 5 árin og rannsókna á henni eru aðilar sammála um að taka það til athugunar, hvort ástæða sé til frestunar eða takmörkunar á uppgræðslu á heiðunum umfram það mark, sem þannig er náð.“ Einnig segir þar: „Hafi samkomulag ekki

*náðst um frekari frestun eða aðrar ráðstafanir fyrir árslok 1990 verður uppgræðslu haldið áfram á árinu 1991 í samræmi við ákvæði samningsins.“*

Þann 20. mars 2003 var gerður nýr samningur, milli Landsvirkjunar og Svínvatns- og Torfalækjarhreppa um að heimamenn vestan Blöndu yfirtækju allar skyldur virkjunaraðila samkvæmt virkjunarsamningi er varða uppgræðslumál og viðhald gróðurs á Auðkúluheiði.

### *3.2.6.2 Markmið*

Með uppgræðslu lands var aðeins miðað við að bæta tapað beutiland fyrir búfé. Það kemur skýrt fram í mati á landi, bæði glötuðu landi og uppgræðslum (Ingvi Þorsteinsson 1980, Halldór Þorgeirsson o.fl. 1981). Hvorki var miðað við flatarmál eða gerð gróðurlendis og engin viðmiðunarsvæði voru valin.

### *3.2.6.3 Uppgræðslan*

Fyrstu áætlanir um uppgræðslu gerði Ingvi Þorsteinsson 1980. Gert var ráð fyrir að vegna lóns í 480 m þyrfti að rækta upp 15,5 km<sup>2</sup> lands. Ingvi gerði ráð fyrir að ræktunin færi fram í 400 m meðalhæð og að helmingur ræktunarlandsins væri gróið land sem aðeins yrði borið á. Það land sem síðan var valið til uppgræðslu liggur ofar, að mestum hluta í um 500 m og aðeins fjórðungur þess var gróinn þegar framkvæmdir hófust.

Vorið 1981, ári áður en gengið var frá samningum við heimamenn, hófust uppgræðslutilraunir. Sérstakur samningur var gerður milli Rafmagnsveitna ríkisins og þeirra stofnana sem annast skyldu uppgræðslurnar, Landgræðslu ríkisins, Búnaðarfélags Íslands og Rannsóknarstofnunar landbúnaðarins.

### *Uppgræðslusvæðin*

Uppgræðsla hófst á 6 svæðum árið 1981. Þau voru síðar stækkuð og fleiri svæðum bætt við. Svæðin urðu alls 18 en sum þeirra lágu svo nálægt hvert öðru að með tímanum urðu þau samfelld (8. mynd). Samkvæmt mati Landgræðslu ríkisins náði heildarflatarmál þeirra 16,5 km<sup>2</sup> árið 1989 og var sáningum þá hætt. Árið 1991 voru uppgræðslusvæðin mynduð úr lofti og gróður mældur eftir innrauðum myndum. Úrvinnsla myndanna sýndi að uppgræðslusvæðin voru mun stærri en talið hafði verið eða 45,5 km<sup>2</sup> að heildarflatarmáli með gróðurþekju sem samsvaraði 26,9 km<sup>2</sup> (Kolbeinn Árnason o.fl. 1992). Árið 1997 var enn sáð í ný svæði, sem áætluð eru um 3,1 km<sup>2</sup> (Herdís Friðriksdóttir 2000). Stærð svæðanna, áætluð og mæld, er sýnd á 9. mynd, en stærð svæðanna, hæð yfir sjó og magn áburðar í 6. töflu.

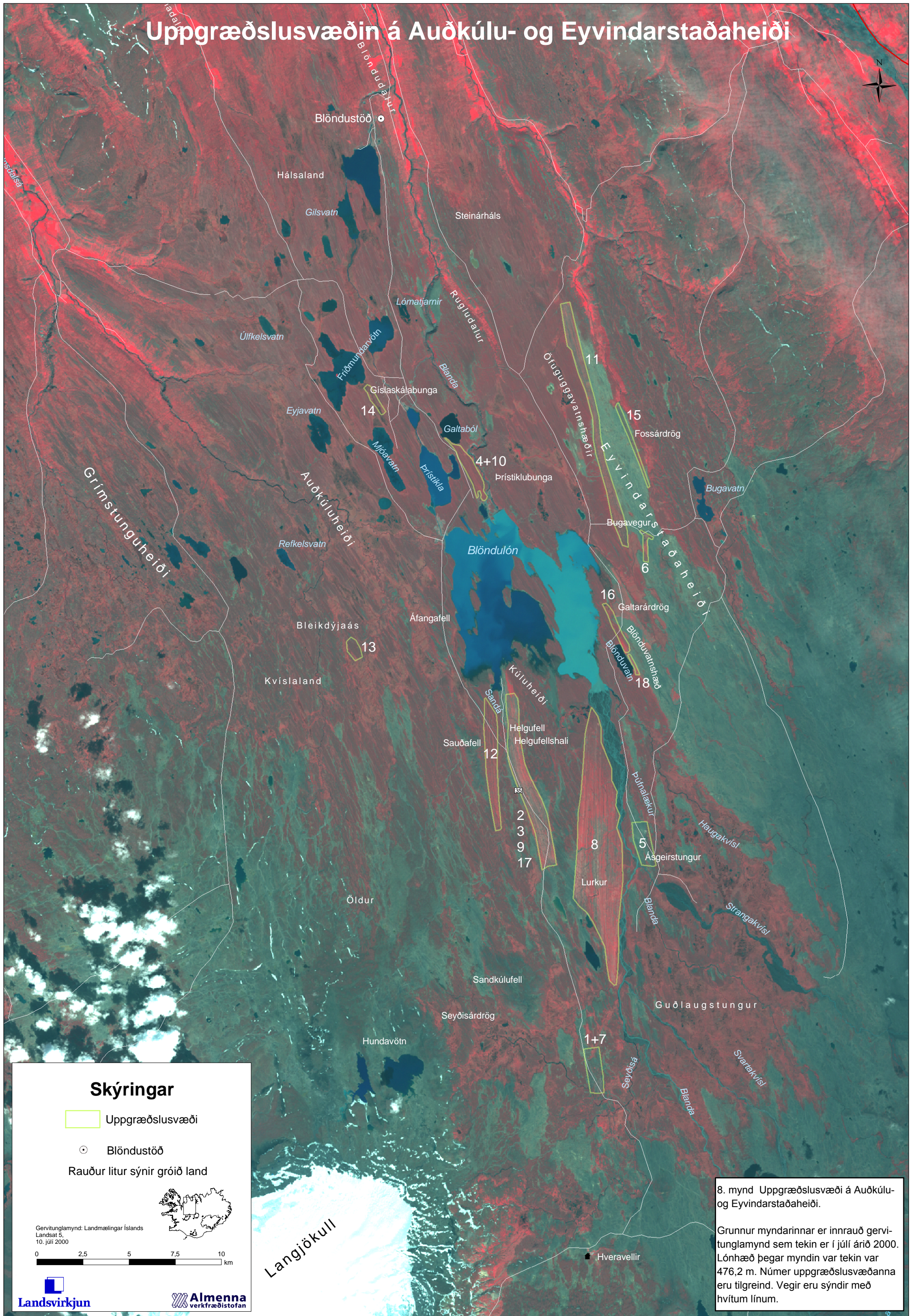
## 6. tafla Uppgræðslusvæðin

Í tveimur fyrstu dálkunum eru nöfn og númer svæðanna. Þriðji dálkur sýnir hvenær uppgræðsla hófst á hverju svæði og síðasta ár sem borið hafði verið á þegar gögn voru tekin saman árið 2000. Fjórði dálkur sýnir áætlaða stærð svæðanna sem unnið var út frá við áburðargjöf. Í fimmta dálki er stærð hvers svæðis eins og hún var mæld á loftmynd 1991 nema svæði 16 og 17 þar sem áætluð stækkun 1997 er lögð við mælingu frá 1991 og svæði 18 sem sáð var í í fyrsta sinn 1997. Sjötti dálkur sýnir áburðarmagn sem notað hefur verið á svæðið á tímabilinu 1981-1999 miðað við þær tölur sem Landgræðsla ríkisins hefur gefið upp um stærð og áburðarnotkun. Sjöundi dálkur sýnir hæð yfir sjávarmáli. Aftast er sérstaklega bent á svæði þar sem borið var á hálfgróid land en ekki sáð.

Svæði	númer	tímabil	metin stærð km <sup>2</sup>	mæld stærð km <sup>2</sup>	áburður tonn	hæð m y.s.	ath.
Seyðisá	1,7	1981-1992	0,80	1,33	208	610	
Helgufell/Helgufellshali/Sandá	2,3,9,17	1981-	5,10	7,20	1.419	510	
Þrístiklubunga	4,10	1981-1993	0,52	1,37	161	490	Ekki sáð
Þúfnalækur	5	1981-1991	0,20	0,26	64	510	
Bugavegur	6	1981-	0,27	0,27	157	500	
Lurkur	8	1983-	6,40	22,61	3.348	550	
Öfluguggavatnshæðir	11	1983-	3,20	7,30	1.709	500	
Sauðafell	12	1985-	1,00	4,81	345	550	
Bleikdýjaás	13	1985-1988	0,20	0,20	20	500	Ekki sáð
Gíslaskálabunga	14	1985-	0,30	0,30	29	425	Ekki sáð
Fossárdrög	15	1987-	0,30	0,50	165	500	
Galtarárdrög	16	1987-	2,00	2,00	248	500	
Blönduvatnshæðir	18	1997-	0,30	0,30	27		
<b>Alls</b>			<b>17,79</b>	<b>48,45</b>	<b>7.900</b>		



# Uppgræðslusvæðin á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði



## Skýringar

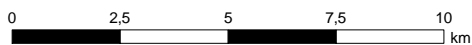
Uppgræðslusvæði

Blöndustöð

Rauður litur sýnir gróið land



Gervitunglamynd: Landmælingar Íslands  
Landsat 5,  
10. júlí 2000



Landsvirkjun

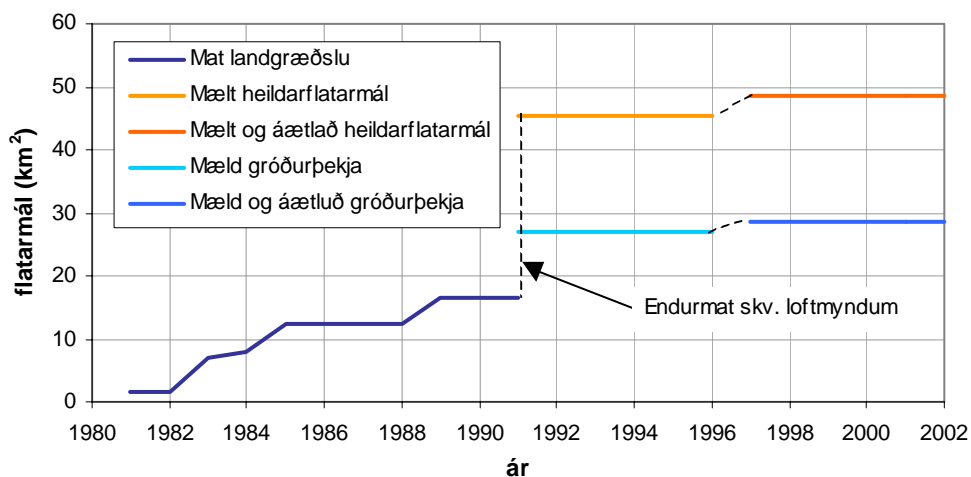
Almenna verkfræðistofan

8. mynd Uppgræðslusvæði á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði.

Grunnur myndarinnar er innrauð gervitunglamynd sem tekin er í júlí árið 2000. Lónshæð þegar myndin var tekin var 476,2 m. Númer uppgæðslusvæðanna eru tilgreind. Vegir eru sýndir með hvítum línum.



Flest uppgræðslusvæðin voru á örfoka melum í um 500 m. Auk melanna var sums staðar sáð í moldir og annars staðar í stórgrýti. Nokkur hluti svæðanna var gróinn áður en uppgræðsla hófst, mest innan svæðis 8 (Sigurður H. Magnússon og Borgþór Magnússon 1995). Að auki voru valin hálfgróin svæði við Þrístiklubungu, Bleikdýjaás og Gíslaskálabungu til uppgræðslu án sáninga (svæði 4, 10, 13 og 14) en þar var töluvert rof þegar aðgerðir hófust.

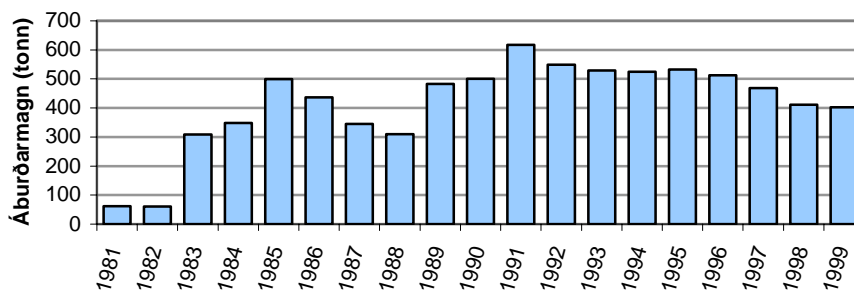


### 9. mynd Stærð uppgræðslusvæða

Myndin sýnir áætlaða stærð svæða frá upphafi landgræðsluaðgerða 1981. Fyrstu árin var stærðin metin af starfsmönnum Landgræðslu ríkisins. Árið 1991 var stærð mæld eftir loftmyndum og gróðurþekja reiknuð út frá innrauðu endurkasti. Árið 1997 var sáð í svæði sem talin eru um 3 km<sup>2</sup>.

### Áburðarmagn

Landgræðslan hefur gefið áburðarnotkun upp í kg/ha. Þar sem áætluð stærð svæðanna var minni en mælingar síðar sýndu er líklegt að áburðarskammtar hafi verið minni en til var ætlast. Heildarnotkun áburðar 1981-1999 virðist hafa verið tæp 8 þús. tonn (reiknað frá tölum í skýrslu Herdísar Friðriksdóttur 2000). Mest var áburðarnotkunin 1991 en síðan hefur heldur verið dregið úr henni (10. mynd).

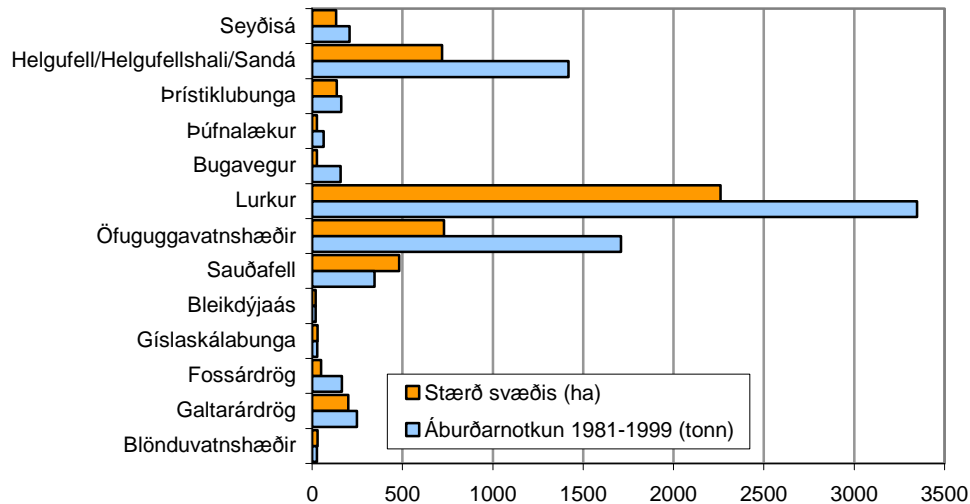


### 10. mynd Áburðarnotkun á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheidi.

Áburðarmagn var áætlað 400 kg/ha fyrstu 5 árin, um 250 kg/ha næstu 10 ár en um 150 kg/ha eftir það. Hætt var að bera á nokkur svæði 1988, 1992 og 1994.

Heildaráburðarmagn jafngildir að meðaltali liðlega 1,6 tonnum af áburði á hvern hektara uppgræðslusvæðanna frá upphafi mótvægisáðgerða. Það jafngildir 160 tonnum á km<sup>2</sup> eða 160 g á m<sup>2</sup>. Þetta magn skiptist þó ekki jafnt. Hlutfallslega mest virðist hafa verið borið á svæði 6, Bugaveg, tæplega 6 tonn/ha. Minnst virðist hafa

verið borið á svæði 12 við Sauðafell, 0,7 tonn/ha. Sauðafell er dæmi um svæði þar sem miklu munar á áætluðu og mældu flatarmáli. Talið var að sáð hefði verið í 100 ha við Sauðafell og hefur áburðardreifing væntanlega miðast við það. Mælingar 1991 sýndu að svæðið er nærri 5 sinnum stærra eða 481 ha. Mæld stærð og reiknað áburðarmagn einstakra svæða 1981-1999 er sýnt á 11. mynd.



#### 11. mynd Stærð uppgræðslusvæða og heildaráburðarmagn 1981-1999

Nöfn uppgræðslusvæða eru sýnd við lóðréttan ás. Láréttur ás sýnir tonn af áburði og flatarmál í hekturum á sama kvarða. Bláar súlur sýna áburðarmagn en rauðar stærð svæðis. Ef súlurnar eru jafnlangar hefur því eitt tonn af áburði verið borið á hvern hektara lands á svæðinu allt tímabilið.

Áburði og fræi var að mestum hluta dreift með flugvélum Landgræðslunnar en heimamenn sáu um dreifingu á um það bil 10% með dráttarvélum. Gerðar voru tilraunir með mismunandi áburðarmagn í tilraunareitum á uppgræðslusvæðunum (Ingvi Þorsteinsson 1991d).

#### Beit

Uppgræðslusvæðin voru ætluð til beitar og eina svæðið sem ekki var beitt allan uppgræðslutímamann var elsti hluti svæðis 8. Mikið beitarálag var á uppgræðslusvæðunum frá upphafi og lögðust sauðfé, hross og gæsir á nýgræðinginn.

#### 3.2.6.4 Árangur aðgerða

Markmið með uppgræðslunni voru aldrei skilgreind nægilega vel til þess að hægt væri að meta árangur raunhæft eftir því sem verkinu miðaði. Samningurinn kvað á um beitarálag og varanleika og hafði glatað gróðurlendi sem viðmiðun. Beitarálagið var vel mælanlegt en varanleikinn ekki.

Í skýrslum Landgræðslu ríkisins um framkvæmd uppgræðslunnar (Stefán H. Sigfússon og Sveinn Runólfsson 1985, 1986, 1987, 1988, 1990) er ítrekað talað um að árangur sé framfarir öllum vonum. Þar er væntanlega átt við að fræ hafi spírað og gróður tekið vel við áburðargjöf.

#### Uppskera

Áburðartilraunir á uppgræðslusvæðunum 1985-1989 sýndu að uppskera jókst í hlutfalli við áburðarmagn bæði á friðuðum og beittum reitum (Ingvi Þorsteinsson 1991d). Uppskera var þó háð stöðugri áburðargjöf og hrundi í reitum þar sem reynt var að bera á annað hvert ár.

### *Gróðurþekja*

Gróðurþekja jókst á uppgræðslusvæðunum úr 10-20% 1981 í nálægt 80% 1989. Með því hefur rof verið stöðvað og frekari skaða afstýrt á nokkrum stöðum. Það á ekki síst við um þau svæði sem voru gróin fyrir að hluta.

Gróðurþekja jókst hvarvetna á uppgræðslusvæðunum fyrstu árin eftir sáningar og áburðargjafir. Mælingar á gróðurþekju 1987 bentu til þess að svæðin yrðu algróin á 8-9 árum (Ingvi Þorsteinsson 1991c). Heildarþekja virðist þó ekki hafa aukist milli árana 1987 og 1994 og mældist þá að meðaltali 64% (Sigurður H. Magnússon & Borgþór Magnússon 1995).

Þekja einstakra tegunda breyttist mikið við uppgræðsluaðgerðirnar. Fyrir aðgerðir var þekja grastegunda á svæðinu við Þrístiklubungu t.d. 8,6% eða um þriðjungur af heildarþekjunni en tvíkímblaða jurtir þöktu 10,4%. Árið 1989 var heildarþekja grasa 88,3% og tvíkímblaða jurta 7-9%. Þar sem áburðargjöf var hætt jókst þekja mosa og fléttna mjög mikið en dró úr þekju grasa og tvíkímblaða blómjurta (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1991).

### *Tegundafjöldi/Tegundasamsetning*

Litlar breytingar virðast hafa orðið á tegundafjölda á hverju svæði við uppgræðsluaðgerðirnar. Tegundafjölbreytni minnkaði við áburðargjöf en jókst aftur eftir að áburðargjöf var hætt (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1991). Tíðni einstakra tegunda breyttist verulega við áburðargjöf en áhrifin voru mismunandi eftir landgerð og því gróðurfari sem var á svæðinu fyrir. Auk sáðtegundanna sem bættust við flóru uppgræðslusvæðanna jókst tíðni annarra grasa og hálfgrasa, sumra mosa og stöku tvíkímblaða jurta. Um leið dró úr tíðni annarra tvíkímblaða jurta. Dæmi um tegundir sem hafa orðið sjaldséðari á ábornum svæðum eru lambagras, kornsúra, blóðberg, grávíðir og melanóra (Sigurður H. Magnússon & Borgþór Magnússon 1995). Við mat á áhrifum áburðargjafar á tegundasamsetningu verður að hafa í huga að sauðfé hefur sótt mjög í nýáborin svæði og aukið beitarálag hefur því fylgt áburðargjöf.

### *Hálfgróin eða ógróin uppgræðslusvæði*

Í upphafi uppgræðsluaðgerða var talið að áburður á hálfgróid land væri góður kostur. Áburður nýttist betur og komið væri í veg fyrir frekari gróðureyðingu (t.d. Áslaug Helgadóttir o.fl. 1982). Síðar kom í ljós að gróðurfur breyttist við áburðargjöf á þann hátt að í stað fjölbreytilegs náttúrulegs gróðurs varð til einhæft graslendi sem er háð áframhaldandi áburðargjöf (t.d. Ingvi Þorsteinsson 1991e)

#### *3.2.6.5 Niðurstaða*

Alls er talið að um 55 km<sup>2</sup> algróins lands hafi tapast við virkjun Blöndu. Á því landi var fjölbreyttur gróður einkum í votlendinu sem talið var um fjórðungur svæðisins. Votlendi nýttist hins vegar ekki vel til beitar. Þurrlendið var ofnýtt fyrir virkjun en jarðvegur var djúpur og tiltölulega frjósamur og landið hafði mikla mótstöðu gegn beitarálagi.

Í staðinn hafa verið græddir upp 45 km<sup>2</sup> með gróðurþekju sem samsvarar um 27 km<sup>2</sup> algróins lands (Kolbeinn Árnason & Ásmundur Eiríksson 1992). Þetta gróna land er fyrst og fremst graslendi með hátt beitargildi.

Ef reiknað er með að land í lónstæðinu hafi haft beitargildi nálægt 2,3 ha/ærgildi (Auðkúluheiði 2,4 og Eyvindarstaðaheiði 2,1) eins og það var metið fyrir 1970 (Ingvi

Þorsteinsson 1972) og uppgræddu svæðin séu hreint graslendi með beitargildi 1,1 ha/ærgildi þá hefur beitarpól aukist um tæp 3%. Hægt er að rökstyðja notkun mismunandi forsendna við að meta þennan mun en fullyrða má að í grófum dráttum hafi uppgræðslusvæðin skilað svipuðu beitargildi og tapaðist við virkjunina.

Eftir stendur sá munur að land sem tapaðist var víðáttumeira og fjölbreyttara en uppgræddu svæðin og að uppgræddu svæðin geta ekki viðhaldið án áburðargjafar. Ekki hefur enn tekist að byggja upp lífrænan jarðveg sem staðið getur undir gróðri sem líkist þeim sem tapaðist. Verði áburðargjöf hætt mun uppskera uppgræddu svæðanna falla hratt.

Á móti kemur að beit hefur verið verulega létt af náttúrulegu gróðurlendi heiðanna í meira en 20 ár. Heiðagróðrinum hefur því gefist nokkurt færi á því að styrkjast eftir óhóflegt álag árána 1960-1980.

### 3.3 VATNALÍF

#### 3.3.1 Vatnasvið

Blanda hefur níunda stærsta vatnasvið af ám landsins, 2.370 km<sup>2</sup>, en af því er jökull 200 km<sup>2</sup>. Lengd árinna er um 125 km frá upptökum í Hofsjökli til ósa við Blönduós, þar af eru um 65 km á hálendi (Friðjón Már Viðarsson 1987). Meðalrennsli Blöndu við Blönduós er 70 m<sup>3</sup>/s (Gagnabanki Vatnamælinga, janúar 1996) en meðalrennsli til virkjunar er 39 m<sup>3</sup>/s.

Frá Hofsjökli falla margar kvíslar sem sameinast í um 500 m hæð yfir sjó. Stærstu kvíslarnar auk Blöndu eru Svartakvísl, Strangakvísl, Haugakvísl og Herjólfslækur. Tvær þær síðastnefndu eru nærri lausar við jökulaur. Auk jökulkvíslanna falla nokkrar aðrar ár í Blöndu ofan Reftjarnarbungu, Seyðisá þeirra stærst, rennsli um 25 m<sup>3</sup>/s í júlí 1987 (Árni Jóhann Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Seyðisá á upptök í Seyðisárdrögum skammt norðan Hveravalla. Í Seyðisá falla þverárnar Þeigjandi og Beljandi auk minni lækja. Sandá og Galtará sem áður féllu í Blöndu ofan Reftjarnarbungu falla nú í Blöndulón (12. mynd).

Neðan virkjunarsvæðisins fellur Svartá í Blöndu af Eyvindarstaðaheiði. Rennsli Svartár var mælt 16,2 m<sup>3</sup>/s í júlí 1987. (Árni Jóhann Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Auðólfstaðaá (0,8 m<sup>3</sup>/s) fellur í Blöndu efst í Langadal.

Mörg stöðuvötn eru á vatnasvæðinu, flest eru þau á Auðkúluheiði sunnan núverandi Blöndulóns og liggur veituleið um nokkur þeirra. Stærst vatnanna er Vestara-Friðmundarvatn, grunnt og frjósamt með fjölbreytilegu lífríki. Í því er hólmi sem vekur athygli vegna gróðursældar. Meðal annarra vatna á Auðkúluheiði eru Þrístikla, Galtaból, Mjóavatn, Eyjavatn, Smalatjörn, Austara-Friðmundarvatn, Gilsvatn og Lómatjarnir. Þótt skammt sé milli vatnanna eru vatnaskil milli þeirra rétt vestan veituleiðarinnar þannig að afrennsli Mjóavatns, Eyjavatns og Vestara-Friðmundarvatns eru til Vatnsdals en hin vötnin hafa afrennsli til Blöndu nema Þrístikla og Galtaból sem eru afrennslistlaus. Á Eyvindarstaðaheiði eru Blönduvatn, skammt ofan Blöndulóns og Bugavatn ofarlega á vatnasvæði Svartár (12. mynd).

Við virkjun Blöndu voru tvö lón mynduð, Blöndulón sem er stíflað í 478 m y.s. og er 57 km<sup>2</sup> við hæstu lónstöðu og Gilsárlón í 410 m y.s. og er 5 km<sup>2</sup>. Veituleiðin milli lónanna er 25 km löng. Hún liggur um vötnin Þrístiklu, Smalatjörn, Austara-Friðmundarvatn og Gilsvatn (1. mynd).

### 3.3.2 *Rannsóknir á vatnalífi*

Fjórar tegundir ferskvatnsfiska nýta sér vatnasviðið: Lax, urriði, bleikja og hornsíli. Laxfiskarnir hafa allir efnahagslega þýðingu fyrir íbúa héraðsins og hafa því náttúrufræðirannsóknir beinst að þeim sérstaklega.

Fiskur átti allgreiða leið um allt vatnasvæðið áður en áin var virkjuð. Neðarlega í Blöndu, skammt ofan Blönduóss eru þó brattar flúðir, Ennisflúðir, sem göngufiskur átti erfitt með að komast upp fyrir. Laxastigi var fyrst settur við flúðirnar 1939, hann var endurgerður 1965 og aðlagður breytingum á rennsli Blöndu eftir virkjun.

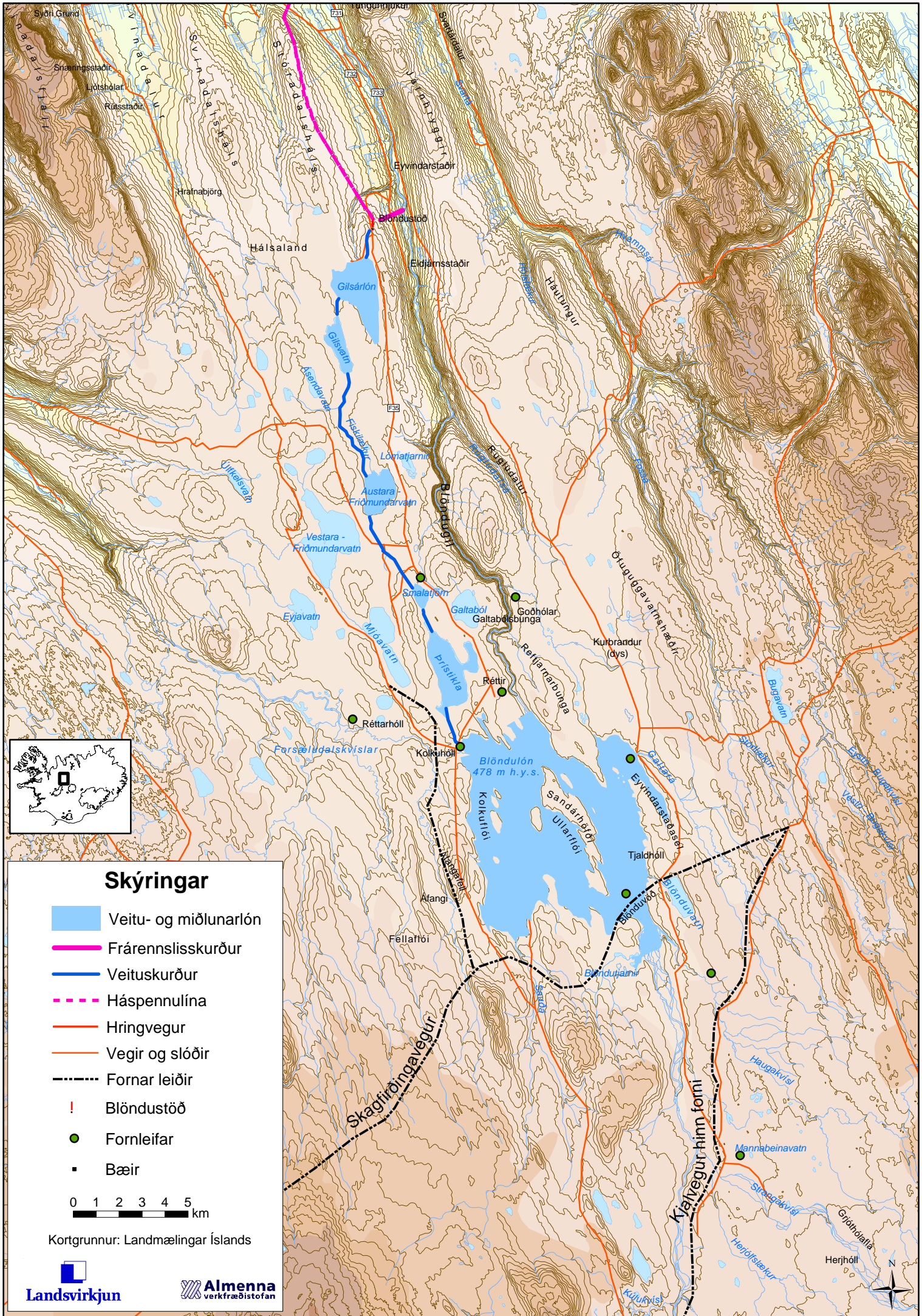
#### 3.3.2.1 *Rannsóknir á fiskistofnum*

Upphaf rannsókna á vatnalífi á vatnasviði Blöndu má rekja til ársins 1941 þegar Atvinnudeild Háskólans (Fiskideild) fékk tilmæli frá Fiskiræktar- og veiðifélaginu Blöndu um að vatnakerfið yrði rannsakað. Aðstæður til hrygningar og uppeldis voru metnar á öllu vatnasviðinu sem og almenn lífsskilyrði. Einnig var tekið saman yfirlit um veiði í Blöndu og Svartá allt frá 18. öld, en meðal elstu heimilda er jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalín 1705-1708 (Finnur Guðmundsson og Geir Gígja 1942).

Þegar undirbúningur Blönduvirkjunar hófst um miðjan áttunda áratuginn var þegar farið að huga að áhrifum virkjunar á vatnalíf og þá sér í lagi fiskistofna. Fyrstu rannsóknir önnuðust starfsmenn Orkustofnunar en að tilhlutan Landsvirkjunar hóf Veiðimálastofnun ítarlegar rannsóknir á fiskistofnum vatnasviðsins 1981.

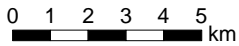
Bleikjustofnar í vötnum á veituleið milli Blöndulóns og virkjunar voru rannsakaðir á árunum 1973-1983 og 1989-1995 bæði af starfsmönnum Orkustofnunar og Veiðimálastofnunar (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996).





### Skýringar

- Veitu- og miðlunarlón
- Frárennslisskurður
- Veituskurður
- Háspennulína
- Hringvegur
- Vegir og slóðir
- Fornar leiðir
- Blöndustöð
- Fornleifar
- Bæir



Kortgrunnur: Landmælingar Íslands





Rannsóknir Veiðimálastofnunar hafa m.a. byggst á talningu og merkingu göngufisks, seiðatalningu með rafveiði, stofnstærðarmati með veiðum í gildirum, aldursgreiningu hreistursýna og fiskræktartilraunum. Markmið rannsókna var þríþætt. Í fyrsta lagi að kanna laxagöngur í Blöndu og hvað yrði um þann lax sem gengi upp fyrir Ennisflúðir. Í öðru lagi að kanna hvar meginuppeldisstöðvar laxaseiða væru og bestu uppeldisskilyrðin. Að lokum átti að kanna möguleika þess að auka laxgengd í vatnakerfinu með nýtingu þveráa ofan fyrirhugaðs miðlunarlóns til uppeldis laxaseiða (Hákon Aðalsteinsson 1991).



13. mynd Fiskvegur við Ennisflúðir (Ljós. Guðmundur R. Stefánsson)

Lax og silungur hefur verið talinn í laxastiga við Ennisflúðir frá 1982 (13. mynd). Í Svartá var laxateljari 1982-1986 (Hákon Aðalsteinsson 1991, Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2002). Mestur hluti rannsókna fór fram á árunum 1986 til 1995. Miðað var við að mæla fiskgengd og veiði í nokkur ár fyrir virkjun og síðan sömu þætti í nokkur ár eftir virkjun. Mælingar á fiskgengd í Blöndu voru taldar vera lykilatriði til að meta áhrif virkjunarinnar á fiskstofna Blöndu þar sem veiði í Blöndukerfinu og í nálægum ám fylgdist ekki alltaf að (Sigurður Guðjónsson 1993a).

Víðtækar athuganir á seiðadreifingu í vatnakerfi Blöndu hafa farið fram árlega frá 1981 til 2002, að undanskyldu árinu 1982, en fyrstu rannsóknir voru gerðar árið 1974 (Hákon Aðalsteinsson 1991).

### 3.3.2.2 Rannsóknir á öðru lífríki

Rannsóknir á helstu líffræðilegum einkennum vatna á væntanlegri veituleið frá Blöndulóni hófust árið 1974. (Hákon Aðalsteinsson 1975). Rannsóknirnar tóku til samsetningar gróðurs og dýralífs í Austara- og Vestara-Friðmundarvatni, Þrístiklu, Mjóavatni og Gilsvatni (Hákon Aðalsteinsson 1978). Þá hefur afkoma og fæða bleikju í Þrístiklu og Austara-Friðmundarvatni verið rannsökuð og auk þess bleikjustofnar í Austara-Friðmundarvatni (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996). Veiðimálastofnun skilaði árlegum framvinduskýrslum um niðurstöður rannsókna á bleikju í vötnum á veituleið Blönduvirkjunar 1989-1995.

Vestari-Jökulsá í Skagafirði hefur einnig verið rannsökuð með tilliti til vistfræðilegra þátta, einkum smádyralífs (Gísli Már Gíslason o.fl. 2001). Vatnasvæði Vestari-Jökulsár og Blöndu liggja saman og er skammt milli lækja sem renna í Haugakvísl og vestustu kvíslar Vestari-Jökulsár í Hofsjökli. Mælingar hafa verið gerðar í nokkrum tærum ám sem falla í Vestari-Jökulsá og geta þær að nokkru leyti talist samsvara Svartá og Seyðisá á vatnasviði Blöndu. Eðlilegt er að telja að niðurstöður úr Vestari-Jökulsá eigi í öllum grundvallaratriðum einnig við í vatnakerfi Blöndu.

### 3.3.3 Vistkerfi á vatnasvæði Blöndu

Hér verður farin sú leið að skipta ferskvatnsvistkerfum á Blöndusvæðinu í grófum dráttum í þrennt: Jökulár, aðrar ár og stöðuvötn. Innan þessara flokka er verulegur breytileiki og hér er reynt að gera þeim hluta hans skil sem mestu máli skiptir vegna áhrifa Blönduvirkjunar. Í síðari köflum er fjallað sérstaklega um laxfiska.

#### 3.3.3.1 Vistkerfi jökulánna

Jökulár eru snauðari að lífverum en tær vatnsföll. Rannsóknir úr Vestari-Jökulsá sýna að nærri jökulum þar sem vatnið er kalt og bakkarnir ógrónir finnst nær eingöngu rykmý af undirættinni Diamesinae, sem nefnt hefur verið kulmý. Lirfur þess lifa á smásæjum þörungum sem vaxið geta á steinum í árbotninum við erfið skilyrði. Þegar neðar dregur í ánum verður fánan fjölbreytilegri en rykmýslirfur halda áfram að vera mest áberandi, þá oftast af undirættinni Orthoclaadiinae. Þær verða þá jafnframt undirstaðan í fæðu fiska þar sem þeir finnast. Mikilvægustu þættir sem hafa áhrif á tegundasamsetningu eru fjarlægð frá jökli, hæð yfir sjávarmáli, magn mosa og stöðugleiki botns.

Á upptakasvæði Blöndu eru nokkrar jökulkvíslar. Blöndukvíslar falla vestan úr Hofsjökli norðanverðum í mörgum kvíslum sem sameinast norðan undir Fjórðungsöldu í um 650 m y.s. og mynda Blöndu sem heldur því nafni allt til sjávar. Eyfirðingakvísl fellur í Blöndu nokkru norðar í 600 m y.s.

Svartakvísl á upptök austar í jöklinum og fellur norður um Guðlaugstungur áður en hún sameinast Blöndu í 640 m y.s. austur af Sandkúlufelli. Herjólflækur á upptök undan Hofsjökli og rennur einnig um Guðlaugstungur en þar falla í hann fleiri lækir svo að lítillar jökulmengunar gætir í honum þegar neðar dregur. Austan upptaka Herjólflækjar mynda nokkrar kvíslar úr norðanverðum Hofsjökli Ströngukvísl sem fellur um Guðlaugstungur og sameinast Herjólflæk við Draugaháls í um 520 m y.s. (12. mynd).

Austustu kvíslarnar sem koma undan Hofsjökli og falla í vestur til Húnaflóa mynda í sameiningu Haugakvísl. Þar fyrir austan falla vötn til Skagafjarðar. Í Haugakvísl falla margir lækir úr austasta hluta Guðlaugstungna og úr hæðunum austan þeirra. Jökulmengunar gætir því lítið í kvíslinni þar sem hún sameinaðist Blöndu við Blöndutjarnir í 480 m y.s. Þar er nú suðurendi Blöndulóns.

Rannsóknir á botndýralífi hafa verið gerðar í Ströngukvísl og Herjólflæk (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Í Ströngukvísl fundust tæplega 3000 dýr á fermetra. Þar af voru 96,4% rykmýslirfur, 2% rykmýspúpur en auk þess fundust nokkrar bitmýslirfur, vatnamaurar og vorflugulirfur. Herjólflækur hefur gróna bakka og er hlýrri en Strangakvísl og lífríki eftir því meira. Fjöldi dýra á fermetra þar nálgast 13.000. Þar var rykmý (Chironomidae) 77%, ánar (Oligochaeta) 13% bitmý (Simuliidae) 6%, vatnamaur (Hydrachnidia) 3% og svo bar nokkuð á tvívængjum

(Diptera) (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Í Herjólfslæk hafa fundist seiði lax og urriða. Bleikja hefur veiðst í Haugakvísl.

### 3.3.3.2 Vistkerfi annarra fallvatna

Mikill munur er á lífríki í íslenskum ám eftir aðstæðum á hverju vatnasvæði. Mestu munar um hvort árnar eru dragár eða lindár og hvort þær renna um stöðuvötn. Að auki hefur gróður á bökkunum, hæð yfir sjávarmáli og rennsli áhrif. Að jafnaði eru ár sem falla úr stöðuvötnum lífmestar og njóta þá góðs af framleiðni í vötnunum.

Pegar jökulkvíslarnar eru frátaldar má skipta ám í vatnakerfi Blöndu í Seyðisárkerfið efst á Auðkúluheiði, Svartárkerfið á Eyvindarstaðaheiði og svo minni ár sem falla í Blöndu. Meðal þeirra síðasttöldu voru Sandá og Galtará, sem nú falla í Blöndulón, Gilsá sem er horfin og Auðólfsstaðaá sem fellur í Blöndu í Langadal (4. mynd). Að auki eru fjölmargir lækir víðsvegar um vatnasvæðið og er ástæða til að nefna Refsá sérstaklega því hún fellur í Blöndugil sem annars væri nær alveg þurrt mikinn hluta árs eftir að Blöndu var beint úr farvegi sínum. Neðar fellur Rugludalsá einnig í Blöndugil (12. mynd). Haugakvísl er að mestu laus við jökulaur þótt efstu lækir hennar komi undan Hofsjökli.

Seyðisá er lindá. Hún rennur um gróna móa á grýttum botni. Upptökin eru í um 600 m hæð og áin því fremur köld. Sýni af botndýralífi í Seyðisá og kvíslum sem í hana falla sýndu 40-60 þúsund dýr á fermetra þar sem mest var en að meðaltali um 30 þúsund. Mest var um rykmý eða um 87%. Mikið var um ána, talsvert um vorflug og nokkuð um vatnamaura (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Við seiðatalningu 1981 veiddust allt að 19 seiði/100 m<sup>2</sup> í Seyðisá. Langmest var um bleikju en bæði laxa- og urriðaseiði komu fyrir (Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson 1984).

Svartárkerfið liggur nokkru neðar en Seyðisá, en mikill hæðarmunur er á efstu og neðstu hlutum þess. Efstu kvíslarnar, Fossá og Bugalækur, voru ríkastar af lífi, smádýr á fermetra voru nærri 79.000 á einni stöð í Fossá. Aðrar stöðvar í Svartárkerfinu sýndu minni þéttleika lífvera, frá 5.000-30.000 dýr/m<sup>2</sup>. Undantekning frá þessu er Bugalækur sem fellur úr Bugavatni (Aðalmannsvatni). Í Bugalæk var þéttleiki lífvera mestur á svæðinu eða liðlega 87.000 dýr/m<sup>2</sup>. Tegundasamsetning hans var talsvert frábrugðin öðrum vötnum á svæðinu, meira var um smákrabbadýr en mýflugur, mest var af árfætlum um 54.000 dýr/m<sup>2</sup> (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Fjölbreytileiki dýrahópa var meiri þar en annars staðar þar sem sýni voru tekin. Í Svartá fundust laxa-, bleikju- og urriðaseiði í rannsókn 1981. Mest var um laxaseiði og þéttleiki þeirra fór yfir 100 seiði/100 m<sup>2</sup> á sumum mælistöðvum, meðaltal liðlega 30 (Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson 1994). Bleikjuseiði fundust í efri hluta árinna, mest um 6 seiði/100 m<sup>2</sup>. Urriðaseiði fundust um miðbik árinna en hvergi í verulegu magni.

Í Galtará voru um 22.500 dýr/m<sup>2</sup>. Þar af var rykmý tæp 60% og fjölbreytileiki annarra dýra töluverður (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Seiðatalning 1981 sýndi talsvert af laxaseiðum og nokkuð af urriða og bleikju, alls um 37 seiði/100 m<sup>2</sup> (Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson 1994). Haugakvísl er að nokkru sambærileg við Galtará en lífminni, dýr á fermetra töldust um 14.000, þar af 70% rykmýslirfur. Að meðaltali veiddust 4,7 seiði/m<sup>2</sup> í Haugakvísl, mest urriði.

Aðalfæða fiskseiða af öllum tegundum í heiðaánum var rykmý, lirfur, púpur og flugur. Aðrar fæðugerðir voru lirfur, púpur og flugur bitmýs, vorflugna og tvívængja. Af botndýrum var rykmý algengast í öllum heiðaánum. Bitmý var mun algengara í tærum ám á Eyvindarstaðaheiði en á Auðkúluheiði og undirstrikar það þann mun sem

er að finna í vistgerð þessara áa sem kemur einnig fram í mismunandi útbreiðslu fisktegunda, en urriði er mun algengari á Eyvindarstaðaheiði (Sigurður Guðjónsson 1991).

Mývargur (*Simulium vittatum*) er bæði útbreiddasta og algengasta bitmýstegundin í þeim ám er athugaðar voru enda bæði útbreiddasta og algengasta tegund bitmýs héraendis og getur nýtt sér mjög fjölbreytt búsvæði. Lirfan fannst í öllum ánum nema í Beljanda. Aðrar tegundir bitmýs voru *Prosimulium ursinum* sem var algengari en *S. vittatum* í Seyðisárkerfinu, *S. aureum* í Auðólfstaðaá og Galtará og *S. vernum* í Auðólfstaðaá, Fossá, Haugakvísl, Ströngukvísl, og Herjólfslæk (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989).

*Apatina zonella* er algengasta tegund vorflugna í vatnakerfi Blöndu en tvær aðrar tegundir fundust í Galtará. Fjöldi vorflugna var hvergi mikill. Ánar voru algengir í ánum á Auðkúluheiði (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989).

### 3.3.3.3 Vistkerfi heiðavatnanna

Arnþór Garðarsson (1979) flokkaði íslensk vötn í 5 aðalflokka: (1) lindavötn, (2) dragvötn á móbergssvæðum, (3) sigvötn, (4) dalavötn og (5) dragvötn. Samkvæmt því flokkunarkerfi eru vötnin á Blöndusvæðinu sigvötn. Um þau segir Arnþór: „Vatnakerfi jöfnuð af grunnum stöðuvötnum og mýrlendi á heiðum uppi [...] Sennilega er framleiðni stöðuvatnanna yfirleitt fremur mikil og því víða mikið lífrænt rek í ánum.“ Um sigvötn norðvestan jökla segir hann: „Á svæðinu eru margar af bestu laxveiðiám landsins, enda gætir jökulvatna lítið og halli er víðast hæfilegur. Þverá, Laxá í Döllum, Hrutafjarðará, Miðfjarðará, Víðidalsá og Vatnsdalsá eru dæmigerð fallvötn á svæðinu. Stöðuvötn á heiðunum eru öll frekar grunn og er þar víða góð silungsveiði og talsvert fuglalíf. Ýmsar hreinar dragár koma einnig fyrir og nokkrar ár eru blandaðar að gerð[...]“.

Þótt vötnin á Auðkúluheiði tilheyri einum flokki þegar fjallað er um stöðuvötn á landsvísu eru þau innbyrðis ólík. Sérstaklega var greinilegur munur á vistkerfi vatnanna eftir dýpt. Grunn vötn með mesta dýpi 1-2 m framleiddu mikinn lífmassa á flatareiningu. Aðdjúp vötn, með mesta dýpi 10-17 m, voru mun lífsnauðari og lakari fiskivötn. (Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1989).

Djúpu vötnin, Þrístikla og Galtaból, voru afrennslislaus fyrir virkjun nema í takmarkaðan tíma í leysingum. Mesta dýpi í þeim var 17,5 og 10 m. Aðrennslissvæði var lítið og fremur hrjóstrugt miðað við aðrennslissvæði grunnu vatnanna. Blönduvatn á Eyvindarstaðaheiði er svipaðrar gerðar en þó með fast afrennsli.

Önnur vötn á heiðinni voru grynri og umlukin gróskumeira flatlendi. Þessar aðstæður gerðu Mjóavatn, Vestara-Friðmundarvatn, Austara-Friðmundarvatn og Gilsvatn mun næringarauðugri en djúpu vötnin. Sérstaklega höfðu Gilsvatn og Vestara-Friðmundarvatn einkenni næringarauðugra vatna en í þau féll afrennsli annarra vatna (Hákon Aðalsteinsson 1978).

Ýmsar athuganir voru gerðar á öllum vötnunum á árunum 1974-1977 en vötn sem lentu í veituleið Blönduvirkjunar voru rannsökuð nánar ásamt óröskuðum vötnum sem talin voru sambærileg við þau.

#### *Frumframleiðsla*

Botn grunnu vatnanna var að mestu þakinn síkjamara, *Myriophyllum alterniflorum*. Síkjamarinn og ásætupörungar hans voru helsta undirstaða dýralífs í þeim en

botnlægir grænþörungar, *Nostoc*, voru þar einnig í miklu magni. Í Vestara-Friðmundarvatni og Gilsvatni var mikið um blábakteríur (áður nefndar blágrænir þörungar) og talsvert um kísilþörungum. Austara-Friðmundarvatn var best rannsakað af grunnu vötnunum. Grænþörungar voru þar yfirgnæfandi í plöntusvifi en kísilþörungar og gullþörungar einnig algengir. Lífmassi plöntusvifs fór yfir 7 mg/l í júlí. Heildarfrumframleiðsla vatnsins bæði vegna plantna og þörungum var metin 200-300 g/m<sup>2</sup> á ári (Hákon Aðalsteinsson 1978).

Í Galtabóli óx fjallnykra, *Potamogeton alpinus*, ásamt maranum. Þráðnykra óx á sendnum botni nálægt landi og elfting meðfram ströndinni. Á dýpri svæðum í Þrístiklu var kransþörungur. Tvær tegundir mosa voru greindar þar.

Blönduvatn á Eyvindarstaðaheiði reyndist sérstætt um margt. Það ætti að teljast til djúpu vatnanna en hefur mikinn botngróður, bæði mara og nykrur og grænþörungum á svifi. (Hákon Aðalsteinsson 1978, Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1977).

Af djúpu vötnunum var Þrístikla best rannsökuð. Í plöntusvifi þar voru gullþörungar ríkjandi en kísilþörungar 10-20%. Heildarfrumframleiðsla vatnsins var metin 22 g/m<sup>2</sup> á ári eða um tíundi hluti framleiðslu grunnu vatnanna (Hákon Aðalsteinsson 1978).

#### *Dýralíf*

Sýni sem tekin voru í Austara-Friðmundarvatni innihéldu 22 tegundir þyrildýra og 16 tegundir krabbadýra í sviflausn en í Þrístiklu fundust alls 40 tegundir í svifi. Helstu botndýr í báðum vötnunum voru burstaormar og rykmýslirfur. Á maranum sátu margs konar krabbadýr, í Austara-Friðmundarvatni var þráðfló, *Eurycercus lamellatus*, algengust en glerfló, *Sida crystallina*, og kúlufló, *Chydorus sphaericus*, nokkuð algengar. Þéttleiki smádýra var mikill í maranum eða um 330 þús. dýr/m<sup>2</sup> að meðaltali (Hákon Aðalsteinsson 1978).

Auðugt botndýralíf var í Blönduvatni, þar fundust mosadýr, sniglar hýdrur og bitmýslirfur (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1977).

Botndýrafáan var ólík í Austara-Friðmundarvatni og Þrístiklu. Munurinn tengist að mestu leyti mismikilli útbreiðslu mara. Í Austara-Friðmundarvatni voru botnkrabbar langalgengastir en mýlirfur og liðormar í Þrístiklu (Hákon Aðalsteinsson 1978).

Hornsíli eru algeng í flestum vötnunum. Hornsílin lifa á botnkröbbum og mýlirfum en verða einnig fæða fyrir silung í vötnunum sem annars lifir á svipaðri fæðu og þau. Þar sem hornsíli eru verulegur hluti af fæðu bleikjunnar verður fæðukeðja vatnsins einu þrepi lengri en ella. Rándýr eins og fiskar á toppi fæðukeðjunnar hafa gjarnan mikil áhrif á vistkerfið í heild. Því kemur ekki á óvart að fisklaus vötn og tjarnir sem einnig eru víða á heiðinni voru ólík Friðmundarvötnum um smádýrafánu.

Bleikja er í flestum heiðavötnunum. Bleikjuveiði í net var mjög góð í sumum vatnanna, sérstaklega Friðmundarvötnum. Hornsíli voru nálægt helmingi af fæðu bleikju 1988 og 1989 en botndýr, einkum lirfur og púpur rykmýs, voru annars mikilvægust í fæðu hennar (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997).

#### *3.3.3.4 Áhrif virkjunar á vistkerfi vatnasvæðisins*

Helstu breytingar sem urðu á vatnakerfi Blöndu við virkjun hennar og líklegar eru til þess að hafa áhrif á vistkerfi þar voru:

- Tvö ný vötn voru mynduð, Blöndulón og inntakslón við Gilsárstíflu, einnig nefnt Gilsarlón hér.
- Veituleið með jökullituðu vatni var opnuð gegnum nokkur heiðavötn.



- Hálf milljón tonna af jökulaur sem Blanda bar árlega til sjávar sest til í lónum og vötnum á veituleið.
- Gönguleið fiska lokaðist við Reftjarnarbungu.
- Rennsli Blöndu jafnast yfir árið og flóð verða fátíð

Blöndulón og Gilsárlón voru mynduð á grónu landi. Næringarefni sem bundin voru í þurrlandisgróðri og jarðvegi losna smám saman út í vatnið fyrstu árin eftir myndun lónanna. Hraði þess ferlis við íslenskar aðstæður er ekki þekktur. Blöndulón var myndað í 2 áföngum, fyrst u.þ.b 40 km<sup>2</sup> lón með stíflu í 475 m y.s. 1991 og síðan þegar stíflan var hækkuð í 478 m y.s. 1996 en þá jókst flatarmál lónsins í 57 km<sup>2</sup>. Með tímanum mun vistkerfi lónsins ná nýju jafnvægi. Vegna þess að jökulaur dregur úr birtu í vatninu og vegna vatnsborðssveiflu, sem getur orðið 10-12 m, verður lónið ekki frjósamt í samanburði við tær fjallavötn en getur engu að síður staðið undir eigin vistkerfi.



14. mynd Gilsárlón (Ljós. Ólafur A. Jónsson)

Vegna áburðaráhrifa frá rotnandi gróðurleifum var mikið af vatnalífverum í Blöndulóni fyrstu árin eftir myndun þess, einkum var mikið um skötuorm og dýrasvíf. Krabbadýr og þá ekki síst skötuormur eru álitin góð fæða fyrir fisk og því óx fiskstofninn í Blöndulóni mjög hratt (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997).

Við það að jökullituðu vatni Blöndu var veitt í gegnum tær vötn á Auðkúluheiði breyttust lífskilyrði í þeim. Frumframleiðni minnkaði vegna þess að birta nær síður niður til botns en áður. Líklega hefur marinn horfið úr vötnum á veituleiðinni af þeim sökum. Áhrif jökulmengunar minnkar þó niður eftir veituleiðinni.

Tenging er orðin milli Blöndulóns, Þrístiklu, Smalatjarnar, Austara-Friðmundarvatns, Gilsvatns og Gilsárlóns. Þessa leið berst vatn með afurðum frumframleiðslu efri vatnanna til þeirra neðri. Afföll stöðuvatna eru oft frjósöm (sbr. umfjöllun um Bugalæk hér að framan) en jökullitur og tiltölulega lítil viðstaða vatnsins dregur úr þeim áhrifum á veituleiðinni.

Mjög hefur dregið úr jökulaur í Blöndu neðan virkjunar. Þegar gegnsæi vatnsins eykst og botninn verður stöðugri færast vistkerfi árinna í átt frá fátæklegu lífríki sem einkennir jökulár í átt að fjölbreyttara og auðgra vistkerfi tærari vatnsfalla. Mosar og þörungar fá vaxtarskilyrði og smádýr sem lifa á þeim geta orðið fæða fiskseiða.

Breytingar á botni eru líklegar til þess að auðvelda hrygningu í Blöndu neðan virkjunar.

Fiskur gengur ekki lengur upp fyrir virkjunina. Uppeldissvæði lax og sjóbleikju ofan virkjunar eru því óvirk. Enn hefur ekki komið í ljós að hvort bætt skilyrði neðar í ánni gera meira en að veða það upp. Lax verður ekki lengur hluti af vistkerfi ánnar ofan virkjunar en þar sem staðbundnir stofnar bleikju og urriða eru þar enn er ekki líklegt að breytingar verði á heildarvistkerfi ánnar þess vegna.

### 3.3.4 Lax

Atlantshafslax, *Salmo salar*, hrygnir á malarbotni að hausti og fram á vetur. Eggin klekjast næsta vor og lifir lifir á næringarforða úr egginu í um það bil 6 vikur en síðan á smávöxnum hryggleysingjum. Hérlandis dvelja laxaseiði í ánum fram að þeim tíma er þau sjóþroskast og ganga til sjávar. Ferskvatnsdöl seiðanna spannar almennt 2-5 ár. Á leið til sjávar fara laxaseiði um ósasvæði og sýna rannsóknir að hluti þeirra dvelur þar um skeið áður en haldið er til hafs. Ísleskur lax dvelur almennt í 1 ár (smálax) eða 2 ár (stórlax) í sjó áður en fiskurinn gengur aftur upp í ána til hrygningar.

Sá lax er veiðist í Blöndu og Svartá ver 3 til 5 árum í ferskvatni og gengur því næst niður í sjó, oftast 4 ára (Hákon Aðalsteinsson 1991).

Í Blöndu gengur stórlax fyrir í ána á sumrin samkvæmt fiskteljara. Hængar skila sér frekar sem smálax en hrygnur sem stórlax (Friðjón Már Viðarsson og Sigurður Guðjónsson 1991).

Í vatnakerfi Blöndu líða því að jafnaði 5 ár frá klaki þar til laxinn gengur úr sjó sem smálax og 6 ár þar til hann gengur sem stórlax. Þannig gátu Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson (1984), sem rannsökuðu seiðabúskap í vatnakerfi Blöndu 1981 og 1983, spáð fyrir um að sterkur seiðaárgangur frá 1980 myndi skila sér árin 1985 og 1986 en síðan færi veiði minnkandi (15. mynd).

#### 3.3.4.1 Lax í vatnakerfi Blöndu fyrir virkjun

Blanda er ein af gjöfulustu laxveiðiám landsins. Á tímabilinu 1974-1990 voru veiddir laxar að meðaltali 1.148 og áin í ellefta sæti yfir fengsælustu laxveiðiár það tímabil (Guðni Guðbergsson 2002).

Fiskur hefur alla tíð gengið í Blöndu en áður fyrir voru Ennisflúðir, neðarlega í ánni, mikil gönguhindrun. Fiskvegur var fyrst byggður í flúðunum 1939 og núverandi fiskvegur 1965 (sjá 13. mynd) (Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2002). Nálægt 80% fiska nýta fiskveg með teljara en 20% ganga náttúrulega leið upp flúðirnar. Meðan rennsli Blöndu var enn ómiðlað var fiskgengd mjög breytileg eftir veðurfari og fyrir kom að flóð og svifaur í ánni tafði göngu fisks um hana (Ingi R. Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2002). Veiði í Blöndu neðan Ennisflúða var því háð rennsli og gruggi í ánni. Því oftast og lengur sem áin var gruggug því betur veiddist neðan flúða þar sem fiskurinn gekk ekki upp laxastigann við flúðirnar. Vatnsmagn, grugg og vatnshiti fylgdi lofthita og virtust allir þessir þættir hafa áhrif á laxagöngurnar. Veiðihlutfall í Svartá var hins vegar hæst þegar Blanda var vatnslítill og tiltölulega tær (Sigurður Guðjónsson 1986, Hákon Aðalsteinsson 1991). Veiði í vatnakerfi Blöndu og veiði í nálægum ám fylgdist ekki alltaf að þar sem veiðin í vatnakerfi Blöndu fyrir virkjun var háðari veðurfari en annars staðar (Sigurður Guðjónsson 1993a).

Fiskgengd í Blöndu var mæld með talningu í kistu við Ennisflúðir frá 1982 þangað til að sjálfvirkur fiskteljari komst í gagníð árið 1994. Laxagengd var breytileg milli ára líklega mest vegna mismikillar seiðaframleiðslu árinna en einnig vegna þess að heimtur úr sjó voru misgóðar. Bleikjugengd var einnig breytileg milli ára, sennilega af sömu orsökum. (Sigurður Guðjónsson 1993a).

Veiðifélag Blöndu og Svartár skipti ánni í þrjú veiðisvæði fyrir virkjunarframkvæmdir. Fyrsta svæðið var á hefðbundinni veiðislóð í Blöndu neðan Ennisflúða þar sem veitt var á 4 stangir. Annað svæði var í Langadal frá ósi Breiðavaðslækjar að efsta grjótgardi ofan við ós Auðólfstaðaár að austan og að línu frá Svartárbrú að vestan og voru 4 stangir á þessu svæði. Þriðja svæðið var þar ofan við með 2 stangir. Svartá var leigð út sérstaklega með 3 laxastangir, en að auki var silungsveiði ofar í ánni. (Sigurður Guðjónsson 1993b).

Lax var í Galtará, Haugakvísl og Herjólfslæk og var sum árin hlutfallslega algengur. Var það einstakt að lax fyndist í svo mikilli hæð yfir sjó. (Sigurður Guðjónsson 1991).

#### 3.3.4.2 Seiðabúskapur í Blöndu fyrir virkjun

Uppeldissvæði laxins voru kortlögð fyrir virkjun. Helstu upveldissvæði voru neðanverð Svartá, Blanda ofan ármóta Svartár upp að Rugludal, Blanda neðan Buðlunganess í Langadal að Breiðavaði og Auðólfstaðaá.

Erfitt hefur verið að meta magn seiða á einstökum svæðum í Blöndu þar sem rafveiði í jökulvatni takmarkast af sjóndýpi. Með samanburði milli staða fást því eingöngu afstæðar hugmyndir um magn seiða. Hins vegar fást ágætar upplýsingar um vöxt, aldurssamsetningu og hlutföll tegunda (Finnur Garðarson og Þórólfur Antonsson 1984).

Seiðamagn er almennt háð árferði svo og vöxtur og lifun seiða. Blanda virðist gefa allt að 5 gönguseiði á 100 m<sup>2</sup> á þokkalegum upveldissvæðum, þverárnar á Auðkúluheiði tíunda hluta þess, en góðar upveldisstöðvar á Eyvindarstaðaheiði svipað og Blanda. Góðar upveldisstöðvar í Svartá gefa mun meira, eða allt að 10 gönguseiði á 100 m<sup>2</sup> á góðum upveldissvæðum (Hákon Aðalsteinsson 1991).

Aðalfæða laxaseiða á vatnasvæði Blöndu var rykmý, ýmist lifur eða púpur eftir því hvenær sýna var afluð. Aðrar tegundir komu fyrir í litlum mæli. Í Haugakvísl fundust vorflugulirfur og vatnabjöllur í mögum laxaseiða. Í Blöndu fundust bitmýslirfur tveggja tegunda í nokkru magni, aðallega á efra svæðinu (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989).

Heiðárnar á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði stóðu undir nokkurri náttúrulegri laxaframleiðslu. Á því voru þó talsverð áraskipti. Klak virtist heppnast þar sum árin, önnur ekki. Þær ár sem bestar voru í þessu tilliti voru Haugakvísl, Galtará og Herjólfslækur. Náttúrulegt laxaklak virtist síður eiga sér stað í ám á Auðkúluheiði. Í jökulánum ofan Reftjarnarbungu var líklegast lítil sem engin laxaframleiðsla (Finnur Garðarson og Þórólfur Antonsson 1984).

Í neðri hluta Blöndu var talin vera talsverð laxaframleiðsla en erfitt að meta hana. Við Reftjarnarbungu veiddust örfá 3–4 ára laxaseiði, en engin þar fyrir ofan. Þessi seiði gátu verið upprunnin úr efri þveránum. Ekkert var vitað um upveldisstöðvar lax í Blöndugljúfrum milli Reftjarnarbungu og Eldjárnsstaða en vegna straumþunga var talið ólíklegt að þar væri verulegt seiðauppeldi. Botngerðin þar var óþekkt (Finnur Garðarson og Þórólfur Antonsson 1984).

#### 3.3.4.3 *Seiðasleppingar*

Á árunum 1976-1983 var 215 þúsund seiðum sleppt í vatnakerfi Blöndu. Fyrri hluta tímabilsins voru seiði fengin frá seiðaeldisstöð á Sauðárkróki en síðan frá Hólalaxi. Um helmingi seiðanna var sleppt í Svartá en einnig í Blöndu á nokkrum stöðum, Galtará, Bugavatn, Fossá, Steiná, Haugakvísl, Herjólfslæk, Kúlukvísl, Þeigjanda, Beljanda og Seyðisá. Þessar sleppingar voru tilraun til þess að nýta uppeldissvæði heiðaáanna betur. Mikil afföll urðu á seiðum sem sleppt var í Svartá en annars staðar var vöxtur og þroski seiðanna góður (Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson 1983).

Veiðifélag Blöndu og Svartár stóð um nokkurra ára skeið fyrir gönguseiðasleppingum, en hluti seiðanna voru bætur frá Vegagerð ríkisins vegna skemmda sem urðu á ánni vegna vegaf framkvæmda. Þeim framkvæmdum lauk 1986. Árið 1987 hélt Veiðimálastofnun gönguseiðasleppingum áfram fram til 1989 sem hluta af fiskifræðirannsóknnum í vatnakerfinu. Gönguseiðum var sleppt á ný vorið 1991 til að tryggja fiskgengd þrátt fyrir rennlistruflanir vegna lónfyllingar. Seiðunum var sleppt úr sleppitjörn við neðanverða Svartá. Sumarið 1993 var seiðum sleppt í Svartá ofan Leifsstaða og á tvo staði í Blöndu, við Auðólfstaði og við Eyvindarstaði. (Sigurður Guðjónsson og Friðjón Már Viðarsson 1994).

Heimtur af seiðasleppingum voru mismiklar milli ára en talið var að sjávarskilyrði skiptu máli um það. Þau ár sem gönguseiðasleppingar stóðu yfir voru heimtur á bilinu 0–4%. Í ljósi slaks árangurs af seiðasleppingum var talið rétt að reyna einnig haustseiðasleppingar. Þær tilraunir báru heldur ekki tilætlaðan árangur (Sigurður Guðjónsson og Friðjón Már Viðarsson 1994).

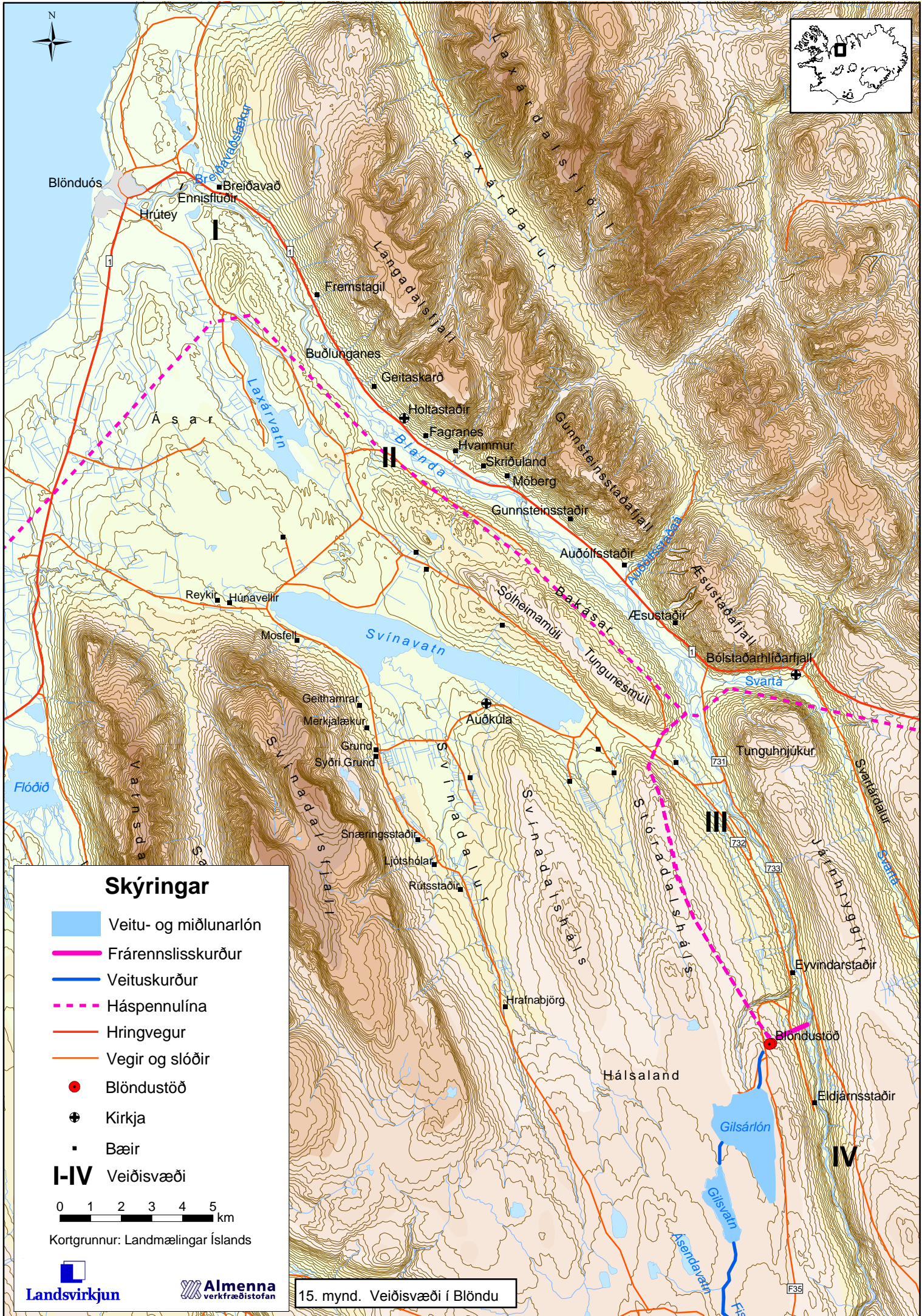
#### 3.3.4.4 *Laxagengd og veiði í Blöndu og Svartá eftir virkjun*

Með tilkomu Blönduvirkjunar hafa orðið miklar breytingar á rennslisáttum og magni svifaurs í ánni. Rennsli Blöndu er orðið stöðugra og grófari aurburður fellur út í lónum svo að mjög hefur dregið úr svifaur. Svifaur eykst nokkuð þegar rennsli er um yfirfall frá Blöndulóni við Reftjarnarbungu en misjafnt er eftir árferði hvort það gerist meðan fiskur er að ganga í árnar. Enn má finna nokkurt samhengi milli fjölda fiska sem ganga upp um teljara á hverri klukkustund og vatnsmagns í Blöndu en gangan er mun síður háð veðurfari en áður. Nokkur vandamál komu upp við fiskveg um Ennisflúðir vegna minnkaðs sumarrennslis Blöndu en með lagfæringum á fiskvegi og grjótfyllingu í klappapolla í farvegi árinna tókst að leysa þau (Ingi R. Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2002).

Blönduvirkjun hindrar fiskgöngur upp fyrir stíflu við Reftjarnarbungu. Í Blöndugili er lítið vatn nema þegar rennsli er um yfirfall frá Blöndulóni en ekki er vitað hve vel það nýtist fiski til hrygningar eða uppeldis. Engin hindrun er á leið fisks upp vatnakerfi Svartár né í Auðólfstaðaá. Öðru máli gegnir um vatnakerfi Blöndu ofan virkjunar þar sem tekið hefur fyrir fiskgengd úr sjó. Ekki er heldur skynsamlegt að sleppa seiðum þar og ætla þeim að komast af eigin rammleik til sjávar. Reiknuð afföll af seiðum sem færu gegnum hverfla og frárennslisgöng virkjunarinnar voru 35-45% (Erik Montén 1982). Efri hluti vatnakerfisins nýtast því ekki til uppeldis laxaseiða.

Lax og sjóbleikja ganga greiðar upp fyrir Ennisflúðir og upp ána en fyrir virkjun Blöndu (Friðjón Már Viðarsson og Sigurður Guðjónsson 1993). Reiknuð laxgengd og laxveiði í Blöndu á árunum 1982 til 2001 er sýnd á 16. mynd. Á myndinni má einnig sjá fjölda fiska sem gekk upp fyrir flúðirnar hvert ár. Hlutfall veiði af göngufiski í Blöndukerfinu lækkaði marktækt eftir virkjun.





### Skýringar

- Veitu- og miðlunarlón
- Frárennslisskurður
- Veituskurður
- Háspennulína
- Hringvegur
- Vegir og slóðir
- Blöndustöð
- + Kirkja
- Bæir
- I-IV** Veiðisvæði

0 1 2 3 4 5 km

Kortgrunnur: Landmælingar Íslands

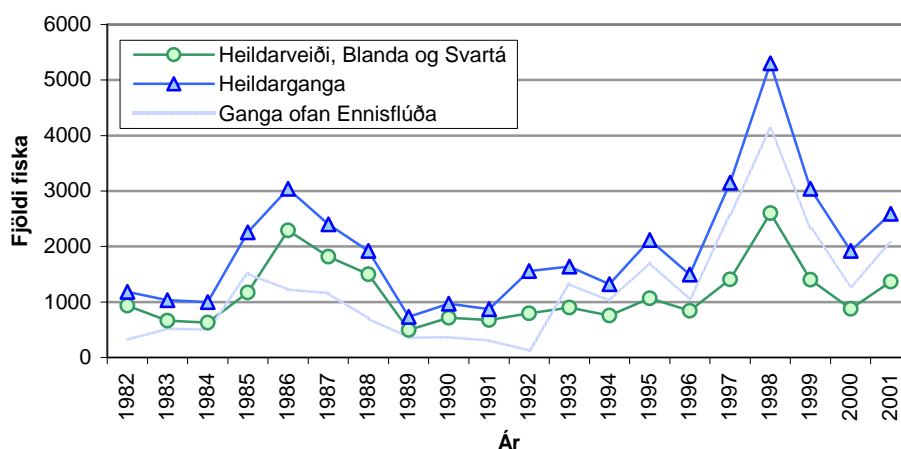


15. mynd. Veiðisvæði í Blöndu



Breytingar urðu á skipulagi veiðisvæða í Blöndu eftir virkjun árinna. Síðustu ár hafa veiðisvæði verið fjögur. Svæði I er neðan Ennisflúða, svæði II í Langadal frá Breiðavaðslæk að heimreið að Æsustöðum, svæði III er í Blöndudal og nær að útfalli Blönduvirkjunar og svæði IV er í Blöndugili ofan útfalls virkjunar (Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2002) (15. mynd). Svartá er skipt í laxveiðisvæði í neðri hluta árinna og silungsveiðisvæði í efri hlutanum.

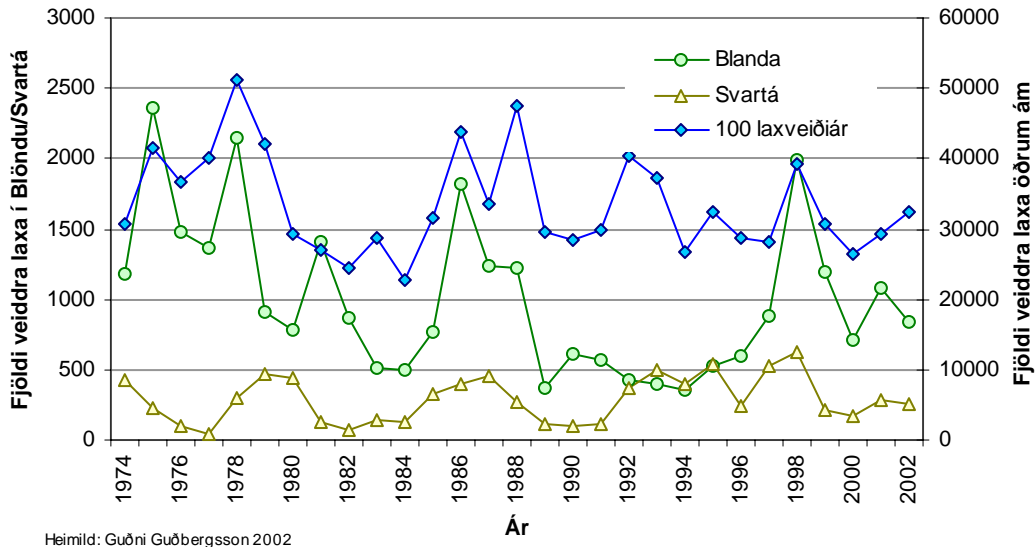
Fyrir virkjun Blöndu var laxveiði aðeins stunduð í Langadal þegar áin var lítið gruggug (Sigurður Guðjónsson 1993b). Árið 2001 veiddust 49% laxa í Blöndu ofan Ennisflúða, þar af 34% í Langadal en 15% á svæðum III og IV (16. mynd). Þar eru að líkindum enn möguleikar á að auka veiði og bæta þannig veiðinýtingu úr fiskgöngum. Veiðisvæði III og IV í Blöndudal og Blöndugili hafa skilað lítilli, en vaxandi veiði síðustu ár. Lax er tekinn að hrygna á þeim svæðum og það getur skýrt aukna veiði (Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2002).



#### 16. mynd Heildarlaxveiði og reiknuð heildarganga í vatnakerfi Blöndu

Eftir virkjun eða tímabilið 1991-2001 voru veiddir laxar í Blöndu að meðaltali 793 á ári (Guðni Guðbergsson 2002). Það er mun minni veiði en þegar best lét á árunum fyrir 1980 og lítillaga lægra en áratuginn 1981-1990. Munurinn er ekki marktækur vegna þess hve miklar sveiflur hafa verið í veiðinni. Sambærilegar sveiflur hafa verið í laxveiði um allt land (17. mynd). Fyrir virkjunarframkvæmdir (1974-1986) var fylgni veiddra laxa í Blöndu við heildarlaxveiði á landinu 0,75. Meðan á virkjanaframkvæmdum stóð (1987-1996) var fylgnin 0,50 en eftir að þeim lauk (1997-2001) er fylgni 0,996. Samanburður við norðlenskar ár eingöngu gefur svipaða niðurstöðu. Svo virðist sem laxveiði í Blöndu hafi verið í samfelldri lægð meðan á virkjunarframkvæmdum stóð en sé aftur farin að sveiflast í takt við önnur vatnakerfi. Hugsanlega er skýringa að leita bæði í breyttri hegðan fiska og veiðimanna. Annars vegar breyttust göngu- og hrygningaraðstæður og hins vegar þurfti nýtt skipulag og reynslu á veiðisvæði og veiðistaði.





17. mynd Samanlögð laxveiði í 100 ám á Íslandi og laxveiði í Blöndu og Svartá 1974-2001

### 3.3.4.5 Áhrif virkjunarinnar á lax

Virkunarframkvæmdir lokuðu hluta af hrygningarsvæðum laxa og uppeldissvæðum laxaseiða í Blöndu og þverám hennar ofan Reftjarnarbungu. Ekki varð skerðing á hrygningar- og uppeldisskilyrðum í Svartá.

Lax gengur greiðar upp fyrir Ennisflúðir eftir virkjun árinna vegna minni aurburðar og jafnara rennslis. Fiskvegur upp fyrir Ennisflúðir var upphaflega hannaður miðað við meira sumarrennslis og þarfnaðist lagfæringa eftir að rennslis árinna breyttist. Landsvirkjun annaðist nauðsynlegar breytingar og eru þær taldar hafa tekist vel.

Minni aurburður og stöðugra rennslis Blöndu breytir botngerð árinna og aðstæður til hrygningar laxa hafa að líkindum batnað bæði í Langadal og Blöndudal. Líkur eru á að breytingar standi enn yfir. Vísbendingar eru um nýtt landnám laxa í Blöndugili (Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2002). Með minni aurburði vex einnig framleiðni í vistkerfum árinna og líkur eru á að við það batni uppvaxtarskilyrði seiða. Niðurstöður rannsókna benda í þá átt, t.d. mikill þéttleiki laxaseiða haustið 2000, en óljóst er hvaða áhrif bætt skilyrði til rafveiða eiga í niðurstöðunni (Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2000).

Mikið af næringarefnum féll til þegar gróið land fór undir vatn við myndun lónanna 1991 og við stækkun Blöndulóns 1996. Áhrif þess á vistkerfi árinna neðan virkunar eru ekki þekkt, hvorki hve mikil áhrifin urðu né hve lengi þau eru að fjara út. Því er ekki ljóst hvort stöðugu ástandi er náð.

Svo virðist sem bætt skilyrði í Blöndu neðan virkunar geri meira en vega upp á móti töpuðum hrygningar- og uppeldissvæðum lax í heiðaánum. Of snemmt er þó að slá því föstu því mögulegt er að skilyrði til seiðauppvaxtar skerðist aftur þegar áhrifa næringarefna úr lónunum hættir að gæta.

Breyting á laxveiðimynstri í Blöndu sem birtist í fleiri veiðistöðum og betri veiði á flugu hefur aukið verðmæti árinna sem laxveiðiár. Þau ár sem Blöndulón fyllist snemma og vatn rennur úr lóninu á yfirfalli áður en lax er genginn í ána getur dregið úr veiði ofan Ennisflúða. Landsvirkjun hefur leitast við að draga úr áhrifum af yfirfallsvatni með aukinni vatnsnotkun til virkjunarinnar meðan á laxveiði stendur. Sumarið 2003 tókst að halda góðri laxveiði í ánni þrátt fyrir mikið vatnsmagn.

### 3.3.5 *Silungur*

Bleikjan, *Salvelinus alpinus*, er ýmist staðbundin í ám og vötnum eða gengur í sjó. Hvort tveggja er til á vatnasvæði Blöndu. Staðbundin bleikja er í heiðavötnum, einkum á Auðkúluheiði, en sjóbleikja gengur í ár og læki í Blöndu og Svartá.

Bleikja vex hægar en lax og verður talsvert eldri. Meðalkynslóðatími bleikju er talinn vera 14,7 ár á móti 4,3 árum hjá laxi en meðalaldur bleikju við fyrstu hrygningu er talinn um 11 ár (Froese og Pauly 2003). Hérlandis er algengt að bleikja verði kynþroska mun yngri, sérstaklega í eldi. Erfitt er því að segja hve áhrif breytinga á náttúrulega stofna eru lengi að koma fram.

Urriði, *Salmo trutta*, er að mestu staðbundinn í heiðaánum og er meira um hann á Eyvindarstaðaheiði en Auðkúluheiði. Nokkuð var þó um að sjógenginn urriði væri fangaður og merktur við Ennisflúðir. Lifnaðarhættir urriða og bleikju eru ekki ósvipaðir en urriðinn virðist gera heldur meiri kröfur til hitastigs og súrefnismagns í vatni enda vaxtarhraði meiri. Kynslóðatími urriða er talinn vera 6,5 ár að meðaltali eða nokkru lengri en hjá laxi (Froese og Pauly 2003).

#### 3.3.5.1 *Sjóbleikja í vatnakerfi Blöndu fyrir virkjun*

Fyrir byggingu stíflu við Reftjarnarbungu var nokkuð greið leið fyrir göngufisk upp í heiðaárnar. Bleikjan var algengasta tegundin á heiðunum jafnt í Seyðisárkerfinu, Kúlukvísl og Sandá svo og í Blöndu ofanverðri og jökulkvíslunum. Bleikjan var einnig nokkuð algeng í Galtará og Haugakvísl. Fyrir virkjun var bæði sjógengin og staðbundin bleikja algeng (Sigurður Guðjónsson 1991). Hve mikið var af bleikju hverju sinni réðst af því hve mikill fjöldi gekk í sjó og lífsafkomu þeirra í sjónum (Friðjón Már Viðarsson 1987).

Rannsóknir á uppeldissvæðum lax sem fram fóru áður en virkjað var náðu einnig til bleikju. Erfiðara var að kortleggja uppeldissvæði sjóbleikju en lax, þar sem hún getur nýtt sér fleiri gerðir búsvæða en laxinn. Í þverám Blöndu á Auðkúluheiði var bleikjuframleiðsla talsverð, mest í Seyðisá. Rannsóknir sýndu að þar var að verulegu leyti um sjóbleikju að ræða (Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson 1984).

Stór hluti bleikjunnar sem fór í gegnum teljarann við Ennisflúðir á árunum 1982-1989 var upprunnin úr heiðaánum, en talið er að 700 til 1300 bleikjur hafi gengið árlega í Blöndu úr sjó. Í heiðaánum voru merkjaheimtur langmestar og kom óverulegur fjöldi merkja fram annars staðar. Sjóbleikjunnar varð þó lítillega vart annars staðar í vatnakerfinu (Sigurður Guðjónsson 1991).

Komutími sjóbleikjunnar yfir sumarið var svipaður frá ári til árs þau ár sem teljarinn var starfræktur fyrir virkjun. Hún byrjaði oftast að koma eftir miðjan júní og náði gangan hámarki í ágúst en síðan dró úr henni og lauk seinni hluta september Bleikjugangan var seinna á ferð en laxagan. Eldri bleikja gekk fyrr en sú yngri (Friðjón Már Viðarsson og Sigurður Guðjónsson 1994, Friðjón Már Viðarsson 1987).

Rannsókn sumarið 1987 sýndi að aðalfæða bleikju var rykmýslirfur og púpur. Annað sem fannst í bleikjumögum voru bitmýslirfur og púpur, aðallega í efri hluta Blöndu og Seyðisá. Ein bleikja veiddist í Haugakvísl og var magi hennar fullur af skötuormi. Magafylli var áberandi mikil í Seyðisá, undantekningarlaust voru þar allir magar troðfullir (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989).

### 3.3.5.2 *Silungur í heiðavötnum fyrir virkjun*

#### *Bleikja*

Bleikja veiðist í flestum vötum á Auðkúluheiði. Rannsóknir fyrir virkjun beindust mest að vötnunum á veituleiðinni milli Blöndulóns og inntakslóns virkjunarinnar, Þrístiklu, Smalatjörn, Austara-Friðmundarvatni og Gilsvatni. Til samanburðar voru Mjóavatn og Vestara-Friðmundarvatn einnig rannsökuð ítarlega. Á Eyvindarstaðaheiði er minna um vötn. Þar eru tvö vötn stærst, Bugavatn og Blönduvatn. Rannsóknir á þeim hafa verið minni en á vötum Auðkúluheiðar enda röskun vegna virkjunar talin óveruleg í þeim.

Helstu fiskar í vötnunum á Auðkúluheiði voru bleikja og hornsíli. Urriði fannst einnig í Gilsvatni og Austara-Friðmundarvatni. Mest var veitt af fiski úr Mjóavatni og Þrístiklu (Hákon Aðalsteinsson 1975).

Ástand fiskistofna í vötum ræðst af mörgum þáttum, en þó eru fæða og samkeppni um hana ráðandi. Umhverfisþættir eins og botngerð, dýpi, í- og úrrennsli og hversu ís liggur lengi á vötnunum skipta einnig máli. Síðast en ekki síst getur veiði haft mikil áhrif á samsetningu og viðgang fiskistofns (Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1989).

Afli á sóknareiningu er talinn endurspegla fjölda fiska á flatareiningu í vötum og þar með væntanlega einnig fiskframleiðslu í þeim. Grynri vötnin, Mjóavatn, Austara- og Vestara-Friðmundarvatn og Gilsvatn voru með fleiri fiska á flatareiningu en dýpri vötnin Þrístikla og Galtaból í upphafi rannsóknanna. Það stofnstærðarmat sem fram fór annars vegar í Mjóavatni og hins vegar í Austara-Friðmundarvatni gaf nokkuð svipaðar niðurstöður (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996). Fyrir virkjun var meðalstærð bleikju svipuð í öllum vötnunum.

Afli í tilraunaveiðum var mestur 1988 en síðan dró verulega úr honum og varð veiðin minnst 1990-1991. Ekki er ástæða til að ætla annað en að afli endurspegli stofnstærð öll árin. Líklega var sveiflan náttúruleg. Sambærileg niðursveifla kom fram í fjölda laxa í Blöndu og í öðrum laxastofnum (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996) (sjá einnig 15. mynd).

Framleiðslugeta vatnanna var mismikil og misjafnt hve stór hluti hennar skilaði sér til nota fyrir fiskstofna þeirra. Austara-Friðmundarvatn, Vestara-Friðmundarvatn, Mjóavatn og Gilsvatn voru með afla/lögn sem var með því mesta sem gerist í silungsvötum héraðs (Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1989).

#### *Urriði*

Urriði var ríkjandi tegund í Galtará og Haugakvísl en fannst einnig í ánum á Auðkúluheiði (Sigurður Guðjónsson 1991). Auk þess fannst urriði í Gilsvatni og Austara-Friðmundarvatni (Hákon Aðalsteinsson 1975).

Megnið af urriða og bleikju sem merkt var við laxastigann fyrir virkjun á árunum 1982-1989 veiddist í þverám Blöndu, urriðinn nær eingöngu að austanverðu en bleikjan mest að vestanverðu. Talsvert virðist vera af staðbundnum urriða í austurkvíslunum (Hákon Aðalsteinsson 1991).

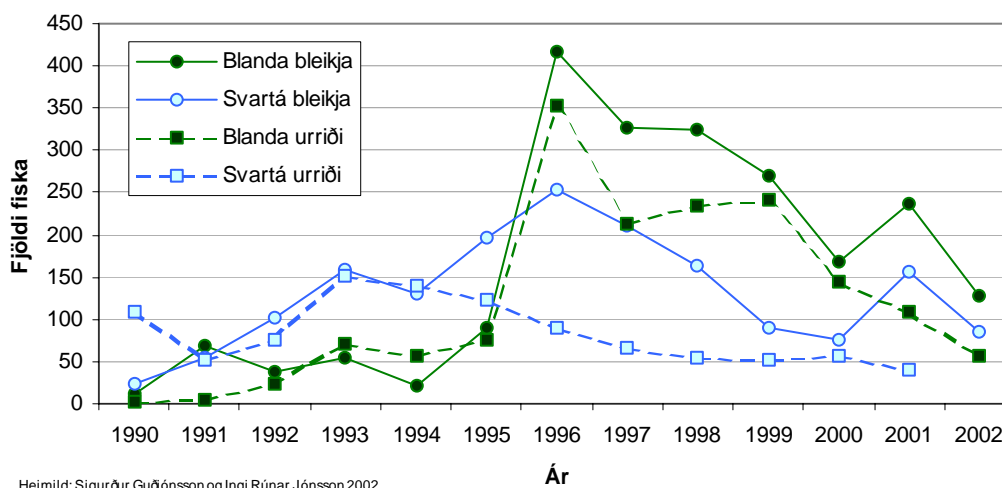
Rannsókn á magainnihaldi 17 urriða úr vatnakerfi Blöndu var gerð sumarið 1987. Nokkur munur kom fram í fæðu urriða milli svæða. Í Haugakvísl var aðalfæðan rykmýslirfur og púpur, ásamt vorflugulirfum og skötuormi. Aðrar tegundir komu fyrir í litlum mæli, aðallega bitmýslirfur og púpur. Í mögum frá efri hluta Blöndu fannst

ekkert nema rykmý, aðallega lirfur. Í neðri hluta Blöndu voru vorflugulirfur ríkjandi fæða (Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989).

### 3.3.5.3 Silungur og silungsveiði eftir virkjun

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson (1995) bentu á að fiskistofnar vatnanna á veituleið Blönduvirkjunar hefðu ekki náð nýju jafnvægi eftir að Blöndulón var myndað og að stækkun lónsins sem þá var fyrirhuguð myndi enn seinka því að fiskistofnar næðu stöðugu ástandi. Ekki liggja fyrir nýrri (frá árinu 1995) gögn um rannsóknir á silungastofnum í vötnum á Auðkúluheiði eftir stækkun Blöndulóns.

Silungur veiðist á stöng bæði í Blöndu og Svartá. Veiðin er mismikil eftir árum (18. mynd), jókst frá 1990-1996 en síðan hefur heldur dregið úr (Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 2000, Guðni Guðbergsson 2002). Athygli vekur að árið 1996 var veiði í hámarki í báðum ánum þótt uppsveiflan hafi verið meiri í Blöndu en í Svartá. Það bendir til þess að fremur gæti áhrifa frá veðurfari en virkjunarframkvæmdum. Hin mikla uppsveifla í silungsveiði í Blöndu gæti þó verið afleiðing góðrar afkomu seiða árin eftir að Blöndulón myndaðist. Ef 5 ár líða frá því gróið land fer undir vatn og þar til áhrif frá næringarefnum á fiskistofna neðar í vatnakerfinu ná hámarki þá ætti veiðin 2001 að vera toppur sem tengdist áhrifum frá stækkun lónsins 1996 (Guðni Guðbergsson 2002).



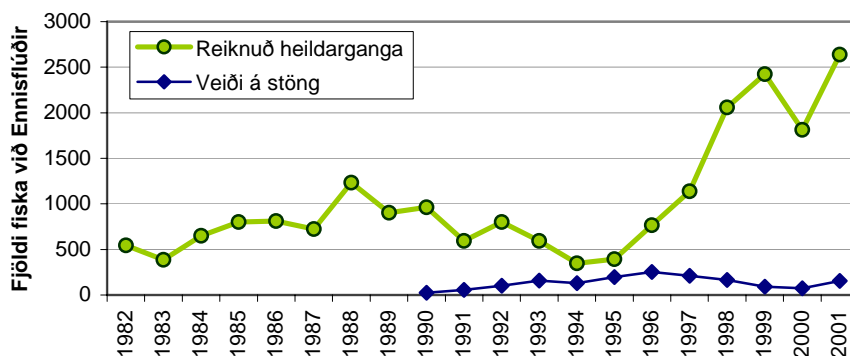
Heimild: Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 2002

### 18. mynd Silungsveiði á stöng í Blöndu og Svartá eftir virkjun

Bleikja veiðist á stöng á öllum veiðisvæðum bæði í Blöndu og Svartá. Að meðaltali hafa veiðst 169 bleikjur á stöng í Blöndu og 135 í Svartá árin 1990-2001. Hefðbundin veiðisvæði eru í efri hluta Svartár þar sem meðalveiði 1990-2001 var 104 fiskar. Á öðrum svæðum kemur bleikja sem meðafli í laxveiði. Á nýjum veiðisvæðum, í Blöndudal (III) og Blöndugili (IV) er bleikjuveiði meiri en laxveiði. Í Blöndudal hafa veiðst að meðaltali 27 laxar, 55 bleikjur og 45 urriðar á ári síðan stöngveiði hófst þar 1993. Í Blöndugili er bleikjuveiði meiri, þar hafa að meðaltali veiðst 23 laxar, 112 bleikjur og 10 urriðar á ári síðustu ár.

Ganga bleikju úr sjó hefur aukist verulega síðustu ár (19. mynd). Bleikja dvelst ekki í sjó yfir veturinn en gengur til sjávar á vorin og úr sjó síðsumars (Sigurður Guðjónsson og Guðni Guðbergsson 1996). Bleikja er langlífari en lax og urriði og einstaklingar ganga um teljara ár eftir ár. Veiðialag er lítið (19. mynd) svo að lífsskilyrði og fæðuframboð í ánni og við ströndina ráða að líkindum mestu um stofnstærð. Mikil aukning hefur orðið á göngu bleikju upp fiskveginn við Ennisflúðir síðustu ár (19.

mynd). Líklegt er að aukningin stafi af bættum lífsskilyrðum neðan virkjunar, svo sem í Blöndugili.



Heimild: Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 2002

### 19. mynd Reiknuð heildarganga bleikju upp fyrir Ennisflúðir og stangveidd bleikja

Árin 1990-2001 veiddust að meðaltali 127 urriðar á ári á stöng í Blöndu en 86 í Svartá. Áhrifa frá lífrænum efnum í Blöndulóni gætir ekki í Svartárkerfinu þar sem urriðaveiði var meiri fyrir virkjun. Aðstæður fyrir göngufisk við Ennisflúðir hafa heldur ekki veruleg áhrif á urriðastofna sem taldir eru að mestu staðbundnir. Því má gera ráð fyrir að sveiflur á urriðastofnum í vatnakerfi Svartár séu náttúrulegar og ráðist mest af veðurfari. Greiðari ganga lax og sjóbleikju í Svartá gæti þó aukið samkeppni um hrygningarsvæði og fæðu seiða þar sem búsvæði tegundanna skarast. Skilyrði fyrir urriða ofan virkjunar í vatnakerfi Blöndu breytast lítið en lónin verða möguleg viðbót við búsvæði, sérstaklega meðan uppsveifla í lífríki þeirra varir. Þótt lax hafi gengið upp fyrir virkjunarsvæðið áður fyrr var það ekki í svo miklum mæli að líklegt sé að samkeppni milli lax og urriða hafi skipt máli um stofnstærðir. Neðan virkjunar í Blöndu er líklegt að lífsskilyrði urriða hafi batnað.

#### 3.3.5.4 Áhrif virkjunar á silungastofna

##### Sjóbleikja

Blönduvirkjun lokaði gönguleiðum sjóbleikju upp í heiðaár Blöndukerfisins þar sem helstu hrygningar og uppeldisstöðvar hennar voru. Hlutfall sjóbleikju hefur því dalað en hlutfall staðbundinnar bleikju vaxið í vatnakerfinu ofan virkjunar.

Ganga bleikju úr sjó hefur vaxið síðustu ár en óvíst er hve varanleg aukningin verður. Rennslisjöfnun greiddi sjóbleikju leið upp fyrir Ennisflúðir bæði í Svartárkerfið og á mögulegar hrygningarstöðvar í Blöndudal og Blöndugili. Áhrif virkjunarinnar á stofnana eru ekki komin fram að fullu. Breytingar á aurburði Blöndu gætu haft áhrif á lífsskilyrði sjóbleikju úti fyrir ströndinni en þar sem bleikja heldur að jafnaði til nærri ósasvæðum. Of lítið er vitað um lífríki í sjó utan við ósa Blöndu til þess að álykta um mögulegar breytingar. Aukin bleikjuganga bendir ekki til aðbreytingar við ströndina hafi neikvæð áhrif á lífsskilyrði bleikju þar.

##### Staðbundin bleikja

Með virkjuninni urðu til ný vötn á heiðunum. Blöndulón er um það bil tvöfalt stærra að flatarmáli en öll vötnin sem fyrir voru á heiðunum. Mesta dýpi er 37 m og vatnsborðssveifla 10-12 m. Inntakslón við Gilsárstíflu er um 5 km<sup>2</sup> og meðaldýpi þar nálægt 4 m. Veituskurðir tengja þessi lón og nokkur silungsvötn sem fyrir voru á heiðunum.

Lónið og veituleiðin geta leitt til þess að bleikjustofnar sem áður voru einangraðir blandist. Stofninn í Þrístiklu var til dæmis algerlega einangraður áður en veituleiðin opnaðist. Erfðabreytileiki sjóbleikju og staðbundinnar bleikju í heiðavötnum með afrennsli hefur ekki verið könnuð svo að ekki er ljóst hvort um sérstaka stofna var að ræða þar. Röskun í vatnakerfinu stuðlar að erfðablöndun sem getur auðveldað stofnunum aðlögun að breyttum aðstæðum. Erfðablöndun stofna sem náð hafa að laga sig að sérstökum aðstæðum er talin draga úr fjölbreytileika.

Áhrifa Blöndulóns gætir niður eftir veituleiðinni með vatnsskiptum og reki á næringarefnum, þörungum og svifdýrum auk fiska sem komast niður veituleiðina en ekki upp hana (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997). Blöndulón hefur einnig áhrif á silungastofna í þeim ám sem þangað falla. Vaxtarmynstur bleikju sem gekk í Seyðisá, sumarið 1994 benti til þess að hún væri uppalin í lóninu en ekki í hliðaránum (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996). Óvíst er um hrygningarskilyrði í Blöndulóni því vatnsborðssveifla getur orðið til þess að hrygning misfarist.

Niðurstöður tilraunaveiða í Blöndulóni sumarið 1994 sýndu stóran bleikjustofn sem var vel á sig kominn. Fyrir virkjun ólst bleikja upp í heiðaanum að vestan og náði hún göngustærð tveggja til fjögurra ára. Vöxtur bleikjunnar í ánum 1994 var svipaður og áður. Meira var um bleikju í Galtará og neðst í Haugakvísl sem bent gæti til þess að bleikja hrygni þar og gangi síðar út í lónið (Guðni Guðbergsson o.fl. 1995).

Nokkrar breytingar komu fram í vexti, holdafari, kynþroska og fæðu bleikju í vötnunum á veituleiðinni eftir virkjun. Breytingar á fæðu benda til verulegrar breytingar á lífskilyrðum smádyranna sem bleikjan lifir á (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996).

Hornsíli voru mikilvæg fæða bleikju í vötnunum á Auðkúluheiði en kornáta var verulegur hluti fæðunnar í Mjóavatni. Botndýr voru einnig áberandi í fæðu, aðallega rykmýslirfur og púpur. Eftir að Austara-Friðmundarvatn og Þrístikla urðu hluti af veituleið virkjunarinnar breyttist fæðusamsetning bleikjunnar og langhalafló, skötuormur og rykmýslirfur urðu mikilvægari fæðutegundir. Þessar breytingar sáust ekki í Mjóavatni og Vestara-Friðmundarvatni sem eru utan veituleiðar virkjunarinnar.

Friðjón Már Viðarsson og Sigurður Guðjónsson (1994) bentu á að í heiðavötnunum hefði hlutur smærri bleikju minnkað en hlutur stærri bleikju farið vaxandi. Þetta kynni að stafa af því að sjóbleikja kemst ekki upp á heiðar til hrygningar.

Náttúrulegar sveiflur, sem líklega tengjast veðurfari, eru þekktar í fiskstofnum vatnanna. Auk náttúrulegra sveiflna urðu breytingar á fiskistofnum í vötnum á veituleiðinni (A-Friðmundarvatni og Þrístiklu) eftir að virkjað var sem gætti ekki í vötnunum sem höfð voru til viðmiðunar (Mjóavatni og Vestara-Friðmundarvatni). Mældar breytingar urðu á vexti einstaklinga, holdafari, kynþroska og fæðu. Í röskuðu vötnunum jókst hlutfall stórra fiska en hlutfall kynþroska einstaklinga minnkaði. Þrátt fyrir að sveiflur torveldi mat á áhrifum virkjunar töldu Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson (1996) áhrifin svipuð og af miðlunarlónum á Þjórsár- og Tungnaársvæði. Þar hefðu fiskistofnar vaxið mikið fyrst eftir virkjun en minnkað þegar frá leið.

Afli á lögn minnkaði í öllum vötnum frá 1988 til 1991–1992 en jókst aftur eftir það. Lítil munur er á þessu í röskuðum og óröskuðum vötnum. Í Austara-Friðmundarvatni hefur veiði ekki náð því sem mest var fyrir virkjun en í Þrístiklu hefur bæði fjöldi fiska í lögn og þyngd aflu aukist. Meira var um stóran fisk í röskuðu vötnunum en



fyrir virkjun var meðalstærð bleikju svipuð í öllum vötnunum. Bleikja í Austara-Friðmundarvatni var breytilegri að stærð en jafnaldra bleikja í Mjóavatni sem bendir til að fiskurinn sé kominn víðar að ofar úr vatnakerfinu (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997).

Rannsóknir Veiðimálastofnunar benda til að bleikjustofnar á Auðkúluheiði hafi ekki náð nýju jafnvægi eftir þær breytingar sem urðu vegna virkjunar Blöndu. Ekki er hægt að segja til um hvernig lífsskilyrði verða þegar frá líður og áhrif frá niðurbroti gróðurleifa á botni lónanna dvína. Að líkindum minnka stofnarnir í vötnum á veituleiðinni nokkuð frá því sem var fyrir virkjun árinna vegna minni framleiðni í jökullituðu vatni. Tvö ný lón stækka þó búsvæði fiska verulega frá því sem var og gætu jafnvel staðið undir stærri heildarstofni (Guðni Guðbergsson 2002).

#### *Urriði*

Áhrif virkjunar á urriðastofna eru mun minni en á bleikjustofnana. Urriði var að mestu staðbundinn svo að gönguleiðir hans breytast ekki. Meira var um urriða á Eyvindarstaðaheiði þar sem lífsskilyrðum hans hefur ekki verið raskað. Aukning á veiði urriða í Blöndu samkvæmt veiðitölum (18. mynd) var að líkindum tímabundin vegna næringarefna frá Blöndulóni en þó kann að vera að ný búsvæði urriða hafi orðið til í Blöndudal og Blöndugili.

#### **3.3.6 Áhrif Blönduvirkjunar á vatnalíf**

Virkjun Blöndu breytti lífsskilyrðum víða á vatnasvæðinu, en þar höfðu tveir þættir hvað mest áhrif. Annars vegar var myndun Blöndulóns með tilkomu stíflna við Reftjarnarbungu og Kolkuhól og hins vegar tilkoma veituleiðar frá Blöndulóni að Blöndustöð. Aðrir helstu þættir sem höfðu áhrif á vatnalíf eru:

- Losun næringarefna í lónum. Næringarefni, sem áður voru bundin í þurrlandisgróðri og jarðvegi, losnuðu fyrstu árin eftir myndun lónanna. Mikið af næringarefnum bættist inn í vatnakerfið og breytti lífsskilyrðum tímabundið.
- Lokun gönguleiða fisks upp fyrir Reftjarnarbungu. Með tilkomu stíflunnar við Reftjarnarbungu var lokað fyrir gönguleiðir lax og sjóbleikju inn á hrygningar- og uppeldissvæði í ám og vötnum heiðunum.
- Jökullituðu vatni var veitt í tær vötn á veituleiðinni. Við það minnkaði frumframleiðni í vötnunum.
- Stöðuvötn á veituleiðinni voru tengd saman sem opnaði leið milli ýmissa vatna og lækja ofan Blöndulóns. Röskun í vatnakerfinu stuðlar að erfðablöndun sem getur auðveldað stofnunum aðlögun að breyttum aðstæðum, en erfðablöndun stofna er talin draga úr fjölbreytileika.
- Dregið hefur úr jökulaur í Blöndu neðan virkjunar. Aurinn neðan virkjunar minnkaði úr 571 þús. tonn/ári í 63 þús. tonn/ári. Meiri birta berst niður í vatnið þannig að áin verður frjósamari auk þess sem farvegurinn verður stöðugri.
- Rennsli Blöndu er orðið stöðugra. Samhengi er á milli vatnsmagns í Blöndu og fjölda fiska sem ganga upp ána og fiskgengd er síður háð veðurfari en áður var. Jafnframt hafa aðstæður til hrygningar og seiðauppeldis laxfiska batnað á svæðum í Blöndudal og Blöndugili.

Greiðari ganga lax upp Ennisflúðir og minni aurburður hafa breytt veiðisvæðum og veiðiaðferðum í og við Blöndu. Fjallað er um áhrif þessara breytinga á ferðamennsku, mannlíf og tekjur á svæðinu í kafla 3.5.4.3.

Breytingum á vistkerfi Blöndu vegna virkjunar er ekki lokið. Gera má ráð fyrir breytingar á stofnstærðum lífvera verði hægari hér eftir en áður og mun nýtt jafnvægi í vistkerfum vatnasviðsins m.a. koma fram í stofnstærðum laxfiska. Breytingar vegna virkjunarinnar eru fremur til þess fallnar að stækka þá fiskistofna frá því sem var fyrir virkjun.

### 3.4 FORNLEIFAR

Samkvæmt 9. gr. laga nr. 107, sem sett voru þann 31. maí 2001 um þjóðminjar, teljast til fornleifa „*hvers kyns leifar fornra mannvirkja og annarra staðbundinna minja sem menn hafa gert eða mannaverk eru á*”. Minjar 100 ára og eldri teljast til fornleifa, en heimilt er þó að friðlýsa yngri minjar, sbr. 11. gr. Samkvæmt 10. gr. þjóðminjalaga má enginn, hvorki landeigandi, ábúandi né nokkur annar, spilla, granda né breyta, ekki heldur hylja þær, laga né aflaga né úr stað flytja nema með leyfi Fornleifaverndar ríkisins. Fornleifavernd ríkisins hefur rétt til að láta rannsaka fornleifar með greftri eða á annan hátt og gera það sem þarf til verndar fornleifum, viðhalds eða endurbóta, en gera skal landeiganda eða ábúanda viðvart um það áður (Alþingi 2001).

Þegar samþykkt fyrir virkjun Blöndu var fengin árið 1982 var ekki gerð krafa um að kannaðar yrðu sérstaklega þær fornleifar sem í hættu voru vegna Blönduvirkjunar. Samkvæmt þágildandi þjóðminjalögum nr. 52 frá árinu 1969 og með síðari breytingum árið 1975 (nr. 42) töldust til fornleifa hvers konar leifar fornra mannvirkja og annarra staðbundinna minja, sem mannaverk voru á. Samkvæmt 10. gr. þeirra laga voru fornleifar þær sem þjóðminjavörður taldi ástæðu til að friða, skráðar á fornleifaskrá. Þær fornleifar sem á fornleifaskránni stóðu voru friðhelgar og mátti enginn spilla, granda eða breyta þeim nema að fengnu samþykki frá þjóðminjaverði. Fornleifarnar sem fundust á lónstæði Blöndulóns voru ekki á skráðar á fornleifaskrá og er því vitneskja um þær takmörkuð. Hér er vitnað að mestu til skýrslu Harðar Kristinssonar og Helga Hallgrímssonar (1977) „*Náttúruverndarkönnun á virkjunarsvæði Blöndu* sem gerð var fyrir Orkustofnun af Náttúrugripasafninu á Akureyri, en þar er gerð grein fyrir þeim fornleifum sem vitað var um í nágrenni Blöndulóns og eins þeim sem fóru undir lónið sjálft. Einnig er vitnað í skýrslu Fornleifafræðistofnunar Íslands um „*Meningarminjar í Austur-Húnavatnssýslu, svæðisskráning*“ sem gefin var út 2001. Vegna stækkunar Blöndulóns úr 474,3 m y.s. í 478 m y.s. árið 1996 var leitað eftir álitum Þjóðminjasafns Íslands um hugsanlegar fornminjar sem hverfa myndu í Blöndulón. Samkvæmt svörum Þjóðminjasafnsins voru engar friðlýstar eða skráðar fornminjar þekktar á því svæði sem stækkunin náði yfir (Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 1995).

#### 3.4.1 *Fornleifar norðan Eyvindarstaða*

Áhrif Blöndu neðan útfalls Blönduvirkjunar eru einungis bundin við farveg hennar og hefur áin stöðugt verið að finna sér fastari farveg. Má það m.a. rekja til lækkandi tíðni flóða í ánni og stöðugra rennslis með tilkomu virkjunarinnar. Þar sem áhrif Blöndu neðan virkjunar eru bundin við farveg árinna hefur virkjunarframkvæmdin ekki haft áhrif á fornleifar neðan útfalls virkjunarinnar við Eyvindarstaði.

#### 3.4.2 *Fornleifar sunnan Eyvindarstaða*

Ekki er vitað til þess að athuganir hafi farið fram á fornleifum á svæðinu milli stíflu virkjunarinnar við Reftjarnarbungu og Eyvindarstaða en vitað er um minjar á svæðinu sem tengdust búskap fyrir á tímum. Um þetta er fjallað í köflunum hér á eftir. Á

heiðunum við Blöndu eru engar heimildir til um fasta byggð. Aðeins er vitað til að verið hafi föst búseta um nokkurra ára skeið (1886-1890) á Réttarhóli í Forsæludalskvíslum, en rústirnar liggja um 3 km vestan við stífluna við Kolkuhól og því utan áhrifasvæðis virkjunarinnar. Minjar á lónsvæðinu eru því einkum tengdar nýtingu landsins til beitarráða en auk þess lágu þar þjóðleiðir milli Norður- og Suðurlands. Staðsetning fornleifa sunnan Eyvindarstaða má sjá á 12. mynd.

#### 3.4.2.1 *Sel*

Sunnan við Galtará, í Galtarárbugnum var Eyvindarstaðasel. Mátti á fyrri hluta síðustu aldar enn sjá móta fyrir seltóttum á syðri bakka árinna (Guðmundur Jósafatsson 1985). Þess er getið að þar hafi trúlega einnig staðið sæluhús við nyrðri bakka árinna en það var áður en Blöndulón var myndað. Ekki er ólíklegt að þar hafi verið staðurinn þar sem Jónas Hallgrímsson áði og minntist í kvæðinu Ferðalok. Við náttúrufarskönnun sem gerð var árið 1976 (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson) sást rústir á syðri bakkanum, skammt ofan við fyrrnefnt sæluhús, en þær voru þá skemmdar sökum vegagerðar. Á Auðkúluheiði fara ekki sögur af seljum, en ekki er talið ólíklegt að þar hafi einnig verið selstöður.

#### 3.4.2.2 *Réttir*

Á Langatanga við Mjóavatn var réttað í náttúrulegu aðhaldi án sérstakra mannvirkja. Í Kvíslum er hóll sem ber heitið Réttarhóll svo líklega hefur einnig verið réttað þar. Ofarlega við Blöndugil, sunnan við Krókinn og austan Þrístiklu, heita Réttir niður við gilið og sást þar merki um fjárréttir um miðja síðustu öld (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1976).

#### 3.4.2.3 *Gangnamannaskálar*

Tveir gangnamannaskálar voru á lónstæðinu, við Galtará (20. mynd) og á Kolkuhól. Á báðum stöðum stóðu gamlir grjóthlaðnir kofar, auk nýlegri sæluhúsa, sem þar voru byggð. Ber heimildum saman um, að á báðum þessum stöðum hafi lengi verið gangnamannakofar. Kofi var við Haugakvísl, í Tungum eru tveir kofar annar við Ströngukvísl neðantil en hinn í Guðlaugstungum við Herjhól. Þá eru sæluhús neðst í Svörtutungum og Seyðisárdrögum (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1976).



20. mynd Galtará við Galtarárskála 1976 (Ljósm. Helgi Hallgrímsson)

#### 3.4.2.4 Vegir

Ýmsir alfaravegir hafa legið um Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiðar frá fornu, og koma nokkrar þeirra saman á lónsvæðinu. Kunnustu vegirnir eru (sjá 12. mynd):

- Skagfirðingavegur. Hann lá þvert yfir lónstæðið frá austri til vesturs, skammt fyrir norðan Blönduvatn, yfir Blöndu á Blönduvöðum og vestur milli Sauðafells og Áfangafells, og þaðan vestur á Stórasand. Víða mátti sjá greinileg merki þessa vegar þar sem margfaldar götur lágu samsíða (sjá 21. mynd).
- Blönduvöð. Þar lá áður lestarvegur yfir Blöndu. Vegur sá lá upp úr Mælifellsdal í Skagafirði suður Eyvindarstaðaheiði og þarna yfir Blöndu, frá henni vestur með Blönduvaðaflóa og yfir norðurhala Helgufells (Sædís Gunnarsdóttir 2001).
- Ýmsar leiðir liggja um svæðið upp á Kjöl. Hinn forni Kjalvegur liggur frá Skagafirði um Svartábuga að Bugavatni og þaðan um Vékelshauga suður um Tungur á Blönduvað við Seyðisárós.
- Aðrir vegir lágu úr Blöndudal, Vatnsdal og Svínadal suður um Auðkúluheiði og inn á Skagfirðingaveg. Leiðir skiptust um Sandárhöfða. Lá önnur leiðin suður ásana meðfram Blöndu, en hin á sömu slóðum og fyrri bílvegurinn um Kjöl sem nú er að hluta kominn undir Blöndulón. Leiðirnar komu aftur saman við Sandkúluqvísl.



21. mynd Skagfirðingavegur (Ljósm. Helgi Hallgrímsson)

#### 3.4.2.5 Áfangar

Þeir staðir þar sem gangnamenn eða aðrir ferðalangar tjölduðu kölluðust áfangar. Þetta voru yfirleitt fast ákveðnir staðir, oft miðaðir við ákveðin kennileiti í landslaginu til að auðvelda mönnum að rata þangað. Áfangar þurftu að vera skjólsælir og þar þurfti einnig að vera auðvelt að ná í vatn. Nokkur staðarnöfn eru af þessu dregin og falla því undir 9. gr. Þjóðminjalaga sem fornleifar (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1976):

- Áfangafell og Áfangaflá á Auðkúluheiði, en þar var áfangi vestan undir fellinu.
- Við Ströngukvísl var áfangi við Mannabeinavatn og annar við Grjóthólaflá og síðar við Herjhól. Þessir þrír síðastnefndu staðir eru utan áhrifasvæðis virkjunarinnar.
- Örnefnið Tjaldhóll er bæði austan og vestan Blöndu í Blönduvaðsflóa á Skagfirðingaleið, en menn tjölduðu gjarnan við áberandi hóla á alfaraleiðum. Var algengt að doka við öðru hvor megin árinna að kvöldi eftir heita daga og bíða þess að lækkaði í ánni.

#### 3.4.2.6 Þjóðsögustaðir

Beggja vegna Blöndu eru staðir sem tengjast sögnum og þjóðsögum og teljast því til fornleifa. Meðal þeirra eru:

- Kólkuhóll sem á að vera kenndur við Þorbjörn Kólku landnámsmann.
- Kurbrandur eða Kurbrandsdys við suðaustanverða Kurbrandsmýri á Eyvindarstaðaheiði. Þar er mikil grjóthrúga og sagan segir að að Rugla er bjó í Rugludal hafi drepit þar Kurbrand smalamann sinn og dysjað hann þarna. Gangnamenn hafa viðhaldið venjum sem tengjast „dysinni“.
- Smalatjörn vestan Blöndu. Þar átti húsfreyjan frá Þröm að hafa drepit smala sinn og dysjað í Smalahól. Smalahóll er nálægt Smalatjörn, norðvestan við Þrístiklu hjá Kjalvegi (Sædís Gunnarsdóttir 2001).
- Goðhólar við austanverðan Blöndugilskrókinn (fremri). Þar átti Rugla að hafa átt hörg.

- Mannabeinavatn. Þar áttu gangnamenn að hafa druknað í kofa sínum, er hlaup kom í Ströngukvísl og hlutu þar laun fyrir ljótan munnsöfnuð.

### 3.4.3 Áhrif Blönduvirkjunar á fornleifar

Samkvæmt þágildandi lögum um þjóðminjar þurfti þjóðminjavörður einungis að veita álit sitt á fyrirhugaðri framkvæmd til að hægt væri að hefja framkvæmdir. Það má því teljast viðunandi að lagt hafi verið í þá vinnu sem birt var í skýrslu Náttúrugripasafnsins á Akureyri, þar sem tífundaðar voru þær fornleifar sem náttúrufræðingar safnins fundu í úttekt sinni á náttúrufari svæðisins.

Ofantaldar menjar sem fundust má telja til fornleifa og hafa flestar þeirra ekkert raskast vegna framkvæmdanna. Þær fornleifar sem tapast eða raskast hafa vegna framkvæmdanna eru:

- Fornar ferðaleiðir sem slitnuðu vegna tilkomu Blöndulóns.
- Áfangastaðir, kofar og þjóðsögustaðir t.d. við Kólkuhól og Galtará.
- Smalatjörn, en um hana liggur veituleið til stöðvarhúss.

Fornar ferðaleiðir, hafa ekki einvörðungu sagnfræðilegt gildi heldur gildi fyrir afþreyingu og ferðaþjónustu nútímans, t.d. fyrir göngu-, hjólréiða- og hestaferðir. Kofinn við Galtará og nágrenni hans hafði ekki aðeins að geyma menningarsögulegar minjar heldur hafði hann sérstaka tilvísun til bókmennta og sögu sbr. kvæðis Jónasar Hallgrímssonar, Ferðalok. Kólkuhóll er, eins og áður segir, kenndur við Þorbjörn kólku landnámsmann. Samkvæmt Landnámubók (Sturlubók) nam Þorbjörn Kólkuvíðar og bjó þar meðan hann lifði. Nokkrar sagnir hafa verið um hann og er hann m.a. sagður hafa haft aðalaðsetur á Auðkúluheiði sumar og vetur og veitt á vetrum silung í Friðmundarvötnum (Þremundarvötnum) á Auðkúluheiði (Netútgáfan 2003).

## 3.5 SAMFÉLAGSPÆTTIR

### 3.5.1 Rannsóknir á samfélagsþáttum fyrir virkjun

Framkvæmdastofnun ríkisins mat líkleg áhrif Blönduvirkjunar á byggð og atvinnulíf á Norðurlandi vestra (Gunnar Haraldsson og Hannes Sigurðsson 1982). Miðað var við reynslu frá virkjanaframkvæmdum við Hrauneyjar. Vinnuafliþörf var metin og áætlað hvernig hún dreifdist á starfsgreinar. Út frá þeim niðurstöðum var spáð fyrir um áhrif framkvæmdanna á búsetu í nærliggjandi héruðum.

Örn D. Jónsson mat áhrif virkjunarframkvæmdanna á atvinnulífið út frá könnunum meðal starfsmanna, fyrirtækja og sveitarstjórna á svæðinu sumarið 1990.

Út frá fyrirliggjandi rannsóknum ásamt greiningu á búsetuupplýsingum verður fjallað um hver þróunin í samfélagsmálum var fyrir virkjun, t.d. mannfjöldi og atvinnulíf. Næst verður fjallað um á hvaða hátt tilkoma virkjunarinnar hafði á samfélagið, bæði meðan á byggingartíma virkjunarinnar stóð og eftir byggingu virkjunarinnar. Að síðustu verður fjallað um áhrif virkjunarinnar á samfélagið eftir að virkjunin var komið í gagnið og helstu framkvæmdum við hana lauk.

### 3.5.2 Staða samfélagsþátta fyrir virkjunarframkvæmdir

Umræður um virkun Blöndu höfðu staðið með hléum í áratugi áður en til framkvæmda kom. Alþingi samþykkti virkjunina 1982 og framkvæmdir hófust 1984.



Því er eðlilegt að miða stöðu samfélagsþátta fyrir virkjun Blöndu við árin um og upp úr 1980 þar sem upplýsingar um stöðuna eru tiltækar, annars er stuðst við yngri gögn.

Þau sveitarfélög sem liggja næst virkjuninni eru Sveinsstaðahreppur, Torfalækjarhreppur, Blönduósbær, Svínavatnshreppur og Bólstaðarhlíðahreppur. Þau sveitarfélög eru nefnd hér nefnd „atvinnusvæði“ virkjunarinnar. Meðan á framkvæmdum við virkjunina stóð yfir gætti áhrifa hennar á atvinnulíf á mun stærra svæði.

### 3.5.2.1 Mannfjöldi fyrir virkjunarframkvæmdir

Árið 1980 voru íbúar á Norðurlandi vestra 10.631 en þá hafði mannfjöldi í kjördæminu nærri staðið í stað frá 1940. Á því tímabili fækkaði íbúum hlutfallslega úr 10% þjóðarinnar í 4,6%. Meðan heildaríbúafjöldi var óbreyttur varð fækkun í sveitum en þéttbýliskjarnar stækkuðu. Fólki fjölgaði á Blönduósi, Sauðárkróki og Hvammstanga, fækkaði á Siglufirði en á Hofsósi og Skagaströnd urðu litlar breytingar (Sigurður Gústavsson 1981). Árin 1975-1980 varð þó heildarfjölgun í kjördæminu 5,4%, þéttbýlið óx um 11,9% en í dreifbýli fækkaði. Milli 1950 og 1960 bjuggu jafn margir í þéttbýli og dreifbýli innan kjördæmisins en 1980 voru íbúar í þéttbýli 6.663 en 3.968 í sveitunum.

Árið 1980 skiptist mannfjöldi innan kjördæmisins þannig að í Vestur-Húnavatnssýslu bjuggu 1.571, í Skagafirði 6.489 og í Austur-Húnavatnssýslu 2.571. Í Austur-Húnavatnssýslu bjuggu 934 á Blönduósi, 649 á Skagaströnd en 988 í dreifbýli.

### 3.5.2.2 Atvinnulíf fyrir virkjunarframkvæmdir

Árið 1980 voru um 7.000 einstaklingar starfandi á Norðurlandi vestra og ársverk voru alls tæplega 5.000. Nærri 1.500 ársverk voru unnin í landbúnaði, 250 við fiskveiðar, 1.200 í iðnaði, 400 við byggingar og 1.570 við ýmiss konar verslun og þjónustu. Þessi hlutföll héldust lítið breytt næstu 5 árin. Ársverkum fjölgaði ár frá ári í 5.622 árið 1984. Landbúnaður stóð í stað en störfum við verslun og þjónustu fjölgaði, einkum í opinberri þjónustu.

### 3.5.2.3 Samgöngur fyrir virkjunarframkvæmdir

Vegasamgöngur við byggðina í Húnavatnssýslum voru góðar. Milli Reykjavíkur og Blönduóss voru 287 km (fyrir gerð jarðgangna undir Hvalfjörð). Lagning bundins slitlags stóð yfir og 1988 var lagningu þess lokið á um 80% leiðarinnar (Byggðastofnun 1988). Vöruflutningar voru að mestu um landveg en olíur og sjávarafurðir voru fluttar með skipum. Árið 1987 voru komur flutningaskipa í Blönduóshöfn aðeins 8.

Fólksflutningar voru nær alfarið á landi. Lítil áætlanaflygðingur var við Blönduós en umferð um hann hlutfallslega lítil (Byggðastofnun 1994). Árið 1991 voru allir aðalvegir Austur-Húnavatnssýslu taldir í góðu lagi en ýmsir hliðarvegir ófullnægjandi (Félagsmálaráðuneytið 1991).

Fyrir virkjun Blöndu við Reftjarnarbungu lá norðurhluti Kjalvegur um núverandi lónstæði Blöndulóns. Kjalvegur var að mestu moldarvegur frá Blöndudal suður að Kúluheiði austan Áfangafells og var hann oft illfær bifreiðum í miklum votviðrum. Bílfært var oftast um Kjöl þegar komið var fram í júlímánuð (Hallgrímur Jónasson 1971).

Um 1980 var Kjalvegur fær flestum bílum en ár óbrúaðar utan Hvítá og Sandá sunnan heiða. Seyðisá gat verið litlum bílum farartálmi en brú var ekki sett á hana fyrr en

1994. Kjalvegur nýttist því ekki til eiginlegra samgangna en tengdi héraðið við ferðamennsku um hálendið.

#### 3.5.2.4 *Ferðamennska fyrir virkjun*

Fáar heimildir eru til um ferðamennsku í atvinnuskyni á virkjanasvæði Blöndu fyrir virkjunarframkvæmdirnar en þó ber að nefna tilurð fólkvangs í Hrótey í Blöndu en eyjan var friðlýst sem fólkvangur með auglýsingu í Stjórnartíðindum B, nr. 521/1975.

Kjalvegur var mikilvæg samgönguleið milli Suður- og Norðurlands fram á 18. öld. Þá lögðust ferðir um Kjöl niður, að líkindum vegna nokkurra samverkandi þátta. Mikill uppblástur á Biskupstungnaöræfum dró úr högum fyrir fé og hesta á leiðinni, Alþingi á Þingvöllum varð fásóttara og lagðist síðan niður og að lokum varð slys Reynisstaðabræðra 1780 til þess að vekja mönnum óhug gagnvart leiðinni. Ferðir um Kjöl lágu því niðri í nærri 150 ár en á fyrri hluta 20. aldar jókst áhugi fyrir þessari hálendisleið á ný. Árið 1935 var Hvítá brúuð og fjölgaði ferðamönnum um Kjalveg eftir það (Arnór Karlsson 2001). Helstu gististaðir ferðamanna um Kjöl eru Hvítárnes og Hveravellir sem eru sunnan áhrifasvæðis Blönduvirkjunar.

Norðurleið hóf áætlaniferðir milli Akureyrar og Reykjavíkur um Kjöl nálægt 1980 og hefur haldið þeim í júlí og ágúst síðan.

#### 3.5.2.5 *Hlunnindi fyrir virkjun*

Mikilvægustu hlunnindi á áhrifasvæði virkjunarinnar voru laxveiði í Blöndu og silungsveiði í vötnum á Auðkúluheiði. Fyrr á öldum var hrístekja talin til hlunninda en er löngu aflögð. Um fjallagrasatekju er svipaða sögu að segja nema hvað nokkur kippur kom í hana upp úr 1990 þegar áhugi fyrir grasatínslu hófst að nýju. Um tíma voru framleiddar vörur úr fjallagrösum á Blönduósi en framleiðslan fluttist þaðan 1993.

### 3.5.3 *Atvinnu og byggðapróun á framkvæmdatíma*

Ákvörðun um virkjun Blöndu var tekin í maí 1982, framkvæmdir hófust árið 1984 og var miðað við að þeim yrði lokið árið 1988. Gangsetningunni var hins vegar frestað um 3 ár og virkjunin var tekin í notkun haustið 1991, og var virkjunin komin í fullan rekstur í marsmánuði 1992.

Margir heimamenn voru vongóðir um að virkjunin yrði lyftistöng fyrir atvinnulíf í héraðinu. Fljótlega var samið við landeigendur um bætur fyrir landspjöll og óhagræði vegna virkjunarframkvæmdanna og náðist samkomulag við hagsmunaaðila árið 1982 (Örn D. Jónsson 1990).

Vinnuafleiðing við virkjanaframkvæmdirnar að lokinni hönnun og undirbúningi var metin 720 ársverk. Þessari vinnu var deilt niður á 5 ár (þá miðað við árin 1983-1987). Matið byggði á áætlun frá Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen og reynslu við Hrauneyjafossvirkjun (Gunnar Haraldsson og Hannes Sigurðsson 1982).

Þar sem vinna við framkvæmdirnar var árstíðabundin var gert ráð fyrir að ráðningar yrðu allt að tvöfalt fleiri en ársverk og að þegar vinnuafleiðing yrði mest, á þriðja og fjórða sumri, myndu liðlega 400 manns starfa við virkjunina hvort sumar. Þar af yrðu um 180 ófaglærðir, 90 tækjamenn, 90 faglærðir iðnaðarmenn og 60 við stjórnun.

Ekki liggja fyrir nákvæmar tölur um hvernig ráðningum var háttáð í raun þegar til virkjunar kom en könnun var gerð meðal starfsmanna sumarið 1990 (Örn D. Jónsson 1990). Þar kom fram að á meðan á framkvæmdum við virkjunina stóð störfuðu þar á

fjórða hundrað manna þar af svöruðu 310. Þá munu framkvæmdir hafa verið í hámarki.

Mat á áhrifum virkjunarframkvæmda á atvinnulíf gerði ráð fyrir að bygging virkjunarinnar drægi til sín vinnuafli af öllu Norðurlandi vestra. Að líkindum er það ofmat á stærð atvinnusvæðis og líkur á að áhrif á atvinnulíf hafi verið staðbundnari en þarna var gert ráð fyrir. Um það verður ekki fullyrt því könnun Arnar D. Jónssonar notaði sömu viðmiðunarmörk og á þessum tíma lágu hvergi fyrir upplýsingar um atvinnuskiptingu í einstökum sveitarfélögum.

Flest fyrirtæki sem störfuðu að byggingu virkjunarinnar höfðu aðsetur á Blönduósi en einnig komu við sögu verktakar frá Skagaströnd og Sauðárkróki. Staðbundin tengsl voru mikil og því var ljóst að áhrif Blönduvirkjunar á atvinnulíf héraðsins vógu þyngst á tiltölulega afmörkuðu svæði. Heimamenn gengu fyrir um vinnu og var þátttaka þeirra veruleg eins og fram kom í könnun Arnar D. Jónssonar.

Reynsla frá Hrauneyjafossvirkjun sýndi að 75% starfsmanna við virkjanaframkvæmdir voru ungir karlmenn, 15-29 ára. Miðað við íbúafjölda og samsetningu á Norðurlandi vestra var gert ráð fyrir að 80% ófaglærðra starfsmanna við Blönduvirkjun yrði úr þeim hópi. Tækjamenn og faglærðir yrðu að helmingi heimamenn (af Norðurlandi vestra) en helmingur aðkominn á vegum verktakafyrirtækja. Umsjón og eftirlit yrði að mestu í höndum aðkomumanna. Í heild myndu heimamenn sinna 43% starfa og verða flestir um 180 á þriðja og fjórða sumri.

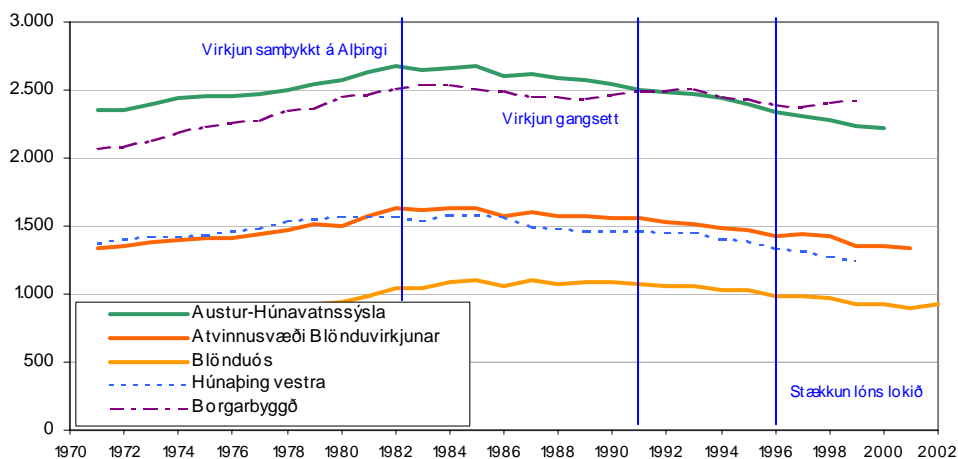
Um 39% svarenda í könnun 1990 voru búsettir á Norðurlandi vestra. Umsvif voru minni yfir veturinn en þó sögðust 27% aðspurðra hafa vinnu við virkjunina allt árið. Auk starfa við virkjunarframkvæmdirnar jukust umsvif við þjónustu í nágrenni virkjunarinnar tímabundið á framkvæmdatímanum.

Samkvæmt skýrslu Arnar D. Jónssonar (1990) ríkti mikil bjartsýni við upphaf framkvæmdanna og nokkrir heimaaðilar fjárfestu í tækjum til að eiga aukna möguleika á verkefnum við Blöndu og voru vörubílstjórar þar fremstir í flokki. Vegna þess hve virkjunarframkvæmdir drógust á langinn lentu nokkrir einstaklingar og fyrirtæki í erfiðleikum.

Virkjanaframkvæmdunum fylgdu aukin viðskipti sem að mestu takmörkuðust við Blönduós. Fá þjónustufyrirtæki byggðu starfsemi sína að öllu eða verulegu leyti á viðskiptum við virkjunaraðila. Framkvæmdir við virkjunina hófust á sama tíma og samdráttur varð í landbúnaði og tengdum greinum. Umsvifin juku atvinnu og tekjur tímabundið í nálægum byggðum og milduðu þannig áhrif efnahagssamdráttar í stað þess að valda þenslu í atvinnulífi.

Mannfjöldi á atvinnusvæði virkjunarinnar náði hámarki 1985 en eftir það fækkaði íbúum nánast samfelld (20. mynd). Það sama á við mannfjöldatölur í allri Austur-Húnavatnssýslu en þar var íbúafjöldi í hámarki nokkrum árum áður, eða árið 1982.

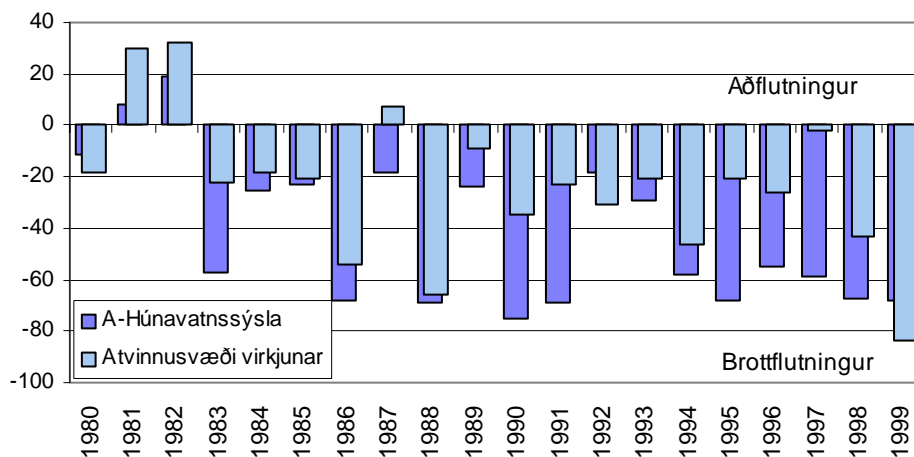
Sambærileg þróun átti sér stað í nálægum héruðum. Sveitarfélögin í V-Húnavatnssýslu, sem nú hafa sameinast undir nafninu Húnaþing vestra, höfðu svipaðan íbúafjölda og atvinnusvæði virkjunarinnar þegar framkvæmdir þar hófust. Þar var hlutfall landbúnaðar þó hærra og þéttbýlismyndun á Hvammstanga skemmra á veg komin en á Blönduósi. Mannfjöldi í Borgarbyggð var svipaður og í A-Húnavatnssýslu um það leyti sem virkjanaframkvæmdir stóðu sem hæst. Þar er líka hérað með hátt hlutfall landbúnaðar og þjónustu við hann en á síðustu árum hefur hlutfall iðnaðar þar vaxið og íbúafjöldi haldist lítið breyttur (22. mynd).



## 22. mynd Íbúapróun á atvinnusvæði Blönduvirkjunar 1971-2002

Sveitarfélögin Sveinsstaðahreppur, Torfalækjarhreppur, Blönduóssbær, Svínavatnshreppur og Bólstaðarhlíðarhreppur eru talin atvinnusvæði virkjunarinnar. Íbúapróun í Borgarbyggð og í Húnaþingi vestra er sýnd til viðmiðunar. Heimild: Bygðastofnun 1998.

Jöfnuður í búferlaflutningum á árunum 1980-1999 (23. mynd) sýnir að aðflutningur fólks á atvinnusvæðið var hvað mestur í kringum árin 1981 og 1982. Hins vegar fluttist fleira fólk að atvinnusvæði virkjunarinnar en í sveitarfélögunum þar fyrir utan. Því má segja að virkjunin hafi haft tímabundin áhrif á aðflutning fólks en að öðru leyti er erfitt að tengja breytingar á íbúafjölda beinlínis við virkjunina. Líklegt er að samdráttur í atvinnu á svæðinu hafi haft áhrif á íbúapróunina frekar en tímabundnar framkvæmdirnar við virkjunina.

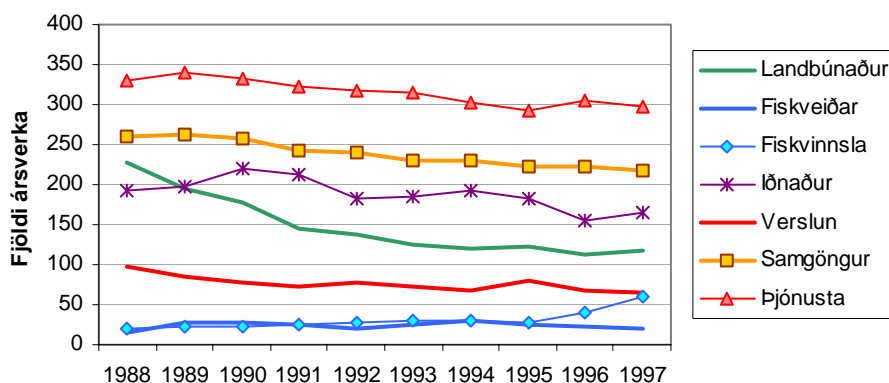


## 23. mynd Jöfnuður í búferlaflutningum á atvinnusvæði Blönduvirkjunar 1980-1999

Sveitarfélögin Sveinsstaðahreppur, Torfalækjarhreppur, Blönduóssbær, Svínavatnshreppur og Bólstaðarhlíðarhreppur eru talin atvinnusvæði virkjunarinnar. Heimild: Bygðastofnun 1998.

Framkvæmdir við Blöndu hófust á sama tíma og verulegur samdráttur varð í landbúnaði sem var undirstöðuatvinnugrein á svæðinu (24. mynd), hvort sem litið er til sveitarfélaganna næst virkjuninni eða Austur-Húnavatnssýslu í heild. Umsvifin í kringum virkjunarframkvæmdirnar milduðu áhrif samdráttarins um tíma svo að heildarútkoman varð minni samdráttur fremur en þensla. Þeir heimamenn sem helst störfuðu við Blöndu voru iðnaðarmenn, vélamenn, bílstjórar og almennir verkamenn. Verktakar úr röðum heimamanna sem rætt var við vegna úttektar á áhrifum

virðjunarinnar á atvinnulíf (Örn D. Jónsson 1990) töldu virðjunina hafa verið mikilvæga fyrir atvinnu á svæðinu en hagnaður verktaka var misjafn.



#### 24. mynd Atvinnugreinaskipting á atvinnusvæði Blönduvirkjunar 1988-1997

Atvinnusvæðið er talið vera Sveinsstaðahreppur, Torfalækjarhreppur, Blönduóssbær, Svínvatnshreppur og Bólstaðarhlíðahreppur. Heimild: Byggðastofnun 1998.

### 3.5.4 Áhrif Blönduvirkjunar á samfélagsþætti

#### 3.5.4.1 Atvinnu- og byggðarþróun

Talsverðar áhyggjur voru af stöðu atvinnumála þegar framkvæmdum við virðjunina lyki. Örn D. Jónsson (1990) komst að þeirri niðurstöðu að virðjunin hefði haft veruleg staðbundin og tímabundin áhrif á atvinnulíf nágrennsbyggðanna. Framkvæmdirnar hefðu hafist á sama tíma og mikill samdráttur varð í landbúnaði á landsvísu og lægð í annarri atvinnu. Fjármunir sem varið var til byggðarlagsins í tengslum við virðjunina nýttust ekki til atvinnuuppbyggingar og við blasti erfitt atvinnuástand við lok framkvæmda. Gerðar voru tillögur um atvinnuþróunarverkefni sem kostað yrði af Byggðastofnun og sveitarfélögum og hæfist haustið 1990.

Átaksverkefnið Framtak hófst 1. apríl 1991. Það var kostað af Byggðastofnun að hálfu en sveitarfélögum að hálfu. Því lauk 31. mars 1993 (Baldur Valgeirsson 1993). Skipuð var 7 manna stjórn og verkefnisstjóri ráðinn. Á vegum verkefnisins voru haldnir fundir og námskeið, einstaklingar og fyrirtæki aðstoðuð við að finna nýjum hugmyndum í atvinnumálum farveg. Nokkur lítil fyrirtæki og verkefni urðu til meðan átaksverkefnið stóð en heildaráhrif á atvinnulíf urðu takmörkuð.

Árið 2001 eða tíu árum eftir að rekstur Blönduvirkjunar hófst voru íbúar á Blönduósi 901 en 1330 á atvinnusvæðinu öllu. Atvinna er mjög tengd landbúnaði og þjónustu við hann en á Blönduósi er einnig nokkur iðnaður, útgerð, verslun og önnur þjónusta. Sú þjónusta sem Landsvirkjun kaupir af fyrirtækjum, verktökum og einstaklingum í nágrenni Blönduvirkjunar kostar á bilinu 40-50 milljónir á ári. Að staðaldri starfa um 15 manns við Blönduvirkjun (Landsvirkjun 1999).

Ef borin er saman mannfjöldapróun á atvinnusvæði Blönduvirkjunar og í Húnaþingi vestra sem var jafn fjölmennt svæði um það leyti sem virðjun hófst kemur í ljós að heildarþróunin er hliðstæð, en fólki fækkaði ekki jafn hratt á virðjunarsvæðinu og sá mismunur hefur haldist. Árið 2000 var mannfjöldi í Húnaþingi vestra 1.249 en 1.353 bjuggu á atvinnusvæði Blönduvirkjunar (sbr. 22. mynd).

Í þjóðfélagsbreytingum síðustu ára er erfitt að greina áhrif einstakra framkvæmda eða fyrirtækja. Áhrif Blönduvirkjunar á þróun í nágrennsveitarfélögum má því helst



nálgast með því að áætla margfeldisáhrif af föstum störfum við virkjunina. Við mat á margfeldisáhrifum nýrra starfa er gjarnan reiknað með að nýtt starf í undirstöðu- atvinnugrein leiði til nokkurra nýrra starfa í öðrum atvinnugreinum svo sem verslun og þjónustu. Hve mikil margfeldisáhrifin eru er háð þjónustustigi héraðsins en algengt er að þau séu á bilinu 1 – 1,5 störf í þjónustugreinum fyrir hvert nýtt starf í útflutningsatvinnugrein. Byggðastofnun reiknaði með 1,0 afleiddu starfi fyrir starf í álveri á Reyðarfirði 1990 en 1,3 fyrir álver í Eyjafirði á sama tíma (Byggðastofnun 1990). Þar sem þjónustustig á Blönduósi er lægra fer hluti af afrakstri virkjunarvinnunnar út fyrir svæðið og áhrifin innan svæðis verða lægri. Reiknaður margfeldisstuðull nýrra starfa fyrir atvinnusvæði Blönduvirkjunar var 0,83-0,92 miðað við atvinnugreinaskiptingu þar 1997 (Byggðastofnun 1998). Því má reikna með að 15 föst störf við Blönduvirkjun standi undir 13,5 afleiddum störfum og með óbreyttri atvinnuþátttöku frá 1997 framfleyta þessi 28,5 störf 53 íbúum á svæðinu.

Tekjur á atvinnusvæðinu voru 18-19% undir landsmeðaltali árin 1986-1988. Árin 1989-1994 færðust tekjur svæðisins nær landsmeðaltali og voru 8% undir því árið 1994 síðan tók aftur að síga á verri veg og voru meðaltekjur svæðisins 12% undir landsmeðaltali árið 1997 (Byggðastofnun 1998).

Aðalástæðan fyrir lágum tekjum innan svæðisins er hátt hlutfall landbúnaðar. Samdráttur í landbúnaði skýrir að hluta hvers vegna tekjur færðust nær landsmeðaltali 1989-1994 en ársverkum í landbúnaði fækkaði um helming á tímabilinu 1986-1997, úr 241 í 116. Landbúnaður stóð undir 19% tekna í héraðinu 1986 en aðeins 7% teknanna 1997. Meðan á virkjunarframkvæmdum stóð jókst vinna við byggingar úr tæplega 60 ársverkum í nær 100 ársverk 1990. Það ár stóð byggingarvinna undir 15% af heildartekjum svæðisins en fór síðan lækkanði.

#### 3.5.4.2 Samgöngur

Helstu breytingar sem urðu á samgöngum á svæðinu vegna virkjunarframkvæmdanna má rekja til breytinga á Kjalvegi annars vegar og vega sem liggja að mannvirkjum virkjunarinnar hins vegar. Helsta samgöngubreytingin var á Kjalvegi en færa þurfti veginn á um 14 km leið frá austanverðri Þrístiklu suður að austanverðu Sauðafelli, þar sem vegurinn fór að mestu undir lón. Nýr vegur var byggður og var hann færður allt að 3,5 km vestur á Áfangafellsháls og Áfangafell. Samkvæmt umferðartalningu sem Vegagerðin framkvæmdi sumarið 1990 fóru að meðaltali 64 bílar á dag um Kjalveg. Árið 1995 reyndist meðalsumardagsumferð vera 104 bílar að meðaltali. Þó svo að stór þáttur í aukinni umferð um Kjalveg sé vegna þess að öll vatnsföllin hafi verið brúuð þá eiga vegaf framkvæmdir vegna Blönduvirkjunar sinn þátt í að greiða fyrir umferð yfir Kjölinn (Skipulagsstofnun 1996).

Uppbygging Svínvetningabrautar (þjóðvegur 731, tengivegur) gagnaðist ekki til flutninga efnis vegna virkjunarframkvæmdanna en tengdist virkjuninni óbeint sem nokkurs konar bætur til íbúa.

#### 3.5.4.3 Ferðamennska

Ekki vitað til þess að ferðamennska á svæðinu hafi breyst mikið með tilkomu Blönduvirkjunar. Þó eru tvær nýjar tegundir afþreyingar og ferðamennsku sem tengjast breytingum á rennsli Blöndu. Annars vegar er um að ræða fljótaferðir á Blöndu sem eru taldar fjölskylduvænar sökum lítils vatnshraða (Ævintýraferðir 2003). Hins vegar er um að ræða óstikaða gönguleið inn Blöndudal og Blöndugil en samkvæmt gönguleiðakorti fyrir Austur-Húnavatnssýslu og Skagafjörð er gengið frá Eldjárns-

stöðum (sjá 3. mynd) að sunnanverðri Galtabólslungu, eða öfugt. Hægt er að ganga allt gljúfrið á sumrin áður en miðlunarlónið fyllist (Áskell Heiðar Ásgeirsson 2001). Hér má bæta við að Blönduvirkjun er opin fyrir ferðamenn á sumrin og er boðið upp á leiðsögn um virkjunina. Síðustu þrjú ár (2001-2003) hafa um 2000 manns heimsótt virkjunina og hefur það aukið nokkuð á afþreyingarmöguleika í ferðamennsku innan svæðisins (Rán Jónsdóttir, 2003. Munnleg heimild).

Samkvæmt skýrslu Önnu Dóru Sæþórsdóttur (1998) um áhrif virkjana norðan Vatnajökuls á ferðaþjónustu vaknaði áhugi á ferðamennsku á virkjanasvæði Blöndu eftir að Blanda var virkjuð. Hún taldi tvær ástæður fyrir því. Annars vegar með byggingu brúar yfir Seyðisá, sem gerði Kjalveg fólksbílafæran, og hins vegar möguleikar á að stunda veiðar í Blöndulóni. Samkvæmt þeim aðilum sem reka gistipjónustu í Áfanga, sem er gangnamannakofi sunnan í Áfangafelli sem reistur var eftir að sá gamli fór undir vatn vegna framkvæmda við virkjunina, eru gistrými nánast fullbókuð á sumrin. Það má rekja til mikillar silungsveiði í Blöndulóni.

Ekki er talið að virkjunarframkvæmdir hafi haft áhrif á Hrótey. Hrótey er aðgengileg frá landi og hafa verið lagðir þar göngustígar.

Með tilkomu lónsins tapaðist fjallaskáli (gangnamannaskáli) á Kolkuhóli. Í hans stað var byggður skáli sunnan Áfangafells og ber hann heitið Áfangi. Þar er boðið uppá svefnpokagistingu, eldunaraðstöðu og sturtu sem og hesthús. Á sumrin er boðið upp á kaffiveitingar og léttar máltíðir þar ([www.northwest.is](http://www.northwest.is)).

Lón og mannvirki á virkjunarsvæðinu breyta ásýnd leiðarinnar fyrir ferðamenn og sá hluti Kjalvegur sem liggur um lítið röskuð víðerni styttist nokkuð. Í stað þess að ferðamenn sem koma sunnan að komi af hálendisauðnum niður á grónar heiðar koma þeir fyrst að uppgræðslusvæðunum sem bera mjög með sér að vera manngerð. Hvort þetta rýrir gildi svæðisins fyrir ferðamenn ræðst af viðhorfi hvers og eins.

#### 3.5.4.4 Hlunnindi

Veiðifélag Blöndu og Svartár er samband veiðiréttareigenda við báðar árnar og eru félagar nærri 80 landeigendur. Tekjumöguleikar af sölu veiðileyfa hafa vaxið við þær breytingar sem urðu á ánni við virkjun hennar. Húkkveiði sem stunduð var neðan Ennisflúða fyrir virkjun hefur lagst af og möguleikar á fluguveiði hafa aukist. Fluguveiðin laðar að sér fleiri veiðimenn, verð veiðileyfa hækkar svo og tekjur af þjónustu við veiðimenn. Með rennlistjórnun hefur Landsvirkjun, jafnhliða raforkuframleiðslu, leitast við að draga úr áhrifum aukins rennslis og aurburðar á laxveiði í ánni. Silungsveiði í Blöndulóni, Gilsárlóni og vötnum á veituleið telst til hlunninda. Breytingum á fiskistofnum þar eru gerð nokkur skil í kafla um vatnalíf en langtímabreytingar eru enn ekki þekktar.

Ekki er talið að önnur nytjuð hlunnindi hafi tekið breytingum við virkjunina.

## 4 HELSTU UMHVERFISÁHRIF

### 4.1 ÁHRIF Á VATNAFAR OG LANDSLAG

Með virkjun Blöndu urðu grundvallarbreytingar á rennslisháttu á árinna. Miðlun úr Blöndulóni hefur valdið því að rennsli í Blöndu er nú mun jafnara en áður var og ekki hafa komið flóð í ána svo orð sé á gerandi eftir stækkun Blöndulóns 1996 (sbr. mynd ).

Á hálendinu urðu til tvö ný vötn, Blöndulón sem er 57 km<sup>2</sup> og Gilsárlón sem er um 5 km<sup>2</sup>.

Á veituleið frá Kolkustíflu að inntaki virkjunar hafa orðið mikil umskipti með tilkomu virkjunarinnar, skurðir og jökullituð vötn í stað tærra stöðuvatna með mýrasundum á milli og með því að veita Blöndu framhjá Blöndugili hefur gilið óhjákvæmilega orðið tilkomuminnna en áður.

Grófasti hluti þess jökulaurs sem Blanda ber með sér verður nú eftir í Blöndulóni og lætur nærri að árlega setjist 500 þúsund tonn af jökulaur fyrir í lóninu. Þetta ásamt breyttum rennslisháttum árinna mun smám saman hafa áhrif á farveg Blöndu. Í stað þess að áin haldi áfram að setja af sér efni í farveginum og hlaða undir sig mun hún í framtíðinni grafa farveginn niður, einkum á þeim svæðum þar sem hún rennur á aurum.

Með tímanum munu breytingar á framburði Blöndu hafa áhrif á ströndina við Blönduós og ætla má sandur þar fari minnkandi. Erfitt er að segja fyrir um hraða og umfang slíkra breytinga án undangenginna rannsókna en þær hafa ekki farið fram.

### 4.2 ÁHRIF Á JARÐVEG, GRÓÐUR OG DÝRALÍF Á LANDI

Við virkjun Blöndu töpuðust nálægt 64 km<sup>2</sup> lands undir vatn. Gróðurþekja samsvaraði um 55 km<sup>2</sup>, þar af um fjórðungur votlendi. Ekki var um stakar náttúruperlur að ræða heldur hluta af samfelldu gróðurlendi á hálendinu milli Borgarfjarðar og Skagafjarðar.

Lauslega áætlað var gróðurlendi sem tapaðist við virkjunina 0,6% af öllu gróðurlendi á hálendi Íslands og 0,7% af votlendi á hálendinu. Þykkur jarðvegur var á miklum hluta lónstæðanna.

Nokkrar breytingar hafa orðið á gróðri næst Blöndulóni vegna breyttrar vatnsstöðu. Hægfare breytingar verða á tegundasamsetningu á um 10 km<sup>2</sup> svæði.

Jarðvegsrof úr bökkum lónsins er bundið við staði þar sem landhalli er nokkur og vindur getur staðið af lóninu. Við suðurhluta lónsins þar sem bakkar eru lágir hefur rof verið lítið en annars staðar hafa víða myndast 0,5-2 m háir bakkar og allt að 4 m háir rofbakkar í brekkum og hlíðum. Ætla má að öldurof við brattar strendur (>7% halli) gangi að mestu yfir á 20 árum (Borgþór Magnússon 2003). Sandur af ströndinni fýkur sums staðar upp á gróðurlendi og stöðvast þar. Ekki er þó talin hætta á stórfelldum uppblæstri af þeim sökum.

Mótvægisáðgerðir sem miðuðu að því að bæta glatað beutiland fyrir sauðfé og hross þóttu takast vel meðan borið var á svæðin. Uppgræddu svæðin hafa ekki reynst mótvægi við glatað gróðurlendi að öðru leyti þar sem tegundafjölbreytni er lítil, gróðurinn er ekki varanlegur án áburðar, binding kolefnis og uppbygging jarðvegs er vart merkjanleg. Land sem tapaðist við virkjun var víðáttumeira og fjölbreyttara en svæðin sem síðar voru grædd upp. Þau svæði sem grædd voru upp geta ekki viðhaldist

án áburðargjafar. Ekki hefur enn tekist að byggja upp lífrænan jarðveg sem staðið getur undir gróðri sem líkist þeim sem tapaðist. Verði áburðargjöf hætt mun uppskera uppgræddra svæða falla hratt. Uppgræðslustarfið vegna Blönduvirkjunar hefur lagt drjúgan skerf til þekkingar á uppgræðslu og á gróðurfari hálendisins.

Þó allt kolefni í Blöndulóni losni sem CO<sub>2</sub> verða gróðurhúsaáhrif virkjunarinnar margfalt minni frá sambærilegu með jarðefnaeldsneyti.

### 4.3 VATNALÍF

Við virkjun Blöndu lokuðust gönguleiðir fiska upp fyrir Reftjarnarbungu. Tvö ný vötn, Blöndulón og Gilsárlón urðu til. Ofan virkjunar hefur tekið fyrir göngu lax og sjóbleikju en bleikjuveiði hefur aukist í lönnum og vötnum á veituleiðinni. Sú aukning er að líkindum tímabundin vegna uppleystra efna frá gróðri sem hvarf undir lón. Talið er að nýtt jafnvægi vatnalífvera eftir virkjun sé ekki enn komið fram.

Aðstæður fyrir göngu, hrygningu og seiðauppeldi hafa að líkindum batnað neðan virkjunar og laxveiði er hægt að stunda á fleiri stöðum í Blöndu. Aurburður í ánni hefur minnkað, rennsli jafnara, farvegur árinna er stöðugri og stærri hluti árinna nýtist til vaxtar og viðgangs laxfiska.

### 4.4 FORNLEIFAR

Engar skráðar eða friðlýstar fornleifar röskuðust við virkjunarframkvæmdirnar miðað við fornleifalög sem þá giltu. Helstu fornleifar sem röskuðust eða fóru forgörðum vegna virkjunarframkvæmda voru fornar ferðaleiðir sem lágu um lónstæði Blöndulóns og gangnamannaskáli norðan við Galtará. Þar var einnig eldri kofi, grjóthlaðinn, og sunnan árinna var rúst af kofa eða seli sem áður hafði verið raskað með vegagerð. Hvort tveggja hvarf undir lónið án undangenginna rannsókna.

### 4.5 SAMFÉLAG

Áhrif virkjunarframkvæmda á atvinnulíf í héraðinu náðu hámarki 1990. Störfum í landbúnaði fækkaði ört á sama tíma en virkjunarframkvæmdir drógu úr áhrifum þess fram yfir 1990. Föst störf við virkjunina eru nálægt 15 og þau hafa áhrif á mannfjölda og þjónustustig samfélagsins. Færa má rök fyrir að föst störf við virkjunina og afleidd störf í þjónustugreinum vegna þeirra standi undir framfærslu liðlega 50 íbúa á svæðinu.

Meðaltekjur innan atvinnusvæðis Blönduvirkjunar eru lágar á landsvísu en hafa hækkað nokkuð hlutfallslega síðustu 2 áratugi. Aðalástæða þess er fækkun ársverka í landbúnaði en einnig hafa störf við Blönduvirkjun hækkað meðaltekjur innan atvinnusvæðisins.

Laxveiði er nú stunduð á fleiri svæðum við Blöndu en mögulegt var fyrir virkjun. Tekjumöguleikar af sölu laxveiðileyfa hafa því vaxið. Ferðaþjónusta hefur byggst hægt upp á svæðinu síðustu ár. Nokkrir möguleikar í ferðamennsku sem ekki voru til fyrir virkjun Blöndu eru nú nýttir, til dæmis ferðir í Blöndugil. Ekki er gerlegt að meta hvort aðrir möguleikar í ferðamennsku sem fóru forgörðum við virkjunina voru mikilvægir.

### 4.6 SAMANDREGIN NIÐURSTAÐA

Þegar unnið var að undirbúningi vegna Blönduvirkjunar giltu engar ákveðnar reglur um það hvað þyrfti að rannsaka né heldur hafði skapast um það ákveðin hefð eða

venja. Rannsóknir voru gerðar eftir því sem tilefni þótti til í hverju tilviki. Í tilfalli Blönduvirkjunar voru það í raun þrjú þættir sem réðu því hvaða undirbúningsrannsóknir voru gerðar:

- Í fyrsta lagi voru nauðsynlegar undirbúningsrannsóknir vegna virkjunarinnar sjálfrar þar sem m.a. þurfti að afla upplýsinga um rennslisáhrif árinna og gerð jarðlaga á virkjunarsvæðinu.
- Í öðru lagi voru rannsóknir á náttúruferli og voru þær unnar í samræmi við óskir Náttúruverndarráðs.
- Í þriðja lagi voru rannsóknir sem sneru að hugsanlegri skerðingu á hlunnindum landeigenda á virkjunarsvæðinu, annars vegar vegna veiði í ám og vötnum og hins vegar vegna beitar á því svæði sem fór undir miðlunarlón og aðveituskurði.

Í 7. töflu eru bornir saman þeir áhrifaþættir sem kannaðir voru vegna Blönduvirkjunar annars vegar og Kárahnjúkavirkjunar hins vegar. Af töflunni má ráða að allmargir áhrifaþættir hafi ekki verið kannaðir við undirbúning Blönduvirkjunar. Það skýrist fyrst og fremst af breyttum kröfum umsagnaraðila og breyttu lagaumhverfi. Sem dæmi má nefna að hálandið var ekki skipulagsskipt og litlar sem engar kröfur voru gerðar um rannsóknir á fornminjum.

**7. tafla Samanburður á rannsóknum áhrifaþátta Blöndu- og Kárahnjúkavirkjunar við lög um mat á umhverfisáhrifum (nr.106/2000).**

Áhrifaþættir	Viðmiðanir við mat skv. lögum nr.106/2000	Rannsóknir vegna Kárahnjúkavirkjunar	Rannsóknarkröfur vegna Blönduvirkjunar	Rannsóknir vegna Blönduvirkjunar
Aurburður og setmyndun		X		X
Dýralíf – fuglar	X	X	X	
Dýralíf	X	X	X	X
Efnahagur		X		X
Ferðaþjónusta og útivist		X		
Fornleifar	X	X		
Gróður	X	X	X	X
Grunnvatn	X	X		
Jarðvegur		X		X
Landnotkun (t.d. búskapur)	X	X	X	X
Landslag og verndargildi þess	X	X	X	X
Loft (t.d. CO <sub>2</sub> losun) og veðurfar		X		X
Mat á áhættu vegna mannvirkja		X		
Mengun við virkjunarframkv.	X	X		
Náttúruminjar (t.d. fossar og jarðfræðilegar minjar)	X	X	X	X
Náttúruvá		X		X
Rof í farvegum		X		(X)
Rof við lón og vindrof		X	X	X
Rof við strönd	X	X		
Samfélag og menning	X	X		X
Samgöngur		X		
Sammögnunaráhrif	X			
Sjónræn áhrif og ósnortin viðerni	X	X		
Sjór og sjávarmytjar		X		
Skipulagsmál	X	X		
Slyshætta	X			
Smádýralíf á landi		X		
Smádýralíf í vatni		X		
Titringur, hávaði og umferð	X			
Vatnafar		X		X
Vatnalíf		X	X	X



Frá þeim tíma er undirbúningsrannsóknir vegna Blönduvirkjunar fóru fram hafa lög á sviði umhverfismála tekið miklum breytingum og kröfur til stórframkvæmda á borð við vatnsaflsvirkjanir aukist verulega eins og sjá má af 5. töflu.

Eftir á að hyggja má spyrja hvort ekki hefði verið eðlilegt að rannsaka betur það gróðurlendi sem hvarf undir Blöndulón og hvort ekki hefði þurft að kanna áhrif virkjunarinnar á ströndina við Blönduós. Um svipað leyti voru gerðar viðamiklar rannsóknir á gróðurfari Þjórsárvera, mun ítarlegri en á lónsvæði Blönduvirkjunar. Þá voru engar rannsóknir gerðar vegna hugsanlegra breytinga á ströndinni við Blönduós samfara minnkandi framburði í Blöndu. Þær rannsóknir sem gerðar voru, voru unnar í fullri sátt við hinn opinbera eftirlitsaðila, Náttúruverndarráð, og farið var eftir öllum óskum ráðsins um rannsóknir. Í ljósi þeirra krafna sem gerðar voru til undirbúningrannsókna á níunda áratug síðustu aldar verður að telja að almennt hafi verið vandað til rannsókna og þær verið í fullu samræmi við kröfur samtímans.

## 5 HEIMILDIR

- Alþingi, 2001. Þjóðminjalög, nr. 107 2001. <http://www.althingi.is/lagas/nuna/2001107.html>
- Andrés Arnalds (ritstj.) 1988. *Græðum Ísland – Landgræðslan 80 ára*. Landgræðslan. 236 bls.
- Andrés Arnalds 1986. Sumarheit sauðfjár. Ársrit Ræktunarfélags Norðurlands **83**. árgangur. Bls. 44-80. Akureyri.
- Andrés Arnalds, Ólafur Guðmundsson (ritstjórar) 1975. Landnýtingartilraunir, Áfangaskýrsla 1975 (Utilization and Conservation of Grasslands. Progr. Rep. 1975), Fjölrit Rala nr. **2**.
- Andrés Arnalds, Ólafur Guðmundsson (ritstjórar) 1976. Landnýtingartilraunir, Áfangaskýrsla 1976 (Utilization and Conservation of Grasslands. Progr. Rep. 1976), Fjölrit Rala nr. **29**.
- Andrés Arnalds, Ólafur Guðmundsson (ritstjórar) 1977. Landnýtingartilraunir, Áfangaskýrsla 1977 (Utilization and Conservation of Grasslands. Progr. Rep. 1977), Fjölrit Rala nr. **38**.
- Anna Dóra Sæþórsdóttir 1998. Áhrif virkjana norðan Vatnajökuls á ferðamennsku. Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið og Landsvirkjun. Bls. 98.
- Anna Guðrún Þórhallsdóttir 1989. Fæðuval sauðfjár. Freyr **85**. Bls. 533-536.
- Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989. Athugun á botndýralífi og fæðu fiska í vatnakerfi Blöndu. Veiðimálastofnun VMST-R/89023.
- Arnór Karlsson 2001. Á Kili. Í: Hjalti Kristgeirsson (ritstj.). *Kjölur og Kjalverðir, Árbók 2001*. Ferðafélag Íslands. Bls. 7-184.
- Arnþór Garðarsson 1979. Vistfræðileg flokkun íslenskra vatna. Týli **9**. bls.1-10.
- Ágúst Guðmundsson, Birgir Jónsson og Björn Harðarson 1982. Blönduvirkjun. Jarðfræðirannsóknir I. Almenn jarðfræði og mannvirkjajarðfræði. Orkustofnun, OS82090/VOD14, 249 bls.
- Ása L. Aradóttir 1994. Nýjar leiðir við endurheimt landgæða. Í: Andrés Arnalds (ritstj.). *Græðum Ísland, Landgræðslan 1993-1994*. Landgræðsla ríkisins. Bls 65-73
- Ása L. Aradóttir 1998. Ástand og uppbygging vistkerfa. Í: Úlfur Björnsson og Andrés Arnalds (ritstj.). *Græðum Ísland, Landgræðslan 1995-1997*. Landgræðsla ríkisins. Bls. 83-94.
- Ása L. Aradóttir, Ingvi Þorsteinsson og Kristjana Guðmundsdóttir 1987. Í: Tryggvi Gunnarsson (ritstj.) 1987. Rannsóknir á uppgræðsluvæðum á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði - Áfangaskýrsla 1986 til Landsvirkjunar – Fjölrit Rala **123**. Reykjavík mars 1987. Bls. 2-29.
- Áskell Heiðar Áskelsson 2001. Gönguleiðir í Austur-Húnavatnssýslu og Skagafirði. Frá Skagafirði til Vatnsdals. Landakort í mælikvarðanum 1:100.000.
- Áslaug Helgadóttir 1991. Grasstofnar á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. Í: Ingvi Þorsteinsson (ritstj.). Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989. Fjölrit RALA nr. **151**. Reykjavík febrúar 1991.
- Áslaug Helgadóttir og Jónatan Hermannsson 2001. Ræktun fóðurs í framtíðinni. Ráðunautafundur 2001. Bls 197-201.
- Áslaug Helgadóttir og Þorsteinn Tómasson 1984. Tilraunir með tegundir og stofna grasa á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði. Í: Ingvi Þorsteinsson (ritstj.) Uppgræðslutilraunir á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði og beitartilraun á Auðkúluheiði: Áfangaskýrsla 1983. Rala, febrúar 1984. Bls. 22-29.
- Áslaug Helgadóttir, Grétar Einarsson, Ingvi Þorsteinsson, Kristjana Guðmundsdóttir og Þorsteinn Tómasson 1982. Uppgræðslutilraunir Á auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði: Áfangaskýrsla 1982. Fjölrit Rala **95**. Reykjavík 1982, 35 bls.
- Baldur Valgeirsson 1993. Átakverkefni í Austur-Húnavatnssýslu, Seylu- og Lýtingsstaðahreppi, Skýrsla verkefnisstjóra. Mars 1993. 17. bls.
- Björn S. Stefánsson 1984. Áhrif beitarþunga á arðsemi á Auðkúluheiði. Freyr **80** Bls.. 536-538
- Borgþór Magnússon 1995. Gróðurbreytingar í mólendi við Blöndulón – Áfangaskýrsla til Landsvirkjunar 1993-1994. Rala, Reykjavík, september 1995. 60 bls.

- Borgþór Magnússon 2003. Grunnvatn, gróður og strandmyndun við Blöndulón – Áfangaskýrsla til Landsvirkjunar 1998-2002. Rala, Reykjavík, apríl 2003. 94 bls.
- Borgþór Magnússon og Sigurður H. Magnússon 1992. Rannsóknir á gróðri og plöntuvali sauðfjár í beitarartilraun á Auðkúluheiði, Fjölrit Rala nr. **159**. Reykjavík, nóvember 1992. 106 bls.
- Borgþór Magnússon, Ásrún Elmarsdóttir 1999. Frá Blöndulóni að Norðlingaöldu, Breytingar á jarðvatnsstöðu og gróðri við miðlunarlón, Skýrsla til Landsvirkjunar. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Umverfisvið, Reykjavík, mars 1999. 61 bls.
- Borgþór Magnússon, Sigurður H. Magnússon og Bjarni D. Sigurðsson 2001. Gróðurframvinda í lúpínubreiðum. Fjölrit Rala nr. **207**. Rala, Reykjavík, janúar 2001. 100 bls.
- Byggðastofnun 1988. Vöruflutningar innanlands. Byggðastofnun, nóvember 1988.
- Byggðastofnun 1990. Áhrif stóriðju á búsetu og vinnumarkað; Könnun á áhrifum nýs álvers á höfuðborgarsvæðinu, Eyjafirði eða Reyðarfirði. Reykjavík, mars 1990. 16 bls.
- Byggðastofnun 1994. *Breyttar áherslur í byggðamálum: Stefnumótandi byggðaaætulun 1994-1997: Endurúttefið eftir samþykkt Alþingis 6. maí 1994*. Byggðastofnun, október 1994.
- Byggðastofnun 1998. Byggðabrunnur; Gagnasafn þróunarsviðs Byggðastofnunar.
- Bændasamtök Íslands. Handbók bænda 1998.  
<http://www.bondi.is/landbunadur/wgbi.nsf/key2/livestock98>
- Bændasamtök Íslands. Handbók bænda 2002.  
<http://www.bondi.is/landbunadur/wgbi.nsf/key2/hbsr54mjvf.html>
- Einar E. Gíslason 1978. Landnýtingartilraunir á Auðkúluheiði. Ráðunautafundur 1978. Bls. 359-374
- Félagsmálaráðuneytið 1991. *Skipting landsins í sveitarfélög 2: Skýrsla um einstaka landshluta*. Félagsmálaráðuneytið, Nefnd um skiptingu landsins í sveitarfélög, september 1991.
- Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson 1984. Seiðarannsóknir í Vatnakerfi Blöndu árin 1981 og 1983. Framvinduskýrsla. Veiðimálastofnun. Reykjavík, apríl 1984.
- Finnur Guðmundsson og Geir Gígja 1942. Vatnakerfi Blöndu. Atvinnudeild háskólans Rit Fiskdeildar 1942, nr. 1. 48 bls.
- Flosi Hrafn Sigurðsson og Eyjólfur Þorbjörnsson 1979. Um veðurfarsleg áhrif Blöndulóns og greinargerð Orkustofnunar um það efni. Orkustofnun, Raforkudeild, Reykjavík, október 1979. 47 bls.
- Friðjón Már Viðarsson 1987. Sjóbleikjurannsóknir í Blöndu A-Húnavatnssýslu. Háskóli Íslands líffræðiskor. Rannsóknarverkefni. 32 bls.
- Friðjón Már Viðarsson og Sigurður Guðjónsson 1991. Rannsóknir á göngufiski í vatnakerfi Blöndu 1991. Veiðimálastofnun VMSTR/91026X.
- Friðjón Már Viðarsson og Sigurður Guðjónsson 1993. Rannsóknir á göngufiski í vatnakerfi Blöndu 1992. Veiðimálastofnun VMSTR/93004.
- Friðjón Már Viðarsson og Sigurður Guðjónsson 1994. Rannsóknir á göngufiski í vatnakerfi Blöndu 1993. Veiðimálastofnun VMSTR/94009X.
- Froese, R. og Pauly, D. (ritstj.) 2003. FishBase. World Wide Web electronic publication.  
[www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version 26 February 2003.
- Gagnabanki Vatnamælinga 1996. Rennsli vatnsfalla, Norðurland, Blanda; Blönduós.  
<http://www.vatn.is/gogn/rennsli/243.html> Orkustofnun Vatnamælingar.
- Gagnon, L. 1997. Greenhouse gas emissions from hydropower: The state of research in 1996. Energy Policy **25**. bls 7-13.
- Gíslí M. Gíslason, Hákon Aðalsteinsson, Íris Hansen, Jón S. Ólafsson og Kristín Svavarsdóttir 2001. Longitudinal changes in macroinvertebrate assemblages along a glacial river system in central Iceland. Freshwater Biology **46**. Bls. 1737-1751.

- Guðmundur Jósafatsson 1985. Afrétt Bólhlíðinga – Landslag og gróðurlýsing, í Bragi Sigurjónsson (ritstj.) *Göngur og Réttir III – Hnappadalssýsla-Húnavatnssýslur*. Önnur prentun aukin og endurbætt. Skjaldborg. Akureyri. Bls. 297-314
- Guðni Guðbergsson 2002. Lax- og silungsveiðin 2001. Veiðimálastofnun VMST-R/0207. 27 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996. Bleikja í vötnum á veituleið Blönduvirkjunar. Samanburður fyrir og eftir virkjun Blöndu. Niðurstöður rannsókna 1988-1995. Veiðimálastofnun VMST-R/96001.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997. Bleikja á Auðkúluheiði. Náttúrufræðingurinn **67** (2). Bls. 105-124.
- Guðni Guðbergsson, Sigurður Guðjónsson og Þórólfur Antonsson 1995. Rannsóknir á bleikju í Blöndulóni og seiðamælingar í aðliggjandi ám. Veiðimálastofnun VMST-R/95002X.
- Gunnar Haraldsson og Hannes Sigurðsson 1982. Mannaflí við virkjanaframkvæmdir: Athugun á svæðisbundnum áhrifum: Hrauneyjafossvirkjun, Blönduvirkjun. Framkvæmdastofnun ríkisins, áætlanadeild, desember 1982.
- Hákon Aðalsteinsson 1975. Auðkúluheiði. Frumathugun á vötnum og forsendur frekari rannsókna. Orkustofnun OS-ROD-7520.
- Hákon Aðalsteinsson 1978. Plöntu- og dýralíf í vötnum á Auðkúluheiði. Orkustofnun OS-ROD 7806.
- Hákon Aðalsteinsson 1979. Greinargerð um hugsanleg áhrif Blöndulóns á staðarveðurfar. Birt sem viðauki í: Flosi Hrafn Sigurðsson og Eyjólfur Þorbjörnsson 1979. Um veðurfaraleg áhrif Blöndulóns og greinargerð Orkustofnunar um það efni. Orkustofnun, Raforkudeild, Reykjavík, október 1979.
- Hákon Aðalsteinsson 1991. Rannsóknir á Blöndu og þverám hennar. Orkustofnun HA/90-02.
- Hákon Aðalsteinsson 1998. Votlendi í virkjunarlónum. Í: Jón S. Ólafsson (ritstj.) 1998. *Íslensk votlendi verndun og nýting*. Háskólaútgáfan. Bls. 259-268.
- Halldór Ármannsson og Sigmundur Einarsson 1995. Gasið í Lagarfljóti. Náttúrufræðingurinn **64** (4). Bls. 265-280.
- Halldór Þorgeirsson, Ólafur Arnalds og Grétar Einarsson 1981. Uppgræðslutilraunir á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði: Áfangaskýrsla 1981. Fjölrit Rala **83**. Reykjavík 1981. 25 bls.
- Hallgrímur Jónasson 1971. *Kjalvegur hinn forni*, *Árbók Ferðafélags Íslands 1971*. 195 bls.
- Haukur Einarsson (ritstj.) 2001. Kárahnjúkavirkjun allt að 750 MW, Fyrri áfangi allt að 625 MW, Síðari áfangi allt að 125 MW, Mat á umhverfisáhrifum. Landsvirkjun, maí 2001. 168 bls.
- Helgi Torfason & Ingvar Atli Sigurðsson 2002. Verndun jarðminja Íslandi. Tillögur Náttúrufræðistofnunar Íslands vegna Náttúruverndaráætlunar 2002. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík. NÍ-02019, 47 bls. Herdís Friðriksdóttir 2000. Uppgræðsla Landsvirkjunar 1968-1999 – Þjórsár- og Tungnársvæði, Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði, Krákárbotnar. Landsvirkjun. Bls. 16-31.
- Hlynur Óskarsson og Jón Guðmundsson 2001. Mat á gróðurhúsaáhrifum fyrirhugaðs Háslóns. Rannsóknastofnun landbúnaðarins. Mars 2001. LV-2001/019. 31 bls.
- Hlynur Óskarsson, 1998. Framræsla votlendis á Vesturlandi. Í: Íslensk votlendi. Verndun og nýting. Líffræðifélag Íslands og Fuglaverndarfélag Íslands. s. 121-129.
- Hólmfríður Sigurðardóttir 1991. Athuganir á stökkmor (Collembola) í uppgæðslusvæðum á virkjunarsvæði Blöndu á Auðkúluheiði. Í: Ingvi Þorsteinsson (ritstj.) Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989, Fjölrit RALA nr. **151**. Reykjavík febrúar 1991. Bls. 77-87.
- Huttunen, J.T., Alm, J., Liikanen, A., Juutinen, S., Larmola, T., Hammar, T. Silvola, J., Martikainen, P.J. 2003. Fluxes of methane, carbon dioxide and nitrous oxide in boreal lakes and potential anthropogenic effects on the aquatic greenhouse gas emissions. *Chemosphere*, **52**, Bls. 609-621.
- Hönnun, VST og Stuðull 2001. Miðlunarlón vatnsaflsvirkjana. Athugun á rofi og setburði. Áfangaskýrsla. Landsvirkjun, LV-2001/016, 18 bls. + viðaukar.

- Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1977. Náttúruverndarkönnun á virkjunarsvæði Blöndu. Orkustofnun, raforkudeild. OS-ROD 7713. 140 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2000. Vatnakerfi Blöndu 2000. Seiðabúskapur og hitamælingar. Veiðimálastofnun VMST-R/0021X.
- Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2002. Vatnakerfi Blöndu 2001: Göngufiskur og veiði. Veiðimálastofnun VMST-R/0201X.
- Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1982. Blönduvirkjun – Jarðgrunnur á lónstæði og mat á áhrifum lónsins á jarðvegseyðingu. Orkustofnun, Vatnsorkudeild, Reykjavík janúar 1982. 11 bls + myndir og kort.
- Ingibjörg Svala Jónsdóttir (1984). Áhrif beitar á gróður Auðkúluheiðar. Náttúrufræðingurinn **53** (1-2), Bls. 19-40
- Ingi Þorsteinsson 1972. *Gróðurvernd*. Rit Landverndar 2. Reykjavík. 128 bls.
- Ingi Þorsteinsson 1980. Áhrif Blönduvirkjunar á gróður og beitarþol afréttalands vestan og austan Blöndu. Orkustofnun, Raforkudeild, Reykjavík, desember 1980. 25 bls.
- Ingi Þorsteinsson 1991a. Inngangur. . Í: Ingi Þorsteinsson (ritstj). *Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989*, Fjölrit RALA nr. **151**. Rala, Reykjavík febrúar 1991. bls. 7-9.
- Ingi Þorsteinsson 1991b. Fjárfjöldi og ítala á heiðunum. . Í: Ingi Þorsteinsson (ritstj). *Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989*, Fjölrit RALA nr. **151**. Rala, Reykjavík febrúar 1991. bls. 21.
- Ingi Þorsteinsson 1991c. Uppgræðsla á heiðunum. . Í: Ingi Þorsteinsson (ritstj). *Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989*, Fjölrit RALA nr. **151**. Rala, Reykjavík febrúar 1991. bls. 22-33.
- Ingi Þorsteinsson 1991d. Áburðartilraunir á uppgræðslusvæðunum árin 1985-1989. . Í: Ingi Þorsteinsson (ritstj). *Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989*, Fjölrit RALA nr. **151**. Rala, Reykjavík febrúar 1991. bls. 34-49.
- Ingi Þorsteinsson 1991e. Yfirlit um árangur uppgræðslunnar. . Í: Ingi Þorsteinsson (ritstj). *Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989*, Fjölrit RALA nr. **151**. Rala, Reykjavík febrúar 1991. bls. 129-130.
- Ingi Þorsteinsson og Kristjana Guðmundsdóttir 1985. Uppgræðsla á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. Í: Rannsóknir á uppgræðslu, ástandi og beitarþoli gróðurs á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. – Áfangaskýrsla 1984. Rala febrúar 1985. Bls. 5-15.
- Ingi Þorsteinsson, Ása L. Aradóttir og Kristjana Guðmundsdóttir 1986. Uppgræðsla á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. Í: Rannsóknir á Uppgræðslusvæðum á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði og beitarþoli á Auðkúluheiði – Áfangaskýrsla 1985. Rala, febrúar 1986. Bls. 5-29.
- Ingi Þorsteinsson, Halldór Þorgeirsson, Kristjana Guðmundsdóttir 1989. Rannsóknir á uppgræðslusvæðum á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði – Áfangaskýrsla 1988 til Landsvirkjunar. 59 bls.
- Ingi Þorsteinsson, Ólafur Arnalds, Ása L. Aradóttir 1984. Rannsóknir á ástandi og beitarþoli gróðurlenda á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði 1983. Rala mars 1984.
- Ingi Þorsteinsson, Sigurður H. Magnússon og Kristjana Guðmundsdóttir 1988. Uppgræðsla á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. Í: Tryggvi Gunnarsson (umsj.). Rannsóknir á uppgræðslusvæðum á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði - Áfangaskýrsla 1987 til Landsvirkjunar – Fjölrit Rala **129**. Rala, apríl 1988. Bls. 2-58
- Jakob Björnsson 1973. Landþörf orkuvinnsluiðnaðarins. Í: *Landnýting*, Erindi flutt á ráðstefnu í Reykjavík 6. og 7. apríl árið 1973. Rit Landverndar 3. Landvernd, Reykjavík. Bls. 111-144.
- Jón Gunnar Ottósson 1998. Alþjóðlegar skuldbindingar Íslendinga gagnvart verndun votlendis. Í: Jón S. Ólafsson (ritstj.) 1998. *Íslensk votlendi verndun og nýting*. Háskólaútgáfan. Bls. 237-246.
- Jónas Bjarnason 1985. Auðkúluheiði – Landamerki, landslag og örnefni, í Bragi Sigurjónsson (ritstj.) *Göngur og Réttir III – Hnappadalssýsla-Húnavatnssýslur*. Önnur prentun aukin og endurbætt. Skjaldborg. Akureyri. bls. 269-294.



- Jónas Jónsson 1993. Landgræðslumál og leiðbeiningarþjónustan. Ráðunautafundur 1993. Rala, BÍ. Bls. 122-130.
- Kolbeinn Árnason, Ásmundur Eiríksson 1992. Fjarkönnunarmælingar á uppgræðslusvæðum Landsvirkjunar á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði sumarið 1991 – stærð og ástand uppgræðslusvæða. Upplýsinga- og merkjafræðistofa Háskólans, október 1992.
- Kristbjörn Egilsson og Hörður Kristinsson 1999. Gróðurfar í lónstæði Norðlingaöldumiðlunar neðan 578 og 579 m y. s., Unnið fyrir Landsvirkjun. Náttúrufræðistofnun Íslands. Reykjavík, mars 1999. 14 bls.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1999. Fuglalíf í lónstæði Norðlingaöldumiðlunar neðan 578 og 579 m y. s., Unnið fyrir Landsvirkjun. Náttúrufræðistofnun Íslands. Reykjavík, ágúst 1999. 12 bls.
- Landbúnaðarráðuneytið 2001. Lokaskýrsla verkefnisstjórnar um átak í landgræðslu og skógrækt 23. mars 2001. <http://landbunadarraduneyti.is/interpro/lan/lan.nsf/pages/landgraedsluaatak.html>
- Landmælingar Íslands 1975. Gróðurlendi af virkjunarsvæði Blöndu 1:40000. Byggt á kortagrunni Orkustofnunar í mkv. 1:20000. Gróðurlendi samkvæmt greiningu Rannsóknarstofnunar landbúnaðarins 1965.
- Landsvirkjun 1999. Forsíða > Raforkukerfið > Virkjanir > Blöndustöð. <http://www.lv.is/category.asp?catID=98> Skoðað 16/01/2003.
- Landsvirkjun 2002. Norðlingaölduveita sunnan Hofsjökuls, Mat á umhverfisáhrifum, Matskýrsla. [http://www.nordlingaalda.is/matsvinna/skyrslan/matskskyrsla\\_oll.pdf](http://www.nordlingaalda.is/matsvinna/skyrslan/matskskyrsla_oll.pdf)
- Montén, E. 1982. Um áhrif virkjunarmannvirkja á göngufisk. Orkustofnun, Vatnsorkudeild, Reykjavík, febrúar 1982. 38 bls.
- Náttúrufræðistofnun Íslands 1996. Válisti 1, plöntur. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík 1996.
- Náttúrufræðistofnun Íslands 2000. Válisti 2, fuglar. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík 2000.
- Netútgáfan 2003. Viðburðasögur, Þorbjörn Kólka. <http://www.snerpa.is/net/thjod/kolka.htm>, 2003. Skoðað 28/11/2003.
- Northwest.is 2003. Áfangi – fjallaskáli og hesthús. <http://www.northwest.is/afangi.asp>. Skoðað 29/01/2003.
- Ólafur Arnalds, Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Sigmar Metúsalemsson, Ásgeir Jónsson, Einar Grétarsson, Arnór Árnason 1997. *Jarðvegsrof á Íslandi*. Landgræðsla ríkisins, Rannsóknastofnun landbúnaðarins. Reykjavík febrúar 1997. 157 bls.
- Ólafur Arnalds, Friðrik Pálmason 1986. Jarðvegur í landgræðslutilraunum á virkjunarsvæði Blöndu, Fjölrit Rala nr. **118**. Rala, Reykjavík maí 1986. 21 bls.
- Ólafur Arnalds, Íris Anna Karlsdóttir 2002. Icelandic soils. <http://www.rala.is/desert/2-1.htm>.
- Ólafur Einarsson, Hörður Kristinsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson & Jón Gunnar Ottósson 2002. Verndun tegunda og svæða. Tillögur Náttúrufræðistofnunar Íslands vegna Náttúruverndaráætlunar 2002. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík. NÍ-02016, 118 bls.
- Ólafur Guðmundsson, Andrés Arnalds (ritstjórnar) 1978. Landnýtingartilraunir, Áfangaskýrsla 1978 (Utilization and Conservation of Grasslands. Progr. Rep. 1978), Fjölrit Rala nr. **50**.
- Ólafur Guðmundsson, Andrés Arnalds (ritstjórnar) 1979. Landnýtingartilraunir, Áfangaskýrsla 1978 (Utilization and Conservation of Grasslands. Progr. Rep. 1979), Fjölrit Rala nr. **63**.
- Ólafur Guðmundsson, Berglind Hilmarsdóttir, Gunnar Ríkhartsson 1984. Beirtartilraun á Auðkúluheiði. Í: Ingvi Þorsteinsson (ritstj.). Uppgræðslutilraunir á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði og beirtartilraun á Auðkúluheiði: Áfangaskýrsla 1983. Fjölrit Rala nr. **105**, Rala, Reykjavík, febrúar 1984. bls.35-49.
- Rán Jónsdóttir, 2003. Munnleg heimild varðandi fjölda gesta í Blönduvirkjun.
- Scott, K.J., Kelly, C.A. og Rudd, J.W.M. 1999. The importance of floating peat to methane fluxes from flooded peatlands. *Biogeochemistry* **47**: 187-202.
- Sigmundur Einarsson (ritstj.), Sigurður H. Magnússon, Erling Ólafsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Guðmundur Guðjónsson, Kristbjörn Egilsson og Jón Gunnar Ottósson 2000.

- Náttúruverndargildi á virkjunarsvæðum norðan jökla, Unnið fyrir Orkustofnun og Landsvirkjun. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík, júní 2000.
- Sigbrúður Jónsdóttir 1989. Beitaratferli og plöntuval sauðfjár og hrossa. Freyr **85**. Bls. 634-637
- Sigurður Guðjónsson 1986. Horfur á laxgengd í Blöndu sumarið 1986. Veiðimálastofnun VMST 86012.
- Sigurður Guðjónsson 1991. Ár á Blönduheiðum. Rannsóknir á fiskstofnum og fiskræktarmöguleikum. Samantekt rannsókna 1981-1990. Veiðimálastofnun VMSTR/91006X.
- Sigurður Guðjónsson 1993a. Fiskirannsóknir í Blöndu vegna virkjunar. Staða og horfur. Veiðimálastofnun.
- Sigurður Guðjónsson 1993b. Veiðistaðir í Blöndu í Langadal. Veiðimálastofnun VMST/93018X.
- Sigurður Guðjónsson og Friðjón Már Viðarsson 1994. Fiskræktartilraunir í vatnakerfi Blöndu fram til 1994. Veiðimálastofnun VMSTR/94002X.
- Sigurður Guðjónsson og Guðni Guðbergsson 1996. Vistgerð íslenskra áa og vatna, útbreiðsla og stofngerðir fiska. Freyr **92** (11). Bls. 444-450.
- Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 2000. Vatnakerfi Blöndu 2000, Göngufiskur og veiði. Veiðimálastofnun VMST-R/0022X.
- Sigurður Gústavsson 1981. *Mannfjöldi, mannaflí og tekjur: Þróun mannfjölda 1703-1980, framreikningur mannfjölda 1980-2020, þróun mannafla 1910-1979, þróun tekna 1970-1978.* Framkvæmdastofnun ríkisins, Áætlanadeild, júlí 1981.
- Sigurður H. Magnússon, Borgþór Magnússon 1995. Uppgræðsla á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði, Mat á ástandi gróðurs sumarið 1994, Skýrsla til Landsvirkjunar. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, mars 1995. 34 bls.
- Sigurður H. Magnússon, Erling Ólafsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur Guðjónsson, Kristbjörn Egilsson, Hörður Kristinsson og Kristinn H. Skarphéðinsson 2001. Kárahnjúkavirkjun - Áhrif Háslóns á gróður, smádýr og fugla. Unnið fyrir Landsvirkjun Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík 2001.
- Sigurður H. Magnússon, Guðmundur Guðjónsson, Erling Ólafsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Borgþór Magnússon, Hörður Kristinsson, Kristbjörn Egilsson og Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2002. Vistgerðir á fjórum hálendissvæðum, Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík, desember 2002.
- Sigurjón Rist 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík, 248 bls.
- Simpson I.A., Dugmore A. J., Thomson A. & Orri Vesteinsson 2001. Crossing the thresholds: human ecology and historical patterns of landscape degradation. *Catena* **42**. Bls. 175–192
- Skipulagsstofnun 1996. Mat á umhverfisáhrifum samkvæmt lögum nr.63/1993 á fyrirhugðum framkvæmdum á Hveravöllum samkvæmt framlagðri deiliskipulagstillögu. Niðurstöður frumathugunar og úrskurður Skipulagsstjóra Ríkisins. <http://www.skipulag.is/htdocs/Ursk/1996/ursk101.html>. Skoðað 2/12/2003.
- Skúli Víkingsson & Sigbjörn Guðjónsson 1980. Blönduvirkjun. Farvegur Blöndu neðan Eiðsstaða. I Landmótun og ársset. Orkustofnun, OS-84046/VOD-06, 48 bls.
- St. Louis, V.L., Kelly, C.A., Duchemin, É., Rudd, J.W.M., Rosenberg, D.M. 2000. Reservoir surfaces as sources of greenhouse gases to the atmosphere: A global estimate. *BioScience* **50** No.9. 766:775.
- Stefán H. Sigfússon, Sveinn Runólfsson 1985. Framkvæmd uppgræðslu á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði, Áfangaskýrsla 1985. Skýrsla Landgræðslu ríkisins til Landsvirkjunar. 7 bls.
- Stefán H. Sigfússon, Sveinn Runólfsson 1986. Framkvæmd uppgræðslu á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði, Áfangaskýrsla 1986. Skýrsla Landgræðslu ríkisins til Landsvirkjunar. 7 bls.
- Stefán H. Sigfússon, Sveinn Runólfsson 1987. Framkvæmd uppgræðslu á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði, Áfangaskýrsla 1987. Skýrsla Landgræðslu ríkisins til Landsvirkjunar. 9 bls.

- Stefán H. Sigfússon, Sveinn Runólfsson 1988. Framkvæmd uppgræðslu á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði, Áfangaskýrsla 1988. Skýrsla Landgræðslu ríkisins til Landsvirkjunar. 8 bls.
- Stefán H. Sigfússon, Sveinn Runólfsson 1990. Framkvæmd uppgræðslu á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði, Áfangaskýrsla 1990. Skýrsla Landgræðslu ríkisins til Landsvirkjunar. 8 bls.
- Stjórnartíðindi 1975. Stjórnartíðindi B nr. 521/1975. Auglýsing um fólkvang í Hrutey í Blöndu, Austur-Húnavatnssýslu. Skoðað 04.02.2004.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1999. Framburður svifaurs í Blöndu. Orkustofnun, OS-99080. Unnið fyrir Landsvirkjun.
- Sædís Gunnarsdóttir 1991. Menningarminjar í Austur-Húnavatnssýslu. Svæðisskráning (3.hefti. Fornleifar í Svínavatnshreppi og Bólstaðarhlíðarhreppi). Fornleifafræðistofnun Íslands. FS148-01131.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1991. Áhrif áburðar og sáningar á gróður í tilraunareitum á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði og eftirverkun áburðargjafar. Í: Ingvi Þorsteinsson (ritstj.). Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989. Fjölrit RALA nr. 151. Rala, Reykjavík febrúar 1991. bls. 89-103.
- Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1989. Fiskifræðilegar rannsóknir á sjö vötnum á Auðkúluheiði 1988. Veiðimálastofnun VMST-R/89002X.
- Þorsteinn Guðmundsson 1991. Jarðvegsrannsóknir á tilraunasvæðunum. Í: Ingvi Þorsteinsson (ritstj.). Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989, Fjölrit RALA nr. 151. Rala, Reykjavík febrúar 1991. bls. 51-70.
- Verkfæðistofa Sigurðar Thoroddsen 1957. *Álitsgerðir um 100.000 kW virkjanir við: Sultartanga í Þjórsá, Búrfell í Þjórsá, Þórisvatn, Vatnsdalsá með Blöndu, Laxá í S-Þingeyjarsýslu, Jökulsá á Fjöllum.*
- Verkfæðistofa Sigurðar Thoroddsen 1968. Virkjunarrannsóknir á vatnasviðum Vatnsdalsár, Blöndu og Eystri-Jökulsár í Skagafirði.
- Verkfæðistofa Sigurðar Thoroddsen 1973. Áætlun um virkjun Blöndu. Framvinduskýrsla, Orkustofnun.
- Verkfæðistofa Sigurðar Thoroddsen 1975. Vatnsdalsá, Blanda, Héraðsvötn. Virkjunarathuganir 1967-1974 OS-ROD-7506.
- Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 1995. Stækkun Blöndulóns. Umhverfisáhrif frumathugun.
- Victor Helgason 1999. Samantekt um athugun á jarðvegsrofi við Blöndulón - Orðsending 26.04.1999. Landsvirkjun, Verkfræði- og framkvæmdasvið.
- VST 1975a. Virkjun Blöndu I. Frumáætlun um 135 MW virkjun. Orkustofnun, OS-ROD-7521.
- VST 1975b. Virkjun Blöndu II. Samanburðaráætlanir. Orkustofnun, OS-ROD-7524.
- Whisenant, S.G. 1999. *Repairing damaged wildlands*, A process-oriented, landscape-scale approach. Cambridge university press. 312 bls.
- Ævintýraferðir 2003. Fjölskylduferðir á Blöndu. <http://www.rafting.is/is/fjolskylda/index.phtml>. Skoðað 22/01/2003.
- Örn D. Jónsson 1990. Blönduvirkjun og atvinnulíf Norðurlands-vestra. Unnið fyrir Landsvirkjun í júní-júlí 1990.

1. viðauki – Umsagnir Náttúruverndarráðs.



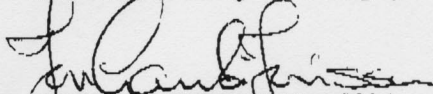
12. janúar 1982.

Efni: Umsögn Náttúruverndarráðs um virkjun Blöndu.

Á undanförnum mánuðum hefur virkjun Blöndu borið á góma öðru hverju í fjölmiðlum, og þá stundum verið minnst á umsögn Náttúruverndarráðs í því sambandi. Hefur umrædd umsögn, að því er virðist, ekki alltaf verið við hendina þó í hana hafi verið vitnað. Hefur borið á því, að afstaða Náttúruverndarráðs í þessu máli hafi verið nokkuð einfölduð og ekki gerð grein fyrir ýmsum þeim atriðum sem ráðið hafði við þennan virkjunarkost að athuga.

Náttúruverndarráð hefur því ákveðið að senda fjölmiðlum þessa umsögn til upprifjunar og til að hafa tiltæka, þurfi á henni að halda.

Með vinsemd og virðingu,

  
Jón Gauti Jónsson,  
frankvæðastjóri.



## NÁTTÚRUVERNDARRÁÐ



Umsögn Náttúruverndarráðs um virkjun Blöndu,  
(samþykkt á fundi Náttúruverndarráðs 16.3.78).

Inngangur: Náttúruverndarráð hefur fengið til umsagnar frumáætlun um virkjun Blöndu (sjá skýrslu Orkustofnunar OS-ROD 75.21) sem gerð var af Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen fyrir Orkustofnun. Ráðið hefur fjallað um málið áður og lét í ljósi slæmna skoðun sína á því með bréfi dags. 28. nóv. 1975. Var þar óskað eftir því að gerð yrði náttúruverndarkönnun á fyrirhuguðu virkjunarsvæði með það fyrir augum að greina þá þætti náttúrufars sem fyrir áhrifum kynnu að verða af virkjunarfrankvæmdum.

Þessi náttúruverndarkönnun var frankvænd af Náttúrugripasafninu á Akureyri fyrir Orkustofnun og liggja niðurstöður hennar nú fyrir (sjá skýrslu Orkustofnunar OS-ROD 7713). Með hliðsjón af niðurstöðum náttúruverndarkönnunarinnar og lýsingum á fyrirkomulagi virkjunarinnar telur Náttúruverndarráð unnt að gefa þá umsögn sem á eftir fer:

Almennt séð virðist frankvæmdir þær sem frumáætlunin gerir ráð fyrir að ekki þurfa að raska þeim svæðum eða stöðum sem frá sjónarmiði náttúruverndar bærir helat að varðveita á virkjunarsvæðinu og ekki virðast heldur vera í húfi sérstæð eða fágæt vistkerfi. Á hinn bóginn er ljóst að mjög mikil eftirsjá er í því víðfeðma gróðurlendi og beitarlandi sem fer undir vatn á staði hins fyrirhugaða miðlunarlóns. Er það tilfinnanlegt vegna þess hve stór hluti gróinna heiðarlanda í þessum landshluta fara þannig forgörðum. Náttúruverndarráð bendir á að almennt séð er það óæskileg þróun að sífellt er gengið á náttúruleg og sumpart frjósöm lífkerfi vegna umsvifa mannsins og þeim breytt í fábreyttari vistkerfi með ræktun eða í vistkerfi með litla sem enga framleiðni eins og um yrði að ræða í miðlunarlóni og vatnsvegum Blönduvirkjunar. Við mat á slíkum breytingum er nauðsynlegt að hliðsjón sé höfð af ástandi lífríkis á slíkum svæðum, landinu sem heild og í viðkomandi landshluta. Þessir þættir þurfa ásamt öðrum að koma til álita við val á svæðum til mannvirkjagerðar, m.a.

-2-

við röðun á virkjunarkostum. Þar við bætist svo hagrent mat og hagsmunir þeirra, sem nýta viðkomandi svæði, og við Blöndu er þar fyrst og fremst um beitarnot að ræða og í einhverjum mæli veiði. Að dómi Náttúruverndarráðs er eðlilegt að við ákvörðun um virkjun í þessum landshluta sé jafnframt horft til annarra kosta, þar sem um minni skerðingu lífríkis væri að ræða og lokaákvörðun verði tekin á grundvelli viðtaks landnýtingarmats sem ekki er í verkhring Náttúruverndarráðs að leggja dóm á í heild. Margt annað kemur að sjálfsögðu til, sem Náttúruverndarráð hefur ekki aðstöðu til að leggja dóm á.

Af ofangreindum ábendingum gefnum telur Náttúruverndarráð ekki ástæðu fyrir sitt leyti að leggjast gegn fyrirbyggjandi áætlun um Blöndu-virkjun, en vill gefa eftirfarandi ábendingar varðandi hugsanlegar framkvæmdir og vandamál, sem af þeim kunna að leiða, nema fundin séu ráð við þeim í tengslum við hönnun og tilhögun framkvæmda:

1. Hætta er á að jarðvegsfok verði frá lónstæðinu þegar lítið er í lóninu t.d. að vori og framan af sumri. Gæti það valdið uppblæstri á gróðurlendi einkum norðan lónstæðisins t.d. í norður frá Galtarárflóa og við Reftjarnarás vestan Blöndu og norður frá Kolkuflóa yfir Þrístiklubungu vestan Blöndu. Dæmi um slík vandamál má sjá við jökulaura norðan Vatnajökuls, en fok frá þeim veldur m.a. mistri í byggðum Austurlands þegar þannig viðnar. Náttúruverndarráð leggur eindregið til að þetta atriði verði kannað mun nánar, bæði með hliðsjón af lónfyllingu, setmagni og veðurfari.
2. Lítil reynsla er enn af löngum veituskurðum héraendis og leggur Náttúruverndarráð áherslu á að frágangur þeirra verði þannig að ekki verði stór lýti að og land rofni ekki af þeirra völdum t.d. vegna breytinga á vatnsstöðu vegna breyttra afrennslisleiða þar sem skurðir fara þvert á náttúrulegar rennslisleiðir yfirborðsvatns. Þá er bent á þá hattu sem búfé kann að stafa af skurðum ekki síst ef það safnast að uppgæddum og ábornum bökkum þeirra. Þá hefta skurðirnir frjálssa umferð manna og dýra. Verður að gera ráð fyrir brúm með hæfilegu millibili yfir skurðina. Hugsanlega þyrfti að gera ráð fyrir girðingum meðfram skurðum á milli brúnna til að friða skurðbakkana á meðan uppgæðslu stendur og til að beina umferð að brúnum.



-3-

3. Við endanlega hönnun mannvirkja og við hugsanlega framkvæmd leggur ráðið áherslu á að vegagerð, efnistöku og umferðum svæðið verði þannig hagað að ekki verði rask innan þeirra verndarsvæða, sem gerðar eru tillögur um í mörstöðum "Náttúruverndarkönnunar á virkjunarsvæði Blöndu". (Sjá OD-ROD 7713, bls. 105 og kort á bls. 114). Óskar ráðið eftir að þessi verndarsvæði verði færð inn á uppdrætti af virkjunarsvæðinu og þau verði gerð hönnuðum og hugsanlegum framkvæmdaaðilum ljós.
4. Náttúruverndarráð telur rétt að kinnuð verði áhrif löngins á veðurfar og þokumyndun á svæðinu og leitað álits hæfra manna þar um.
5. Þá minnir Náttúruverndarráð á þá reynslu sem nú hefur fengist af auknu vetrarrennsli í Þjórsá, sem leitt hefur til aukinnar ísstíflumyndunar og flóða neðan til í ánni. Líkur eru á að hliðstað fyrirbæri gætu átt sér stað neðan til í Blöndu, ekki síst niður við Blönduós. Sýnist nauðsyn á að athuga þessa hættu fyrirfram og gera viðeigandi ráðstafanir eftir því sem nauðsyn er talin til.
6. Þá ítrekar Náttúruverndarráð ósk sína um að fyrirhugað virkjunarsvæði Blöndu yrði kvikmyndað og ljósmyndað, m.a. úr lofti áður en framkvæmdir hefjast þannig að heimildir varðveitist um svæðið til frambúðar.

Að lokum óskar ráðið eftir að fá hugsanlega endurskoðun á frumáætlun svo og lokahönnun til unsagnar áður en frá henni er gengið. Ennfremur óskar ráðið þess að komið verði föstu formi á samráð um framkvæmd verksins ef af verður og um úttekt að verki loknu.

VL/bj.

21.3.78.

5.12.75

Nn. ~~Abba~~  
Nv. Skog.

26.1.76 LIÓSRIT SENT Htg. H. H. Skjöldur

6.4.76 LIÓSRIT SENT Orkustofn.  
23.6.76 " Orkustofnun

Iónaðarráðuneytið,  
Arnarhvoli,  
Reykjavík.

28. nóvember 1975.

EFNI: Bráðabirgðaaflit um virkjun Blöndu.

Náttúruverndarráð hefur á fundi sínum 26. nóv., 1975 fjallað um fyrirhugaða virkjun Blöndu og telur rétt að setja fram eftirfarandi sjónarmið í því sambandi.

Ljóst er að veigamestu umhverfisáhrif Blönduvirkjunar eru fólgin í því gróna landi, sem fara mun undir vatn í fyrirhuguðum miðlunarlönunum. Er þar bæði um að ræða tap á mikilvægu beittilandi og nokkra hættu á hliðar-áhrifum út frá væntanlegum lónsstæðum í formi vatnsrofs og áfoks af jarðvegi og leir úr lónstæðum þegar dregið er niður í þeim.

Aillmiklar athuganir hafa verið gerðar að tilhlutan Orkustofnunar á eðli og gæðum þess gróurlendis, sem virkjunarfrankvæmdir hafa bein áhrif á. Samkvæmt bráðabirgðaniðurstöðum beitarrannsóknna og ræktunartilrauna, telur Rannsóknastofnun landbúnaðarins mögulegt að rækta upp og hlynnna að gróurlendi í grenndinni í stað þess sem tapast myndi við virkjunina. Náttúruverndarráð leggur að svo stöddu ekki mat á, hvort þetta er raunsætt, en bendir á nauðsyn þess að slík ræktunaráform og endugræðsla séu reist á haldgóðum forsendum og haldist í hendur við hófleg beitarnot, einnig innar á afréttinum, þangað sem rætt er um að fýrtja fé í sumarhaga. Hins vegar lítur Náttúruverndarráð svo á að hér hvíli skylda á virkjunaraðilanum að bæta það tjón sem hagsmunaaðilar verða fyrir og tryggja að ekki verði umtalsverð röskun á högum fólks á svæðinu.

Náttúruverndarráði er ekki kunnugt um, að á fyrirhuguðu virkjunarævæði séu sérstæð náttúruvirkirbæri eða vistkerfi sem sérstök ástæða sé til að vernda, en telur þó að það atriði þurfi nánari könnunar við. Í því skyni óskar ráðið eftir að fram fari á svæðinu almenn náttúruverndarkönnun sem felí í sér skráningu og lýsingu á helstu þáttum landslags og lífríkis, sem yrðu fyrir beinum áhrifum af virkjuninni. Við þá könnun ber að taka fullt tillit til þeirra gagna, sem þegar hefur verið safnað á vegum Orkustofnunar um umhverfisáhrif af völdum virkjunarinnar. Leggur ráðið til, að Náttúrugripasafninu á Akureyri verði falið gerð þessarar könnunar. Þá minnir Náttúruverndarráð á að samráð verði haft við það um hugsanlegar umdirbúningsfrankvæmdir vegna virkjunarinnar og mun af sinni hálfu fela Náttúrugripasafninu á Akureyri að fylgjast með þeim. Ennfremur telur Náttúruverndarráð æskilegt, að gerð verði heimildarkvikmynd af núverandi ástandi Blöndu og þeirra landsvæða, sem verða myndu fyrir áhrifum af mannvirkjagerðinni, ef til kæmi.



- 2 -

Á þessu stigi getur Náttúruverndarráð tekið fram, að það sér ekki fram á neina meiri háttar árekstra að því er varðar náttúruvinjar eða fyrirhugaðar friðlýsingar og gerir að svo stöddu ekki athugasemdir við þær hugmyndir um virkjunartilhögun, sem fram koma í skýrslum Verkfræðistofu Sigurðar Thor-oddson "Um virkjun Blöndu I og II" frá maí og júní 1975. Hins vegar áskilur ráðið sér rétt til frekari umfjöllunar þegar niðurstöður náttúruverndar-könnunar liggja fyrir og þegar nánari útfærsla virkjunar tilhögunar hefur verið ákveðin.

Ef til framkvæmda kemur að nánar athuguðu máli, mun Náttúruverndarráð skipa fulltrúa sinn til að fylgjast með framkvæmdinni og til samráðs við framkvæmdaaðila um útfærslu einstakra atriða og frágang við verklok.

Með vinsemd og virðingu.

---

Eysteinn Jónsson,  
formaður.

---

Arni Reynisson,  
framkvæmdastjóri.