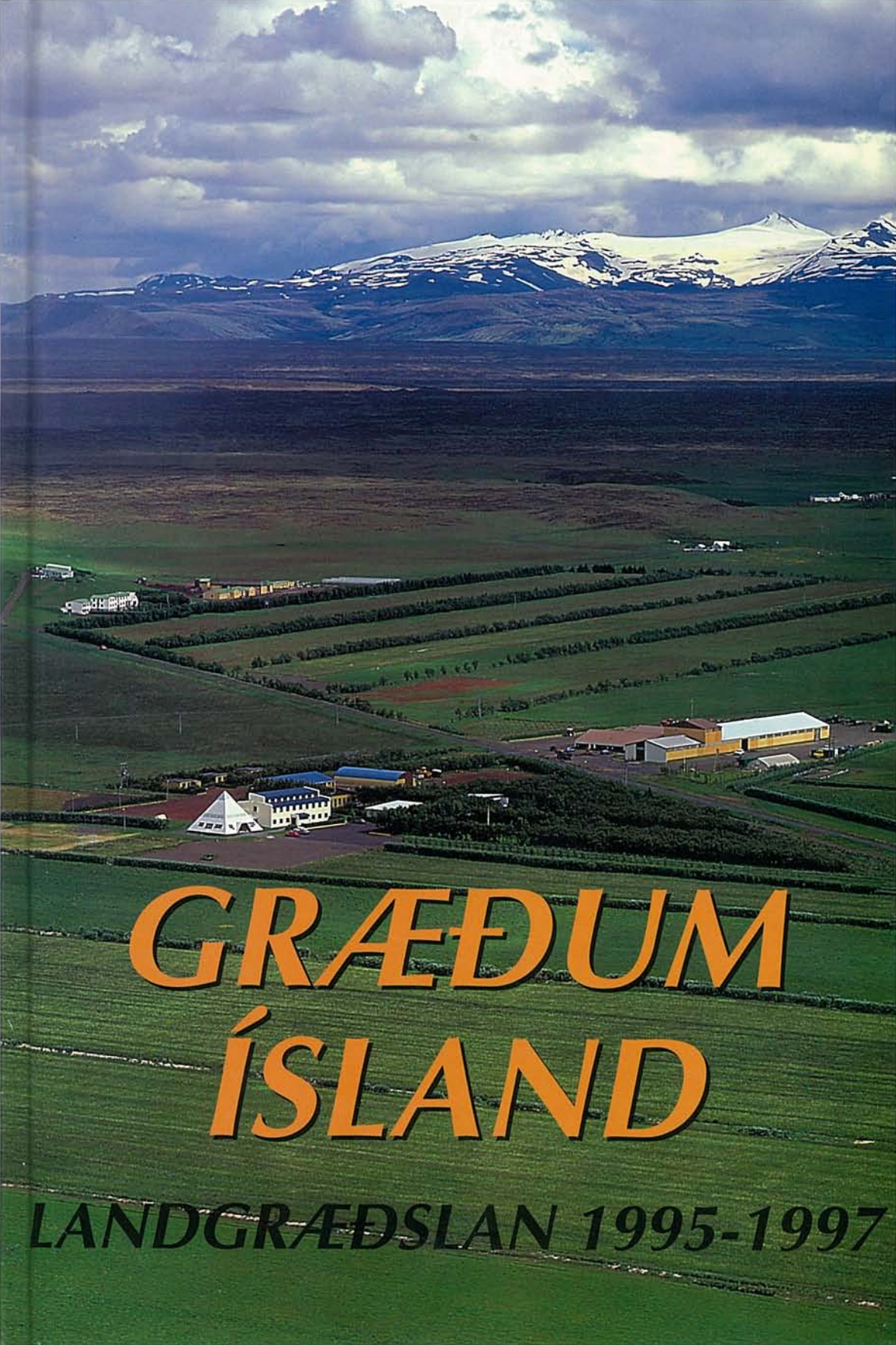




GRÆÐUM ÍSLAND

LANDGRÆÐSLAN 1995-1997

GRÆÐUM ÍSLAND

LANDGRÆÐSLAN 1995-1997

Græðum Ísland VI

Guðmundur Bjarnason, landbúnaðarráðherra. FYLGT ÚR HLÆÐI. 5

Úlfur Björnsson. FORMÁLSORÐ. 9

Oddur Árnason, minning 13

Inngangsorð

Oddur Árnason girðinga- og sáðmaður frá Hrólfsstaðarhelli á Landi lést á Dvalarheimilinu Lundi, Hellu hinn 22. apríl 1997 84 ára að aldri. Hann var sonur hjónanna Árna Hannessonar frá Haukadal á Rangárvöllum og Sigríðar Oddsdóttur frá Heiði.

1. (Sveinn Runólfsson) Landgræðslan á árunum 1994 – 1997 19

Inngangsorð

Síðustu fjögur árin hafa verið hagstæð gróðri landsins. Í megindráttum hefur veðráttan einkennst af stillum og góðviðrum, sem var kærkomið eftir ár uppblásturs og gróðureyðingar.

Veturinn 1994 til 1995 var snjóþungur. Gróður fékk því skjól og kom vel undan vetri. Veturinn þar á eftir var einstaklega snjóléttur en mikil veðurbliða ríkjandi. Sumrin 1996 og 1997 voru ein lengstu og gróskuríkustu sem menn muna.

Þrátt fyrir veðurbliðu undanfarin ár þá er ekki sjálfgefið að innistæðan á gróðurreikningi landsins hafi vaxið til mikilla muna. Náttúruhamfarir í formi jökulhlaupa á þessum tíma minna okkur á hve hægt okkur miðar í uppgræðslu landsins miðað við þau umfangsmiklu verkefni sem við okkur blasa um land allt. Sennilega er þó óhætt að segja að í fyrsta sinn um langt skeið hafi meira gróið og verið grætt upp en eyddist.

2. (Páll Imsland) Skaftá – helköld hlaup og milljónir tonna af mori 43

Inngangsorð

Skaftá á sér langa og merkilega sögu sem einkennist af sífelldum breytingum. Þar sem hún rennur um hafa frá landnámstíð orðið miklar og margvíslegar breytingar á landslagi sem stafa að mestu leyti af eldsumbrotum og óstöðugleika jöklanna að baki byggðinni. Þetta hefur ítrekað haft áhrif á rennsli og rennislisleiðir árinna, flæmt hana til og frá, tept framrás og breytt upptökum hennar og hegðun.

Hér verður gerð stutt grein fyrir ferli Skaftár frá upptökum til ósa, eins og hún er núna, og þeim hlaupum sem í hana koma, hvernig á þeim stendur og hvernig afleiðingar þeirra vara miklu lengur en þann tíma sem þau standa yfir.

3. (Fanney Ósk Gísladóttir) Rof af völdum Skaftár 57

Inngangsorð

Um Skaftárhrepp í Vestur-Skaftafellssýslu falla vatnsmiklar jökulár sem bera fram mikið af framburðarefnum. Þar sem árnar renna um hallalítið land sest framburðurinn til, vatnið flæmist um stór svæði og myndar víðáttumikla aura. Jökulárárurnir í Skaftárhreppi eru uppspretta sandfoks sem valdið hefur gróðureyðingu og ýmiskonar umhverfisbreytingum. Skaftá er afkastamest áa í hreppnum við að bera fram aur. Í Eldhrauni á Út-Síðu kvíslast hún víða út á hraunið og undanfarna áratugi hefur rennsli kvíslanna verið breytt með margvíslegum hætti.

Í þessari grein er fjallað um náttúrufarslegar aðstæður í Eldhrauni á Út-Síðu og gerð grein frir þeim breytingum sem rennsli jökulsvatns út á hraunið hefur valdið á umhverfinu. Sjónum er einkum beint að umhverfi árkvísla og Skálaráls en þar hefur verið stuðlað að auknu rennsli út á hraunið.

4. (Ólafur Arnalds) Sandur – sandfok 69

Inngangsorð

Svartur sandurinn hefur greipt skýrar rúnir í sögu þjóðarinnar. Þar sem sandölduna ber yfir gróðurlendi breytist fjölbreytt nytsamlegt lífríki í óbyggilega auðn. Stærsti hluti landgræðsluaðgerða miðar að því að stemma stigu við sandinum. Með kortlagningu á jarðvegsrofi í landinu hefur nú í fyrsta skipti fengist yfirlit um íslenskar sandauðnir, en einnig er hafið átak í rannsóknnum til þess að efla skilning á sandfoki í landinu.

5. (Ása Lovísa Aradóttir) Ástand og uppbygging vistkerfa 83

Inngangsorð

Er ástand lands eitthvað sem skiptir máli eða er það bara smekksatriði? Mótur ástand landsins afstöðu okkar til ásyndar þess? Hvaða áhrif hefur það á lífverur hvort ásynd landsins einkennist af skógi, lyngmóa eða auðnum? Í þessari grein er leitast við að skýra hvernig ástand landsins endurspeglast í

mismunandi þáttum vistkerfisins, svo sem jarðvegi, vatnsbúskap og gróðri, og hvernig landgræðsla og landbætur þurfa að taka mið af ástandi landsins. Við þurfum að skilja hvað hefur tapast og vita hvaða þætti er mögulegt og nauðsynlegt að laga til að geta byggt illa farin vistkerfi upp á markvissan hátt. Annars eigum við á hættu að eyða vinnu og fjármunum í aðgerðir sem skila takmörkuðum árangri.

6. (Hólmfríður Sigurðardóttir) Jarðvegslíf og uppgræðsla 95

Inngangsorð

Í aldanna rás hefur maðurinn haft áhrif á jarðveginn með ræktun til að afla sér og húsdýrum sínum fæðu. Þetta hefur alltaf haft mikil áhrif á þær lífverur sem lifa í jarðveginum, ekki síst í seinni tíð með vaxandi fólksfjölgun, breyttum lifnaðarháttum, tæknivæðingu og stóraukinni framkvæmdagleði. Veðurfar, ræktunaraðferðir og ekki síst jarðvegurinn og það líf sem þar hrærist hafa áhrif á frjósemi jarðvegs, gróðurfar og þá uppskeru sem landið gefur af sér.

7. (Sigvaldi Þórðarson) Landgræðsla – líkn við landið 101

Inngangsorð

Þegar ekið er um Vesturlandsveg, nánar tiltekið um Melasveit, blasa við miklir melaflákar með gróðurvinjum á víð og dreif. Þetta svæði nefnist Bakkanúpar, Fiskilækjarmelar og Skorrholtsmelar. Eru þetta jökulgarðar sem mynduðust fyrir um það bil 12 000 árum. Þar nokkru innar er Hafnarskógur, sem er birkiskógur og af fróðum mönnum er hann talinn sérlega harðgerður.

Bakkanúpar eru neðsti hluti þessa svæðis, um það bið 35 hektarar, og ná frá undirlendi Melasveitar að Skorrholts- og Fiskilækjarmelum.

Árið 1990 er landið girt og haft samband við Andrés Arnalds vegna uppgræðslunnar. Gaf hann loford um að koma við næst þegar hann ætti leið um Melasveit. Hann kom svo við í byrjun júní og færði mér lúpínufræ í krukku, sem hann bað um að verði sáð á afmörkuðu svæði. Hann vildi sjá hver árangurinn yrði að ári.

8. (Þröstur Eysteinnsson) Landgræðsla og skógrækt: þættir í landnýtingu 105

Inngangsorð

Of margir loka augunum fyrir þeirri staðreynd að á Íslandi hefur helmingur gróðurhulu landsins og 95% skóga tapast vegna landnýtingar sem ekki var við hæfi og að þetta landnýtingarmunstur hefur enn ekki breyst að ráði. Þó hefur jákvæð þróun átt sér stað til dæmis vegna túnræktar fyrr á öldinni, sem leiddi til minni vetrararbeitar og með þátttöku fjölda aðila í landgræðslu- og skógræktarstörfum á síðustu árum.

Viðhorfsbreytingar þurfa að eiga sér stað, en einnig lagabreytingar, til þess að eigendur búfjár beri ábyrgð á því. Það eitt að girða búsmalann af í stað skóga og landgræðslusvæða myndi leiða til þess að flatarmál skóglendis margfaldaðist og að stór svæði gréru upp af sjálfsdáðum.

Landgræðsla ríkisins og Skógrækt ríkisins hafa þróað aðferðir og stofnað til samstarfsverkefna við landnotendur um bættu landnýtingu en aðeins að litlu marki vegna takmarkaðs fjármagns. Lagt er til að stærri hluti þeirra styrkja sem veittir eru til landbúnaðar verði að „grænum greiðslum“, það er fyrir störf við landgræðslu og skógrækt.

9. (Andrés Arnalds) Hver á að gæta velferðar landsins? 113

ATH INNGANGUR EKKI Á NETII!

Inngangsorð

Jarðvegsvernd á Íslandi á rætur í einhverjum elstu lögum heimsins um verndun landkosta. En hvar stöndum við eftir 90 ára starf?

Þrekvirki hefur verið unnið síðan landgræðslustarfið hófst árið 1907. Mörgum byggðarlögum hefur verið forðað frá því að leggjast í eyði vegna jarðvegseyðingar og stór landsvæði eru að gróa. Risavaxið verkefni er þó enn fyrir höndum við stöðvun jarðvegseyðingar og gróður er víða í litlu samræmi við raunveruleg gróðurskilyrði og landnýtingarþarfir þjóðarinnar.

Fram til þessa hefur miðað of hægt á þeirri braut að vernda og bæta vistkerfi Íslands. Sú spurning verður því æ áleitnari hvort ekki þurfi að koma til grundvallarbreytingar á viðhorfum almennings til landsins gæða.

10. (Björn Barkarson og Bjarni Maronsson) Hrossabeit – Hvað er til ráða? 131

Inngangsorð

Árið 1995 og 1996 unnu stafsmenn Landgræðslu ríkisins forkönnun á ástandi hrossahaga í heimalöndunum. Þetta var gert í samráði við Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Félag hrossabænda, Landssamband hestamannafélaga, Bændasamtök Íslands, Bændaskólinn á Hvanneyri, Landbúnaðar- og Umhverfissráðuneyti og hlutaðeigandi búnaðarsambönd og sveitarstjórnir.

11. (Elisabeth Dowdeswell) Verið trúir jörðinni! 137

Inngangsorð

Í fornum gildum náttúruvættatrúarbragða var jörðin talin uppspretta frjósemi, staður spírunar og endurvaxtar og upphafsstaður lífsins. Jörðin var álitin heilög sem holdtekja völdugar andaveru, hinnar skapandi alheimsorku, er birtist í öllum fyrirbærum náttúrunnar. Andavera jarðarinnar var talin móta landslagið, stjórna árstíðum, hringrás frjóseminnar og æviskeiði dýra og manna. Klettar, tré, fjöll og hellar voru talin bústaðir þessa jarðaranda.

Dýrmætasta og lífsnauðsynlegasta auðlind okkar, bæði efnisleg og andleg, er jörðin undir fótum okkar. Við gefum sverðinum sem við göngum á lítinn gaum og köllum hann aur og skít. Þó er hann grundvöllur lífsins á jörðinni og endurnýjari þess. Nú er svo komið að maðurinn hefur leikið umhverfi sitt svo grátt að komið er út á ystu nöf.

12. (Grétar Guðbergsson) Útbreiðsla skóga fyrir á tímum 145

Inngangsorð

Við rannsóknir á jarðvegssögu á vesturhluta Norðurlands vakna ýmsar spurningar um jarðvegsmyndun og jarðvegseyðingu á þessu landsvæði. Hvers vegna verður jarðvegseyðing á einhverjum tilteknum stað? Hvað hindrar rof og jarðvegseyðingu? Hvers vegna grær land upp aftur af sjálfsdáðum eftir að þar hefur verið umtalsverð gróður- og jarðvegseyðing? Þessar spurningar og aðrar áþekkar leiddu meðal annars hugann að því hvernig gróður hefði verið í landinu og hver framvinda gróðurfarssögunnar hefði verið.

13. (Jón R. Hjálmarsson) Landgræðsla í 90 ár 157

Inngangsorð

Frá því að Ísland byggðist hefur gróðurríki þess verið að rýrna og eyðast af mörgum samverkandi orsökum. Gróðureyðingin náði hámarki á síðustu áratugum 19. aldar. Lengi vel gerðu menn ekkert til að sporna við uppblæstri lands og eyðingu gróðrar. En undir síðustu aldamót tóku þó ýmsir ágætir menn að boða nýja tíma í sambúð manns og lands og brydda upp á aðgerðum til varnar. Árið 1907 voru sett lög um að vernda og styrkja gróðurríkið. Á þeim 90 árum, sem síðan eru liðin, hefur verið unnið margvíslega að heftingu sandfoks, gróðurvernd og uppgræðslu og hefur það starf skilað miklum og góðum árangri. Í eftirfarandi grein er rætt við landgræðslustjóra um sögu landgræðslunnar, starfið nú og framtíðarsýn þeirra, sem að landgræðslu starfa.

14. (Úlfur Björnsson) Landgræðsluverðlaun 1994 til 1997 169

Inngangsorð

Landgræðslan hefur sett sér það markmið, í samræmi við stefnu stjórnvalda, að auka og styðja starf sjálfboðaliða, einstaklinga, félaga eða samtaka, sem vinna að því að bæta landið okkar. Einnig er leitast við að beina sjónum almennings að því mikla starfi, sem innt er af hendi við ræktun og umhverfisfegrun. Í þessu skyni veitir Landgræðslan árlega nokkrum aðilum sérstaka viðurkenningu fyrir frammúrskarandi störf að landgræðslumálum og voru verðlaunin veitt í fyrsta sinn árið 1992. Með veitingu landgræðsluverðlauna vill Landgræðslan vekja athygli þjóðarinnar á förnfúsu starfi verðlaunahafa að landgræðslumálum og jafnframt hvetja aðra til dáða.

GRÆÐUM ÍSLAND

LANDGRÆÐSLAN 1995-1997
ÁRBÓK VI

RITSTJÓRAR

ÚLFUR BJÖRNSSON
OG
ANDRÉS ARNALDS

LANDGRÆÐSLA RÍKISINS
1998

Útgefandi: Landgræðsla ríkisins
Prentvinnsla: Steindórsprent-Gutenberg 1998
Ritstjórar: Úlfur Björnsson og Andrés Arnalds
Útlit: Úlfur Björnsson
Umbrot: Úlfur Björnsson
Prófkör: Guðrún Þórðardóttir
ISSN 1023-3636
© Texti: Landgræðsla ríkisins og greinahöfundar.
© Myndir: Höfundar.
Kápumynd: Gunnarsholt. Ljósmynd Jón Karl Snorrason.

Ljósmyndara í ritinu er getið með skammstöfunum þeir eru:

AA (Andrés Arnalds), AÞ (Arnheiður Þórðardóttir), ÁJE (Árni Jón Eliasson), ÁK (Álfur Ketilsson), ÁLA (Ása Lovisa Aradóttir), ÁJ (Ásgeir Jónsson), BB (Björn Barkarson), BM (Borgþór Magnússon), DS (Don Stanger), EK (Einar Karlsson), FÓG (Fanney Ósk Gísladóttir), FÓL (Fanney Ólöf Lárusadóttir), GG (Grétar Guðbergsson), GKrJ (Guðmundur Kr. Jóhannsson, Nærmynd), GLP (Guðrún Lára Pálmadóttir), GÞ (Guðrún Þórðardóttir), HS (Hólmfríður Sigurðardóttir), JJ (Jakob Jónsson), JKS (Jón Karl Snorrason), OS (Oddur Sigurðsson), ÓA (Ólafur Arnalds), ÓO (Ólafur Oddsson), ÓVE (Ólafur V. Einarsson), PI (Páll Imsland), SM (Sigmar Metúsalemson), SB (Sigurður Blöndal), SJ (Sigurður Jónsson), SR (Sveinn Runólfsson), SÞ (Sigvaldi Þórðarson), TGI (Tómas Grétar Ingólfsson), ÚB (Úlfur Björnsson), VB (Valgeir Bjarnason), VL (Valdimar Leifsson) og ÞE (Þröstur Eysteinnsson).

Allir hafa þeir látið myndir sínar í té endurgjaldslaut og kann Landgræðslan þeim alúðarþakkir fyrir.

FYLGTT ÚR HLAÐI



Velferð hvernar þjóðar byggir á því að auðlindir hennar séu nýttar skynsamlega. Sérhverri kynslóð ber skylda til að skila landinu til næstu kynslóðar í jafngóðu eða betra ástandi en það var í er hún tók við því. Þetta er megininntak hugtaksins sjálfbær nýting.

Í fyrra voru liðin 90 ár frá upphafi skipulegrar landgræðslu á Íslandi. Mikið hefur áunnist í varðveislu landkosta á þessum 90 árum. Engu að síður blasir sú staðreynd við að enn eiga Íslendingar við alvarlega landeyðingu að etja. Til að ná varanlegum tökum á varðveislu og endurheimt landkosta þarf öll þjóðin að leggja sig fram. Það verður að fyrirbyggja frekari hnignun vistkerfa með öllum tiltækum ráðum og vinna að endurheimt landkosta í samræmi við landnýtingarþarfir. Landvernd á Íslandi þarf í auknum mæli að byggjast á frumkvæði og þáttöku almennings. Bændur, sem fara með afnotarétt á stærstum hluta landsins, hafa hér mikilvægu hlutverki að gegna, en einnig sveitarfélög, samtök og áhugasamir einstaklingar. Tryggja þarf að öll landnýting verði sjálfbær; að hún rýri ekki landkosti eða hamli æskilegri gróðurframvindu.

Eitt öflugasta vopnið í baráttunni við landeyðinguna og fyrir auknum landgæðum er þekking. Vísindaleg þekking á eðli og samhengi hlutanna, orsökum og afleiðingum og verkleg þekking á því hvernig best má bera sig að við stöðvun rofs og uppgræðslu lands. Því riti, sem hér er fylgt úr hlaði, er einmitt ætlað að auka við þennan þekkingarforða, bæði hinn vísindalega grunn og hina verklegu úrvinnslu. En einnig er dregin fram hin siðfræðilega hlið þessa máls. Hverjum ber að gæta móður jarðar?

Í 1100 ár höfum við lifað í þessu landi og af þessu landi. Stundum höfum við farið offari og tekið meira en landið gat gefið án þess að skaða sig sjálft. Áar okkar áttu á engu völ en nú er komið að okkur að greiða skuldina við landið. Fyrir tilverknað landgræðslu og skógræktar hefur tekist að mestu að ná jafnvægi. Það sem tapast og það sem græðist á hverju ári helst nokkurn vegin í hendur. En meira þarf til en bara að lappa í götin á flíkum fósturjarðarinnar. Það þarf að klæða landið í ný föt svo það megi enn á ný verða sú uppspretta hagsældar sem það var fyrir 1100 árum. Það er okkar hlutverk og til þess höfum við öll efni, bæði hvað varðar veraldlegan auð og þekkingu. Verkið er hafið og það stefnir í rétta átt. Nú þarf aðeins að gera betur og betur með ári hverju.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Guðmundur Bjarnason', with a long horizontal line extending to the right.

Guðmundur Bjarnason
Landbúnaðarráðherra

Efnisyfirlit

FYLGIT ÚR HLÆÐI:	Guðmundur Bjarnason, landbúnaðarráðherra.	5
FORMÁLSORÐ:	Úlfur Björnsson	9
	Oddur Árnason, minning.....	13
1.	Landgræðslan á árunum 1994 - 1997 (Sveinn Runólfsson).....	19
2.	Skaftá - helköld hlaup og miljónir tonna af mori (Páll Imsland).....	43
3.	Rof af völdum Skaftár (Fanney Ósk Gísladóttir).....	57
4.	Sandur - sandfok (Ólafur Arnalds).....	69
5.	Ástand og uppbygging vistkerfa (Ása Lovísa Aradóttir).....	83
6.	Jarðvegslíf og uppgræðsla (Hólmfríður Sigurðardóttir).....	95
7.	Landgræðsla - líkn við landið (Sigvaldi Þórðarson).....	101
8.	Landgræðsla og skógrækt í landnýtingu (Þröstur Eysteinnsson).....	105
9.	Hver á að gæta velferðar landsins? (Andrés Arnalds).....	113
10.	Hrossabeit (Björn Barkarson og Bjarni Maronsson).....	131
11.	Verið trúir jörðinni! (Elisabeth Dowdeswell).....	137
12.	Útbreiðsla skóga fyrr á tímum (Grétar Guðbergsson).....	145
13.	Landgræðsla í 90 ár (Jón R. Hjálmarsson).....	157
14.	Landgræðsluverðlaun 1994 - 1997 (Úlfur Björnsson).....	169

Formálsorð



Enn kemur jörð undan vetri. Veturinn reyndist gróðri landsins góður ef frá er talinn stuttur kafli miðsvetrar. Þá reis moldarmökkur til himins hér á Suðurlandi og minnti á hve skammt okkur hefur miðað við að skila landinu aftur þeim klæðum gróðrar og jarðvegs sem því ber og frá því hafa verið tekin um undangengnar aldir. Nú hin síðari ár hefur okkur Íslendingum tekist að græða upp eilítið meira ár hvert en horfið hefur. Er það mjög að þakka auknum áhuga alls almennings á velferð landsins. Uppgræðsla lands er ekki lengur mál einhverra annarra; hún er mál okkar allra.

Að uppgræðslu lands kemur, með beinum hætti, fjöldi fólks úr öllum stéttum. Áhugamannafélög af ýmsum toga taka land í fóstur, skólanemar og kennarar þeirra græða land í nágreppi sínu, sjómenn leggja af hlut sínum til uppgræðslu lands og svo má lengi áfram telja. Það er þó á engan hallað að nefna hér hlut bænda alveg sérstaklega. Meira en tíundi hver bóndi vinnur nú að skipulegri uppgræðslu jarðar sinnar í samvinnu við Landgræðslunar. Þá eru ótaldir þeir sem landbætur stunda sem hluta af sínum daglegu störfum. Það ætti að vera markmið okkar að hvergi skuli vera rof í landi í byggð eftir hálfa öld eða svo.

Til þess að svo megi verða þarf hver og einn að líta yfir sinn garð og gæta þar bæði að nýtingu landsins og því hvernig það skuli grætt á ný. Hvert sveitarfélag þarf að gera sér áætlun um uppgræðslu lands innan sinna markasvæða, hver vörslumaður lands þarf að gæta að sínu. Verkin eru ótal mörg og flest eru stærri en svo að einum sé ætlandi að vinna

þau. Þar verða fleiri að koma til og leggja gjörva hönd á plóg. Ein slík samtök eru *Gróður fyrir fólk í landnámi Ingólfs* sem stofnuð voru á vordögum árið 1997. Að tilstuðlan samtakanna er nú víða tekist á við eyðingaröflin á þessu fjölmenna en gróðurvana svæði sem landnám Ingólfs Arnarsonar er. Önnur slík almennasamtök eru *Húsgull* sem stofnuð voru árið 1988 og hafa meðal annars haft forgöngu um uppgræðslu Hólasands. Mörg fleiri samtök og félög um endurheimt landgæða hafa sprottið upp nú á síðari árum. Þau eru og verða drifkraftur uppgræðslu landsins. Landgræðslan mun áfram styðja við bakið á slíkum félagasamtökum sem og hverjum þeim er vinnur að endurheimt þeirra landgæða er glatast hafa.

Rannsóknir er undirstaða þekkingar og þekking er undirstaða skipulegs starfs. Á árinu 1996 lauk rannsóknnum á útbreiðslu jarðvegsrofs á Íslandi. Komu niðurstöðurnar út í bókarformi síðastliðið vor. Þær munu verða undirstaða landgræðslustarfs um langa framtíð. En mun meiri og fjölbættari rannsóknir er tengjast landgræðslu er þörf. Nú er unnið að rannsóknnum á landnámi plantna, gróðurframvindu, beitarþoli, sambyli plantna og baktería, bindingu kolefnis í gróðri og jarðvegi og aðferðum við sáningu svo fátt eitt sé nefnt. Allar munu þessar rannsóknir skila okkur nokkuð áleiðis í baráttunni gegn gróður- og jarðvegseyðingunni.

En ekki er nóg að rannsaka. Koma þarf niðurstöðunum á framfæri til þeirra fjölmörgu er landgræðslu stunda. Í því skyni hefur Landgræðslan staðið að útgáfu margvíslegs fræðsluefnis undanfarin ár. Það rit sem hér birtist nú í sjötta sinn er liður í þessari viðleitni að koma þekkingunni til þeirra sem á henni þurfa að halda við eigin störf en loka hana ekki inni í skýrslum og niðri í skúffum. Í ritinu er fjallað ýtarlega um landgræðslustarfið nú undan- gengin ár og það starf sem framundan er. Meginþema ritsins er sandur og fjalla 3 greinar um það efni. Einnig er fjallað all ýtarlega um gróðurframvindu og landnýtingu sem og viðhorf til gróðurverndarmála og jarðvegseyðingar.

Höfundar efnis koma að venju víða að og kann Landgræðslan þeim öllum bestu þakkir fyrir þeirra framlag. Þá hafa fjölmargir lagt til myndefni í ritið og varið til þess miklum tíma án þess að óska nokkurrar umbunar fyrir. Er þeim öllum innilega þakkaður stuðningurinn. Að sjálfri gerð ritsins hafa margir komið að venju. Guðrún Þórðardóttir las greinar og prófarkir og færði margt til betri vegar. Starfsfólki prentsmiðjunnar Steindórsprent-Gutenberg eru færðar sérstakar þakkir fyrir alúð við verkið og þolinmæði við úrvinnslu og uppsetningu.

Að lokum er Guðmundi Bjarnasyni, landbúnaðarráðherra þakkað fyrir þann heiður er hann veitir Landgræðslu ríkisins, þessu riti og ekki síst því málefni er hér um ræðir, með því að rita aðfararorð að ritinu.

Gunnarsholti á vordögum 1998

Úlfur Björnsson

útgáfustjóri Landgræðslu ríkisins



Gróðurinn horfinn moldin fokin burt. Eftir stendur auðnin ein. Jarðvegurinn er of rýr til þess að gróður geti numið land á ný nema á mjög löngum tíma.



Fyrsta stig við endurheimt landgæða er að sá sjálfhjarga tegundum svo sem lúpínu í hið eydda land.



Sáðgresið bindur yfirborðið, dregur úr frostlyftingu og leggur til lífrænt efni í jarðveginn.



Að nokkrum áratugum liðnum eru sáðplöntunar horfnar að mestu en í stað þeirra er komin samfelld gróðurhula staðbundinna tegunda.

Oddur Árnason

starfsmaður Landgræðslunnar í hálfa öld

Sveinn Runólfsson

Oddur Árnason girðinga- og sáðmaður frá Hrólfsstaðahelli á Landi lést á Dvalarheimilinu Lundi, Hellu hinn 22. apríl 1997 84 ára að aldri. Hann var sonur hjónanna Árna Hannessonar frá Haukadal á Rangárvöllum og Sigríðar Oddsdóttur frá Heiði.

Í fyrravor kvöddum við einn af mætustu starfsmönnum Landgræðslunnar, Odd Árnason frá Hrólfsstaðahelli í Landsveit. Hans verður minnst af hlýhug og virðingu allra þeirra er til hans þekktu.

Þegar horft er til baka og hugsað til Odds kemur okkur fyrst í hug glaðværð hans og óþreytandi eljusemi. Það hefur löngum verið gæfa Landgræðslunnar að hafa í þjónustu sinni ósérplægna og trúa starfsmenn. Þar hefur verið að verki sú framvarðarsveit sem ótrauð axlaði erfiði og baráttu við óblíð náttúruöfl og lagði grundvöll að betra og fegurra Íslandi. Í þessum hópi var Oddur meðal hinna fremstu. Í æsku sá hann hvernig eyðingaröfl sandfoksins ógnuðu byggðinni hans í Landsveit. Jarðir eyddust og þúsundir hektara gróðursælla landsvæða urðu sandinum að bráð. Margir töldu það óvinnandi verk að stöðva sandinn. En að ævikvöldi gat hann glaðst yfir að starf hans hafði átt ríkan þátt í að beisla sandinn og endurheimta blómlega byggð.

Oddur hóf störf hjá Gunnlaugi Kristmundssyni, fyrsta sandgræðslustjóranum, árið 1945 og vann síðan meira og minna á ári hverju allt til ársins 1995 eða í hálfa öld.



Oddur Árnason. Ljós- og ókunnur. Myndin líklega tekin um 1965.



Landgræðslusvæði Odds. Oddur gaf Landgræðslunni verulega upphæð til uppgræðslu á Landmannaafrétti. Úr Leirdölum, Valafell í baksýn. S.R. 1996.

Þrátt fyrir framfarir og tæknivæðingu á þessum tíma hafa störfin ávallt stefnt að sama markinu, það er að girða, friða, byggja sandvarnargarða, sá og afla melfræs. En aðstæður hafa hins vegar breyst gífurlega. Fyrsta áratuginn vann hann við sandgræðslugirðingar í Landsveit en síðan í Gunnarsholti. Til að sækja vinnu þangað þurfti hann að fara einn á báti yfir Ytri-Rangá og ganga síðan um 15 km leið.

Nærri má geta að aðstæður á fyrri hluta starfsævi Odds voru oft erfiðar í grenjandi sandfoki svo ekki sá út úr augum. Unnið var myrkranna á milli við að byggja fókvarnargarða og aldrei var gefist upp.

Oddur var einstaklega glaðvær maður og hvers manns hugljúfi. Einstök samviskusemi og elja einkenndu öll hans störf og ungir sem aldnir í Gunnarsholti leituðu eftir að starfa með honum. Hann létti öllum störfmönnum með gleði sinni og manngæsku. Á efri árum voru hans mestu ánægjustundir að fara inn á Landmannaafrétt þar sem hann ungur átti ótal spor að leita kinda. Í minningum okkar

um Odd sjáum við fyrir okkur birtu og gleði, sem voru hans aðalsmerki. Hann var alla tíð teinréttur í baki, hafði örugga framkomu og niðrandi orð um náungann féllu honum aldrei úr munni. Þegar hann kenndi síðan erfiðs sjúkdóms fyrir nokkrum árum tók hann þeirri byrði með einstöku æðruleysi. Síðustu misseri ævi sinnar dvaldi hann á Dvalarheimilinu Lundi á Hellu, þar sem hann naut einstakrar umhyggju og hlýju.

Að leiðarlokum er okkur í Gunnarsholti efst í huga söknuður, virðing og þakklæti fyrir áralanga vináttu og frábær störf í þágu landgræðslu. Oddur var fyrst og fremst sannur sandgræðslumaður sem með léttleika og bjartsýni gekk að sínu starfi á hverju sem gekk. Við sem eftir stöndum öxlum byrðarnar í minningu hans.

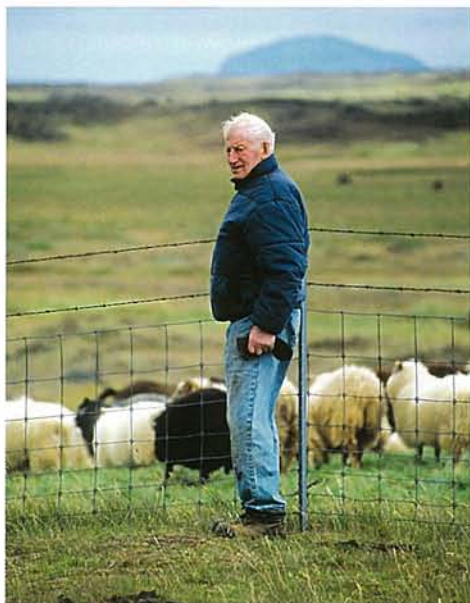
Fyrir rúmum 10 árum tók Jón R. Hjálmarsson eftirfarandi viðtal við Odd Árnason, þá nýlega kominn í Gunnarsholt. Það er við hæfi að láta Odd segja eilítið frá sjálfum sér, svona sem kveðjuorð til okkar hinna. Þau

hjálpá okkur ef til vill til að sjá uppgræðslu-
starfið í öðru og víðara samhengi en okkur
er tamt í hinu daglega amstri og jafnframt
eru þau hvatning hverjum þeim er fyllist
hugarvíli og þykir lítið miða í baráttunni. En
gefum Oddi orðið:

Ég er fæddur hinn 7. apríl 1913 í Hrólfs-
staðahelli á Landi, en foreldrar mínir bjuggu
þar. Þau áttu sex börn. Eitt dó ungt en fimm
komust upp. Elsta systir mín er látin fyrir
fimm árum en eftir á lífi eru auk mín þau
Hannes, Sigurbjörg og Sigurbór.

Ég fór að starfa heima að búi foreldra
minna þegar ég hafði getu til. Eftir þau tók
Sigurbór bróðir minn við búinu og vann ég
þá þar áfram hjá honum. Hef ég eiginlega
hvergi verið í vinnu nema heima í Hrólfsstaða-
helli og svo hjá Landgræðslunni, sem ég
starfa hjá fram á þennan dag. Frá æskuárum
vandist ég öllum hefðbundnum verkum eins
og þau tíðkuðust til sveita á þeim árum.
Fimmtán ára gamall fór ég fyrst á fjall og
síðan alloft upp frá því. Göngur á afrétti
okkar Landmanna eru nokkuð langar og
stóðu yfir í sjö daga. Að síðustu rákum við
safnið fram í Réttarnes og svo var dregið
sundur í Skarðstétt. Þar safnaðist gjarnan
saman fjöldi fólks og var oft glatt á hjalla á
réttardaginn.

Nokkuð snemma byrjaði ég að grípa í
verkefni hjá Landgræðslunni eða árið 1945.
Árni bóndi í Stóra-Klofa var þá orðinn land-
græðsluvörður og vann ég hjá honum við að
setja upp girðingar í Landsveit. Var það gert
til að friða land, sem lá undir skemmdum af
uppblæstri og hjálpa því þannig til að gróa
upp. Gróðureyðingin var afar mikil í sveit-
inni á þeim árum og þurfti því að gera stór-
átak til að hamla á móti. Næstu ár, eftir girð-
ingarvinnuna 1945, var ég mest heima en
greip þó í að lagfæra girðingar í nágrenninu
og halda þeim við eftir því sem þurfti. Þessi
störf jukust smám saman svo að upp úr 1950



*Oddur við girðingu á Landi þar sem hann
vann sín fyrstu verk fyrir Landgræðsluna.
Hér var þá eyðisandur og gróður hvergi.
Ljós. ókunnur. 1994.*

var ég farinn að annast allt viðhald á
landgræðslugirðingum í Landsveit. Var það
talsvert verk og tók mig allmargar vikur á
hverju vori. Þessar girðingar gerðu strax
mikið gagn, svo að landið hætti að fjúka og
gróður að festa rætur. Uppblástur var að vísu
mestur efst á Landinu en samt náði hann
langt niður í sveitina, svo að sandmökkurinn
fyllti loftið um allt, þegar verst lét. Mest var
það í norðlægum áttum, sem sandurinn fauk
en heima í Hrólfsstaðahelli gat líka gert sand-
veður af austri og fauk þá yfir ána af Rang-
árvöllum.

Uppblástur hefur lengi verið viðloðandi í
Landsveit og talið er að sandfok hafi verið
byrjað þegar um aldamótin 1700. Þá hefur
skógurinn verið orðinn mjög eyddur, jarð-
vegurinn þornað um of og þá tekið að fjúka.
Þessi eyðing hefur síðan magnast og ef til
vill náð hámarki á harðindaárunum upp úr



Gunnarsholt um það leiti er Oddur hóf störf hjá landgræðslunni. Haraldur Ólafsson 1944.

1880. Munu engar sveitir hafa galdið slíkt afhroð af uppblæstri sem Land og Rangárvellir, enda hefur Landgræðslan löngum tekið mið af því ástandi í verkefnavali sínu og framkvæmdum.

Hjá Landgræðslunni vann ég, eins og áður sagði, aðeins tímabundið á vorin við að lagfæra girðingar og annast nauðsynlegt viðhald þeirra. Um önnur störf eða meiri á þeim vettvangi var ekki að ræða fyrr en löngu síðar. En svo gerðist það síðsumars árið 1968 að Nonni, eða Jón Jónsson frá Lækjarbotnum, sem þá var í vinnu í Gunnarsholti, hitti mig að máli og fór þá að fala mig til að vinna við heyskap í nokkra daga. Við höfðum þá lokið öllum heyverkum í Hrólfsstaðahelli svo að ég sló til. Fór það svo, að ég var samfleytt í fimm vikur í Gunnarsholti og vorum við að slá vothey fram í október. Næstu haust eftir þetta eða 1969 og 1970 var ég aftur í Gunnarsholti. Fékkst ég þá við ýmis störf en mest var það þó girðingavinna ýmis konar. Upp frá þessu var ég svo á hverju ári í Gunnarsholti, en aðeins vor og haust, því ég var alltaf heima um sláttinn og svo við gegningar á vetrum hjá Sigurþóri, bróður mínum. Með þessum hætti varð ég smám saman allhagvanur í Gunnarsholti og hélt þetta áfram með tímabundinni vinnu á hverju ári þangað til

Sigurþór hætti búskap í Hrólfsstaðahelli árið 1986 og fluttist á Hellu en ég sem fastur ársmaður hingað að Gunnarsholti.

Störf mín á vegum Landgræðslunnar hafa oftast verið á sömu bókina lærð, því að flest tengjast þau girðingavinnu með einum eða öðrum hætti. Hef ég oft unnið við að setja upp nýjar girðingar og þá ekki síður að gera við þær gömlu, halda þeim við, meðan það er hægt og síðast að endurnýja þær að mestu eða öllu leyti. Ekki hef ég gert víðreist við þessi störf og aðallega verið að þessu hérna á Rangárvöllum og á Landi, enda flestar stærstu sandgræðslugirðingarnar á þessum slóðum. Girðingarnar duga vel til að friða landið svo það grær upp með tímanum. En vitaskuld flýtir það mjög fyrir að sá í það og bera á. Víða hagar líka svo til að sandurinn er að fjúka og er þá alveg gróðurvana. Þar kemur melurinn að mestum notum sem frumgróður en þegar fokið stöðvast vikur hann fyrir öðrum gróðri.

Orsakir mikilla gróðurspjalla á Rangárvöllum og Landi eru sjálfsagt margvíslegar og fljótfærnislegt að kenna sauðkindinni um, nema þá að litlu leyti. Miklu þyngra vega þar eldgosin í Heklu, hörð ár eins og 1882 og fleiri og þó einkum eyðing fornra skóga.

Ég hef kunnað vel við mig í landgræðslu-



Þar sem áður var auðnin ein er nú gróður í óða önn að nema land. S.R., 1981.

störfunum. Á fyrri árum fékkst ég nokkuð við garðahleðslu uppi á Landi og einnig að sá þar melfræi. Það var talsvert verk að setja upp þessa varnargarða, því að oft þurfti að safna grjóti og flytja það um langan veg á kerrum. Garðarnir voru mikil mannvirki og sjást enn víða, þótt minna beri á þeim eftir að gróðurinn tók að aukast. Garðahleðsla til að hefta sandfok er orðin gömul og talsvert eldri en Landgræðslan sjálf. Eyjólfur heitinn Guðmundsson í Hvammi byrjaði á þessu og sá um hleðslu elstu garðanna. Hygg ég að það verk hafi byrjað nokkru fyrir síðustu aldamót. Þessir garðar og aðrir sem síðar komu til gerðu mikið gagn, þótt árangurinn yrði enn meiri eftir að girðingar, sáning og

áburður bættust við. Og allar stefna þessar framkvæmdir að sama marki, sem er að hefta uppblástur og stöðva sandfok. Árangurinn hefur heldur ekki látið á sér standa svo að allt horfir nú til réttar áttar um gróðurfar og sandbyljir eins og hér tíðkuðust fyrrum, koma nú ekki lengur.

Ég hef verið sá hamingjumaður að sjá afar mikil umskipti til hins betra í gróðurvernd og uppgræðslu bæði í Landsveit og ekki síður hér á Rangárvöllum. Nægir í því sambandi að benda á túnin meðfram veginum hér suður frá Gunnarsholti eða brekkubrúnina hér fyrir norðan. Þar var áður svartur og lífvana sandur en nú eru þar fagrar og grösugar sléttur.



Haukadalsheiði VL 1991

1. Landgræðslan á árunum 1994 til 1997

Sveinn Runólfsson

Síðustu fjögur árin hafa verið hagstæð gróðri landsins. Í megindráttum hefur veðráttan einkennst af stillum og góðviðnum, sem var kærkomið eftir ár uppblásturs og gróðureyðingar.

Veturinn 1994 til 1995 var snjópungur. Gróður fékk því skjól og kom vel undan vetri. Veturinn þar á eftir var einstaklega snjóléttur en mikil veðurblíða ríkjandi. Sumurin 1996 og 1997 voru ein lengstu og gróskuríkustu sem menn muna.

Þrátt fyrir veðurblíðu undanfarin ár þá er ekki sjálfgefið að innistæðan á gróðurreikningi landsins hafi vaxið til mikilla muna. Náttúruhamfarir í formi jökulhlaupa á þessum tíma minna okkur á hve hægt okkur miðar í uppgræðslu landsins miðað við þau umfangsmiklu veðefni sem við okkur blasa um land allt. Sennilega er þó óhætt að segja að í fyrsta sinn um langt skeið hafi meira gróið og verið grætt upp en eyddist.



Ein leið til að draga úr sandfoki á þjóðvegi landsins er að sá melfræi, punti og lúpinu í ræmur meðfram veginum þvert á vindátt. Frá Mýrdalssandi. Ú.B 1997.



Sandgildir voru settar upp við Vík í Mýrdal í febrúar 1995 (að ofan). Fjórum mánuðum síðar hefur mikill sandur safnast að fyrirstöðunni (að neðan). Melfræi var sáð í lausasandinn um vorið. S.R..1995.



Stöðvun jarðvegsrofs og gróðureyðingar er, eins og kveðið er á um í lögum og stefnumiðum Landgræðslunnar, enn sem fyrr meginverkefni stofnunarinnar. Í kjölfar framfara í ræktunartækni hefur víða náðst mjög góður árangur í uppgræðslu en á því sviði eru verkefnin nær óþrjótandi.

Helstu framkvæmdir

Náttúruöflin minntu illyrmislega á sig sem endranær. Eitt stærsta hlaup sem komið hefur í Skeiðará á síðari árum kom haustið 1996 og eyddi gróðri á stórum svæðum á Skeiðarársandi sem gróið höfðu upp á síðustu áratugum. Ekki hafa afleiðingar þess komið í ljós að fullu en búast má við sandfoki frá jökulframburðinum á næstu árum.

Í kjölfar þriggja stórra jökulhlaupa í Skaftá og Hverfisfljóti fylgdi mikill ágangur sands inn á gróið land í Skaftárhreppi. Vegna framskriðs Síðuajökuls kom nú mun meira hlaupvatn í Hverfisfljót en áður. Því fylgdi mikil gróðureyðing á austurhluta Síðuafréttar og í Fljótshverfi. Þar ógnar sandurinn náttúruperlum Eldhraunsins líkt og á Út-Síðu þar sem hann leggur æ fleiri og stærri svæði hraunmyndana undir sig.

Í Fljótshverfi var lögð áhersla á að sá melgresi í sandfláka sem hlaupin í Hverfisfljóti mynduðu, og að byggja varnargarða til að freista þess að hemja fljótið og verja byggðina. Ekkert fjármagn var til að takast á við sandágang á Síðuafréttum en unnið er að mati á áhrifum sandburðarins. Þar hafa verið gerðar tilraunir með melgresisstofna fyrir svo mikla hæð yfir sjávarmáli.

Í samstarfi við Vegagerðina er áfram unnið að því að hindra sandfok á þjóðveginn á Mýrdalssandi, sem að jafnaði var illfær vegna sandfoks í um 20 daga á ári, en tekist hefur að draga verulega úr fokinu. Búið er að sá í 1600 hektara af jökulaur, eða sem svarar um 2% af flatarmáli sandsins, og er sáð bæði vor og haust með raðsáðvélum Landgræðslunnar



Eftir gos var mikill sandgangur úr Eldfellinu og af lausavikri sem lá um allt. Verulegt átak er búið að gera til að stöðva þennan sandgang en enn er nokkuð eftir ógert. Horft til norðvesturs milli Helgafells (t.v.) og Eldfells. J.K.S. 1988.

en heimaðili annast alla áburðardreifingu. Haustið 1995 skiluðu beringspuntsakrar á sandinum mörgum tonnnum af vel þroskuðu úrvals fræi. Er það ótrúlegur árangur við jafn erfiðar aðstæður og þar ríkja, en punturinn nýtur skjóls af melgresinu. Lúpínan dafnar einnig vel á sandinum þrátt fyrir mikið sandfok í verstu veðrum.

Við Vík í Mýrdal hefur ágangur sjávar á síðustu 25 árum rofið um 300 m breiða spildu af fjörunni fyrir sunnan þorpið. Þar hurfu melvarnargarðar sem tóku við sandburði úr fjörunni og vörðu byggðina fyrir sandfoki. Á árunum 1993 og 1994 varð mikið sandfok inn í kaптúnið og olli þar skemmdum. Árið 1994 var sjóvarnargarður reistur og sandgildir settar upp. Melfræi var síðan sáð í sandskaflana með afar góðum árangri. Landbrot af völdum sjávar hefur verið lítið á síðustu misserum og ógn af sandfoki bægt frá, að minnsta kosti um stundarsakir.

Áfram er unnið að heftingu sandfoks á Landeyjasöndum. Þó miðar heldur hægt við að sigrast á þessari miklu sandauðn sem þar er, rétt við bæjardyr eins helsta landbúnaðarhéraðs landsins.

Í Skarfanesi í Landsveit hefur verið lögð áhersla á að stöðva jarðvegsrof með því að sá melfræi og gera sandvarnargarða. Melfræi var einnig sáð í stór flæmi í svokölluðum Leirdölum norðaustur af Búrfelli.

Í Vestmannaeyjum er stöðugt unnið að uppgræðslu og stöðvun sandfoks úr Eldfellinu. Sandfok þaðan ógnaði fiskverkun og byggð í Eyjum en nú hefur tekist að græða upp töluvert af hlíðum fjallsins. Vegna mikils vindálags er þó ljóst að fylgja verður aðgerðum vel eftir til að tryggja eðlilega gróðurframvindu.

Í Árnessýslu eru helstu átakssvæðin Haukadalsheiði og umhverfi Þorlákshafnar. Á Haukadalsheiði hefur verið lögð áhersla á



Viðast á Reykjanesskaga er land mjög illa farið af viðarhöggi og ofbeit undangenginna þriggja alda. Hér var algróið land með skógarreitum fram undir miðja 18. öld en nú er landið alls óhæft til beitar og þarf að friða. Vestan Krísuvíkur. A.A. 1990.



Skammt er síðan Hólasandur var algróinn. Enn má finna stöku birkihríslur í auðninni. Nú eftir að sandurinn hefur verið friðaður ná þær að vaxa og þroskast. Þessar hríslur verða ómetanlegur frægjafi við uppgræðslu sandsins. Ú.B. 1997.

endurnýjun girðinga og víðtæka stöðvun jarðvegsrofs í samræmi við landgræðsluáætlun til ársins 2000. Á árinu 1994 var vatnsborð Sandvatns hækkað og lagði Íslandsbanki og starfsfólk hans 4,5 milljónir króna til þess verks. Við þetta fóru víðáttumikil sand- og leirsvæði undir vatn. Fyrir stíflugerðina var stærð vatnsins mjög breytileg, oftast minni en 1 km², en er nú um 13 km². Eftir stækkunina var melfræi sáð í áfokssvæðin suður og suðvestur af Sandvatni. Árlega hefur um 70 þúsund lúpínuplöntum verið plantað á afmörkuð svæði á heiðinni.

Gert var frummat á umhverfisáhrifum af stækkun Hagavatns og samþykkti Skipulag ríkisins fyrirhugaðar aðgerðir þar. Umhverfisráðherra úrskurðaði hinsvegar, í kjölfar kæru eins aðila, að meta skyldi betur umhverfisáhrif fyrirhugaðra framkvæmda. Því verki er ekki lokið.

Á útmánuðum ársins 1996 gerði aftaka-veður á auða og frostlausu jörð í Þorlákshöfn. Mikill sandur fuk þá inn yfir byggðina, en slíkt hefur verið afar sjaldgæft á síðustu áratugum. Aðstæður eru erfiðar við Þorlákshöfn því stórfljótin Þjórsá og Ölfusá bera stöðugt með sér fokjarðveg innan af hálendinu til sjávar. Sandurinn berst síðan aftur upp á land fyrir sjó og vindi, einkum upp frá ströndinni austan kaupsins. Mikið er í húfi fyrir byggðina og umfangsmikla útgerð að takist að mynda öflugt gróðurbelti umhverfis Þorlákshöfn til að hindra sandfok. Í samvinnu við sveitarstjórn var gert mikið átak í uppgræðslu sumrin 1996 og 1997. Áfram verður unnið að þessu verki eftir ítarlegri landgræðsluáætlun til ársins 2000. Fullnaðarsigur er þó hvergi nærri í höfn og verður þetta svæði lengi enn eitt af megin viðfangsefnum Landgræðslunnar.

Hægt miðar við að stækka friðuð svæði á Reykjanesi. Brýnt er að ná samkomulagi um að takast á við jarðvegsrofið þar, sérstaklega við Krísuvík.



Sandburður í Kráká spillir hrygningarsvæðum laxfiska í Mývatni og Laxá og skemmir vélar í Laxárvirkjun. Sellandafjall í moldarmekki, Kráká nær. A.A. 1992.

Landgræðsla og stöðvun eyðingar í Þingeyjarsýslum hefur verið og verður eitt af umfangsmestu verkefnum Landgræðslunar. Á árunum 1994-’97 hefur stærsta verkefnið verið friðun og uppgræðsla Hólasands. Þar er búið að sá lúpínu og harðgerum grastegundum í um 4500 hektara lands. Stefnt er að því að ljúka sáningum á sandinum á næstu árum og öllu verkinu fyrir 2010. Nokkuð hefur verið plantað af birki og loðvíði og ýmsar ræktunartilraunir verið gerðar. Verkefnið hófst fyrir tilstuðlan umhverfissamtakanna Húsgulls á Húsavík. Hefur það notið mikils stuðnings frá Hagkaupum, Íslandsbanka á Húsavík, Umhverfissjóði verslunarinnar og fleiri aðilum. Verkáætlunin er byggð á staðfestu mati á umhverfisáhrifum.

Mikið átak er í gangi við að verja Dimmuborgir fyrir sandfoki. Ýmsir aðilar hafa stutt það verkefni, nú síðast Samband íslenskra Sparisjóða með myndarlegu fjárframlagi. Mesti sandágangurinn kemur úr suðvestri. Samið hefur verið við hlutaðeigandi landeigendur um friðun lands og um aðrar landgræðsluaðgerðir sunnan við Borgirnar. Samhliða er unnið að stigagerð og öðrum úrbótum vegna sívaxandi umferðar ferða-

manna um þessa einstæðu náttúruperlu.

Stöðugt hefur verið unnið að stöðvun sandfoks í Kráká á Suðurafrétt Mývatnssveitar. Það verkefni er unnið í samvinnu við Landsvirkjun, sveitarstjórn, landeigendur og veiðifélög. Sáð var melgresi og lúpínu í nýtt svæði við Hrútorfur suður með Kráká. Árlega er unnið á um 500 hekturum lands. Einnig er unnið á nokkrum minni svæðum í Skútustaðahreppi í samræmi við gildandi landgræðslu- og landnýtingaráætlun.

Áfram var unnið að stöðvun gróðureyðingar á Hólsfjöllum. Árangur friðunar, sem samið var um 1992, kemur nú æ betur í ljós. Sá gróður sem fyrir var hefur tekið miklum framförum og flestar uppgræðsluaðgerðir hafa tekist vel þrátt fyrir erfiðar aðstæður, litla úrkomu og fokgjarnan jarðveg. Uppblásturssvæðin eru óhemju stór og mikið starf þar eftir við að sigrast á eyðinguni.

Samstarf við bændur

Fjölmargir bændur hafa unnið að uppgræðslu á jörðum sínum með mjög góðum árangri og þannig búið í haginn fyrir framtíðina. Landgræðsla ríkisins hefur um árabil stutt þá við ýmis landbótaverkefni.



Verkefnið „Bændur græða landið“ byggir á samvinnu bænda og Landgræðslunnar. Eysteinn Sigurðsson bóndi á Arnarvatni og Guðrún Lára Pálmadóttir héraðsfulltúi á Norðurlandi eystra ræða málin. Ú.B. 1997.



Hugkvæmni þarf til landgræðslu. Hér notar Eypór Pétursson í Baldursheimi gamlan áburðardreifara sem sáningarvél og fellir fræið niður með tindum sem soðnir eru á ramma. G.L.P. 1994.

Ekki var þó um formlegt samstarf að ræða fyrr en árið 1990. Þá hófst svokallað heimalandaverkefni, sem var samvinnuverkefni Landgræðslunnar og bænda víða um land um uppgræðslu í heimalöndum. Þetta verkefni hefur þróast og stækkað og heitir nú *Bændur græða landið*.

Fjöldi þátttakenda í verkefninu hefur aukist ár frá ári, en ákveðin kaflaskipti urðu árið 1994 þegar Áburðarverksmiðja ríkisins, í samvinnu við Landsvirkjun, lagði framleiðslu eins dags (250 tonn) til verkefnisins. Eimskipafélagið gaf síðan flutning áburðarins á sjó. Við þetta var hægt að fjölga þátttakendum verulega og tóku 370 bændur þátt í verkefninu það ár. Síðastliðið ár voru þátttakendur á fimmta hundrað í nær öllum sýslum landsins. Það ár styrkti framkvæmdanefnd búvörusamnings verkefnið með framlagi af umhverfislið búvörusamningsins og standa vonir til að svo verði áfram. Mun láta nærri að árið 1997 hafi verið unnið að uppgræðslu á um 3200 hekturum lands undir merkjum þessa verkefnis.

Verkefnið *Bændur græða landið* byggir á samvinnu bænda og Landgræðslunnar. Skilyrði til þátttöku í verkefninu eru að fyrirhugað uppgræðsluland sé ógróið eða lítt gróið og einnig að beitolönd á jörðinni séu hóflega nýtt. Bóndi sér um framkvæmd verksins það er pöntun, flutning og dreifingu áburðar og sáningar ef um þær er að ræða. Landgræðslan greiðir þátttakendum til baka um 85% áburðarverðs og leggur til fræ sé þess þörf. Árið 1997 lagði Landgræðslan verkefninu 12 tonn af fræi og sem svarar um 800 tonnum af áburði en mótframlag bænda var tæp 200 tonn. Starfsmenn Landgræðslunnar heimsækja þátttakendur reglulega, skoða uppgræðslusvæðin og leggja á ráðin um framhaldið.

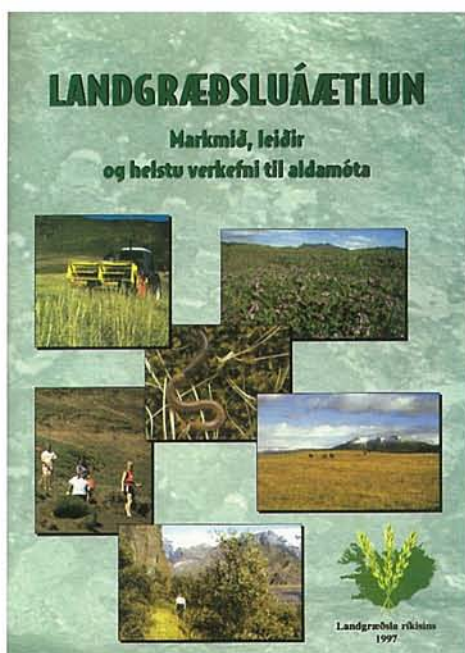
Tilgangur verkefnisins er að stöðva rof, þekja land gróðri og gera það nothæft á ný. Með aukinni gróðurþekju eykst ljóstillifun á

flatareiningu og töluverð binding á koldíoxíði verður í gróðrinum. Gróskumikill gróður verndar jarðveginn, spornar við skriðuföllum og hjálpar náttúrunni að komast aftur í jafnvægi eftir áföll. Með sáningu fræja og áburðargjöf er verið að auka næringarefni jarðvegs, flýta fyrir gróðurframvindu og þannig skapa vaxtarskilyrði fyrir aðrar plöntutegundir. Með tímanum minnkar hlutfall sáðgresis og náttúrulegar, þurftarminni tegundir taka við, gróðursamfélagið verður sjálfbært. Kjósi einhver að viðhalda sáðgresinu krefst það áframhaldandi áburðargjafar, en slíkt yrði ekki undir merkjum þessa samvinnuverkefnis.

Ávinningur af því að styrkja bændur til að græða upp land er mikill og margvíslegur. Verkefnið skilar margföldu því sem Landgræðslan gæti á beinan hátt áorkað með sama fjármagni. Kemur þar til mótframlag bænda, bæði í vinnu og við áburðarkaup. Bændur hafa þau tæki og þá grunnþekkingu, sem til þarf við uppgræðslustörf. Reynslan sýnir einnig að í þeim sveitum þar sem unnið er í samstarfi við Landgræðslu ríkisins að uppgræðslu, eykst áhugi á málefnum. Þar kemur einkum til aukin uppgræðsla með lifrænum áburði svo sem moði og búfjáráburði, en það er afar árangursrík aðferð við landgræðslu, þó tæknilega sé hún erfiðari, vegna umfangs og þyngsla hins lifræna úrgangs. Með uppgræðslu heimalanda stækka beitolond og möguleikar á beitarstjórnun aukast til dæmis með því að hvíla svæði hluta beitartímans og auka þannig uppskeru og afurðir. Það hefur líka sýnt sig að með góðu skipulagi fara landgræðsla og búskapur vel saman.

Landgræðsluáætlanir

Á undanförnum árum hafa verið gerðar ítarlegar áætlanir fyrir helstu landgræðsluverkefni. Þar eru sett fram markmið og framkvæmdaáætlanir til fjögurra ára í senn. Á meðan á gerð þeirra stendur eru þær



kynntar sveitarstjórnnum og öðrum hlutaðeigandi aðilum og athugasemda leitað.

Í maí 1991 samþykkti Alþingi þingsályktun um stöðvun hraðfara jarðvegs- og gróðureyðingar. Kortlagning og flokkun á jarðvegsrofi hófst þegar sama ár. Verkefnið var unnið í samstarfi Rannsóknastofnunar landbúnaðarins (RALA) og Landgræðslu ríkisins undir stjórn Dr. Ólafs Arnalds. Af hálfu Landgræðslunnar unnu einkum að verkinu þau Ásgeir Jónsson, Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Fanney Gísladóttir og Sigmar Methúsalemsson. Sex árum síðar lauk verkinu og voru niðurstöðurnar kynntar á ráðstefnu í febrúar 1997 um leið og skýrslan *Jarðvegsrof á Íslandi* kom út. Á grundvelli þeirrar vitneskju, sem með þessum rannsóknum fékkst, hefur nú verið gerð heildstæð landgræðsluáætlun til aldamóta. Áætlunin var kynnt á ráðstefnu á Akureyri í apríl 1997. Þar eru sett fram meginmarkmið landgræðslustarfsins og fjallað um helstu leiðir til að ná þeim fram.



Flestar girðingar Landgræðslunnar nú eru rafmagnsgirðingar og staurarnir úr endurnunnu plasti. Frá Þingvöllum. D.S.H. 1996.

Landgræðslugirðingar

Árlega þarf að fylgjast með og lagfæra um 100 landgræðslugirðingar víðsvegar á landinu. Þær eru alls rúmlega 1000 km að lengd og friðað land er nú um 2900 km² eða tæp 3% af flatarmáli landsins. Frá 1981 hafa flest ný svæði verið girt með rafgirðingum, en þær eru bæði ódýrari í uppsetningu og viðhaldi en hefðbundnar girðingar. Fjöl margar landgræðslugirðinganna eru komnar til ára sinna og er nágast meðalaldur þeirra 30 ár. Á þeim stöðum, þar sem áframhaldandi friðun fyrir búfjárbreit er nauðsynleg í all mörg ár enn, eru gamlar girðingar endurnýjaðar með rafgirðingum. Í samræmi við umhverfisstefnu Landgræðslunnar er lögð sérstök áhersla á að fjarlægja allar gamlar girðingar sem þjóna ekki lengur tilgangi sínum. Í flestum tilvikum annast

landgræðsluverðir viðhald girðinganna, en oft fá þeir bændur til liðs við sig. Óskar M. Hallgrímsson hefur séð um faglega ráðgjöf varðandi rafgirðingarnar en mikilvægt er að vanda uppsetningu og frágang þeirra.

Í Skaftárhreppi var landgræðslugirðing frá 1960 við Steinsmýri endurnýjuð og vinnu við endurnýjun Leiðvallagirðingar lauk 1997 og gamla girðingin var fjarlægð. Lítil girðing var sett upp í Bleikálahrauni við Skaftá í samvinnu við Landgræðslufélag Skaftárhrepps. Á mörkum afréttar og byggðar í Skaftártungu var girt lítið svæði við Búlandssel. Neðst á Álftaversafrétti var girtur hluti af sandfokssvæði við Atley. Gömul landgræðslugirðing með ströndinni í Meðallandi var endanlega fjarlægð.

Í Rangárvallasýslu var unnið við endurnýjun girðinga í Gunnarsholti, á Kambsheiði, í ofanverðri Landsveit og á Landmannaafretti.

Í samvinnu við Landgræðslufélag Biskupstungna voru auðnirnar á Tunguheiði norðan við Gullfoss girtar og friðaðar sumaríð 1997, alls um 2500 ha lands. Unnið var að endurnýjun girðingarinnar á Haukadalsheiði en elsti hluti hennar er frá 1963.

Hjá Höfða í Dýrafirði var rofsvæði girt 1997 í samvinnu við Skjólsskóga á Vestfjörðum. Þar verður unnið að uppgræðslu með lúpínu og skógrækt.

Í Þingeyjarsýslum var girðing Hólasands stærsta verkefnið. Sú girðing er nú orðin um 59 km löng og sandurinn allur friðaður fyrir beit. Girðingar við Þeistareyki, Bóndhól og Sandvatnsbrekku voru teknar inn í aðalgirðinguna og hafa þær eldri verið fjarlægðar. Jarðirnar Jarlsstaðir, Arnarstaðir og Hrappstaðir í Bárðardal voru girtar og friðaðar 1997 í samstarfi við Skógrækt ríkisins og Bárðardalahrepp. Hrútatörfur í Krákárbotnum voru girtar 1994 í samstarfi við Landsvirkjun og heimaaðila. Hafist var handa við að stækka Dimmuborgagirðinguna til suðurs í



Flugvélar eru mikilvirk tæki við fræ- og áburðardreifingu, einkum þar sem land er erfitt yfirferðar. Fyllt á TF-TÚN í moldarmekki á Rangárvöllum. S.R. 1992.

átt að Villingafjalli en girðingarvinnu þar er ekki lokið að fullu.

Sumarið 1997 var Húseyjarland á Héraði girt, alls 4,5 km, en stefnt er að því að friða allt sandsvæðið við Héraðsflóa.

Landgræðsluflugið

Í kjölfar þess að Fræverkunarstöðin í Gunnarsholti tók til starfa 1988 breyttust áherslur í forgangsöröðun verkefna Landgræðslunnar. Samfara aukinni framleiðslu á melfræi og lúpínufræi hefur verið lögð æ meiri áhersla á stöðvun landeyðingar á erfiðustu sandfokssvæðunum. Þessar frætegundir verður að fella niður í sandinn og því hefur landgræðsluflugið dregist verulega saman.

En fleiri ástæður liggja þó að baki því að dregið hefur úr landgræðsluflugi. Í samræmi við stefnumótun stofnunarinnar frá 1991 er lögð sívaxandi áhersla á að virkja bændur og aðra landnotendur til starfa við uppgræðslu landsins. Bændur og aðrir verktakar taka í auknum mæli að sér að dreifa áburði og grasfræi með dráttarvéllum og kastdreifurum. Þær komast þó ekki yfir öll þau erfiðu

landsvæði sem bíða aðgerða og verða þau því að bíða enn um sinn.

Á dögum þjóðargjafarinnar frá 1975 til 1979 var árlega dreift um 3000 tonnum af áburði og grasfræi með flugvéllum. Síðan þá hafa fjárveitingar minnkað að raungildi og áburður og grasfræ, sem dreift er með flugvéllum, hefur minnkað að sama skapi. Síðustu árin hefur verið dreift um 600 tonnum af áburði og grasfræi á þennan hátt. Minni flugvélin, TF-TÚN, var síðast notuð sumarið 1992 hún var seld árið 1996 til Mexíkó það var mikil eftirsjá að þeirri flugvél, sem var sérhönnuð til dreifingar, meðal annars á áburði.

Flugmenn Flugleiða flugu Páli Sveinssyni (TF-NPK) í sjálfböðavinnu eins og þeir hafa gert með sóma frá 1973 þegar Flugfélag Íslands gaf vélina til landgræðslustarfa. Frá Reykjavík er dreift á friðuð svæði á Reykjanesi í samstarfi við sveitarfélög á Suðurnesjum. Frá Gunnarsholti er aðallega dreift við Þorlákshöfn og á Haukadalshéið og einnig er unnið frá flugvelli Landsvirkjunnar við Sandá á Auðkúluheiði. Stefán H. Sigfús-



Það hefur varla farið fram hjá neinum sem farið hefur Kjöl, að þar norðanvert er búið að græða upp mikið land. Fé á beit í flugsáningum á Öfluguggavatnshæðum á Eyvindarstaðaheiði. Horft til norð-austurs. S.R. 1985.

son hefur haft yfirumsjón með landgræðslu-fluginu frá árinu 1973.

Övissa ríkir um framtíð þessa flugs. Verði verulegar breytingar á framkvæmd uppgræðslu vegna Blönduvirkjunar verður væntanlega ekki grundvöllur til að reka flugvélina. Ljóst er þó að Douglasflugvélin verður ekki seld úr landi, meðal annars vegna ákvæða í gjafabréfi. Þessi flugvél á sér merka sögu og hana ber að varðveita með sóma hér á landi.

Uppgræðsla vegna Blönduvirkjunar

Frá því að uppgræðsla hófst 1981, hefur Landsvirkjun kostað margvíslegar rannsóknir á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. Niðurstöður þeirra hafa komið að miklum og góðum notum við allt landgræðslustarf hér á landi.

Árlega hefur Landgræðslan dreift um 400 tonnum af áburði, sem verktaki fyrir Landsvirkjun, vegna uppgræðslu heiðanna. Upp-

græðslusvæðin eru á snauðum örfoka melum í um 500 metra hæð og eru nær öll nýtt til búfjárbæitar samfara uppgræðslunni. Árangur hefur þó verið ótrúlega góður miðað við aðstæður og beitarálag. Staðbundinn gróður nemur land hægt og bítandi í kjölfar innfluttra grastegunda og áburðargjafar. Á næstu árum er þó engin von til, að þessi uppgræðsla skili án áburðargjafar þeirri uppskeru, sem um var samið. Bændur hafa frá 1982 dreift árlega um 40-50 tonnum af áburði á svæðin.

Í kjölfar stækkunar miðlunarlóna voru uppgræðslusvæðin stækkuð árið 1997 um rúmlega 200 hektara. Var það verk unnið af bændum í samstarfi við Landgræðsluna. Nú er árlega unnið á rúmlega 2000 hektara stóru svæði en heildarstærð lands, sem sáð hefur verið í og borið á, er nær 5000 hekturum. Blöndusamningar gerðu ráð fyrir að 3000 hektara uppgræðslu þyrfti til að bæta fyrir þá uppskeru sem tapaðist við að 4700 hektarar gróins lands fóru undir miðlunarlón.

Gróðurvernd - gróðureftirlit

Pekking - aðstoð - aðhald, í þessari röð, eru lykilorðin þrjú, sem nútíma verndunarstarf Landgræðslunnar byggist á. Á síðustu árum hafa stór skref verið stigin á þessum þremur sviðum.

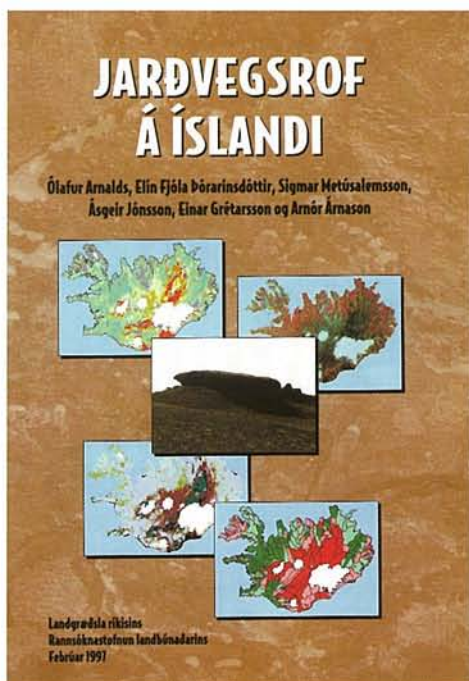
Vinnu við kortlagningu á jarðvegsrofi lauk með útkomu ritsins *Jarðvegsrof á Íslandi*, sem áður er getið. Við tilkomu þess rits varð til nýr kaþituli í þekkingarsafni okkar á náttúru landsins. Jarðvegsrof ræður miklu um mat á ástandi lands og gefur því til kynna hvar búfjárbeitt getur ekki samrýmst vistvænum sjónarmiðum eða sjálfbærri landnýtingu.

Gagnabankinn um jarðvegsrofið er mjög viðamikill og geymir upplýsingar fyrir um 18.000 einingar lands, hvernig rof á sér þar stað og hversu alvarlegt það er. Í ritinu eru birtar upplýsingar um rof í hverju sveitarfélagi landsins sem og hvernig unnt er að nota gögnin til að leggja mat á gildi afrétta og annarra landsvæða til beitarnota. Hafa ber í huga að sjálf kortin eru í smáum mælikvarða og því sjást aðeins heildardrættir landsins.

Meginniðurstöðurnar eru þær, að á stórum svæðum er mikill eða mestur hluti lands óhæfur til beitar. Þar sem jarðvegsrof er verulegt þarf að nást sátt um að leggja af öll beitarnot og gefa landinu hvíld um sinn svo það megi klæðast gróðri á ný. En á landinu eru einnig samfelld svæði þar sem rof telst lítið, svo sem á Suðurlandsundirlendi, Vesturlandi, Norðvesturlandi og á hluta Austurlands.

Landgræðslan hefur lagt mikla áherslu á að aðstoða og virkja landnotendur til þátttöku í landgræðslustarfinu. Landnotendum er veitt fagleg aðstoð við bættu landnýtingu til dæmis með ráðgjöf um beitarstjórnun og um uppsetningu og notkun rafgirðinga.

Í Skagafirði hefur verið umfangsmikið samstarf við Búnaðarsamband Skagafjarðar og fleiri aðila um kortlagningu heimalanda. Við tilkomu kortana verður auðveldara fyrir bændur að skipuleggja nýtingu jarða sinna og

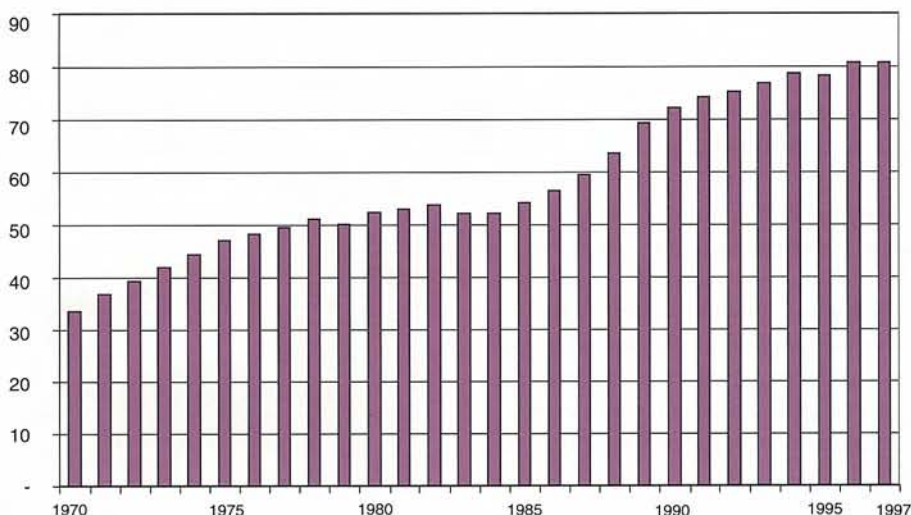


bæta meðferð þeirra, ekki síst hrossahaga. Í árslok 1997 var búið að kortleggja 115 jarðir og kort af 55 jörðum til viðbótar voru í vinnslu en rúmlega 400 jarðir eru í Skagafirði að meðtöldum eyðijörðum. Stefnt er að því að ljúka kortlagningu þar fyrir aldamót.

Á sviði gróðureftirlits hefur megin áhersla verið lögð á könnun á ástandi hrossahaga um allt land. Áhrif óhóflegrar hrossabeitar geta verið lengi að grafa um sig. Land getur þolað talsverða beit í nokkurn tíma, en þá getur uppskerugeta þess hrunið. Tekur þá við víxlverkun ofbeitar og landskemmda.

Hross eru sem betur fer óviða á afréttum en ná þarf sátt um að slíkri landnotkun verði hætt. Vandamálin tengjast því að mestu heimahögum. Sums staðar eru það einungis lítill hólf, sem ofbeitt eru, en annars staðar heilar jarðir. Á árunum 1995-96 hófst frumkönnun Landgræðslunnar á ástandi hrossahaga. Hún var gerð í samráði við Félag hrossabænda, Landssamband hestamannafélaga, Rannsóknastofnun landbúnaðarins,

Tala hrossa (þús.)



Fjöldi hrossa á Íslandi samkvæmt forðagæsluskýrslum. Tala hrossa hefur vaxið um 150% á þessum 27 árum og hafa sennilega allrei verið fleiri á Íslandi en nú. B.B. Lr. 1998.

Bændasamtök Íslands, Bændaskólinn á Hvanneyri, Landbúnaðar- og Umhverfissráðuneytið og viðkomandi Búnaðarsambönd og sveitarstjórnir.

Í fyrsta áfanga var ástand haglendis hvernar bújarðar í nær öllum sýslum landsins metið til að öðlast yfirsýn yfir þá staði þar sem álag á land vegna hrossabeitar var umfram landgæði. Land var metið með tiliti til nýtingarstigs gróðurs og jarðvegseyðingar í sex ástandsflokka, allt frá góðu ástandi og niður í mjög slæmt ástand. Af hálfu Landgræðslunnar unnu þeir Jóhann B. Magnússon, Guðmundur H. Jónsson og Björn H. Barkarson mest að frummatinu.

Niðurstöður þessarar könnunar endurspegluðu þá miklu fjölgun, sem orðið hefur á hrossum á undanförunum árum. Samkvæmt forðagæsluskýrsl 1996 hefur fjöldi þeirra tvöfaldast frá 1972, á aðeins 25 árum, en hross eru nú orðin yfir 80 þúsund að tölu. Þessi öra fjölgun hrossa í landinu er mikið áhyggjuefni í ljósi þess hve ástand hrossahaga er víða slæmt. Erfið markaðsstaða

þrengir einnig möguleika hrossabænda til að leysa vandann. Landsmenn eru þó að vakna til vitundar um vandamálið og fær Landgræðslan stöðugt ábendingar um svæði þar sem grípa þarf til aðgerða.

Næstu skref samstarfsins um bættu meðferð hrossahaga eru þau að skoða nánar þær jarðir sem verst reyndust farnar og vinna að úrbótum í samvinnu við hlutaðeigandi hrossa- og landeigendur. Starfsmenn Landgræðslunnar hafa þegar heimsótt mikinn fjölda hrossabænda og leiðbeint þeim um landbætur og beitarstjórn. Hafa þeir Björn H. Barkarson og Bjarni Maronsson einkum sinnt því hlutverki.

Kostnaðarsamt og erfitt getur reynst að koma landi í beitarhæft ástand á ný í kjölfar ofnýtingar. Oft steðja fleiri vandamál að hrossabændum, svo sem fjárhagsleg vandamál við fóðuröflun og ekki síst heilsufar hrossanna. Einnig er ímynd hestamennskunnar stefnt í vöða með slæmri ásýnd hrossahaga, og þar með allri markaðssetningu í hrossaræktinni. Brýnt er að fyrirbyggja frek-

ari beitarvandamál og leggja þarf ríka áherslu á fræðslu til hrossaeigenda og aðstoð við skipulag beitarinnar. Þar þurfa hagsmunaaðilar í hrossarækt og hestamennsku og Landgræðslan að taka höndum saman.

Í maí 1997 kom út ritið *Hrossahagar Aðferð til að meta ástand lands* í samvinnu Landgræðslunnar og Rannsóknastofnunar landbúnaðarins. Í ritinu er að finna handhægar leiðbeiningar fyrir alla þá, sem bera ábyrgð á meðferð og nýtingu lands.

Í mörgum tilvikum virðist ekki er unnt að ná samkomulagi um að laga hrossafjölda og beitarálag að landgæðum. Landbúnaðarráðherra hefur því ákveðið, í samráði við hlutaðeigandi hagsmunaaðila, að beita skuli lagaákvæðum um landgræðslu til að knýja fram úrbætur þar sem ekki næst samkomulag um að laga fjölda hrossa og beitarálag að landgæðum.

Fræðflun og fræverkun

Stöðvun hraðfara jarðvegsrofs og gróður-eyðingar byggist að miklu leyti á innlendri fræðflun og notkun á harðgerum landgræðslujurtum. Innflutt grasfræ af erlendum stofnum er þó enn notað við uppgræðslu örfoka mela og sanda. Í báðum tilvikum er það meginhlutverk landgræðslujurtanna að binda efsta jarðvegslagið og hrinda af stað gróðurframvindu, sem á friðuðu landi þróast yfirleitt í víði eða birkikjarr.

Mjög fáar plöntutegundir eru nægjanlega harðgerar til uppgræðslu við íslenskar aðstæður og í fæstum tilvikum er til fræ af hentugum tegundum á heimsmarkaði. Mik­ið kapp er því lagt á innlenda fræðflun af harðgerustu plöntunum. Í Gunnarsholti er árlega uppskorið fræ af um 1000 hekturum lands. Nokkrir bændur framleiða fræ af lúpínu fyrir landgræðslustarfið. Leigðar eru vélar af kornbændum á Suðurlandi til uppskerunnar, en mikið samstarf er við bændur á þessu sviði sem öðrum.



Árlega er safnað 20-30 tonnum af fullverkuðu melfræi, mest af afgirtum landgræðslusvæðum á suðurströndinni. Auk þess er melfræi safnað á Héraðssöndum og allvíða í Þingeyjarsýslum. Melskurður er erfiður og tímafrekur þó vélvæddur sé. Ekki hafa þó vélarnar leyst mannsöndina alveg af hólmi. Undangengin 50 ár hafa unglingar í Meðallandi og Álfhverfi handskorið allnokkur tonn af melfræi árlega.

Í mildri veðráttu síðustu ára hefur vætusöm haustíð verið ríkjandi. Þetta hefur valdið erfiðleikum við fræuppskeru af landgræðsluplöntum, þar sem aðeins er unnt að nota kornpreskivélur í þurru veðri. Uppskeyra af lúpínufræi hefur verið breytileg frá ári til árs eða 2 til 6 tonn. Sama er að segja um uppskeru af beringspunti og snarrót. Yfirleitt hefur gengið illa að ná fræi af innlendum túnvingli og vallarsveifgresi. Árið 1997 var heildaruppskeyra af innlendu fræi rúmlega 31 tonn, en að meðtöldu innfluttu fræi varð heildarframleiðslan rúm 124 tonn af húðuðu



Þrátt fyrir vélaöld er melur enn handskorinn. Úr Eldhrauni. Á.J.E. 1994.



Melur þreskur í Gunnarsholti. Hálmurinn er bundinn í bagga og notaður í sandvarnargarða. Ú.B. 1997.



Sáð í sandorpna jökulöldu á Hólsfjöllum með sérsmiðaðri raðsáðvél. Ú.B. 1997.

fræi til landgræðslu. Árlega eru flutt út 2-3 tonn af Beringspunti og um hálft tonn af lúpínufræi til Alaska og 5-6 tonn af fræblöndum til Grænlands.

Starfsemi fræverkunarstöðvarinnar í Gunnarsholti hefur valdið straumhvörfum í landgræðslustarfinu með auknu framboði af fræi af harðgerðum stofnum. Þar er nú stöðugt unnið að þróun aðferða við að bæta meðferð fræja og þar með árangur landgræðslustarfsins. Vélakostur hefur verið aukinn og mikið þróunarstarf unnið varðandi framleiðslu harðgerðra bakteríustofna fyrir lúpínusáningar. Rannsóknarráð Íslands og Framleiðnisjóður landbúnaðarins lögðu fé til þessara rannsókna. Ræktaðir hafa verið sérstakir bakteríustofnar fyrir baunagras og rannsóknir gerðar á notkun sveppróta við sáningu melfræs. Takist það verður unnt að draga verulega úr áburðargjöf á nýsáningar melgresis því svepprætur hjálpa rôtarkerfi þess að vinna næringu og raka úr snauðum sandinum.

Sjálfbóðaliðar, einkum skólanemendur, safna birkifræi þau ár sem íslenska birkið þroskar gott fræ. Birkið er í auknum mæli notað til að flýta gróðurframvindu við landgræðslu. Með tilstyrk Rannsóknarráðs og í samstarfi nokkurra stofnana er hafið tilraunaverkefni um að nýta víðitegundir í sama tilgangi. Stefnt er að því að auka enn frekar rannsókna- og þróunarstarf við frærækt og fræverkun og efla vélakost til að auka gæði og magn landgræðslufræja.

Landbrot af völdum fallvatna

Við undirbúning landgræðsluáætla I (þjóðargjafir) og II var gerð heildarúttekt á landbroti af völdum fallvatna. Ennfremur hafa velflestar matsnefndir fyrirhleðslna gert sérstakar úttektir á landbroti en slíkar nefndir skulu starfa í öllum sýslum landsins samkvæmt lögum um landbrot af völdum fallvatna (nr. 43/1975). Úttektir eru fyrirleggji-



Landið grær upp í skjóli varnargarðanna. Fremst til hægri varnargarður austan Hornafjarðarfljóta. Nesjasveit fjær. Vatnið þveit undir Ketillaugarfjalli til vinnstri. Rendurnar eru sáðrákir frá 1984 (ljósar) og 1985 (dökkar). J.K.S. 1987.

andi fyrir Suðurland, Austurland og Norðurland og að nokkru leyti fyrir Vesturland.

Það er ekki ljóst hversu stór svæði eyðast árlega af völdum landbrots. Landeyðing af völdum fallvatna er alla jafna mest og hröðust á Suðurlandi. Því næst Austurlandi, Norðurlandi vestra og Norðurlandi eystra, í framangreindri röð, þó það kunni að breytast frá ári til árs vegna óreglulegra breytinga á farvegum jökulvatna.

Landgræðslan hefur raðað framkvæmdum til varnar landbroti í forgangs röð sem endurspeglast í árlegum tillögum stofnunarinnar til fjárlaga. Röðunin er endurskoðuð árlega með tilliti til aðstæðna og hvernig miðar við lausn einstakra mála. Fimm brýnustu verk-efnin nú eru við Markarfljót, Jökulsá á Dal, Skaftá, Þjórsá og Jökulsá í Lóni. Í hverju til-

viki er kostnaður við næstu verkáfangu, sem þó eru aðeins áfangar í heildarlausn, 10 - 20 miljónir króna, en árleg fjárveiting hefur numið um 19 miljónum króna fyrir landið allt. Augljóslega skortir því verulega á að fjárveitingar séu í samræmi við þörf. Af þessum sökum eru víða um land stór landsvæði í mikilli hættu af landbrestum fallvatna.

Árlega er unnið að varnaraðgerðum á 30-40 stöðum á landinu. Þörf er aðgerða á mun fleiri stöðum, en ekki hefur fengist fjármagn til að sinna nema hluta af þeim. Varnaraðgerðir undanfarinna ára og áratuga hafa bjargað hundruðum eða jafnvel þúsundum hektara gróins lands. Einnig hafa stór svæði af gróðurvana landi gróið upp í skjóli varnargarða, svo sem í Austur-Skaftafellssýslu og Rangárvallasýslu.



Ýmis verk við landgræðslu getur manns- höndin ein leyst. Þar skipta vinnufúsir sjálf- boðaliðar meginmáli. Hér bera Mývetning- ar tré til plöntunar. A.A. 1993.

Landgræðslufélög

Undanfarin ár hafa nokkur landgræðslufélög verið stofnuð og er reynslan af starfi þessara félaga afar uppörvandi. Tvö slík félög voru stofnuð á árinu 1994, í Skaftár- hreppi og Biskupstungum. Markmið þeirra er að efla landgræðslu, auka fræðslu og skapa atvinnu fyrir ungt fólk í viðkomandi héruðum. Bæði félögin hafa starfað af krafti. Þau hafa meðal annars staðið fyrir opnum ráðstefnum annars vegar um ágang sands frá Skaftárhlaupum og hins vegar um land- græðsluáætlun fyrir Haukadalsheiði.

Landgræðslufélögin eru nú orðin sjö tals- ins. Með stofnun þeirra hefur frumkvæði heimamanna við landgræðslu stóraukist. Félögin hafa staðið fyrir umfangsmikilli vinnu unglunga að landgræðslu í samvinnu við og með stuðningi viðkomandi sveitar- félaga. Víði, birki og lúpínu hefur verið plantað í örfoka land og grasfræi sáð í rofa- börð og mela. Félagar hafa einnig tekið að sér ýmis störf, sem Landgræðslan sinni áður, við áburðardreifingu og girðingar.

Annað sjálfboðaliðastarf

Landgræðslan leggur mikla áherslu á fræðslu og þátttöku almennings í land- græðslustarfi. Guðjón Magnússon hefur haft þann starfa að leiðbeina sjálfboðaliðum og áhugafólki um landgræðslustörf. Í samstarfi við skóla, sveitarstjórnir og fleiri hefur hann hvatt unga sem aldna til dáða. Fjölmargir einstaklingar, félagasamtök og fyrirtæki hafa á undanförunum árum lagt fram drjúgan skerf til gróðurverndar- og uppgræðslu. Hér verða þeim engan veginn gerð tæmandi skil en getið nokkurra þeirra helstu.

Landgræðsludagar Olís - Olís hefur síðan 1992 lagt landgræðslustarfinu lið með marg- vislegum hætti. Á landgræðsludögum Olís hittast ungir sem aldnir og taka saman hönd- um um ýmis verkefni víða um land.

Vordagar Vigðisar - landgræðslustarf nem- enda í 6 skólum á Suðurnesjum.

Ungmennahreyfing Rauða kross Íslands - hefur staðið fyrir sumarbúðum unglunga í Þórmörk í samvinnu við Landgræðsluna og fleiri aðila. Í kjölfar góðrar reynslu í Þórs- mörk hafa verið reknar sumarbúðir með svipuðu sniði í Breiðdal og við Húsavík.

Ferðaklúbburinn 4 x 4 - leggur mikla áherslu á umhverfisvernd í sínu starfi. Félag- ar klúbbsins hafa tekið að sér ýmis land- græðsluverkefni svo sem að ganga frá mel- gresisböggum í sandvarnargarða og að sá melfræi þar sem aðstæður eru erfiðar.

Önnur félög hafa einnig haft forgöngu um landgræðslumál, svo sem í Hrunamanna- hreppi þar sem Kiwanisklúbburinn hefur sinnt þeim málum af atorku. Árið 1994 stofnuðu nokkrir einstaklingar í Árnessýslu Hagavatnssamtökin til að aðstoða Land- græðsluna við að stífla útfall Hagavatns í þeim tilgangi að hækka vatnsborð þess í þá hæð sem það var fyrir á öldinni. Félagið hefur stuðlað að fjársöfnun til framkvæmda, sem þó geta ekki hafist fyrir en mat á umhverfis- áhrifum þeirra fæst staðfest.



Þegar melfræi er handsáð þarf að fella fræið niður með því að raka yfir. Landgræðslufélag Skaftárhrepps í Bleikálahrauni. Á.J.E. 1994.

Grasrótahreyfingar sem þessar eru ómetanlegur liðstyrkur við landgræðslustarfið. Þeim mun fleiri sem láta sig gróðurfar landsins varða, því léttari verður róðurinn og árangurinn tryggari. Miklu skiptir að vekja athygli á þessu fórnfúsa starfi. Landgræðslan tók því upp þá nýbreytni árið 1992 að veita svonefnd Landgræðsluverðlaun einstaklingum og félögum fyrir fórnfúst starf í þágu landgræðslu og gróðurverndar. Nánar er gerð grein fyrir verðlaununum í annarri grein hér í ritinu.

Fræðsla og kynning

Þeir, sem starfa við umhverfismál, þar með talið varðveislu gróðurs og jarðvegs, verða oft varir við skilningsbrest á ýmsum grundvallarlögmálum vistfræði og leiðum til að vernda og bæta land. Á því tímabili sem hér er fjallað um komu út á vegum stofnunarinnar nokkur rit, bæklingar og myndbönd. Var þeim ætlað að auka við almenna þekkingu á umhverfismálum svo og á störfum og stefnu Landgræðslunnar.

Rit Landgræðslunnar, *Græðum Ísland V*, kom út árið 1994 undir rittstjórn Andrésar Arnalds. Fréttabréf Landgræðslunnar, *Landgræðslufréttir*, komu út árlega en fyrsta tölublað þess var gefið út í apríl 1991. Því er ætlað að koma á framfæri við almenning því helsta sem er að gerast á sviði landgræðslu og gróðurverndar hverju sinni. Úlfur Björnsson kom til starfa að útgáfu- og kynningarmálum snemma árs 1997.

Áður er getið um ritin *Jarðvegsrof á Íslandi* og *Hrossahaga* sem gefin voru út í samvinnu við RALA. Í apríl 1997 kom út *Landgræðsluáætlun - Markmið og leiðir*. Í júlí kom út vandaður bæklingur um landlæsi, *Að lesa landið*, einnig í samstarfi við RALA. Hann er hugsaður öðrum þræði sem kennsluefni og stendur öllum skólum til boða. Æskilegt er að landlæsi verði mönnum jafn tamt og bóklestur. Því þarf að efla slíka leiðsögn í skólum, svo fólk læri betur að þekkja umhverfi sitt og áhrif athafna okkar á það. Það er forsenda þess að almenningur geti tileinkað sér siðfræði landverndar; að hver og einn telji sér

skylt að hlúa að gróðri og ganga um landið með gát, í stað þess að ætlast til þess að „einhverjir aðrir“ annist verndun þess og uppgræðslu.

Á fyrri hluta árs 1997 gaf Landgræðslan út ritlinginn *Hugtakaskrá - hugtök á sviði landgræðslu og landnýtingar*. Sú samantekt var aðallega unnin af Birni H. Barkarsyni. Útgáfa þessi var löngu tímabær og hlýtur að koma mörgum vel. Efni ritlingsins þarfnast þó, eðli málsins samkvæmt, stöðugar endurskoðunar við.

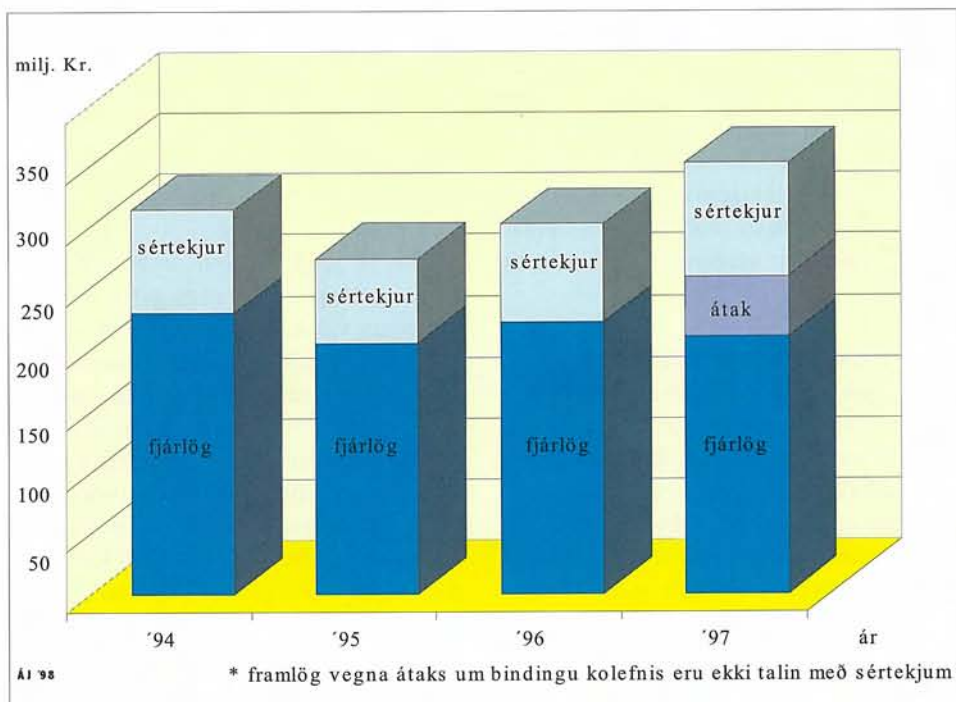
Á árinu 1996 var gerður formlegur samstarfssamningur milli Skógræktarinnar, Garðyrkjuskólans og Landgræðslunnar um endurmenntun og fræðslu á sviði landgræðslu og skógræktar. Hafa þau námskeið, sem urðu til við þessa samvinnu, verið mjög vel sótt. Stefnt er að því að efla fræðslu eins og kostur er meðal annars með frekara námskeiðahaldi á hinum ýmsu sviðum og í samráði við ofangreinda aðila sem og Skógræktarfélag Íslands, Bændaskólana og fleiri.

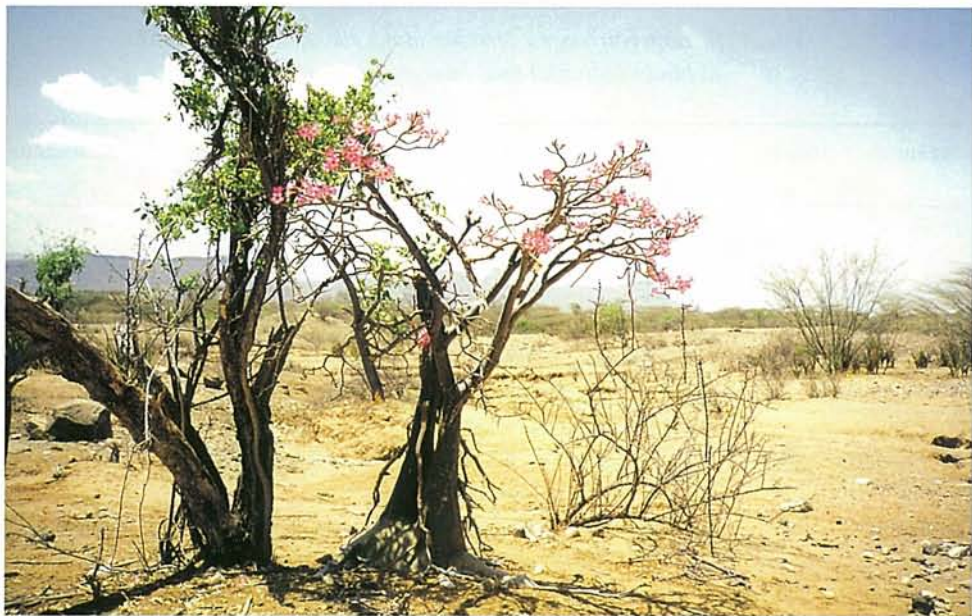
Leggjum landinu lið Fjárveitingar og framlög

Árlega eru veittar úr ríkissjóði um 200 miljónir króna til landgræðslustarfsins. Meðfylgjandi súlurit sýnir þróun fjárveitinga til landgræðslu undanfarin ár á verðlagi hvers árs. Því má ljóst vera að verðgildi framlagsins hefur dregist nokkuð saman.

Fjölmargir styrkir og framlög hafa borist til landgræðslu á þessum árum, ekki síst vegna þess að fjárveitingar ríkisins hafa löngum verið afar takmarkaðar miðað við þau miklu og brýnu verkefni sem bíða úrlausnar. Hér verður ekki gerð grein fyrir þeim mikla fjölda sem um ræðir en þeim hafa verið gerð nánari skil í fréttabréfum Landgræðslunnar. Öllum þessum aðilum færir Landgræðslan alúðarþakkir fyrir veittan stuðning.

Framkvæmdaáætlun Íslands í tengslum við rammasáttmála Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar var samþykkt í ríkisstjórn





Jarðvegseyðing er alþjóðlegt vandamál. Beitoland í norð-vestur Kenya. Ú.B. 1993.

í október 1995. Í áætluninni er stefnt að því að auka árlega bindingu koltvíldis í gróðri um 100.000 tonn. Miðað við óbreyttar áætlanir um landgræðslu og skógrækt til aldamóta, hefði árleg binding vegna nýrrar ræktunar 1991-2000 orðið um 78.000 tonn koltvíldis eða um 22.000 tonnum undir settu marki. Í árslok 1996 samþykkti Alþingi því sérstaka fjárveitingu til landgræðslu og skógræktar, alls 450 milljónir á árunum 1997 til 2000, til viðbótar hefðbundnum fjárveitingum til þessara málaflokka. Með þessu framlagi er ætlunin að ná því sem á vantar (sjá I. töflu). Sérstök verkefnisstjórn stýrir þessu átaksverkefni. Fé átaksins er að mestu ætlað til landgræðslu- og skógræktar, en einnig mun nokkru fjármagni verða varið til rannsókna á árangri kolefnisbindingar.

Á vegum Landgræðslu-

unnar var unnið að kolefnisbindingu á 17 svæðum á árinu 1997 og nam kostnaður tæpum 50 milljónum króna. Sjö svæði voru girt, samtals 52 km, og sáð í um 1700 hektara rofsvæði II töflu).

Starfshættir

Starfshættir í landgræðslu hafa tekið verulegum breytingum á undanförunum árum eins og fram kemur í samantekt þessari. Í ritinu *Landgræðsluáætlun - markmið og leiðir og helstu verkefni til aldamóta* kemur fram að fara verður margar leiðir að settum markmiðum. Framkvæmdir einar og sér duga ekki

I tafla. Áætluð binding koltvíldis vegna sérstaks átaks í landgræðslu og skógrækt árin 1997-2000.

	Samtals ha	Árleg binding tonn CO ₂
Átak í landgræðslu	4400-5390	11200-14280
Átak Suðurlandsskógar	1000-1940	5000-9690
Nytjaskógrækt á bújörðum	267-518	1335-2590
Alls	5667-12858	17535-26560

II tafla. Yfirlit yfir aðgerðir vegna sérstaks átaks ríkisstjórnarinnar til að binda koltvíldi með landgræðslu árið 1997.

Staður	Stærð ha	Aðgerð	Kostnaður kr.
Höfði	25	Uppblásturssvæði girt og lúpínu sáð. Mikið land til uppgræðslu með lúpínu og skógrækt.	329.495
Skagafjörður	50	Friðað land á 11 jörðum. Ógrónir melar og flagmóar. Uppgræðsla með lúpínu.	1.294.892
Jarlsstaðir	35	Landgræðsla og skógrækt. Friðun lokið 1997. Mikið jarðvegs- og gróðurrof, víðáttumiklir melar. Skógrækt undirbúin og lúpínufræi sáð.	912.447
Grænavatn	40	Víðáttumiklir melar. Ein af meginleiðum sands inn í Dimmuborgir. Lúpínufræi sáð.	851.863
Garður og Kálfaströnd	63	Sandfokssvæði og sandleið inn í Dimmuborgir. Girt 1996-'97. Melfræi og öðru grasfræi sáð og gróður styrktur með áburðargjöf.	3.076.462
Ássandur	76	Víðáttumiklir melar og sandsvæði. Friðuð landgræðslugirðing. Lúpínu sáð.	1.656.932
Ærlækjarsel	79	Sandsvæði, friðuð landgræðslugirðing. Lúpínu sáð.	1.427.376
Hólsfjöll	425	Hraðfara jarðvegsrof og gróðureyðing. Lúpínu, melfræi og grasfræi sáð. Gróður styrktur með áburðargjöf.	7.305.217
Héraðssandur	50	Víðáttumikil sandsvæði. Svæðið girt, melfræi sáð og gróður styrktur með áburðargjöf.	1.781.495
Fljótshverfi	33	Sandur og mor úr jökulhlaupum hefur eytt gróðri á stórum svæðum. Melfræi og öðru grasfræi sáð.	2.345.269
Búlandssel	6	Rofabarðasvæði girt og friðað. Grasfræi sáð.	268.872
Atley	39	Jarðvegsrof neðst á Álfaversafirétti. Hluti svæðisins girtur. Lúpínu, melfræi og öðru grasfræi sáð.	2.970.701
Geitasandur og Keldur	190	Melar og sandorpin hraun á friðuðu landgræðslusvæði. Lúpínufræi sáð.	4.499.105
Stóri Klofi	78	Friðað land og mikið jarðvegsrof. Lúpínu, melfræi og öðru grasfræi sáð.	3.681.113
Sölvahraun	140	Víðáttumikil rofsvæði, mikið sandfok. Friðuð landgræðslugirðing. Melfræi sáð og heyrúllur notaðar í sandvarnargarða.	7.554.315
Tunguheiði	225	Örfoka melar og rofabörð. Girt sumar 1997 og lúpínu sáð og plantað. Grasfræi sáð.	5.626.021
Þorlákshöfn	150	Sandfokssvæði við þorpið. Friðað landgræðslusvæði. Melfræi sáð, moltu og heyrúllum dreift og gróður styrktur.	3.375.415
Alls	1704		48.956.990



Í september 1997 var haldin alþjóðleg ráðstefna um eyðingu beitilanda og sóttu hana fulltrúar frá öllum heimshornum. Hér stilla ráðstefnugestir sér upp við Gullfoss. G.Kr.J. 1997.

til. Sífellt meiri áhersla er því lögð á fræðslu, skipulag og almannatengsl. Bændur og annað áhugaflólk taka nú að sér í æ ríkari mæli ýmsar aðgerðir svo sem áburðargjöf, sáningu og plöntun. Þetta hefur gerst samfara og í kjölfar þess að vitund jarðarbúa er að vakna um hvílík vá stafar af ört vaxandi jarðvegseyðingu víða um heim. Á alþjóðlegri ráðstefnu, sem haldin var hér á landi í september 1997, kom berlega í ljós hversu víðtækt vandamál jarðvegseyðing er. Hana má, líkt og hér á landi, að mestu rekja til óæskilegrar landnýtingar. Jarðvegur í löndum heims er þverrandi auðlind og undirstaða fæðuöflunar fyrir ört fjölgandi mannkyn er að bresta.

Auknar kröfur eru gerðar um heim allann um verndun jarðvegs og gróðrar. Brýnt er að hlutaðeigandi ráðuneyti og stofnanir þeirra standi þétt saman að því að uppfylla ákvæði alþjóðlegra skuldbindinga um verndun landkosta.

Þær umræður sem nú fara fram um áhrif loftlagsbreytinga hér á landi og hvernig draga megí úr auknu magni koltvíldis í andrúmsloftinu eru alvarleg áminning til lands-

manna um úrbætur í mengunarmálum. Þær eru einnig nýtt sóknarfæri fyrir íslenska landgræðslu og skógrækt.

Eitt af þeim sviðum, sem landgræðslufólk vill sjá verulega aukið og eftt á næstu árum, eru rannsóknir og þróun. Traustar upplýsingar um raunverulegt ástand gróðurs og jarðvegs eru forsenda almennrar viðurkennningar forráðamanna þjóðarinnar og hagsmunaaðila landnýtingar á því sem gera þarf. Niðurstöður könnunar á jarðvegsrofi á Íslandi hafa þar mikið gildi og hrópa á breytingar á viðhorfum til landnýtingar og varðveislu landkosta. Enn sem komið er ríkir þó þögnin ein um ógnvekjandi niðurstöður þessara rannsókna, sem torveldar okkur að ná settum markmiðum um stöðvun hraðfara eyðingar og sjálfbæra nýtingu landsins.

Árið 1993 gaf Landgræðslan út samantekt um rannsóknir og þróun í landgræðslu, þar sem gerð er grein fyrir eðli og umfangi þeirra rannsókna á sviði jarðvegs- og gróðurverndar, sem brýna nauðsyn ber til að sinna. Ljóst er að það er ekki einungis hið ríkisrekna landgræðslustarf sem kallar á stórauðnar rannsóknir. Margar spurningar brenna á vör-



Húsavík. A.A. 1992.

um áhugafólks, bænda og annarra er landinu unna, um ræktunartækni, tegundaval, áburðargjöf og margt fleira. Endurskipuleggja þarf frá grunni það litla rannsóknarstarf, sem nú er unnið á sviði landgræðslu og margfalda það að vöxtum í samstarfi við innlenda sem erlenda aðila.

Héraðssetur

Með nútíma starfsháttum Landgræðslunnar er lagt kapp á að efla það sem kalla má siðfræði landverndar og auka ábyrgð og frumkvæði almennings, einkum þó þeirra sem nýta landið. Í stefnumótun Landgræðslunnar frá 1991, *Stefnumið í landgræðslu og gróðurvernd*, var megináhersla lögð á þessa þætti. Sem lið í að færa Landgræðslu ríkisins nær þeim, sem þjónustu stofnunarinnar njóta, hafa verið stofnuð einskonar útibú eða héraðssetur á nokkrum stöðum á landinu. Hið fyrsta var sett á stofn á Húsavík árið 1992 í samstarfi Landgræðslunnar og Skógræktar ríkisins. Guðrún Lára Pálmadóttir hefur veitt setrinu forstöðu frá vorinu 1994.

Í samstarfi við Landgræðslufélag Skaftárhrepps var héraðssetur stofnað á Kirkjubæjarklaustri árið 1995. Fanney Ólöf Lárusadóttir var ráðin til starfa en unnið er samkvæmt samstarfssamningi við Búnaðarsamband Suðurlands um markmið og starfsemi setursins.

Í árslok 1995 var undirritaður formlegur



Kirkjubæjarklaustur. F.Ó.L. 1996.

samstarfssamningur um héraðssetur Landgræðslunnar milli Bændaskólans á Hvanneyri, Skógræktarinnar og Landgræðslunnar og Friðrik Aspelund ráðinn til starfa. Starfar hann jöfnum höndum fyrir samstarfsaðilana alla.

Í árslok 1996 var gerður ámóta samningur um héraðssetur við Bændaskólann á Hólum, meðal annars til að hafa umsjón með kortlagningu á jörðum í Skagafirði. Samstarfsaðilar Landgræðslunnar þar eru Hólaskóli, Búnaðarsamband Skagafjarðar og Skógrækt ríkisins. María Erla Bjarnadóttir hefur verið þar héraðsfulltrúi. Einnig hefur verið sett á laggirnar héraðssetur í Árnesi í Árnessýslu og sinnir Sigprúður Jónsdóttir þar starfi héraðsfulltrúa jafnframt því sem hún hefur á hendi yfirumsjón með verkefninu *Bændur græða landið*. Auk ofantalinna setra hefur stofnunin haft aðsetur í Reykjavík í hálfa öld í skjóli Búnaðarbanka Íslands.

Meginhlutverk setranna er að efla tengsl stofnunarinnar við almenning og landnotendur með samvinnu, fræðslu og ráðgjöf að leiðarljósi. Einnig að hafa umsjón með framkvæmdum Landgræðslunnar í héraði.

Alþjóðasáttmáli um landgræðslu

Þann 26. desember 1996 gekk í gildi sérstakur alþjóðasáttmáli á sviði landgræðslu og nefnist hann á ensku „Convention to



Hvanneyri. Ú.B. 1997.



Hólar. V.B. 1995.

Combat Desertification“. Helstu markmið hans eru að sporna gegn gróðureyðingu og jarðvegsrofi og stuðla að uppgræðslu eyddra og vangróinna svæða.

Sáttmálinn var upphaflega samþykktur á vettvangi Sameinuðu þjóðanna þann 17. júní 1994, á hálftrar aldar afmæli íslenska lýðveldisins. Þann dag, það er 17. júní ár hvert, hafa Sameinuðu þjóðirnar lýst dag jarðvegsverndar. Fjölmargar þjóðir eru þegar orðnir fullgildir aðilar að sáttmálann og Íslendingar staðfestu aðild sína í maí 1997.

Í sáttmálanum er áhersla lögð á landnýtingaráætlanir, rannsóknir, fræðslu og fjölbreytt samstarf ríkja um varnir gegn jarðvegsrofi og gróðureyðingu. Stefnt er að því að virkja sem flesta í þágu uppgræðslu og jarðvegsverndar meðal allra þjóða heims.

Gróðureyðing, jarðvegsrof og minnkandi frjósemi jarðvegs ógna nú vistkerfum á um fjórðungi af þurrlendi jarðarinnar og hafa áhrif á líf meira en eins milljarðs manna í yfir eitt hundrað þjóðlöndum. Ástandið er alvarlegast í Afríku en víða um heim á sér stað stórkostleg eyðing beitolanda og samdráttur í fæðuframlæðslu.

Horft til framtíðar

Víða um heim hefur sú staðreynd orðið æ fleirum ljós, að áratuga miðstýrt starf við verndun náttúruauðlinda hefur ekki borið þann árangur sem vænst var. Með það að

leiðarljósi er stefna í landgræðslumálum á Íslandi í sífældri mótun. Fyrir nokkrum misserum hófst undirbúningur að nýrri stefnumótun fyrir landgræðslustarfið. Flestum þeim sem vinna að landnýtingu og landgræðslumálum er löngu ljóst að lög og reglugerðir er lúta að nýtingu auðlinda landsins og verndun þeirra eru úrelt og ekki nema að litlu leyti í anda nútíma umræðu og markmiða um sjálfbæra þróun. Núgildandi lögum Landgræðslu eru frá árinu 1965, þau lög voru mikil framför á þeim tíma enda leystu þau af hólmi lög frá 1914 og 1923. En frá 1965 hefur allt umhverfi og starfsvið Landgræðslu og náttúruverndar gjörbreyst. Til þessara breyttu krinumstæðna mun verða litið við hinu nýju stefnumótun. Stefnt er að því að í kjölfar stefnumótunarinnar verði sett ný heildarlög er varða landvernd og landgræðslu og þau samræmd nýjum lögum um náttúruvernd, umhverfismat og skipulags- og byggingarmál svo einhver dæmi séu nefnd.

Fræðsla er og verður einn af hornsteinum árangursríks landgræðslustarfs. Í kjölfar aukinnar fræðslu hefur áhugi þjóðarinnar á landgræðslu farið vaxandi. En betur má ef duga skal. Þekking er forsenda skilnings. Því er brýnt að auka umhverfisfræðslu í skólum jafnt sem á öðrum sviðum þjóðfélagsins. Landgræðslan hefur það á stefnuskrá sinni að styðja eftir mætti við slíka fræðslu bæði með fundahöldum, vettvangsfræðslu og út-



Margur býr að fyrstur gerð. Nauðsynlegt er að vekja áhuga æskunnar á því að hlúa að landinu sínu. Þar er mikils um vert að kennda rétt handtök strax í upphafi. Úr Aðaldalshruni G.L.P. 1996.

gáfu margs konar fræðslu- og kynningar-efnis.

Ísland er meðal þeirra ríkja þar sem landgæði hafa rýrnað hvað mest á síðustu öldum en um 40% af flatarmáli landsins falla undir skilgreiningu alþjóðasáttmála um landeyðingu. Röng landnýting er helsta orsök landeyðingar. Til að snúa þróuninni við er nauðsynlegt að hvers konar landnýting taki mið af landkostum. Þrátt fyrir níu áratuga ötula baráttu Landgræðslunnar, sem er elsta stofnun heimsins á sviði jarðvegsverndar, er

jarðvegsrofið enn í dag eitt alvarlegasta umhverfisvandamál sem við eigum við að glíma.

Með nýrri landgræðsluáætlun og nýrri, framsækinni landgræðslulöggjöf mun okkur miða hraðar að því marki að stöðva alla hraðfara gróður- og jarðvegseyðingu hér á landi. Samhliða mun okkur takast að endurheimta fyrri landgæði með búsetu okkar í sátt við landið að leiðarljósi.

* * * * *

Höfundur er landgræðslustjóri

2. Skaftá

Helköld hlaup og miljónir tonna af mori

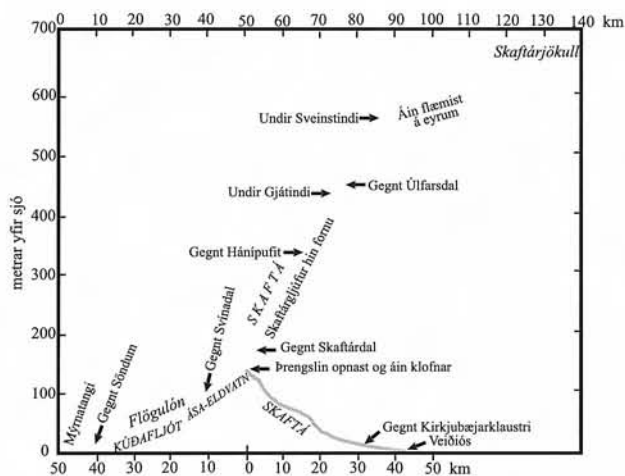
Páll Imsland

Skaftá á sér langa og merkilega sögu sem einkennist af sífelldum breytingum. Þar sem hún rennur um hafa frá landnámstíð orðið miklar og margvíslegar breytingar á landslagi sem stafa að mestu leyti af eldsumbrotum og óstöðugleika jöklanna að baki byggðinni. Þetta hefur ítrekað haft áhrif á rennsli og rennislleiðir árinna, flæmt hana til og frá, teppt framrás og breytt upptökum hennar og hegðun.

Hér verður gerð stutt græn fyrir ferli Skaftár frá upptökum til ósa, eins og hún er núna, og þeim hlaupum sem í hana koma, hvernig á þeim stendur og hvernig afleiðingar þeirra vara miklu lengur en þann tíma sem þau standa yfir.

Meginvatnsmagn Skaftár kemur úr Vatnajökli og Langasjó en henni bætist lindavatn og dragvatn á leiðinni. Hún er því blanda af bergvatni og jökulvatni en í breytilegum hlutföllum eftir árstíma og veðráttu. Áin

rennur á fremur ungu landi og farvegur hennar er bæði lítt þroskaður og margbreytilegur. Áin er óstöðug og rennsli hennar sveiflast mikið með árstíðum og veðurfari og auk þess koma nokkuð reglulega í hana hlaup



Langsnið af Skaftá frá jökli til sjávar. Myndin er mikið yfirhækkuð og því virkar land langtum brattara en það er. Á myndinni sést þó vel hversu flatur kaflinn austan Fögrufjalla og kaflarnir niðri við ströndina eru miðað við aðra hluta árinna. Teikning Páll Imsland. Myndvinnsla Sigmar Metúsalemsson.

undan jökli. Ferill árinna er afar breytilegur og langt frá því að hafa hið dæmigerða útlit, sem lýsir sér í jöfnum en stöðugt minnkandi hallabreytingum í átt til sjávar, en það ein-kennir lengdarferil þroskaðra áa.

Skaftárjökull er fremur lítil jökultota í Vatnajökli suðvestanverðum. Úr honum kemur hluti af jökulvatninu í Skaftá en annar og stærri hluti kemur úr syðstu totunni á Tungnárjökli. Enn annar hluti hefur venjulega komið vestast úr Síðujökli. Vatnsmagn það og fjöldi kvísla, sem áin fær úr jökli, hefur verið misjafnt eftir því hversu stórir jöklar hafa verið. Við hratt framskið skriðjöklanna, eins og ganginn í Síðujökli fyrri hluta árs 1994, geta orðið þar nokkuð miklar breytingar á. Þannig fór fyrir nokkrum árum kvíslin úr Síðujökli í Hverfisfljót en hún er eins vís til þess að koma aftur til baka í Skaftá.

Skaftá er fremur lítil miðað við stærstu jökulárnar í landinu en þó í flokki stóráa. Lengd hennar er um 120 km frá jökli til strandar. Meðalrennsli hennar við Skaftárdal er um 50–70 m³ á sek. að vetrarlagi en um 160 m³ á sek. að sumri (Jón Jónsson, 1969) og um 120 m³ á sek. yfir árið. Þó getur áin farið upp í um 300 m³ á sek. í rigningum og leysingu. Ársmeðalrennsli hennar er þannig svipað og Jökulsár á Dal hjá Brú, Lagarfljóts hjá Lagarfljóti, Hvítár við Gullfoss og Sogs við Ljósafoss (Sigurjón Rist, 1991).

Skaftá rennur frá jöklinum í nokkrum kvíslum um jökulsorfið land þakið jökulsetum, rennur þar á aurum, en ekki mjög flötum. Kvíslarnar safnast saman úr austri og norðri á áreyrum suðaustan undir fjöllum við norðurenda Langasjávar, á milli Fljótsodda og Útfalls, sem er afrennsli Langasjávar, og eftir það flæmist áin um flatar eyrar austan undir Fögrufjöllum til suðvesturs um 13 km vegalengd. Þessar eyrar eru 2–3 km á breidd og afmarkast af Fögrufjöllum að vestan en Stakfelli, Tröllahömrum og hrauninu úr Lakagígum að austan. Hefur áin þegar á allstórum

kafla flætt upp á hraunið og kaffært það í framburði.

Vestur af Stakfelli safnast áin saman í einn meginfarveg og rennur þannig til suðvesturs um 10 km uns hún kemur í þrengslin milli Uxatinda og Kambagíga. Þar sveigir áin til suðurs og rennur þannig eina 8 km, sveigir þá aftur til suðvesturs og heldur þeirri meginstefnu í nærri 10 km eða fram á móts við vesturhornið á Innra-Grjótárhöfða. Þar sveigir áin til suðausturs og rennur þannig eina 18 km uns hún kemur fram í byggð beint suður af Skaftárdal.

Allan þennan kafla frá Stakfelli (um 46 km) er áin að mestu leyti í einum farvegi og er hann allur á Skaftáreldahrauni. Í Eldinum 1783 rann hraun þetta niður Skaftárgljúfur, sem þarna voru, og þvarr þá Skaftá um allan tíma (Jón Steingrímsson, 1788). Hraunið fyllti gljúfrin að mestu leyti upp fyrir barma, svo út af flóði, og liggur hraunið þarna í þröngum farvegi, frá nokkur hundruð metra breiðum og upp í eina þrjá km á breidd. Sums staðar yfir hinum fornu Skaftárgljúfum leitar Skaftá í fleiri en einn farveg í hrauninu. Við Skaftárdal safnast áin á stuttum kafla í einn þröngan farveg við mynni hinna fornu gljúfra.

Neðan við Skaftárdal opnast landið og þar verður farvegur hraunsins rúmlega eins km víður og sveigir í suður. Rennur áin þar í nokkrum álum um 3–4 km leið, bæði úti á hrauninu og á milli hrauns og hlíðar beggja megin. Þessir álar, sem hér myndast, eru stofninn að þeim ám sem áin klofnar hér upp í.

Suður af Skaftárdal myndar áin þrjá meginstrauma og eru tveir þeirra í vel afmörkuðum farvegum. Annar heldur Skaftárnafninu og fellur austnorðastur, en hinn kallast Eldvatn, Ása-Eldvatn, og fellur suður. Þriðji meginstraumurinn er lænur, sem leita út á hraunið til suðausturs, og hverfa þar að nokkru leyti niður í það en safnast að öðru leyti í vaxandi mæli í farvegi á yfirborði



Myndin er tekin til norðausturs yfir norðurenda Langasjávar og sér upp í kverkina á milli Tungnárjökuls og Skaftárjökuls. Þar skilur litill fellsrani jöklana að. Aðalútfall hlaupvatnsins sést fyrir miðri mynd og tiltölulega flöt aurkeila hefur byggst upp framan þess eins og vel sést á myndinni. Megnið af vatninu rennur vestur eftir þessari aurkeilu og safnast síðan saman á bak við gamla jökulgarða, sem beina vatnsflaumnum austur fyrir norðurhornið á Fögrufjöllum, sem sést fyrir miðri mynd til hægri. Oddur Sigurðsson 19/7 1989.

hraunsins. Yfirborðsvatnið úti á hrauninu sést best í Árkvíslum, sem fara undir brú á Þjóðvegi 1, þar sem kallast nú Stóri-Brestur. Þetta vatn kemur að mestu leyti fram, bæði yfirborðs- og grunnvatnið, niðri í Meðallandi, hjá Botnum í Fljótsbotni, Botnafljóti og Mávavötnum. Verður þar úr því Eldvatn sem rennur til austurs norðan við Syðri-Fljóta og til sjávar í Eldvatnsósi. Annar hluti þessa vatns kemur fram í lindum undan suðvesturjaðrinum á hrauninu og lendir úti í Kúðafljóti.

Ása-Eldvatn liggur með landinu austan undir Skaftártungunni norður af Ásum. Þar rennur áin milli hrauns og hlíðar, að mestu leyti í suður, uns hún sveigir vestur við Villingshól hjá prestsetrinu í Ásum en þar er farvegurinn mjög þröngur. Áin rennur stuttan spöl vestur og út í Flögulón, þar sem hún sameinast Tungufljóti, Hólmsá og nokkrum

smávötnum, og heitir eftir það Kúðafljót. Fram að Hólmsármynni heldur Eldhraunið ánum í tiltölulega þröngum farvegi Flögulóns upp við vesturlandið, en þar fyrir neðan fer fljótið að breiða meira úr sér og flæmast á eyrum suðaustur á milli Eldhrauns og Skálm-
arbæjarhrauns í Álftaveri, sem er runnið ofan úr Eldgjá á Landnámsöld (Guðrún Larsen, 1979). Framan við hraunin flæmist fljótið um sandana á enn breiðari eyrum á milli Álftavers og Meðallands allt til sjávar við Mýrnatanga.

Kvíslin, sem liggur með austurlandinu fram af Skaftárdal, Skaftá, rennur að mestu leyti milli hrauns og hlíðar austur með Síðufjöllum. Þar safnar hún í sig þeim ám og lækjum sem koma ofan úr fjalllendinu að baki syðri hluta Síðunnar allt þar til kemur norður fyrir Kirkjubæjarklaustur. Þar sveigir áin til suðausturs er hún mætir Breiðbalakvísl og rennur út á sandana austan við Landbrot. Þar



Myndin er tekin yfir suðurenda Fögrufjalla og er horft til austnord-austurs. Hlaupið flæmir ána upp úr öllum kvíslum svo nærri eyrarlaust er landa á milli. Einnig sést vel hversu flatt landið er austan farvegarins, í átt til Lakagíga. O.S. 19.07.1989.

flæmist hún í ótal kvíslum og safnar í sig fjölda áa og lækja áður en hún rennur til sjávar í Veiðiósi. Þessi síðasti hluti árinna gengur undir nafninu Landbrotsvötn.

Ferill Skaftár frá jökli til sjávar einkennist af því að hún rennur til skiptis um eyrar og þrönga farvegi. Í þrengslunum er áin ófær um að skilja eftir framburð en á eyrunum setur hún af sér grófara efnið, sem hún er að flytja, bæði botnskríðsefni og grugg, og byggir undir

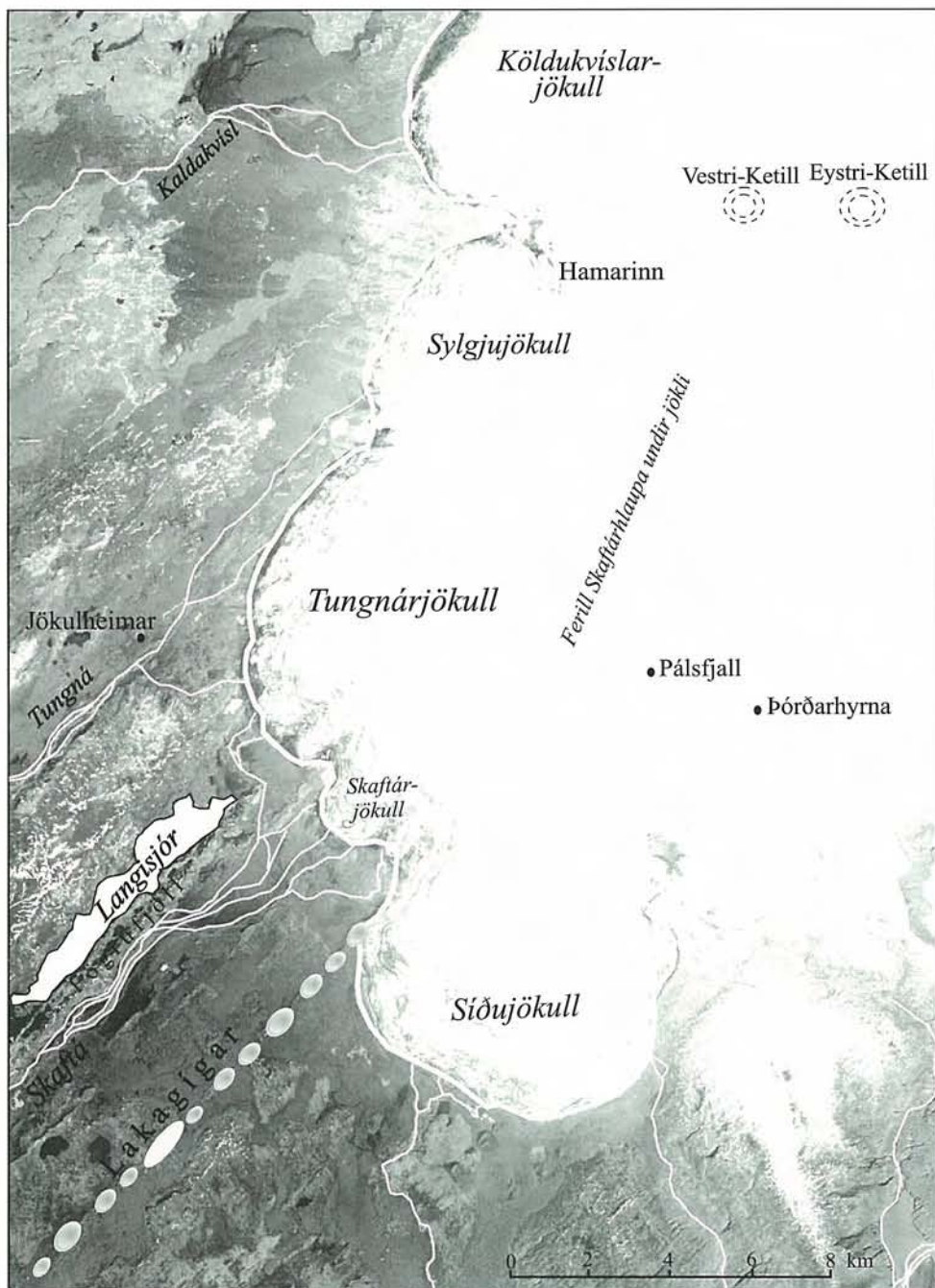
sig. Það efni getur áin síðan tekið með sér næst þegar hún flæmist yfir viðkomandi stað í hlaupum eða leysingum.

Skaftárhlaup og ferill þeirra

Fyrsta Skaftárhlaup, sem verulega athygli vakti, kom árið 1955 (Sigurður Þórarinnsson og Sigurjón Rist, 1955). Ekki fer nákvæmum sögum af hlaupum fyrr en þó er ljóst að hlaup hafa komið í Skaftá af og til (Jón Jónsson,

Myndin er tekin norðvestan við Uxatinda og sér til norð-austurs. Áin safnast af eyrum í þröngan farveg austan undir Fögrufjöllum syðst, rétt ofan við miðja mynd. Eftir það rennur hún þröngt en í hlaupum yfirfyllist farvegurinn og vatnið flæmist út á hraunið. O.S. 19.07.1989.





Ferill Skaftárhlaupa undir Vatnajökli. Ferillinn er dreginn eftir landslagi við jökulbotn, eins og það hefur verið kortlagt af Helga Björnssyni (1988). Grunnmynd Landmælingar Íslands. Teikning P.I. Myndvinnsla S.M, 1998.



Eystri- og Vestri-Ketill í Vatnajökli. Myndin er tekin til norðvesturs og sér norður í Tungnafellsjökul í bakgrunni. Í forgrunni er Eystri-Ketill og hlaup er nýafstaðið. Þegar hleypur undan jöklinum sígur jökulyfirborðið og hringlaga sprungur myndast yfir jarðhitasvæðinu þar sem bræðsluvatnið safnast fyrir milli hlaupa. Vestri-Ketill sést sem grunn lægð við vinstri jaðar á miðri mynd. Ummerki fyrra hlaups eru horfin og ketillinn fullur af snjó. O.S. 14.02.1977.

1969). Séra Jón Steingrímsson getur í „Eldriti“ sínu um jökulhlaup í Skaftá fyrir Eld. Samkvæmt Helga Björnssyni (1977) komu hlaup í Skaftá fyrr á öldinni og fylgdi þeim „jöklaflýla.“ Heimildarmenn Helga eru Gísli Sigurðsson bóndi á Búlandi og Sigurjón Pálsson bóndi á Söndum í Meðallandi og síðar að Galtalæk. Gísli telur að hlaup hafi komið í Skaftá frá því um 1910 og komið nær árlega. Hlaupin hafi verið smá samanborið við hlaupið frá 1955 en hið stærsta þeirra komið í september 1938. Sigurjón telur hlaupin hafa komið á 3-4 ára fresti og sum verið allstór. Í grein, sem hann birti 1968, lýsti hann stórhlaupi 1938 lítilllega og segir það hafa verið mjög snögg. Í viðtali við P.I. (1994) segir hann hlaupið 1942 hafa verið mjög stórt og líklega hið stærsta fyrir 1955 og hafi það staðið í viku. Sigurjón segir hin árlegu hlaup, sem Gísli ræðir um, hafi verið að mestu leyti svo-

kölluð „vorflóð“ og þeim hafi ekki fylgt jöklaflýla. Sigurjón talar svo um „haustflóð“ í Skaftá, sem einskonar andstæðu þeirra en þau komu síðsumars eða að hausti og voru bæði stærri og vörðu lengur en hin. Þeim fylgdi jöklaflýla en ekki eins mikil og nú fylgir Skaftárhlaupum.

Ósamræmi það sem hér virðist vera þarf ekki að vera raunverulegt. Mismunandi mat kann að skýrast af stærð hlaupanna. Smárra hlaupa hefur gætt til muna meira upp við Búland þar sem farvegur árinna er þröngur en niður við Sanda þar sem áin flæmist um breiða flata sanda. Eins kann sú skýring að vera á mismunandi mati að á þessum árum lá jökullinn svo framarlega að árvatn Skaftár, og þar með hlaupin, fór að mestu í gegnum Langasjó (Haukur Tómasson og Elsa Vilmundardóttir, 1967). Þetta hefur bæði tafið hlaupin og jafnað rennsli þeirra þannig að



Myndin er tekin yfir Núpsheiði og sér til norðaustur yfir farveg Skaftár. Leiðólsfell er fyrir miðri mynd. Áin rennur á hrauninum sem fylltu uppi hinn fornu Skaftárgljúfur 1783. Farvegir árinna hafa ekki undan að bera vatnið fram, hún flæmist því upp úr þeim og út yfir úfið hraunið. O.S. 19.07.1989.

smárra hlaupa hefur lítt eða ekki orðið vart niðri í byggð.

Í Skaftá koma nú hlaup með hálfs annars árs millibili að meðaltali. Hlaupin koma undan jöklinum á sama stað og megivatn árinna, þ.e. austast í suðurtotu Tungnárjökuls. Á upptakasvæði Skaftárhlaupanna eru þrjú jarðhitasvæði á nánast A-V línu og hleypur úr tveimur hinum austari til Skaftár en eitt veitir vatni vestur á bóginn til Köldukvíslar. Jarðhitakerfin má nefna einu nafni Hlaupakarla en þau er veita vatni til Skaftár Skaftárkatla, Eystri-Ketill og Vestri-Ketill. Skaftárkatlar eru 10 og 15 km norðvestur frá Grímsvötnum og í um það bil 1100-1150 m hæð yfir sjó (Helgi Björnsson, 1988) eða 450-550 m hærra en jökuljaðarinn þar sem Skaftá kemur undan. Mikill stærðarmunur er á hlaupunum sem úr þessum tveimur kerfum koma. Hlaupin úr Vestri-Katli eru ætíð minni en hlaupin úr Eystri-Katli (Svanur Pálsson og Snorri Zóphóníasson, 1992). Frá þessari reglu vék náttúran þó í hlaupinu 1992, sem kom úr Eystri-Katli en var ekki stærra en venjulegt hlaup úr Vestri-Katli.

Í hverju hlaupi myndast sigskál á yfirborði

jökulsins. Þegar þessi sigskál hefur nær fyllst á ný má búast við nýju hlaupi úr katlinum sem undir er (Helgi Björnsson, 1977). Hlaupvatnið berst undir jöklinum um 45 km leið. Vatnið í hlaupunum er fyrst og fremst bræðsluvatn frá jarðhitunum, sem safnast fyrir í einskonar vatnsbólum undir jökulísnum, uns magn þess er orðið nægilega mikið til að ryðja sér farveg út úr vatnsgeyminum sem þá tæmist. Það er háð bæði þykkt jökulsins yfir jarðhitunum og varmaaðstreyminu undir vatnsbólunni hve mikið vatn getur safnast fyrir í henni og hve ört það gerist. Samspil þessara þátta ræður stærð og tíðni hlaupanna. Vestri-Ketill virðist vera afkastaminni og liggja undir um 100 m þynnri jökli en Eystri-Ketill (Helgi Björnsson, 1988).

Jarðhitasvæði Hlaupakarla eru utan í móbergshrygg, sem liggur milli Grímsvatna og Hamars, og nefnist Lokahryggur (Helgi Björnsson og Páll Einarsson, 1990). Jarðhitakerfin í Lokahrygg virðast fremur ung, jafnvel yngri en frá 1950. Þó er hugsanlegt að þau hafi haft afrennsli eitthvert annað en til Skaftár, t.d. til Grímsvatna og aðstæður undir jöklinum hafi síðan breyst á einhvern hátt.

Eins gætu breyttar aðstæður undir jökli skýrt breytta hegðun hlaupanna, hafi hin fyrri Skaftárhlaup komið úr jarðhitakerfunum við Lokahrygg. Eldgos hafa alloft orðið, svo vitað er, á síðari öldum undir Vatnajökli suðvestan-verðum en illa hefur gengið að staðsetja upptök þeirra með vissu. Nærri er víst, að sum þessara gosa hafi orðið á vatnasviði Skaftár, og þeim gosum hafa nær örugglega fylgt einhver hlaup.

Þó hlaupvatnið sé að uppruna bráðinn ís blandaður jarðhitavatni kemur það helkalt undan jöklinum, 0°C samkvæmt mælingum

Tómasar Jóhannessonar o.fl. (1985). Núningsvarminn, sem verður til á leið vatnsins undir jöklinum, fer allur í að bræða ís og bæta þannig í hlaupvatnið. Á leið sinni berst vatnið að mestu leyti fram við botn jökulsins en síður uppi í ísmassanum (Helgi Björnsson, 1974 og 1975) og tekur með sér þau lausu efni, sem á leið þess verða, grjót, mól, sand, leir og gjósku og ber þau út í Skaftá.

Síðan 1955 hafa komið 26 hlaup í Skaftá fram til 1994 (Svanur Pálsson og Snorri Zóphóniasson, 1992) og hefur meira en helmingur þeirra komið úr Eystri-Katli. Hlaupin geta komið á öllum árstímum og var í upphafi tímabilsins mun lengra milli hlaupanna en verið hefur undangengin 25 ár. Skýringin gæti legið í því að Vestri-Ketill hafi ekki byrjað að hlaupa fyrir en 1971 en það ár verður fyrsta hlaup úr honum sem vitað er um með vissu. Hlaupin vara alla jafna í um viku, utan hlaupið 1992, sem var nokkuð afbrigðilegt svo sem fyrir segir, og stóð í mánuð. Stóru hlaupin standa ívið skemur en hin minni.

Hlaupin úr Eystri-Katli eru talin vera á bilinu 230-400 Gl (1 Gl = 1 miljón m³) að magni til og með hámarksrennsli á bilinu 1000-1500 m³ á sekúndu. Úr Vestri-Katli er hlaupstærðin á bilinu 50-110 Gl og með 150-400 m³/s hámarksrennsli. Stóru hlaupin vaxa hratt, haldast í hámarki í um sólarhring og fjara hratt út. Minni hlaupin haga sér svipað í upphafi, en haldast lengur nálægt hámarki, og fjara hægar út.

Tafla 1. Skaftárhlaupaannáll.

EK stendur fyrir Eystri-Ketill og VK fyrir Vestri-Ketil. HB er Helgi Björnsson 1977, OS er Oddur Sigurðsson 1992, SR er Sigurjón Rist 1973, '76, '81 og '84, SZ er Snorri Zóphóniasson 1994.

Nr.	ár	mánuður	ketill	stærð milj.m ³	heimild
1	1955	sept.	EK	215	SZ 94
2	1957	sept.	?	110	HB 77
3	1960	sept.	?	205	HB 77
4	1964	mars	?	255	HB 77
5	1966	nóv.-des.	EK	225	HB 77
6	1968	sept.	?	230	HB 77
7	1970	jan.-feb.	EK	240	HB 77
8	1971	júlí	VK	100	SR 73
9	1972	júlí-ágúst	EK	235	SR 73
10	1973	des.-jan.	EK	47	SR 73
11	1974	des.-jan.	EK	250	SR 76
12	1977	febrúar	EK	228	SR 81
13	1977	ágúst	VK	50	SR 81
14	1979	sept.	EK	174	SR 81
15	1980	janúar	VK	84	SR 81
16	1981	ágúst	?	50	SR 84
17	1982	janúar	EK	220	SR 84
18	1983	sept.-okt.	VK	105	SR 84
19	1984	sept.	EK	330	OS 92
20	1986	júlí	VK	81	OS 92
21	1986	nóv.-des.	EK	227	OS 92
22	1988	ágúst	VK	111	OS 92
23	1989	júlí	EK	255	SZ 94
24	1990	okt.-nóv.	VK	60	SZ 94
25	1991	ágúst	EK	275	SZ 94
26	1992	sept.	EK	60	SZ 94
Samtals				4422	



Myndin er tekin yfir Núpsheiði til suðausturs og sést yfir þrengslin, sem Skaftá þarf að fara í gegnum hjá Skaftárdal, sem sést handan árinna. Hlaupið safnast hér saman af hraununum ofan þrengslanna og breiðir síðan úr sér aftur neðan þeirra. O.S. 19.07.1989.

Framburðurinn í Skaftárhlaupum

Áður en vikið er að magni efnis, sem Skaftá ber fram í hlaupum, er rétt að fjalla eilítið um uppruna þess og hvernig áin losar sig við það. Uppruni efnisins undir jöklinum er tvennskona, af völdum jökulrofs og eldgosa. Jökullinn molar bergið og losar um það er hann skriður yfir berggrunninn. Mikið af þessu efni berst með jöklinum fram til jaðars hans og verður þar eftir sem jökulruðningur og jökulöldur. Alltaf er þó jökulsvarf til undir jöklinum og þar, sem jökullinn er á hreyfingu, er efnið alltaf tiltækt. Eldgos undir jökli leggja einnig til mikið af lausu efni bæði sem gjóskulög, er falla á jökulinn, og sem hrúgur af lausum gosefnum sem byggjast upp undir jöklinum. Þessar gosefnahrúgur eru venjulega auðgræfar og á jökullinn léttara með að rjúfa þær en harðari berggrunn.

Á mörkum íss og bergs er því ætíð töluvert magn af lausu efni. Þar ægir saman stærstu

björgum og finasta bergmjöli og öllu þar á milli. Þegar hlaupvatn ryðst fram undir jöklinum á mörkum íss og bergs tekur það með sér hluta af því lausa efni sem þar er tiltækt. Þegar vatnið brýst síðan undan jöklinum, venjulega undir miklum þrýstingi og með boðaföllum og iðuköstum, er það grámórátt af slíku gruggi, jökulgormi, og í því urgur og sargar, er hnellingar og mól ryðjast um, rekast saman og skrapa botninn.

Það er háð aðstæðum hvað verður um þetta framburðarefni sem flýtur og skriður fram með vatninu. Sumt sest til nærri útfallinu, annað berst lengra og enn annað til sjávar. Við einfaldar og ótruflaðar aðstæður setur jökulá fyrst af sér grófasta efnið en það finasta síðast. Þá er það háð lengd árinna og bratta hversu gróft efni getur borist alla leið til sjávar. En í Skaftá eru engar slíkar einfaldar aðstæður. Rennslismynstur hennar, bæði í hlaupum og þess utan, er of flókið til að einfaldar reglur gildi. Áin getur sett af sér bæði fínt og gróft



Myndin er tekin yfir Fremra-Húsafelli í Skaftártungu og sér til austurs. Neðst á myndinni sést hlaupið í Ása-Eldvatni rétt ofan við Múla en fjær sést vatnið sem leitar í Skaftá þar sem hún fellur austur með Síðufjöllum. Á miðri mynd sést hvernig hlaupin flæða út yfir Eldhraunið og setja það meira og minna undir vatn. Þetta vatn leitar fram í Árkvislar. O.S. 19.07.1989.

efni á ýmsum stöðum.

Það eru einkum fimm staðir í farvegum Skaftár þar sem set úr hlaupvatninu safnast fyrir. Hinn fyrsti er flatlendið austan Fögrufjalla en þar flæmist áin út um mjög flatar eyrar í hlaupum og verður straumlítill. Á þessu svæði sest til nokkuð stór hluti af jökulgorminum og verður eftir á eyrunum er hlaupið sjatnar. Þegar þornar um skapast því aðstæður til sandfoks, enda gætir þess verulega, einkum norðantil á svæðinu. Annar staðurinn er hraunið í hinum fornu Skaftárgljúfrum. Í hlaupum brýst áin hér upp úr annars þröngum farvegi sínum og út á hraunin. Við það dregur verulega úr straumhraða svo nokkur gormur getur sest til. Þetta set er þó ekki til vandræða ennþá því bæði er landrými fremur lítið og úfið apalhraunið er ekki enn orðið fullt af seti. Þriðji staðurinn er Eldhraunið fram af Skaftárdal. Áin skiptir sér hér á flatlandinu í ótal farvegi, einkum í hlaupum. Þegar

fjarar úr þeim verður mikið af finkorna seti eftir. Þetta set er mjög foggjarnt og berst æ lengra fram á hraunið eftir því sem hlaupunum fjölgar. Fjórði staðurinn er flatlendið við Flögulón og meðfram Kúðafljóti. Hlaupvatnið, sem lendir í Ása-Eldvatni, er venjulega mikið og skilar mestu af sínum gormi fram í Flögulón þar sem farvegurinn verður flatur og straumlítill. Setið hér og meðfram Kúðafljóti fýkur ekki til бага, sennilega vegna þess að landið er hér orðið svo flatt og lágt, að það er að jafnaði rakara en efra, og setin því ekki eins foggjörn. Fimmti setstaðurinn er flatlendið austur undir Kirkjubæjarklaustri og fram með Landbrotsvötnum. Tiltölulega lítið af hlaupvatninu fer að jafnaði í Skaftár-farveginn. Landið er þó mjög flatt er kemur austur í hann og mest af þeim gormi, sem áin ber, sest til. Foks gætir þó lítið sennilegast af svipuðum ástæðum og niður með Kúðafljóti.

Mælt hefur verið í nokkrum hlaupum í



Myndin er tekin við brúna á Ása-Eldvatni rétt eftir að hlaupið fór að sjatna eins og sést á bleyturöndinni á steinunum í farveginum. Einnig sést vel hvernig vatnið, sem flæmist út á hraunið og yfirfyllir Árkvislar, safnast í lænu meðfram veginum og rennur með honum suður og skilar sér út í Eldvatnið við brúna. P.I. 19.07.1989.

Skaftá hve mikið hún ber af gormi eða gruggi. Þetta hefur verið mælt á a.m.k. fjórum mismunandi stöðum. Ekki hefur þó verið mælt á öllum stöðunum samtímis og yfirleitt ekki á mörgum stöðum í sama hlaupi. Nákvæmur samanburður á mælingunum er því ekki mögulegur en þær gefa þó nokkra hugmynd um magn þess efnis, sem hér er á ferðinni, og hvernig það dreifist. Best vitneskja er til um magn gorms í hlaupinu 1991 (Svanur Pálsson og Snorri Zóphóníasson, 1992) en það var nokkuð stórt, um 270 GJ, komið úr Eystri-Katli. Heildarmagn gruggs mælt við Sveinstind var um eða yfir 2,4 miljónir tonna eða 4,7 tonn á sekúndu. Þar nam hámarksrennsli um 1140 m³ á sek. Þegar kemur á þennan stað virðist nær allt grugg af sandgrófleika og grófara vera sest til botns og niður fyrir Sveinstind fer nær aðeins mor¹, méla og leir.

Sýnir þetta vel áhrif flatlendisins ofar á framburð árinna en þar safnast fyrir nær allt grófara efni og örugglega einnig mikið af finna efni. Hversu mikið sest til ofan við Sveinstind, er ekki vitað þar sem engar mælingar á gruggi eru til ofar við ána, en eðli málsins samkvæmt ætti það að vera verulegt magn, sennilegast góður helmingur þess efnis, sem undan jökli kemur, eða ríflega það magn sem framhjá Sveinstindi fer. Nokkrar mælingar eru til á gruggmagni hlaupana við Skaftárdal 1991 (Svanur Pálsson og Snorri Zóphóníasson, 1992). Meðaltal gilda fyrir 6 hlaup, flest úr Eystri-Katli, á tímabilinu 1964-84 benda til að um 3 tonn af gruggi fari þar hjá á sekúndu eða um 260.000 tonn á sólarhring. Þar með skilar meðalhlaup á milli einni og tveim miljónum tonna af finu seti niður í byggð, sem verður þar uppspretta sandfoks.

¹ Mor er hér notað um kornastærð milli sands og mélu, sem sumir hafa kallað mó, en sú orðnotkun getur valdið misskilningi.

Heildarmagn efnis borið fram af Skaftá í hlaupum á árunum 1955 til 1994 má ætla að sé um 50 miljónir m³ eða um 120 miljónir tonna. Það svarar til þess að um 50 km² lands hafi þakist 1 m þykku lagi af aur, efni sem gjarnan fýkur um landið er þannig viðrar. Það land, sem einkum verður fyrir þessari setsöfnun, er landið austan Fögrufjalla, hraunið suður og austur af Skaftártungunni og flatlendið niður undir sjó.

Um sandfok úr farvegum Skaftár

Fyrstu árin eða áratugina eftir Skaftárelda var Skaftá nær bergvatnsá niðri í byggð þó upptök hennar væru að stórum hluta til í jökli og hún hlaðin jökulgormi efra (Jón Jónsson, 1991). Ástæðan er sú að hún var þá að renna um nýtt hraunið og leita sér að stöðugum farvegum í því. Hún rann þá hægt og hlykkjött um óslett og hrjúft hraunið, seig ofan í það á köflum og kom fram í lindum neðar. Straumurinn varð við þetta svo litill að áin gat ekki borið jökulgorminn fram, hann settist til botns og þétti undirlagið, sprungið og blöðrött hraungrýtið. Smátt og smátt þéttist og sléttist farvegur hennar og hún fór að eiga auðveldari rennslisleiðir og þar með að bera lausu efnin lengra og lengra fram og að lokum gat hún skilað hluta þeirra allt út í sjó.

Fyrir löngu er Skaftá farin að geta borið sand og annað fínkorna efni fram á flatlendið niðri í byggð. Hluti af þessu efni kemur með daglegu rennsli hennar, einkum á sumrin, þegar hún er tiltölulega vatnsmikil. Þó kemur langmest af þessu efni með ánni fram þá fáu daga sem hlaup standa yfir. Þá vex vatnsmagn hennar og straumur svo mikið að burðargetan margfaldast og þá á áin auðveldast með að ná í slíkt efni til flutnings. Það fær hún bæði með hlaupvatninu undan jöklinum, úr farvegi sínum og einnig fer hún að geta rofið jarðlög á leið sinni í mun meira magni en endranær.

Er nú svo komið að nær allt hraunið fram

af mynni hinna fornu Skaftárgljúfra, neðan við Skaftárdal og fram fyrir sjónlínu milli Skálar og Ása (Jón Jónsson, 1991) er meira og minna á kafi í mori og leir. Þessi sandburður er farinn að valda vandræðum í nágrenninu. Hann er uppspretta sandfoks, sem ógnar vegi og umferð og gróðri í nágrenninu. Vegna þessa framburðar þéttist hraunið lengra og lengra fram og þeim mun meir geta Árkvísíslarnar farið að flæmast um hraunið sjálft, bera undir sig og þetta. Þetta hefur alvarleg áhrif á vatnafar í hrauninu. Lindavatn, sem komið hefur undan hrauninu víða, fer minnkandi vegna þess að minna vatn sígur niður í hraunið. Yfirborðsrennsli skilar sér æ lengra fram á hraunið og endar með því að komast alla leið fram af því og þá leið til sjávar. Þetta mun að sjálfsögðu hafa mikil áhrif á gróðurfar, ræktunarskilyrði, fiskigengd og ýmislegt fleira í náttúrunni sem í þessari þróun er að reyna að hafa sinn eðlilega framgang.

Á flatanum austan undir Fögrufjöllum setur Skaftá af sér mikið magn fínkorna efnis. Eftir hlaup myndast þarna sand- og leirflákar og í þeim á fok á þessu svæði aðalupptök sín. Þetta fok virðist einkum hafa áhrif til austurs og suðausturs en síður til vesturs. Veldur því sá munur sem er á rakastigi vindátta á svæðinu eftir því hvort þær eru suðaustlægar eða norðlægar. Fokefnið leggst undan vestan- og norðanáttinni yfir flata hraunbreiðu Skaftáreldahrauns og stefnir þvert yfir norðurhlutan á Lakagigaröðinni. Þessi sandburður þéttir hraunið og sléttar út mishæðir og kæfir og rifur gróðurinn sem þarna á frekar erfitt uppráttar vegna harðra vaxtarskilyrða svo hátt yfir sjó, um 600 m.

Ljóst er að fok er að verða alvarlegt vandamál á þessum slóðum. Við því hefur náttúran engin viðbrögð. Þetta er hennar eðlilega þróun. Manninum eru ekki nema tvær leiðir færar í þessu sambandi. Annars vegar að setta sig við ástandið og lifa með því og hinsvegar að snúast til varnar og reyna að hefta þessa

þróun náttúrunnar. Á meðan hlaup halda áfram að koma í Skaftá mun stöðug endurnýjun fokefnis eiga sér stað á þessum slóðum og ekkert bendir til þess að hlaupunum muni linna á næstunni. Því er óhægt um vik að stöðva fok á þessu svæði með uppgræðslu einni saman og binda þannig endi á eyðinguna þó uppgræðsla geti vissulega hjálpað til staðbundið eftir að öðrum ráðum hefur verið beitt. Tvenns konar viðbrögð koma til álita. Annað að setja ána í stökk alls staðar, þar sem hún flæmist um, svo hún beri sjálf sem mest

af gorminum til sjávar. Hitt er að beina vestari upptakakvíslum Skaftár, og þar með meginhluta hlaupvatnsins, út í Langasjó. Þá mun gruggið falla að mestu leyti til botns og úr sjónum kæmi vatnið því sem næst tært bergvatn og hlaupið dreifast á lengri tíma.

* * * * *

Höfundur er jarðfræðingur.

Greinin byggir á skýrslu til Skaftárnefndar frá apríl 1994.

Heimildir

- Guðrún Larsen. 1979. Um aldur Eldgjáhrauna. Náttúrufræðingurinn 49. 1-49.
- Haukur Tómasson og Elsa G. Vilmundardóttir. 1967. The lakes Stórisjór and Langisjór. Jökull 17. 280-299.
- Helgi Björnsson. 1974. Explanation of Jökulhlaups from Grímsvötn, Vatnajökull, Iceland. Jökull 24. 1-26.
- Helgi Björnsson. 1975. Subglacial Water Reservoirs, Jökulhlaups and Volcanic Eruptions. Jökull 25. 1-14.
- Helgi Björnsson. 1977. The Cause of Jökulhlaup in the Skaftá River, Vatnajökull. Jökull 27. 71-78.
- Helgi Björnsson. 1988. Hydrology of Ice Caps in Volcanic Regions. Visindafélag Íslendinga, Reykjavík, Rit 45. 139 bls. + 21 kort.
- Helgi Björnsson og Páll Einarsson. 1990. Volcanoes beneath Vatnajökull, Iceland. Evidence from radio echo-sounding, earthquakes and jökulhlaups. Jökull 40. 147-168.
- Jón Jónsson. 1969. Á slóðum Skaftár og Hverfislfljóts. Náttúrufræðingurinn 39. 180-209.
- Jón Jónsson. 1991. Vatnsfarvegir í Eldhrauni. Náttúrufræðingurinn 61. 25-27.
- Jón Steingrímsson. (1788). „Eldritið“. Ævisagan og önnur rit, bls. 339-390. Kristján Albertsson gaf út. Helgafell, Reykjavík, 1943.
- Oddur Sigurðsson. 1992. Jökulhlaupaannáll 1984-1988. Jökull 42. 73-80.
- Sigurður Þórarinnsson og Sigurjón Rist. 1955. Skaftárhlaup í september 1955. Jökull 5. 37-40.
- Sigurjón Pálsson. 1968. Kúðafljót. Goðasteinn 7, 2. 32-40.
- Sigurjón Rist. 1973. Jökulhlaupaannáll 1971, 1972 og 1973. Jökull 23. 55-60.
- Sigurjón Rist. 1976. Jökulhlaupaannáll 1974, 1975 og 1976. Jökull 26. 75-79.
- Sigurjón Rist. 1981. Jökulhlaupaannáll 1977, 1978, 1979 og 1980. Jökull 31. 31-35.
- Sigurjón Rist. 1984. Jökulhlaupaannáll 1981, 1982 og 1983. Jökull 34. 165-174.
- Sigurjón Rist. 1991. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík. 248 bls.
- Svanur Pálsson og Snorri Zóphóníasson. 1992. Skaftárhlaupið 1991. Sérkenni í aur og efnastyrk. Orkustofnun Reykjavík. OS83016/VOD-01. 73 bls.
- Tómas Jóhannesson, Óskar Knudsen og Lárus Ástvaldsson. 1985. Mæling á hitastigi hlaupvatns við jökuljaðar nálægt hámarki Skaftárhlaups sumarið 1984. Jökull 35. 110.

3. Rennsli jökulvatns út á Eldhraun á Út-Síðu

Saga aðgerða og afleiðingar

Fanney Ósk Gísladóttir

Um Skaftárhrepp í Vestur-Skaftafellssýslu falla vatnsmiklar jökulár sem bera fram mikið af framburðarefnum. Þar sem árnar renna um hallalítið land sest framburðurinn til, vatnið flæmist um stór svæði og myndar víðáttumikla aura. Jökuláraurarnir í Skaftárhreppi eru uppspretta sandfoks sem valdið hefur gróðureyðingu og ýmiskonar umhverfisbreytingum. Skaftá er afkastamest áa í hreppnum við að bera fram aur. Í Eldhrauni á Út-Síðu kvíslast hún víða út á hraunið og undanfarna áratugi hefur rennsli kvíslanna verið breytt með margvíslegum hætti

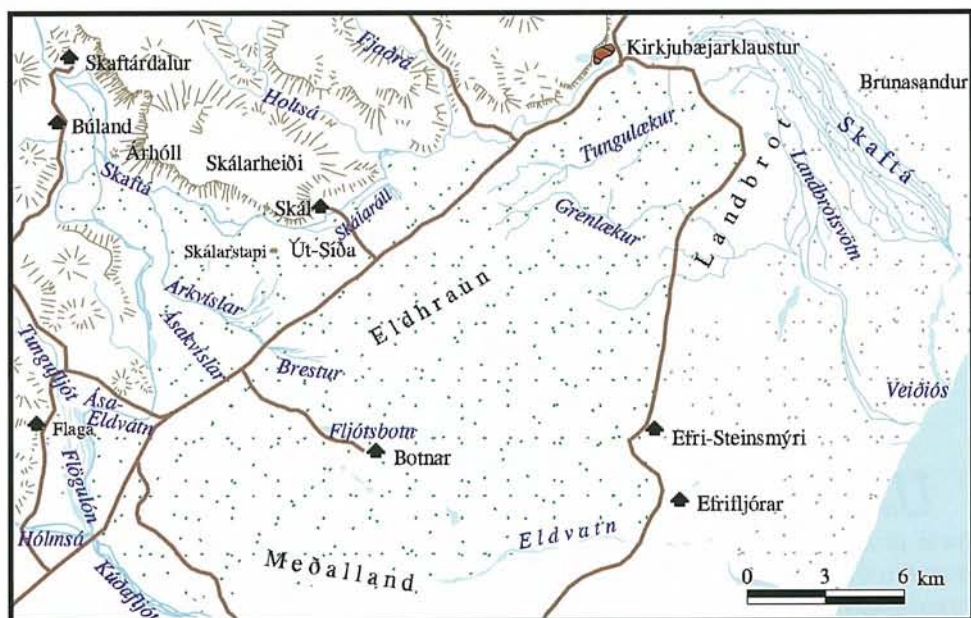
Í þessari grein er fjallað um náttúrufarslegar aðstæður í Eldhrauni á Út-Síðu og gerð grein fyrir þeim breytingum sem rennsli jökulvatns út á hraunið hefur valdið á umhverfinu. Sjónum er einkum beint að umhverfi Árkvísla og Skálaráls en þar hefur verið stuðlað að auknu rennsli út á hraunið.

Gegnt bænum Búlandi í Skaftártungu greinist Skaftá. Rennur hluti vatnsins í suður og myndar Ása-Eldvatn í Skaftártungu, er rennur í Kúðaflljót. Hinn hluti árinna heldur Skaftárnafninu og rennur hann austur ofan Eldhrauns, fram hjá Kirkjubæjarklaustri og til sjávar um Veidiós (sjá 1. mynd). Þaðan sem áin greinist og austur að bænum Skál kvíslast vatn á nokkrum stöðum út úr Skaftárfarvegi og rennur vatnið út á hraunið og hverfur þar niður til jarðvatnsins. Þar sem jökulaur safnast saman lekur lítið árvatn niður til jarðvatnsins en ef vatnið rennur út yfir svæði þar sem enginn jökulaur er fyrir, hripar það auðveldlega niður í fyrstu. Aurinn

verður að mestu eftir á yfirborði, en þó berst hluti framburðarefnanna niður með vatninu og stíflar smám saman þær glufur sem vatnið seytlar um neðan yfirborðs. Leiðir þetta til þess að vatnsstaðan hækkar á flæðilandinu og vatnið leitar nýrra farvega.

Undan hraununum í Landbroti og Meðallandi spretta vatnsmiklar lindir, sem ýmist renna í Skaftá eða sameinast Eldvatni í Meðallandi og Landbrotsvötnum (1. mynd).

Neðanjarðar smýgur vatnið um glufur, undan halla og eigin þunga. Hraði rennslisins fer eftir því hversu gropið undirlagið er. Mest er jarðvatnsrennslið á hraunlagamótum og þar sem gjall hefur safnast fyrir. Eigi sér



1. mynd. Eldhraun á Út-Síðu og næsta umhverfi. Teikning F.Ó.G.

stað tímabundinn vöxtur írennslis til jarðvatnsins, til dæmis í hlaupum og sumarflóðum, hækka jarðvatnsborðið og þrýstingurinn verður meiri, sem knýr fram aukið rennsli. Er það háð fjarlægð frá írennslisstað og lekt jarðlaga, hversu fljótt og hversu mikillar rennslisaukningar verður vart í lindum, til dæmis í kjölfar Skaftárhlaupa. Í Landbroti og Meðallandi er tíminn sem líður frá slíkri írennslisaukningu þar til hennar verður vart í lindunum frá átta dögum til fjögurra mánaða (Freysteinn Sigurðsson, 1997).

Tímabundin hækun jarðvatnsborðs getur líka valdið því að vatn kemur undan hraununum annarstaðar en við venjulegt rennsli. Lindirnar eru einskonar yfirfall á jarðvatninu og hækki jarðvatnsborðið þá fer vatn gjarnan að leka út ofar í landinu, eða þar sem jarðvatnsborð og yfirborð skerast.

ógrynni jarðvegsefna. Mest berst þó fram er hleypur úr Skaftárkötlum. Í hlaupunum ryðst mikið vatnsmagn fram á skömmum tíma og burðargeta vatnsflaumsins er gríðarleg (2. mynd). Skaftá flæðir þá víða út úr farvegi



2. mynd. Rofafl Skaftár eykst margfalt í hlaupum og vatnið er kolmórault að sjá. F.Ó.G. 1997

Skaftárhlaup og framburður

Sandur og aur safnast ávallt fyrir í og við farvegi jökuláa. Skaftá ber ár hvert fram

sínum og skilur hvarvetna eftir sig jökulaur (3. mynd). Þegar setið þornar feykir vindur því yfir nærliggjandi svæði. Þannig hefur framburður eytt gróðri á stórum landsvæðum í Skaftárhreppi og hulið hraunmyndanir og önnur náttúrufyrirbæri, bæði á afréttum og í byggð. Til dæmis má nefna að áfoksefni hafa lagst yfir nokkra af nyrstu gígunum í Lakagígaröðinni og þakið stór svæði bæði í Eldhrauni á Út-Síðu og í Eldhrauni við Hverfisfljót.

Hlaup koma úr Skaftárkötlum að meðaltali með eins og háls árs millibili. Misjafnt er hversu mikill aur kemur í hlaupunum og einnig hvar hann kemur fram. Fer það meðal annars eftir stærð hlaupanna. Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson (1996) hafa lauslega áætlað að magn svifauris í hlaupum frá árinu 1955 til ársins 1995 sé um 100 milljónir tonna. Þeir gera ráð fyrir að eðlismassi framburðarefnanna sé $1,4 \text{ g/cm}^3$ þá samsvarar þetta aurmagni sem þekur 70 km^2 lands með 1 m þykku lagi.

Framburður er mun minni við „venjulegt“ rennsli, en engu að síður umtalsverður. Aurburðarsýni sem tekið var úr Skaftá 24. maí 1984, sýndi að svifaur var þar 217 mg/l . Ef tekið er dæmi um magn framburðarefna sem berst með jökulvatni út á hraunin og gert er ráð fyrir sambærilegu svifaursmagni í vatninu sem fór niður Árkvísar, þá hafa um 400 tonn af svifaur farið með Árkvísul um í hraunin þann sólarhring. Botnskriðsefni er þá ekki talið með, en ætla má að það sé að minnsta kosti annað eins magn. Þá er rétt að benda á að 217 mg/l þykir ekki mikill aur í Skaftá. Síðsumars er algengt að aurburðurinn sé um 800 mg/l (Snorri Zóphóníasson, 1994).

Forsaga vatnaveitinga í Eldhrauni

Undanfarna áratugi hafa menn ýmist verið að hindra Skaftá í að renna út á hraunin eða

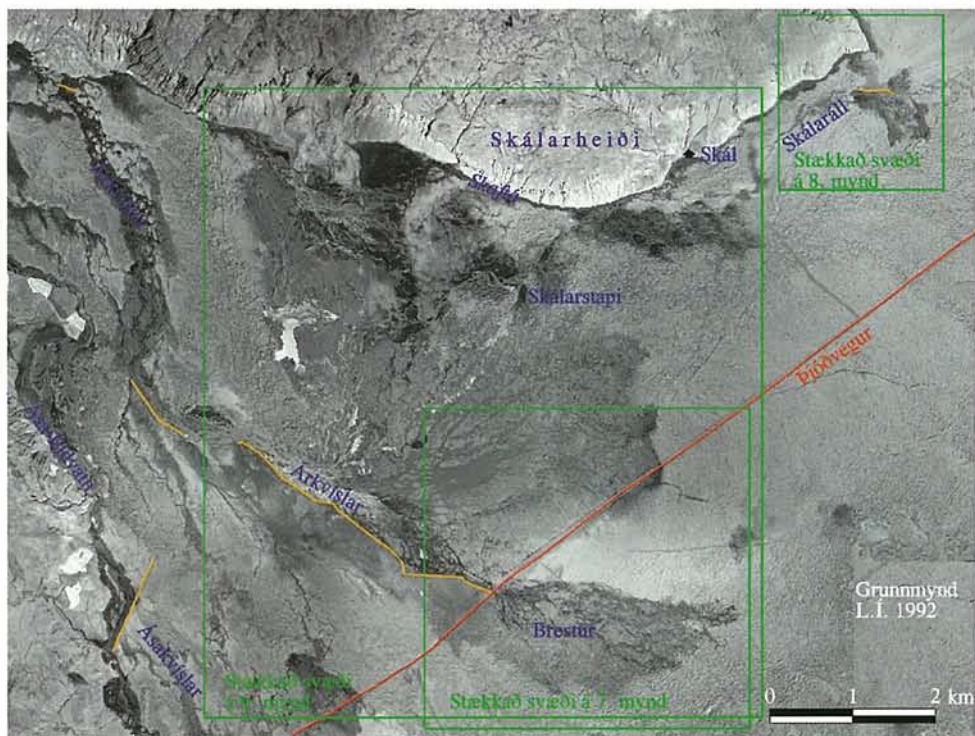


3. mynd. Í hlaupum flæðir Skaftá út úr farvegi sínum og dreifir jökulaur yfir nærliggjandi svæði. F.Ó.G. 1997.

veita vatni úr henni og álum hennar út á þau. Aðgerðirnar hafa einkum átt að gegna tvennskönar tilgangi. Annarsvegar hefur Vegagerðin hlaðið garða til varnar samgöngumannvirkjum og hinsvegar hafa bændur opnað fyrir vatnsrennsli og gert veitugarð í von um að við það ykist lindarennisli. Landgræðsla ríkisins hefur einnig staðið að gerð fyrirhleðslna við Árkvísar, í samstarfi við Vegagerðina, í því augnamiði að hefta rennsli jökulsvatns inn á tiltekin svæði og sporna þannig gegn sandfoki og gróðurskemmdum.

Upphaf vatnaveitinganna má rekja aftur til ársins 1951 þegar gerð var fyrirhleðsla til að beina Árkvísul frá þjóðveginum sem liggur um Eldhraun.

Upp úr 1950 varð ljóst að rennsli í Tungulæk dugði ekki til að knýja rafstöð sem ábúendur 7 býla í Landbroti höfðu reist í sameiningu árið 1946. Ábúendurnir fóru þess á leit við alþingi að það léti rannsaka möguleika á því að tryggja nægjanlegt vatnsrennsli í læknum fyrir raforkuframleiðsluna. Fjárveitinganefnd alþingis fól raforkumálastjóra að kanna hvernig mætti ráða bót á vatnspurrðinni (Alþingistiðindi, 1955). Í framhaldi af því voru Sigurjón Rist (1956)



4. mynd. Umhverfi Ásakvísla og Skálaráls. Gulu línurnar sýna legu áveitugarða. Grænu línurnar afmarka þau svæði, sem sýnd eru á myndum 6, 7 og 8. Myndvinnsla F.Ó.G. og S.M. 1997. Grunnmyndir Landmælingar Íslands 1992.

og síðar Jón Jónsson (1958) fengnir til að kanna hvað vatnsskortinum ylli og hvernig unnt væri að ráða á honum bót. Bæði Sigurjón og Jón töldu að til bóta væri að veita auknu vatni úr Skaftá út á hraunin undir Síðunni. Jón leggur til að að vatnið í Skálarál (sjá 4. mynd) verði aukið með því að opna betur fyrir rennsli þar sem hann fellur úr Skaftá og ryðja hraunhöftum úr farvegi álsins. Árið 1960 var ráðist í þær framkvæmdir.

Nýr vegur var lagður yfir Eldhraun árið 1963. Ásakvíslum var þá veitt í Ása-Eldvatn en þær kvísluðust áður suður í Meðalland milli Kúðafljóts og Botna. Fyrstu árin á eftir fauk talsvert úr þurrum farvegum Ásakvísla en árið 1968 var hafist handa við að græða þar upp og hefur nú að mestu verið

komið í veg fyrir frekari uppblástur. Jafnframt því sem rennsli Ásakvísla var beint í Ása-Eldvatn þá var lokað fyrir Klofningaála, sem áður runnu úr Árkvíslum yfir í Ásakvíslar (4. mynd). Við það jókst vatnsrennsli í Árkvíslum.

Lokun fyrir rennsli í Ásakvíslar hafði í för með sér að vatn og framburður jókst í Ása-Eldvatni. Fylgdi því meðal annars vaxandi landbrot af völdum árinna hjá Ásum. Aukinn framburður á einnig vafalaust sinn þátt í uppsöfnun sands í Flögulóni, sem aftur hefur hækkað vatnsstöðuna. Vatn og sandur eru nú að kaffæra vallengisbakka neðan við bæinn Flögu og sandur er tekin að fjúka út frá bökkum lönsins. Sandsöfnunin í Flögulóni er líklega einnig til komin vegna annarra vatnabreytinga. Í tengslum við vegagerð á sjötta

áratugnum var Leirá, sem í er mikill framburður, veitt í Hólmsá sem rennur inn í Flögulón sunnanvert. Síðan þá hefur mikil framburðartunga verið að byggjast upp þar sem Hólmsá rennur inn í lónið og kemur tungan í veg fyrir að aurinn í lóninu berist fram og niður í Kúðafljót (5. mynd).

Ýmsar fleiri breytingar hafa verið gerðar á rennsli kvísla í Eldhrauni á Út-Síðu en athyglinni verður nú beint að þeim stöðum þar sem stuðlað hefur verið að auknu vatnsrennsli út á hraunið. Þar er annarsvegar um að ræða að vatnsmagn var aukið í Árkvísul um 1980 og hinsvegar að opnað var fyrir aukið rennsli í Skálarál árið 1960 og síðar gerð fyrirhleðsla sem hindrar Skálarál í að renna út í Skaftá en beinir vatninu þess í stað suður á Eldhraun.

Árkvísar, saga vatnaveitinga og samanburður loftmynda

Árkvísar renna úr Skaftá sunnan undir Árhól. Kvíslarnar breiða ekki verulega úr sér fyrir en kemur alllangt suður í hraunið en þar hafa þær flæmst yfir um 3000 hektara lands. Megnið af vatninu í Árkvísul rennur nú til suðausturs undir brú á þjóðvegnum í Eldhrauni. Vatnið hverfur niður í hraunið 2-3 km suðaustan við brúna. Þessi hluti Árkvísar, sem rennur suður fyrir þjóðveg, er nú almennt nefndur Brestur. Þegar mikið vatn er í Árkvísul rennur vatn einnig til austurs og síðan til norðurs, framhjá Skálarstapa og aftur út í Skaftá (4. mynd).

Er vegur var lagður yfir Eldhraunið árið 1963 var ýtt upp gördum til þess að beina vatninu í Árkvísul undir fyrrnefnda brú. Síðan þá hafa garðarnir verið lengdir og eflir. Garðarnir koma í veg fyrir að vatn renni til vesturs (4. mynd). Landið vestan garðanna hefur verið grætt upp að hluta til en einnig hefur þar verið mikil sjálfgæðsla.

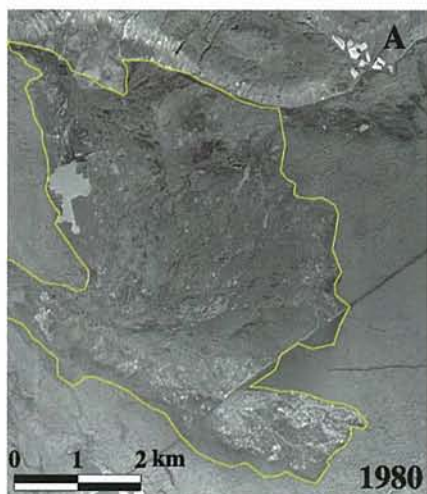
Um 1980 var vatnið sem rann í Árkvísar aukið með því að opna betur fyrir úrrennslið



5. mynd. Mikill sandur hefur safnast fyrir í Flögulóni á undanförunum áratugum. Framburðartunga, sem byggst hefur upp við mynni Hólmsár, hindrar það að Ása-Eldvatn og Tungufljót ryðji framburðarefnum sínum niður í Kúðafljót. (Innrauð loftmynd. Gróður kemur fram rauður á myndinni.) Myndvinnsla F.Ó.G. Grunnmynd L.r. 1997.

sunnan undir Árhól. Jafnframt var lokað fyrir kvíslar, sem runnu austur, svo að meira vatn rynni á hraunin fyrir sunnan þjóðveg. Var þetta gert í því augnamiði að auka vatn í lindum, hefta sandfok og græða upp.

Smám saman þétti áin farvegina og leitaði stöðugt meira vatn niður að brúnni þannig að brúin varð of lítil og það grófst úr veginum. Vegagerðarmenn hófu þá að opna aftur fyrir kvíslarnar sem runnu austur og að hluta til



6. mynd. Framburður úr Árkvísllum hefur hulið Eldhraunið á stóru svæði. Dregin hefur verið lína umhverfis flæði- og áfokssvæðin. Gul lína afmarkar sandsvæðið árið 1980 og blá lína árið 1992. Myndvinnsla F.Ó.G. Grunnmyndir: Landmælingar Íslands 1980, 1992.

aftur norður í Skaftá. Árið 1992 stíflaði Vegagerðin írennsli Árkvísla uppi við Skaftá en sett var eitt rör, 2 m í þvermál, í stífluna, sem takmarkaði rennslið. Vatnið sem áður rann í Árkvísar bættist þá við Skaftá, nema sá hluti þess sem fór gegnum rörið.

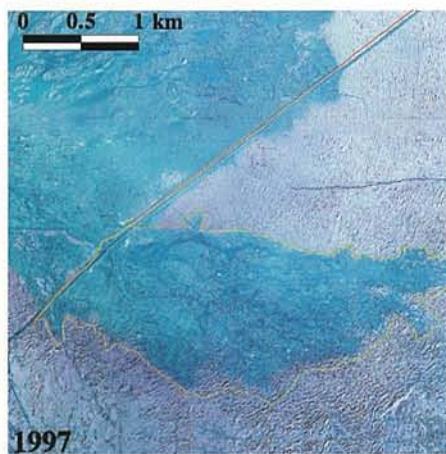
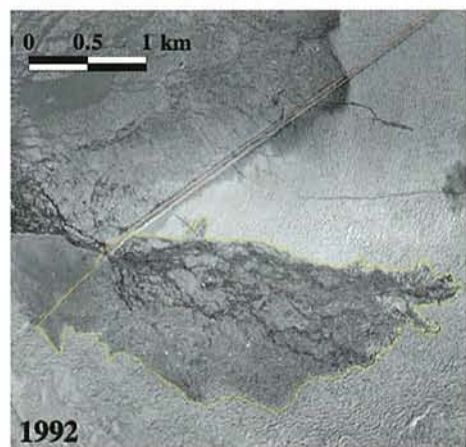
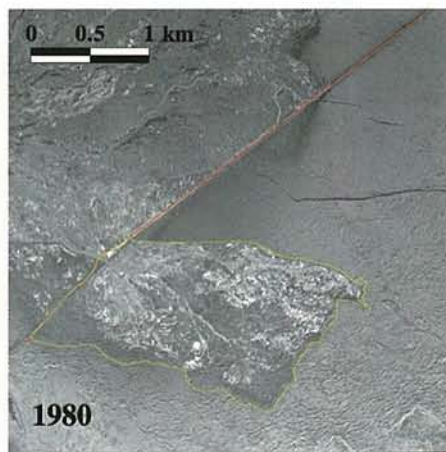
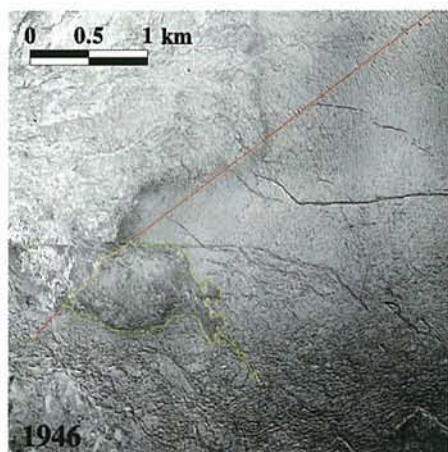
Heimamenn töldu að landbrot af völdum Skaftár hefði aukist eftir að varnargarðurinn var gerður, meðal annars hjá Hunkubökkum. Jarðeigendur í Landbroti töldu sig einnig merkja minnkandi lindarennisli og töldu að það ætti rót sína að rekja til stíflunnar. Að kröfu þeirra setti Vegagerðin annað ræsi í varnargarðinn vorið 1997.

Með samanburði loftmynda má rekja umhverfisbreytingar sem orðið hafa við Árkvísar. Séu bornar saman myndir af Árkvísalsvæðinu, þar sem kvíslarnar hafa breitt mest úr sér, annarsvegar frá árinu 1980 og hins vegar 1992 má sjá hvernig jaðrar sandsvæðisins umhverfis kvíslarnar hafa færst til. Inn á myndirnar hafa verið dregnar línur umhverfis flæðilandið og áfokssvæðið. Á þessu 12 ára bili stækkaði sendna svæðið um 265 hektara,

eða úr 2387 ha í 2652 ha. Mestu munar sunnan við þjóðveg þar sem jaðarinn hefur færst um til suðurs og austurs allt að 500 metra.

Á 7. mynd má sjá loftmyndir af suðurjaðri Árkvísalsvæðisins eða af þeim hluta kvíslanna sem nefndur er Brestur. Myndirnar eru frá árunum 1946, 1980, 1992 og 1997. Dregin hefur verið lína umhverfis flæðilandið og nærliggjandi áfokssvæði. Verulegar breytingar hafa átt sér stað. Úfið, mosavaxið hraun hefur breyst í tiltölulega slétt sandsvæði. Árið 1946 eru 68 hektarar sunnan þjóðvegjar þaktir sandi. Árið 1980 er sandsvæðið orðið 245 hektarar, árið 1992 er það 328 hektarar og árið 1997 er það 344 hektarar. Rétt er að benda á að á öllum myndunum er miðað við legu þjóðvegjarins eins og hann var árið 1946 en vegurinn hefur lítilla verið fluttur til síðan.

Fengin reynsla bendir til þess að þróunin við Árkvísar muni verða með sama hætti áfram, verði rennsli í Árkvísar í þeim mæli sem nú er. Það eru nær engar fyrirstöður í landslaginu, sem komið geta í veg fyrir að



7. mynd. Samanburður loftmynda af suðurjaðri Árkvísลาสvæðisins (Brestur). Myndirnar eru frá árunum 1946, 1980, 1992 og 1997. Gul lína afmarkar útbreiðslu sendna svæðisins sunnan þjóðveggar. Rauð lína sýnir legu þjóðveggarins eins og hann var árið 1946. Myndvinnsla F.Ó.G. Grunnmyndir: Landmælingar Íslands 1946, 1980 og 1992, L.r. 1997.

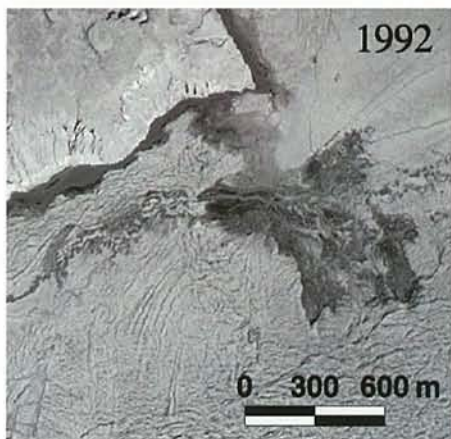
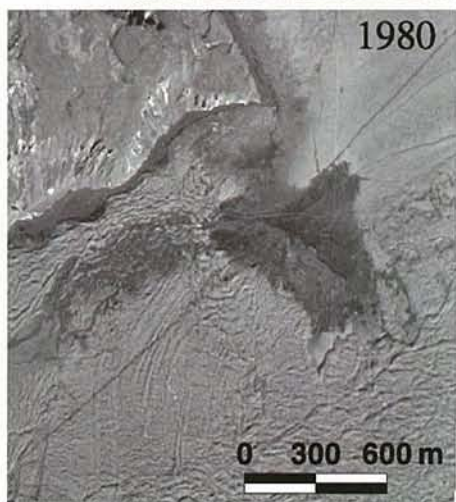
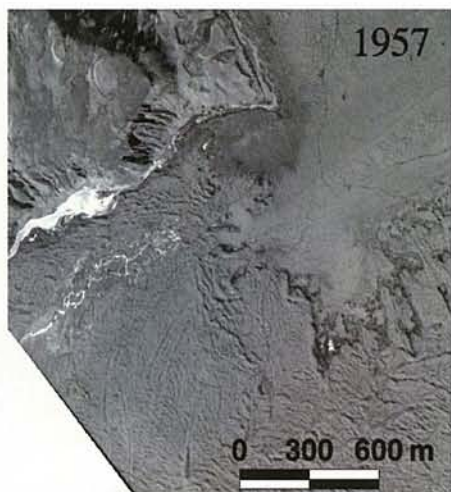
vatnið sæki lengra til suðurs og austurs, og svo gæti farið að vatn taki að renna niður í Fljótsbotn áður en langt um líður.

Skálaráll, saga vatnaveitinga og samanburður loftmynda

Skálaráll rennur út úr Skaftárfarvegi um 1,5 km vestan við bæinn Skál og þaðan til austurs, meira og minna samsíða Skaftá (1. mynd). Af loftljósmyndum má sjá að veru-

legar umhverfisbreytingar hafa átt sér stað við álinn undanfarna fjóra áratugi.

Ástæður þessara breytinga eru að einhverju leyti þær að árið 1960 var opnað fyrir aukið rennsli í álinn í því augnamiði að auka lindarennslis í Landbroti. Einnig hefur takmörkun rennslis í Árkvísar frá árinu 1992 leitt til aukins rennslis í Skaftá og meira úrrennslis út á hraunið vestur frá bænum Skál.



8. mynd sýnir landsvæðið suður undan Króktorfu þar sem Skálaráll endar (5. mynd). Á myndinni frá árinu 1957 sést að vatn úr Skálarál hverfur niður í hraunin allmiklu vestar en nú er. En aukið rennsli í álum eftir 1960 leiddi til þess að yfirborðsrennsli færðist austar og Skálaráll tók að renna út í Skaftá sunnan undir Króktorfu. Árið 1974 var gerður varnargarður sem lokaði fyrir farveg Skálaráls út í Skaftá og vatninu var þess í stað beint út á hraunið. Á loftmynd frá árinu 1980 sést fyrirhleðslugarðurinn og að framburðarefni eru farinn að safnast fyrir á flæðilandinu. Svo virðist sem vatnið hafi þá þegar fundið sér leið suður fyrir varnargarðinn og tekið að renna að hluta til út í Skaftá á nýjan leik. Af loftljósmynd frá árinu 1992 má sjá að vatn hefur flæmst í auknum mæli til austurs og þakið stærra land sandi og aur, eða samtals um 51 hektara.

Sumarið 1994 var varnargarðurinn lagfærður og lengdur til suðurs. Þar með var aftur komið í veg fyrir rennsli út í Skaftá. Við þessar breytingar hækkaði vatnsstaðan. Varnargarðurinn var aftur lagfærður og eflður árin 1996 og 1997. Á 9. mynd má sjá áveituvæðið eins og það var í ágúst 1996.

Skaðsemi sandfoksins sést enn betur þegar nær er komið. Á 10. mynd sést hvernig framburðarefnin safnast fyrir þar sem vatnið hverfur niður. Þegar botninn hefur hækkað nægjanlega til að vatnið leiti í annan farveg, þornar setið og fýkur upp í hraunið (11. mynd).

Fyrripartinn í ágúst 1997 kom hlaup í Skaftá og vikuna þar á eftir var mikil úrkoma. Við allan þennan vatnsaga varð hraunið vatnsmettað sem olli því að vatn frá Skál-

8. mynd. Samanburður loftmynda af landsvæðinu þar sem nú er Skálarálsáveita. Myndirnar eru frá árunum 1957, 1980 og 1992. Myndvinsla F.Ó.G. Grunnmyndir: Landmælingar Íslands 1957, 1980, 1992.



9. mynd. Áveitusvæðið við Skálarál í ágúst 1996. Inn á myndina hefur verið dreginn varnargarðurinn sem beinir vatninu úr Skálarál út á hraunið. Á myndinni sést hvernig vatnið hefur flæmst yfir mosagróðið hraun og hvernig framburðarefnin eru tekin að fjúka upp í hraunin út frá áveitusvæðinu. O.S. 1996.

arveitu tók að renna suður um öll hraun og allt austur í upptök Tungulækjar, svo lækurinn varð gruggugur. Jökullitur hefur komið í Tungulæk í stærri hlaupum síðustu ár en ekki er vitað til þess að vatn hafi áður runnið á yfirborði austur í Tungulækjardrög. Vatnið rann meðal annars yfir veginn í Eldhrauni og olli það umferðartöfum. Vegagerðin lét rjúfa skarð í fyrirhleðslugarðinn hjá Skálarál til að binda endi á rennslið yfir þjóðveginn (12., 13., 14. og 15. mynd).



10. mynd (ofar). Þar sem jökulvatnið hripar niður í hraunið verða framburðarefnin að mestu leyti eftir á yfirborðinu. Setið fýkur síðan yfir nærliggjandi svæði. F.Ó.G. 1997.

11. mynd (til hliðar). Vindur feykir framburðarefnum út á hraunið umhverfis flæðilandið við Skálarál. F.Ó.G. 1997





Er vatnsstaðan var orðin eðlileg á ný mátti sjá að mosinn hafði víða drepist þar sem vatnið hafði farið um og þar sem rennslið hafði verið mest voru hraunbollar þaktir jökulaur (16. mynd). Við endurtekin flóð safnast aurinn fyrir og afleiðingarnar verða alvarlegri í hvert sinn.

Áhrif vatnabreytinga á lindarennisli

Breytingarnar, sem gerðar hafa verið á vatnrennsli í Eldhrauni á Út-Síðu, eru svo margháttaðar að erfitt er að segja til um hvaða afleiðingar þær hafa haft fyrir lindarennisli þegar á heildina er litið. Vandasamt er að mæla og meta afleiðingar vatnabreytinga. Jarðvatnsborðið er mishátt vegna sveiflna í veðurfari, einkum dreifingu úrkomu yfir árið. Einnig getur liðið langur tími milli þess að breytingar eru gerðar á vatnsrennsli við Skaftá þar til afleiðinganna verður vart í lindarennislinu. Tímabundin þurrkatíð getur gert írennslisaukningu að engu eða úrkomusamir dagar geta magnað upp rennislisvöxt.

Í Eldhrauni tvinnast saman ferli sem ýmist hefta eða auka á lindarennisli. Þegar lokað er fyrir rennsli á einum stað hefur það í för með sér aukið rennsli á öðrum stað. Þar sem rennislisvöxtur verður má búast við auknum

12. mynd (efst). Fyrirhleðslugarðurinn lokar fyrir farveginn sem Skálaráll hafði út í Skaftá og beinir vatninu út á Eldhraun. F.Ó.G. 1997.

13. mynd. Vatn frá Skálarveitu rann yfir þjóðveginn í Eldhrauni eftir Skaftárhlaup og miklar rigningar sem urðu í ágúst 1997. F.Ó.G. 1997.

14. mynd. Í flóðinu sem varð seinnipartinn í ágúst 1997 rann vatn víða út yfir áður óspillt svæði í Eldhrauni. F.Ó.G. 1997.

15. mynd (neðst). Jökullitað vatn kaffærir gróðurinn. F.Ó.G. 1997.

leka til jarðvatnsins, að minnsta kosti fyrst í stað. Sem dæmi um þetta má nefna, að á meðan rennslið í Árkvísar var takmarkað með einu ræsi fór meira vatnsmagn austur með Skaftá og farvegurinn hefur þá líklega grafið í auknum mæli, en vatn er einkum talið leka úr Skaftárfarvegi til jarðvatnsins þar sem farvegurinn er í rofi (Freysteinn Sigurðsson, 1997). Aukið rennsli í Skaftá leiddi ennfreður til þess að meira vatn rann út á hraunin vestan við bæinn Skál (17. mynd). Rannsóknir, sem Orkustofnun gerði á vatnsleiðum í Eldhrauni, leiddu í ljós að vatn, sem lekur úr Skaftárfarvegi eða rennur út á hraunið austan Skálarstapa, er líklegra til að skila sér í lindalækina í Landbroti en það vatn, sem rennur niður Árkvísar. Það er því ekki einsætt að lokun fyrir rennsli í Árkvísar leiði til minnkandi lindarennslis.

Samanlagt vatnsmagn lindanna í Landbroti og Meðallandi er nú um $40 \text{ m}^3/\text{sek.}$ að ársmeðaltali. Mælingar skortir í lækjunum frá árunum 1980 til 1992, þegar mestu var veitt á hraunin við Árkvísar. Heimamönnunum ber saman um að það hafi verið meira í sumum lindarvötnunum á þessu tímabili, einkum að sumri til. Lýsingar heimamanna og mat starfsmanna Orkustofnunar á vatnsmagni lindalækjanna sumarið 1988 og vor- ið 1990 benda þó til þess að auki sumar- vatnsins hafi ekki verið svo ýkja mikill (Freysteinn Sigurðsson, 1997).

Áveiturnar hjá Árkvísalum og austan Skálar skila líklega nokkru til jarðvatnsins, en hversu mikið það er og hversu miklu máli það skiptir í heild er ekki vitað með vissu. Samkvæmt þeim vísbendingum sem rannsóknir Orkustofnunar hafa gefið þá gæti lindarennslí minnkað um $4 \text{ m}^3/\text{sek.}$, eða um 10%, ef lokað yrði fyrir allt rennsli jökul- vatns út á Eldhraunið. Það er þó hæpið að skerðingin verði svo mikil. Líklegra er að vatnsskerðingin verði ekki nema $1 - 2 \text{ m}^3/\text{sek.}$ (Freysteinn Sigurðson, 1997).



16. mynd. Þar sem vatn fer um drepst mosinn. S.M. 1997



17. mynd. Vatn flæðir út úr farvegi Skaftár vestan við bæinn Skál. Þjóðvegurinn sést neðst t.h. O. S. 1997.

Niðurlag

Segja má að þær breytingar sem orðið hafa á Eldhrauni á Út-Síðu séu verulegar. Samanburður loftmynda sýnir svo ekki verður um deilt að sífellt stærri svæði í Eldhrauni eru að hverfa undir sand og aur. Nauðsynlegt er að huga að hvort ekki sé rétt að gera ráðstafanir til að koma í veg fyrir að jökulaurinn dreifist enn frekar, ella mun úfið, mosagróíð Eldhraun heyra sögunni til og lindalækirnir í Meðallandi og Landbroti breytast í jökulvatnsskvislar.

Rannsóknir Orkustofnunar hafa leitt í ljós að áveituvatn veldur óverulegum vexti

lindarennslis þegar á heildina er litið og að það sé fyrst og fremst dreifing úrkomu yfir árið sem mestu ræður um grunnvatnstöðuna. Veiting vatns út á Eldhraun verður því að teljast hæpin. Sandburðurinn sem henni fylgir mun hinsvegar án efa smám saman hylja þessa einstæðu og sögulegu náttúrusmíð sem Eldhraunið er.

* * * * *

Höfundur er landfræðingur og vinnur við umhverfisrannsóknir hjá Landgræðslu ríkisins.

Heimildir

- Alþingistiðindi. 1955. Þingskjal 430. Tillaga til Þingsályktunar, auk fylgiskjala I og II.
Freysteinn Sigurðsson. 1997. Lindir í Landbroti og Meðallandi. Uppruni lindarvatns. Orkustofnun 97021. Unnið fyrir: Vegagerðina, Landgræðslu ríkisins og Skaftárhrepp.
Jón Jónsson. 1958. Tungulækur í Landbroti. Rannsóknir í Eldhrauni 1957. Skilagrein 136. Raforkumálastjóri, Vatnadeild.
Landmælingar Íslands. 1946. Loftmynd AMS 116/10025/1-2.
Landmælingar Íslands. 1957. Loftmynd LÍ 2 5136.
Landmælingar Íslands. 1980. Loftmynd F 2036.
Landmælingar Íslands. 1991. Loftmynd L 9663.

- Landmælingar Íslands. 1992. Loftmyndir M 1470, M 1580, M 1582, M 1583, M 1606, M 1608.
Landgræðsla ríkisins 1997: Loftmyndir 1297, 1331.
Sigurjón Rist. 1956. Tungulækur í Landbroti. Skilagrein 119. Raforkumálastjóri, Vatnamælingar.
Snorri Zóphóníasson. 1994. Rennsli Skaftár og samband þess við lindarennslis. Framvinduskýrsla. Orkustofnun, Vatnsorkudeild. OS-94037/VOD-06 B.
Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson. 1996. Rennsli í Skaftárhlaupum og aur- og efnastyrkur í hlaupum 1994, 1995 og 1996. Orkustofnun, Vatnsorkudeild. OS-96066/VOD-07.



Ó.A. 1997

4. Sandur - sandfok

Ólafur Arnalds

Svartur sandurinn hefur greipt skýrar rúnir í sögu þjóðarinnar. Þar sem sandölduna ber yfir gróðurlendi breytist fjölbreytt nytsamlegt lífríki í óbyggilega auðn. Stærsti hluti landgræðsluaðgerða miðar að því að stemma stigu við sandinum. Með kortlagningu á jarðvegsrofi í landinu hefur nú í fyrsta skipti fengist yfirlit um íslenskar sandauðnir, en einnig er hafið átak í rannsóknum til þess að efla skilning á sandfoki í landinu.

Svartur sandur er meðal höfuðeinkenna íslenskrar náttúru. Kyngimagnaðar sandauðnir hálendisins heilla margan ferðalanginn. Öðrum finnst þær ógnvekjandi og jafnvel ljótar sökum þess hve gróðurvana þær eru. Þeir eru magir sem bera óttablandna virðingu fyrir sandinum eftir að hafa upplifað sandbyl.

Þar sem gróðurlendi hörfar fyrir auðninni

eru afleiðingarnar varanlegastar þar sem sandur er að verki, því mjög torvelt er fyrir gróður að ná þar fótfestu á ný. Víðfem gróðurlendi hafa lotið í lægra haldi fyrir sandinum og blómlegar byggðir hafa víða „farið í sand“. Nú er svo komið að sendin svæði þekja um fimmtung landsins og þau hafa stækkað verulega á síðasta árhundraði.



2.mynd. Á sandhöfunum er hver risastóra sandaldan við aðra. Suður-Alsír. G.P. 1988.

Sandgræðsla Íslands, sem seinna varð Landgræðsla ríkisins, var stofnuð til höfuðs sandinum, eins og nafnið ber með sér. Það er ennþá svo, eins og verið hefur í 90 ára sögu Landgræðslunnar, að meginþorri landgræðsluáðgerða miðað að því að hefta sandfok.

Það er mikilvægt að baráttan við sandinn byggist á þekkingu, svo sem á því hvernig sandurinn hegðar sér, hvaðan hann kemur og hvernig best er að stöðva framrás hans til frambúðar. Að þessu leiti hafa Íslendingar ekki brugðist rétt við. Rannsóknnum á sandfoki hefur því miður verið lítið sinnt. Kortlagning á jarðvegsrofi, sem gerð var á vegum Rannsóknastofnunar landbúnaðarins (RALA) og Landgræðslu ríkisins (LR) á árunum 1991-1996, bætti þó talsvert þar úr. Nú eru til mun gleggri upplýsingar en áður um hvar sandinn er að finna, vísbendingar um uppruna hans sem og ábendingar um þau svæði, þar sem líklegt er að sandfok aukist í framtíðinni. Jafnaframt þessu hafa RALA og LR nýverið sameinað krafta sína til að auka rannsóknir á eðli sandfoksins, meðal annars með tilstyrk Vísindasjóðs Rannsóknarráðs Íslands.

Sandsvæði heimsins

Á mörgum stöðum í heiminum eru risastór samfelld sandsvæði, sem án efa má telja meðal merkilegustu fyrirbrigða náttúru jarðar. Þau eru samfelldur hafsjór sands þar sem sandöldurnar rísa tugi metra undan höfuð vindáttinni. Slík svæði eru talin þekja um 6% þurrlendis jarðar og eru að langmestu leiti í þurrum eyðimörkum (Pye og Tsoar, 1990). Sandsvæðin hafa mörg heiti svo sem „erg“ á arabísku, „sand seas“ og „sand sheet“ á ensku. Rúmur tugur þeirra er stærri að flatarmáli en 200 000 km². Stærstu sandsvæðin eru talin vera Gibson auðnin í Ástralíu, um 630 000 km² og Khalí eyðimörkin í Arabíu, um 560 000 km² (Wilson, 1973). Stærsta sandhaf Afríku er Erg Chech í suðurhluta Alsír, um 320 000 km². Til samanburðar má geta þess að Ísland er rétt rúmlega 100 000 km² að flatarmáli.

Ýmiss konar yfirborðsmunstur eða ójöfnur einkenna sandsvæðin, allt frá litlum gárum („ripples“) til sandalda („dunes“). Stærstu sandöldurnar, eins konar sandfell, ná nokkur hundruð metra hæð, en Norður-Afríkubúar kalla slíkar öldur „draas“ (sjá t.d. Livingstone og Warren, 1996).

Risastór sandsvæði eru ekki ný af nálinni. Leifar slíkra svæða frá forsögulegum tíma er víða að finna sem sérstakar jarðmyndanir úr sandsteini. Sandsvæði voru til muna stærri við hámark síðasta jökulskeiðs (Pye og Tsoar, 1990). Nú er óttast, að loftslagsbreytingar muni valda því, að þessi svæði taki að stækka á ný.

Segja má að könnun á sandsvæðum og sandfoki myndi sérstakt svið vísinda, þar sem margar fræðigreinar eru tvinnaðar saman. Fjölmargar vísindabækur eru tileinkaðar þessu efni en sú merkasta er eflaust sú fyrsta: *Eðli sandfoks og sandöldur* eftir Bretann Bagnold (1941). Hann kynnti fyrstur manna mörg þau atriði, sem ennþá eru notuð við rannsóknir á sandfoki. Má þar meðal annars

nefna þá líkingu hans sem skýrir við hvaða aðstæður sandfok hefst.

Í þeim bókum sem gefa yfirlit um helstu sandsvæði jarðar er Íslands sjaldan getið, enda vænta menn þess ekki að stórar samfelldar sandauðnir sé að finna utan þurkkasvæðanna.

Langflest sandsvæði jarðar eru mynduð af kvartssandi. Einnig eru þekkt svæði sem eru kalkrík og þar sem leir hefur bundist og myndað agnir af sandkornastærð. Sandsvæði, sem mynduð eru af gjósku og öðrum efnum, sem eiga ættir til eldgosa, eru frekar fátíð í heiminum samkvæmt yfirliti Edgett og Lancaster (1993). Þeir geta Íslands í samantekt sinni en hafa fáar heimildir að styðjast við. Ljóst er að íslensk sandsvæði hafa um margt mikila sérstöðu, vegna uppruna sandsins og fjölbreytileika í umhverfinu.

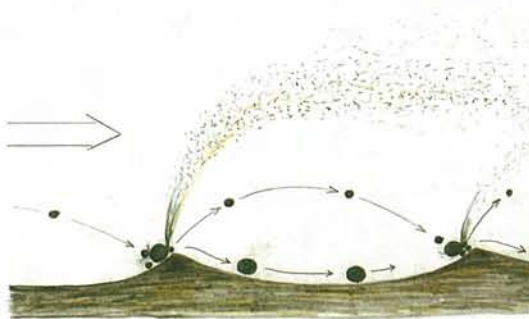
Eðli sandfoks

Það var fyrst á þriðja og fjórða áratug aldarinnar, sem menn tóku að öðlast sæmílegan skilning á eðli vindrofs. Á þessum árum var gríðarlegt vindrof á sléttum Bandaríkjamönnum, þar sem viðkvæm jaðarsvæði voru brotin til ræktunar. Afleiðingin varð einhver mesta eyðing jarðvegs í sögu mannkynsins, *rykstrókurinn mikli* („The Great Dust Bowl“). Bandaríkjamenn brugðust við með umfangsmiklum rannsóknum, auk þess sem ræktun viðkvæmra svæða var bönnuð með lagasetningu. Þeim, sem vilja kynna sér betur vindrofsfræði, er bent á yfirlit Skidmore o.fl. (1994) og mjög aðgengilegan kafla um vindrof í bók Ritter o.fl. (1995) um landmótun.

Skrið, svif og stökk

Líkja má hegðun sands, sem fýkur eftir yfirborðinu, við vatn, sem rennur undan halla, enda eru reiknijöfnur, sem notaðar eru til að lýsa flæði sands og vatns á margan hátt svipaðar.

Flest sandkorn, sem fjúka undan vindi, hoppa og skoppa eftir yfirborðinu og valda



3.mynd. Skýringarmynd af sandfoki. Stærstu kornin skriða með jörðu en þau smæstu svífa á brott. Megnið berst áfram sem skokkefni, sem valda sífelldum árekstrum. Teikning Jón Guðmundsson 1998.

sífelldum árekstrum. Það eru einmitt árekstrarnir, sem eru drifkraftur vindrofs. Þeir valda því að kornin, sem fyrir verða, hrökkva undan og losna frá jörðinni. Vindurinn ýtir síðan á eftir kornunum. Kornin berast spölkorn áður en þau skella aftur á yfirborðið. Við það rekast þau á nokkur önnur korn. Þau korn, sem þá verða fyrir árekstri, takast á loft. Þannig bætast stöðugt fleiri korn í hópinn undan vindáttinni, sandfokið magnast upp. Stærstur hluti sandfoks verður með þessum hætti, það er með framskriði, sem að mestu leiti er innan við 30 cm frá jörðu (Chepil og Woodruff, 1963). Þetta hefur verið kallað *stökkhreyfing* korna á íslensku (Ólafur Arnalds, 1988) en heitir „saltation“ á ensku. Þessi ferðamáti kornanna mætti allt eins heita *skokk* (og *skokkefni*). Einhver hluti kornanna er of þungur til að hefjast á loft á þennan hátt. En kraftur árekstranna er þó nógur til þess að bifa þeim, svo þau *skriða* eftir jörðinni undan vindinum. Þau allra smæstu berast upp í loftið og mynda rykmökk þann, sem einkennir sandfok (*svif*), en oft á tíðum er það þó minnstur hluti foksins, sem þannig sést.

Ef sandur fýkur langar leiðir, minnkar hlut-



4. mynd. Vindgöng í Big Spring í Texas. Þar hafa verið gerðar tilraunir með íslenskan jarðveg. Ó.A. 1989.

fall bæði stærstu kornanna og þeirra smæstu. Stærstu kornin verða eftir en þau smæstu fjúka lengra í burtu. Kornastærð foksandsins verður sífellt einsleitari (*aðgreining*), sem aftur leiðir til þess að sandurinn verður æ fokgjarnari eftir því sem hann berst lengri leið.

Rofþröskuldur

Einn mikilvægasti þátturinn í rannsóknum á sandfoki er að kanna við hvaða vindstyrk sandfok hefst við tilteknar aðstæður. Þessi vindstyrkur er nefndur *rofþröskuldur* á íslensku („threshold velocity“). Rofþröskuldur



5. mynd. Á Hagavatnsaurum sunnan Langjökuls. Ó.A. 1996.

urinn er að sjálfsögðu ákaflega mismunandi eftir aðstæðum. Þar sem gróður eða stórgrýti hlífir yfirborðinu er rofþröskuldurinn mjög hár, það er að segja, sandurinn hreyfist ekki nema í aftakaveðrum. Gróðurvana sandsléttur hafa aftur á móti mun lægri rofþröskuld.

Eftir að rofþröskuldi er náð og fyrstu kornin taka að hreyfast, hefjast sífelldir árekstrar sem valda keðjuverkun. Segja má, að skyndilega taki sandur að flæða eftir yfirborðinu. Eftir það þarf minni vindstyrk til að viðhalda sandfokinu (*flæðiþröskuldur*).

Rofþröskuldur og sandfok eru vitaskuld háð kornastærð jarðvegsins eða sandsins á yfirborðinu. Í erlendum rannsóknum er oft miðað við að þau korn, sem eru stærri en 0,84 mm í þvermál fjúki ekki en þeim kornum, sem eru á bilinu 0,05–0,5 mm sé hættast við foki. Korn sem eru smærri en 0,05 mm mynda bindikrafta á milli sín, sem hamla foki.

Hluti sandsins á Íslandi er vikur, sem er mjög léttur í sér. Því getur mun grófara efni fokið hér á landi en almennt þekkist á sandsvæðum jarðar. Sem dæmi má nefna að það er algengt að sjá Hekluvikur, yfir 30 mm í þvermál, taka á rás undan vindinum.

Rannsóknir á rofþröskuldi á Íslandi sýna mikinn breytileika eftir landgerðum. Rannsóknaniðurstöður (Fanney Gísladóttir og Ólafur Arnalds, óbirt gögn) sýna, að sandfok á sandsvæðum hefst oft við vindhraðann 8–10 m/sekúndu (kaldi) miðað við vindstyrk í tveggja metra hæð yfir jörðu. Gildin geta verið til muna lægri þar sem finn einsleitur sandur er í yfirborði. Flæðiþröskuldurinn er oft um 2/3 af rofþröskuldi. Þessi gildi eru sambærileg við niðurstöður frá erlendum sandsvæðum. Þess má þó geta að mælingar í vindgöngum með íslenska mold sýna einhver lægstu gildi, sem mælst hafa (Ólafur Arnalds, 1990). Íslenskum jarðvegi er því hættara við vindrofi en almennt þekkist í heiminum. Þegar mestur hluti sandsins er basaltgler, bergbrot og kristallar virðist rofþröskuldurinn

vera svipaður og þekkest á eyðimerkursöndum annars staðar.

Hvaðan kemur sandurinn?

Stærstu sandsvæði jarðarinnar hafa fyrst og fremst orðið til við hægfara veðrun á sandsteini og öðru bergi á hlýjum þurrkasvæðum. Á miljónum ára safnast sandurinn fyrir en þurrkur og gróðurleysi hamla því að sandkornin leysist upp við efnaveðrun.

Á Íslandi eru aðstæður með allt öðrum hætti. Sandauðnir eiga sér tvær meginlindir, sem eru óþrjótandi uppsprettur sands: jöklar og eldgos.

Víkjum fyrst að jökulsandinum. Þar sem jökullinn ber yfir mylur hann bergið undir sér svo úr verður kynstrin öll af bergmylsnu, sandi og silti. Mylsnan veldur enn frekara rofi þegar hún berst með jöklinum eftir yfirborðinu. Vatnsrbráð hrifur með sér smæstu kornin, silt og sand. Bráðin sameinast smám saman í sytrur og síðan jökulár. Þegar jökulárnar byltast undan jöklinum hafa þær safnað í sig ókjörum af aur. Einnig er jökulurðin, sem veltist á undan jöklinum, mjög rík af sandi og silti. Síðan verður söguþráðurinn nokkuð flókin:

- * Sumar jökulár hverfa fljótlega eftir að þær líta dagsins ljós en vatnið kemur síðan fram sem lindarvatn, fjarri jökulrótum. Aurinn, sem áin bar með sér, verður eftir á yfirborðinu og verður þar uppspretta sandfoks. Þannig hagar meðal annars til við suðurjaðar Langjökuls, umhverfis Eiríksjökul og víða við norðvesturhluta Vatnajökuls.
- * Víða myndast jökullón við jökulsporð, eða stöðuvötn neðar á leið jökulárinnar, þar sem aurburður sest til í vatnsbotninum. Ef þessi vötn þorna upp, koma í ljós gríðarlegar námur sands, sem fokið getur úr í áratugi og jafnvel aldir. Dæmi um síkar aðstæður eru á Haukadalsheiði (Sandvatn) og sandfok frá fornum vötnum við við suðurjaðar Langjökuls.



6. mynd. Jökullæna við norðanverðan Eiríksjökul. Jökulvatnið hverfur í hraunið en eftir verða sandar, sem ennþá eru að breiðast út, meðal annars norður fyrir Norðlingafljót. Ó.A. 1995.

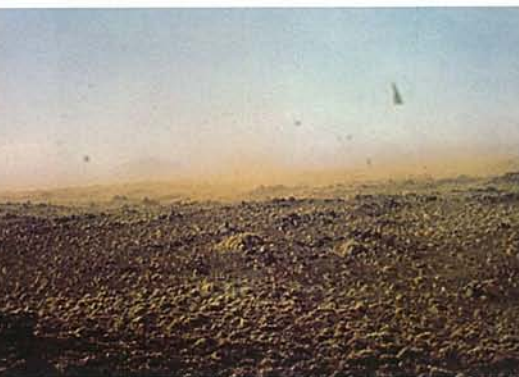


7. mynd. Jökulsporður. Ó.A. 1985.



8. mynd. Flóð í jökulá. Ó.A. 1997.

- * Þar sem jökull hörfar verða eftir sendin svæði, sem sandur getur fokið úr. Slíkar aðstæður sköpuðust víða þar sem land kom undan jökulum, þegar þeir tóku að hörfa á fyrri hluta aldarinnar. Leiða má líkur að því að sandfok frá jökulurðum, sem þannig sjá dagsins ljós, sé mest fyrst en minnki þegar á líður, þegar sandinn þverr en ekki bætist við urðina. Auk þess stuðlar frostlyfting að því að þekja yfirborðið grjóturð. Þannig kann til dæmis að hafa hagað til við norðurjaðra Hofsjökuls og Langjökuls á fyrri hluta þessarar aldar.
- * Flóð í jökulám hafa haft gríðarlegar afleiðingar fyrir umhverfið. Þar, sem árnar flæða, verða eftir kynstrin öll af lausum sandi, sem



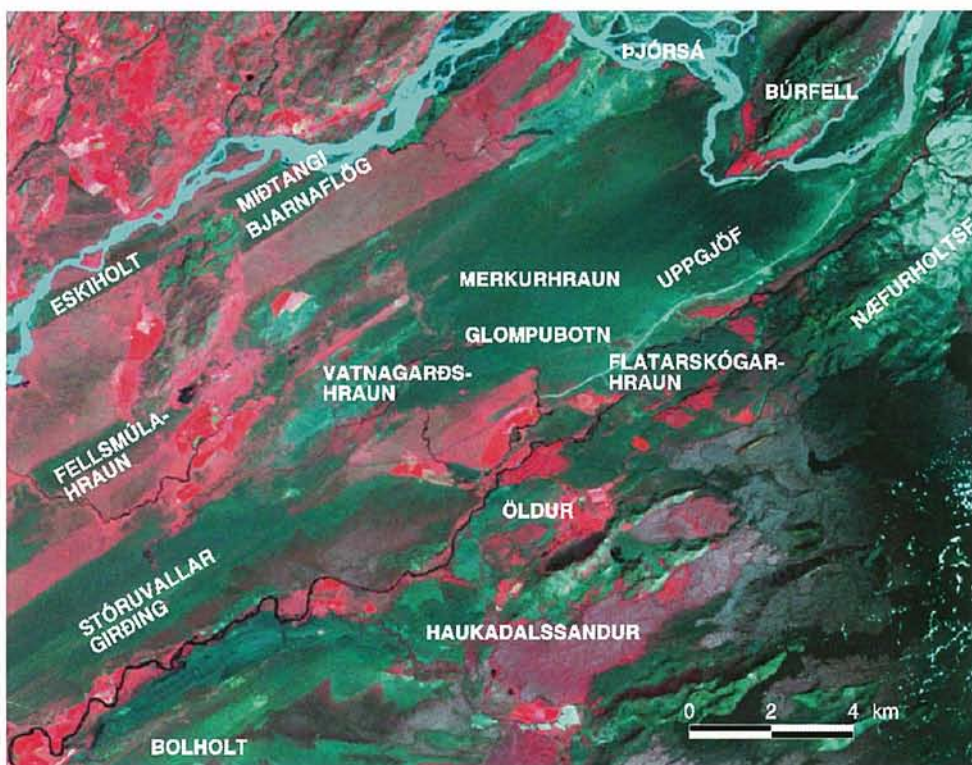
9. mynd. Frá Hólasandi. Ó.A. 1988.

tekur síðan á rás undan vindinum. Gott dæmi eru flóðin í Skaftá, sem hófust eftir miðja þessa öld, en sandur frá þeim veldur nú víða spjöllum á gróðurlendi í Skaftárþingi (sjá aðrar greinar í þessu riti um það efni). Flóð í Þjórsá hafa væntanlega valdið miklu um myndun áfoksgeiranna í Landssveit á síðustu öld (10. mynd). Spjöll af þessu tagi eru þó örugglega víðfemust út frá farvegi Jökulsár á Fjöllum. Þar valda mestu stórhlaup í Jökulsá, sem verða við eldgos í Vatnajökli. Hamfaraflóð vegna eldgosa eru einnig mikilvirkustu skaparar stóru sandsvæðanna með suðurströndinni, Skógarsands, Mýrdalssands og Skeiðarársands og örugglega nokkurra sandsvæða inn til landsins.

- * Að síðustu er rétt að nefna í þessari upptalningu að sendin setlög eru oft uppspretta sandfoks. Sem dæmi má nefna Hólasand, norðvestan Mývatns, og sandfokssvæði í Landbroti og Aðaldalshrauni. Þá getur veðrun á sandsteinsríku bergi í fjöllum lagt til drjúgt sandmagn niður á sléttlendi fyrir neðan og valdið þar tjóni á gróðri.

Af þessari upptalningu er ljóst, að jökul-sandurinn á sér margar leiðir og oft er það svo að erfitt er að greina uppruna sands, sem er fjarri upptökum. Mjög glögg skil geta myndast þar sem skilyrði til sandfoks við jökulrönd eru mismunandi. Gróður eltir nánast jökulröndina ef sanduppsprettur eru litlar en auðnin ríkir þar sem sandinn ber yfir. Þannig hagar til við Norðaustanverðan Vatnajökul en þar eru mjög glögg skil gróðurs og auðnar norðan Brúarjökuls.

Síðari meginuppspretta sandefna á Íslandi er eldfjallaaska eða gjóska. Í stærstu gjóskugosunum kemur upp því lík ógrynni efnis að það nemur nokkrum rúmkílómetrum (1 km^3 er 1.000.000.000 rúmmetrar). Allt frá Heklu og austur að Vatnajökli er mjög virkt eldsvæði þar sem gjóskugos eru tíð. Þessi gos hafa



10. mynd. Áfoksgeirar í Landsveit og á Rangárvöllum (svört tungulaga svæði). Myndin er innrauð og eru gróin svæði rauð en auðnir dökkar. Örnefni er tengjast þessum áfoksgeirum eru merkt á myndina. Teiknað inn á LANSAT gervitunglamynd. © RALA/LR/LMÍ/ES 1997.

myndað gríðarlega stórar sandnámur. Gjóskan er víða laus í sér og fýkur auðveldlega undan norðaustlægum áttum, einkum þar sem strengir myndast fram með fjöllum, svo sem um skarðið milli Búrfells og Heklu. Þaðan komu fokefnin, sem lögðu stóran hluta Rangárvalla í auðn fyrir um hundrað árum. Slík gjóskusvæði eru miklu víðar, til dæmis í nágrenni Öskju. Norðan Vatnajökuls og víðar blandast gjósken jökulsandi og efni, sem sandurinn sverfur úr hraunum, svo sandmagn-ið verður meira en ella.

Sandflæði

Þar, sem sandur berst eftir auðnum, má líkja fokinu við vatnsflæði enda er talað um sand-

flæði þegar rætt er um hve mikill sandur berst yfir landið. Miklu skiptir að kanna hversu sandflæðið er mikið og reyna að spá fyrir um þróun sandfokssvæðanna. Þá er einnig mikilvægt að afla upplýsinga um uppruna sandsins og hve mikill sandur er á sandleiðinni, frá upprunastað að leiðarlökum sandsins. Slíkir „áfangastaðir“ eru til dæmis árfarvegir, stöðuvötn eða djúpar dældir. Sandleiðirnar geta numið tugum kílómetra, til dæmis fyrir norðan Vatnajökul.

Við náttúrulegar aðstæður er erfitt að mæla sandfok. Oft þarf að bíða lengi eftir réttum skilyrðum. Þá er erfitt að hanna mælitæki til rannsókna, svo sem sandgildrur, sem ekki hafa einhver áhrif á vindinn. Af þessum



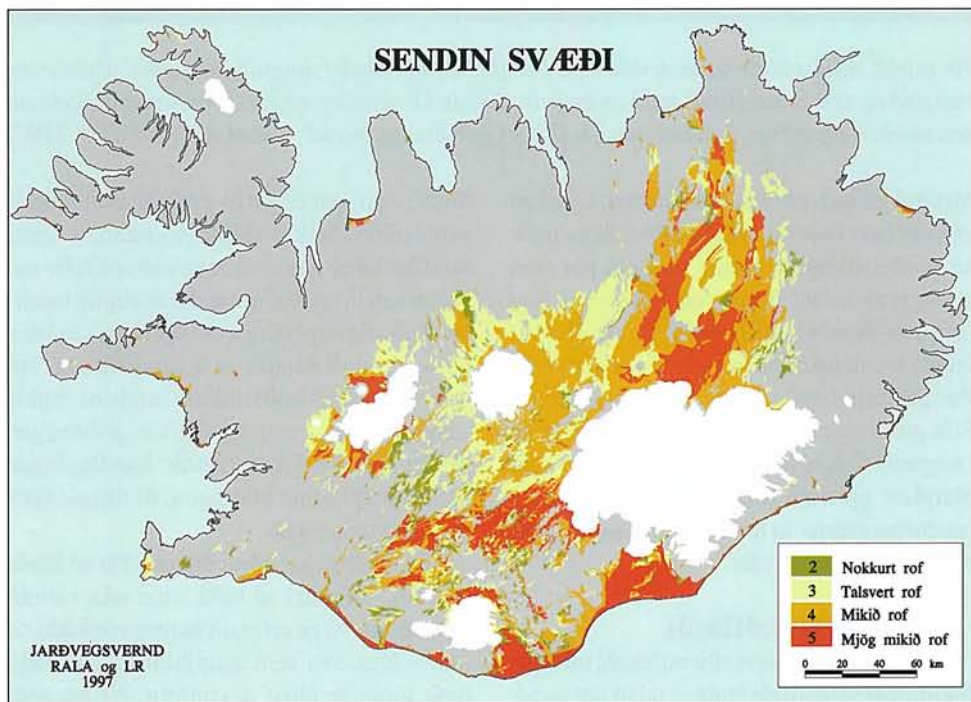
11. mynd. Tæki til mælinga á sandfoki. Litlir stautar gefa rafboð, þegar sandkorn skellur á þeim, og þannig er sandfokið mælt. Auk þess er foki safnað í gildrur í mismunandi hæð og helstu veðurfarsþættir skráðir. F.Ó.G. 1997.

12. mynd. Yfirlitskort af sandauðnum á Íslandi (Ólafur Arnalds o.fl., 1997:100).

sökum treystu vísindamenn lengst af á vindgöng til að afla gagna um vindrof.

Íslendingar hafa lengi haft óbeinan mælikvarða á sandflæði. Hér á landi hefur sandurinn oftlega tekið á rás á afmörkuðum tungulaga svæðum, sem nefnd eru *áfoksgeirar*. Mjög stórir áfoksgeirar mynduðust þegar sandur gekk niður Landsveit og Rangárvelli og lagði hvern bæinn á fætur öðrum í eyði fyrir um 100 árum síðan (10. mynd). Um miðbik aldarinnar lá við að hluti Öxarfjarðarhrepps færi í eyði vegna ágangs áfoksgeirans ofan af Hólsfjöllum. Reynslan á Mývatnsöræfum og Hólsfjöllum sýnir, að framrás áfoksgeira getur numið nokkur hundruð metrum á ári, jafnvel í einstökum stormum. Það er því til mikils að vinna að skilja eðli sandfoksins svo koma megi í veg fyrir náttúruhamfarir af þessu tagi.

Landgræðslan og RALA vinna nú að því að þróa aðferðir til að mæla sandflæði. Notuð eru sjálfvirk tæki og sandgildrur ásamt sjálf-



virikum veðurmælum til að afla gagna um rofþröskuld og flæði (11. mynd). Mælingarnar sýna að í sandstormum berast meira en 500 kg af sandi á hverri klukkustund yfir 1 m langa línu. Ef miðað er við eins km langa línu nemur flæðið yfir 500 tonnum á klst!

Íslensk sandsvæði

Við kortlagningu á rofi á vegum RALA og LR (Ólafur Arnalds o.fl., 1997) var sendnum auðnum skipt í þrjá yfirborðsflokka: *sanda* (S), *sendna mela* (SM) og *sendin hraun* (SH). Jafnframt var yfirborðinu gefin rofeinkunn eftir því hve rof var metið mikið: 3 (*talsvert rof*), 4 (*mikið rof*) og 5 (*mjög mikið rof*). Á sendnum svæðum er það vitaskuld laus sandur sem ræður rofeinkunninni. Sandar fá yfirleitt einkunnina 5 en sendin hraun og sendnir melar rofeinkunn 4, nema mikill laus sandur sé í yfirborðinu, þá er einkunnin alltaf 5. Þar sem hlutfallslega lítil ummerki voru um fok á yfirborðinu, fengu sendnar auðnir rofeinkunnina 3, sem er lægsta einkunn fyrir auðnir (gróin svæði þar sem rof er lítið fá vitaskuld lægri rofeinkunn). Sendin svæði með rofeinkunn 2 koma einnig fyrir, til dæmis svæði sem eru að gróa upp eða þar sem lítil sandur er í yfirborðinu.

Kortlagningin fór fram í mælikvarðanum 1:100 000 og hún gefur því nokkuð glögga yfirlitsmynd af landinu öllu, en aðeins hugmynd um helstu drætti innan hvers svæðis fyrir sig.

Meðfylgjandi kort sýnir helstu sandsvæði landsins. Allar stærstu sandauðninarnar eru



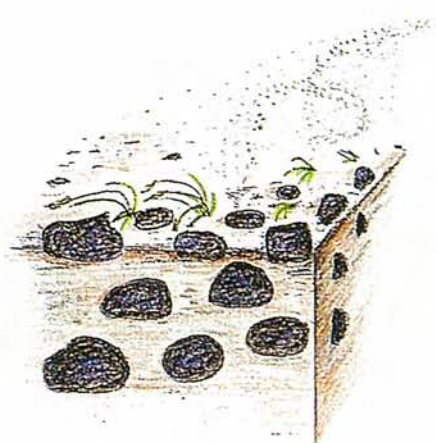
13. mynd. *Sendinn melur*. Ó.A. 1994.

í nágrenni jökla eða á hinu eldvirka svæði landsins. Ekki gefst rúm til að ræða einstök svæði í þessari grein en bent skal á kafla um landshluta (bls. 55-97) og kafla um sanda (bls. 98-103) í bókinni *Jarðvegsrof á Íslandi* (Ólafur Arnalds o.fl., 1997). Stærðir einstakra flokka sandauðna er sýndar á meðfylgjandi töflu.

Útlit og áferð sandsvæðanna er ákaflega mismunandi, allt frá sléttum söndum til úfinna hrauna, sem sandur hefur fyllt. Sendnir melar hafa mesta útbreiðslu sendinna svæða. Oft á tíðum gerir ferðamaðurinn sér ekki grein fyrir eðli landsins á sandmelum, því grjóturð hylur yfirborðið að mestu en undir er sandlag, sem er allt frá fáum sentímetrum og upp í tugi sentímetra á þykkt. Þessi sandur hefur smám saman safnast fyrir í melunum við sandfok en holklakinn lyftir grjótinu upp á yfirborðið jafnharðan. Yfirborðið ris þannig ofurhægt. Sendnir melar eru oft á sandleiðum. Ummerki

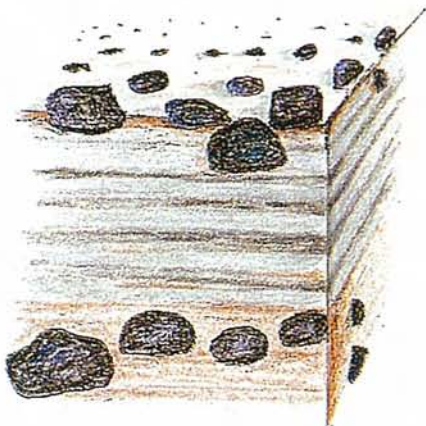
Landgerð	3	4	5	Samtals
S Sandar	318	1087	2828	4233
SM Sandmelar	5407	6217	1286	12910
SH Sandhraun	1366	1757	1620	4743
	709	19061	5734	21886

I Tafla. Stærð sandsvæða á Íslandi (km²) í rofflokkum 3, 4 og 5 (Ólafur Arnalds o.fl., 1997).



14. mynd. Þróun sandmela. Þegar sandur berst út yfir melana safnast hann fyrir í grýttu yfirborði þeirra. Á vetrum lyftast möl og grjót upp á yfirborðið við frostlyftingu og fela sandinn sem safnaðist yfir sumarið. Á þennan hátt safnast smám saman æ meiri sandur í melana og yfirborðið ris hægt og hægt. Sandlagið milli yfirborðsins og upprunalega melsins getur numið tugum sentimetra. Hvert 10 cm lag þýðir um 1000 tonn af sandi á hvern hektara lands.

Teikning ÓA/Jón Guðmundsson 1996.



um sandfok á yfirborðinu eru einkum fólgin í að hnellingarnir þar eru slípaðir og jafnvel sandorpnir. Þegar krakað er í yfirborðið með skóflu (14. mynd) kemur sandurinn í ljós. Sandmelum er hættast við foki í aftakaveðrum eftir að holklaki hefur losað um yfirborðið.

Sendin hraun eru afar mismunandi eftir upprunalegri gerð hraunsins og því hve mikill sandur hefur safnast fyrir í þeim. Úfin hraun draga verulega úr sandfoki til að byrja með því dældir og lautir hraunanna geta safnað ókjörum af sandi. Svo lengi sem sanduppsprettan ekki þverr, fyllast hraunin smám saman og verða að samfelldu sandhafi, eins og raunin hefur orðið víða á Rangárvöllum og í Ódáðahrauni.

Eiginlegir sandar hafa minnsta útbreiðslu hinna þriggja megingerða sendinna svæða. Þeir eru einkum þar, sem jökulflóð eru tíð, svo sem á Mýrdalssandi og Skeiðarársandi, en einnig í lægðum þar sem sandur getur safnast fyrir. Gott dæmi um hið síðarnefnda er Rótarsandur sunnan Langjökuls, þar sem áfoksgeirinn frá Vestari Hagafellsjökli stöðvast. Á mörgum svæðum fer þetta tvennt saman, tíð jökulflóð um lægðir í landslaginu.

Þar sem hæðir og aðrar misfellur eru á leið sandsins getur mikill sandur safnast fyrir



15. mynd. Sendið hraun. Ó.A. 1993.

hlémegin. Hinn kunni sandskafl sunnan Dimmuborga er gott dæmi um það (17. mynd). Sandöldur eins og þekkjast í erlend- um sandhöfum eru aftur á móti sjaldgæfar, sem er athyglisvert rannsóknarefni út af fyrir sig. Að vísu safnar melgresi sandinum í mel- hóla, sem tefja framrás sandsins, en hólarnir eru ekki sama eðlis og raunverulegar sandöld- ur („dunes“). Melhólar geta á þennan hátt safnað miklum sandi en hann er óstöðugur svo lengi sem gróðurhulan er rofin.

Á sandleiðinni eftir Hólsfjöllum er nokkuð áberandi eldgígur er ber nafnið Kvensöðull. Austan hans eru einhverjar stórfenglegustu sandöldur landsins. (18. mynd). Hver þeirra er hundruð metra á lengd en hæðin nemur á að giska 20-30 metrum. Sandöldurnar teygja sig hver af annarri til austurs nokkurra kíló- metra leið. Þessar öldur eru eins konar viðkomustaður sandsins á leið hans norður að áfoksgeiranum í Öxarfirði. Þær hafa ekki verið rannsakaðar sérstaklega.

Norðan Búrfells á Mývatnsöræfum og vestan Vestari Dyngjufjalla eru ævintýrlegar sandnámur (19. og 20. mynd) sem og víðar norðan Vatnajökuls. Sunnan lands eru sand- skaflarnir við Þorlákshöfn einna mikilfeng- legastir (21. mynd).

Hið íslenska sandumhverfi er nánast eins fjandsamlegt gróðri og unnt er að hugsá sér. Úrkoma safnast ekki fyrir í sandinum því þar skortir leir og lífræn efni, sem binda og miðla vatni til gróðurs. Hann þornar því skjótt aftur. Ekki bætir úr skák að svart yfirborðið getur hitnað mikið í sólskini svo hiti við yfirborðið jafnast á við það sem gerist í brækjuhitu stóru eyðimarkanna, jafnvel $>50^{\circ}\text{C}$. Kuldinn er ekki síður skeinuhættur, því á vetrum myndast stórar ísnálar í yfirborðinu, sem losar það og lyftir nýgræðingi upp með rótum. Að síðustu má nefna sandfokið, sem hefur gríðarlegan rofmátt. Það er aðeins melgresið sem fær staðist þessi hörðu skilyrði og verður að telja það undraverða hæfileika að fá þrifist við



16. mynd. Ó.A. 1996.



17. mynd. Sandskaflar við Dimmuborgir. A.A. 1991.



18. mynd. Sandskaflar við Kvennsöðul skammt austan Dettifoss. G.L.P. 1996.



19. mynd. Sandskaflar sunnan undir Bláfjalli nyrst í Ódáðahrauni. Ó.A. 1988.



20. mynd. Sandskafl við vestari Dyngjufjöll í Ódáðahrauni. Skaflinn myndast þar sem vindstrengurinn rennur fram undan hliðinni og vindstyrkurinn minnkar. Ó.A. 1991.



slíkan aðbúnað. Melur býr einnig í haginn fyrir annan gróður og sandsvæði geta þannig smám saman gróið upp.

Allur gróður á sandsvæðum þarf frið til að þroskast og dafna. Gróður slíkra svæða á ekkert aflögu. Bann við beit sandsvæða ætti tvímælalaust að vera þáttur í umhverfislöggjöf og landgræðslulöggjöf landsins.

Þróun sandsvæða

Flestum sandsvæðum er það sameiginlegt, að á meðan sandnámur eru til staðar berst sandur með þurrum vindáttum frá uppruna-stað og þangað sem hann getur sest til þegar vindur við yfirborðið minnkar. Slíkar aðstæður skapast til dæmis í skjóli gróðurs eða steina á yfirorði, þegar vindur lyftist yfir hæðir eða vindstrengur breiðir úr sér er hann streymir framundan fjallshlíð.

Þróun sandsvæða er meðal annars háð eftirtöldum atriðum:

- * Framboði á nýjum áfoksefnum. Ef uppsprettan þverr minnkar sandfokið inná sandleiðina.
- * Einkennum landsins og sandmagni á sandleiðinni. Sumar landgerðir geta bundið mikinn sand, svo sem hraun, en annars staðar flæðir sandurinn greiðlega yfir landið. Yfirborðið myndar því mismikla mótstöðu gegn foki. Með vaxandi þekkingu á sandfoki má vonandi reikna út hve lengi ákveðnar landgerðir taka við sandi og við hvaða aðstæður sandur fýkur lengra.
- * Veðurfari. Því tíðari, sem þurrir stormar eru, þeim mun hættara er er við foki svo sem glöggst sést í suðvestlægum vindáttum á Norðausturlandi eða norðlægum áttum á Suðurlandi. Hafa ber í huga að landslag mótar veðurfar. Vindstrengur með fjöllum getur borið mikinn sand en fokefni sitja eftir

21. mynd. Sandskaflar við Þorlákshöfn. S.M. 1998.



22. mynd. Á Mýrdalssandi. Ó.A. 1994.

í lægðum þar sem vindstyrkurinn minnkar.

* Vatnsrennsli. Þótt undarlegt megi virðast hefur rennsli vatns mikil áhrif á þróun sandsvæðanna. Vatnið flytur sandinn til og safnar honum í lægðir þar sem vindurinn getur tekið við þegar þornar. Vorleysingar eru öflugasti þátturinn. Sem dæmi má nefna vatnsrennsli niður á milli Bláfells og Sel-landafjalls. Þar sem straumhraði minnkar sest til sandur er síðan tekur á rás í átt til Dimmuborga. Slíkar aðstæður eru mun víðar en ætla mætti. Vatnið getur á þennan hátt markað nýjar brautir sands.

* Kornastærð og eðli sandsins. Eftir því sem kornastærð sandsins er einsleitari (jafnstór korn og lítið um mjög finkorna efni eða steina) og eftir því sem sandurinn er eðlis- léttari, þeim mun meiri hætta er á foki.

Þessi upptalning er vitaskuld ekki tæmandi en hún gefur til kynna að það eru býsna margir þættir sem móta sandfok á Íslandi.

Íslensk sandsvæði hafa stækkað gríðarlega mikið frá fyrstu öldum byggðar. En hve stór voru þessi svæði þegar landnámsmenn komu að landi? Um það verður ekki fjölyrt að öðru leiti en því að þau voru smá í samanburði við það sem nú er.

Mörg sandsvæðin virðast vera ung og jafn- vel aðeins fárra árhundraða gömul. Myndun þeirra tengist væntanlega stækkun jökla snemma á öldum Íslandsbyggðar. Það er ljóst að jöklar ráða miklu um þróun sandsvæðanna en saga jöklanna hefur ekki verið skýrð nógu vel fram til þessa.

Flóð, sem verða við eldgos eða þegar jökulkatlar tæmast, hafa afgerandi áhrif á þróun margra sandsvæða. Þetta á ekki aðeins við um sandana við suðurströndina. Sem dæmi má nefna að gos í norðanverðum Vatna- jökli hafa að líkindum valdið miklu um eyð- ingu Ódádahrauns, en það var að mestu gróið áður fyrr (Ólafur Arnalds, 1992). Í og eftir jökulhlaup kemur sandurinn í eins konar gus-

um en sandfok getur minnkað aftur ef sanduppsprettan þverr. Því er þó ekki til að dreifa á hinum víðáttumiklum sandsvæðum Rangárvallasýslu og norðan Vatnajökuls, þar sem tala má um eiginleg sandhöf.

Í þessari grein verður ekki fjölyrt um áhrif beitar á þróun sandsvæða en benda má á kafla um beit á auðnum í bókinni *Jarðvegsrof á Íslandi* (Ólafur Arnalds o.fl., 1997). Mestu skiptir að gróður sé ekki beittur á þeim svæðum, sem verða fyrir ágangi sands, en því miður er langur vegur frá því að svo sé.

Heimildir

- Bagnold, R.A. 1941. The physics of blown sand and desert dunes. William Morrow, New York.
- Chepil, W.S. og N.P. Woodruff. 1963. The physics of wind erosion and its control. *Advances in Agronomy* 15:211-302.
- Edgett, K.S. og N. Lancaster. 1993. Volcanicalstic aeolian dunes: terrestrial examples and application to martian sands. *Journal of Arid Environments* 25:271-297.
- Livingstone, I. og A. Warren. 1996. Aeolian Geomorphology. An Introduction. Addison Wesley Longman Ltd, Harlow, UK.
- Ólafur Arnalds. 1988. Jarðvegseyðing. Græðum Ísland I: 47-68.
- Ólafur Arnalds. 1990. Characterization and erosion of Andisols in Iceland. Ph.D. ritgerð, Texas A&M University, College Station, Texas.
- Ólafur Arnalds. 1992. Jarðvegsleifar í Ódáðahrauni. Græðum Ísland IV:159-164.

Þakkarorð

Fanney Gísladóttir, Einar Grétarsson og Sigmar Metúsalemsson fá bestu þakkir fyrir samvinnu við rannsókir á sandfoki og aðstoð við samningu þessarar greinar.

* * * * *

Höfundur er jarðfræðingur og vinnur á Rannsóknastofnun Landbúnaðarins.

- Ólafur Arnalds, Elín Fjóra Þórarinsdóttir, Sigmar Metúsalemsson, Ásgeir Jónsson, Einar Grétarsson og Arnór Árnason. 1997. Jarðvegsrof á Íslandi. Landgræðsla ríkisins og Rannsóknastofnun landbúnaðarins.
- Pye, K. og H. Tsoar, 1990. Aeolian sand and sand dunes. Unwin Hyman, London, U.K.
- Ritter, D.F., R.C. Kochel og J.R. Miller. 1995. *Process Geomorphology*. 3. Útgáfa. Wm.C.Brown Publishers, London.
- Skidmore, E.L., L.J. Hagen, D.V. Armbrust, A.A. Durar, D.W. Fryrear, K.N. Potter, Wagner, L.E. og T. M. Zobeck. 1996. Methods for investigating basic processes and conditions affecting wind erosion. Í: R.Lal. (ritstj.), *Soil Erosion*, 2. útgáfa. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa. Bls. 295-330.
- Wilson, I.G. 1973. *Ergs. Sedimentary Geology* 10:77-106.

5. Ástand og uppbygging vistkerfa

Ása L. Aradóttir

Er ástand lands eitthvað sem skiptir máli eða er það bæn smekksatriði? Mótar ástand landsins afstöðu okkar til ásýndar þess? Hvaða áhrif hefur það á lífverur hvort ásýnd landsins einkennist af skógi, lyngmóa eða auðnum?

Í þessari grein er leitast við að skýja hvernig ástand landsins endurspeglast í mismunandi þáttum vistkerfisins, svo sem jarðvegi, vatnsbúskap og gróðri, og hvernig landgræðsla og landbætur þurfa að taka mið af ástandi landsins. Við þurfum að skilja hvað hefur tapast og vita hvaða þætti er mögulegt og nauðsynlegt að laga til að geta byggt illa farin vistkerfi upp á markvissan hátt. Annars eigum við á hættu að eyða vinnu og fjármunum í aðgerðir sem skila takmörkuðum árangri.

Eiginleikar vistkerfa

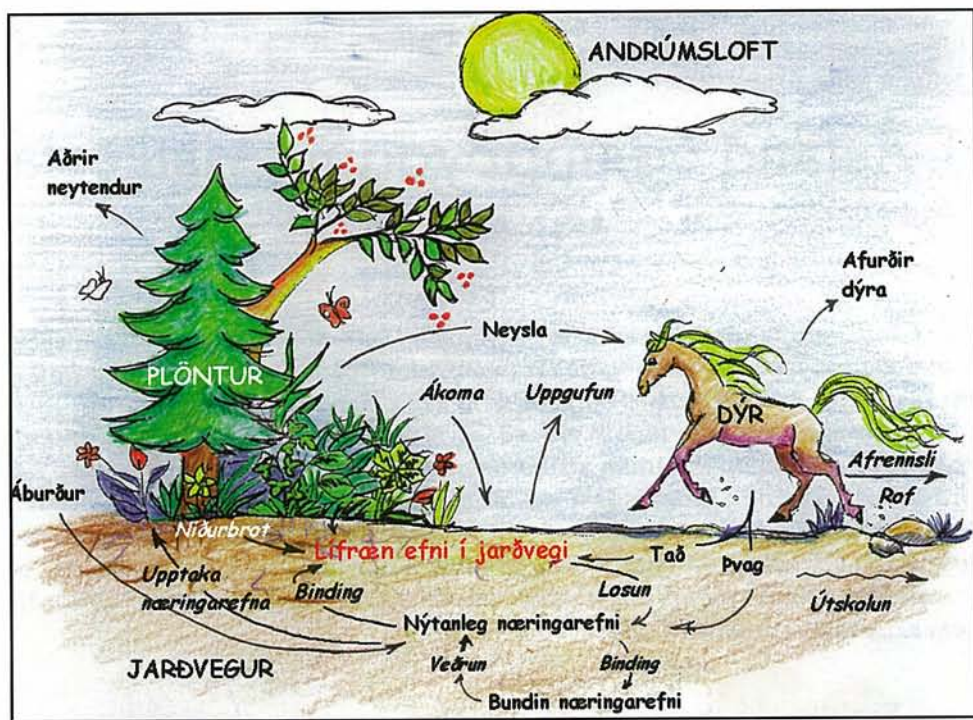
Vistkerfi tekur til allra lífvera sem búa á ákveðnu svæði og umhverfisins sem mótar lífsskilyrði þeirra (1. mynd). Vistkerfi hafa ákveðna eiginleika sem meðal annars eru notaðir við að lýsa þeim. Nauðsynlegt er að hafa þessa eiginleika til hliðsjónar þegar verið er að skipuleggja uppbyggingarstarf og meta árangur aðgerða.

Helstu eiginleikar vistkerfa eru **tegundasamsetning**, **mynstur**, **bygging** og **starfsemi**, auk **framvindu**, **sveigjanleika** og **stöðugleika** (Hobbs og Norton, 1996).

Tegundasamsetning vísar til þess hvaða tegundir lífvera eru til staðar og hversu mikið er af hverri. Þetta á ekki aðeins við tegundir plantna og stórra dýra, heldur einnig smádýr, sveppi og örverur. Í jarðvegi er ákaflega fjölbreytt dýra- og örverulíf, sem gegnir veigamiklu hlutverki við niðurbrot sinu og losun næringarefna.



1. mynd. Helstu hlutar vistkerfa. Eðlis- og efnaþættir ólífræna hlutans móta það umhverfi sem lífverurnar búa í.



2. mynd. Hringrás næringarefna í vistkerfum. Byggt á mynd í Briske og Heitschmidt 1991. Teikning Fífa Finnsdóttir 1998.

Mynstur gefur til kynna lárétta dreifingu tegunda og jarðvegs. Líta má á mynstrið á mismunandi mælikvarða, allt frá innbyrðis afstöðu einstaklinga af mismunandi tegundum og upp í dreifingu tegundanna og samfélag þeirra um landið.

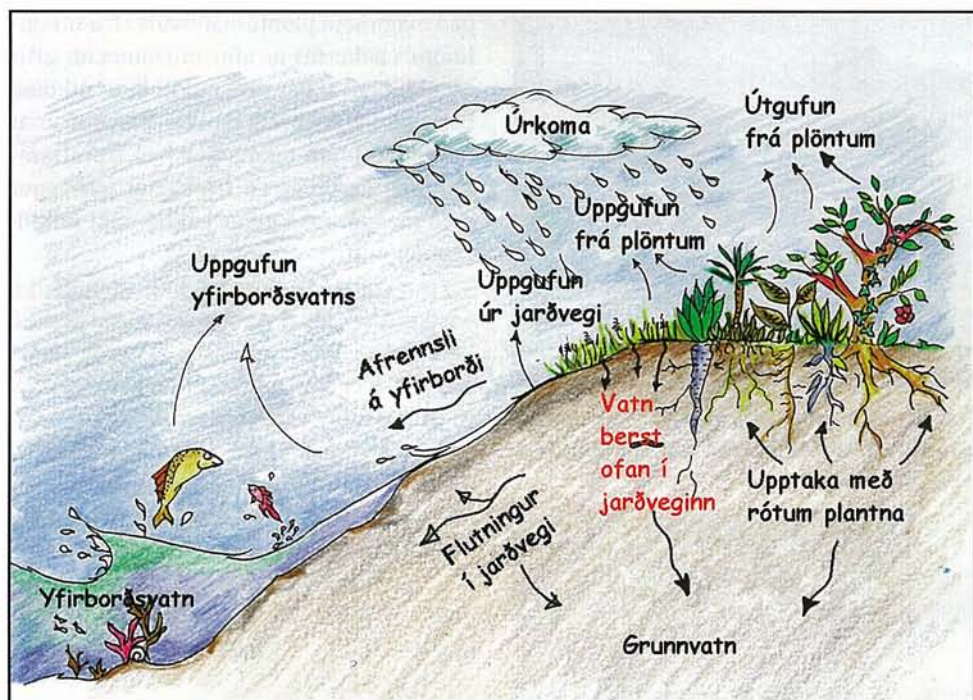
Bygging vísar meðal annars til lóðréttrar lagskiptingar gróðurs og annarra lífvera, sem er til staðar í flestum kerfum, auk lagskiptingar jarðvegs. Í íslenskum gróðursamfélögum geta verið allt að fjögur hæðarlög í gróðrinum og hafa þau verið kölluð trjálág, runnalág, graslag og svarð- eða mosalág (Steindór Steindórsson, 1964).

Starfsemi vistkerfa felst í hringrásum næringarefna og vatns og flutningi orku frá sólarljósi til öndunar. Þessi ferli eru undirstaða alls lífs á jörðinni.

Hringrás næringarefna um vistkerfi er

nokkuð flókin (2. mynd). Plönturnar taka næringarefni upp úr jarðveginum og þangað skila næringarefnin sér aftur sem sína eða eftir að hafa farið í gegn um eitt eða fleiri dýr. Næringarefnin losna og verða aðgengileg plöntum á ný þegar lifrænu efnin í jarðveginum brotna niður með hjálp smádýra og örvera. Lifrænu efnin í jarðveginum gegna lykilllutverki við bindingu og miðlun næringarefnanna. Þess vegna er uppbygging lifræns forða í jarðveginum mikilvægur þáttur við uppgræðslu auðna, ekki síður en myndun gróðurhulu.

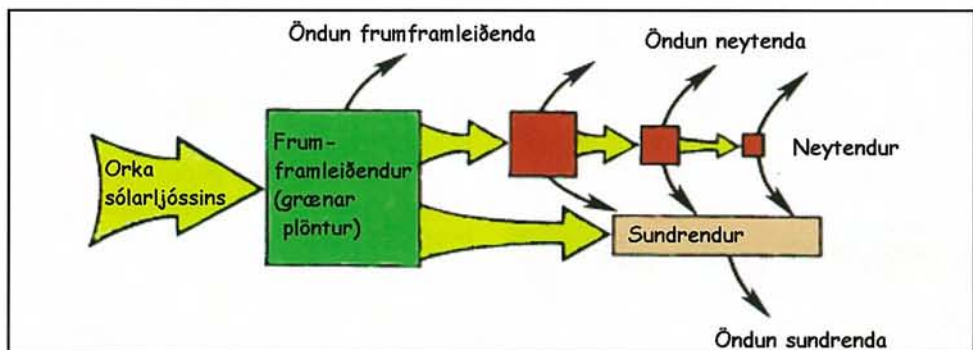
Hringrás vatns. Við vitum að vatn er nauðsynlegt öllu lífi en það eru ekki allir sem átta sig á því að lífríkið hefur mikil áhrif á hringrás vatnsins. Úrkoma sem fellur á ákveðið svæði getur ýmist runnið burt á yfirborði með tilheyrandi hættu á rofi eða borist ofan í jarðvegin og nýst þar gróðri eða bæst við



3. mynd. Einfölduð mynd af hringrás vatns í afmörkuðu vatnasviði. Byggt á mynd í Thurow 1991. Teikning Fífa Finnsdóttir 1998.

grunnvatnsforðann (3. mynd). Eftir því sem ástand gróðurs og jarðvegs er betra berst meira vatn ofan í jarðveginn og minna rennur burt á yfirborði.

Flutningur orku. Grænar plöntur binda orku sólarljóssins í lífræn efni sem allar aðrar lífverur byggja síðan á (4. mynd). Vistkerfi eru misvel búin til að binda orku og



4. mynd. Einfölduð mynd af flutningi orku um vistkerfi, frá því að orka sólarljóssins er bundin af frumframleiðendum og þar til hún losnar aftur sem hitaorka við öndun lífvera. Byggt á mynd í Briske og Heitschmidt 1991. Teikning Á.L.A.



5. mynd A. Dæmi um vistkerfi í mismunandi ástandi. Heilt gróðurlendi þar sem ástand er gott. Á.L.A. 1991.



5. mynd B. Rýrt eða spillt vistkerfi þar sem ástandi vistkerfisins hefur hnignað án þess að rofi eigi sér stað. Ó.A. 1992.



5. mynd C. Auðn, þar sem megnið af gróðri og jarðvegi hefur tapast. Ó.A. 1993.

það magn sem plönturnar binda (frumframleiðni vistkerfa) er afar mismunandi eftir ástandi þeirra. Þar sem mikill hluti úrkomu berst burt á yfirborði og lítið framboð er af næringarefnum takmarkar það frumframleiðnina verulega en frjósamur jarðvegur með nægum raka getur haldið uppi mikilli framleiðni.

Framvinda, sveigjanleiki og stöðugleiki. Vistkerfi eru alltaf að breytast vegna þess að þau verða sífellt fyrir raski, stóru og smáu. Sumt rask er eðlilegur hluti vistkerfa eins og til dæmis mörg veðurfarsfyrirbrigði eða eldur sem kviknar út frá eldingu. Maðurinn veldur víðtæku raski með aðgerðum sínum auk þess sem að rask af manna völdum getur orðið til þess að náttúrulegt rask valdi meiri breytingum á vistkerfinu en annars hefði orðið. Sauðkind í rúmum haga breytir hugsanlega vaxtarskilyrðum einstakra plantna en hefur lítil áhrif á gróðursamfélagið í heild til skamms tíma lítið. Langvarandi eða mikil beit getur hins vegar gjörbreytt vistkerfinu og gert það viðkvæmara gagnvart náttúrulegu raski eins og til dæmis veðurfarssveiflum. Hnattrænar loftslagsbreytingar geta valdið því að ákveðnar tegundir deyi út á stórum svæðum og aðrar komi í staðinn. Jarðvegsrof, eins og það sem markað hefur íslensk vistkerfi (Ólafur Arnalds o.fl., 1997), hefur mikil áhrif á vistkerfin þar sem það getur leitt til eyðingar flestra lífvera og mikils hluta jarðvegsauðlindarinnar á afmörkuðum svæðum.

Eftir röskun þróast vistkerfi þar til þau komast í einhverskonar jafnvægi við umhverfi sitt eða þar til þau verða fyrir raski á ný. Þetta ferli er kallað *framvinda* og er stundum talað um hana sem aðferð náttúrunnar sjálfar til að græða sárin. Misjafnt er hversu mikið rask vistkerfi þola án þess að breytast (*stöðugleiki*) og hversu fljótt þau ná sér aftur eftir rask (*sveigjanleiki*).

Ástand vistkerfa

Ýmsir þættir geta haft áhrif á mat okkar á ástandi lands svo sem fegurðarsmekkur og nýtingarsjónarmið eða hvað við höldum að sé náttúrulegt ástand. Hér á eftir mun ég reyna að varpa ljósi á hvað breytist þegar vistkerfum hnignar og hvaða máli það skiptir. Til einföldunar verða borin saman vistkerfi á þremur mismunandi ástandsstigum með tilliti til nokkurra mikilvægra þátta. Í fyrsta lagi er tekið dæmi um land í góðu ástandi eða heilt vistkerfi (5. mynd A), í öðru lagi land þar sem ástandi vistkerfisins hefur hnignað án þess að mikið rof eigi sér stað, það má kalla rýrt eða spillt vistkerfi (5. mynd B) og í þriðja lagi er land í slæmu ástandi sem hefur tapað megninu af gróðri og jarðvegsauðlindinni eða auðn (5. mynd C).

Gróðurþekjan er að mestu óskert í heila landinu og þó að hún geti verið farin að opnast í rýra landinu þarf ekki að vera um mikið rof að ræða. Á auðnunum er gróður- og jarðvegskápan horfin og oftast aðeins strjáll gróður eftir. Tegundasamsetning er afar mismunandi á milli þessara stiga. Hávaxinn gróður og plöntur sem eru eftirsóttar til beitar einkenna heila landið (Ása L. Aradóttir o.fl., 1992). Í spillta landinu eru litlir sem engir skjólgjafar og eftir eru lágvaxnari tegundir, gjarna þær sem beitarðýrin forðast. Á auðnunum er strjáll melagróður hins vegar algengastur og gróðurþekja oft á bilinu 1 til 5%.

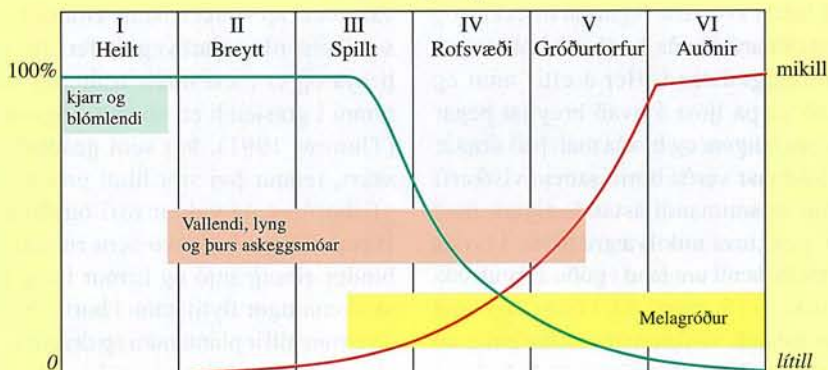
Í heila landinu er ekkert jarðvegsrof og þar er jarðvegurinn frjósamur því í honum er mikið af lífrænum efnum. Í rýra landinu eru rofdílar algengir, og hætta er á að vatnsrásir eða rofabörð myndist. Frjósemi jarðvegsins hefur rýrnað því gengið hefur á lífrænan forða hans. Á auðnum hefur stór hluti jarðvegsins tapast en þó getur þar enn verið um jarðvegsrof að ræða. Þar er jarðvegurinn mjög rýr og útskolun ör sem þýðir að næringarefni, til dæmis úr áburði, geta auðveldlega tapast áður en plönturnar ná að nýta þau.

Gróðurfar og ástand gróðurs hefur áhrif á vatnsbúskap vistkerfisins. Hlutfall úrkomu sem berst ofan í jarðveginn fer eftir gróðurþekju og er mest undir trjám og runnum, minni í graslendi en minnst á ógrónu landi (Thurow, 1991). Þar sem gróðurhulan er skert, rennur því stór hluti úrkomu burt á yfirborðinu og veldur rofi og flóðahættu. Hávaxinn gróður, svo sem runnar og tré, bindur einnig snjó og kemur í veg fyrir að skafrenningur flytji hann í burtu. Snjóþekja á vetrum hlífir plöntunum og dregur úr þurrk-skemmdum auk þess sem hún skiptir máli fyrir staðbundinn vatnsbúskap.

Það gefur auga leið að lífsskilyrði, og þar af leiðandi framleiðni vistkerfisins, eru mismunandi eftir ástandi landsins. Í heilu landi er jarðvegurinn frjósamur og góð rakaskilyrði í sverðinum. Í rýra landinu eru skilyrðin skert, m.a. vegna skjólleysis og vegna þess að frjósemi jarðvegsins hefur rýrnað. Þar hefur því dregið úr frumframleiðni miðað við heila landið. Á auðnunum eru lífsskilyrði sérstaklega erfið vegna þess að jarðvegurinn er rýr, vatnsmiðlun léleg og skjól lítið. Einnig valda frostflyting og svörfun við yfirborðið því að erfitt er fyrir plöntur að nema land. Frumframleiðni auðnanna er yfirleitt sáralítill og þar af leiðir að þær geta ekki haldið uppi miklu dýra- né örverulífi.

Eftir því sem meira tapast af gróðurhulunni og ástandið versnar, því dýrara og erfiðara er að endurreisa vistkerfið (6. mynd). Engra landbóta ætti að vera þörf á heila landinu en í spillta landinu gæti verið nauðsynlegt að loka rofsárum og hefta frekari jarðvegseyðingu. Einnig væri hugsanlegt að bæta vaxtar-skilyrðin þar með áburðargjöf eða kynna til sögunnar nýjar tegundir eins og tré og runna eða belgjurtir sem binda nitur. Á auðnunum þarf hins vegar að byggja vistkerfið upp frá grunni. Það getur verið ærið dýrt og erfitt bæði vegna þess að lífsskilyrðin eru orðin

Gróðurþekja



Kostnaður við að koma vistkerfinu aftur á 1. stig

6. mynd. Gróðurþekja minnkar (græn lína) og gróðurfar breytist við það að ástandi lands hnignar. Hlutfallslegur kostnaður við að endurreisa vistkerfi (rauð lína) verður meiri eftir því sem það er í verra ástandi. Ása L. Aradóttir, Ólafur Arnalds og Steve Archer. 1992.

afar léleg og einnig vegna þess að mikilvægar tegundir hafa dáið út á svæðinu. Það er betra að byrgja brunninn áður en barnið dettur ofan í hann - skynsamleg landnýting og annað forvarnarstarf sem miðar að því að koma í veg fyrir að ástand vistkerfa rýrni, borgar sig margfalt þegar til lengri tíma er litið.

Uppbygging vistkerfa

Markvissa eflingu vistkerfa þarf að byggja á traustum vísindalegum og tæknilegum grunni. Nauðsynlegt er að hafa góða þekkingu á ástandi þess svæðis sem unnið er með. Helst þarf að vera fyrir hendi skilningur á því hvað valdið hefur hnignuninni, í það minnsta að því marki að hægt sé að koma í veg fyrir að landinu haldi áfram að hnigna. Staðgóð þekking á framvindu vistkerfa við sambærilegar aðstæður getur komið að ómetanlegu gagni við skipulagningu aðgerða. Einnig er þekking á þeim tegundum sem unnið er með og tiltækri tækni að sjálfsögðu afar mikilvæg. Þetta þýðir þó ekki að uppbygging vistkerfa sé eingöngu viðfangsefni fyrir sérfræðinga. Það er stórt

verkefni að endurbæta spillt og eydd vistkerfi landsins og það vinnst ekki nema almenningur geri það að sínu. En þátttaka almennings verður að byggja á staðgðri þekkingu á því hvað þurfi að gera og hvers vegna. Fræðsla er því afar mikilvægur hluti landgræðslustarfs, ekki síður en rannsóknir, áætlanagerð eða landgræðsluaðgerðirnar sjálfar.

Margir telja það eflaust til óþurftar að flækja málin með flóknum fræðilegum tilvísunum þegar allt sem þarf til að græða upp landið eru áburður, fræ og vinnufúsar hendur. En þekking sem skilar sér í hagkvæmari og öruggari landbótaaðgerðum er dýrmæt því það er ekki sama hvernig farið er að.

Í fyrsta lagi er ekki víst að aðferðirnar sem eru notaðar séu tæknilega fullnægjandi. Til dæmis getur uppgræðsla með grasfræi og áburði skilað ágætis gróðurþekju á tiltölulega stuttum tíma (7. mynd). Þar sem jarðvegurinn er mjög rýr þarf þó líklega endurtekna áburðargjöf til að viðhalda þekju háplantna eins og kom í ljós í áburðartilraunum á



7. mynd. Uppgræðsla með grasfræi og áburði á Auðkúluheiði. Á.L.A 1986.

Blönduvirkjunarsvæðinu (Ingvi Þorsteins-son, 1991; Þóra Ellen Þórhallsdóttir, 1991). Þar sem árlega var borið á uppgrætt land jókst bæði uppskera og þekja grasa með áburðarmagni. Hins vegar varaði eftirverkun áburðarins aðeins skamman tíma þar sem hætt var að bera á uppgræðslureiti eftir fjögurra ára áburðargjöf. Þetta má að hluta til skýra með því að þrátt fyrir töluverða framleiðni varð sáralítil uppsöfnun á lífrænu efni í jarðvegi uppgræðslusvæðanna (Ólafur Arnalds og Friðrik Pálmason, 1986; Þorsteinn Guðmundsson, 1991).

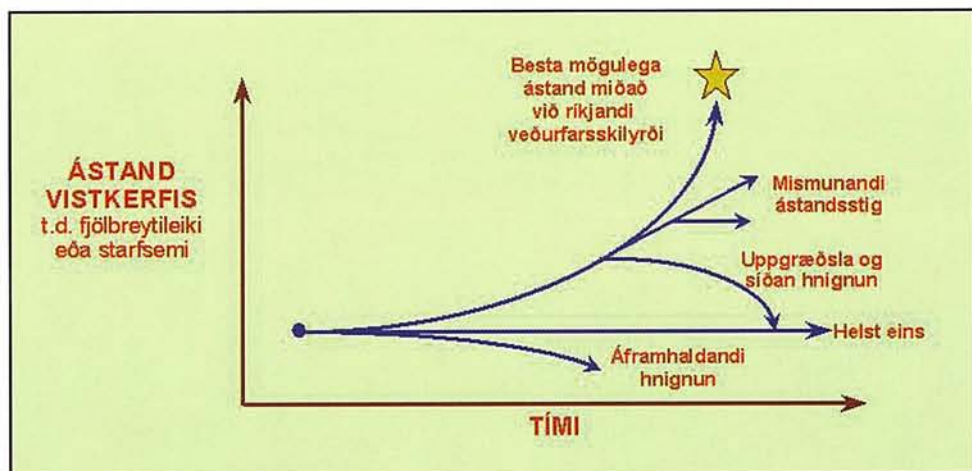
Í öðru lagi eru landbótaaðgerðir dýrar og spilltu svæðin eru stór. Þess vegna er mikilvægt að aðferðirnar sem eru notaðar séu þær hagkvæmustu sem völ er á en jafnframt líklegar til að skila árangri.

Í þriðja lagi er ekki víst að aðferðirnar uppfylli þau markmið sem við ætlum að ná fram með uppgræðslunni. Lúpína er til dæmis mikilvirk tegund við að byggja upp frjósemi jarðvegs en hún getur myndað þéttar breiður og verið hörð í samkeppni. Þar sem markmið landbótanna er að byggja hratt upp frjósemi jarðvegsins, t.d. til að fá beitoland eða til að

undirbúa jarðveginn fyrir aðra ræktun, getur lúpínan verið hagkvæmur kostur. Ef markmið okkar er hins vegar að byggja upp vistkerfi þar sem innlendar tegundir eins og birki og víðir eru ríkjandi getur verið óheppilegt að nota lúpínu, því tegundir sem hafa smá fræ og vaxa hægt í fyrstu eiga afar erfitt uppdráttar í samkeppni við lúpínuna þar sem hún nær að verða þétt (Ása L. Aradóttir, óbirt gögn). Þekkt eru dæmi erlendis frá um uppgræðslu sem ætluð var til að hjálpa landnámi innlendra tegunda en hafði öfug áhrif (t.d. Densmore, 1992; Marquez og Allen, 1996). Þessi dæmi sýna nauðsyn þess að eiginleikar og hegðun þeirra tegunda sem notaðar eru við landbætur séu vel þekktir.

Markmið landbóta

Á hátíðastundum er gjarnan talað um að við þurfum að greiða skuldina við landið og bæta fyrir þá gróðureyðingu sem verið hefur afleiðing búsetu fátækra þjóðar í harðbýlu landi. En þó að þetta sé göfugt markmið er ekki víst að allar uppgræðsluáðgerðir séu nauðsynlegar eða jafnvel æskilegar. Það er afar mikilvægt að markmið landbóta séu vel



8. mynd. Vistkerfi í lélegu ástandi geta þróast á mismunandi máta en hlutverk landgræðslu-aðgerða er að flýta þróun þeirra á það stig sem við óskum að ná. Eftir Hobbs og Norton 1996.

skilgreind áður en hafist er handa, slíkt gerir aðgerðirnar markvissari.

Við getum til dæmis skilgreint markmið landbóta út frá þörfum samfélagsins, það er **hvaða árangri** viljum við ná. Dæmi um slík markmið eru meðal annarra:

- Stöðvun hraðfara jarðvegseyðingar.
- Jarðvegsvernd, t.d. með styrkingu gróðurs til að draga úr hættu á jarðvegseyðingu
- Laga land sem orðið hefur fyrir skemmdum vegna framkvæmda, t.d. vegasár eða malarnám.
- Auka framleiðni og skila kerfinu á sjálfbært framleiðslustig, t.d. til beitar eða fyrir ræktun eins og t.d. skógrækt.
- Auka skjól og bæta vatnsbúskap.
- Endurheimt náttúrulegra (fyrri) vistkerfa.
- Viðhalda eða auka líffræðilega fjölbreytni á svæðum sem nýtt eru til framleiðslu.
- Binding CO_2 , m.a. vegna alþjóðlegra skuldbindinga.

Mörg þessara markmiða eru samræmanleg, til dæmis geta aðgerðir sem stuðla að jarðvegsvernd einnig leitt til aukinnar líffræðilegrar fjölbreytni og bundið CO_2 .

Markmið landbóta má einnig setja fram með hliðsjón af einkennum vistkerfa: tegundasamsetningu, byggingu, mynstri, starfsemi eða framvindu, það er **hvernig vistkerfi** viljum við byggja upp:

- Endurheimta fyrri vistkerfi, t.d. birki-skóga eða votlendi.
- Endurheimta starfsemi eða byggingu, en ekki endilega tegundasamsetningu, svo sem ræktun lúpínu á örfoka landi til að bæta næringarástand jarðvegsins og vatnsbúskap eða ræktun barrskógar á trjálausu landi.
- Endurheimta lykiltegundir og ákveðna starfsemi, t.d. að byggja upp vistkerfi sem hefur runnalag og trjálaga eða endurheimta búsvæði ákveðinna dýrategunda, s.s. rjúpu eða keldusvíns.

Það er erfiðleikum bundið að endurheimta nákvæma eftirlíkingu fyrri vistkerfa en ef hið

endurheimta vistkerfi hefur sömu einkennis- tegundir, byggingu og í meginatriðum sam- bærilega starfsemi og hið upphaflega má líta á það sem fullnægjandi árangur. Við getum einnig sett það markmið að endurheimta ákveðna starfsemi, svo sem að bæta vatns- búskapinn þannig að afrennsli á yfirborði sé í lágmarki eða að auka frumframleiðni vist- kerfisins. Til að ná slíkum markmiðum getur verið æskilegt að kynna til sögunnar aðrar tegundir en þær upphaflegu en það fer að sjálfsögðu eftir því hvernig fyrirhugað er að nýta landið í framtíðinni.

Skýr markmið hjálpa okkur ekki aðeins við að skipuleggja aðgerðirnar, heldur eru þau nauðsynleg til að hægt sé að meta árangur aðgerða (Ólafur Arnalds, 1988). Við mark- miðssetningu og mat á árangri aðgerða er þó brýnt að hafa í huga að uppbygging vistkerfa er langtímaverkefni og aðgerðir hafa fyrst og fremst þann tilgang að koma ákveðnu þróun- arferli af stað, fremur en að búa til fullskap- að vistkerfi á stuttum tíma.

Aðferðir við landbætur

Aðferðir við landbætur þarf að velja með hliðsjón af settum markmiðum, þeim tíma sem er ætlaður til verksins, ástandi þess lands sem bæta á og síðast en ekki síst, hvað við höfum mikið fé til verksins. Það eru ekki til neinar allsherjarlausnir við val á aðferð- um. Hins vegar er nauðsynlegt að átta sig á að náttúruleg **framvinda** er afar mikilvæg undirstaða alls landbótastarfs (Bradshaw, 1987). Við eigum að vinna með henni og láta hana hjálpa okkur (Ása L. Aradóttir, 1994) en það getur valdið okkur ómældum vand- ræðum ef við ætlum að reyna að vinna á móti framvindunni.

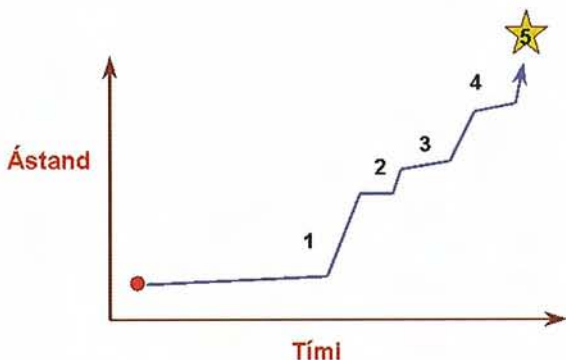
Vistkerfi sem er í slæmu ásigkomulagi getur þróast á mismunandi máta (8. mynd). Því getur haldið áfram að hnigna með tím- anum eða það getur haldist lítið breytt um langt skeið ef litlar breytingar verða á um-

hverfi þess og nýtingu. Bætt nýting, friðun eða landbætur geta komið uppbyggingu vistkerfis af stað. Markmið landbóta getur verið að ná bestu mögulega ástandi miðað við ríkjandi umhverfisskilyrði, það sem stundum hefur verið kallað hástíg. Hins veg- ar geta landbætur miðað að því að ná ein- hverju öðru ástandsstigi, sem kannski fellur betur að markmiðum okkar.

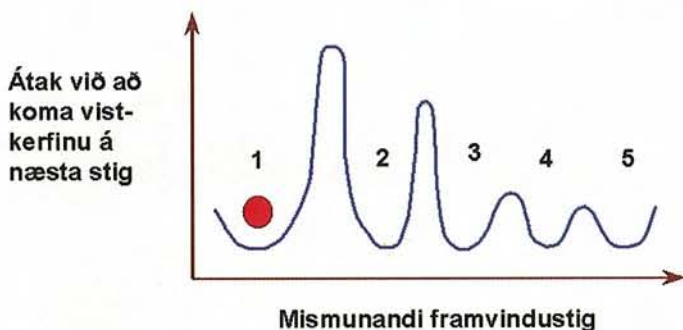


Sáning birkifræs í Gunnlaugsskógi á Rangárvöllum í kringum 1940 er dæmi um vel heppnaðan flutning vistkerfis yfir þröskuld. Langt var í næsta kjarr frá þess- um stað en þar hefur birkið þrífist ágætlega og gengt lykilhlutverki við framvindu. Þessi litla sáning hefur reynst fræupp- spretta fyrir mikið landnám birkis, auk þess sem síðari tíma grassáningar og áburð- argjöf hafa stuðlað enn frekar að landnámi birkis og víðis, og nemur útbreiðsla birki- kjarrs á svæðinu nú allmörgum hekturum (Ása L. Aradóttir, 1991).

Þó að landbætur geti skilað góðum árangri til skamms tíma er mögulegt að vistkerfinu hnigni aftur síðar ef ekki er staðið rétt að



9. mynd A. Þróun vistkerfa fylgir yfirleitt ekki beinni, hnökralausri línu, heldur gerist hún í þrepum eða stökkum. Teikning Á.L.A. 1997.



9. mynd B. Þróun vistkerfa er skrykkjótt ferli þar sem hindranir eða þröskuldar draga úr þróunarhraðanum. Teikning Á.L.A. 1997.

málum, t.d. vegna rangrar landnýtingar eða vegna þess að þær bjuggu til kerfi sem hélt ekki við án endurtekinna inngripa. Sáning grasfræs samfara áburðargjöf gefur gróðurþekju fljótt og vel og er því að mörgu leyti eðlilegur valkostur út frá sjónarhóli jarðræktarinnar. Hins vegar þrífst slíkt graslandi ekki á mjög rýru landi án endurtekinna áburðargjafar og þekkt eru dæmi um að grassáningar á rýrum jarðvegi gangi fljótt úr sér (Elín Gunnlaugsdóttir, 1985, Ingvi Þorsteinsson, 1991). Uppgræðsla með grasfræi og áburði er því ekki fullnægjandi valkostur vistfræðilega séð nema þar sem hún verður til þess að auka líkur á landnámi annars gróðurs (t.d. Ása L. Aradóttir, 1991) en það er meðal annars háð umhverfisiskilyrðum og fræregni.

Þróun vistkerfa er gjarna sýnd sem bein, hnökralaus lína. Þeir sem hafa fylgst með svæðum eftir friðun hafa þó tekið eftir því að þróunin virðist frekar ganga í stökkum eða

þrepum (9. mynd A). Litlar breytingar eru sjáanlegar í langan tíma en síðan verður líkt og sprenging og miklar breytingar koma í ljós á tiltölulega stuttum tíma. Hvernig má skýra það?

Við getum hugsað okkur þróunina sem flutning vistkerfisins milli mismunandi stiga, þar sem ákveðnar hindranir eða þröskuldar (9. mynd B) draga úr þróunarhraðanum en þegar kerfið kemst yfir þá verður þróunin hraðari (Hobbs og Norton, 1996). Svona þröskuldar gætu til dæmis verið fölgirnir í lítilli frjósemi jarðvegsins eða mikilli frostlyftingu sem gerir landnám erfitt. Einnig geta lykiltegundir háplantna og sambýlisörvera, eins og til dæmis sveppróta, orðið útdauðar á svæðinu og þurfa því að nema land á ný.

Landbætur snúast um framvindu, því þær skapa ekki fullbúin vistkerfi heldur er hlutverk þeirra að hraða þróun vistkerfisins og beina henni í ákveðinn farveg. Það er best gert með því finna hvaða þættir hindra fram-

vinduna - skilgreina þröskuldana - og finna leiðir til að koma vistkerfinu yfir þá. Þetta gæti til dæmis verið fólgið í því að bera á áburð til að örva plöntuvöxt og fræframleiðslu eða með því að stuðla að landnámi tegunda sem gegna lykilhlutverki við gróðurframvinduna (sjá ramma á bls.91).

Með því að hjálpa vistkerfinu á þennan hátt vinnst tvennt: í fyrsta lagi flýtum við þróuninni og í öðru lagi getum við haft áhrif á hana, það er stjórnað því upp að vissu marki hvaða vistkerfi verður til. Kostur slíkrar nálgunar, ef rétt er að staðið, er sá að landbæturnar verða tiltölulega hagkvæmar því aðeins er gert það sem nauðsynlegt er talið til að ýta vistkerfinu áfram yfir þröskulda en náttúrulegri framvindu ætlað að sjá um stóran hluta verksins.

Samantekt

Vistkerfi í góðu ástandi hafa meiri framleiðni en rýr eða spillt, auk þess sem ástand vistkerfa hefur áhrif á hæfileika þeirra til

vatnsmiðlunar og bindingar dýrmætra næringarefna.

Meðan gróðurhulan er heil og jarðvegs-eyðing lítil er tiltölulega ódýrt að bæta ástand vistkerfisins en eftir því sem meira tapast verða landbætur bæði erfiðari og dýrari.

Setja þarf skýr markmið fyrir allar landbætur. Það hjálpar við val á aðferðum, auk þess sem vel skilgreind markmið eru nauðsynleg til að hægt sé að meta árangur aðgerða.

Landgræðslu þarf að byggja á traustum vísindalegum og tæknilegum grunni. Þekking á framvindu vistkerfa er einkum mikilvæg því hlutverk landbóta er fyrst og fremst að að hraða framvindu og stýra henni.

* * * * *

Dr. Ása L. Aradóttir er sérfræðingur hjá Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins á Mógilsá.

Heimildir

Ása L. Aradóttir. 1991. Population biology and stand development of birch (*Betula pubescens* Ehrh.) on disturbed sites in Iceland. Doktorsritgerð við Texas A&M University, College Station, Texas. 103 bls.

Ása L. Aradóttir. 1994. Nýjar leiðir við endurheimt landgæða. Græðum Ísland V: 65-73.

Ása L. Aradóttir, Ólafur Arnalds og Steve Archer. 1992. Hnignun gróðurs og jarðvegs. Græðum Ísland IV: 73-82.

Bradshaw, A. 1987. Restoration: an acid test for ecology. Bls. 23-29 í: Restoration ecology. A synthetic approach to ecological research. W.R. Jordan, M.E. Gilpin og J.D. Aber (ritstj.) Cambridge University Press, Cambridge.

Briske, D.D. og R.K. Heitschmidt. 1991. An ecological perspective. Bls. 11-26 í: R.K. Heitschmidt og J.W. Stuth (ritstj.). Grazing Management. An Ecological Perspective. Timber Press, Portland, Oregon.

Densmore, R.V. 1992. Succession on an Alaskan tundra disturbance with and without assisted revegetation with grass. Arctic and Alpine Research 24: 238-243.

Elín Gunnlaugsdóttir. 1985. Heiðagróður á Íslandi, tegundasamsetning hans og gróðurbreytingar með tilliti til uppgræðslu. Acta phytogeographica Suecia 75. Uppsala, Svíþjóð.

- Hobbs, R.J. og D.A. Norton. 1996. Towards a conceptual framework for restoration ecology. *Restoration Ecology* 4: 93-110.
- Ingvi Þorsteinsson (ritstj.). 1991. Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989. *Fjölrit Rala* nr. 151.
- Marquez, V.J. og E.B. Allen. 1996. Ineffectiveness of two annual legumes as nurse plants for establishment of *Artemisia californica* in coastal sage scrub. *Restoration Ecology* 4: 42-50.
- Ólafur Arnalds. 1988. Uppgræðsla: hugtök, markmið og árangur. Náttúrufræðingurinn 58:81-85.
- Ólafur Arnalds og Friðrik Pálmason. 1986. Jarðvegur í landgræðslutilraunum á virkjunarsvæði Blöndu. *Fjölrit Rala* nr. 118, 21 bls.
- Ólafur Arnalds, Elín Fjóla Þórarinsdóttir, Sigmar Metúsalemsson, Ásgeir Jónsson, Einar Grétarsson og Arnór Árnason. 1997. Jarðvegsrof á Íslandi. Landgræðsla ríkisins og Rannsóknastofnun landbúnaðarins, 157 bls.
- Steindór Steindórsson. 1964. Gróður á Íslandi. Almenna bókafélagið, Reykjavík, 186 bls.
- Thurrow, T.L. 1991. Hydrology and erosion. Bls. 141-159 í: R.K. Heitschmidt og J.W. Stuth (ritstj.). *Grazing Management. An Ecological Perspective*. Timber Press, Portland, Oregon.
- Þorsteinn Guðmundsson. 1991. Jarðvegsrannsóknir á tilraunarsvæðunum. Bls. 51-70 í: Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989. Ingvi Þorsteinsson, 1991 (ritstj.). *Fjölrit Rala* nr. 151.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir. 1991. Áhrif áburðar og sáningar á gróður í tilraunareitum á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði og eftirverkun áburðargjafar. Bls. 89-103 í: Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989. Ingvi Þorsteinsson 1991 (ritstj.). *Fjölrit Rala* nr. 151.

6. Jarðvegslíf og uppgræðsla

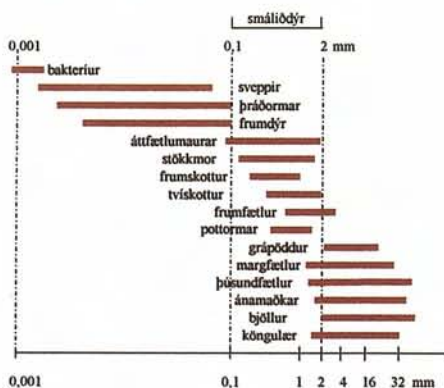
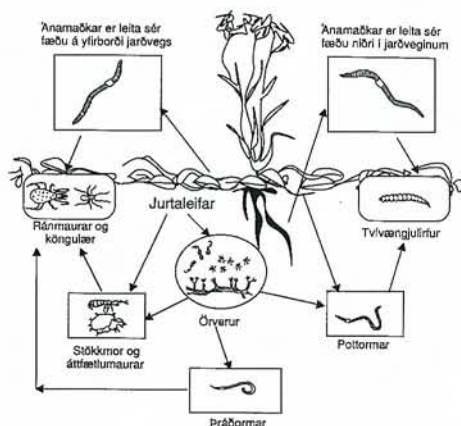
Hólmfríður Sigurðardóttir

Í aldanna rás hefur maðurinn haft áhrif á jarðveginn með ræktun til að afla sér og húsdýrum sínum fæðu. Þetta hefur alltaf haft mikil áhrif á þær lífverur sem lifa í jarðveginum, ekki síst í seinni tíð með vaxandi fólksfjölgun, breyttum lifnaðarháttum, tæknivæðingu og stóraukinni framkvæmdagleiði. Veðurfar, ræktunaraðferðir og ekki síst jarðvegurinn og það líf sem þar hrærist hafa áhrif á frjósemi jarðvegs, gróðurfar og þá uppskeru sem landið gefur af sér.

Lífið í jarðveginum lætur ekki mikið yfir sér við fyrstu sýn. Þótt handfylli af jarðvegi sé athuguð nánar, fæst sjaldan innsýn í það líf, sem þar hrærist, nema með aðstoð sérstakra söfnunaraðferða og tækja.

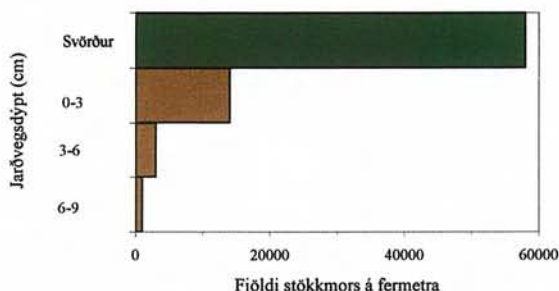
Í jarðvegi finnst aragrúi smágerðra lífvera, sem ekki eru síður margbreytilegar að

gerð og útliti en þær lífverur, sem lifa ofanjarðar (1. og 2. mynd). Allir þekkja ánamaðka og kvikindi eins og jötunuxa og margfætlur. En fáir hafa komið auga á smá-dýr eins og stökkmor, áttfætlumaura og þráðorma sem þó finnast í tugþúsundatali í frjósömum jarðvegi.



1. mynd. Í jarðvegi finnst aragrúi lífvera sem gegna mikilvægu hlutverki í vistkerfi jarðar. Teikning H.S.

2. mynd. Kroppsbreidd jarðvegslífvera getur spannað frá broti úr millimetra í nokkra sentimetra (Swift et al., 1979).



3. mynd. Fjöldi stökkmors í mismunandi jarðvegisdýpt í túni við Gunnarsholt. Teikning H.S.

Lífsskilyrði í jarðveginum

Jarðvegslífverur eru háðar margvislegum skilyrðum í umhverfinu. Loftslag og gróðurfar hafa áhrif á það hvaða lífverur eru ríkjandi á hverjum stað. Þær tegundir sem þrífast í sendnum jarðvegi eru aðrar en þær sem finnast í túnnum, hvað þá í skóglendi. Jarðvegshiti, -raki, sýrustig og fæða eru einnig umhverfispættir sem hafa áhrif á jarðvegslífverur. Oft getur reynst erfitt að segja til um fjölda, tegundasamsetningu og virkni þeirra í mismunandi gróðurlendi.

Lífsskilyrði í jarðvegi eru að mörgu leyti hentugri en ofanjarðar. Jarðvegslífverurnar eru

betur varðar gegn skyndilegum veðrabreytingum en lífverur á yfirborði jarðvegs en verulega dregur úr þessum veðrabreytingum með dýpt. Daglegra hitasveiflna gætir lítið neðan 50 cm en árstímabundnar hitasveiflur geta þó mælst í nokkurra metra dýpt.

Flestar jarðvegslífverur og þær stærstu lifa nærri jarðvegslífveru yfirborðinu í efstu 5-10 sentimetrinum (3. mynd). Þar eru holrúmin milli jarðvegsagnanna stærst en einnig er þar

mest framboð fæðu sem samanstandur einkum af rotnandi gróðurleifum sem falla á yfirborði jarðvegs. Mjög dregur úr stærð holrúmis og fæðuframboði eftir því sem neðar dregur í jarðvegin og fá dýr eru nógu smá til að geta tekið sér bólfestu í mikilli dýpt.

Sum jarðvegisdýr, eins og ánamaðkar og pottormar, sækja niður í jarðvegin á haustin með lækandi hitastigi. Einnig hefur sýnt sig að ungviðið heldur sig að jafnaði í meiri dýpt en fullorðnir einstaklingar.

Breytileiki í stærð, útliti, fæðunámi og æxlun hefur gert jarðvegslífverum kleift að aðlagast mismunandi aðstæðum í jarðveginum.

Fæða jarðvegslífvera og hvaða gagn gera þær?

Meðal jarðvegslífvera finnast rándýr (t.d. ránmaurar), sníkjudýr (t.d. þráðormar) og grasbítar (t.d. skordýralirfur) en flestar eru grotverur eins og ánamaðkar, sem éta rotnandi plöntuleifar. Gróðurinn leggur því til megnið af fæðu jarðvegslífvera.

Það er vel þekkt að plönturnar mynda lífræn efni úr lofti, vatni og næringarefnum í jarðvegi með aðstoð sólarljóssins. Þegar plöntur og plöntuhlutar sölna og deyja,



4. mynd. Tilraunasvæði Rala á Geitasandi við Gunnarsholt. H.S.1994.

falla þau til jarðar. Sé nægur raki í umhverfinu eru það fyrst og fremst örverur eins og bakteríur og sveppir sem hefja niðurbrotsstarfið en fljótlega bætast áttfætlumaurar, stökkmor og ánamaðkar í hópinn. Þessi dýr tryggja gróðurleifarnar og í meltingarvegi þeirra mylst fæðan enn frekar. Þannig eykst yfirborð fæðunnar og fleiri örverur komast að þessu gnægtarborði og niðurbrotið eykst. Dýrin blanda þannig smám saman gróðurleifunum saman við jarðveginn og að lokum ummyndast þær í ólifræn efnasambönd. Þá fyrst getur gróðurinn nýtt sér næringarefnin á nýjan leik. Segja má að jarðvegurinn og það líf sem þar hrærist sé nokkurs konar meltingarfæri gróðursins og því undirstaða lífs á yfirborði jarðar (Helgi Hallgrímsson, 1969)

Frjósemi jarðvegs ræðst af framboði á næringarefnum og skilyrðum til að nýta þau. Örverur leika aðalhlutverkið í hringrás næringarefna í öllum vistkerfum en jarðvegsdýr geta haft mikil áhrif á hversu hratt t.d. sína brotnar niður, einkum á þurrum svæðum.

Uppgræðsla á hálendi

Undanfárin ár hefur Landgræðsla ríkisins lagt áherslu á að græða upp örfoka land með áburði og grastegundum sem reynst hafa nægilega þolnar fyrir íslenskar aðstæður. Rannsóknir sérfræðinga Rala hafa sýnt að einungis fáar grastegundir eru aðlagðar aðstæðum sem ríkja á uppgræðslusvæðum á hálendi. Dæmi um slíkar tegundir eru túnvingull, *Festuca rubra*,

beringspuntur, *Deschampsia beringensis* og snarrótarpuntur, *Deschampsia caespitosa* (Áslaug Helgadóttir, 1988).

Á svæðum þar sem dreift hefur verið áburði og grasfræi er hrundið af stað framvindu á gróðri og jarðvegi (4. mynd) (Ingvi Þorsteinsson, 1991). Uppskeyra þeirra grastegunda sem best reynast er oft mikil, sína þeirra er næring fyrir jarðvegslífverur og gegnir mikilvægu hlutverki í jarðvegsmyndun á uppgræðslusvæðum. Þegar áburðargjöf er hætt breytist gróðurfarið. Það dregur úr uppskeru grastegunda en mosar, lyng, gráviðir og aðrar tegundir, sem eru aðlagðar ríkjandi aðstæðum, berast inn á svæðin (Sigurður H. Magnússon og Borgþór Magnússon, 1994). Yfirborð jarðvegs hefur yfirleitt styrkst vegna gróðurþekju grasanna en hún ein sér er ekki endilega mælikvarði á árangur uppgræðslu þegar til lengri tíma er lítið. Mælingar á virkni jarðvegslífvera geta einnig komið þar við sögu.

Virkni jarðvegslífvera á uppgræðslusvæðum

Sumrin 1994 og 1995 var aflað grunnupplýsinga um virkni lífvera í jarðvegi á mismunandi uppgræðslusvæðum. Rannsóknirnar beindust að þremur gömlum tilraunasvæðum Rala á Suðurlandi, sem hafa verið friðuð fyrir beit, en 8 ár voru þá liðin síðan áburði var síðast dreift á þau (I. tafla).

Sérhannaðir bómullarstrimlar voru notaðir sem mælikvarði á virkni jarðvegslífvera við náttúrulegar aðstæður (5. mynd). Aðferðin sem er einföld, stöðluð og fljót-

I. tafla. Yfirlit yfir rannsóknasvæði og gerð yfirborðs jarðvegs sbr. 8. mynd.

Rannsóknasvæði	Yfirborð jarðvegs	Hæð yfir sjó
a Hrauneyjafoss á Landmannaafrétti	Grýttur melur	420 m
b Geitasandur við Gunnarsholt	Sendinn melur	110 m
c Graslandi við Gunnarsholt	Graslandi	55 m



5. mynd. Skorið var í gegnum svörðinn með hnif og bómullarstrimlunum ýtt varlega lóðrétt niður í jarðveginn. Um 5 cm af hverjum strimli stóðu upp úr jarðveginum. H.S.1994.



virki byggist á því að þeir þættir sem áhrif hafa á niðurbrot lífræns efnis hafa einnig áhrif á niðurbrot sellulósa í bómullarstrimlunum. Á undanförunum árum hefur aðferðin verið prófuð í ólíkum vistkerfum á mismunandi breiddargráðum (Harrison, Latter og Walton, 1988). Töluverð reynsla hefur fengist af notkun hennar og hefur hún einkum þótt henta vel á kaldtempruðum svæðum þar sem samanburður er gerður á áhrifum umhverfisþátta og ræktunaraðferða á lífsstarfssemi í mismunandi jarðvegi (Beier og Rasmussen, 1994).

Í ljós kom að á þeim tæplega 3 mánuðum sem bómullarstrimlar voru í jarðvegi á uppgræðslusvæðunum brotnuðu þeir mjög hratt niður (6. og 7. mynd). Þetta átti bæði við um gróíð land og viðmiðunarsvæði á ógrónu landi. Var niðurbrot bómullarstrimlanna nánast sambærilegt við það sem gerist í sendnum jarðvegi í Norður-Evrópu (Beier og Rasmussen, 1994).

Niðurbrot var mest í 3-6 cm dýpt (8. mynd). Yfir sumartímann, þegar bjart er

6. mynd. Bómullarstrimlarnir voru teknir upp í lok ágústmánaðar og höfðu þá verið í jarðveginum í 3 mánuði. Niðurbrot var mun meira í strimlunum í graslendi þar sem jarðvegslífi er fjölbreytt en á ógrónu landi. H.S.1994.



7. mynd. Bómullarstrimlarnir voru klipptir niður í 3 sentímetra breiða bíta. Jaðrar bítanna voru því næst jafnaðir þannig að þeir urðu nákvæmlega jafn stórir. Teygjuþol þeirra var mælt í teygjuþolsmæli (Monsanto Tensometer Type W). H.S.1995.

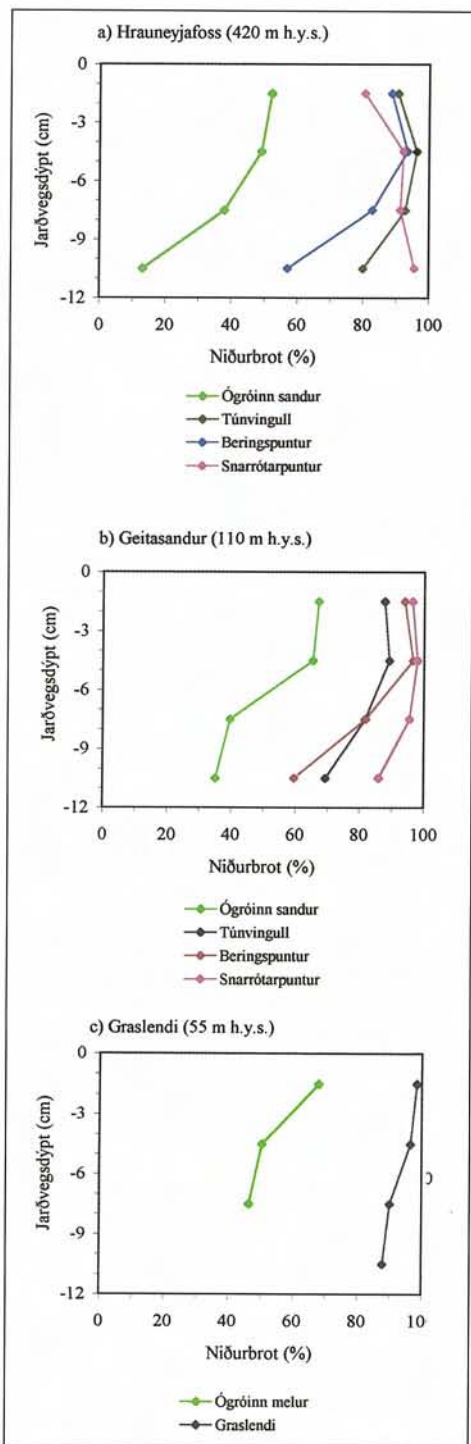
nær allan sólarhringinn, getur svartur sandurinn á uppgræðslusvæðum hitnað mikið á sólríkum dögum. Við slíkar aðstæður má búast við að efstu sentimetrar jarðvegs þorni meir en neðri jarðvegslög og það dragi úr virkni örvera við yfirborð jarðvegs. Í 3-6 cm dýpt, þar sem raki er meiri, virðast aðstæður hagstæðari örverum.

Töluverður munur var á niðurbroti bómullarstrimla milli uppgræðslusvæða. Það var minnst í ógrónum sandi við Hrauneyjafoss (13-52%) en mest á láglendi í graslendi við Gunnarsholt (88-99%). Þar er gróður og jarðvegslíf fjölbreytt miðað við uppgræðslusvæðin við Hrauneyjafoss og á Geitasandi. Innan uppgræðslusvæða var mikill munur á niðurbroti í grónum og ógrónum reitum. Einnig var nokkur munur á niðurbroti milli reita sem í var sáð túnvingli, beringspunti og snarrótarpunti.

Lokaorð

Með því að nota einfalda, staðlaða og fljótvirka aðferð til að mæla niðurbrot sellulósa í jarðvegi hefur reynst unnt að varpa ljósi á niðurbrot lífræns efnis á uppgræðslusvæðum á Suðurlandi sem liggja í mismunandi hæð yfir sjávarmáli. Samanburð á slíkum niðurstöðum væri hægt að nota sem kvarða á virkni jarðvegslífvera og

8. mynd. Linuritinn sýna niðurbrot bómullarstrimla eftir jarðvegisdýpt á þremur uppgræðslusvæðum. Framvinda gróðurs og jarðvegs er mismunandi á svæðunum svo og hæð yfir sjó. a) Hrauneyjafoss á Landmannaafreitti, b) Geitasandur við Gunnarsholt og c) graslendi á láglendi við Gunnarsholt. Niðurbrot strimlanna var reiknað út sem % af teygjuboli viðmiðunarstrimla í upphafi rannsókna. Teikn. H.S.



frjósemi jarðvegs á uppgræðslusvæðum. Þannig væri hægt að leggja grunn að einföldu kerfi til að meta árangur uppgræðslu-aðgerða. Þessar rannsóknir tengjast því beint markvissu landgræðslustarfi.

Þakkarorð

Bjarney Sigurðardóttir las greinina í handriti og færði margt til betri vegar. Rannsóknirnar voru styrktar af Vísinda-

sjóði Rannsóknarráðs Íslands og Fjalla-sjóði Á.T.V.R. Rannsóknastofnun bygg-ingariðnaðarins veitti höfundi góðfúslega aðgang að teygjuþolsmæli. Höfundur færir þessum aðilum bestu þakkir.

* * * * *

Hólmfríður Sigurðardóttir er jarðvegslif-fræðingur og sviðsstjóri umhverfissviðs á Skipulagsstofnun.

Heimildir:

Áslaug Helgadóttir, 1988. Leit að hentugum grastegundum til uppgræðslu á hálendi. Búvísindi, 1: 11-33.

Beier, C. og L. Rasmussen 1994. Organic matter decomposition in an acidic forest soil in Denmark as measured by cotton strip assay. Scandinavian journal of forest research, 9: 106-114.

Harrison, A.F., P.M. Latter og D.W.H. Walton, 1988. Cotton strip assay: an index of decomposition in soils. ITE symposium No. 24. Natural environment research council, pp 176.

Helgi Hallgrímsson, 1969. Lífið í jarðveginum. Ársrit Ræktunarfélags Norðurlands 66: 31-68.

Ingvi Þorsteinsson, 1991 (Ritstj.). Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989. Fjölrit Rala, 151, 130 bls.

Sigurður H. Magnússon og Borgþór Magnússon, 1994. Uppgræðsla á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði. Mat á ástandi gróðurs sumarið 1994. Fjölrit Rala nr. 180, 34 bls.

Swift, M.J., O.W. Heal, og J. M. Anderson, 1979. Decomposition in terrestrial ecosystems. Studies in ecology, vol. 5. Blackwell Scientific Publication, Oxford.

7. Landgræðsla – líkn við landið

Sigvaldi Þórðarson

*Vér óskum heitt sú framtíð verði fögur
sem faðmar vora grónu Melasveit.
Því þaðan eru sjálfra vorra sögur
vort sæla líf, strit og tárin heit.*

Þegar ekið er um Vesturlandsveg, nánar tiltekið um Melasveit, blasa við miklir melaflákar með gróðurvinjum á víð og dreif. Þetta svæði nefnist Bakkanúpar, Fiskilækjarmelar og Skorrholtsmelar. Eru þetta jökulgarðar sem mynduðust fyrir um það bil 12 000 árum. Þar nokkru innar er Hafnar-skógur, sem er birkiskógur og af fróðum mönnum er hann talinn sérlega harðgerður.

Bakkanúpar eru neðsti hluti þessa svæðis, um það bil 35 hektarar, og ná frá

undirlendi Melasveitar að Skorrholts- og Fiskilækjarmelum.

Árið 1990 er landið girt og var haft samband við Andrés Arnalds vegna uppgræðslunnar. Gaf hann loforð um að koma við næst þegar hann ætti leið um Melasveit. Hann kom svo við í byrjun júní og færði mér lúpínufræ í krukku, sem hann bað um að verði sáð á afmörkuðu svæði. Hann vildi sjá hver árangurinn yrði að ári.

Árangurinn varð sá að upp kom þó

Horft til norð-vesturs eftir Bakkanúpum. Lúpínan er lögð af stað undan brekkunni til að græða sárin og annar gróður fylgir fast á eftir. Fjær sér á utanverðan Borgarfjörð og til Mýra. Ó.O. 1997.





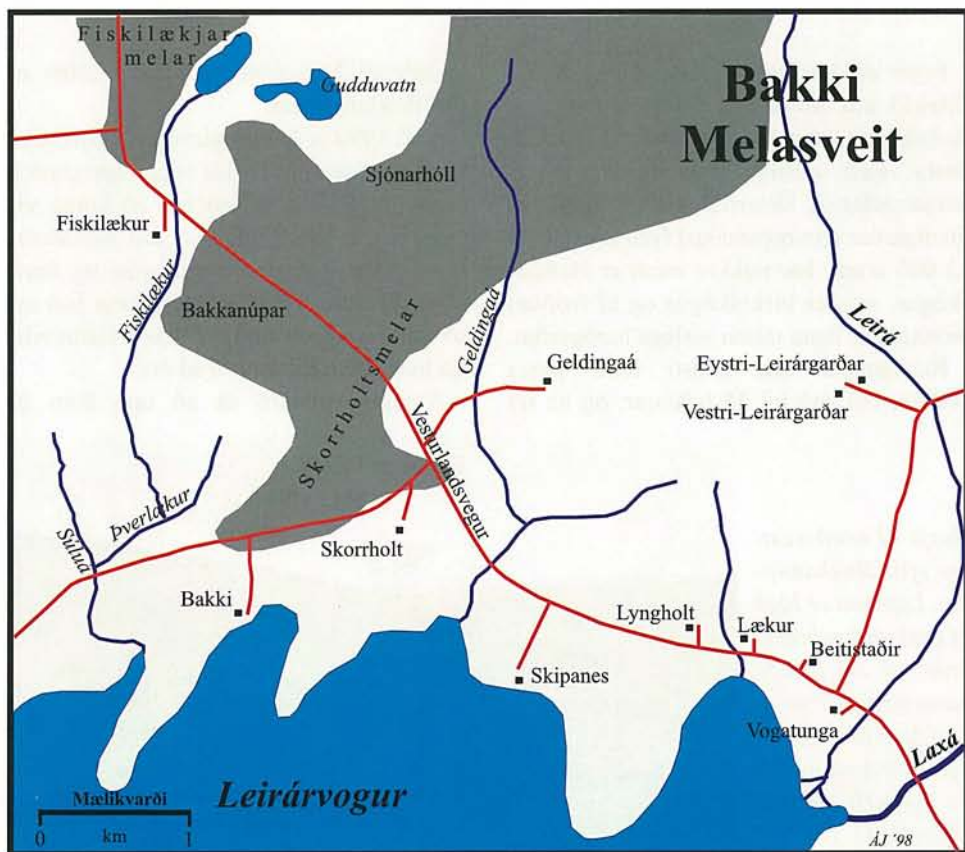
Eldri dóttirin Fjöla ásamt maka og tengdforeldrum að gróðursetja innan um lúpínuna. S.P.1997.

Afstöðumynd af Melasveit. Bakki neðarlega til vinstri. Vesturlandsvegur liggur um miðja mynd. Teikning Ásgeir Jónsson. Grunnkort Landmælingar Íslands, blað nr. 26.

nokkuð af lúpínu og virtist hún lifa af vetur og var ekki mikið um frostlyftingu.

Eftir þessa tilraun varð úr að Landgræðslan kom á staðinn vorið 1991 og sáði lúpínu í um það bil 15 hektara. Þessi hluti svæðisins er nú árið 1997 nær allur þakinn lúpínu og er víða farin að myndast grasrót á milli.

Athygli vakti árið 1994 að þar sem lúpínu hafði verið sáð í gráan jökulleir tók leirinn á sig brúnleitan blæ líkast því sem um mold væri að





Sonurinn Árni að vinna vandasöm störf íbygginn á svip. S.Þ. 1997.



Greinarhöfundur skoðar vöxtinn í birkinu. Ó.O. 1997.

ræða. Var því farið að planta birkiplöntum innan um lúpínuna og árangurinn lét ekki á sér standa. Birkið dafnaði vel og í því er hörku vöxtur og það er mjög beinvaxið.

Á árunum 1995-97 var plantað töluvert af plöntum innan um lúpínuna með góðum árangri, ekki eingöngu birki heldur einnig furu og greni og lofa framfarir þeirra plantna mjög góðu.

Hluti þessa lands var hálfgrónar brekkur með mosapembum. Strax árið 1991 var

farið að planta þar birki með stöfum og þá sett örlítið af áburði með. Þær plöntur vildu frostlyftast svolítið en við gerðum líka tilraun með að setja niður plöntur með því að gera litlar holur og setja ögn af húsdýraáburði og ögn af mold. Sú tilraun gafst svo vel að af þeim um það bil 5000 plöntum sem, nú eru settar niður árlega, er tæpur helmingur settur niður þannig.

Mjög víða á þessu svæði má finna sjálf-sáð birki og ýmsan annan gróður sem hefur

Stafsetning á bakka-plöntum innan um lúpínuna. Heimasætan Katrín Rós, frænkan og hundurinn eitthvað að hugsa. Vel sést á myndinni hvernig margskonar gróður er kominn í melinn eftir að lúpínan fór að veita áburð og skjól. S.Þ 1997.





Það að rækta skóg á snauðri jökulöldu með aðstoð lúpínu hefur vakið verulega athygli bæði innan lands og utan. Hér eru norskir skógfræðinemar í heimsókn.

F.A. 1997.

aldrei sést þarna svo sem grávíði, helluhnoðra og fjöldan allan af öðrum plöntum.

Krækiberjalyng, sem fannst þarna áður á nokkrum þúfum, hefur nú árið 1997 breitt svo úr sér að í þokkalegu berjaári tekur ekki langan tíma að fylla 10 lítra fötu.

Fuglalíf hefur einnig breyst og dafnað

mikið á þessum árum, sem liðin eru frá friðuninni. Þarna verpir nú fjöldinn allur af fuglum, sem ekki sáust áður á þessu svæði. Má þar nefna lóu, spóa, rjúpu og fjöldan allan af smáfuglum.

Aldrei datt mér í hug að fyrrum ógróið land ætti eftir að hafa áhrif á mig í þá veru að öðlast tilfinningu og væntumþykju fyrir lífinu, sem þar hefur myndast og dafnað.

Sú hefð hefur skapast nú seinni árin, gjarnan nærri 17. júní, að fjölskyldan hittist í Bakkanúpum við fánahyllingu. Síðan fara allir, ungir sem aldnir, að gróðursetja fram eftir degi og að dagsverki loknu er safnast saman við grillið og lagt á ráðin um framtíð landsins.

Ég get ekki fundið betri vettvang fyrir fjölskylduna til að hittast og eiga saman góða stund.

Að lokum vil ég koma á framfæri sérstöku þakklæti til þeirra Andrésar Arnalds, Friðriks Aspelund og Ólafs Oddsonar fyrir margháttaða aðstoð og góð ráð.



Fánahylling að morgni gróðursetningardags. S.Þ. 1997.

Sigvaldi G. Þórðarson og fjölskylda, Bakka í Melasveit.

8. Landgræðsla og skógrækt: þættir í landnýtingu

Pröstur Eysteinnsson

Of margir loka augunum fyrir þeirri staðreynd að á Íslandi hefur helm-ingur gróðurhulu landsins og 95% skóga tapast vegna landnýtingar sem ekki var við hæfi og að þetta landnýtingarmunstur hefur enn ekki breyst að ráði. Þó hefur jákvæð þróun átt sér stað til dæmis vegna túnræktar fyrr á öldinni, sem leiddi til minni vetrarbeitar, og með þátttöku fjölda aðila í landgræðslu- og skógræktarstörfum á síðustu árum.

Viðhorfsbreytingar þurfa að eiga sér stað, en einnig lagabreytingar, til þess að eigendur búfjár beri ábyrgð á því. Það eitt að girða búsmalann af í stað skóga og landgræðsluvæða myndi leiða til þess að fláarmál skóglendis margfaldaðist og að stór svæði grénu upp af sjálfsdáðum.

Landgræðsla ríkisins og Skógrækt ríkisins hafa þróað aðferðir og stofnað til samstarfsverkefna við landnotendur um bætta landnýtingu en aðeins að litlu marki vegna takmarkaðs fjármagns. Lagt er til að stærri hluti þeirra styrkja sem veittir eru til landbúnaðar verði að „grænum greiðslum“, það er fyrir störf við landgræðslu og skógrækt.

Þau 5 ár sem ég hef unnið hjá Land-græðslunni og Skógræktinni hef ég komist í kynni við margskonar sjónarmið er varða landnýtingu. Fólk skynjar landið, ástand þess og notagildi, á mjög mismunandi hátt. Sú skoðun er t.d. ótrúlega útbreidd að land verði ónýtt ef það er ekki snöggbitið á hverju ári. Mér hefur verið sagt að ef land væri friðað fyrir beit, þá myndi það „hlaupa“ í sinu, sem myndi kæfa allan gróður og þá fyrst hæfist uppblástur fyrir alvöru. Þá hef ég verið spurður um hvaða gagn væri af gróðri sé hann ekki nýttur til beitar.

Í fyrstu varð ég orðlaus þegar ég heyrði þessar kenningar en ég hélt áfram að heyra

þær, jafnvel frá mönnum sem virtust annars sæmilega vel gefnir. Þá fann ég upp á því að benda á þá fjölmörgu reiti víða um land þar sem birkiskógur hefur vaxið upp eftir friðun á fáum áratugum án gróðursetningar eða sán-ingar, oft eftir að sína hafði verið áberandi í landinu í nokkur ár eftir friðun. En þá var mér yfirleitt blíðlega bent á að slíkt væri undantekning og ætti ekki við um „venjulegt“ land. Mér varð ljóst að hér var á ferðinni trú, sem ég hef kallað sinufóbíu, og eins og með önnur trúarbrögð, þá reyna hinir trúðu að fá aðra til að meðtaka fagnaðarerindið.

Á öðrum vettvangi hef ég komist í kynni við annan hóp, sem er á móti uppgræðslu og



Algengt gróðurfar á Íslandi. Í Krísvík. Þ.E. 1994.



Draumur sinuföba. Í Hornafirði. Þ.E. 1997.



skógrækt af því að slíkar athafnir, að þeirra áliti, eyðileggja gróður sem fyrir er og ásýnd landsins - einkum ef notaðar eru innfluttar plöntutegundir. Þessi hópur, sem gjarnan kennir sig við náttúruvernd og ég hef uppteknt auðnófila, virðist hafa mestar áhyggjur af því að ekki verði lengur auðnir á Íslandi og að „ósnotið víðerni“ spillist eftir aðfarir landgræðslu- og skógræktarmanna. Þessum skoðunum verður ekki hnekkjt þó að sýnt sé fram á að aðeins sé búið að gróðursetja tré í um 0,1% landsins á síðastliðnum 50 árum og árangur í uppgræðslu sé af svipaðri stærðargráðu, en að auðnir þekja um 60% landsins.

Þessi ótti við að auðnir og útsýni séu í útrýmingarhættu og að sina gangi berserksgang er ef til vill okkur landgræðslu- og skógræktarmönnum að kenna að einhverju leyti. Við erum alltaf að gortast yfir glæsilegum árangri við að stöðva sandfok hér og rækta skóg þar. Staðreyndin er hinsvegar sú að uppgræðsla og skógrækt eiga sér yfirleitt stað á örsmáum blettum innan girðinga, sem eru sjálfar örsmáar í landslaginu í heild. Þetta raup er þó bráðnaðsynlegt til þess að okkur fallist ekki hendur vegna hins gífurlega umfangs verkefnisins ef takast á að ná umtalsverðum árangri.

Vissulega hefur verið byrjað á nokkrum tiltölulega stórum landgræðslu- og skógræktarverkefnum á síðustu árum. Þar má nefna landgræðslu á Hólsfjöllum, skógrækt á Fljótsdalshéraði og landgræðsluskóga um allt land. Samanlagt ná þessi svæði þó ekki að vera 1% af yfirborði landsins.

Óspillt náttúra?

Trúarlegar hugmyndir á borð við sinuföbú og auðnófilu eru nógu slæmar þegar reynt er að nota þær sem rök gegn bættri landnýtingu en verst er þó sú afneitan sem felst í þeirri staðhæfingu að hér úi allt og grúi af

Martröð auðnófila. Í Ásbyrgi. Þ.E. 1996.



4. mynd. Óspillt náttúra? Margir telja íslensk fjöll og urðir í hliðum þeirra til óspilltrar náttúru. Sjálfsgræðsla birkis í slíkum urðum eftir friðun fyrir beit segir þó aðra sögu. Í Hvammsfirði. Þ.E. 1994.

„óspilltri náttúru“ og „ósnortnu víðerni“. Því er statt og stöðugt haldið fram af mönnum í ábyrgðarstöðum að hér sé náttúran óspillt. Það er engu líkara en að menn haldi að með því að segja það nógu oft, þá verði það staðreynd. En hvernig er hægt að halda því fram að náttúra lands, sem hefur misst helm-ing gróðurhulunnar og þar sem jarðvegseyð-ing er enn í algleymingi á stórum svæðum vegna landnýtingar, sem er ekki við hæfi, sé óspillt? Hvernig er hægt að halda því fram að náttúra lands, sem hefur misst 95% skóga sinna, sé óspillt?

Nú kenni ég ekki einum hópi manna um þetta ástand umfram aðra og ekki vil ég gera lítið úr sjálfsbjargarviðleitni forfeðra okkar og mæðra. Eflaust var nauðsynlegt að ganga á landkosti til þess að þjóðin héldi líftórunni, en því fór sem fór. Vandamálið er að stór hluti þjóðarinnar neitar að horfast í augu við ástandið. Landnýtingarmunstrið, sem olli

eyðingunni, hefur lítið breyst. Aukin túnrækt hefur að vísu dregið úr vetrarþeiti, og er það mjög jákvætt framfararspor, en kindakjöts-framleiðsla Íslendinga fer enn að mestu leyti fram á illa förnú landi þar sem gróður er ekki í eðlilegu ástandi og jarðvegsrof er á alvar-legu stigi.

Og nú, þegar stór hópur bænda er farinn að gera sér grein fyrir ástandinu og vill gjarn-an bæta úr því, birtist annar hópur, sem staglast sífellt á orðum eins og „ósnortið víð-erni“, „berangursgróður“ og „búsetulands-lag“ og að þetta séu hlutir sem þarf að vernda. Þessi hópur hefur ekki yfirráð yfir landi, en reynir að fara pólitískar leiðir til að ná sínu fram, til dæmis með því að koma böndum á landgræðslu og skógrækt í gegnum lög og reglugerðir. Má í því sambandi nefna lög um mat á umhverfisáhrifum og skipulag.

Eðlilegt er að fólk hafi mismunandi skoð-anir og áherslur varðandi landnýtingu en



Ósnortið víðerni? Hér var land vaxið birkikjarri við landnám og sennilega algróið þar til á 19. öld. Á norðanverðum Hólasandi. Þ.E. 1996.

raunin er sú að hér á landi er pláss fyrir allt. Skógrækt og landgræðsla útiloka hvorki náttúruvernd né nýtingu lands til beitar. Það sem máli skiptir er að fólk horfist í augu við það ástand sem við blasir. Skoðanir byggðar á trúarbrögðum í stað staðreynda, og sú afneitun sem þeim fylgir, eru hvorki landi né þjóð til framdráttar.

Sjálfbær nýting

Í framhaldi af Ríó-ráðstefnunni 1992 hafa íslensk stjórnvöld opinberlega tekið upp stefnu, sem gengur undir nafninu „sjálfbær þróun“. Einn liður í sjálfbærri þróun hlýtur að vera sjálfbær nýting náttúruauðlinda, það er að segja arðsöm nýting án þess að ganga svo á viðkomandi auðlind að hún rýrni til langs tíma. Þar er einkum átt við endurnýjanlegar auðlindir svo sem fiskstofna og gróður. En hvert er ástand íslenskra gróðurlenda í dag? Komið hefur í ljós að alvarlegt jarðvegs-

rof er að eyða gróðurlendi á um það bil 14.000 km² lands, samkvæmt skýrslu Ólafs Arnalds o.fl. um jarðvegsrof á Íslandi. Eðlilegur hástigsgróður á láglendi, skógur eða kjarr, þekur aðeins um 1.200 km² lands og aðeins 10-15% íslensks birkiskóglendis er friðað fyrir beit. Það þýðir að helsta nýting birkiskóga, sem annars gróðurlendis, er til beitar fyrir búfé. Er þetta sjálfbær nýting? Ég er hræddur um að við eigum talsvert langt í land með að landnýting sé hér sjálfbær, bara vegna jarðvegsrofsins. Ef gerð er krafa um endurheimt á hluta af þeim um það bil 30.000 km² skóglendis sem tapast hefur, eigum við enn lengra í land.

Í könnun á ástandi og útbreiðslu birki-skóga, fyrir 20 árum síðan, kom í ljós að fjórðungur birkiskóglendis var í afturför - ekki sjálfbær nýting. Nú hefur ný könnun verið gerð og þau sem að henni standa tjá mér að ástandið hafi líklega batnað. Víða er



Margar leiðir eru þekktar til uppgræðslu. Hér var fiskislóg blandað beringspuntsfræi og dreift á örfoka mel. Við Húsavík. Þ.E. 1996.

birkiskógur í framför, sennilega vegna samdráttar í sauðfjárrækt. Gefur það góða vísbendingu um að með bættri landnýtingu megi ná verulegum árangri í endurheimt landgæða. Það má vel vera að nýting birkiskóglendis á Íslandi sé víða sjálfbær eins og er en ekki er hún það þó alls staðar. Heildarflatarmál birki-skóglendis hefur þrátt fyrir allt ekki aukist milli kannana.

Sauðfjárrækt hefur þó ekki dregist saman vegna umhyggju fyrir landinu, heldur vegna minnkandi markaðs og ríkisstyrkja. Ef markaðurinn stækkar aftur er ekkert því til fyrirstöðu að sauðfjárstofninn rjúki upp úr öllu valdi á ný og skógar taki aftur að hopa. Þá veldur gengdarlaus fjölgun hrossa verulegum áhyggjum þar sem æ meira ber á alvarlegu jarðvegsrofi í hrossahögum. Margir bændur leggja mikið upp úr því að fara vel með landið og enn fleiri vildu gjarnan fara betur með land sitt, en hafa takmarkaða

möguleika til þess. Góð meðferð lands er þó að mestu háð einstaklingsframtaki en ekki meðvituð stefna í landbúnaði í heild.

Sú landnýting, sem tekur mest pláss og hefur mest áhrif á ásýnd landsins, er sauðfjárbúskapur. Sauðfjárbúskapur er óvíða fjárhagslega sjálfbær í raun og ekki vistfræðilega sjálfbær á rofsvæðum. Víða er byggð þó algjörlega háð sauðfjárbúskap og væri hann lagður af færu stór svæði í eyði. Samdráttur hefur þegar gert forsendur búsetu hæpnar á allstórum svæðum. Stuðla þarf að fjölbreyttari búskap með ýmsu móti, meðal annars með landgræðslu og skógrækt.

Þættir Landgræðslunnar og Skógræktarinnar

Fyrirmyndir um framkvæmd eru til. Undanfarin ár hafa Landgræðslan og Skógræktin haft umsjón með landgræðslu- og skógræktarstörfum bænda og styrkjum til



Nytjaskógrækt skapar nýja auðlind fyrir komandi kynslóðir. Á meðan skógurinn er að vaxa, myndar hann skjól, ver jarðveg, bindur koltvísýring og skapar fjölda nýtingarmögu-leika, svo sem útivist, sveppatínslu og beit. Í Skorradal. Þ.E. 1994.

uppgræðslu og nytjaskógræktar á bújörðum.

Mörg uppgræðsluverkefni hafa færst til bænda. Má þar nefna verkefni á Hólsfjöllum, í Mývatnssveit, Biskupstungum, Öræfasveit og Skaftárhreppi. Á fimmta hundrað bændur vinna með Landgræðslunni við uppgræðsluverkefni á sínum eigin jörðum í verkefninu *Bændur græða landið*. Markmið með uppgræðslu eru misjöfn:

- að stöðva sandfok til að vernda gróður-lendi.
- að koma af stað framvindu sem leiðir til sjálfbærs gróðurs.
- að búa til beitoland til að létta á viðkvæmum gróðri annars staðar.

Um 200 bændur eru nú þátttakendur í nytjaskógræktarverkefnum á eigin jörðum og gróðursetja samanlagt í 700-800 ha lands árlega. Nytjaskógar þessir fara að gefa tekjur

eftir nokkra áratugi. Áður en að því kemur mun skapast beitoland í hinum uppvaxandi skógum, sem gefur þrisvar sinnum meira af sér en opið mólendi, auk þess að útiloka stórfellt jarðvegsrof. Forsenda fyrir þessu er að gróðursett sé í stór svæði á skömmum tíma, sem þýðir að styrkja þarf plöntukaup og vinnu við gróðursetningu. Landnýtingarmunstrið á innanverðu Fljótsdalshéraði, í Reykjadal í Suður-Þíngeyjarsýslu, sums staðar í Eyjafirði og uppsveitum Suðurlands mun breytast verulega á næstu áratugum vegna tilkomu nytjaskógræktar.

Í desember 1996 var tilkynnt um auknar fjárveitingar til landgræðslu og skógræktar í þeim tilgangi að auka bindingu koltvíldis í gróðri og þar með freista þess að draga úr gróðurhúsaáhrifum. Stór hluti þessarar fjárveitingar fer til bænda sem vinnulaun fyrir landgræðslu- og skógræktarstörf, ýmist á

eigin jörðum eða sem verktakar á öðrum svæðum.

Undirbyggingin

Undanfarin 10 ár hefur slík þróun átt sér stað á aðferðum við bæði landgræðslu og skógrækt að líkja má við byltingu. Þar má nefna frærækt á landgræðsluplöntum og trjám, vélvæðingu melskurðar, fræhúðun, bakkavæðingu skógarplöntuuppeldis, uppbyggingu fræverkunarstöðvarinnar í Gunnarsholti, gróðrarstöðvar sem sérhæfa sig í framleiðslu á skógarplöntum, þróun áætlanagerðar og margt fleira. Þá hafa rannsóknir gert okkur kleift að vinna betur með náttúrunni, ásamt því að bjóða upp á nýja möguleika í plöntuvali. Auk þess hefur þróun vélvæðingar í landbúnaði leitt til þess að bændur hafa meiri tíma til landgræðslu og skógræktar og öflugri vélar til að vinna verk-in. Undirbyggingin er til staðar og ekkert því til fyrirstöðu að stórauka framkvæmdir á sviði landgræðslu og skógræktar annað en fjárskortur. Þá hafa bæði Landgræðsla ríkisins og Skógrækt ríkisins breytt talsvert um áherslur - í stað þess að framkvæma sjálfar, er lögð æ meiri áhersla á þjónustu í formi rannsókna, leiðbeininga, áætlanagerðar og verkstjórnar til þess að fleiri geti tekið þátt í framkvæmdum. Sem dæmi má nefna að fyrir 12 árum síðan framleiddi Skógrækt ríkisins 80% skógarplantna á Íslandi og gróðursetti 40% sjálf, nú framleiðir Skógræktin 30% skógarplantna og gróðursetur aðeins 5%.

Skipulag landnýtingar og lög

Margar af þeim framkvæmdum, sem um er að ræða, krefjast aukinnar stjórnunar á beit. Það þýðir girðingar. Ef þessar áherslubreytingar eiga að nýtast þarf sú þróun að eiga sér stað að búsmalinn verði girtur af í stað þess að girða af uppgræðslusvæðin eða skóginn. Við það vinnst mjög margt. Landgræðslu- og skógræktarframkvæmdir eru dýrar og ná



Beit og uppgræðsla getur mjög vel farið saman en það er nauðsynlegt að stjórna beitinni. Það hlýtur að vera almenn krafa að eigendur búffjár beri á því alla ábyrgð, svo sem var í lögum þjóðveldistímans. Í Óxarfirði. A.A. 1992.

aldrei nema yfir takmörkuð svæði ef alltaf þarf að byrja á að girða þær af. Með betri stjórn á beit - sem getur þýtt tímabundna friðun, stjórnun á fjölda, skiptibeytarkerfi eða þess háttar, það þarf ekki að þýða alfriðun - er hægt að stuðla að náttúrulegri gróðurframvindu sem leiðir til sjálfbærs gróðurs á mjög stórum svæðum. Flatarmál skóglendis gæti margfaldast á fáum áratugum við það eitt að stjórna beit.

Auknar aðgerðir í gróðurvernd, landgræðslu og skógrækt þýða breytt skipulag landnýtingar, ekki útrýmingu hefðbundinna búgreina. Þetta getur vel farið saman, og þarf að fara saman, til að styrkja bæði land og byggð.

Hér kemur að viðkvæmu máli. Hver ber ábyrgð á búfénu? Samkvæmt núgildandi lögum þurfa landeigendur að taka þátt í smölun, hvort sem þeir eiga fé eða ekki, annars að borga fjallskilagjald. Þannig borgar til dæmis Skógrækt ríkisins 160.000 króna fjallskilagjald á ári, samkvæmt lögum, til bændna fyrir að sækja sitt eigið fé á afrétt, af því að hún á land til skógræktar í Skorradal. Samanlagt nemur kostnaður Skógræktarinnar vegna

lausagöngu búfjár milljónum króna árlega og Landgræðslunnar tugum milljóna. Mesti kostnaður bónda, sem vill fara út í skógrækt, er girðingakostnaður og hann þarf að girða hvort sem hann er sjálfur með búfé eða bara nágrannar hans. Það að aðrir en þeir sem hafa tekjur af búskap borgi hluta af framleiðslukostnaðinum er í andstöðu við sjálfbæra þróun. Þessu þarf að breyta.

Áhugi almennings

Ég hef einblínt á landgræðslu og skógrækt í landbúnaði en ekki má gleyma þeim þúsundum einstaklinga sem árlega leggja hönd á plóginn, ýmist á eigin vegum eða í félagi við aðra. Þar ber Landgræðsluskóga-verkefnið ef til vill hæst sem einstakt verkefni en fjöldi annarra eru í gangi um allt land, mörg þeirra styrkt af fyrirtækjum, samtökum og sveitarfélögum. Áhugi almennings á landgræðslu og skógrækt er greinilegur en fálíðaðar stofnanir eins og Landgræðslan og Skógræktin hafa ekki getað sinnt þeim áhuga sem skyldi með aukinni þjónustu og rannsóknunum. Stór skref í þá átt hafa þó verið stigin með tilkomu héraðsmiðstöðva Landgræðsl-

unnar og skógræktarráðunauta Skógræktarinnar í öllum landshlutum.

Að lokum

Það er yfirlýst stefna stjórnvalda að landnýting eigi að vera sjálfbær, bæði efnahagslega og vistfræðilega. Hún er það ekki á meðan stórfelld jarðvegseyðing heldur áfram, á meðan skógar þekja aðeins eitt prósent landsins og á meðan landbúnaðarframleiðsla, sem skaðar umhverfið, er styrkt af ríkinu. Við getum breytt þessu með ákveðnum aðgerðum og án stórfelldrar byggðaröskunar. Til dæmis ef bændum væri boðið upp á beingreiðslur vegna skógræktar, landgræðslu og beitarstjórnunar rétt eins og fyrir kjötframleiðslu.

Við getum náð því takmarki að landnýting verði sjálfbær - en til þess þarf að viðurkenna vandan, að breyta viðhorfum og lögum og beina fjármagni í rétta farveg. Það er mikið verk framundan.

* * * * *

Höfundur er fagmálastjóri Skógræktar ríkisins.

9. Hver á að gæta landsins?

Andrés Arnalds

Jarðvegsvernd á Íslandi á rætur í einhverjum elstu lögum heimsins um verndun landkosta. En hvar stöndum við eftir 90 ára starf?

Brekvirki hefur verið unnið síðan landgræðslustarfið hófst árið 1907. Mörgum byggðarlögum hefur verið forðað frá því að læggjast í eyði vegna jarðvegseyðingar og stór landsvæði eru að gróa. Risavaxið verkefni er þó enn fyrir höndum við stöðvun jarðvegseyðingar og gróður er víða í litlu samræmi við raunveruleg gróðurskilyrði og landnýtingarþarfir þjóðarinnar.

Fram til þessa hefur miðað of hægt á þeirri braut að vernda og bæta vistkerfi Íslands. Sú spurning verður því æ áleitnari hvort ekki þurfi að koma til grundvallarbreyting á viðhorfum almennings til landsins gæða.

Við Íslendingar erum ekki einir um að fást við afleiðingar langvarandi landhnignunar. Fjarri því. Mannkynssagan er í raun saga baráttu gegn eyðingu jarðvegs. Í þúsundir ára hafa skipst á ris og hrun menningarríkja (Lowdermilk, 1939). Sýnt hefur verið fram á að hnignun landkosta hefur orðið þeim flestum að falli. Mestur hluti jarðvegs-eyðingar í heiminum, bæði fyrr og nú, tengist landnýtingu (Björn Sigurbjörnsson, 1994). Manninum hefur ekki verið gefið að lifa í sátt við náttúruna, hann hefur eytt skógu, ofbeitt jörðina og brotið viðkvæmt land til ræktunar.

Framleiðsla á meira en 90% af fæðu manna og fódri búfjár er komin undir hinum

Hvar stöndum við eftir 90 ára landgræðslustarf? Þarf að koma til grundvallarbreytinga á viðhorfum okkar til landsins? A.A. 1996.





Myndun eyðimarka er alþjóðlegt vandamál. Til að tryggja mannkyni næga fæðu í framtíðinni verður að sigrast á hnignun landkosta. A.A. 1988.

takmarkaða jarðvegsforða heimsins. Jarðvegur er því grundvöllur menningarsamfélags allra þjóða. Hið örþunna lífræna lag á yfirborði jarðar er dýrmætasta auðlind mannkyns og það getur skipt sköpum að vernda þá auðlind eins og dæmin sanna. En hættumerkin blasa við. Fyrir aðeins tíu árum var talið að um fimm milljarðar tonna af jarðvegi glötuðust á ári hverju, eða um tonn á hvert mannsbarn í heiminum. Nú er hins vegar talið að jarðvegseyðingin sé í reynd miklu meiri og að að minnsta kosti 13 milljarðar tonna af jarðvegi glatist á ári vegna rofs af mannavöldum. Þetta eru uggvænlegar tölur.

Þrátt fyrir endurteknar viðvaranir í árunna rás kemur það manninum sífellt á óvart að hann skuli hafa leitt náttúruna í vistfræðilega gildru vegna vanþekkingar og græðgi. Náttúran hefur svarað með því að senda okkur mönnunum lokatilkynningu; nú verðum við

að greiða skuldina við móður jörð og ákveða hvernig, en ekki hvort, við gerum það. Tíminn skiptir máli. Eina leiðin til að tryggja nægan fæðuforða fyrir ört fjölgandi mannkyn er að sigrast á eyðingunni, og það verður að gera hraðar en eyðingaröflin vinna. Ella höfum við ekki undan og vandinn verður óviðráðanlegur.

Ljóst er að víða um heim hefur verndunarstarf undangenginna áratuga ekki skilað tilætluðum árangri. Eyðingin hefur stig-magnast þrátt fyrir þá gífurlegu fjármuni sem margar þjóðir verja til jarðvegsvrindar. Nokkrar þeirra hafa því haft forystu um að móta nýja starfshætti í landgræðslu og gróðurvernd (Andrés Arnalds, 1990). Leit-að er svara við ýmsum grundvallarspurning-um, meðal annars með því að skoða reynsl-una af landnýtingar- og verndunarstarfi undanfarandi áratuga (Rowley, 1985; Breck-woldt, 1988; Rod Roberts, 1989). Einnig er



Viðast hvar í heiminum einkenndi opinber forsjá fyrstu áratugi landgræðslustarfsins og ekki var reynt að taka á rótum eyðingarvandans. Verndun varð hlutverk „einhverra annarra,“ en ekki þeirra sem landið nýta. A.A. 1996.

kappkostað að grafast fyrir um hinar raunverulegu hindranir í verndunarstarfinu, sem liggja ekki alltaf á yfirborðinu (Trudgill, 1990). Leitað er svara við því hverjir eigi að vera hinir eiginlegu gæslumenn landkosta. Svarið er einfalt. Landgræðslustarf framtíðarinnar verður að grundvallast á því að þeir sem nýta landið séu jafnframt gæslumenn þess, ráðsmenn landsins frá einni kynslóð til annarrar. Einn hornsteinn hinna nýju starfshátta er því ábyrgð landnotenda og að móta þá siðfræði landverndar og landnýtingar - að verndun landkosta sé öllum sjálfsögð og töm (Brian Roberts, 1986; Sanders, 1989; Campbell, 1992; Hurni, 1996).

Rætur landgræðslustarfsins

Líkt og hjá öðrum þjóðum, sem glíma við eyðimerkurvofuna, spratt skipulegt land-

græðslustarf hér á landi upp úr hreinni neyð. Líklega geta fáir gert sér í hugarlund þá geigvænlegu jarðvegseyðingu sem hér ríkti undir lok síðustu aldar og í upphafi þessarar. Stöðugt hallaði á ógæfuhliðina, en árið 1882 hefur að líkindum verið mesta uppblástursár í sögu landsins. Á sandfokssvæðunum á Suðurlandi geisluðu norðan stórviðri með miklum frosthörkum og bruddi sandurinn valllendið og reif torfbök af húsum. Fjöldi jarða fór í eyði, einkum í Landssveit og á Rangárvöllum, en víðar var byggð bráður voði búinn vegna sandfoks.

Við þessa válegu atburði var sem augu manna lykjust loks upp fyrir því að takast yrði á við hina skelfilegu jarðvegseyðingu sem var að leggja hluta landsins í auðn. Við margvíslega erfiðleika var þó að etja sem stafaði ekki síst af áhugaleysi og fordómum á því að til einhvers væri að reyna að „vinna



Hver á að gæta hagsmuna landsins? Allir þeir sem nýta land bera um leið siðferðilegar skyldur gagnvart verndun þess. A.A. 1996.

mót vilja Guðs“ og reyna að stöðva jarðvegs-eyðinguna. Þrátt fyrir að hundruð býla væru í hættu og búskaparskilyrði væru að versna víða um land sáu menn ofsjónum yfir fjárveitingum til svo „gagnslausra eða óarðbærra verka“.

Skilningur á nauðsyn þess að stemma stigu við eyðileggingunni fór þó smám saman vaxandi og má ætla að greinargóð skrif þeirra Þorvaldar Thoroddsen og þó einkum Sæmundar Eyjólfssonar, hins guðfræðimenntaða búfræðings, hafi átt einna mestan þátt í að opna augu manna. Þó leið enn nokkur tími án aðgerða stjórnvalda en í nóvember 1907 voru sett lög um „skógrækt og varnir gegn uppblæstri lands.“ Í þessum lögum á Landgræðslan rætur sínar.

Fyrsta árbók Landgræðslunnar, Græðum Ísland I, sem út kom 1988 var helguð 80 ára afmæli landgræðslustarfsins. Saga þessa árangursríka starfs verður ekki rakin frekar hér en hún er að mörgu leyti hliðstæð reynslu margra annarra þjóða á sama tímaskeiði. Þegar þær líta nú yfir farinn veg komast þær

iðulega að því að ýmis grundvallarmistök hafi átt sér stað í skipulagi landgræðslustarfsins. Í sögulegu ljósi höfum við Íslendingar gert mörg þessara sömu mistaka. Menn eru sjaldnast reiðubúnir til að takast á við vanda sem þeir viðurkenna ekki að sé til. Því var yfirleitt ekki grafist fyrir um rætur eyðingarvandans í víðara samhengi. Sátt náðist ekki um viðtækar varnaraðgerðir og til þeirra skorti einnig fjármagn. Þess í stað voru afmörkuð eyðingarsvæði girt af til beitarfriðunar og þau grædd. Með öðrum orðum þá var yfirleitt látið við það sitja að „setja plástra á sárin“ í stað haldbærrar lækningar í vistfræðilegum skilningi. Gróðri og jarðvegi hélt því oft áfram að hnigna á aðliggjandi svæðum, að ekki sé talað um á landinu í heild. Lítil áhersla var lögð á alhliða gróðurvernd og stjórn á landnýtingu hefur verið veik allt fram á síðustu ár.

Landgræðsluverkefni, svo sem uppsetning girðinga og sáning, voru yfirleitt unnin beint á vegum stjórnvalda, það er Sandgræðslunnar og síðar Landgræðslunnar.

Íbúar viðkomandi svæða komu sjaldnast mikið að þessu verki. Markmiðið var stöðvun sandfoks en fyrirbyggjandi starfi var ekki gefinn gaumur sem skyldi. Þeir sem bjuggu við eyðingarvandann öðluðust því hvorki hlutdeild í starfinu né báru ábyrgð vegna afhafna sinna ef þær leiddu til landskemmda.

Afleiðing þessara starfshátta er sú arfleifð sem landgræðslustarf flestra jarðvegsverndarstofnana heims á enn við að glíma (Hurni, 1996, Sanders, 1997). Starfshættir hafi viðast hvar tekið miklum breytingum að undanfögnu, einnig hjá okkur Íslendingum. Þó gætir enn ríkrar tilhneigingar til að líta á landvernd sem vandamál opinberra aðila, eða „einhverra annarra“, en ekki þeirra sem landið nýta. Hver á að gæta velferðar landsins, ef þeir sem treysta á landið vegna afkomu sinnar gera það ekki?

Viðhorfin til landsins

Til að ná árangri er áriðandi að þjóðin standi einhuga að baki varðveislu og endurheimt landkosta. Til þess þarf annars vegar að viðurkenna vandann, sem þarf að leysa, og hins vegar sátt um leiðir að því marki að gera Ísland sem byggilegast fyrir alla þegna þjóðarinnar. Ljóst er hins vegar af umræðum líðandi stundar að fullkomin sátt ríkir ekki um þetta sameiginlega verkefni. Viðhorfin til landsins og hvernig við viljum hafa það eru enn á mótunarstigi.

Íslendingar hafa lifað af landinu í rúm ellifu hundruð ár, en höfum við lifað með landinu? Hvernig hefur okkur farnast ábúðin?

Heimildir um útbreiðslu gróðurs til forna ber allar að sama brunni. Flestar þær auðnir og nánast allir melar og jarðvegssár sem nú blasa við voru fyrrum þaktar vöxtumiklum gróðri (Andrés Arnalds, 1988). Yfirleitt er orsaka hnignunarinnar að leita í því að landnýtingin raskaði viðkvæmu jafnvægi, þannig að gróðurinn þoldi ekki áföll af náttúrunnar völdum. Sjálfbær vistkerfi, sem myndast



Heimildir um horfinn gróður vekja upp áleitnar spurningar og setja okkur markmið í endurheimt landkosta. A.A. 1990.

höfðu á þúsundum ára, hafa verið að breytast í kalda og snauða eyðimörk. Er ekki slík auðn „ónáttúrulegt“ fyrirbæri í íslensku umhverfi?

Í aldanna rás hélt landinu áfram að hnigna jafnt og þétt. Lífsbaráttan var hörð og sjaldan verður vart við að menn sakni náttúrugæða og horfinnar fegurðar. Þó ber svo við stöku sinnum, eins og harmur huldumannsins yfir eyðileggingu fagurvaxins viðarrunna ber vitni um (Sæmundur Eyjólfsson, 1894 bls. 40):

*Faðir minn átti fagurt land
er margur grætur;
því ber ég hryggð í hjarta mér
um daga og nætur.*

Við höfum litið á landið sem eign til að nota, meðan enn var eitthvað „bjarglegt“ og „nýtilegt“, svo að vitnað sé til algengra lýs-



Er hér nokkuð bjarglegt eða nýtilegt? Ú.B. 1997.

inga í jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalín. Kostnaðurinn við að framfleyta þjóðinni á tímum fátæktar og fáfræði var mikill og núlifandi kynslóð situr uppi með skaðann.

Íslensku þjóðinni hefur ekki farnast sambúðin við landið vel. Í hugvekju sinni fjallar Sæmundur Eyjólfsson (1896, bls. 92) „um þann hugsunarhátt og þau einkenni Íslendinga á liðnum öldum, er mestu hafa ráðið um meðferð þeirra á landinu.“ Að mati hans birtist ræktarsemin við landið í því að hafa opið auga fyrir feegurð landsins, sjá kosti þess og gæði og láta sér annst um að það glati engu af feegurð sinni og gæðum. Hjá því gat ekki farið að landið spilltist vegna ræktarleysis en versta einkennum þess væri sú trú að landið væri stöðugt að ganga úr sér af völdum náttúrunnar en eigi mannanna og lítil eða engin bót á því ráðin. Niðurstæða Sæmundar er sú að viðhorfin gagnvart landinu skipti öllu máli; að það gildi um hverja einustu jörð á landinu að hún spillist eða taki framförum

Er maðurinn herra jarðarinnar eða hluti náttúrunnar? Blómleg verður byggð í landi því aðeins að samræmi sé milli nýtingar og landkosta. AA. 1997.

eftir því hvernig hugsunarhætti ábúendanna er farið.

Í þessari athyglisverðu hugleiðingu guðfræðingsins Sæmundar Eyjólfssonar frá 1896 kemur einnig fram hve miklu menning og trú ráða um viðhorf til landsins. Níutíu árum síðar rekur Brian Roberts, sem telja má einn meginupphafsmann nýrra tíma í landgræðslustarfi heimsins, ýmsar hliðar á grundvallarspurningunni „hver á að vera talsmaður landsins?“ Hann veltir meðal annars fyrir sér trú og menningu í leit að skýringum á meðferð manna á landinu. Forn heiðin trúarbrögð, þegar menn trúðu á stokka og steina og andann í landinu, og trúarbrögð Asíu einkennast af því að maðurinn er hluti af náttúrunni. Í kristinni trú verður maðurinn herra jarðarinnar og náttúran á að þjóna honum. Einkum hafa afleiðingarnar af þessu hásaeti mannsins verið að ágerast síðustu tvær aldirnar eða þann tíma sem það hefur tekið nútíma vísindi að hasla sér völl.



Í tímamótagein sinni, sem birtist í Ástralíu 1986, telur Brian meðal annars að rætur vistkreppu heimsins liggi að hluta í viðhorfum vísinda og kristninnar til náttúrunnar. Á sama hátt liggi lausnin í því að siðferði ráðsmennsku verði sjálfgefinn hluti trúaríðkunarinnar.

Trú hefur haft og hefur enn mikil áhrif á viðhorf manna og athafnir á ýmsum sviðum. Í ritgerð sinni *Lif í ljósi Guðs* fjallar Sigurður R. Ragnarsson (1997) um kristna trú og viðhorf til umhverfismála. Þar kemur fram að hinir trúðu hebber til forna nefndu hið fullkoma jafnvægi lífs og tilveru *shalom*. Það jafnvægi nær yfir það sem er í stöðugu jafnvægi í náttúrunni og mun vonandi verða svo um ókomna tíð. Niðurstaða Sigurðar er sú að aðgerðir til að bjarga heiminum þoli enga bið og að þá fyrst geti ráðsmaður guðs orðið sáttur við hlutverk sitt er hann hefur lært að skilja til fulls ábyrgð sína og mikilvægi þess að gæta jafnvægisins mikla, sem felst í hugtakiinu *shalom*.

Í Bandaríkjunum átti sér stað mikil vakning í jarðvegsvernd á fjórða og fimmta áratug aldarinnar eftir ógnvænleg skakkaföll vegna rangrar landnýtingar og þurrka. Leiðtogi þeirrar hreyfingar var Hugh Bennett, sem sem telja má „föður jarðvegsverndar“ í heiminum. Bennett, sem var fyrsti framkvæmdastjóri Bandarísku landgræðslunnar, höfðaði mjög til siðferðilegrar skyldu þjóðarinnar til að gæta landkosta sinna, meðal annars með áhrifamikilli bók sem hann nefndi *Þetta land verjum við* (1942). Í kirkjunni boðaði hann að það væri heilög skylda hvers kristins manns að gæta landsins og varðveita fjósemi þess. Slíkar raddir heyrast æ oftar. Þannig fullyrðir til dæmis séra Heimir Steinsson í grein sinni um umhverfisvernd og kristna trú „að mannkynið muni ekki snúa af feigðarbraut sinni nema til komi mergjuð veig einhverrar lifandi trúar.“ (Heimir Steinsson, 1990; bls. 72).



Hugsunarháttur ábúenda ræður öllu um það hvort land spillist eða tekur framförun. Ú.B. 1997.

Bandaríski rithöfundurinn og náttúruunnandinn Aldo Leopold er af mörgum talinn faðir „land-siðfræðinnar.“ Með hans orðum, þá felur verndun í sér „jafnvægi milli manns og lands. Með landi er átt við allt sem er á, yfir og í jörðunni“ (Tanner, 1987). Þetta er í raun eitt megininntak Ríó sáttmálans, sem olli straumhvörfum í umhverfisvernd, og að slíku jafnvægi þarf landverndarstarfið að miða. Það táknar um leið að allir landsmenn verða að láta sér annat um framtíð gróðurrikisins okkar, hvort sem þeir nýta landið sér til framfærslu eður ei.

Viðhorfin til landsins þurfa að mótast bæði af fortíð og framtíð. Gróðursagan, einkum vitneskja um horfinn gróður, setur okkur markmið. Hún vekur einnig upp áleitnar spurningar um grundvöll landgræðslustarfsins. Hvernig geta farið saman þau sjónarmið að halda í núverandi ásýnd landsins annars vegar og hins vegar að græða landið til samræmis við gróðurskilyrði og þarfir mannsins fyrir það sem landið gefur af sér? Hver er siðferðileg skylda okkar til að bæta úr því sem úrskaiðis hefur farið í gróðurfari landsins í aldanna rás? Fyrir það að bæta úr því ástandi sem tilkomið er að verulegu leyti fyrir gerðir okkar mannanna?



Mat á landkostum felur meðal annars í sér sjónræna fegurð og gildi lands til útivistar. Vernda þarf hið sérstaka. A.A. 1992.



Mat á ástandi lands felur í sér fjölmörg vistfræðileg sjónarmið. Vatnsmiðlun jarðvegs er eitt af þeim veigameiri. A.A. 1986.

Landgræðsla og vistfræðileg sjónarmið

Aldo Leopold, sem að ofan er getið, lét svo ummælt fyrir um 50 árum: „Við misbjóðum landinu vegna þess að við lítum á það sem eign sem tilheyrir okkur. Þegar við lítum á landið sem samfélag sem við tilheyrum förum við að nýta það með ást og virðingu“. (Tanner, 1987). Við þurfum með öðrum orðum að koma á siðferði ráðs-

mennsku; að okkur beri öllum skylda til að vernda og bæta landið.

Erlendis hefur „land ethic“ eða „landsiðfræði“, siðfræðihugtak Aldo Leopolds sem hann setti fram 1938, verið endurvakið í ýmsum myndum (Tanner, 1987). Í Bandaríkjunum heitir hin nýja stefna „Ecosystem management“ eða stjórn vistkerfa (Knight, 1995). Í Ástralíu og á Nýja-Sjálandi heitir hún „Land care“, sem felur í sér að landnotendur skuli vera hinir eiginlegu „gæslumenn landsins“ (Campbell, 1992).

Hin nýja stefna byggist á því að skoða samhengið í vistkerfinu, þær ógnanir sem að því steðja og leiðir til að vernda það og bæta. Hér á landi einblína menn oft á eitthvert afmarkað náttúrufyrirbæri eða svæði, sem þurfi að vernda, í stað þess að hugsa um heildina. Fullburða íslensk vistkerfi iða af lífi, jafnt ofanjarðar sem neðan. Þegar jarðvegur eyðist glatast því ekki aðeins gróður og jarðvegur. Margslungið jafnvægi náttúrunnar raskast og sjálfbær vistkerfi, sem myndast hafa á þúsundum ára, geta á skömmum tíma breyst í kalda og snauða eyðimörk. Nánar er fjallað um vistfræðileg stefnumið í landgræðslu og gróðurvernd í árbók Landgræðslunnar 1993 – 1994, Græðum Ísland V (Andrés Arnalds, 1994).

Vorið 1997 lauk umfangsmiklum rannsóknnum á jarðvegsrofi á Íslandi (Ólafur Arnalds o.fl., 1997). Niðurstöður þessara rannsókna, sem staðið höfðu í sex ár, sýna að eyðingarmeinið er jafnvel enn meira og útbreiddara en áður var talið. Vissulega eru hér einnig til viðáttumikil landssvæði þar sem jarðvegsrof er lítið og gróðurfar í ágætu jafnvægi. Þau hverfa hins vegar í skuggann fyrir því gífurlega verkefni sem bíður okkar í verndun landkosta.

Gróðri og jarðvegi á Íslandi hefur verið stórlega spillt. Samt er oft fjallað um Ísland sem land hinnar óspilltu náttúru. Táknað þetta viðhorf, eða öllu fremur viðhorfsleysi,

til ástands landsins það að við séu orðin of vön þeim gróðurtötum sem við blasa? Höfum við sætt okkur við ástandið eins og það er? Víst er að mörgum þykir Ísland eitt fegursta land í heimi og það nýtur þess að stórar víðáttur eru lausar við mannvirki. En ósnortið er landið ekki og Íslands er æ oftast getið í alþjóðlegum ritum um jarðvegseyðingu og myndun eyðimarka.

Önnur hlið á sama siðferðilega vanda eru skiptar skoðanir um það hvort rétt sé að græða landið og breyta á þann hátt núverandi ásýnd þess; því heyrst haldið fram að náttúran verði að hafa sinn gang og ákveða sjálf sína gróðurframvindu. Þá virðist gleymast að búseta mannsins hefur raskað vistkerfinu og hann lifir jafnframt sem hluti af því. Getur það verið rökrétt eða réttlætanlegt frá vísindalegu eða siðferðilegu sjónarmiði „að láta náttúruna hafa sinn gang,“ eina og óstudda við slíkar aðstæður?

Víst geta auðnir haft mikla töfra til að bera og heillað margan ferðamanninn. Það á þó aðeins við um sumar þeirra, ekki síst hinn svarta íslenska basaltsand, sem er eitt af undrum veraldar. Vart þarf þó að óttast að víðáttumiklar auðnir Íslands skríðist allar gróðri í bráð.

En það er ekki aðeins jarðvegseyðing sem mótar ásýnd landsins og rýrir hagsæld okkar. Sá gróður sem nú blasir við er einnig víða í litlu samræmi við raunveruleg gróðurskilyrði. Svipmót landsins er mótað af samspili landnýtingar við ýmsa samverkandi þætti, svo sem eldvirkni og veðurfar. Mörg gróðurlendi eru bein afleiðing þess að góðar beit- arplöntur hafa orðið undir í samkeppni við plöntur sem fænaður sneiðir hjá. Mikil útbreiðsla fjalldrapa, þursaskeggs og fleiri lélegra beitarpantna endurspeglar fyrst og fremst áhrif beitar í aldanna rás. Og er melagróður víðast hvar nokkuð annað en afleiðing landhnignunar, vísbending um að land sé að gróa að nýju? Landið er ekki eins



Að mörgu þarf að hyggja er ástand lands er metið. Höfundur kannar fræþroska melgresis á Haukadalsheiði. V.L. 1991.



Fegurð er afstætt hugtak. Sumum finnst gró-ið land fagurt en aðrir kjósa heldur gróður-vana land. Ú.B. 1967.

byggilegt og það ætti að vera.

Vitaskuld fer enginn í grafgötur um það að maðurinn hefur mótað umhverfi sitt um heim allan, myndast hefur það sem stundum er kallað „menningarlandslag“. En grunnur velferðar verður þó aldrei annar en sá að ekki gangi á gæði landsins, sjálfbær nýting þess. Á Íslandi hefur samspil manns og náttúru farið svo mikið úrskreiðis að gróðurtötur og auðnir hafa tekið völdin á stórum hluta þess.

Bæta þarf land á þúsundum ferkílómetra



Bæta þarf land á þúsundum ferkílómetra. Hver og einn getur lagt sitt af mörkum. A.A. 1996.

en jafnframt þarf að koma í veg fyrir áframhaldandi landhnignun. Til þess er góð stjórn landnýtingar, eða beitarfriðun þar sem þörf er á, mikilvirkasta og ódýrasta leiðin sé litið á landið í heild. Sú leið dugir þó víða ekki ein sér. Of hægt myndi ganga að stöðva jarðvegsrof, græða landið og byggja upp frjósöm vistkerfi.

Nakið land grær yfirleitt mjög hægt án aðstoðar. Fyrir því eru ýmsar ástæður en veigamestar eru lítil raka- og næringarhældni, erfiðar spírunaraðstæður og hin gífurlega holklakamyndun sem yfirleitt er í ógrónu landi. Uppgræðsla, með grasfræi og áburði, eða öðrum aðferðum, miðar að því að koma gróðurþróun af stað eða flýta fyrir henni, um áratugi eða aldir eftir aðstæðum. Fróðlegt er að skoða ýmis dæmi þess að eyðimörk er að breytast í mýri, lyngmóa eða kjarrlendi eftir að breiður sáðgresis og síðan mosabreiður hafa verið þar tímabundin millistig.

Uppgræðsluaðferðir hafa breyst mikið á

undanförnum árum. Reynt er meðal annars að flýta sjálfgræðslu lands með mjög lágum áburðarskömmtum, oft án fræs þar sem slíkt á við. Reynsla þeirra fjölmörgu bænda og áhugamanna, sem taka árangursríkan þátt í uppgæðslu landsins, hefur vísað þar veginn með aðstoð vísindanna. Notkun áburðar og grasfræs verður þó vart nein meginleið til að græða upp stór landsvæði, nema til komi sérstakar áætlanir til dæmis vegna kolefnisbindingar. Þessi uppgæðsluaðferð er dýr og því er mikil áhersla lögð á leit að plöntum sem nota má með litilli eða engri áburðargjöf.

Melgresið, sem er eina plantan sem unnt er að nota til að hefta foksand, hopar yfirleitt fyrir öðrum gróðri þegar sandfoki linnir. Melgresið er eins „íslenskt“ og verið getur.

Birki og víðir eru það einnig og eru sérstæðar tegundir að því leytinu til að þær geta spannað öll framvindustig og þrífast við ýmsar aðstæður. Þessar, og fleiri slíkar teg-

undir, verða væntanlega mikið notaðar í landgræðslu, ekki síst til að veita viðkvæmum jarðvegi skjól.

Belgjurttir eru meðal „áburðarverksmiðja náttúrunnar“ og því bæði sjálfbjarga og jarðvegsbætandi. Af þeim tegundum belgjurta, sem koma til greina við uppgræðslu, er lúpínan ein tilbúin til ræktunar í stórum stíl en aðrar eru á leiðinni, svo sem baunagras og smári. Notkun lúpínu er einhver ódýrasta leið til uppgræðslu sem enn er völ á. En hvar á hún við og hvar ekki? Kostir lúpínunnar eru ótvíræðir en hún hefur einnig ýmsa galla sem kalla á frekari rannsóknir, ekki síst til að ná umræðunni um lúpínuna úr veldi tilfinninganna niður á vitrænt plan. Þeir kalla einnig á skýrar leiðbeiningar um notkun hennar.

Jafnframt þarf að efla stórlega rannsóknir á öðrum belgjurttategundum, uppgræðslutækni almennt, gróðurframvindu og ástandi landsins. Aðeins á þann hátt er unnt að lækka tilkostnað í landgræðslustarfinu og fá um leið svör við þeim mörgu vistfræðilegu og siðfræðilegu spurningum sem við okkur blasa.

Siðfræði landnýtingar

Francis Bacon lét svo um mælt endur fyrir löngu að ef við ætlum okkur að stjórna náttúrunni, verðum við að hlýða henni. Gerum við Íslendingar það? Af hvaða orsökum er jarðvegsrof enn vandamál þrátt fyrir 90 ára starf? Hefur ekki verið tekið fyrir rætur hnignunarinnar? Hefur verið of illa búið að landgræðslustarfinu?

Það er ákveðin þversögn fólgin í virðingu Íslendinga fyrir landinu sínu og þeirri miklu hnignun sem það hefur orðið fyrir. Vilja stundarhagsmunir byrgja mönnum sýn þegar landnýting rekst á verndunarsjónarmið? Það hefur augljóslega ekki náðst fullkomin sátt um vandann og lausn hans meðal hinna ólíku hópa þjóðfélagsins. Siðfræði ráðsmensku við landnotkun hefur ekki enn skilað sér til



Aðeins með auknum rannsóknum er unnt að fá svör við þeim fjölmörgu spurningum sem við blasa og lækka um leið tilkostnað í landgræðslustarfinu. A.A. 1996.

fulls. Við erum hér ekki einir á báti, fjarri því. Fjöldi þjóða fæst við sama vanda.

Með upphafi tæknibyltingarinnar um miðbik síðustu aldar hefst mesta eyðingar-skeið mannkynssögunnar á gróðri og jarðvegi, sem enn stendur. Sem mest skyldi ræktað eða beitt og allt fram á síðustu ár beindist áherslan fyrst og fremst að aukinni framleiðslu, án tillits til gæða landsins. Fáir urðu til að gæta hagsmuna náttúrunnar. Upp kom tímabil árekstra milli verndunar og nýtingar og allt fram á síðustu ár átti landvernd á brattann að sækja. Sem dæmi má nefna að einum fyrsta vísindamanninum, sem rannsakaði jarðvegseyðingu í Bretlandi upp úr 1970, var meinað að birta niðurstöður sínar undir nafni þeirrar landbúnaðarstofnunar sem hann vann hjá; opinberun þeirra var talin skaða hagsmuni landbúnaðarins. Hliðstæður er að finna víða, einnig hér á landi.

Jarðvegsverndarvandamál eru yfirleitt flókin og dýr úrlausnar. Vandinn er að miklu leyti uppsafnaður arfur kynslóðanna. Hnignun lands er að auki oft hægfare og áhrifanna



Er meira rætt um siðferði uppgræðslustarfsins en landnýtingarinnar? A.A. 1996.

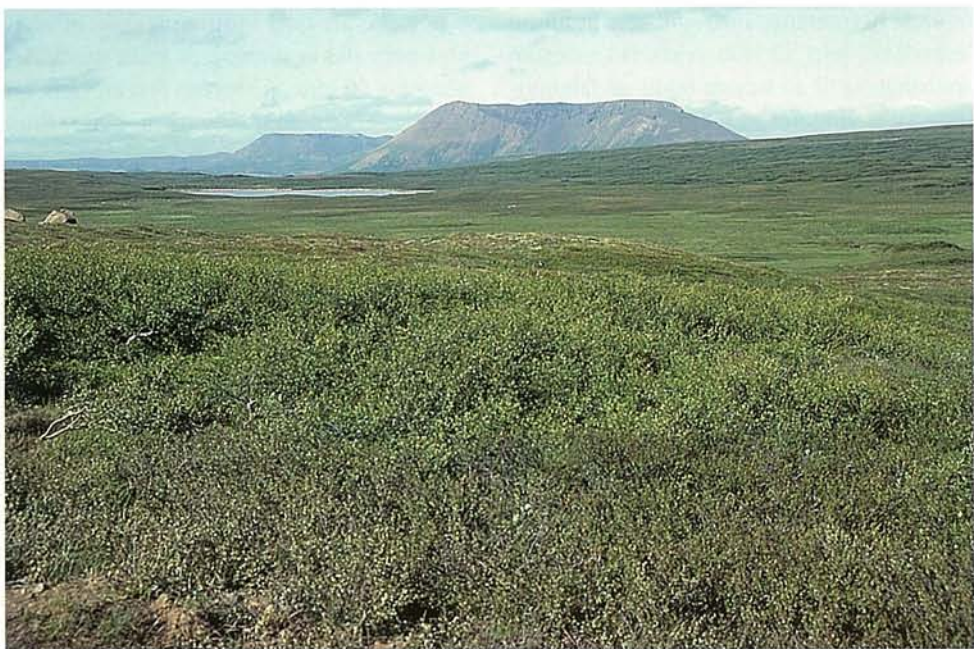
gætir yfirleitt ekki fyrr en miklar skemmdir hafa orðið, svo sem á jarðvegssuppyggingu og frjósemi landsins. Það er því skiljanlegt að bændum og stjórnámálamönnum sem öðrum, hvar sem er í heiminum, hafi miðað hægt við að öðlast skilning á því siðferðilega forgangsverkefni að takast á við eyðingaröflin með öllum tiltækum ráðum. Slík viðurkenning er hins vegar ein meginforsenda vistfræðilegra umbóta.

Hér á landi hefur nýting á einn eða annan hátt áhrif á stóran hluta landsins. Beinar framkvæmdir við uppgræðslu ná hins vegar aðeins til afmarkaðra svæða og beinast fyrst og fremst að því að stemma stigu við frekari eyðingu. Þess vegna felst í því undarleg þversögn að mun meira er rætt um siðferðilegar hliðar uppgræðslustarfsins en landnýtingarinnar.

Landnýting hefur meiri áhrif á ástand vistkerfa okkar en nokkrar aðrar mannanna gerðir. Grundvöllur þess að koma í veg fyrir

hnignun landkosta er því einfaldur, það verður að nýta landið innan þeirra marka sem það þolir. Með öðrum orðum að landnýtingin sé sjálfbær. Þessu markmiði fylgir að nýting má ekki hamla gegn framvindu gróðurs þar sem þörf er á að bæta land og illa farið land getur þurft að taka úr notkun meðan það er að jafna sig.

Meginþorri bænda stýrir landnýtingu sinni skynsamlega. Samtök þeirra hafa undanfarið verið að móta sér stefnu um vistvæna framleiðslu landbúnaðarvara, sem grundvallast á lögmálum umhverfisverndar. Að mörgu er að hyggja, líkt og hjá þeim fjölmörgu þjóðum sem eru nú að setja sér markmið um sjálfbæra landnýtingu. Í þeim felast ýmsar veigamiklar siðferðilegar spurningar, sem margar hverjar hefur lítt borið á góma hér á landi. Þær grundvallast þó allar á því að sérhverjum þeim sem haft getur áhrif á ástand landsins á einn eða annan hátt þarf að vera ljós ábyrgð sín. En hverju miðar í átt til þess



Frjósemi landsins til matvælaframleiðslu mun í framtíðinni skipta æ meira máli. A.A. 1992.

að sá er nýtir land beri ábyrgð á ástandi þess? Hverjar eru skyldur hans til að koma í veg fyrir hnignun landkosta, jafnvel myndun eyðimarka? Er enn litið á stöðvun jarðvegseyðingar fyrst og fremst sem hlutverk stjórnvalda og stofnana en ekki þeirra sem nýta landið? Landnýtingarstefna og siðfræði landnýtingar hefur ekki verið skilgreind sem skyldi eða viðurkend í verki.

Það liggur einnig í mannlegu eðli að bændur eiga almennt auðveldara með að koma auga á jarðvegseyðingu í landi nágrannans en þeirra eigin, þeir eiga erfitt með að viðurkenna að þeir sjálfir geti átt við svipuð vandamál að stríða (Rod Roberts, 1989). Hver er réttur búfjáreigenda til að nýta land sem er að eyðast? Hver er réttur samfélagsins til verndunar? Hverjar eru skyldur okkar til að friða eyðingarsvæði fyrir búfjárbætur? Þar sem jarðvegseyðing herjar er búfjárbætur nær alltaf beinn orsakavaldur í eyðingunni.

Við, sem aðrar þjóðir, þurfum að tileinka okkur siðferði ráðsmennsku, það er að sá sem nýtir land beri ábyrgð á því að gæði þess séu varðveitt frá kynslóð til kynslóðar. Þetta er grundvöllur sjálfbærrar landnýtingar, sem er eitt af helstu markmiðum landgræðslustarfsins. Okkur Íslendingum hefur gengið hægt að laga lög og reglur um ábyrgð eigna á gripum sínum að breyttum þjóðfélagsháttum. Hver er réttur búfjáreigenda til að beita land granna sinna án heimildar? Er það grannans að verja sitt land? Hvers er hin raunverulega ábyrgð þegar hross hlaupa fyrir bíl á dimmum haustdegi?

Stuðningur ríkisvaldsins við íslenskan landbúnað býður upp á mikla möguleika til að hafa áhrif á landnýtingu og verndun lands. Hver er hinn siðferðilegi réttur almennings til þess að opinber stuðningur við landbúnað sé háður verndun þess lands sem verið er að nýta? Slík samtenging nýtur nú vaxandi fylgis á Vesturlöndum. Við stefnu-

mörkun til framtíðar, með sjálfbæra þróun að leiðarljósi, þarf að leita svara við mörgum spurningum til að treysta leiðir að landnýtingu í sátt við land og þjóð.

Áður fyrr miðuðust gæði landsins fyrst og fremst við það hversu auðvelt var að framfleyta búsmalanum. Ef kýrin dó eða sauðféð féll úr hor var voðinn vís. Nú er öldin önnur, nóg að bíta og brenna og viðhorf til landkosta hafa tekið miklum stakkaskiptum samhliða breyttum þjóðfélagsháttum. Jafnframt hafa landnýtingarþarfir þjóðarinnar tekið miklum breytingum.

Æ fleiri þegnar þjóðfélagsins láta sig varða hvernig landið er nýtt eða hvernig það lítur út. Gróður, sem veitir skjól og vörn gegn skafrenningi eða skriðuföllum, skiptir marga miklu máli. Sjónræn fegurð og gildi lands til útivistar skiptir einnig æ meira máli eftir því sem stærri hluti þjóðarinnar býr í þéttbýli. Sama gildir um viðhorf ferðaþjónustunnar og varðveislu landslagsheilda eða þess sem sérstakt er. Það gæti stundum orðið erfitt að samræma hin mismunandi sjónarmið. Einnig er farið að örla á þeirri skoðun að græðsla lands eigi fyrst og fremst að fara fram í samræmi við fyrirhugaða landnýtingu og taka mið af skipulagi fyrir viðkomandi svæði. Vissulega þarf að vinna skipulega að landgræðslu. Hins vegar verður að gæta að því að verndun og landbætur fela í sér fjölmörg vistfræðileg sjónarmið, sem skoða þarf í samhengi fyrir stór landsvæði og langt tímaskeið. Okkar landnýtingarsýn er æði stutt miðað við hraða vistfræðilegra breytinga.

Landnýtingarþarfir geta tekið örum breytingum eins og glöggst hefur komið í ljós á undanförunum áratugum. Eitt veigamesta sjónarmið til landgræðslu og landverndar er þó enn sem fyrr frjösemin landsins til fæðuöflunar. Hnignun landkosta í aldanna rás hefur út af fyrir sig leitt til gífurlegs kostnaðarauka fyrir íslenskan landbúnað, og þar af leiðandi þjóðfélagið í heild.

Þótt illa ári fyrir kjöttframleiðslu af beitargripum okkar eins og er gætu markaðsaðstæður átt eftir að breytast fyrir en varir. Sú spá byggist meðal annars á víxlverkun mannfjölgunar og jarðvegseyðingar, sem leiðir meðal annars til þess að um aldamótin mun hvert mannsbarn í heiminum hafa um 32% minni jarðveg til umráða en var um 1980. Geta fjölda þjóða til að brauðfæða sig er því við það að breyta. Breytingar á neysluvenjum í fjölmönnum löndum, svo sem Kína, munu einnig valda verðhækkun á kjöti í heiminum, og bæta þar með samkeppnisáðstöðu okkar.

Það er áriðandi verkefni að bæta landkosti svo landið geti borið aukna matvælaframleiðslu þegar þörf krefur. Það verkefni þolir ekki bið því langur tími líður frá því uppgæðsla hefst þar til frjósamt vistkerfi hefur náð að myndast. Samhliða þarf að tryggja að landnýting miðist við ástand lands og sjálfbæra nýtingu þess. Lögmál „ræktarseminnar“, sem Sæmundur Eyjólffsson boðaði, gilda hér enn, það er siðferði ráðsmennsku.

Fræðsla og viðhorf

Við erum með landið að láni og ber að gæta þess frá einni kynslóð til annarrar. Gerðir okkar mannanna mótast af viðhorfum - viðhorfin mótast af þekkingu. Fræðsla er því ein styrkasta stoð nútíma gróðurverndarstarfs. Fræðslustarfið verður að byggjast á öflugum þekkingargrunni. Rannsóknir eru því forgangsverkefni.

Mikilvægasta framlag umhverfisfræðslu er að hún mótar það sem kalla mætti siðfræði ábyrgðar. Í því felst ábyrgð gagnvart vistkerfum okkar, samfélaginu og sköpuninni. Vistfræðileg fræðsla leiðir einnig af sér skýran greinarmun á skoðunum og siðferði. Skoðun veitir óáreiðanlega leiðsögn, en siðferðisvitund veitir okkur kvarða sem auðveldar forgangsröðun, gildismat og gagnrýni viðurkenndra gilda (Brian Roberts, 1986).



AÐ LESA LANDIÐ

Rannsóknastofnun
landbúnaðarins
og Landgræðsla ríkisins

Höfundur efnis: Ólafur Arnalds

Gefið út í samvinnu við
Umhverfissjóð verslunarinnar

Siðferði landverndar grundvallast meðal annars á landlæsi; að geta lesið landið og þarfir þess.

Við skulum einnig hafa það hugfast að viðhorf okkar mótask mjög af stöðu þekkingar hverju sinni. Það sem þykir sjálfsagt í dag, geta orðið úrelt fræði á morgun til dæmis ef rannsóknir hafa leitt ný sannindi í ljós, sem aftur getur breytt siðferðilegri afstöðu okkar. Gunnurinn verður þó ætíð sá sami, að ekki sé gengið á auðlindir landsins og að landkostir fullnægi þörfum sem flestra þegna þjóðfélagsins.

Í áætlunum þjóða, sem eru í fararbroddi á sviði landverndar, er blandað saman fjárhagslegri aðstoð, leiðsögn með lögum, reglugerðum og möguleikum til aðhaldsaðgerða, og fræðslu ásamt ráðgjöf með öflugt rannsóknastarf sem grunn. Áhersla er lögð á að fræðslustarfið spanni öll skólastig og nái til almennings og ráðamanna jafnt sem þeirra sem nýta landið. Við höfum mörgu að miðla öðrum þjóðum á sviði gróður- og jarðvegsverndar.

Sýnisbók náttúrunnar er óvenjulega aðgengi- leg hér og mismunandi ástand landsins lýsir sigrum jafnt sem óleystum vandamálum.

„Hvað ungur nemur, gamall temur.“ Því er nauðsynlegt að móta snemma viðhorf umhverfisverndar og skilning einstaklingsins á að verndun náttúrunnar er jafnt hans mál sem annarra. Sænski grasafræðingurinn Linné lét svo ummælt endur fyrir löngu að það yrði að ná til barnanna áður en þau yrðu fimm feta há, annars væri hausinn kominn of langt frá jörðinni!

En á hvað á að leggja áherslu í fræðslustarfinu? Brian Roberts (1986) bendir á sitthvað í grein sinni *Hver á að vera talsmaður landsins*. Ráðleggingar hans eiga vel við íslenskar aðstæður, þótt upprunnar séu í Ástralíu. Það undirstrikar jafnframt að við erum aðeins einn hlekkur í langri keðju vistkerfis jarðarinnar. Megindrættir ráðlegginga Roberts eru eftir-



Hvað ungur nemur, gamall temur. Móta þarf snemma siðferði verndunar og ábyrgðar. Sunnan Dimmuborga. A.A. 1995.

farandi (í lauslegri þýðingu):

1. Við eigum að vekja athygli á þeirri skammsýni sem felst í sóun óendurnýjanlegra auðlinda til að halda uppi skammvinnri velmegun, og benda á þau mörgu dæmi sem sagan geymir um afleiðingar slíks háttalags, ekki síst ef gengið hefur verið á frjósemi landsins.
2. Við eigum að leggja áherslu á að verndun felur ekki endilega í sér friðun lands fyrir nýtingu, heldur felur verndunarhugtakið í sér viðhald náttúrugæða.
3. Við eigum að kenna að bændur eru í reynd góðir og hagsýnir vistfræðingar, sem viðhalda jafnvægi vistkerfa um leið og þeir uppskera gæði náttúrunnar.
4. Við eigum að kenna að maðurinn er ekki

sjálfstæður stjórnandi náttúrunnar, heldur hluti hennar.

5. Við eigum að forðast það neikvæða viðhorf og svartsýni, sem oft fylgir umræðum um umhverfissvandamál, en leitast þess í stað við að sýna fram á að unnt sé að leysa þau. Með því að kynna árangursríkt starf einstaklinga, sem stofnana, vekjum við bjartsýni og framkvæmdahug.
6. Við eigum að leggja áherslu á að varðveisla landkosta skiptir alla landsmenn miklu máli, hvort sem þeir búa í borg eða bæ.
7. Við eigum að kynna fyrir þjóðinni dæmi um hörmulegar afleiðingar mistaka í landnýtingu og halda á lofti mikilvægi vel skipulagðrar landnýtingar.
8. Sú kynslóð, sem nú vex úr grasi, verður að búa yfir siðferði ráðsmennsku, stolti yfir góðri meðferð á landi og færni til að veita það aðhald sem leiðir skussana á braut sjálfbærrar landnýtingar.

Hagsæld mannkyns er komin undir velferð náttúrulegra vistkerfa. Umhverfisvitund bænda, hvar í heimi sem er, skiptir hér langmestu máli því að þeir hafa mest áhrif allra íbúa jarðar á örlog landkosta. Því verður siðferði landverndar að vera kjarni allrar landbúnaðarfræðslu (Sampson, 1982). Sama gildir um ráðgjöf og aðra leiðsögn í landbúnaði og um verndun landkosta (Sombatpanit o.fl., 1997). Fróðlegt væri að skoða hvar við Íslendingar stöndum í þessum efnum.

Spurt er: Hver á að gæta velferðar landsins? Svarið er einfalt. Þeir sem nýta landið eiga að vera ábyrgir fyrir því að það skemmist ekki af þeirra völdum. Þetta gildir um allar nytjar af landi, hverjar sem þær eru og hver svo sem tilgangurinn er með notunum. Það er síðan samfélagsins alls, undir forystu stjórnvalda, að tryggja árangursríkar og hagskvæmar leiðir til að vernda og bæta land. Um þær leiðir er fjallað í riti Landgræðslunnar:



Umhverfisvitund bænda, hvar í heimi sem er, hefur lang mest áhrif á ástand landkosta. A.A. 1997.

Landgræðsluáætlun, markmið og leiðir sem út kom 1997 og í ýmsum greinum í árbókum Landgræðslunnar.

Gæði landsins varða alla landsmenn og saman getum við áorkað miklu til að móta gróðursælla og betra umhverfi. Hver og einn getur lagt sitt af mörkum. Grundvöllurinn er að hlúa að umhverfissiðfræði, veita fræðslu og hvatningu og fá sem flesta til þátttöku í

landgræðslustarfinu. Með öðrum orðum; takmarkinu verður þá fyrst náð þegar verndun umhverfisins er orðin sjálfsagður og eðlilegur þáttur í daglegri hegðun og gerðum okkar allra.

* * * * *

Höfundur er fagdeildarstjóri Landgræðslu ríkisins.

Heimildir

Andrés Arnalds. 1988. Landgæði á Íslandi fyrr og nú. Í Græðum Ísland I, bls. 13-31. Landgræðsla ríkisins.
 Andrés Arnalds. 1990. Gróðurvernd í öðrum löndum. Í Græðum Ísland III, bls. 27-46. Landgræðsla ríkisins.
 Andrés Arnalds. 1994. Vistfræðileg stefnumið í landgræðslu og gróðurvernd. Í Græðum Ís-

land V, bls. 57-64. Landgræðsla ríkisins.
 Anon. 1990. National Soil Conservation Strategy. Australian Soil Conservation Council. 23 bls.
 Anon. 1991. Decade of Landcare Plan. Commonwealth of Australia. 62 bls.
 Bennett H., and W. Pryor. 1942. This land we defend. Longmans, Green and Co. 107 bls.

- Björn Sigurbjörnsson. 1994. Jarðvegseyðing — mesta ógn jarðarbúa. Í Græðum Ísland V, Hurni H., með aðstoð alþjóðlegs samstarfshóps, 1996. Precious Earth: From Soil and Water Conservation to Sustainable Land Management. International Soil Conservation Organisation (ISCO), and Centre for Development and Environment (CDE), Berne, 89 bls.
- Knight, R.L. 1995. Ecosystem management and Aldo Leopold. *Rangelands*, 17: 182-183.
- Lowdermilk W.D. 1953. Conquest of the Land Through 7000 Years. Agriculture Information Bulletin No. 99. USDA Soil Conservation Service. 30 bls.
- Ólafur Arnalds o.fl. 1997. Jarðvegsrof á Íslandi. Rannsóknastofnun landbúnaðarins og Landgræðsla ríkisins, 157 bls.
- Roberts, B. 1986. Who will speak for the land - Land Ethics, a necessary addition to Australian values. *Earth Garden*, May, bls. 43-56.
- Roberts, R. 1989. Land Conservation in Australia. A 200 Year Stocktake. Soil and Water Conservation Association of Australia. 32 bls.
- Rowley, W.D. U.S. Forest Service, Grazing and Rangelands. A History. Texas A&M University Press. 270 bls.
- Sampson, N. 1982. Sustaining the land ethic in agricultural education, *J. Nat. Ass. Colleges & Teachers of Agric.* Vol. 26 (3): 11-13, Urbana.
- Sanders, D.W. 1989. Soil Conservation: Strategies and Policies. Proc. 6th International Soil Conservation Conference, Ethiopia.
- Sanders, D.W. 1997 The Implementation of Soil Conservation Programmes. Erindi á alþjóðlegri ráðstefnu um hnignun beitilanda. Írland, sept, 1997
- Sigurður Rúnar Ragnarsson. 1997. Lífi ljósi Guðs. Kristin trú og viðhorf til umhverfismála. Guðfræðideild Háskóla Íslands. 109 bls.
- Sombatpanit, S., M. Zöbisch, D. W. Sanders og M. G. Cook 1997. Soil Conservation Extension: From Concepts to Adoption. Soil and Water Conservation Society of Thailand. 488 bls.
- Sæmundur Eyjólfsson. 1894. Ferð um Þingeyjar-sýslu og Fljótsdalshérað. Búnaðarritið 8:1-73.
- Sæmundur Eyjólfsson. 1986. Um þann hugsana-gang og þau einkenni Íslendinga á liðnum öldum, er mestu hafa ráðið um meðferð þeirra á landinu. Búnaðarritið 10:92-148.
- Tanner, T/. (ritstjóri). 1987. Aldo Leopold, The man and his legacy. Soil Conservation Society of America, 175 bls.
- Trudgill, S. 1990. Barriers to a Better Environment. What stops us solving environmental problems. Belhaven Press, London. 151 bls.



Úr Sauðadal B.M. 1994

10. Hrossabeit - Hvað er til ráða?

Björn Barkarson og Bjarni Maronsson

Árin 1995 og 1996 unnu starfsmenn Landgræðslu ríkisins forkönnun á ástandi hrossahaga í heimalöndum. Þetta var gert í samráði við Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Félag hrossabænda, Landssamband hestamannafélaga, Bændasamtök Íslands, Bændaskólinn á Hvanneyri, Landbúnaðar- og Umhverfissráðuneyti og hlutaðeigandi búnaðarsambönd og sveitarstjórnir.

Markmið með þessari forkönnun var að öðlast heildaryfirsýn yfir fjölda jarða þar sem álag á land vegna hrossabeitar hefur verið umfram landgæði. Ástæða þess að farið var út í þetta verkefni var meðal annars sú mikla fjölgun hrossa, sem orðið hefur á undanförunum árum, bæði í sveit og þétt-

býli. Þessi fjölgun hefur leitt til mjög vaxandi beitarálags víða í heimahögum. Hagarnir eru margir hverjir misjafnir að gæðum. Sum þeirra svæða, þar sem mikil fjölgun hrossa hefur verið undanfarin ár, eru uppskerurýr og því mjög viðkvæm fyrir beit. Á öðrum hagar svo til varðandi legu lands og



Viða reyndist ástand hrosshaga vera í góðu lagi. B.M. 1997.

gerð að það hentar fremur illa til hrossabeitar. Á slíkum svæðum myndast fljótt örtröð og land fer að skemmast. Nái land að rofna kann að líða langur tími þar til það hefur náð á ný fyrri gæðum.

Mælikvarði á ástand lands

Um nokkur undangengin ár hefur verið unnið markvisst starf að þróun mælikvarða um ástand lands. Þessi þróunarvinna hefur verið samstarfsverkefni Rannsóknastofnunar landbúnaðarins og Landgræðslu ríkisins. Á síðast liðnu ári var gefinn út litprentaður bæklingur sem fjallar um þennan mælikvarða og notkun hans við mismunandi aðstæður.

Helstu kostir þeirrar aðferðar, sem þróuð hefur verið, er að hún byggist á sjónmati á auðgreinanlegum gróður- og rofeinkennum. Niðurstöður liggja því fyrir strax að mati loknu og má þá án tafar snúa sér að því að finna leiðir til úrbóta, sé þeirra þörf.

Bæklingur þessi fæst bæði hjá RALA og Landgræðslunni, en honum var einnig dreift síðast liðið ár til allra lögbýla á landinu og til velflestra hrossaeigenda í þéttbýli.

Forkönnun á hrossahögum

Könnunin var gerð með þeim hætti að farið var um sveitir og ástand hvernar jarðar um sig metið með sjónmati frá vegi. Skráðar voru þær jarðir þar sem matsmaður taldi að ástand lands væri óviðunandi. Auk þess var metið og skráð hversu stór hluti jarðar var skoðaður og safnað ýmsum grunn upplýsingum um eðli landsins og hvernig það hentaði til hrossabeitar. Fulltrúi sveitarstjórnar á hverjum stað var skoðunarmanni til leiðsagnar um landamerki og eignarhald á landi sem og hver eða hverjir nýttu það land er til mats var hverju sinni.

Þessi aðferð við mat á landi, það er sjónmat af vegi, hefur þann kost að hægt er að skoða margar jarðir á stuttum tíma. Helsti

En það var einnig allt of víða sem ástandið var afleitt. Hér er haglendi að vori til, mjög bitið og troðið og allt orðið sundurtætt. Svona land er óhæft til beitar. Landið þarfnast algerrar friðunar um langan tíma og græða verður verstu sárin. B.M. 1994.



Hrossahagi að sumri til að stórum hluta kominn í flag og rof orðið mikið hvarvetna þar sem landi hallar. Rofdilar á flatlendi og allt graslendi sem eftir er nauðbitið. Svona land er með öllu óhæft til beitar og þarf að friða algerlega um langan tíma. B.B. 1996.

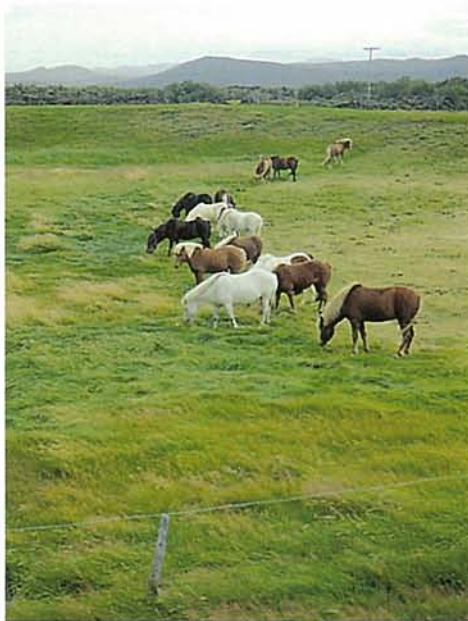


Mólendi í október. Hér er virkt rofi gangi. Graslendisblettir eru rótnagaðir og þýfi mjög áberandi. Landinu hefur verið ofboðið um nokkuð langan tíma og þarfnast algerrar friðunar. Græða verður landið upp að nýju þar sem það nær sér ekki af eigin rammleik nema á mjög löngum tíma. B.M. 1996.





Það hæfir ekki að beita fjölda hrossa á fjallshlíðar eða í annað brattlendi. Þar er gróðurþekja alla jafna mjög viðkvæm og rofnar auðveldlega við átroðning þungra skepna. Það bætir ekki úr að beita síðan fé í sárin. Ó.A. 1992.



Beit hrossa má auðveldlega stjórna með einföldum, færanlegum girðingum eða rafstreng. Þann tíma sem beitarþol er lítið verður síðan að gefa með beitinni. Velja þarf svæði til útigjafar þannig að ekki verði örtröð af. A.A. 1988.

ókosturinn er hins vegar sá að oft sér ekki yfir nema hluta jarðar frá vegi og gefur matið því eingöngu mjög almenna vísbendingu um ástand landsins. Skekkjumörk í þessu fyrsta mati eru því talsverð. Þá er það einnig til boga að geta ekki haft strax bein tengsl við hlutaðeigandi landnotendur.

Sumarið 1995 voru skoðaðir hrossahagar í fimm hrossflestu sýslum landsins. Árið eftir, það er sumarið 1996, var forkönnuninni síðan lokið með yfirreið um 14 sýslur. Ekki var farið um Vestfirði, en haft samband við sveitarstjórnir þar og óskað eftir ábendingum varðandi beit hrossa og álag á land af þeim sökum.

Niðurstöður forkönnunar

Sumarið 1996 voru gerðar athugasemdir við ástand og nýtingu lands hjá 240 aðilum í 14 sýslum. Þar af var ástand stórra svæða óviðunandi í 99 tilvikum. Í forkönnuninni voru alls gerðar athugasemdir við ástand og nýtingu lands í vörslu 522 aðila. Þar af var ástand stórra svæða óviðunandi hjá 254.

Leiðbeiningar í kjölfar forkönnunar

Sumarið 1996 var hafist handa við næsta skref könnunarinnar, að skoða nánar þær jarðir sem athugasemdir höfðu fengið í forkönnuninni sumarið áður. Sú skoðun var ávallt í náinni samvinnu við viðkomandi umráðhafa lands og búnaðarsamband hvers héraðs.

Þetta starf er lengst á veg komið í Skagafirði en þar hefur verið samstarf milli Búnaðarsambandsins og Landgræðslunnar frá árinu 1990 um gerð landnýtingarkorta fyrir einstakar jarðir. Þessi kort sýna gróðurfar hverrar jarðar um sig í grófum dráttum, stærð hvers gróðurlendis og hlutfall gróins og ógróins lands.

Með tilkomu kortanna opnast nýir möguleikar á að hafa sýn yfir hvað hver jörð



Aðgát verður að viðhafa þegar hrossum er beitt á votlendi. Landið þolir þó nokkra beit en komi sár í svörðin getur það haft alvarlegar afleiðingar. A.A. 1988.

býður upp á í landnýtingu. Þar með verður auðveldara að meta betur þá möguleika á úrbótum sem fyrir hendi eru hverju sinni. Góðar viðtökur bænda við kortunum benda til þess að þeim nýtist vel þær upplýsingar sem þar koma fram.

Ráðleggingar til bænda, þar sem beitar-mál eru í óviðunandi ástandi, eru af ýmsum toga:

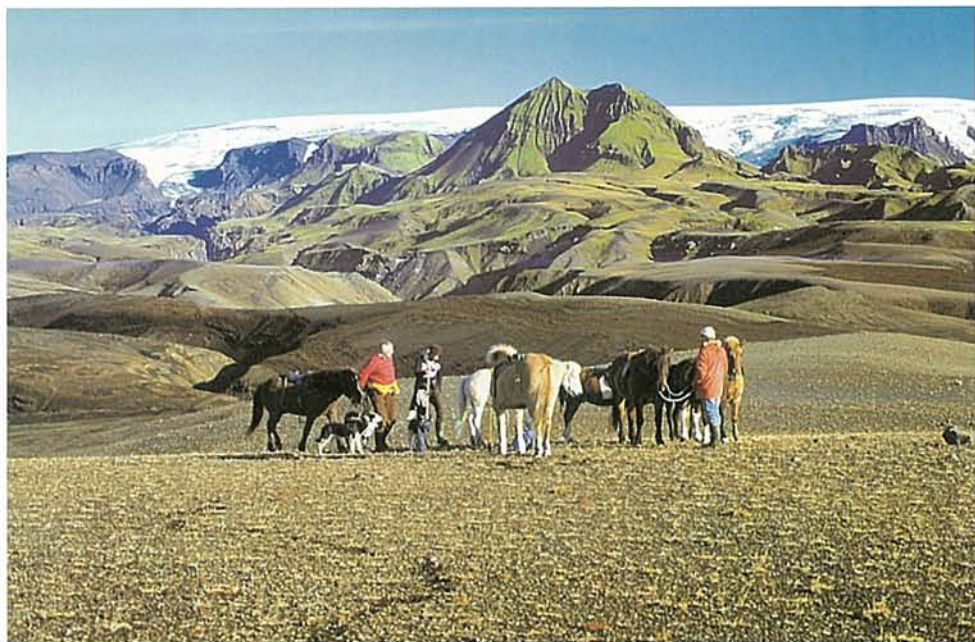
1. Fækka óþarfa hrossum, jafnvel þó lítið sem ekkert verð fáið fyrir þau.
2. Tímabundin friðun lands.
3. Hlífa viðkvæmasta landinu við vorbeit.
4. Gefa hrossunum lengur með beit á vorin til að gróður nái sér á strik.
5. Hólfa landið meira niður.
6. Ekki hafa sveltihólf á viðkvæmum stöðum, til dæmis í brattlendi, og nota ekki sama hólfið árlega sem sveltihólf.
7. Bæta framræslu til að auka uppskeru landsins.
8. Velja ógróin svæði til útigjafar.

9. Nýta allt sem hugsanlegt er til að græða upp gróðursnaud svæði svo sem hey, moð, búfjáraburð, tilbúinn áburð og hálm.
10. Bera á gróið land og auka þannig uppskeru.

Umfjöllun

Niðurstöður forkönnunarinnar sýna að á umtalsverðum fjölda jarða er ástand og nýting einhvers hluta lands algerlega óviðunandi vegna hrossabeitar. Þessi dæmi eru þó eins misjöfn og þau eru mörg og í flestum tilfellum er hægt að bæta úr því sem miður hefur farið. Þó eru margar jarðir það ofsetnar að verði ekki gripið í taumana blasa við varanlegar skemmdir á landi.

Ástand lands í nágrenni þéttbýla endurspeglar þá fjölgun hrossa sem orðið hefur í bæjum og kaupstöðum undanfarin ár. Einnig er algengt að sjá hrossum beitt á land sem illa er fallið til beitar. Þar er helst um að ræða brattlendi, land þar sem mikið jarðvegsrof er



Ferðir á hestum um hálendi Íslands verða nú æ vinsælli. Gróðurinn á hálendinu er mjög viðkvæmur og sár myndast auðveldlega í gróðurþekjuna, sár sem geta tekið áratugi að gróa. Aðgát verður því að hafa þar sem farið er um. Af Emstrum. A.A. 1988.

fyrir eða mjög uppskerurýrt land. Mikill fjöldi svokallaðra sveltihólfa á landi sem nýtt er af hestaeigendum er umhugsunarverður, ekki síst í ljósi þess að í slíkum tilfellum virðist tilgangurinn eiga að helga meðalið. Þessi meðferð á landi vekur ámæli og skaðar ásýnd landsins og ímynd hestamennskunnar og landbúnaðar í heild.

Umræða um umhverfismál og siðfræði landnýtingar fer hratt vaxandi. Því hlýtur það að vera mikið hagsmunamál fyrir þá sem stunda hestamennsku, hvort sem er í at-

vinnuskyni eða sem áhugamál, að ímynd hennar sé góð og að hún sé stunduð í sátt við landið. Aukin fræðsla og leiðbeiningar til þeirra sem nýta land til hrossabeitar er lykillinn að því að fyrirbyggja frekari beitarvandamál. Það er brýnt sameiginlegt verkefni allra þeirra sem koma að þessum málum.

* * * * *

Höfundar eru starfsmenn Landgræðslu ríkisins.



11. Verið trúir jörðinni!

Elísabet Dowdeswell

Í fornum gildum náttúruvættatrúarbragða var jörðin talin uppspretta frjósemi, staður spírunar og endurvaxtar og upphafsstaður lífsins. Jörðin var álitin heilög sem holdtekja völdugrar andaveru, hinnar skapandi alheimsorku, er birtist í öllum fyrirbærum náttúrunnar. Andavera jarðarinnar var talin móta landslagið, stjórna árstíðum, hringrás frjóseminnar og æfiskeiði dýra og manna. Klettar, tré, fjöll og hellar voru talin bústaðir þessa jarðaranda.

Dýrmætasta og lífsnauðsynlegasta auðlind okkar, bæði efnisleg og andleg, er jörðin undir fótum okkar. Við gefum sverðinum sem við göngum á lítinn gaum og köllum hann aur og skít. Þó er hann grundvöllur lífsins á jörðinni og endurnýjari þess. Nú er svo komið að maðurinn hefur leikið umhverfi sitt svo grátt að komið er út á ystu nöf. Saltmengun, uppblástur, veðrun vatnasvæða, framburður vatnasvæða í dali fram og út í

árósa, landspjöll á þurrkasvæðum, eyðing og mengun vatnsbóla, vitlaus notkun á votlendi – allt er þetta í stærra mæli en áður er vitað um á sögulegum tímum – og fer síversnandi. Við þetta bætast mengandi áhrif af skordýra- og illgresiseyðingarlyfjum og tilbúnum áburði, úrgangsefnum frá heimilum og iðnaði, eitrun grunnvatns, loftmengun og súru regni.

Enn er ótalið að mörgum tegundum dýra



Vatn rýfur auðveldlega gróðurvana land og skolar jarðveginum í burtu. Frá Angóla. Ú.B. 1989.

og plantna hefur verið útrýmt og svo hættan á að hitastig á jörðinni breytist. Ástæða er til að kvíða því að landnað komi í veg fyrir að kröfum eyðslusamrar menningar okkar verði fullnægt. Og hér er ekki aðeins um að ræða skort á ýmsum auðlindum jarðar, heldur líka að gæðum þeirra hrakar.

Jarðvegseyðing ógnar lífi

Menn skyldu hafa í huga að mannkyninu stafar meiri ógn af minnkandi framleiðslugetu lands vegna jarðvegseyðingar, vaxandi flóða og hrakandi frjósemi jarðar en af mengun lofts og vatns. En þó eru líka góð teikn á lofti. Við vitum nú meira en áður um ýmis ferli náttúrunnar og svo önnur sem maðurinn á hlut að. Við vitum um ýmsar afleiðingar þeirra og getum jafnvel séð þær fyrir. Landsþjöll og mengun eru ekki óhjákvæmileg fyrirbæri; það má hafa hemil á þeim. Við getum vanið okkur á að fara ekki

illa með náttúruna og gert okkur far um að umgangast umhverfi okkar betur. Ég held að með því að skilja þau ferli, sem þar eru að verki, göngum við betur um umhverfið, því við eigum bágð með að vernda það sem við skiljum ekki.

Ég hugsa að víðtækt samkomulag sé um það viðfangsefni sem þjóðir heims verða að glíma við, baráttuna við landeyðinguna. Markmiðið er að halda uppi hámarks framleiðslugetu lands, þróa tækni sem hindrar framleiðslutap og endurheimta það sem þegar hefur glatast. Við eigum að hafa á takteinum aðferðir og kunnáttu sem duga til þess. Landeyðingu hefur verið líkt við sleikipinna. Hún gerist hægt og hljóðlega. Í hvert sinn sem sleikt er verður minna eftir. Jarðvegurinn hverfur svo hægt að þess verður varla vart nema í miklum flóðum eða moldroki.

Árið 1990 var ræktanlegt land jarðar þriðjungur úr hektara á mann, en verður komið niður í fjórðung úr hektara við lok þessa áratugar. Haldi mannkyninu áfram að fjölga og landeyðing að aukast í sama mæli og verið hefur, verður samsvarandi tala komin niður í 0,15 hektara um miðja næstu öld.

Rannsóknir hafa leitt í ljós að þrír fjórðu hlutar af landeyðingu í heiminum verður í hitabeltinu. Og af augljósum ástæðum. Jarðvegur þar er ekki aðeins forn, mjög veðraður og sveltur, heldur herja þar sífelldir þurkar og flóð á víxl. Bændur í hitabeltinu þurfa líka að kljást við ótal sjúkdóma og plágur af skordýrum og illgresi. Einnig verður þar landeyðing af skógarhöggi, ofbeit og vondum búskap á rýru landi. Talið er að yfir 100 milljónir manna búi á landi sem er að verða ónýtt. Og eftir því sem eftirspurn vex eftir mat færa landsælnir bændur jarðir sínar einlægt herra upp í fjallshlíðar eða inn á þurrlend og ófrjó svæði þar sem bylt land er berskjaldað fyrir rofi vatns og vinda.

Undanfarin 300 ár hefur stórauikin landbúnaður um víða veröld ásamt með offjölgun á fólki og fénaði leitt til hraðvaxandi landeyðingar. Síðan landbúnaður hófst á jörðinni hefur meira en helmingur af frjósömu landi hennar farið forgörðum. Frjósamt land eyðist nú 30–35 sinnum hraðar en gerðist að meðaltali á þeim tíma er menn hafa sögur af. Aðeins er eftir einn og hálfur milljarður hektara frjólendis af hinum upprunalega þremur og hálfum milljarði hektara þessarar auðlindar.

Framleiðnitap vegna landeyðingar í heiminum er talið samsvara 20 milljónum tonna af korni á ári eða 1% af heimsframleiðslunni. Vatnsrof skolar árlega um 20 milljörðum tonna af frjómold í sjó fram. Þetta tap jafngildir milli fimm og sjö milljörðum hektara ræktanlegs lands á ári eða um 0,43% af ræktanlegu landi á jörðinni. Af þeim 20 milljörðum tonna af jarðvegi, sem berast út á sjó, koma 3 milljarður tonna frá suður og suðaustur Asíu og 1,5 milljarður tonna frá Amazón-svæðinu.

Áfram má rekja tölur um þetta efni: Bandaríkjamenn segjast hafa tapað andvirði 18 milljarða dollara af áburðarefnum árið 1993 vegna landeyðingar. Landsþjöll hafa 20-faldast síðustu 30 ár á jaðarsvæðum Sahara. Árframburður Bláu Nílar, sem kemur upp í hálendi Eþíópíu, hefur fimmfaldast síðan 1930. Þetta stafar af eyðingu skóga í Eþíópíu. Fyrir 100 árum voru 40% landsins skógi vaxinn, nú aðeins 3%. Svo mætti áfram telja. Nú er líka farið að gæta seltu í jarðvegi í sumum Asíulöndum. Sem dæmi þá eru 23% af áveitulandi í Kína og 21% af samskonar landi í Pakistan saltmengað. Þannig stuðla fjármunir þeir sem varið er til þess að vökva land beinlínis að landsþjöllum. Land hefur spillst mest í Asíu og Afríku. Nemur það 1,2 milljörðum hektara eða 63% af allri landeyðingu á jörðinni. Enn er margt óljóst og órannsakað um hvaða áhrif vatns-



Skógarhögg veldur víða verulegri landeyðingu. Stór sár opnast og vatn og sól eiga greiða leið að jarðveginum. Á Filabeinsströndinni. Ú.B. 1992.



Of mikið beitarálag um langan tíma (að ofan) leiðir til gróður- og jarðvegseyðingar (að neðan) svo flytja verður búsmalann um set til nýrra beitolanda. Frá Xinjiang í Kína. G.P. 1994.





Ríkulegur og frjósamur jarðvegur er undirstaða velmegunar. Frá Ástralíu. D.S. 1986.

svörfun, uppblástur og saltmengun hefur á ferskvatnsforða jarðar, heilsu manna og dýra, samgönguleiðir og uppistöðulón. Þar er rannsókn þörf.

Jörðin er undirstaða alls

Mönnum verður sífellt ljósara að vel grunduð landsbyggðapróun í landbúnaði getur ráðið bót á mörgum brýnustu vandamálum heimsbyggðarinnar. Það er ekki aðeins að meiri matvæli yrðu framleidd í skjóli slíks skipulags heldur myndu þau verða framleidd þar sem matarskortur er mestur og sárust þörf fólks til að fá eitthvað í aðra hönd. Með því að auka tekjur og atvinnu í sveitum geta framfarir í landbúnaði átt drjúgan þátt í að stöðva fólksstraum til borganna. Með bættem kjörum fólks í sveitum myndi barneignum fækka þar. En hér er ekki allt með felldu. Þrátt fyrir fjárveitingar, rannsóknir og sérfræðinga hefur lítið gerst hjá almenningi í sveitum í sumum löndum.

Hvað hefur farið úrskeiðis? Gagnrýnend-

ur hafa ekki verið í vandræðum með að finna sökudólga. Hleypidómafullum hagfræðingum finnst ef til vill að mistekist hafi að útvega fjármagn til að auka tækni, afköst og framleiðni. Félagsfræðingar telja kannski að fólki, sem á heima á fornum menningarsvæðum, sé um megn að tileinka sér nýja siði í félags- eða fjármálum og það venji fátæklinga á að lifa um efni fram. Stjórn-málafræðingurinn bendir kannski á að það vanti virkt stjórnvald til að koma á félagslegum umbótum, eða skilgreina það valdakerfi sem hindrar öreiga í að taka málin í sínar hendur. Í þessum vangaveltum er að finna sannleikskjarna en allar eiga þær eitt sameiginlegt, sem mönnum yfirsést oftast, en það er umhverfispátturinn. Það er sameiginlegt öllum orbígðarsvæðum og öllum byggðum, sem snauðir heimilisleysingar í borgum hafa yfirgefið, að náttúrunni fer þar hnignandi.

Vistfræðileg hnignun er að miklu leyti afleiðing efnahagslegra, félagslegra og póli-



Vistfræðileg hnignun er iðulega ein aðal orsök fátæktar. Frá Lesotho. Ó.V.E. 1988.

tískra ágalla. Hún er líka í vaxandi mæli aðalorsök fátæktar. Sé umhverfisjafnvægi ruglað og geta vistkerfis til að fullnægja þörfum mannsins lömuð, versna lífskjör þeirra sem lifa eingöngu á því sem landið gefur og framfarir verða miklu minni en ella.

Auka þarf vægi umhverfisins

Skilningsleysi manna á hlut umhverfisins að í framförum á að nokkru leyti rætur að rekja til þess hve starfsgreinar eru aðgreindar, bæði hjá háskólagengnum mönnum og í stefnu stjórnvalda. Þegar lesnar eru skýrslur hagfræðinga, skógfræðinga, verkfræðinga, búfræðinga og vistfræðinga er stundum bágð að trúa því að þessir menn séu að ræða um sama landið. Sérfræðingar sýna oft þetta sama skilningsleysi og skort á samþættingu í störfum sínum. Verkfræðingar byggja stíflu eftir stíflu og láta sér fátt um finnst þó það rími ekki við búskap í sveitum eða eyði skógum eða auki framburð fljóta, sem aftur stýttir endingartíma stíflunnar. Búnaðarhag-

fræðingar gera áætlanir langt fram í tímann um búvöruframleiðslu og brúka til þess flókin tölvuforrit án þess að hirða um að jarðvegi hraki, að flóð verði tíðari og að áætlanir ónýtist af þeim sökum. Skógfræðingar, sem eiga að planta trjáum og verja þau fyrir búsmala og eldiviðarsöfnurum, kunna grasfræði sína og skógfræði upp á hár en eru ekkert uppfræddir um lífshætti og samfélag sveitafólks. Þeir sem gagnrýna þetta skipulag gera það á uppskrúfaðan hátt í ræðu og riti. Margir gleyma því að þetta úrlausnarefni myndar hring en ekki ferhyrning því að á því eru engar afmarkaðar hliðar.

Eina ráðið er að bregðast við þessu vanda máli á öllum stigum þess og snúa þróuninni við með samræmdu átaki. Því markmiði verður ekki náð nema með því að taka tillit til umhverfismála og hinna nánú tengsla manns og náttúru.

Við mennirnir höfum lítið lært af sambúðinni við Móður Náttúru. Enda þótt að víða blasi við eyddar lendur og yfirgefin



*Landnýting verður að falla að landgæðum.
Frá Ahaggar fjöllum í Alsír. G.P. 1988.*

menningarsvæði, virðast fortíðarglöpin frekar vera mönnum fyrirmyndir en víti til varnaðar.

Það sem erfiðast er við að varðveita jarðveg er líklega það hve mönnum gengur illa að vernda umhverfið sem heild. Sumpart stafar þetta af ófullkominni löggjöf, getuleysi til að halda uppi lögum, vondu skipulagi, skorti á þjálfuðum mannskap, þekkingu, tækni og fjármagni.

Landnýting taki mið af landgæðum

Árið 1987 lét Umhverfisstofnun Sameinuðu þjóðanna kanna ástand jarðvegs í öllum heimsálfum, landnýtingarstefnu stjórnvalda

og að hve miklu leyti sú stefna væri virk í löndum heims. Svör við fyrirspurninni bárust stofnuninni frá 59 löndum.

Flest lönd Evrópu og Norður-Ameríku höfðu mótað stefnu í landvernd og fylgdu henni í verki. En rúmlega helmingur þeirra óiðnvæddu ríkja sem svöruðu höfðu enga virka landverndar og landnýtingar stefnu. Afrikulönd voru þar neðst á blaði.

Í þessu sambandi má vekja athygli á jaðarsvæðum Sahara (Súdan og Sahel-svæðunum) en þar hefur land skemmst meira síðustu 30 árin en varð í þurkunum miklu í úrkomusnauðustu fylkjum Bandaríkjanna á fjórða áratug þessarar aldar.

Sú reynsla Bandaríkjanna skipti sköpum um viðbrögð þeirra við þessum hremmingum. Stjórnvöld vestra beittu sér fyrir áður óþekktum aðgerðum til að endurheimta frjósemi þurksvæðanna. Landgræðsla ríkisins var stofnuð, lög voru sett um þennan málaflokk, fé veitt til starfsseminnar, samvinnufélög bænda stofnuð, rannsóknir elfdar og þjóðvegir lagðir til þeirra héraða sem stóðu höllum fæti.

Þessum aðgerðum er þakkað það að landeyðing í vesturfylkjum Bandaríkjanna hefur verið stöðvuð og landið grætt upp aftur. Það hefði aldrei getað gerst án þátttöku einstaklinga, stjórnmalamanna og fjármálavalds á öllum stigum, allt frá forsetanum og þinginu til fylkis- og sveitarstjórna.

Annars staðar hafa góðir hlutir gerst. Þannig hefur Kínverjum tekist að halda landeyðingu í skefjum með allgóðum árangri. Aðgerðir til að auka skynsamlega matvælaframleiðslu á Indlandi hafa skilað umtalsverðum árangri, einkum í smáum samfélögum. Ástralíumenn hafa einnig efnt til árangursríkra landverndaraðgerða (Land Care). Eflaust gætu slíkar aðgerðir skilað jafn blessunarriku árangri á jaðarsvæðum Sahara og víðar.

Markviss umhverfisstefna er nauðsyn

Umhverfisstofnun Sameinuðu þjóðanna og aðrar skyldar stofnanir hafa átt ríkan þátt í að skilgreina landeyðingu fyrir almenning, setja hana ofar öðrum þáttum í umhverfismálum og þá um leið nauðsyn þess að stöðva hana. Árið 1982 tók Umhverfisstofnunin upp sérstaka landverndarstefnu sem miðar að því að þróa aðferðir til að fylgjast með þeirri auðlind sem jarðvegurinn er. Árið 1987 kom Umhverfisstofnun Sameinuðu þjóðanna á fót alþjóðlegri eftirlitsstofnun með landeyðingu. Sú stofnun gaf út árið 1990 kort af landeyðingu af mannavöldum um heim allan í þeim tilgangi að leiða athygli stjórnvalda og löggjafa að þessu mikla vandamáli.

Enda þótt kortið væri aðeins byggt á mati reyndra sérfræðinga gaf það góða heildarmynd af því hvernig maðurinn hefur spilt landi á hnettinum og beindi athygli að þeim svæðum sem verst eru útleikin. Nú er verið að gera svæðakort af landspjöllum manna í suður og suðaustur Asíu.

Ýmsar stofnanir Sameinuðu þjóðanna hafa staðið fyrir fræðslustarfi í landbúnaði og landvernd í Afríku, austur Evrópu, Suður-Ameríku og Austurlöndum nær. Umhverfisstofnunin beitir sér nú fyrir átaki í því að farið sé vel með jarðveg og vatn á ræktuðu landi, í högum, í skóglendi og á öðru því landi sem menn nýta. Brýnast af öllu er að viðhalda og endurbæta bestu landbúnaðarsvæði jarðar til að geta mettað vaxandi mat

Nauðsynlegt er að vinna með skipulögðum hætti að gróður og jarðvegsvernd. Akurlendi í norð-vestur Sahara (1) G.Þ. 1988; uppgræddur sjávarsandur í Ástralíu (2) Á.J. 1997; landgræðsluskógur með vatnsgildrum á Grænhöfðaeyjum (3) Ú.B. 1989; hrisgrjónaakur í Bissau, höfuðborg Guineu-Bissau (4) Ú.B. 1988.



manngrúa á hnettinum. Þessvegna hvetur Umhverfisstofnunin allar þjóðir til að einbeita sér að eftirfarandi þáttum:

- Að samhæfa svið er snerta meðferð lands; jarðvegsfræði, landbúnað, líffræði og líftækni, aðferðir gegn landeyðingu, sambúð við vistkerfi þurrviðrasvæða og ferskvatnsforða einstakra landa; einnig hina fjárhagslegu hlið umhverfismála, og eftirlit með þeim og löggjöf um þau. Umhverfisstofnunin hvetur allar þjóðir til að hafa vistvernd sem fastan lið í stjórnarstefnu sinni.
- Að stuðla að hverskonar fræðslustarfi á þessu sviði með því að safna gögnum og gefa út fræðslufni er snerta jarðvegs- og gróðureyðingu. Mun stofnunin styðja við bakið á slíku starfi eftir megni.
- Að hreinsa og græða upp saltmengað svæði og berjast þannig gegn eyðingu lands.
- Að greina sambandið milli breytts veðurfars, hlýnunar á hnettinum og nýtingar lands. Starfsaðferðir í landbúnaði hafa mikil áhrif á loftslag. Líkur benda til dæmis til að sinubruni auki verulega magn koltvíldis í andrúmslofti og mikið magn af metangasi kemur frá landbúnaði. Leggja þarf áherslu á að þróa aðferðir er byggja á sjálfbærri framleiðslu og binda eins mikið af kolefni í jarðvegi og gróðri og mögulegt er.
- Að fylgjast náið með framvindu gróður- og jarðvegseyðingar. Leggja þarf aukna áherslu á samband jarðvegseyðingar og samfélagsgerðar. Framþróun tækni við að afla upplýsinga um jarðvegseyðingu er eitt af grundvallar skilyrðum þess að koma á áætlunum um sjálfbæra þróun í landbúnaði.

Um allan heim verða menn nú þegar að einbeita sér að þessum verkefnum ef tryggja á viðurværi þeim rúma miljarði fátækra dreifbýlisbúa um heim allan en flestir þeirra eru konur og börn.

Allt líf á jörðinni er háð jarðvegi og vatni. Hvortveggja er svo algengt og svo mikið af því, að því er virðist, að mönnum hættir til að nýta þessi gæði hugsunarlaust. Með því að misnota þessar dýrmætu auðlindir, völdum við okkur og afkomendum okkar miklu og ef til vill óbætanlegu tjóni. Borgir Mesópótamíu, sem eitt sinn voru blómlegar, eru nú þögult vitni um leifar menningar, sem lifði þar og dó. Það gerðist vegna þess að íbúarnir vanræktu hina dýrmætu náttúruauðlind sína, jarðvegin.

Að endingu vil ég taka undir með Friedrich Nietzsche er hann segir:

„Maðurinn og landið eru hvorki fullnýtt né fullnumin. Vakið og hlýðið á! Sannlega mun jörðin aftur endurheimt verða! Verið henni trúir. Látið falslausan kærleik og þekkingu yðar óskipta þjóna ætlunarverki hennar!“

* * * * *

Höfundur er framkvæmdastjóri Umhverfisstofnunar Sameinuðu þjóðanna. Erindið var upphaflega flutt við setningu níundu ráðstefnu Alþjóðlegu jarðvegsvendarsamtakanna, er haldin var í Bonn í Þýskalandi 26.-30. Ágúst 1996. Ráðstefnan fjallaði um umfang og áhrif jarðvegseyðingar í heiminum.

Júlíus J. Danielsson þýddi. Erindið er nokkuð stytth í þýðingunni.

12. Útbreiðsla skóga fyrr á tímum

einkum á Norðurlandi og nytjar þeirra

Grétar Guðbergsson

Við rannsóknir á jarðvegssögu á vesturhluta Norðurlands vakna ýmsar spurningar um jarðvegsmyndun og jarðvegseyðingu á þessu landssvæði. Hvers vegna verður jarðvegseyðing á einhverjum tilteknum stað? Hvað hindrar rof og jarðvegseyðingu? Hvers vegna grær land upp aftur af sjálfsdáðum eftir að þar hefur verið umtalsverð gróður og jarðvegseyðing? Þessar spurningar og aðrar áþekkar leiddu meðal annars hugann að því hvernig gróður hefði verið í landinu og hver framvinda gróðurfarssögunnar hefði verið.

Í stuttu máli má rekja gróðurfarssöguna þannig: Á síðasta jökulskeiði var nær allt landið hulið jöklum. Frá jökulskerjum eða jökullausum svæðum breiddist gróður út jafnóðum og jökla leysti (Steindór Steindórs-son, 1962 Þorleifur Einarsson, 1962). Hafi landið hins vegar verið gjörseyytt gróðri á síðasta jökulskeiði hafa plönturnar borist yfir hafið með fuglum, vindum, hafstraumum eða rekis (Sturla Friðriksson, 1987).

Í ísaldarlök og snemma á nútíma var stór hluti flórunnar kominn til sögunnar. Vitað er að fyrir níu til tíu þúsund árum vex hér einir og birki. Einirinn breiddist fyrst út um allt land og birkið skömmu síðar, þá vikur einirinn (Margrét Hallsdóttir, 1991). Samkvæmt frjóðkornarannsóknum bætast nær engar plöntur í flórana frá þessum tíma og fram til landnáms.

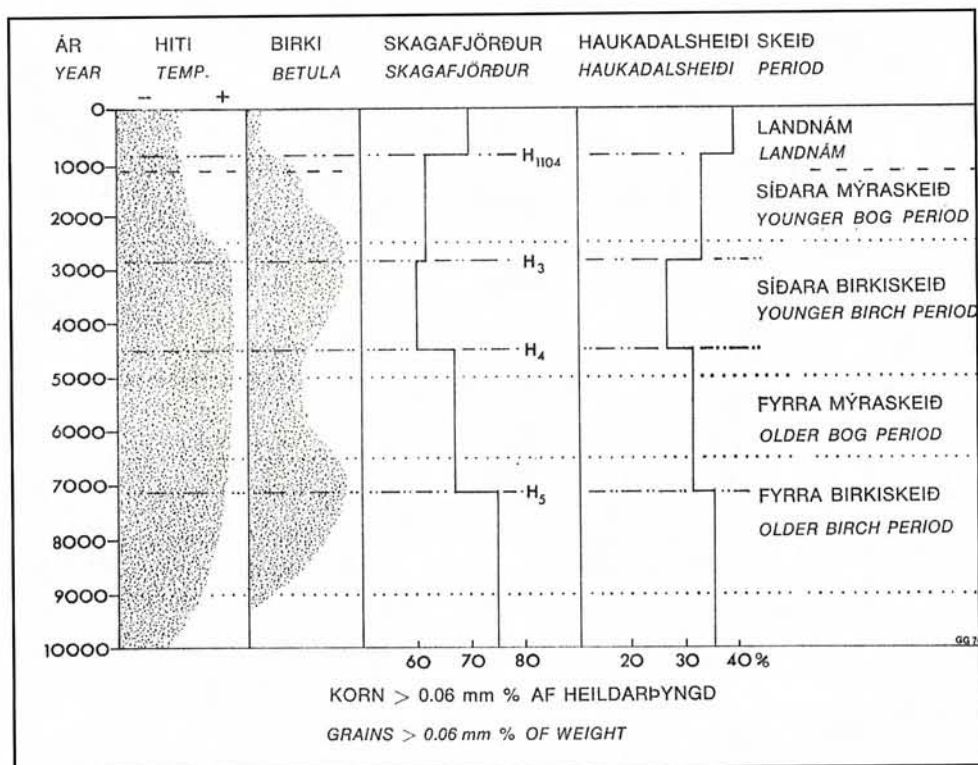
Birki klæddi láglendi og lægri hluta hálandis, nema votar mýrar, frá því fyrir 9-8500 árum (1. mynd). Þessi tími er nefndur birkiskeiðið fyrra og stóð í rúm tvö þúsund

ár. Frá þessum tíma eru stóru birkilurkarnir, sem margir kannast við og hafa séð í framræsluskurðum í mýrum. Stærstu lurkarnir, sem mældir hafa verið, eru 32 cm í þvermál svipað stærstu birkitrjám nú.

Fyrir sjö til átta þúsund árum breyttist veðrátta. Úrkoma jókst svo mýrar blotnuðu og aðrar urðu til, til dæmis þær sem geyma stóru birkilurkana. Þetta votviðrisskeið stóð þar til fyrir fimm þúsund árum og er nefnt mýrarskeiðið fyrra.

Úrkoma minnkaði að nýju og birkið breiddist aftur út, það náði hærra en áður og lagði undir sig landið, sem áður var mýrar, en hafði nú þornað. Birkiskeiðið síðara var hafið og stóð þar til fyrir tvö þúsund og fimm hundruð árum. Efra lurkalag mýranna er frá þessum tíma. Þá var loftslag einna best hérlendis eftir að ísa leysti.

Fyrir tvö þúsund og fimm hundruð árum fór að kólna á nýjan leik og varð úrkomusamara. Birkið lét því undan síga, skógar-mörk færðust neðar og mýrlendi stækkuðu



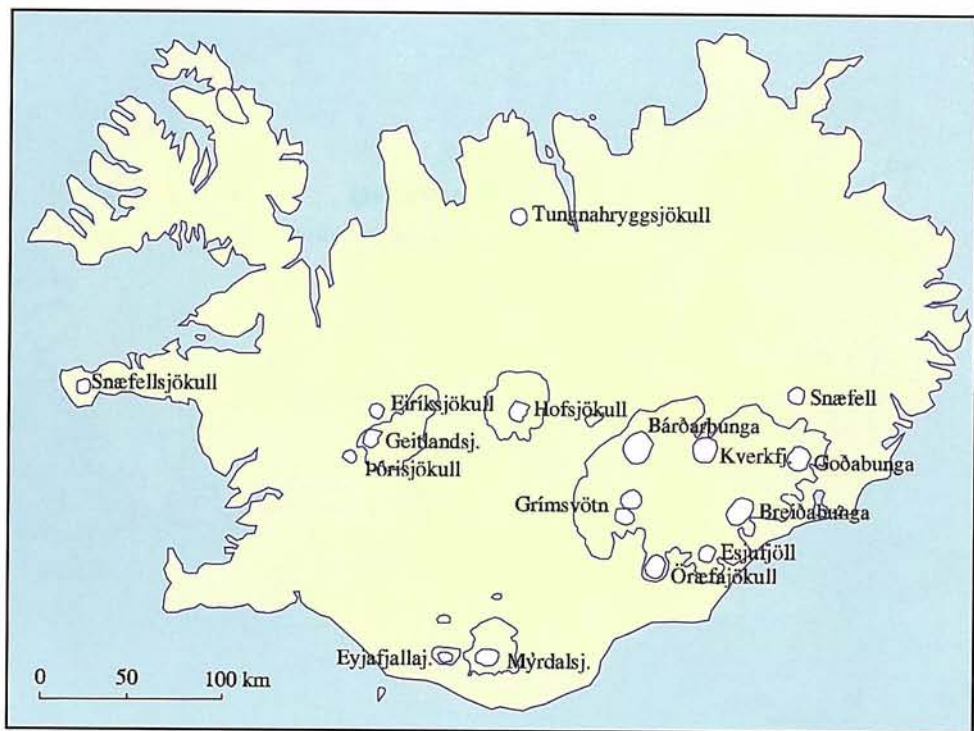
1. mynd. Lengst til hægri á myndinni sjást gróðurskeið nútíma. Lengst til vinstri er línurit sem sýnir breytingar á meðalárshita á sama tíma. Birkilínuritíð sýnir breytingar á afkomu birkisins. Hámörk á birkiskeiðunum og lágmörk þess á mýrarskeiðunum. Á línuritunum, sem merkt eru Skagafjörður og Haukadalsheiði, má sjá það hlutfall jarðvegskorna sem er stærra en 0,06 mm í þvermál af heildarþyngd korna, sem finnast í jarðvegi á þeim svæðum. Kornastærðarmælingin var gerð á kornum jarðvegs sem lá á milli tiltekinnna öskulaga og lega þeirra sýnd á myndinni. Sjá má að hlutfallslega fæst eru grófu kornin á síðara birkiskeiði. Er það í góðu samræmi við hitafarslínuritíð, sem unnið er út frá frjórannsóknunum. (Þorleifur Einarsson, 1968; Guttormur Sigurbjarnarson, 1969; Grétar Guðbergsson, 1975).

Breytingar á stærð jökla

að nýju. Þetta skeið er kallað mýrarskeiðið síðara, en seinni hluti þess er sögulegur tími.

Síðan hefur loftslag staðið í stað eða versnað og varð einna verst á seinni hluta síðustu aldar (Þorleifur Einarsson, 1962 og 1991). Nú á dögum er talið að skógar þeki um 1250 km² landsins (Snorri Sigurðsson, 1977).

Jöklar voru mun minni fyrir tvö þúsund og fimm hundruð árum en nú. Þeir voru þó á hæstu fjöllum. Eftir þetta fóru jöklar að stækka vegna versnandi veðurfars, þeir runnu saman og mynduðu stærri jökulheildir, svo sem Vatnajökul, sem orðið hefur til úr að minnsta kosti sjö sjálfstæðum jökulhvelum. Við landnám eru jöklar þó mun minni en á



2. mynd. Myndin sýnir hvar smájöklar voru líklega fyrir 2500 árum. Útlínur núverandi jökla sýndar með bláum lit. (Grétar Guðbergsson og Þorleifur Einarsson, 1996).

síðari öldum (2. og 3. mynd). Skriðjöklar sunnan í Vatnajökli hafa sennilega verið tíu til tuttugu km styttri en á síðustu öldum (Grétar Guðbergsson og Þorleifur Einarsson, 1996).

Nú eru jöklar 11200 km² að stærð og hafa minnkað um 700 km² frá aldamótum (Helgi Björnsson, 1978).

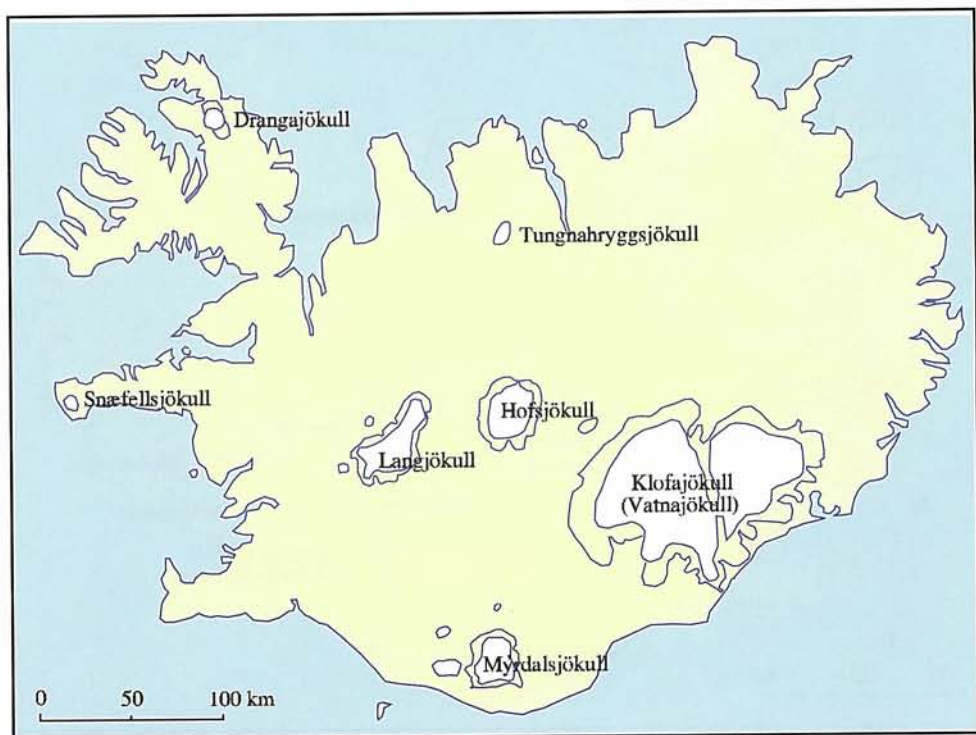
Skógar

Við landnám var landið viði vaxið milli fjalls og fjöru, eins og segir í Íslendingabók Ara fróða. Birkiskógurinn lét fljótt mikið á sjá eftir að landnám hófst. Eitt það fyrsta, sem landnámsmenn þurftu að gera við komuna til landsins, var að fá aðgengilegt graslendi á þurrlendi og sömuleiðis þurftu þeir þurrlendi til slæгна. Til þess að afla þessa brenndu menn skóglendi, það var kallað að

svíða land. Ummerki um þess konar sviðningu hafa fundist á nokkrum stöðum í úthaga t.d. norðanlands. Það eru dreifðar eða slitróttar viðarkolaleifar í jarðvegi nokkru neðar en öskulagið frá Heklugosinu 1104. Dæmi um það má nefna, að á sjávarbökkum sunnan við kaupúnið Hofsfós, hafa fundist viðarkolaleifar sem bendir til þess að þar hafi all vöxtulegur skógur verið brenndur eða brunnið (Grétar Guðbergsson, 1974).

Viðarkol og járnvinnsla

Auk þessa þurftu menn árlegar nytjar af skóginum til járngerðar, málmsmiða í eldivið og smíðavið. Til járnvinnslunnar og málmsmiðanna þurftu menn viðarkol til þess að fá sem hæstan og jafnastan hita. Viðarkolagerðin fór þannig fram að kurlaður viður var settur í gryfjur í jörðinni,



3. mynd. Sennileg stærð jökla við landnám. Útlínur núverandi jökla sýndar með bláum lit. Grétar Guðbergsson og Þorleifur Einarsson 1996.

kveikt í honum og síðan var tyrft yfir til þess að viðurinn brynni við sem súrefnis-snauðastan eld. Á þennan hátt tókst kolunin best og hitaorka viðarkolanna varð hæst. Þúsundir slíkra kolagrafa hafa fundist í landinu allt frá fyrstu búskapartíð og fram á þessa öld. Er það engin furða því lengst af sögulegum tíma hafa allir bændur þurft að nota umtalsvert magn viðarkola. Járnvinnslan fór þannig fram að hitaður var mýrar rauði í eldi og barinn og bræddur þangað til fékkst sæmilegt smíðajárn, sem svo var notað í ljái, skeifur og aðra búshluti, sem þurftu að vera úr járni. Þessi járnvinnsla stóð fram á 16. öld, en þá var farið að flytja inn betra smíðajárn frá útlöndum. Bæði ljáirnir úr innlenda járninu og eins því, sem síðar var flutt inn, voru gerðir úr

járni, sem var það deigt, að þá þurfti að klappa fram, það er þynna egg þeirra, til þess að þeir bitu betur við sláttinn. Í þessu skini voru ljáirnir hitaðir í viðarkolaeldi svo auðveldara væri að slá þá fram, en þá þurfti að dengja daglega.

Heyskapur og húsagerð

Heyöflun landsmanna var alltaf í lágmarki. Menn settu á guð og gaddinn það er treystu á að hægt væri að beita búpeningi mestan hluta vetrar a.m.k. geldneytum og geldfé. Meðan menn áttu svín hérlendis, eða allt fram á 14. öld, var þeim beitt allt árið. Svínin voru aðgangshörð við beitina, svo snemma var farið að setja skorður við beit þeirra á afréttum. Hins vegar virtist ekki amast við þeim á jörðum eigenda, en þeir

þurftu þá að gæta þess að halda svínum innan marka landa sinna. Reyndar var svo um allan beitarpening. Viðurlög voru þung ef út af bar um beit frá því sem ákvarðað var í landslögum.

Þar sem heyöflun var svo lítil, sem að framan greinir, þurftu menn ekki eins mikið magn viðarkola og annars hefði verið. Hver bóndi þurfti þó að minnsta kosti eina tunnu kola til þess að dengja ljái sína við sláttinn (Þórarinn Þórarinsson, 1974). Stórbýli þurftu mun meira en þau voru tiltölulega fá.

Önnur umtalsverð viðarnotkun Íslendinga var til húsagerðar. Torf og grjót var mikið notað, einkum í veggj og ytra byrði þaka. Burðargrindur og þiljur voru úr timbri eftir því sem efni leyfðu. Þess er getið í Íslendingasögum að landsmenn flyttu timbur hingað til lands. Eftir 1200 fer sá innflutningur smá minnkandi. Þrátt fyrir innflutning timburs til húsagerðar hafa landsmenn einnig nýtt rekavið, þar sem hans naut og svo skóga þar sem þeir voru á jörðum. Menn hafa getað nýtt íslenska birkið í byggingu gripahúsa enda gengur fyrst á svokallaða raftviðarskóga, þ.e. skóga þar sem trjástofnar eru svo langir og gildir, að unnt er að nota þá sem burðaviði í þök og stoðir.

Einnig þurftu landsmenn innflutt timbur til bátasmíði en skip hafa vart verið byggð hérlandis þótt til séu sagnir um að svo hafi verið gert.

Eldsneyti

Þá er næst að geta eldiviðarnotkunar landsmanna. Í fyrstu notuðu menn mest við til eldunar og meðan langeldar voru kveiktir í hýbýlum manna hafa þeir trúlega verið viðareldar. Mun meiri reykur er af móeldi en viðareldi og því súrnaði mönnum í augum af móreyk, en síður af viðareldi eins og þeir bera vitni um sem fyrr á öldinni kynntust hvoru tveggja. Skömminni skárna var að nota móinn í eldhúsum en þó var mun betra að

nota og nýta eldivið til matarsuðu.

Við mátti höggva þegar tóm gafst og auðveldara var að þurrka hann en móinn. Móinn þurfti að stinga upp út blautum mógrofunum og þurrka hann alllengi. Í úrkomutíð gat það stundum orðið örðugt. Dæmi voru þess að mór rynni jafnvel út í bleytu í verstu óþurrkasumrum. Eins gat verið illt að stinga upp mó ef frost var lengi í jörðu, því stunguspaðar voru oft bitlitlir. Þessi vandkvæði voru ekki við hrisrifið.

Þegar kemur fram á 18. öld og farið er að sneypast um skógana er athyglisvert að þeir, sem eiga nokkrar skógarleifar, hlífa skógum sínum og nota mó til eldsneytis. Dæmi um þetta er að finna í Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns. Þar er sagt um bæinn Þverá í Sléttuhlíð í Skagafirði: „*Skógur til kolgjörðar hefur verið nægur; eyðist mjög. Móskurður til eldiviðar nægur.*“ Um bæinn Klón í sömu sveit er þetta sagt: „*Skógur til kolgjörðar nægur fyrir heimilið. Móskurður til eldiviðar nægur.*“ Annars er algengt að sjá eftirfarandi umsögn í Jarðabókinni: „*Móskurður til eldiviðar hefur verið, meinast vera, brúkast ei.*“ Gildir þá einu hvar á landinu er og eins þó að nútíðarmönnum sé ljóst að þar séu til þykkar mómyrar. Þægilegra var að brenna taði og þá gerðu menn það þegar skógana þraut þótt með því brenndu menn áburði sínum og rýrðu þar með hefynd sinn.

Vert er að gefa því gaum hvar þeir skógarflákar eru, sem hafa varðveist fram á okkar daga t.d. í Skagafirði. Þeir eru í Hrolleifsdal í Sléttuhlíð, Unadal á Höfðaströnd og syðst í Austurdal (4. mynd). Á síðast nefnda staðnum var strjálbýli en á hinum tveimur var fannfergi svo mikið, að þar varð búfé ekki haldið til beitar að vetri.

Aðrar skógarnytjar

Á skógarjörðum var alltaf eitthvað um, að nautgripum væri gefið lim að éta, einkum ef vetur voru harðir. Jafnvel kom fyrir að sauðir



4. mynd. Skógur í Fögruhlíð í Austurdal í Skagafirði í 420 m hæð yfir sjó. S.B. 1983.

fengju lim. Beitarpeningur hefur í vetrarhörkum nagað lim á trjám og eins börk þeirra. Þau tré hafa svo síðar verið notuð til kolagerðar eða eldiviðar. Það hefur verið í jöðrum skóglenda því kjarrskógurinn verður það þéttur að varla er öðrum um hann fært en fuglinum fljúgandi.

Skógarviðinn hafa menn einnig notað í smærri búshluti svo sem hrífutinda, klakka, orf, mjólkurtrog, öskjur, aska, ausur, skálar, föt og margt fleira. Í stærri hluti svo sem sýruker og aðra sái stóra og smáa var oft notaður rekaviður. Sumar sveitir, eða héruð lágu og liggja betur við reka en aðrar. Má þar nefna nyrstu sveitir Ísafjarðarsýslu, svo sem Grunnavíkur- og Sléttuhrepp. Þar var a.m.k. á síðustu öldum og fram á þessa öld stundaðar smíðar á búshlutum þeim sem hér var minnst á. Þóttu þeir smíðisgripir vandadír og voru eftirsóttir víða um land. Fyrir kom að Strandamenn seldu smíðisgripir sína á Alþingi (Þórleifur Bjarnason, 1976).

Heimildir um skóga fyrr á öldum

Fyrsta lýsing skóga á Íslandi er í frásögn Landnámu af komu Garðars Svafarssonar til landsins, en þar segir að skógur hafi verið milli fjalls og fjöru. Næst er sagt frá þrælum Hjörleifs og skógunum við Hjörleifshöfða. Sú frásögn er all reyfarakennd, en varla hvað umhverfið snertir. Þá kemur sú frásögn Landnámu er nútíðarmenn hafa átt hvað erfiðast með að kyngja, en það er af skipasmíði Avangurs, sem var írskrar ættar og bjó í Botni í Hvalfirði. Í Landnámu er sagt að þar hafi verið þá svo stór skógur að af viðum hans hafi verið smíðað hafskip.

Geirmundur heljarskinn var göfugastur allra landnámsmanna, að sögn heimildarmanna Landnámuhöfunda. Hann var af konungum kominn mann fram af manni. Í lok frásagnar af honum er þess getið hvernig útför hans var háttað: „*Hann var lagður í skip þar út í skóginum frá garði.*“ En það vit-

um við frá fornleifauppgreiftri á Norðurlöndum að einungis stórhöfðingjar og þá helst úr konungsfjölskyldum voru grafnir með slíkri viðhöfn.

Loks er rétt að minna á söguna af hryssunni Flugu. „Í þann tíma kom út skip í Kolbeinsárósi, hlaðið kvikfé, enn þeim hvarf í Brinnesskógum unghryssi eitt; enn Þórir dúfunef keypti vonina og fann síðan.“

Skógar í Íslendingasögum

Íslendingasögur eru flestar taldar skrifaðar á tólftu og þrettándu öld. Í þeim er víða minnst á skóga. Dæmi um umfjöllun skóga í Íslendingasögum er að finna í Ölkofra þætti. Þar segir frá bruggaranum Ölkofra, sem hitaði öl á Þingvöllum. Hann þurfti jafnan hita við ölsuðuna til þess að vel tækist. Því gerði hann til kola. Ekki tókst betur til en svo, að hann sofnaði frá kolagerðinni. Eldur hljóp í limið hjá kolagerðinni og þaðan í skóginn. „Tók þá að brenna,“ segir í Ölkofra þætti og áfram segir: „...brunnu skógar víða um hraunið.“

Oftar er þó skóga getið í Íslendingasögum í sambandi við hernað og vígaferli eða flóttu manna undan ofurefli. Skemmtileg er til dæmis vísa Víga-Glúms er hann kveður til Víga-Skúta er hann hopar undan frá fundi þeirra á Mjadmárdal í Eyjafirði og sagt er frá í Reykdælasögu:

*Hálfs eyris met eg hverjan
hrisrunn fyr á sunnan
vel hafa viðir skógar
vargfæðanda borgið.*

Skammt frá þessum skógi var annar sem getið er í Ljósvetninga sögu. Skógur þessi, Eyrarskógur, var á áreyrunum framan við Gnúpufell í Eyjafirði og náði trúlega út undir eða út fyrir Möðruvelli í sömu sveit. Eyrarskógur var það stórvaxinn að ríðandi menn gátu dulist í skóginum og leynst þar, jafnvel

herflokkar. Skógur þessi var gjöreyddur en er nú farinn að vaxa á nýjan leik vegna friðunar núverandi Gnúpufellshjóna.

Enn er í Íslendingasögum getið skóggangsmanna þ. e. manna sem höfðu komist í kast við lögin og voru þá tímabundið útlægir úr mannlegu samfélagi. Skóggangur í þessu samhengi þýddi einungis útleigardóm. Gísli Súrsson var einn þessara manna. Hann duldist lengstum í Geirþjófsfirði. Í firðinum var allgóður skógur og naut Gísli hans við að dyljast mönnum. Í Geirþjófsfirði er enn ágætur skógur.

Skóga getið í fornum skjölum

Þá er að geta fornbréfa, sem varðveist hafa. Þau hafa verið gefin út og í þeim má einnig lesa frásagnir af skógum. Þær frásagnir eru flestar í þá veru að lýsa skógunum sem verðmæti eigenda sinna, eða greina frá stórtjónum sem hafa orðið á skóglendi. Sem dæmi um hið fyrri má nefna máldaga Gufudalskirkju frá 1238 (Ísl. fornbréfasafn I. 522). Í máldaganum stendur meðal annars að kirkjan eigi: „Skóg allan á Melanesi: í milli gatna, og skóg með Vatni hinu neðra, hris öll í milli Mjallgils og Geithús lækjar. Raftviðar högg í Djúpadalsskóg.“

Í máldaga Maríukirkju á Torfastöðum í Biskupstungum frá 1331 er þess getið að kirkjan eigi skógarteig í Sandvatnshlíð (Ísl. fornbr. II. 669). Sandvatnshlíðar eru sunnan Langjökuls norðan Sandvatns. Þar fundum við Sturla Friðriksson leifar kolagrafa sumarið 1995 (5. mynd).

Í Wilchinsmáldaga, sem skráður er 1397, er þess getið að kirkjan í Kaldaðarnesi eigi skóg í Sandafelli (í Þjórsárdal). Þá eru menn farnir að sækja langt til skógarnytja.

Til er jarðaskiftabréf frá 1564 milli Ólafs Tómassonar og Ólafs Hjaltasonar biskups. Ólafur Tómasson lætur jörðina Nýjabæ í Austurdal í Skagafirði og fær í stað hennar jörðina Saura á Skagaströnd. Auk þess áskil-



5. mynd. Sturla Friðriksson við leifar kolagrafar í Sandvatnshlíðum á Biskupstungna-
afrétti. Á þessu svæði voru fyrr á öldum all viðáttumiklir skógarteigar. Nú er mest allt land
þarna bert og blásið. G.G. 1993.

ur hann sér þrjá hestburði kola, hvert ár meðan hann lifir, í Nýjabæjarskógi. Af tilvitnunum í forbréfasafnið má sjá að talsverðir skógar eru í landinu og það hátt yfir sjó, en þeir eru farnir að strjálást og minnka og þar með að verða verðmætari.

Um skóga í annálum

Alloft er minnst á skóga í annálum. Helst er það í sambandi við náttúruhamfarir eða spjöll á landi af mannavöldum. Augljóst er, þegar annálar eru lesnir, að aðeins mestu skemmdir eða spjöll lenda á spjöldum annálanna. Algengast virðist að skóglendi skemmist af skriðuföllum og snjóflóðum. Stór skóglendi hafa farið forgörðum af þessum völdum.

Í Skarðsáránnál er þess getið að árið 1612 hafi verið: „Regn stór fyrir Jónsmessu um sumarið. Jarðfellið ógangur í Austurdöllum í

Skagafirði, eyddust nær 2 bæir, fórst með af peningum, hlupu fram yfrið miklir skógar; rak af þeim víði ofan í Hólm, og víðar um Skagafjörð, því að Héraðsvötn stemmdi upp“.

Nútiðardæmi af skriðuföllum sem valdið hafa spjöldum á skóglendum eru úr Laugar-
dal í Laugardalshrappi og Fljótsdal á Héraði. Þá hafa snjóflóð spillt skógum og eru dæmi um þannig skaða úr Fnjóskadal.

Fyrr á öldum meðan skógar voru þéttari voru spjöll á þeim af völdum sinubruna all algeng. Í Biskupaannálum Jóns Egilssonar segir frá tveimur atburðum, sem urðu vegna roks og þurrka á Suðurlandi. Í báðum tilfellum var um að ræða að óvarlega var staðið að sinubruna. Svo segir í annálum:

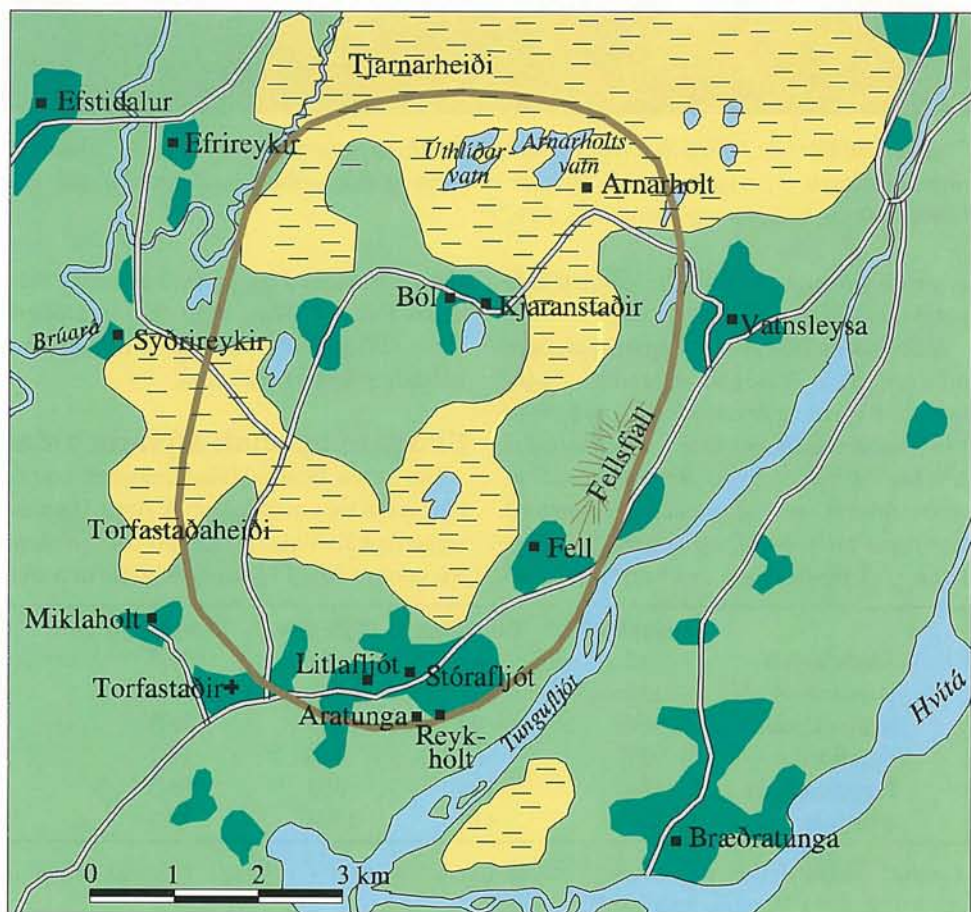
„Á dögum herra Gísla var Úlfhildar-
brenna, er þeir kölluðu. Hún bjó í Arnarholti
í Tungum, og sleppti eldinum og brenndi allt

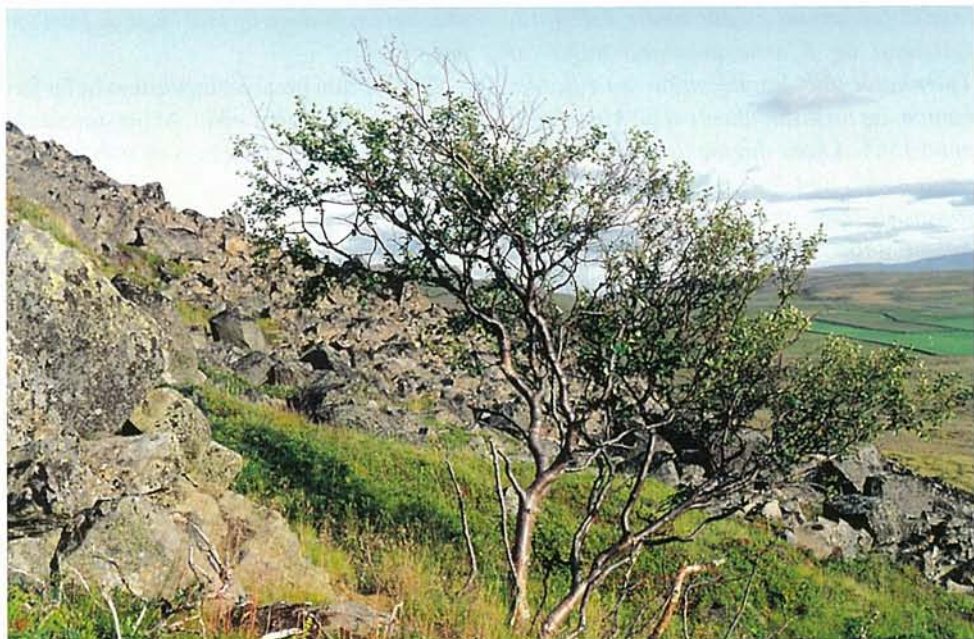
landið frá sér og austur undir Fellsfjall, Bólsland og Kjarnastaðaland mikið af Tjarnheiði, allt landið suður að Fljótum báðum, og Torfastaðaheiði út að Miklaholti, anno 1563. Á hans dögum (þ.e. herra Gísla) anno 1586, eða þar um kom upp eldur í Þingvallaskóg, og brann mikið af honum austur undir Hrafnagjá. Eldurinn kom í

skóginn um fardaga og lifði í honum fram um þing.“

Skógarbruni þessi á Þingvöllum hefur því staðið í þrjár til fjórar vikur. Af þessum dæmum má sjá, að slys gátu hent og urðu trúlega oftast en getið var í annálum. Þannig hafa skógar og beitiland brunnið á öllum öldum. Svæði það er Úlfhildarbrenna náði yfir hef-

6. mynd. Úlfhildarbrenna. Kortið sýnir það landsvæði sem ætla má að hafi brunnið. Eldurinn stöðvaðist rétt norðan ássins sem Reykholt í Biskupstungum stendur undir. Vindátt hefur verið NNA og eldurinn því ekki sótt austur fyrir Fellsfjall. Vestur og norðurmörk eru óviss en sennilegast hefur hann stöðvast við Úthlíðarvatn og deigjurnar í Tjarnarheiðinni að vestan. Teikning Grétar Guðbergsson. Myndvinnsla S.M. Grunnkort Landmælingar Íslands kort nr.47.





7. mynd. Birkihrisla í Búrfelli í Svinavatnshreppi í Húnavatnssýslu. Í upphafi 18. aldar var raftviðarskógur á þessum slóðum. Hrislan er varin af stórgerðum stuðlabrotum. Yfir þau komast einungis fuglar og menn. Á.K. 1997.

ur vart verið minna en 2400 ha, en gæti hafa verið um 3500 ha (6. mynd).

Skarðsárannáll segir frá skógareldum, sem urðu árið 1632. Frásögnin er þannig: „*Sinu-bruni um vorið og brunnu löndin mjög víða til skemmda og skaða, skógar og rifhrís, því það bar svo við, eldurinn varð óvíða stilltur. Þessir brunar urðu og afeldi þeim, sem með var farið milli bæja, og óvarlega niðurfelldur.*“ Í þessu dæmi er vísað til þess að

slökknaði eldur á bæ þá varð að sækja eld á næsta bæ, því víðast voru ekki til eldfæri. Væri eldsins ekki vel gætt á leiðinni gat neistaflug kveikt eld í sinu.

Skógar í upphafi átjándu aldar

Ein helsta heimild Íslendinga um hagræn efni fyrir á tímum er Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns. Jarðabókin var skráð á árunum 1704- 1713 og fyrst gefin út tveim-

	Kolaskógur.	Eldiviður.	Býli alls	Skógarbýli %
Strandasýsla	12	44	141	39,7
Húnavatnssýsla	125	107	408	56,9
Skagafjörður	60	97	404	38,9
Eyjafjörður	21	60	446	18,2
Þingeyjarsýsla	154	104	395	65,3
Samtals	372	412	1794	43,7

I tafla. Skógarnytjar á jörðum á norðanverðu landinu í upphafi 18.aldar. Heimild Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalín.

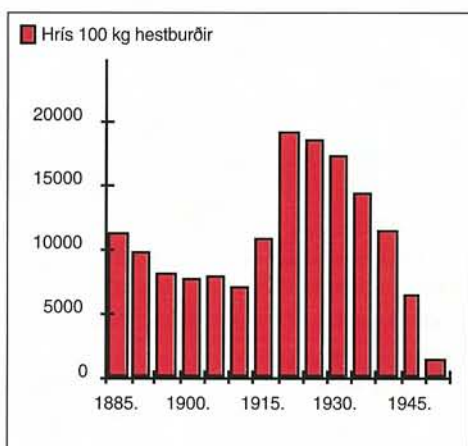
ur öldum síðar, eða 1913-1917. Meðal þess sem skráð var í jarðabókina var skógarkostur jarða og hvert væri ástand skóganna. Það sem mestu máli skipti var að hafa við sem dygði til kolagerðar og eldiviðar. Í tafla sýnir hvernig ástand skóga var í norðurhluta landsins, nánar tiltekið á svæðinu frá Geirólfs-gnúpi í vestri að Gunnólfsvíkurfjalli í austri.

Margt vekur athygli við lestur þessarar töflu. Fyrst er að nefna fjölda þeirra jarða þar sem skógur hefur verið í upphafi 18. aldar. Byggð býli á svæðinu á þessum tíma eru tæp átján hundruð. Á nærri helmingi þeirra er birkikjarr. Langfæst eru býlin í Strandasýslu enda er hún landminnsta sýslan. Í hinum sýslunum er fjöldi býla álíka mikill, en býlin eru samt flest í Eyjafirði þótt sú sýsla sé næst landminnst.

Skógarbýlin eru langfæst í Eyjafirði, enda hafa búnaðarkostir verið betri þar en víðast hvar annars staðar og sýslan því fjölmenn. Skógarnytjar hafa því fyrr eyðst í Eyjafirði en í hinum sýslunum fjórum. Í töfluna voru ekki teknar með nytjar annars trjákennds gróðurs svo sem fjalldrapa, víðis og lyngs. Hefði það verið gert þá væri hlutur Þingeyinga, sem er stærstur, enn stærri, eða nærri 90 hundraðshlutar.

Skógarnytjar í Húnavatnssýslu í upphafi 18. aldar eru þó ef til vill það sem lang mesta athygli vekur, því þar er nú smátt um skóg aðeins ein og ein hrísla á stangli á örfáum vel vörðum stöðum svo sem í giljum, gljúfrum og stóruðum (7. mynd).

Þótt svo víða hafi verið skógar og skógarnytjar í upphafi átjándu aldar þá eru skóglendi landsins í mjög mikilli afturför um þær mundir og við það að líða undir lok mjög víða. Samt verður að gera ráð fyrir að landsmenn hafi getað notið skóganna mestan hluta aldarinnar. Það sem varð til „bjargar“ var fólksfellir vegna bólusóttarinnar í upphafi aldarinnar, kuldar, harðæri og sjúkdómar um hana miðja og móðuharðindin undir lok



8. mynd. Myndin sýnir 5 ára meðaltöl. Hrisnotkunin er mest á árum fyrri heimsstyrjaldar og fram undir seinni heimsstyrjöld. Heimild: Búnaðarskýrslur Hagstofu Íslands.

aldarinnar. Þannig að fólki fækkaði og fólksfjöldinn varð ekki jafnmikill og verið hafði við manntalið 1703 fyrr en 1824.

Um og fyrir aldamótin 1800 var farið að flytja inn kol og einnig urðu hverfisteinar ódýrari, en þeir höfðu alltaf verið dýrir. Fyrst þegar farið var að flytja hverfisteina til landsins var verð þeirra um það bil eitt hundrað, sem þá var um tíundi hluti meðal jarðarverðs. Hins vegar þurfti samt alltaf að eldbera og dengja ljái, þótt þeir væru dregnir á hverfisteina, því járníð í þeim var fremur deigt.

Hrísrif á þessari og síðustu öld

Allt fram undir miðja 20. öld hafa Íslendingar rifið hrís og höggvið skóg til eldiviðar (8. mynd).

Myndin sýnir vel hve hrísrifið er mikið og það jafnvel fram á þessa öld. Af myndinni má sjá aukningu hrísrifs eftir árið 1910. Aukninguna má trúlega rekja til breytinga á hýbýlum landsmanna. Á þessum árum fer timburbúsum fjölgandi, en torfbæjum fækkar.

Fyrstu timburhúsin voru illa einangruð, því þurfti að kynda þau betur en venja var um bæina. Mór var einnig mjög mikið notaður í sveitum á sama tíma.

Nú er það vitað að ekki eru öll hlunnindi framtalin til skatts. Egill Helgason frá Tungu í Gönguskörðum sagði mér frá því að um 1930 átti hann heima í Laxárdal í Húnavatns-sýslu. Þá var rífið hrís til þess að nota við sviðningu hausa á haustin þangað til „smiðjur“ komu um 1935. Smiðjur voru tæki sem hægt var að blása til glóða í kolaeldi við smásmíðar, svo sem skeifnasmiðar. Árið 1935 flutti Egill með foreldrum sínum í Tungu og reistu þeir feðgar þá ný fjárhús. Þá var þar enn nægilega stórvaxið kjarr til þess að hægt var að nota það hrís í árefti í fjárhús (Egill Helgason 1994).

Þessi ár er ekkert hrísrif framtalið hvorki í Húnavatnssýslu né í Skagafirði. Ekki þótti tiltökumál þótt ekki væri verið að tíunda slíkt lítilræði í skattframtali. Margt smátt gerir þó eitt stórt og þannig kann notkun á skógum að hafa verið umtalsvert meiri en tíundað var, einkum síðustu aldirnar.

Heimildir:

- Annálar 1400 - 1800. Útgefið af Hinu íslenska bókmenntafélagi 1922-1987. Reykjavík.
- Árnir magnússon og Páll Vídalín 1940-1943 Jarðabók 7.-11. bindi. Kaupmannastofu Grétar Guðbergsson, 1975. Myndun móajarðvegs í Skagafirði. Íslenskar landbúnaðarrannsóknir, 1-2: bls. 20-45. Reykjavík.
- Grétar Guðbergsson, 1996. Í borðlenskri vist. Um gróður, jarðveg, búskaparlög og sögu. Búvísindi 18: bls. 31-89. Raukjavík.
- Grétar Guðbergsson og Þorleifur Einarsson, 1996: Landið við landnám, bls. 191-200. Í Um landnám á Íslandi. Reykjavík.
- Guttormur Sigurbjarnarson, 1969, Áfok og uppblástur. Náttúrufræðingurinn 39: 68-118 Reykjavík.
- Íslenzkt fornbréfasafn. I.-XVI. 1857-1959. Útgefið af Hinu íslenska bókmenntafélagi Kaupmannahöfn og Reykjavík.

Annars brenndu menn öllu sem brunnið gat til að verma hýbýli sín og elda mat sinn. Eldsneyti Íslendinga annað en skógur og hrís, sem var smávaxið birkikjarr, var mór, fjalldrapi, alls konar lyng, tað, morviði (smáspýtur) af reka, þang og jafnvel fiskbein. Hér er rétt að taka fram að höfundur þessarar greinar virðist sem landsmenn noti orðið hrís í upphafi 18. aldar yfir smávaxið birkikjarr. Nútíma orðabækur, bæði Sigfúsar Blöndals og Árna Björnssonar, nota orðið einnig yfir fjalldrapa. Þá merkingu kannast höfundur þessarar greinar við frá dvöl sinni í sveit á árunum frá 1940 til 1950. Svo virðist sem merking orðsins hafi farið að ná yfir fjalldrapa auk birkisins þegar birkið var orðið svo til uppurið. Af jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns má ráða að merking orðsins hrís hafi eingöngu náð yfir lágvaxið birki á þeirra dögum.

* * * * *

Höfundur er jarðfræðingur á Rannsóknastofnun landbúnaðarins.

- Margrét Hallsdóttir, 1991. Ásýnd Íslands- fortið, nútíð, framtíð. Landvernd 1992. Reykjavík.
- Steindór Steindórrson, 1964: Gróður á Íslandi, 186 bls. Reykjavík.
- Sturla Friðriksson, 1987: Þróun lífríkis Íslands og nýttar af því. Í Íslensk þjóðmenning I. Bls. 149-194. Reykjavík.
- Þorleifur Bjarnason, 1983: Samgöngur og viðskipti. Í Hornstrendingabók I.-III bls. 60-79. Reykjavík.
- Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns 7.-11 bindi. Kaupmannahöfn 1940-1943
- Þorleifur Einarsson, 1962. Vitnisburður frjógreiningar um gróður, veðurfar og loftslag á Íslandi. Saga, bls. 442-469. Reykjavík.
- Þorleifur Einarsson, 1991. Myndun og mótun lands, jarðfræði. Reykjavík 299 bls..
- Þórarinn Þórarinnsson, 1974. Þjóðin lifði en skógurinn dó. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1974, bls. 16-29. Reykjavík.



Gunnarsholt J.K.S. 1996

13. Landgræðsla í 90 ár

Rætt við Svein Runólfsson landgræðslustjóra

Jón R. Hjálmarsson

Frá því að Ísland byggðist hefur gróðurriki þess verið að rýma og eyðast af mörgum samverkandi orsökum. Gróðureyðingin náði hámarki á síðustu áratugum 19. aldar. Lengi vel gerðu menn ekkert til að sporna við uppblæstri lands og eyðingu gróðrar. En undir síðustu aldamót tóku þó ýmsir ágætir menn að boða nýja tíma í sambúð manns og lands og brydda upp á aðgerðum til varnar. Árið 1907 voru sett lög um að vernda og styrkja gróðurrikið. Á þeim 90 árum, sem síðan eru liðin, hefur verið unnið margvíslega að heftingu sandfoks, gróðurvernd og uppgræðslu og hefur það starf skilað miklum og góðum ár angri. Í eftirfarandi grein er rætt við landgræðslustjóra um sögu landgræðslunnar, starfið nú og framtíðarsýn þeirra, sem að landgræðslu starfa.

Það er staðarlegt að horfa heim að Gunnarsholti, enda er þetta býli lýsandi dæmi um það hverju Landgræðslan hefur áorkað. Þarna byggði í öndverðu bæ Gunnar Baugsson, afi Gunnars á Hlíðarenda. Á þeim tíma, og lengi síðan, var búsældarlegt um að litast

í Gunnarsholti, grösugt land til allra átta og víðáttumiklir skógar. Þar var líka stórbýli um aldir og kirkja helguð Péttri postula.

En skógarnir eyddust, landið þornaði og tók að blása upp. Hvað eftir annað var bærinn fluttur til undan vægðarlausum ágangi



Lengi vel var það helsta baráttuaðferðin gegn sandfokinu að hlaða lága garða úr hraungryti og sá mel til hlés við aðalvindátt. Úr Mývatnssveit. A.A. 1991.

sandfoksins og sífellt seig meir og meir á ógæfuhliðina. Brátt varð eyðimörk þar sem áður var algróið land. Jörðin varð um síðir óbyggileg og lagðist loks í eyði árið 1925. Gunnarsholt var langt í frá eina jörðin, sem illa fór af völdum sandfoks og uppblásturs á fyrri tíð, því kunnugt er um rúmlega 70 býli í Rangárvallahreppi einum, sem eyðst hafa af þessum sökum á umliðnum þrem öldum.

Það átti samt fyrir Gunnarsholti að liggja að rísa úr öskustónni. Fyrir atbeina Gunnlaugs Kristmundssonar fyrsta sandgræðslustjórans, en hann kom til starfa árið 1907, eignaðist Sandgræðslan jörðina árið 1926. Landið var girt og sandfokið heft með skjólgörðum og uppgræðslu. Sér enn fyrir grjótgörðunum í hraunbrúninni norðaustanhalt við bæinn.

Árið 1929 hóf Gunnlaugur að byggja upp staðinn og var að því stefnt að þar yrði miðstöð sandgræðslustarfsins. Aldrei fluttist Gunnlaugur þó alfarinn í Gunnarsholt heldur leigði jörðina ýmsum ábúendum.

Runólfur Sveinsson tók við embætti af Gunnlaugi árið 1947. Hann flutti þá þegar að Gunnarsholti og þar hafa síðan verið

höfuðstöðvar Landgræðslunnar. Runólfur braut upp á þeirri nýjung að græða eyðisanda með innfluttu grasfræi og tilbúnum áburði. Nú er grænt og gróið land girt skjólbeltum og skógarreitum, þar sem sandauðnir voru áður.

En nú er tímabært að hitta Svein Runólfs-son landgræðslustjóra og biðja hann að rekja í meginatriðum 90 ára sögu Landgræðslunnar.

Brautryðjendur að störfum

Við upphaf 20. aldar var á Íslandi enn að miklu leyti bændasamfélag, sem hafði lítið breyst um aldir. Mörg hundruð ára uppblástur, fyrst á heiðalöndum og svo í byggð, hafði gert bændur vantrúaða á að eitthvað væri hægt að gera til að sporna við landeyðingunni. Það væri til lítills að hlaða upp einhverja grjótgarða og setja upp girðingar. Sandurinn færi þar yfir og í gegn að vild. Sand- græðslan þurfti því ekki aðeins að berjast við uppblásturinn heldur og mikla vantrú og fordóma. Þess voru jafnvel dæmi að fé væri beitt í uppgræðslulönd, girðingar rifnar upp og garðar rofnir, þættu þeir hamla eðlilegri umferð um vanabundnar slóðir. Menn horfðu ekki í slík skemdarverk, þar sem þeir töldu tiltæki og vinnubrögð sandgræðslumanna einskis verð og tilgangslaus.

Fyrstu árin voru störf að sandgræðslu undir sama hatti og skógræktin. Lögin frá 1907 mæltu fyrir um skógrækt og varnir gegn uppblæstri lands. Skógræktarstjóri var því formlega yfirmaður sandgræðslunnar en sambandið var laust í reipunum og skaraðist ekki svo mjög. Tengslum við Skógræktina var formlega slitið 1914 með lögum um sandgræðslu og öll „forsjón opinberra ráðstafana til sandgræðslu“ falin Búnaðarfélagi Íslands. Þetta samband við Búnaðarfélagið hélst síðan allt þar til á síðastliðnu ári að Bændasamtök Íslands voru stofnuð. Með lögum frá 1923 var starfssvið

sandgræðslumanns skýrt nánar og 1941 fékk Gunnlaugur titilinn „Sandgræðslustjóri“. Árið 1965 voru síðan sett ný lög um landgræðslu, sem enn eru í gildi. Með þeim var nafni stofnunarinnar breytt í Landgræðslu ríkisins.

Barist við sandinn

Snemma á ferli sínum fór Gunnlaugur til Danmerkur og kynnti sér hverju Danir höfðu áorkað á jósku heiðunum, en þar var mikið sandfok. Hann taldi að aðferðir Dana hent-uðu ekki alls kostar hér, en vildi þó hafa þær til hliðsjónar og laga þær að okkar staðhátt-um. Meðal annars kynnti hann sér aðferðir til uppgæðslu með trjáplöntum svo sem birki og ýmsum viðitegundum. Gunnlaugur flutti einnig inn gaddavir frá Danmörku, en virinn var þá alger nýjung hérlendis.

Það var happ Sandgræðslunnar að fá til starfa þann eldhuga sem Gunnlaugur óneit-anlega var. Hann var á margan hátt afar sérstæður maður; heilsteypur, óhemju kappsfullur og tók starfið inn að hjarta sér. Hann trúði á þann málstað sem hann vann fyrir og helgaði verkefninu alla krafta sína. Því átti hann ákaflega erfitt með að setta sig við fordóma og mótspyrnu og tók allt andóf mjög nærri sér. Alla sína tíð lagði þessi frum-herji landgræðslunnar mesta áherslu á að friða verstu sandfokssvæðin. Því næst hófst hann handa um að stöðva fokið með því að hlaða garða þvert á helstu uppblástursáttir og sáldra síðan melfræi hlémegin við garðana. Náði Gunnlaugur með þessu móti undra-verðum árangri í að hefta sandáganginn. Varð þetta verklag meginuppistaðan í hans starfi þau 40 ár sem hann vann að heftingu sandfoks.

Með friðunaraðgerðum og uppgæðslu tókst að bjarga nokkrum byggðarlögum frá frekari skemmdum og jafnvel algjörri eyði-leggingu. Þar má nefna Skeiðin ofanverð, Landsveit, Rangárvelli, Landeyjar, Vík í



Á friðuðu landi er birki duglegur land-nemi. Úr Gunnlaugsskógi. Á.L.A. 1992

Mýrdal, Álftaver og Meðalland. Er það ekki vafamál, að þessar sveitir hefðu farið mjög illa ef sandgræðslustarfið hefði ekki komið til. Þá var ástandið víða slæmt á austanverðu Norðurlandi og hygg ég að byggð í Keldu-hverfi og að nokkru leyti í Öxarfirði hefði verið í mikilli hættu, ef Sandgræðslan hefði ekki hafist þar handa. Þar sótti sandurinn ákaft að og þá alveg sérstaklega ofan af Hóls-fjöllum.

Þannig má segja að fram yfir miðja þessa öld hafi starf Sandgræðslunnar verið ein sífelld varnarbarátta á þeim svæðum þar sem sandfokið var hvað mest og eldurinn brann hvað heitast. Hvorki var fjármagn né sam-staða um, að ráðast að rótum vandans, sem var að friða upptakasvæði sandfoksins. Það var því sífellt verið að berjast við afleiðing-ar ríkjandi ástands. Ekki var heldur nein samstaða um að koma á skipulegri landnýt-ingu, sem aðeins var möguleg með stórfelld-um friðunaraðgerðum. Og þótt margt hafi breyst til batnaðar og mikið áunnist erum við enn að berjast á sömu vígstöðvum.



Landgræðslustjórar í 90 ár. Gunnlaugur Kristmundsson (1907-1947), Runólfur Sveinsson (1947-1954), Páll Sveinsson (1954-1972) og Sveinn Runólfsson (frá 1972).

Sáð til skógar

Það mun hafa verið 1938 að Gunnlaugur fékk pakka með birkifræi úr Bæjarstaðar-skógi frá vini sínum Ragnari Stefánssyni í Skaftafelli. Fræinu sáði hann í skjóli við hraunbrún hér skammt norðan við bæinn í Gunnarsholti. Af því óx í fyllingu tímans upp lundur, sem nú er kendur við Gunnlaug og nefnist Gunnlaugsskógur. Aftur sendi Ragnar fræ lýðveldisárið 1944 og sáði Gunnlaugur því í annan reit þar nærri og í spildu við Tjarnarlæk hjá Stóra-Klofa á Landi. Þessi birkigróður hér við Gunnarsholt breiddist nokkuð út en fór lítið upp á sjálfa hraunbrúnina. En þegar áburðarflugið kom til sögunnar 1958 og farið var að græða upp hraunin með grasfræi og áburði, varð líkt og sprenging í gróðurríkinu. Birkið tók óðfluga að nema land og breiðist nú sífellt meira út á þessum hraunsvæðum.

Fram til nýrra tíma

Faðir minn, Runólfur Sveinsson, tekur við af Gunnlaugi árið 1947. Hann kom frá Bændaskólanum á Hvanneyri, þar sem hann hafði verið skólastjóri frá 1936. Hann gerði sér því, ef til vill í enn ríkari mæli en fyrir-rennari hans, grein fyrir þeirri nauðsyn að koma á skipulegri landnýtingu ef hamla ætti að marki gegn þeirri skefjalausu gróðureyð-

ingu, sem hér átti sér stað. Að hans mati yrðu menn að stjórna búfénu í stað þess að láta það stjórna sér.

Þarna um miðja öldina ríkti enn sú skoðun að í fyrsta lagi hefði beit engin áhrif á ferli landeyðingar og í öðru lagi væru skepnurnar svo „gáfaðar“, að þær mundu fara best með landið, ef þær fengju að ráða sér sjálfar. En hvorki faðir minn né ýmsir aðrir, svo sem Hákon Bjarnason, voru á sama máli. Þeir höfðu gert sér ljóst, að með ótakmarkaðri dreifingu búfjárins væri ekki hægt að komast fyrir gróðureyðinguna. Faðir minn ritaði nokkuð um þetta efni og sagði, að vissulega væru til nægir hagar fyrir allt sauðfé landsmanna, og þótt það væri miklu fleira, ef menn aðeins hefðu stjórn á beit þess. Skipuleggja þyrfti í hvaða landshlutum helst ætti að hafa sauðfé og það skyldi vera girt af á bestu beitolöndunum, en viðkvæm svæði friðuð. Þá hafði hann áhyggjur af örri fjölgun hrossa í landinu og því beitarálagi sem stafaði af meira og minna tilgangslausri hrossaeign. Slíkar skoðanir mæltust ekki vel fyrir þá fremur en nú, en síðan þetta var skrifað hefur hrossaeign landsmanna nær fjórfaldast.

En aðalverkefnið var sem fyrr baráttan við sandfokið. Á þessum árum ferðaðist faðir minn afar víða um landið, hélt verkefnum

Gunnlaugs í horfinu og bætti við svæðum í öðrum landshlutum. Mér finnst það næsta athygli vert, hvað menn gátu ráðist í mikil verk um miðja öldina, svo sem að kaupa mikið magn af nýju mótatimbri til að gera af skjólgirðingar svo tugum kílómetra skipti. Dæmi um slíkt höfum við frá Þorlákshöfn, úr Landeyjum, af Hólsfjöllum og víðar. Þetta voru gríðarleg mannvirki og yfirleitt þannig gerð að negld voru tvö sextömmu borð á staura, sem reknir voru niður í röð þvert á meginvindátt. Á Hólsfjöllum voru settir upp tugir kílómetra af slíkum skjólgörðum með mjög góðum árangri. Mikil framför var af þessum timburgirðingum, því bæði var fljótlegra að koma þeim upp en grjótgörðunum og víða var ekki um nærtækt grjót að ræða.



Um miðja öldina voru lagðir tugir kílómetra af timburgirðingum til varnar sandfoki. Ljós. ókunnur.

Sandar og melar græddir

Þegar faðir minn lést af slysförum árið 1954 tók bróðir hans, Páll Sveinsson, við sem sandgræðslustjóri. Páll var fyrsti maður hérlandis, sem menntast hafði í landnýtingu og beitarfræðum. Námið stundaði hann við háskóla í Utah í Bandaríkjunum. Námsgreinin var ný og var Páll meðal þeirra fyrstu í heiminum, sem lögðu þessi fræði fyrir sig.

Páll hóf störf hjá Sandgræðslunni í tíð Gunnlaugs upp úr 1940. Síðan starfaði hann samfelldt með föður mínum. Þeir bræður fluttu inn fræ af fjölmörgum erlendum gras tegundum og prófuðu til uppgræðslu á söndum og melum. Einnig fluttu þeir inn tilbúinn áburð til dreifingar með fræinu en slíkur áburður var nýlunda hérlandis. Með þessu var brotið blað í sögu Sandgræðslunnar þar sem nú varð unnt að græða upp stór gróðurvana landsvæði á skömmum tíma.

Þeir bræður söfnuðu saman nokkrum holdanautagripum af Galloway kyni, sem til voru í landinu, og hófu markvissa ræktun á stofninum. Varð úr umfangsmikill búrekstur hér í Gunnarsholti, þar sem voru hjarðir



Gerðar voru umfangsmiklar tilraunir með ýmsar tegundir fræs og áburðar við uppgræðslu sanda. Athugunarmenn í tilrauna í Gunnarsholti 1961. Ljós. ókunnur.

nautgripa og einnig sauðfjár. Þegar flest var, voru hér á sjötta hundrað nautpenings og hálf tann þúsund fjár á vetrarfóðrum. Með þessu vildu þeir sýna að ekki væri aðeins verið að rækta upp sanda fyrir augað og til að hefta sandfok, heldur mætti nýta slíkt land með góðum árangri til búskapar og þar með létta beit af lélegum úthaga.

Með þessu átti Sandgræðslan greiðari leið að bændum varðandi uppgræðslu og landvernd. Einnig örvaði þetta bændur til dáða



Dreifing á áburði og fræi úr flugvélum gjörbyllti starfinu. Landgræðsluflugvél að sá grasfræi á Stjórnarsandi. S.R. 1979.



Uppgræðslur sanda skiptu sköpum um landnýtingu. Stjórnarsandur sex árum eftir sáningu. S.R. 1985.

við uppgræðslu sinna heimalanda. Eitt fyrsta stóra átakið í því efni var félagsræktun eyfellskra bænda á Skógasandi, sem hófst árið 1955. Í kjölfar þess fylgdi ræktun stórra sandflæma í Austur-Skaftafellssýslu og víðar. Hafði þessi mikla uppgræðsla á eyðisöndum veruleg áhrif á afkomu þeirra mörgu bænda, sem að þessu stóðu. Þá var áberandi hvernig ræktunin kom öðru gróðurlendi til góða, þar sem hún var nýtt til beitar vor og haust. Við það fékk gróður í úthaga og á afrétti frið á viðkvæmasta tímanum.

Landgræðsla ríkisins kemur til

Með lögum um landgræðslu frá 1965 breyttist margt í starfsemi. Nafni stofnunarinnar var breytt í Landgræðslu ríkisins og helstu verkefni hennar, auk hefðbundinna sandgræðslustarfa, var að hafa með höndum gróðurvernd og gróðureftirlit í landinu. Búin var til staða fulltrúa landgræðslustjóra og var Ingvi Þorsteinsson hinn fyrsti er gengdi þeirri stöðu. Þá voru skipaðar gróðurverndarnefndir í öllum sýslum landsins. Nefndirnar störfuðu reyndar mismikið, en með tilurð þeirra komu heimamenn milli-liðalaust að gróðurvernd og landgræðslu. Hafði það jákvæð áhrif víða um land.

Árið 1970 kom ég til starfa hjá Landgræðslunni, en ég hafði þá unnið í Gunnars-holti á hverju sumri frá 1959. Tók ég við starfi Ingva sem fulltrúi landgræðslustjóra en Ingvi hvarf alfarið til starfa á RALA, en þar hafði hann haft á hendi forstöðu beitar-rannsóknna og gróðurkortagerðar samhliða starfi sínu hjá Landgræðslunni, svo sem kunnugt er. Á sama tíma hóf Stefán H. Sigfússon störf hjá Landgræðslunni í Gunnarsholti, en hann vann með Páli að ýmsum landgræðsluverkefnum. Þá gerist það að Páll fellur frá árið 1972 og ég var skipaður í embætti landgræðslustjóra, þótt ég ætti þá ólokið háskólanámi því, sem ég stundaði í Bandaríkjunum. Ég tók samt við starfinu og hélt skömmu síðar til Bandaríkjanna. Lauk ég þar meistaraþrófi í landgræðslu við Cornell-háskólann vorið 1973 en Stefán gegndi störfum mínum á meðan.

Ný tækni flýtir gróðurframvindu

Með tilkomu nýrrar tækni við fræðflun og verkun, sáningu og áburðardreifingu hefur orðið gjörbylting á öllu landgræðslustarfi. Fram undir miðjan sjötta áratuginn hafði melgresið verið eina jurtin sem eitthvað

þýddi að nota til sandgræðslu. En það var bæði erfitt og dýrt að afla fræs af melnum. Gagnslaust var að sá honum nema í friðað land, þar sem einnig var nokkurt sandfok og jarðvegshreyfing. En eftir að fyrsta landgræðsluflugvélin kom árið 1958 varð byltning. Nú var hægt að dreifa áburði og grasfræi yfir stór svæði á skömmum tíma. Næsta stóra stökkið varð árið 1972 er Flugfélag Íslands gaf Landgræðslunni DC-3 flugvél þá er síðar var skírð Páll Sveinsson.

Flugvélnar skiptu sköpum í öllu landgræðslustarfi. Ýmsir urðu þó til að gagnrýna þessa aðferð við landgræðslu, sögðu að verið væri að mála landið með grænum vatnslitum, sem skolast myndu burt við fyrstu skúr. En reynslan hefur sýnt, að þær hrakspár hafa ekki ræst. Þvert á móti varð þessi fræ- og áburðardreifing víða til að hefta rof. Sád-gresið hvarf að vísu fljótlega en tilvera þess hafði komið af stað lífrænu ferli í jarðveginum, sem leiddi til þess að nýr gróður tók að vaxa. Fyrst mosi en síðan harðgerar tegundir eins og vingull og língresi. Tegundunum fjölgar síðan jafnt og þétt og á síðari árum hefur loðvíðir, gulvíðir og birki orðið æ meira áberandi á þessum eyðisöndum sem áður voru.

Það er ákaflega fróðlegt og áhugavert að fylgjast með þessari gróðurframvindu. Eitt skemmtilegasta sýnishornið af slíku landnámi hinnar lifandi náttúru er að finna á Ássandi í Kelduhverfi. Þar var fram undir 1960 svört sandauðn og örfoka land, sem var á talsverðri hreyfingu. Þarna var sáð með flugvél, og svo sem víða var gert, í rákir með dálitlu millibili. Gert var ráð fyrir að grasið í rákunum mundi sá sér út til auðu svæðanna sem það og gerði að nokkru leyti. Í rákunum náði hin eðlilega gróðurframvinda aftur á móti yfirhöndinni á ótrúlega skömmum tíma. Nú eru þar þráðbeinar rákir, algrónar sjálfsánum víði og birki en sáralítið er enn gróíð í auðu rákunum þar á milli. Gróðurinn



Uppgræðslur á Ássandi í Kelduhverfi. Brotist gegnum sjálfsáinn víði í gömlum flugsáningum. S.R. 1988.



Melar á Íslandi eru snauðir af köfnunarefni og gróður á þar mjög erfitt uppdráttar. Eilítil áburður gerir kraftaverk. Ú.B. 1997.

mun um síðir ná út til eyðanna, en það tekur til muna lengri tíma, því þar fékk jarðvegurinn ekki það áreiti sem þarf, til að koma gróðurferlinu af stað.

Fræverkun og framleiðsla

Á árunum 1963 – 1986 var grasköggla-verksmiðjan Fóður og Fræ starfrækt hér í Gunnarsholti. Voru þar framleiddir graskögglar í miklum mæli. Grasið var fengið af nokkur hundruð hektara túnum, sem ræktuð höfðu verið upp af svörtum sandmelum. Eftir að verksmiðjan var lögð niður stóð hús-



Eftir viðtækar rannsóknir í mörg ár tók Fræverkunarstöðin í Gunnarsholti til starfa seint á árinu 1988. E.K. 1989.



Frækur sleginn með sópara. S.R. 1989.

næði hennar autt um tíma, en 1988 var sett þar upp fræverkunarstöð. Aðdragandi þess var sá, að með þjóðargjöfinni 1974 var veitt nokkru fjármagni til rannsókna og undirbúnings að framleiðslu á fræi til landgræðslu. Áður fyrr áttum við aðeins völ á nokkru magni af sæmilega góðu melfræi en allt grasfræ urðum við að flytja inn frá öðrum löndum. Það reyndist misvel við íslenskar aðstæður. Rannsóknir og þróunarvinna stóðu yfir í 12-14 ár, en það var nauðsynlegur aðdragandi þess að fræverkun gæti hafist hér. Stöðin er rekin í nánú, faglegu sambandi við Rannsóknastofnun Landbúnaðarins og aðrar

vísindastofnanir. Nú höfum við hér aðstöðu til að þreskja, þurka og húða allt okkar fræ og prófa þær tegundir sem þykja álitlegar hverju sinni. Húðunin er nauðsynleg til að þyngrja fræin og auðvelda þannig dreifingu þeirra en einnig ver hún fræin fyrir hnjaski og eykur rakadrægni þeirra og tryggir þar með betri spírun.

Nú höfum við nægjanlegt magn af ágætu melfræi sem er verkað hér. Mestu söfnum við sjálfir með sérstökum skurðarvélum en sumt er aðkeypt. Við uppskerum einnig fræ af nokkrum harðgerum grastegundum, svo sem Snarrót og Beringspunti. Hann var fluttur hingað um 1980 frá Alaska og er náskyldur snarrót. Loks miðar okkur sæmilega vel áfram við að afla lúpínufræs, en þó ekki eins og við vildum því þörfin er mikil. Bændur eru að koma inn í þann þátt því nokkrir þeirra eru farnir að rækta lúpínufræ fyrir okkur.

Það styrkir starfsemi fræverkunarstöðvarinnar að Landgræðslan hefur getað selt dálítið af framleiðslunni til Alaska. Er það einkum fræ af Beringspunti og lúpínu sem flutt er þangað, hvernig sem á því stendur, því báðar eiga tegundirnar sinn uppruna þar. Við höfum líka töluverð samskipti við Grænlandinga í þessum efnum, veitum þeim ýmsa ráðgjöf um ræktun og seljum þeim einnig fræ.

Í fræverkunarstöðinni er ekki aðeins verkað fræ, heldur er þar einnig til húsa stór hluti af okkar vísindalega starfi, rannsóknum og tilraunum. Annars vegar eru það verk, sem tengjast landnýtingu og ástandi lands, ásamt áætlunum um aðgerðir og úrbætur, og hins vegar rannsóknir á landgræðslujurtum, einkum melgresi og lúpínu og örverum þeim tengdum.

Eitt af því, sem áunnist hefur með aukinni áherslu á rannsóknir og þróunarstarf, er nánara samstarf Landgræðslunnar við ýmsar rannsókn- og sérfræðistofnanir, innlend-

ar jafnt sem erlendar, og þá ekki síst bein tengsl milli vísindamanna og sérfræðinga. Samskiptin eru nú til muna meira á jafnræðisgrundvelli en áður var, meðan gagnkvæm þekking á störfum annarra var ekki sem skyldi. Nú er sest niður við sama borð og viðfangsefnin leyst sameiginlega og í bróðerni. Með slíkum vinnubrögðum næst margfaldur árangur og vænti ég afar mikils af þessu samstarfi í framtíðinni.

Markmið og leiðir í landgræðslu

Landgræðsla ríkisins er ein elsta stofnun í veröldinni sem starfað hefur óslitið á þessum vettvangi. Það er því metnaður stofnunarinnar að standa jafnan í fararbroddi. Íslendingar hafa líka margt að bjóða hvað varðar þekkingu og reynslu við landgræðslu, sem nýst getur öðrum þjóðum. En við þurfum líka að fylgjast með öðrum og læra af þeim, bæði það sem vel er gert en einnig af mistökum þeirra. Til að ná sem bestri yfirsýn í þessum málum höfum við leitað fanga í þeim löndum sem eiga við svipuð vandamál að stríða og við. Má þar meðal annarra nefna Bandaríkin, Ástralíu og Nýja-Sjáland. Í þessum löndum hefur náðst hvað bestur árangur með því að virkja bændur og aðra íbúa uppblásturssvæða til að glíma við eyðingaröflin í návígi og hvetja þannig fólkið á vettvangi til dáða.

Það sem mér þykir brýnast nú er að endurmeta stefnu og markmið í landvernd og landgræðslumálum, ná um þau almennri sátt og setja ný lög um starfsemina. Lögin frá 1965 eru ljóslega ekki lengur í takt við tímann. Til dæmis fullnægir löggjöfin ekki verkefnum okkar í gróðureftirliti og landnýtingarmálum. Til að fylla nokkuð út í það sem vantar í löggjöfina tókum við höndum saman við Skógrækt ríkisins sem og Landbúnaðarráðuneytið og gáfum sameiginlega út bókina „Markmið og leiðir í gróðurvernd“. Þetta var stefnumarkandi rit, sem



Markmið landgræðslu er að skapa eins fjölbreytt gróðurfar og gróðurskilyrði á hverjum stað leyfa. Leiðirnar að markinu geta verið margvíslegar en engin þeirra er skjótfarin.⁴ Það getur tekið meira en öld að breyta örfoka landi í fjölbreytt gróðurlendi. Úr Mývatnssveit. A.A. 1992.

skerpti helstu áherslur þeirra aðila, sem að þessum málum vinna. Þeim hugmyndum, sem þarna komu fram, fylgdum við eftir árið 1991 með útgáfu á ritinu „Stefnumið í landgræðslu“.

Undanfarin ár hefur verið unnið eftir þeim stefnumiðum, sem sett voru fram í þessum ritum og með góðum árangri. Þar var meðal annars lögð áhersla á, að hlutverk Landgræðslunnar skuli framar öðru vera að fræða, veita ráðgjöf, hafa með höndum skipulagningu og eftirlit og að örva landsmenn til dáða við gróðurvernd og uppgræðslu.



Störf héraðsfulltrúa eru margvísleg. Leitað rótarskota á birki í Baldursheimi Ú.B.1997.



Með unglingum við melsáningu í Atley á Mýrdalssandi. F.Ó.L.1997.



Kannaður þroski á melfræi í Þorlákshöfn. S.R. 1992.

Til að þjóna þessum markmiðum höfum við nú á síðustu árum komið á fót nokkrum héraðssetrum, sem eru einskonar útibú Landgræðslunnar. Slíkar miðstöðvar eru nú í Reykjavík, á Húsavík og á Kirkjubæjarklaustri. Þá bætust bændaskólarnir á Hólum og Hvanneyri nýlega við og starfrækja þeir einnig héraðssetur í samvinnu við Landgræðsluna. Sjötta héraðssetrið, í Árnessýslu, er nú í undirbúningi. Tilgangurinn með þessu skipulagi er að færa frumkvæði að aðgerðum sem næst vettvangi og heim í viðkomandi héruð. Það er svo að bændur eru eigendur eða umráðamenn mikils hluta landsins. Með þessu fyrirkomulagi teljum við að þeir verði best virkjaðir til þátttöku í gróðurverndarstörfum. Milli bænda og héraðssetranna hefur enda komist á mikið og gott samstarf og gagnkvæmur skilningur. Það sýnir sig, að mjög mikilvægt er að fá fagmenntað fólk til starfa við þessi setur og það hefur okkur tekist. Hafa störf þessa fólks þegar skilað miklum og góðum árangri, enda valinn maður í hverju rúmi.

Framtíðarsýn

Það er augljóst, að viðfangsefni okkar og áherslur í störfum, hafa breyst mikið og margvíslega á undangengnum áratugum. Það, sem kemur þó fyrst upp í hugann, er hin mikla vakning alls almennings gagnvart landgræðslustarfinu. Þessi almenni áhugi hefur verið gífurleg hvatning okkur sem eigum því láni að fagna að starfa að þessum málaflokki. Þegar Vigdís Finnbogadóttir varð forseti 1980 bætist okkur öflugur liðsmaður. Hún tók frá upphafi málstað skógræktar og landgræðslu upp á arma sína og var óþreytandi baráttumaður þess að fegra og bæta landið. Hún átti ríkan þátt í að skapa ný og betri viðhorf til umhverfismála og störf hennar á þessum vettvangi vöktu mikla og verðskuldaða athygli hér heima sem og á



Úr Þórsmörk Á.J. 1991

alþjóðavísu. Það er eftirtektarvert að með fordæmi sínu og málflutningi náði hún jafn vel til yngstu kynslóðarinnar sem hinna eldri og þannig virkjaði hún alla Íslendinga til dáða á þessu sviði. Það er ánægjulegt, að núverandi forseti, herra Ólafur Ragnar Grímsson, hefur einnig látið sig þessi mál varða með afgerandi hætti.

Ég sé fyrir mér að Landgræðslan muni verða í vaxandi mæli ráðgefandi stofnun, að hér verði þróaðar ýmsar ræktunaraðferðir og leiðbeint um sjálfbæra landnýtingu. Við erum nú þegar að draga úr eigin framkvæmdum, svo sem landgræðsluflugi, því bændur hafa jafnt og þétt tekið við mörgum verkefnum stofnunarinnar. Áhersla okkar, sem stofnunar, er að færað frá beinum aðgerðum og yfir á rannsóknir og þróun, ráðgjöf, skipulag landnýtingar og gróðurvernd samhliða uppgræðslu.

Þegar ég byrjaði í þessu starfi voru allnokkrir bændur farnir að vinna að uppgræðslu á sínum heimalöndum. Síðan hefur

fjöldi þeirra aukist og margfaldast svo nú erum við í samstarfi við á fimmta hundrað bændur sem markvisst vinna að uppgræðslu eyðilanda á jörðum sínum. Þannig breytist okkar hlutverk smám saman úr framkvæmdum í aðstoð, ráðgjöf og eftirlit.

Ný tækni verður okkur sífellt að liði með margvíslegum hætti. Nýjasta tæknibyltingin, sem breytir miklu um okkar störf, er fjarönnun. Framleiðnisjóður landbúnaðarins styrkti Landmælingar Íslands til kaupa á nýjustu gerfitunglamyndum árið 1993. Í samstarfi RALA og Landgræðslunnar hefur síðan allt jarðvegsrof á Íslandi verið kortlagt. Þessi tækni auðveldar okkur skipulag og áætlanagerð, einkum við að raða verkefnum eftir mikilvægi þeirra.

Bæði ég og fyrirrennarnar mínir í starfi höfum eytt miklum tíma í tilgangslaust þras og deilur við bændur víða um land um það, hvort um raunverulegan vanda af völdum gróðureyðingar væri að ræða á hinum ýmsu stöðum og sýndist sitt hverjum. Með þessi

nýju gögn í höndum er ekki lengur um vafamál í þeim efnum að ræða og þarf þá ekki lengur um að deila. Menn horfast einfaldlega í augu við vandann og takast á við hann. Þessar upplýsingar gera okkur líka kleift að greina upptök eyðingaraflanna og ráðast þannig að rótum vandans. Líklegt er að til þess þurfi að taka miklu stærri svæði til friðunar en áður hefur verið gert.

Lokaorð

Það er líklegt að alltaf verði hætta á einhverju sandfoki á Íslandi. Landið er í mótun, jöklar hopa og skilja eftir sand, ár bera fram mikið sandmagn sem skilar sér upp á strendurnar og þannig verður sandur alltaf á hreyfingu hér og þar. En með nútíma tækni er orðið svo ótrúlega miklu auðveldara að ráða við vandann en þegar starfið hófst fyrir 90 árum. Það sem helst á skortir nú, er að hinn mikli og almenni áhugi á landgræðslu komi nægjanlega vel fram hjá fjárveitinga-valdinu. Á seinni árum höfum við verið með um 200 milljónir á fjárlögum til allra okkar verkefna eða tæplega 0,16 % af fjárlögum íslenska ríkisins. Það er lægri upphæð en varið var til að lagfæra Ártúnsbrekkuna í Reykjavík. Samt eiga þessir fjármunir að duga okkur til að stöðva alla gróður- og jarðvegseyðingu á landinu.

Engu að síður eru að gerast ánægjulegir atburðir. Nýverið samþykkti Alþingi að veita aukalega verulegu fjármagni til landgræðslu og skógræktar og skal svo gert á hverju ári til aldamóta. Þetta nýja átak á að stuðla að því að binda hluta af því kolefni sem við Íslendingar losum út í andrúmsloftið. Það á að geta tekist en æskilegast væri nú samt ef okkur auðnaðist einnig að draga eitthvað úr losun þessara skaðlegu efna.

Nú á tímum höfum við alla burði til að taka stærri skref en áður hafa þekkt í uppgræðslumálum. Þess vegna skulu menn, nú er aldamótin nálgast, stíga á stokk og strengja þess heit að stöðva þann uppblástur og þá gróðureyðingu, sem enn á sér stað víða um land. Við höfum vissulega náð árangri en við þurfum að gera betur á fjölmörgum sviðum.

Vitaskuld stjórnar náttúran miklu í þessu efni. Til dæmis voru afar vindasöm ár 1991-1993 og þá held ég að meira hafi eyðst en við náðum að rækta upp. En síðan hefur verið hagstætt tíðarfar með miklum stillum og þá grær meira upp en það sem hverfur. En það má ekki mikið út af bera því langvarandi stormar og þurrkar eru fljótir að valda uppblæstri. Þeirri hættu bægjum við aðeins frá með því að styrkja gróðurlendið sem mest og best.

Um það bil helmingur landsins er undir 500 metrum yfir sjávarmáli og mér finnst að upp að þeim mörkum, að minnsta kosti, ættum við að stöðva allan uppblástur og landeyðingu. Ofan þessara marka eru vissulega svæði, sem ber að sinna, svo sem Hólsfjöll, en víðast hvar á því landi er gróðurþekja með öllu blásin burt og auðnir einar eftir. Uppgræðsla þar verður að bíða komandi kynslóða.

Markmið okkar er að endurheimta svo mikið af fornum landgæðum sem nokkur kostur er. Að því vill Landgræðslan vinna og njóta til þess fulltingis allrar þjóðarinnar. Þetta verkefni tekur langan tíma en „sú kemur tíð að sárin foldar gróa“ ef allir taka saman höndum og vinna vel.

* * * * *

Viðtalið er tekið snemma árs 1997. Höfundur er rithöfundur og fyrrum fræðslustjóri Suðurlands.



Afhending fyrstu Landgræðsluverðlaunanna. S.J. 1992.

14. Landgræðsluverðlaun 1994 til 1997

Úlfur Björnsson

Landgræðslan hefur sett sér það markmið, í samræmi við stefnu stjórnvalda, að auka og styðja starf sjálfbæðaliða, einstaklinga, félaga eða samtaka, sem vinna að því að bæta landið okkar Einnig er leitast við að beina sjónum almennings að því mikla starfi, sem innt er af hendi við ræktun og umhverfisfegrun. Í þessu skyni veitir Landgræðslan árlega nokkrum aðilum sérstaka viðurkenningu fyrir frammúrskarandi störf að landgræðslumálum og voru verðlaunin veitt í fyrsta sinn árið 1992. Með veitingu landgræðsluverðlauna vill Landgræðslan vekja athygli þjóðarinnar á fórnfúsu starfi verðlaunahafa að landgræðslumálum og jafnframt hvetja aðra til dáða.



Árni Gestsson við rofabarð á Haukadalsheiði. A.A. 1994.

Ár hvert er leitað eftir tilnefningum til landgræðsluverðlauna frá búnaðarsamböndum og umhverfis- og náttúruverndarnefndum um land allt. Við valið eru eftirtalin atriði sérstaklega höfð í huga:

- Að koma í veg fyrir eyðingu gróðurs og jarðvegs.
- Græða upp örfoka og vangróin lönd.
- Góð og skipuleg nýting á landi.
- Kynning og fræðsla eða annað starf til eflingar landgræðslu.

Sérstök dómnefnd velur úr tilnefningum. Dómnefndina skipa nú þau Hulda Valtýsdóttir formaður Skógræktarfélags Íslands, Sigurgeir Þorgeirsson formaður Bændasamtaka Íslands, Sigurður Þráinsson frá Umhverfissráðuneyti, Niels Árni Lund frá Landbúnaðarráðuneyti og Sveinn Runólfsson landgræðslustjóri.

Árið 1994 hlutu þrír aðilar Landgræðsluverðlaunin. Verðlaunagripina, útskorna veggskildi úr íslensku birki, gerði Sigríður Jóna Kristjánsdóttir frá Grund í Villingsholtshreppi. Davíð Oddsson, forsætisráðherra, afhenti verðlaunin fyrir hönd Landgræðslunnar. Verðlaunin hlutu:

Árni Gestsson

fyrir störf að landgræðslu og sérstaks stuðning við landgræðslustörf. Árni hefur um langt árabil verið einn helsti hvatamaður og stuðningsaðili landgræðslustarfsins hér á landi. Afskipti hans af landgræðslu hófust árið 1960 er hann stóð fyrir ræktun byggs á annað hundrað hekturum örfoka lands á Rangárvöllum. Þau svæði breytast nú ört í mólendi og víðitegundir eru að nema þar land. Á árunum 1988-91 stóð Árni fyrir svonefndu „Átaki í landgræðslu“ sem var fjársöfnun til styrktar landgræðslu meðal fyrirtækja í verslun og viðskiptum. Alls söfnuðust 27 milljónir króna á verðlagi þess tíma og er það stærsta fjársöfnun, sem gerð hefur verið til styrktar landgræðslu á Íslandi.

Böðvar Jónsson

bóndi á Gautlöndum í Mývatnssveit fyrir brautryðjendastarf við uppgræðslu heimalanda. Böðvar hefur unnið ótúllega að uppgræðslu jarðar sinnar um langt skeið, bæði á eigin vegum og í samstarfi við Landgræðsluna. Hann hefur einnig verið brautryðjandi í gróðurverndarmálum og sýnt áþreifyanlega fram á að uppgræðsla og markviss stjórn beitar eykur arð af búrekstrinum. Uppblástur lék hluta Gautlanda grátt á liðnum öldum og hefur Böðvar sett sér það mark að græða land sitt allt. Vel miðar við það umfangsmikla starf og hafa tugir hektara af örfoka landi verið klæddir gróðri. Með starfi sínu hefur Böðvar veit gott fordæmi um búrekstur í sátt við landið.

Skógræktarfélag Garðabæjar

fyrir dugnað við uppgræðslu og skógrækt á illa förnu landi í nágrenni Garðabæjar og fyrir fræðslu og unglingastarf. Þar ofan byggðar hefur unnist framúrskarandi árangur með starfi sjálfbæðaliða félagsins við gróðursetningu trjáplantna og sáningu grasfræs á lítt gróna mela. Í samstarfi félagsins,

Garðabæjar og Landgræðslunnar hefur einnig verið unnið stóráttak í landgræðslu á yfir 100 hektara rofsvæði ofan bygðar. Skógræktarfélagið hefur ekki síst náð árangri við að virkja skólanema og félagasamtök í bæn-um, sem hafa skógræktarreiði á umsjónar-svæðum félagsins. Þetta samstarf við skól-ana er orðinn fastur liður í skólastarfinu. Félagið hefur þannig gert hvorutveggja, ræktað lýð og land báðum til hagsbóta.

Árið 1995 hlutu þrír bændur og ein almannasamtök Landgræðsluverðlaunin. Verðlaunagripirnir voru áletraðir steinplattar með merki Landgræðslunnar gerðir af fyrir-tækinu Álfasteini á Borgarfirði eystra. Gras-rótahreyfingunni Húsgulli var afhent sér-stakt verðlaunaskjal unnið af gömlum Hús-víkingi, Jóna í Lambey. Guðmundur Bjarnason, landbúnaðarráðherra, afhenti verðlaunin fyrir hönd Landgræðslunnar. Verðslauin hlutu að þessu sinni:

Húsvísk samtök um gróðurvernd, umhverfi, landgræðslu og landvernd.

Húsgull eru grasrótarsamtök áhugafólks, sem stofnuð voru árið 1988. Í samtökunum er engin stjórn og ekkert félagatal, en allir sem láta umhverfismál til sín taka eru Hús-gullsmenn. Reglulega eru haldnir fundir þar sem mikilvægustu baráttumálin hverju sinni eru rædd og menn skipta með sér verkum. Félagar samtakana eru einstaklega ötulir baráttumenn fyrir bættri landnýtingu og skógrækt, fræðslu- og kynningarmálum svo eitthvað sé nefnt. Húsgull hefur til dæmis staðið fyrir þremur stórum ráðstefnum á Húsavík um landgræðslu og önnur um-hverfismál. Fjölmargir landgræðslu- og skógræktardagar hafa verið skipulagðir af samtökunum þar sem ungir og aldnir hafa tekið höndum saman um umhverfisbætur í landi Húsavíkur. Meðal fjölmargra baráttu-mála Húsgulls sem náð hafa fram að ganga



eru meðal annars friðun Húsavíkurlands fyrir beit, plöntun landgræðslutrjáa og friðun og uppgræðsla Hólasands. Einnig áttu samtökin stóran þátt í því að komið var á fót Héraðsmiðstöð Landgræðslunnar á Húsavík.

Markús Runólfsson

frá Langagerði í Hvolhreppi. Markús hefur verið formaður Skógræktarfélags Rangæ-inga frá árinu 1985. Hann hefur beitt sér mjög fyrir plöntun landgræðsluskóga. Undir forystu Markúsar hefur verið gróðursett í stór örfoka lönd og svæði þar sem unnið hefur verið að stöðvun jarðvegseyðingar. Markús beitti sér áður fyrr mjög fyrir gróður-vernd á Emstrum, afrétti Hvolhreppinga, og vann þar að uppgræðslustörfum. Hann hefur einnig náð miklum árangri við að virkja aðra til starfa svo sem unglinga, fél-agasamtök og sveitarfélög. Markús hefur þannig unnið sérstaklega gott starf við rækt-un lýðs og lands.



Fjölskyldan frá Gýjarhólskoti við uppgræðslustörf austan Hvítárvatns. A.Þ. 1993.

Jón Karlsson

bóndi í Gýjarhólskoti í Biskupstungum. Þegar Jón tók við búi á jörð sinni árið 1960 var hún illa leikin af gróðureyðingu og uppblæstri liðinna alda. Með dyggum stuðningi konu sinnar, Ragnhildar Magnúsdóttur, hefur Jón með einstakri elju og dugnaði ræktað upp jörð sína alla og breytt örfoka melum og flagmóum í algróið land. Gýjarhólskot er í alfaraleið og hefur þetta framtak hans vakið mikla og verðskuldaða athygli. Þá hafa þau Ragnhildur ásamt börnum sínum unnið kappsamlega að uppgræðslu Biskupstungna-afréttar og farið þangað óteljandi ferðir með afgangshey og rudda, skít og annan áburð til landgræðslu. Jón er því landgræðslubóndi í orðsins fyllstu merkingu.

Valur Lýðsson

bóndi í Gýjarhóli í Biskupstungum. Valur hefur, eins og nágranni hans Jón Karlsson, verið landgræðslubóndi um langt árabil. Í 3 áratugi hafa þeir hvor um sig keypt um 10

tonn af áburði til uppgræðslu á jörðum sínum. Valur hefur með markvissri uppgræðslu á heimalandi jarðar sinnar veitt öðrum bændum verðugt fordæmi um skynsamlega landnýtinu og búrekstur í sátt við landið. Þeir Jón eru því verðugir fulltrúar þeirra fjölmörgu bænda sem leggja sig fram um að bæta sitt land með uppgræðslu mela og jarðvegssára og skila landinu þannig til næstu kynslóðar í betra ástandi en það var er þeir tóku við því.

Árið 1996 hlutu fjórir aðilar Landgræðsluverðlaunin. Verðlaunagripina, hraundranga með áletruðum silfurskildi, gerði Kristín Jónsdóttir frá Hraungerði í Álftaveri. Guðmundur Bjarnason, landbúnaðarráðherra, afhenti verðlaunin fyrir hönd Landgræðslunnar. Verðlaunin hlutu:

Björn Bjarnason

bóndi í Birkihlíð í Skriðdal. Árið 1960 friðaði Björn blett í landi sínu til skógræktar og 22 árum seinna, 1982, girti hann



Varmilækur í Borgarfirði. Uppgræddir melar fremst á myndinni. J.J. 1996.

jörðina alla og friðaði við það 60 ha. lands sem sumt voru einungis blásnir melar. Árið 1965 hóf Björn að planta trjám í land sitt og aka moði og skít á mela. Árið 1984, á 70. aldursári, fer hann að planta verulegu magni í einu. Björn hélt því fram að veðurfar í Skriðdal væri fyllilega sambærilegt við Halformsstað og Egilsstaði og barðist fyrir því að sett yrið upp veðurstöð á landi hans. Það var gert 1984 og sannaði stöðin hans mál. Það, og góður vöxtur trjáa í landi Birkihlíðar, varð síðan til þess að Skriðdalur var tekinn með í Héraðsskóga verkefnið en það var ekki ætlunin í upphafi.

Alla friðun og uppgræðslu á landinu hefur Björn kostað sjálfur og varið til þess ómældum vinnustundum. Nú er kominn skógur þar sem melar voru áður og land allt gróið. Því landi sem Björn fékk að láni frá móður náttúru í upphafi síns búskaparferils hafur hann því skilað aftur með vöxtum og vaxtavöxtum, komandi kynslóðum til hagsbóta.

Jakob Jónsson

bóndi á Varmalæk í Andakílshreppi. Jörðin Varmalækur liggur efst í Andakílshreppi. Á jörðinni reka feðgarnir Jakob Jónsson og Sigurður Jakobsson stórt fjárbú. Auk fjárins eiga þeir og hafa í hagagöngu frá öðrum talsverðan fjölda hrossa. Jakob hóf tilraunir til að græða upp melana í kringum bæinn á árunum um 1960. Þá var mikill hluti lands í nágrenni bæjarins örfoka melur. Við uppgræðsluna hafa Varmalækjarbændur mest notað lífrænan úrgang, allt moð og allur búfjáraburður síðustu 30 - 40 ára hafa farið á melana. Hefur áhuginn verið það mikill að í sprettuárum hafa þeir jafnvel heyjað til þess eins að dreifa á melana. Árangurinn hefur ekki látið á sér standa og munu yfir 100 ha örfoka lands hafa breyttst í beitiland á þessum tíma. Aðrar uppgræðsluaðferðir hafa verið reyndar, svo sem lúpína sem reynst hefur vel í brekkunni ofan bæjarhúsanna. Varmalækjarbúið hefur tekið þátt í verkefninu „Bændur græða landið“ frá því 1994.



*Vigdís Finnbogadóttir í góðra vina hópi.
Ljósmyndari ókunnur.*

Hefur það gengið mjög vel enda lögð rík áhersla á að nota lífrænan áburð með þeim tilbúna, í þeim tilgangi að fá varanlegt beiti-land fyrr en ella.

Hestamannafélagið Máni í Keflavík.

Í nágrenni Keflavíkur er lítið um betilönd og sumarhaga fyrir hross. Því tók félagið að sér gróðurlitla landspildu og græddi upp svo nú er þar komið afkastamikið beiti-land fyrir hross. Er spildan kölluð Mánagrund í höfuðið á félaginu. Þetta er hið merkasta starf og er vel fallið til þess að vera fyrirmynd öðrum búfjáreigendum, sem búa við takmörkuð sumarbeiti-önd. Vert er einig að gefa því gaum að svo virðist sem mesta gróður- aukningin á framanverðum Reykjanesskaga eftir friðun hans fyrir búfjárbætur fyrir um 20 árum, hafi orðið á þeim svæðum, sem nýttu hafa verið til höflegar búfjárbeitar samhliða skynsamlegum ræktunaraðgerðum.

Frú Vigdís Finnbogadóttir

varð fyrst þjóðhöfðingja til að gera plöntun trjáa að embættistákni sínu. Síðan hafa fleiri fylgt í fótspor hennar. Frá upphafi starfsferils síns sem Forseti Íslands lagði hún ríka áherslu á að hvetja og efla landsmenn til dáða og takast á við eyðingu gróðurs og jarðvegs sem nú er talinn mesti umhverfisvandi þjóðarinnar. Með áhuga sínum og stöðugri hvatningu náði frú Vigdís til þjóðarinnar allrar og gerði gróðurvernd og skógrækt að sam- eiginlegu baráttumáli landsmanna jafnt ungtra sem aldinna. Frú Vigdís langði mál- efni þessu líð á ótal marga vegu á starfsferli sínum og er enn að vinna að þessum málum.

Á afmælishátíð landgræðslu og skógræktar í 90 ár, sem haldin var að Kjarvalsstöðum 22. nóvember 1997, voru fimm aðilar heiðraðir. Verðlaunagripurinn var „fjöregg þjóðarinnar“, egg skorið út úr birki og fyllt melfræi. Hagleikshjónin Eda Björnsdóttir og Hlynur Halldórsson frá Miðhúsum á Héraði smíðuðu. Guðmundur Bjarnason landbúnaðar- ráðherra afhenti verðlaunin fyrir hönd Land- græðslunnar. Verðlaunin hlutu:

Skógræktarfélag Íslands

fyrir margháttuð fræðslu- og kynningarstörf og fyrir stofnun samstarfsverkefnisins Land- græðsluskóga árið 1990, en á vegum þess verkefnis hefur verið plantað yfir 8 milljónum plantna á nærri eitt hundrað svæðum víðs vegar á landinu. Félagsmenn í Skóg- ræktarfélagi Íslands hafa um áratuga skeið unnið geisimikið og óeigingjarnt starf að uppgræðslu lands og endurheimt landkosta. Félagið hefur verið brautryðjandi í mörgum þeim málum er til framfara hafa orðið í gróðurvernd á Íslandi og í krafti sam- takamáttarins náð að bæta og fegra illa farið land svo um munar.



Við Þorlákshöfn hefur verið unnið mikið starf við að hefta sandfok og verja ströndina ágangi sjávar bæði með sandgirðingum og sáningu melfræs. S.B. 1978.

Ingvi Þorsteinsson

fyrir fræðistörf og fyrir margháttuð störf að landgræðslu. Ingvi hefur verið óþreitandi baráttumaður jarðvegs- og gróðurverndar um áratuga skeið. Hann hefur rannsakað manna mest íslenskt gróðurfar og kennt öðrum bæði í ræðu og riti. Nú á efri árum lætur hann ekki deigan síga frekar en fyrri daginn. Hann er einn aðalhvatamaðurinn að samtökunum *Gróður fyrir fólk í landnámi Ingólfs*. Sú hugsjón sem þau samtök byggja á, að gera betur við landið en forverar okkar gátu, klæða það gróðri á ný og skila því þannig í hendur næstu kynslóðar svo hún megi halda verkinu áfram, er lýsandi fyrir Ingva og starf hans að gróðurvernd.

Helgi Jóhannesson

landgræðsluvörður fyrir hart nær hálfrar aldar starf í þágu sandgræðslu og uppgræðslu. Helgi hefur sýnt einstaka trúmennsku í starfi við að hlúa að gróðri og

beisla sand. Er Helgi tók við starfi var iðulega ófært til Þorlákshafnar sökum sandfoks og það stóð einnig fiskvinnslu og mannlífi öllu í Þorlákshöfn fyrir þrífum. Með einstakri elju hefur að mestu tekist að beisla sandinn og gera mögulega þá byggð og útgerð, sem blómstrar þar nú. Það hefur verið gæfa Landgræðslunnar að hafa í þjónustu sinni ósérplægna og trúa starfsmenn. Þar hefur verið að verki sú framvarðarsveit, sem ótrauð lagði grundvöll að betra og fegurra Íslandi.

Halldór Steingrímsson

bóndi í Brimnesi í Skagafirði. Halldór hefur búið á Brimnesi síðan 1982. Þar voru þá miklir flagmóar og gróðurvana melar. Halldór hefur unnið afburða starf við uppgræðslu jarðarinnar og notað til þess öll tiltæk ráð. Ásýnd jarðarinnar hefur þannig batnað til mikilla muna og notagildi hennar aukist verulega. Að þessu verkefni hefur



Litla-Heiði í Mýrdal. Ljósmynd Tómas Grétar Ingólfrsson. Um 1988.

hann unnið fyrir eigið fé og atorku, en á síðustu árum hefur hann einnig tekið virkan þátt í verkefninu *Bændur Græða Landið*. Uppgræðslustörf Halldórs eru táknað fyrir hið mikla afl, sem býr í bændum og öðru ræktunarfólki við að fegra og bæta landið.

Tómas Pálsson

bóndi í Litlu-Heiði í Mýrdal. Tómas tók við búi á Litlu-Heiði í Mýrdal árið 1970 og var jörðin þá afar illa leikin af uppblæstri og gróðureyðingu liðinna alda. Hann hefur unnið að landgræðslu um langt árabil, eða síðan á dögum Þjóðargjafarinnar. Af einstaka elju og dugnaði hefur hann ræktað upp nær alla jörðina, stöðvað eyðinguna og breytt

rjúkandi moldarflögum og rofsárum í algróið land. Tómas er því landgræðslubóndi í orðsins fyllstu merkingu.

Landgræðsla ríkisins vill fyrir hönd þjóðarinnar allrar þakka öllum þessum aðilum fyrir framúrskarandi störf í þágu landsins. Eftir þeim mun verða tekið um ókomin ár og þeir munu vera framvegis sem hingað til lýsandi fordæmi öllum þeim er landinu unna og sýna það í verki með því að bera í sár, græða upp mel, planta og hlúa að tré og runni og í öllu gera landinu það eitt er gott er. Með slíka menn í framvarðarsveit mun þess ekki langt að bíða að eyðingin láti undan síga og landið klæðist á ný þeim gróður-skrúða sem því ber.



MEÐAL EFNIS:

Helköld hlaup í Skaftá

Sandur - sandfok

Ástand og uppbygging vistkerfa

Jarðvegslíf og uppgræðsla

Landgræðsla og skógrækt í landnýtingu

Hrossabeit

Rof af völdum Skaftár

Hver á að gæta velferðar landsins?

Útbreiðsla skóga fyrr á tímum

Verið trúir jörðinni



LANDGRÆÐSLA RÍKISINS