

**GRÆÐUM
ÍSLAND**

LANDGRÆÐSLAN 1993-1994

*GRÆÐUM
ÍSLAND*

LANDGRÆÐSLAN 1993–1994

Græðum Ísland V

Björn Sigurbjörnsson. FYLGT ÚR HLAÐI.

Andrés Arnalds. FORMÁLSORÐ.

1. (Sveinn Runólfsson) Landgræðslan á árunum 1992 og 1993 13

Inngangsorð

Árin 1992 og 1993 verða skráð í annála okkar landgræðslumanna sem ár uppblásturs og gróðureyðingar, sem var með mesta móti miðað við mörg undanfarin ár.

Á Norðurlandi var fyrri veturinn einstaklega þurr og snjóléttur, sérstaklega á Hólsfjöllum og í Mývatnssveit. Þar var vorið hins vegar mjög vindasamt og í þrálátri suðvestan átt, 4.-20. júní 1992 var nær stanslaust moldrok á þessum slóðum. Var nánast um náttúruhamfarir að ræða, slík var eyðing gróðurs og jarðvegs á þessum tíma. Sunnanlands var einnig snjólétt og á útmánuðum bæði árin urðu miklar gróðurskemmdir á afréttum og í uppsveitum Rangárvallasýslu. Mikið kuldakast kom um Jónsmessuna 1992 og bæði sumrin voru köld.

Á Suðurlandi var sumarið og haustið 1993 milt en þurrt og mikið um moldrok. Á Norðausturlandi gerði geigvænlegt eyðingarveður í byrjun vetrar. Spretta gróðurs var yfirleitt lítil um land allt bæði árin. Það minnir okkur á hve miklu veðráttan ræður um gróðurfar og gróðureyðingu. Taka verður tillit til þessara staðreynda við skipulag á allri landnýtingu og kappkosta að byggja upp það gróðurfar sem þolir áföllin best.

2. (Ólafur Arnalds og Ómar Ragnarsson)

Sukksöm fjölskylda: rofabörðin við Djúphóla 39

Inngangsorð

Fjallkonan hefur margvisleg klæði, bæða götótta töttra og slitna en einnig föngulegan búnað. Víða voru áður skartklæði þar sem nú eru larfar einir eftir. Tötrarnir taka á sig ýmsar myndir, t.d. rýr gróðurlendi og rofsár í gróðurþekjuna. Flikin er fullslitin þegar auðnin er tekin við, jafnvel þótt nokkrar stakar rofabarðatætlur haldi velli, svo sem torfurnar á Biskupstungnaafrétti.

Rétt sunnan við Sandá, austan vegar, eru allmiklir hólar sem heita Djúphólar. Þar, mitt í auðninni sem annars einkennir svæðið, eru nokkrar gróðureyjar. Gróðurtorfur á borð við þessar hafa mikið gildi fyrir margra hluta sakir. Þær eru vitaskuld

vitnisburður um horfin auðævi og geyma jarðvegssnið sem nota má til þess að varpa ljósi á eyðingarögu svæðisins. Gildi þeirra liggur þó ekki síður í þeim gróðri sem er ofan á torfunum, því efttakast á að endurheimta horfin vistkerfi á svæðinu þarf að vera til uppspretta fræja af gróðri sem er eiginlegt að vaxa á þessu svæði. Torfurnar eru því eins konar fræforðabúr fyrir nágrennið.

3. (Björn Sigurbjörnsson) Jarðvegseyðing – mesta ógn jarðarbúa 45

Inngangsorð

Hvað er það sem gerir jörðina okkar frábrugðna öðrum himinhöttum, a.m.k. öllum þeim sem þekking okkar nær til? Það er örþunnt lag af hinu svokallaða lífríki: lofihjúpi, vatni, lífrænum efnum og lifverum. Á mótum jarðar og lofihjúps hefur myndast efnislag, jarðvegur, sem er undirstaða alls mannlífs og þróunar vitsmunalífs og menningar á þessari jörð. Þessi jarðvegur, humus, er afrakstur gróðurs og varðveitist ekki án gróðurs. Nakinn jarðvegur er stundarfyrirbrigði sem bókstaflega hverfur í næstu vindhviðu eða skolast í burt með vatni.

Í þessari grein er ætlun mín að vekja athygli á þeirri staðreynd að umgengni manns við jarðveginn er lykillinn að velgengni hans hér á jörð. Þar sem maðurinn hefur vanrækt jarðveginn hefur veldi hans liðið undir lok og yfirborð jarðar orðið öflum vinda og vatna að bráð. Það var áreiðanlega ekki að ástæðulausu að höfundur Völuspár, í lýsingu sinni á upphafi alheimsins, endaði frásögnina á orðunum: GRAS HVERGI.

4. (Andrés Arnalds) Vistfræðileg stefnumið í landgræðslu og gróðurvernd 57

Inngangsorð

Gróður og jarðvegur telst vera í viðunandi ástandi allviða á landinu. Jarðvegseyðing á liðnum öldum hefur hins vegar skilið stóra hluta þess eftir í sárum eða örfoka og enn á sér stað mikil eyðing jarðvegs af völdum vatns, vinda og fleiri rofafla. Afleiðingar hnignunar vistkerfisins eru fjölþættari en fólki er almennt ljóst.

.....

Jarðvegseyðing eða hnignun gróðurs getur haft víðtæk áhrif á afkomu þjóðarinnar. Verndun og endurheimt landkosta á því að vera kappsmál allra landsmanna, hvar sem þeir búa. Hér verður brugðið upp nokkrum dæmum til að sýna hve fjölþættir hagsmunirnir og hin vistfræðilegu stefnumið geta verið.

Inngangsorð

Viða á landinu eru stór svæði illa farin vegna jarðvegs- og gróðureyðingar. Ef takast á að endurheimta gróðurlendi þessara auðna er nauðsynlegt að leita hagkvæmra uppgræðsluaðferða sem bera varanlegan árangur. Í þessari grein eru kynntar uppgræðsluaðferðir sem byggjast á því að vinna með náttúrunni og hagnýta sjálfræðslu á markvissan hátt.

*Landgræðslu má skipta í þrjú megin svið: **forvarnarstarf**, sem miðar að því að vernda og bæta núverandi gróður og jarðveg; „**slökkvistarf**“, þ.e. stöðvun jarðvegs- og gróðureyðingar; og **uppbyggingarstarf**, sem miðar að því að byggja upp að nýju frjósöm vistkerfi á landi sem er illa farið vegna jarðvegs- og gróðureyðingar. Þessi svið tengjast og styðja hvert annað en þó er mismunandi aðferðum beitt við hvert um sig. Hér verður fjallað um uppbyggingarstarfið. Athyglinni verður einkum beint að nýjum leiðum sem að hluta til eru fólgnar í náttúrulegri framvindu gróðurs eða sjálfræðslu.*

Inngangsorð

Jarðvegur á Íslandi er snauður af plöntunæringarefnum, einkum nítri, en skortur á því efni, ásamt fosfór, takmarkar mjög plöntuvöxt hér á landi. Níturbindandi plöntutegundir sem hér vaxa geta aukið nítur í umferð í plöntusamfélögum og hraðað gróðurframvindu. Hagnýting belgjurta eftir föngum er því góð og varanleg leið til að græða land.

Inngangsorð

Frjósemi jarðvegs er hugtak sem flestir þekkja. Frjósemi jarðvegs grundvallast í meginatriðum á magni aðgengilegra næringarefna handa plöntum auk vatns. Í frjósömum jarðvegi vaxa plöntur vel og verða að fæðu fyrir dýr, sem þá vaxa einnig vel. Hið flókna samspil þarf að eiga sér stað til að plöntur og annað líf ná að dafna er margbrotið og áhugavert. Í þessari grein verður reynt að varpa ljósi á hlutverk plöntunæringarefna, einkum níturs.

8. (Hólmsfríður Sigurðardóttir) Ánamaðkar í lúpínubreiðum 91

Inngangsorð

Á örfoka landi er jarðvegur yfirleitt snauður af næringarefnum enda á gróður og jarðvegslíf þar erfitt uppráttar. Alaskalúpína, *Lupinus nootkatensis*, er ein þeirra belgjurta sem reynst hafa vel til uppgræðslu á láglendi. Kostir lúpínunnar sem landgræðslujurtar felast einkum í að hún þarfnast ekki áburðargjafar, myndar samfelldar breiðum fáum árum eftir að henni er sáð, auðgar jarðveginn af lífrænum efnum og nærir jarðvegslífverur. En lúpínan er ekki gallalaus því hún getur breiðst inn á gróid land og er hörð í samkeppni við lágvaxinn gróðurinn. Því ber að sýna aðgát við dreifingu hennar.

Á Rannsóknarstofnun landbúnaðarins er unnið að rannsóknum á ánamöðkum í lúpínubreiðum. Markmið þeirra er að afla upplýsinga um tegundasamsetningu og framleiðslugetu ánamaðka eftir mismunandi framvindustigum alaskalúpínu og þátt þeirra í niðurbroti lúpínuleifa.

9. (Guttormur Sigurbjarnarson) Jarðvegseyðing á Haukadalsheiði og í nágrenni . . . 97

Inngangsorð

Haukadalsheiði og næsta nágrenni hennar er nú eitt helsta uppgræðslusvæði Landgræðslunnar. Það var því vel til fundið að rannsaka ástand hennar áður en endurgræðsla hófst. Þar eð niðurstöður þessara rannsókna hafa ekki komið annars staðar fyrir sjónir almennings en í grein í Náttúrufræðingnum 1969 varð það að samkomulagi milli mín og ritstjórnar „Græðum Ísland“ að ég tæki saman töluvert stytta útgáfu af greininni og kynnti þar allar helstu niðurstöður mínar.

10. (Þröstur Eysteinnsson) Vörubretti og sandur 114

Inngangur

Sumarið 1992 var m.a. unnið við heftingu sandföks í Dimmuborgum, Nautadal og Hrossadal í Mývatnssveit. Nautadalur er sigdæld í Dalfalli norðan Námaskarðs, og er dalbotninn eitt vaðandi sandhaf sem er því komið að flæða úr norðurenda Nautadals niður í Hlíðardal. Í Nautadal var vörubrettum (pallettum) raðað þvert yfir dalbotninn á nokkrum stöðum til að auka spírunarmöguleika melgresisfræs í skjóli þeirra.

11. (Ólafur Arnalds) Holklaki, þúfur og beit 115

Inngangsorð

Þúfur eru hluti islenskrar náttúru og þær eru meðal þess sem helst einkennir náttúruferið. Þær eru vitnisburður um átök frosts og þíðu sem valda því að hluti yfirborðsins bólgnar smám saman út og myndar þúfur. Þúfurnar endurspegla erfið lífsskiptyrði gróðurs, því þær myndast aðeins á köldustu svæðum jarðarinnar. Þær eru því skýr viðvörðun til landnotenda um að aðgátar sé þörf. Áhrif frostlyftingar eru þó mun útbreiddari en þúfurnar, því hennar verður vart á um helmingi lands á jörðinni.

12. (Jón Guðmundsson) Stormar, fuglar og landgræðsla 121

Inngangsorð

Í íslenskum úthaga er sífellur skortur á plöntunæringarefnum. Þau berast inn í vistkerfið með ýmsum hætti. Hér verður fjallað lítillega um tvær aðalflutningsleiðir sem sýnast allrar athygli verðar. Vindar blása hér af meiri krafti en annars staðar á byggðu bóli og á milli sjávar og sanda fljúga fuglar. Þetta tvennt hefur áhrif á frjósemi úthaga.

13. (Andrés Arnalds) Starfshættir í landgræðslu 125

Inngangsorð

Á undanförunum árum hefur verið að renna upp fyrir jarðarbúum hvíllik vaxandi jarðvegseyðingu víða um heim. Jafnframt er að koma í ljós að hefðbundnar aðferðir í verndun landkosta hafa ekki skilað þeim árangri sem vænst var. Starfshættir í verndun jarðvegs og gróðurs eru því óðum að breytast. Kapp er nú einkum lagt á að efla það sem kalla má siðfræði landverndar og auka ábyrgð og frumkvæði almennings, einkum þó þeirra sem nýta landið. Hér á landi hefur Landgræðslan einnig verið að feta sig inn á sömu braut.

14. (Þröstur Eysteinnsson) Áfoksgeiri við Kringlutjörn 135

Inngangsorð

Á Kasthvammsheiði austan Laxárdals í Suður-Þingeyjarsýslu er tjörn ein, um 2 km sunnan við Kringlutvatn, er kallast Kringlutjörn. Til norðurs frá Kringlutjörn liggur áfoksgeiri, dæmi um það hvernig sandnáma myndast og sandalda fer af stað með tilheyrandi jarðvegseyðingu. Þetta er dæmigert fyrir mörg önnur svæði á Norðausturlandi og í raun smækkuð mynd af Hólásandi, sem er aðeins austar á

heiðinni. Gróður í grennd við rofsvæðið virðist vera í framför, enda hefur beitarálag minnkað talsvert frá því sem áður var. En það kemur fyrir ekki gagnvart eyðingunni sem hafin er. Þegar sandur er kominn á skrið getur verið of seint að draga úr beit til að stöðva hann, þar eð vindurinn er tekinn við af beitinni sem helsta eyðingaraflíð.

15. (Jón Aðalsteinn Hermannsson) Þannig notum við landið 143

Inngangsorð

Jörðin Hlíðskógar er í Bárðardal vestan Skjálfandafljóts, um 50 km frá botni Skjálfandaflóa. Bæjarhús í Hlíðskógum eru í um 190 m hæð yfir sjávarmáli. Þar sem bærinn stendur er dalurinn aðeins um 1 km á breidd og nánast allt undirlendi er Valle, eyja í Skjálfandafljóti. Eyjan er um 2 km á lengd og um 700 m þar sem hún er breiðust. Hér verður greint frá því hvernig þetta land hefur verið grætt samhliða því sem það hefur verið nýtt.

16. (Örn Bergsson) Landgræðslufélag Örfæinga 147

Inngangsorð

Unnið er að því að stofna landgræðslufélög bænda sem í flestum sveitarfélögum á landinu. Örfæingar urðu fyrstir til þess og reynslan af starfi félagsins er afar uppörvandi.

17. (Guðjón Jónsson) Rauðhóll – Fagurhóll 151

Inngangsorð

Þeim fjölgar nú mjög sem taka illa farið land í föstur og græða það upp. Hér verður greint frá því hvernig örsnaudum og nytjalausum berangri á Fagurhólsmýri í Örfæfum hefur verið breytt í gróskumikinn yndisreit.

18. (Hörður Sigurbjarnarson) Varnarstarf við Reykjahlíð 157

Inngangsorð

Við Reykjahlíð í Mývatnssveit hófst árið 1990 mikið starf að stöðvun jarðvegseyðingar og endurheimt landgræða í samvinnu heimamanna og Landgræðslunnar.

Unnið hefur verið að því að stöðva sandskafla sem sóttu þar fram, loka rofabörðum, græða mela o.m.fl. Þar hafa margir lagt hönd að verki og vel tekist til.

19. (Þorvaldur Örn Arnarson) Grjót úr götu – sjálfböðavinna á Kjalvegi 163

Inngangsorð

Sjálfboðaliðasamtök um náttúruvernd hafa í sjö sumur skipulagt ferðir sjálfboðaliða út í náttúruna til að vinna að verndun hennar, aðallega á ferðamannastöðum. Lagðir eru stígar sem falla vel að umhverfinu þar sem erfitt er að koma vélum við, enda margar vinnfúsar hendur. Tilgangur þessara ferða er einnig að veita fólki færi á að njóta hollrar útivistar í fögru umhverfi og efla hjá fólki vilja til að vernda óspillta náttúru.

Eitt af tíu verkefnum Sjálfboðaliðasamtaka um náttúruvernd sumarið 1992 var að greiða götu hestamanna um hluta af gamla Kjalvegi, u.þ.b. 4 km leið austan við Þjófafell. Var það gert til að beina umferðinni framhjá Þjófadölum en þar hafa orðið talsverðar skemmdir á viðkvæmri gróðurþekju.

20. (Ragnheiður Jónasdóttir) Uppgræðsla í Rótarmannagili 167

Inngangsorð

Vorið 1989 heimilaði hreppsnefnd Biskupstungna umhverfismálanefnd sveitarinnar að friða gróðurvin á afrétti Tungnamanna. Hörð umræða hafði þá um vorið farið fram bæði utan sveitarinnar og innan hennar um ofbeitt á þessu svæði og hugmynd umhverfismálanefndar sú að vekja áhuga fólks á uppgræðslu landsins og svara þannig þeirri gagnrýni sem Tungnamenn höfðu orðið að sitja undir.

21. (Sveinn Runólfsson) Anton Guðlaugsson landgræðsluvörður í Vík 173

Inngangsorð

Anton Guðlaugsson landgræðsluvörður í Vík í Mýrdal lést að heimili sínu sunnudaginn 22. ágúst 1993. Hann fæddist í Vík 26. nóvember 1920, sonur hjónanna Guðlaugar Matthildar Jakobsdóttur og Guðlaugs Jónssonar.

22. (Sigurgeir Þorbjörnsson) Landgræðslustarf í Skarfanesi 175

Inngangsorð

Í ofanverðri Landsveit fjarri alfaraleið er eyðibýli sem nefnist Skarfanes. Bæjarstæðin þrjú bera þess vitni að á liðinni öld urðu ábúendur hvað eftir annað að hörfa undan ágengum sandinum. Bændur börðust gegn þessari vá af þrautseigju uns yfir lauk en nú hefur baráttan við sandfokið verið tekin upp á ný með nýjum aðferðum.

GRÆÐUM
ÍSLAND

LANDGRÆÐSLAN 1993–1994

ÁRBÓK V

RITSTJÓRI

ANDRÉS ARNALDS

LANDGRÆÐSLA RÍKISINS

1994

„[Ég gekk] á hverjum morgni út á klöpp í jaðri sléttunnar til að fylgjast með þegar fræin sprungu út í moldinni og til að sjá þegar strá fæðast, í fyrstu svo lítil og viðkvæm, sjá þau styðja hvert annað og verða að iðjagrænum þela sem breiðir sig að lokum yfir allt flagið. Ég kraup á klöppinni og lagði hlustir við landinu til að skynja gróðurniðinn.“

Tryggvi Emilsson 1977: 236

Útgefandi: Landgræðsla ríkisins

Prentvinnsla: Steindórsprent-Gutenberg 1994

Ritstjóri: Andrés Arnalds

Útlit: Andrés Arnalds og Ari Trausti Guðmundsson

Umbrot: Sigmundur Einarsson

Próförk: Ingrid Markan

ISSN 1023-3636

Forsíðumynd: Úr þjóðgarðinum í Skaftafelli.

Myndina gaf Ragnar Th. Sigurðsson ljósmyndari, Kópavogi.

Fylgt úr hlaði



Þegar við sjáum moldarmekki hefja sig til flugs á sólríkum sumardegum, svo að byrgir sýn yfir Suðurlandsundirlendi, vaknar spurningin: Er þetta okkur að kenna og ef svo er, af hverju tókum við okkur ekki á og stöðvum uppblásturinn?

Náttúruöfl á Íslandi geta verið grimm og stundum með því versta sem þekktist: eldgos, kuldar og rok. Hvert um sig getur skaðað gróður og jarðveg. Þegar þau taka höndum saman er voðinn vís. Þetta eru þeir óvinir okkar í baráttunni við að stöðva jarðvegseyðinguna sem við eigum litlar varnir gegn. En náttúran leggur okkur til ýmislegt sem getur orðið að liði í þessari baráttu: öflugar landgræðslu-plantur, áburð og ekki síst okkar eigið hugvit – og það sem mest er um vert, viljann til að sigra og hjartsýnina á að það muni takast. Gleymum því ekki að við erum hluti af náttúrunni og hlutverk mannsins í því samfélagi ræður mestu um örlög vistarveru okkar, jarðarinnar.

Gróður og mold landsins áttu stærstan þátt í að fleyta Íslendingum yfir harðæri miðalda og fram á þessa öld. En það gekk nærri náttúrunni og skaðinn er öllum ljós. Enn búa Íslendingar í þessu landi og enn gefa mold og gróður af sér fæðu. En nú er ekki þörf á að framleiða mat umfram framleiðslugetu landsins. Markaðir fyrir kindakjöt og hross mega ekki ráða örlögum gróðurs og jarðar. Ekki er hægt með góðri samvisku að selja „vistvænt“ kjöt sem framleitt er á kostnað náttúrunnar. Slík fæða getur ekki kallast „vistvæn“. Auðvitað á þetta tvennt að fara saman: Framleiðsla á vistvænu kjöti verður að byggjast á vistvænum framleiðsluháttum. Þá er komið að kjarna málsins:

Þeir sem eiga mest í húfi að landgæði spillist ekki og að nýting gróðurs sé ekki umfram beitarþol landsins eru eimmit þeir sem standa að búfjárframleiðslu, bændur landsins og búfjáreigendur. Í hinu stóra átaki sem framundan er, stöðvun jarðvegseyðingar fyrir aldamót, verða bændur að gegna lykilhlutverki. Þetta má líka orða svo að án skilnings og þátttöku bænda og annarra landnotenda verður

þessu markmiði aldrei náð. Það er eins og það og bönn að ofan komist aldrei alveg ofan í grasrótina þar sem vandamálið er. Hlutverk hins opinbera og stofnana þess er að breytast í samræmi við þessa staðreynd.

Við Íslendingar höfum langa reynslu og þekkingu í landgræðslumálum. Og nú höfum við fengið nýja tækni og nýjan efnivið til að vinna bug á jarðvegsfoki – og það sem mest er um vert: hæfa og vel menntaða sérfræðinga sem geta veitt þessu átaki forystu og aðstoðað alla þá fjölmörgu sem boðnir eru og búnir til að veita landgræðsluátakinu lið.

Vitund okkar um landeyðingu og skipulögð barátta gegn henni hófst hér reyndar löngu fyrr en hjá flestum öðrum þjóðum. Kannski vegna þess að ástandið var farið að ógna tilveru landsmanna. Vonandi eigum við eftir að geta miðlað öðrum þjóðum af reynslu okkar og þeirri þekkingu sem við höfum á eðli jarðvegseyðingar og aðferðum við að stöðva hana.

Að lokum: Sigurvonin í baráttunni við jarðvegseyðingu fer að mestu eftir baráttuvilja þeirra sem hana heyja og þeim stuðningi sem þeir fá. Sú bjartsýni og sá baráttuvilji sem fram kom í máli manna á tveimur landgræðsluráðstefnum sem ég sótti, á Húsavík 1992 og á Selfossi 1994, er okkur öllum hvatning til að láta sigurvonina við að stöðva jarðvegseyðingu á Íslandi breytast í sigurvissu.

*Björn Sigurbjörnsson
forstjóri I.A.E.A. hjá Sameinuðu þjóðunum í Vín.*

Efni

FYLGT ÚR HLAÐI. Björn Sigurbjörnsson

FORMÁLSORÐ. Andrés Arnalds

1. Landgræðslan á árunum 1992 og 1993 (Sveinn Runólfsson)	13
2. Sukksöm fjölskylda: rofabörðin við Djúphóla (Ólafur Arnalds og Ómar Ragnarsson)	39
3. Jarðvegseyðing – mesta ógn jarðarbúa (Björn Sigurbjörnsson)	45
4. Vistfræðileg stefnumið í landgræðslu og gróðurvernd (Andrés Arnalds)	57
5. Nýjar leiðir við endurheimt landgæða (Ása L. Aradóttir)	65
6. Belgjurtir og landbætur (Jón Guðmundsson)	73
7. Byggingarefni lífvera og níturferlar (Jón Guðmundsson)	81
8. Ánamaðkar í lúpínubreiðum (Hólmfríður Sigurðardóttir)	91
9. Jarðvegseyðing á Haukadalsheiði og í nágrenni (Guttormur Sigbjarnarson)	97
10. Vörubretti og sandur (Þröstur Eysteinnsson)	114
11. Holklaki, þúfur og beit (Ólafur Arnalds)	115
12. Stormar, fuglar og landgræðsla (Jón Guðmundsson)	121
13. Starfshættir í landgræðslu (Andrés Arnalds)	125
14. Áfoksgeiri við Kringlutjörn (Þröstur Eysteinnsson)	135
15. Þannig notum við landið (Jón Aðalsteinn Hermannsson)	143
16. Landgræðslufélag Örfæinga (Örn Bergsson)	147
17. Rauðhóll – Fagurhóll (Guðjón Jónsson)	151
18. Varnarstarf við Reykjahlíð (Hörður Sigurbjarnarson)	157
19. Grjót úr götu – sjálfboðavinna á Kjalvegi (Þorvaldur Örn Arnarson)	163
20. Uppgræðsla í Rótarmannagili (Ragnheiður Jónasdóttir)	167
21. Anton Guðlaugsson landgræðsluvörður í Vík (Sveinn Runólfsson)	173
22. Landgræðslustarf í Skarfanesi (Sigurgeir Þorbjörnsson)	175

Formálsorð



Ljósmynd. Valdimar Leifsson.

Ástand gróðurs og jarðvegs hér á landi er ákaflega mismunandi frá einum stað til annars. Á stórum svæðum er það viðunandi eða fer batnandi. Ef litið er á landið í heild eiga Íslendingar samt sem áður við útbreidd og langvarandi landeyðingarvandamál að etja, mun alvarlegri en menn gera sér almennt grein fyrir. Þessi staðreynd er að koma æ betur í ljós eftir því sem vistkerfi landsins er meira rannsakað.

Til þess að ná varanlegum tökum á varðveislu og endurheimt landgæða þarf öll þjóðin að leggja sig fram. Það er ekki nóg að stöðva hraðfara jarðvegseyðingu. Það verður jafnframt að vinna að endurheimt landkosta í samræmi við landnýtingarþarfir og fyrirbyggja hnignun vistkerfa með öllum tiltækum ráðum. Sækja þarf fram á öllum vígstöðvum samhliða.

Landgræðslustarfið tekur miklum breytingum um þessar mundir. Auk framkvæmdaáætlana um stöðvun jarðvegseyðingar er farið að leggja mun meiri áherslu á að treysta undirstöður starfsins, t.d. með rannsóknum, og efla þátttöku þjóðarinnar í heild. Rannsóknir á vistkerfi landsins og leiðum til að vernda það og efla eru í flokki mikilvægustu rannsókna sem stundaðar eru hér á landi. Ákaflega illa er þó búið að slíkum rannsóknum og er áriðandi að styrkja þær svo að unnt sé að setja fram raunhæf markmið um verndun og nýtingu einstakra svæða.

Í samstarfi Landgræðslunnar og Rannsóknastofnunar landbúnaðarins er nú unnið að verkefninu „Jarðvegsvernd“. Það felur í sér alhliða rannsóknir á jarðvegseyðingu og gert er ráð fyrir að fyrsta heildarúttekt á útbreiðslu jarðvegseyðingar á Íslandi líti dagsins ljós árið 1996. Slík úttekt veitir ekki eingöngu yfirlit yfir þann vanda sem við er að etja. Hún er ekki síður mikilvæg til að sýna hvaða svæði búa við heilbriggt ástand jarðvegs.

Annar flokkur rannsókna sem brýnt er að hefja er úttekt á gróðurskilyrðum. Gera menn sér almennt grein fyrir hve víða gróður er í hróplegu ósamræmi við það sem verið gæti gróðurskilyrðanna vegna? Hvað þá það sem æskilegt væri út frá landnýtingarsjónarmiðum hvort sem um er að ræða beit búfjár, útivist eða aðra viðmiðun sem við kjósum okkur. Veita þarf stórauðnu fjármagni til fjölbreyttra og markvissra landgræðslurannsókna ef við ætlum okkur að ná árangri.

Skipulag landgræðslu, sem og annars verndunarstarfs, hefur einnig mikil áhrif á það hvernig til tekst. Almennt séð þarf landvernd á Íslandi að byggjast í auknum mæli á frumkvæði og þátttöku almennings. Verndunarstarf fjölmargra þjóða fetar sig í vaxandi mæli inn á þessa braut. Vorið 1994 gafst mér kostur á að heimsækja „Skoska náttúruarfinn“, stofnun sem tók við af Skoska náttúruverndarráðinu fyrir rúmum tveimur árum. Í stað opinberrar verndunarhyggju, sem rekin var við misjafnar vinsældir og árangur, er nú allt kapp lagt á að efla grasrótastarf hópa og einstaklinga. Hlutverk stofnunarinnar er í vaxandi mæli að kveikja áhuga á náttúruvernd og hvetja, leiðbeina og veita styrk til dáða. Fræðslustarf skipar þar sérstakan sess. Árangurinn hefur ekki látið á sér standa. Náttúruverndarstarfið hefur tekið fjörkipp og marga starfsmenn hitti ég sem töluðu um þá miklu ánægju og vinnugleði sem þessar skipulagsbreytingar hefðu fært þeim.

Verndun gróðurs, jarðvegs og allra annarra þátta vistkerfisins þarf að verða hverjum og einum eiginleg og sjálfsgáður þáttur í öllum framkvæmdum en ekki „hlutverk annarra“, sem er viðhorf sem oft örlar á. Til að markmið um slíka siðfræði náist þarf margt að koma til. Auka þarf ábyrgð allra þeirra sem nýta land og efla fræðslu og ráðgjöf.

Nýlegar kannanir sýna að Íslendingar eru eftirbátar margra annarra þjóða í umhverfisfræðslu. Fullyrðingar heyrast um að við séum allt að 15 árum á eftir þeim þjóðum sem lengst eru komnar. Eitt mikilvægasta verkefnið sem bíður okkar er að efla alhliða jafnt sem sértæka umhverfisfræðslu. Samhæft átak fjölmargra aðila þarf að koma til.

Árbók Landgræðslunnar, sem nú kemur út í fimmta sinn, er að vissu leyti helguð hinum nýju viðhorfum í skipulagi árangursríks starfs. Fjallað er um landgræðslustarfið, stefnumótun í landgræðslu og gróðurvernd og vaxandi ógn sem stafar af jarðvegseyðingu í heiminum. Þá er einnig settur fram ýmis fróðleikur um leiðir til að vernda og bæta land og greint frá ötulu starfi bænda og annarra áhugasamra landverndarmanna.

Að vanda hafa margir tekið þátt í gerð þessa rits. Ásdís Andrésdóttir fór yfir greinahandrit og lagfærði margt sem betur mátti fara. Ingrid Markan las prófarkir. Ari Trausti Guðmundsson aðstoðaði sem fyrr á ýmsan hátt við ritstjórn bókarinnar. Sigmundur Einarsson bjó bókina til prentunar. Þessum aðilum, höfundum greina, starfsfólki prentsmiðjunnar Steindórsprent-Gutenberg, ásamt öðrum þeim sem greitt hafa götu bókarinnar, er þokkuð liðveislan.

*Andrés Arnalds
gróðurverndarfulltrúi Landgræðslu ríkisins*



Framlög frá fyrirtækjum, einstaklingum og félagasamtökum skipta æ meira máli í landgræðslustarfinu (melgresi sáð í Haukadalsheiði). Ljós. Pétur Magnússon.

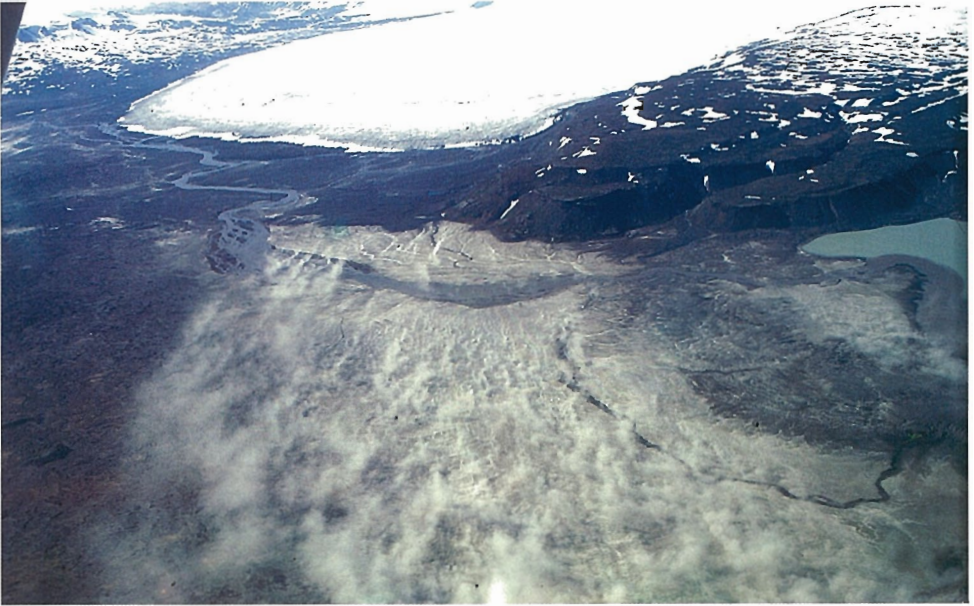
Landgræðsla



Landnýting



Vistvæn landnýting er keppikefli okkar allra (á Rangárvöllum). Ljós. Andrés Arnalds.



Vatnsborð Hagavatns við sunnanverðan Langjökul hefur lækkað mikið á undanförunum árum. Leirurnar eru uppspretta sandfoks sem ógnar gróðri á stóru svæði. Ráðgert er að hækka aftur í vatninu. Ljós. Andrés Arnalds.



Á Suðurafrétt Mývetninga er unnið að umfangsmiklu landgræðsluverkefni til að hindra að sandur berist í Kraká og þaðan í Laxá, þar sem sandurinn hefur valdið miklu tjóni (Botnaflesja, land var hér gróið á síðustu öld). Ljós. Andrés Arnalds.



1. Landgræðslan á árunum 1992 og 1993

Sveinn Runólfsson

Árin 1992 og 1993 verða skráð í annála okkar landgræðslumanna sem ár uppblásturs og gróðureyðingar, sem var með mesta móti miðað við mörg undanfarin ár.

Á Norðurlandi var fyrri veturinn einstaklega þurr og snjóléttur, sérstaklega á Hólsfjöllum og í Mývatnssveit. Þar var vorið hins vegar mjög vindasamt og í þrálátri suðvestanátt 4.–20. júní 1992 var nær stanslaust moldrok á þessum slóðum. Var nánast um náttúruhamfarir að ræða, slík var eyðing gróðurs og jarðvegs á þessum tíma. Sunnanlands var einnig snjólétt og á útmánuðum bæði árin urðu miklar gróðurskemmdir á afréttum og í uppsveitum Rangárvallasýslu. Mikið kuldakast kom um Jónsmessuna 1992 og bæði sumrin voru köld.

Á Suðurlandi var sumarið og haustið 1993 milt en þurrt og mikið um moldrok. Á Norðausturlandi gerði geigvænlegt eyðingarveður í byrjun vetrar. Sprettu gróðurs var yfirleitt lítil um land allt bæði árin. Það minnir okkur á hve miklu veðráttan ræður um gróðurfar og gróðureyðingu. Taka verður tillit til þessara staðreynda við skipulag á allri landnýtingu og kappkosta að byggja upp það gróðurfar sem þolir áföllin best.

Uppgræðsla og stöðvun sandfoks

Sandfok og jarðvegseyðing herjar enn á gróður víða um land. Íslenska melgresið er enn sem fyrr haldbesti og notadrýgsti efniviðurinn til að hefta sandinn.

Í ársbyrjun 1992 var óvenjumikið magn til af úrvalsgóðu melfræi vegna hagstæðs árferðis 1991. **Húsugulls-samtökin** á Húsvík stóðu fyrir viðamikilli fjáröflun og afhentu fjármagn til kaupa á fjórum nýjum sáðvélum á merkri ráðstefnu samtakanna vorið 1992. Þær gáfu **Íslandsbanki, Hagkaup, Ingvar Helgason hf. og hópur**

tannlækna. Þessar vélar henta vel til að sá við erfiðar aðstæður. Vegna þess hve vetur hafa verið mildir gat sáning hafist fyrir en venjulega, eða í lok apríl bæði árin.

Sáning melgresis hófst í Eldhrauni í V-Skaftafellssýslu bæði árin. Þar hefur á síðustu árum tekið að herja mikið sandfok og gróðureyðing. Tíð jökulhlaup í Skaftá flytja með sér mikið af leir og sandi sem fýkur síðan suður yfir Eldhraun. Búið er að friða hluta af sandfokssvæðinu fyrir beit. Byrjað var á að sá í sandauðnir við



þjóðveginn til að koma í veg fyrir að sandfok hindri umferð. Þetta er þó aðeins lítið hluti af sandfoksvandamálum út frá Skaftá því að sandur berst m.a. ofarlega úr ánni í átt til Lakagíga.

Á Mýrdalssandi er unnið að viðamiklu samvinnuverkefni Landgræðslunnar og Vegagerðar ríkisins. Markmiðið er að hefta sandfok sem iðulega hamlar þarna umferð á hringveginum og veldur miklu tjóni á farartækjum. Sáning á Mýrdalssandi hefur tekist vel á undanförunum árum en þó á stöðvun sandfoks á veginn enn nokkuð langt í land.

Sáð hefur verið melfræi í sandfokssvæði við Vík í Mýrdal og við ósa Ölfusár, beggja megin árinna, en þar hafa orðið miklir gróðurskaðar í óveðrum. Í Vík er nú mikið landbrot af völdum sjávar. Sjórinn hefur rofið 200–300 metra af landi á undanförunum árum og þar með þau varnarbelti sem Landgræðslan hafði komið upp.

Sandfokshætta er því mikil hvort sem sandur fer að hlaðast upp að nýju í fjöru- borði eða sjórinn rýfur áfram landið nær byggðinni.

Megináhersla var þó lögð á að sá melfræi í nýfriðuð sandfokssvæði í Þingeyjar- sýslum, sérstaklega á Hólsfjöllum og í Skútustaðahreppi. Í júníbyrjun bæði árin var sáð í nokkur uppblásturssvæði í nágrenni Grímsstaða og Nýhóls á Fjöllum eftir framkvæmdaáætlun sem verið hefur í mótun í samráði við Rannsóknastofnun landbúnaðarins og heimamenn. Með melfræinu var á nokkrum stöðum sáð snar- rótarfræi og byggi en því var ætlað að mynda skjól fyrir hinar tegundirnar sem eru lengur að spíra. Melfræi var einnig sáð á þessum slóðum í september bæði haust- in. Nokkur reynsla er fengin af haust- sáningu og virðist hún gefa góða raun við erfið skilyrði. Melfræi var einnig sáð nyrst á Hólsfjöllunum en þar er gífurlegt sand-



Sandur sem berst með hlaupum í Skaftá hefur eytt þúsundum hektara af gróðri og ógnar náttúruperlum á borð við Lakagíga. Ljós. Hörður Daníelsson.

magn og risastórar sandöldur færa sig jafnt og þétt norður í landgræðslugirðinguna sem sett var upp 1954.

Sáð var töluverðu magni af melfræi í nýja girðingu við Grænulág í Skútustaðahreppi og eins á landgræðslusvæði í Krákárbotnum á suðurafreitti Mývetninga.

Lúpínu var aðallega sáð í Gunnarsholti og á nokkrum friðuðum landgræðslusvæðum, einkum í Þingeyjarsýslum. Á Mýrdalssandi var einnig sáð lúpínufræi en lúpínan þolir meira sandfok en áður hefur verið talið. Útlit er fyrir að þar verði verðmætir frækarrar með lúpínu og melgresi á komandi árum. Lúpínu var sáð hjá allmörgum bændum. Einnig var miklu af lúpínu, sem sáð hafði verið í fjölpottabakka, plantað í landgræðslugirðingarnar á Haukadalsheiði og í Þorlákshöfn. Lúpínu hafði áður verið plantað þar af Lionsfélögum og fleirum. Slík vinna hentar

ákaflega vel sjálfbodaliðum.

Á hverju ári hefur verið dreift töluverðu magni af áburði og grasfræi með dráttarvélum á vegum bænda og með landgræðsluflugvélunum. Í samræmi við breyttar áherslur í starfsemi Landgræðslunnar, sbr. „Stefnumið í landgræðslu og gróðurvernd“ og bókun VI í búvörusamningi um landgræðslustörf bænda, óx nú verulega þátttaka bænda í landgræðsluverkefnum.

Mikið var unnið í Dimmuborgum 1992 og 1993 með það að markmiði að koma í veg fyrir að sandfok kaffæri þar sérstæðar hraunmyndanir. Sjálfbodaliðasamtök um náttúruvernd unnu þar bæði haustin við sáningu melgresis og áburðardreifingu. Á útmánuðum 1993 söfnuðu mývetniskir bændur saman 140 ónýtum heyrúllum og þöktu með heyi sandskafl sem þeir sáuðu fyrst melfræi í. Umhverfisráðuneytið

styrkti þá framkvæmd. Síðar um sumarið var barist þarna á mörgum vígstöðvum, heyrúllur fluttar með þyrlum, birki plantað, áburði dreift, mól í gangstíga flutt að og svo mætti lengi telja.

Um vorið 1992 var að tilstuðlan Halldórs Blöndals landbúnaðarráðherra stofnuð Héraðsmiðstöð á Húsavík. Félagar Hús-gulls-samtakanna áttu þar einnig drjúgan

hlut að máli. Það var okkur landgræðslumönnum mikið fagnaðarefni að fá þessa miðstöð í samræmi við áður sett markmið og ekki síður hitt að þar réðst til starfa dr. Þröstur Eysteinnsson, sem einnig starfar fyrir Skógrækt ríkisins. Húsavíkurbær hefur stutt þessa Héraðsmiðstöð með ráðum og dád, m.a. lagt til húsnæði.

Stærstu uppgræðsluverkefni á árunum 1992 og 1993 voru sem fyrr á Krákarsvæðinu og fleiri stöðum í Skútustaðahreppi, S-Þing, á Haukadalsheiði í Árnessýslu og nú bættust Hólsfjöll við sem eitt megináherslusvæðið. Unnið var að ánægjulegu uppgræðsluverkefni í nágrenni Hellukaup-túns í samvinnu við Rangárvallahrepp. Þar var sáð í um 100 hektara lands, aðallega lúpínu, en af þessu svæði, sem nefnist Gaddstaðasandar, hefur oft verið sandfok inn yfir þéttbýlið.

Sáð var birkifraei í valin svæði á svoköll-uðum Gára í hrauninu fyrir ofan Gunnars-holt. Það er á svæðum sem áður voru uppblásin með öllu en voru grædd upp samhliða beit þegar búskaparumsvif voru mikil á sjöunda áratugnum. Framför gróðurs hefur verið mikil þar á síðustu árum en birki hefur ekki náð að nema þar land vegna þess hve langt er í næstu frægjafa. Fyrirhugað er að nota birki og íslenskar víðitegundir mun meira í landgræðslustarfinu en verið hefur til að flýta fyrir gróðurframvindu.

Landgræðsluáætlanir

Auk stöðugar endurskoðunar á framkvæmdaáætlun um landgræðslu 1992–2000, sem lögð var fram í mars 1991, hefur Landgræðslan lagt áherslu á gerð áætlana fyrir allar framkvæmdir. Meðal annars var unnið að gerð sérstakra áætlana um stöðvun sandfoks í Eldhrauni, hækkun vatnsborðs í Hagavatni og Sandvatni, landgræðslu í nágrenni Reykjahlíðar í Mý-



Baggar með ónýtu heyi koma að góðum notum í landgræðslustarfinu. Eftir 2–3 ár verður þessi garður sandi hulinn en grænn af melgresi. Það kemst upp í skjóli bagganna, sem veita því jafnframt nægan áburð í fjöldamörg ár (sjávarsandur í Skaga-firði). Ljós. Andrés Arnalds.



Forseti Íslands, frú Vigdís Finnbogadóttir, tekur hér við fyrsta eintaki gróðurmyndar af Íslandi. F.v. Ágúst Guðmundsson forstjóri Landmælinga Íslands, Sveinn Runólfsson landgræðslustjóri og Þorsteinn Tómasson forstjóri Rannsóknastofnunar landbúnaðarins. Gróðurmyndin er byggð á gervitunglagögnum sem valda byltingu í rannsóknum í jarðvegseyðingu og gerð landgræðsluáætlana. Ljósmynd Guðmundur Viðarsson.

vatnssveit, uppgræðslu í Krákárbotnum, Jökulsárgljúfrum og síðast en ekki síst uppgræðslu á Hólsfjöllum.

Í ágúst 1991 fól landbúnaðarnefnd Alþingis Landgræðslunni og Rannsóknastofnun landbúnaðarins að gera landgræðsluáætlun fyrir Suður-Þingeyjarsýslu. Það verk var hafið en er ekki nærri lokið. Hluti af því verkefni er einnig unninn fyrir Landgræðslu- og landnýtingarnefnd Skúta- staðahrepps, sem landbúnaðarráðherra skipaði í júlí 1992. Ítarleg áætlanagerð fyrir einstök svæði tengist þeim öru framförum sem nú eiga sér stað í gerð jarðvegs- eyðingarkorta.

Ljóst er að landgræðsluáætlanir verða ekki gerðar né hrundið í framkvæmd nema í nánú samstarfi við heimamenn og sveitarstjórnir. Það er mikilvægt að hlutaðeigandi aðilar taki þátt í undirbúningi slíkra framkvæmda, því oft fela aðgerðirnar í sér breytingu á landnýtingu viðkomandi svæða.

Fyrir forgöngu Fagráðs í landgræðslu hefur verið hafist handa við gerð langtíma- áætlana í landgræðslu. Markmiðið er að gera ítarlega verk- og kostnaðaráætlun fyrir öll helstu landgræðslusvæði landsins a.m.k. til fjögurra ára í senn. Þær verði lagðar fyrir Alþingi til umfjöllunar og samþykktar á svipaðan hátt og veguáætlun

og endurskoðaðar á tveggja ára fresti. Rofkort samstarfsverkefnisins „Jarðvegsverndar“, sem er formlegt samstarf Landgræðslunnar og Rala um kortlagningu jarðvegseyðingar á landinu, verða lögð til grundvallar áætlanagerðinni. Eitt takmarkið er að sýna fram á kostnað við stöðvun hraðfara jarðvegseyðingar fyrir aldamót. Leitað hefur verið aðstoðar sérfræðinga Vegagerðar ríkisins í áætlanagerð og þrír nemendur úr tölvuháskóla Verslunarskóla Íslands vinna að hönnun forrits til að auðvelda kostnaðarútreikninga.

Dr. Ólafur Arnalds er í forsvari „Jarðvegsverndar“ en hjá Landgræðslunni hefur vinnan aðallega verið í höndum Ásgeirs Jónssonar og svo Elínar Fjólu Þórarinsdóttur, sem kom til fullra starfa hjá Landgræðslunni í maí 1993. Auk þeirra hafa Sigmar Metúsalemsson, Hjalti Guðmundsson o.fl. unnið að þessu verkefni, bæði sem starfsmenn Rala og Landgræðslunnar.

Landgræðslugirðingar

Óvenjultíð viðhald var á landgræðslugirðingum 1992 og 1993 eftir snjólétta vetur. Þó þarf að fara reglulega meðfram girðingum á 93 stöðum á landinu og lagfæra þær eftir þörfum. Girðingarnar eru alls um 1200 km að lengd. Stærð friðaðs lands innan þeirra er um 300.000 hektarar eða nærri 3% af flatarmáli landsins.

Margar landgræðslugirðinganna eru komnar til ára sinna og eru oft á erfiðum girðingarstæðum. Mikið er í húfi að þær séu algerlega fjárheldar. Rafgirðingar virðast þurfa minna viðhald en hinar hefðbundnu. Landgræðslan hefur sett upp 25 rafgirðingar síðan árið 1981 og eru þær 228 km að lengd. Aðeins tvær þeirra eru tengdar við rafveitu, hinar eru knúnar rafgeymum og sólarhleðslutækjum. Til ráðgjafar og eftirlits var leitað til Óskars

Hallgrímssonar fyrrverandi rafmagnseftirlitsmanns. Hann hefur sérhæft sig í uppsetningu rafgirðinga. Óskar ferðaðist víða um land, lagði á ráðin við uppsetningu nýrra girðinga og leit eftir hinum eldri. Frágangur rafgirðinga er vandasamt verk og að mörgu er að hyggja svo að þær skili tilætluðum árangri. Þar sem vandað er til uppsetningar og frágangs reynast þær mjög vel.

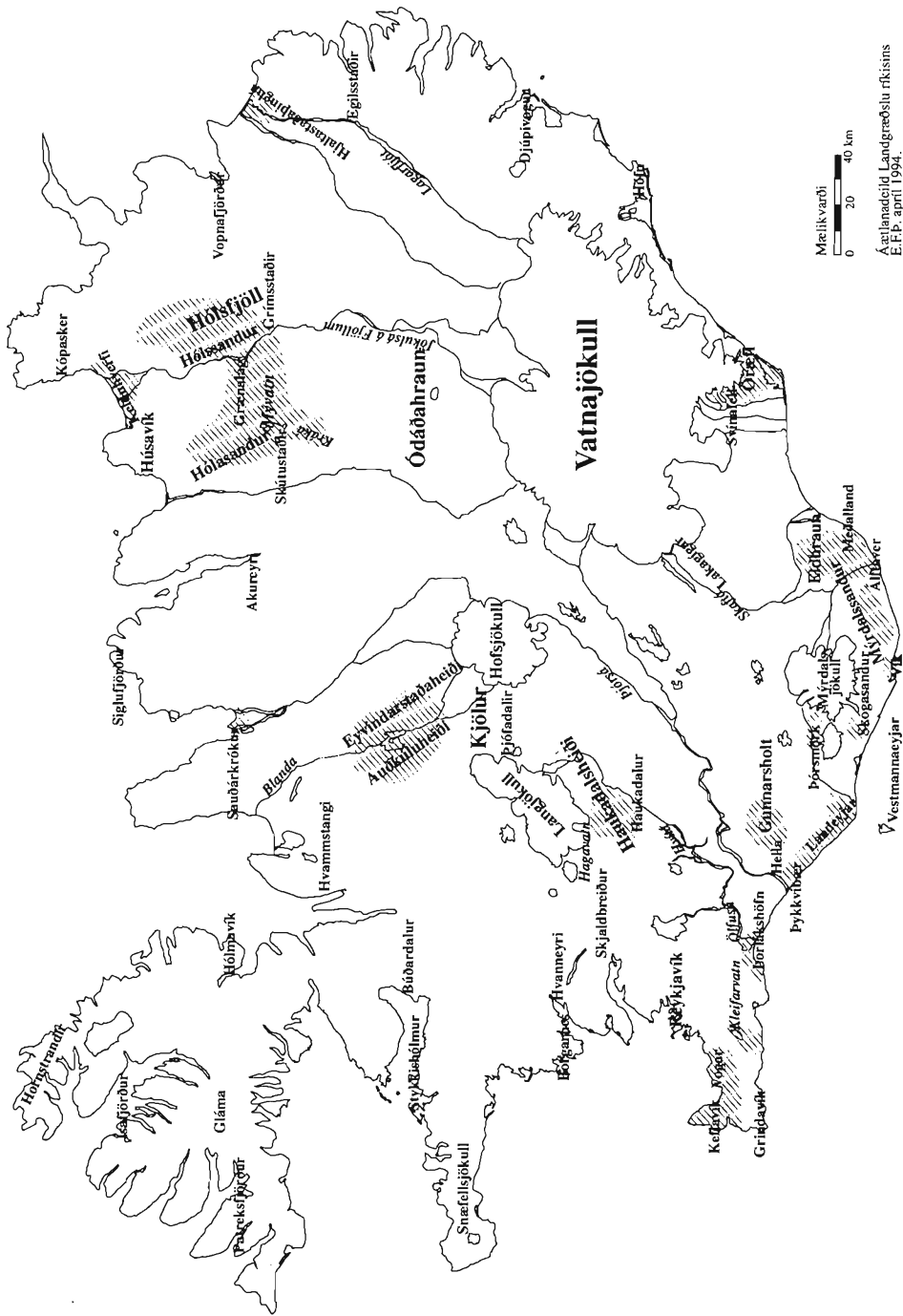
Nýjar girðingar voru settar upp á eftirlitstöðum:

Í Öræfum var hafist handa árið 1992 við gerð 13 km rafgirðingar til að friða hlíðarnar ofan Fagurhólsmýrar, frá Hofi að vestan og austur að Hnappavöllum. Um haustið 1993 var einnig girt af land við Svínafell. Bændur í nýstofnuðu Landgræðslufélagi Öræfinga önnuðust verkið.

Í Eldhrauni í Skaftárhreppi kom bóndinn í Múla upp 3,5 km rafgirðingu fyrir Landgræðsluna til að friða hluta af sandfokssvæðinu þar. Bændur í Austur-Eyjafjallahreppi tóku að sér gerð 12 km rafgirðingar á Skógasandi. Báðar þessar girðingar eru hluti af samvinnuverkefni Landgræðslunnar og Vegagerðarinnar um að hefta sandfok á hringveginn.

Lítill girðing, eða um 2 km, var sett upp umhverfis rofabörð við Djúphóla á Biskupstungnaafretti. Þar er mældur rofhraði rofabarða, skemmtilegt samvinnuverkefni heimamanna, Landgræðslunnar, Rala, Skógræktar ríkisins og Stöðvar 2.

Landgræðslugirðingin við Héraðssanda í Hjaltastaðapinghá var stækkuð, en þær hefur verið unnið að útbreiðslu melgresis. Sumarið 1993 voru settar upp tvær rafgirðingar í Borgarfirði vegna beitartilrauna með hross, samstarfsverkefni sem Bændaskólinn á Hvanneyri er í forsvari fyrir. Hluti af heimalandi Geldingalækjar á Rangárvöllum var girtur af til beitar fyrir fé sem gengið hefur á Rangárvallaafretti.



Kortid sýnir mikilvægustu starfsvæði Landgræðslunnar á árunum 1992–1993. Verkefni Landgræðslunnar dreifast mun víðar, en kortið gefur samt góða hugmynd um umfang starfseminnar.



Markvissar rannsóknir eru undirstaða framfara í landgræðslu. Bæta þarf m.a. árangur af sáningu grasfræs við erfiðar aðstæður. Hér kemur sáðgresið nær eingöngu upp í hjólförum eftir dráttarvélinu (í Vogum í Mývatnssveit). Ljós. Andrés Arnalds.



Friðun er forsenda árangursríkra landgræðsluadgerða þar sem hraðfara jarðvegseyðing á sér stað. Landgræðslan heldur við landgræðslugirðingum víða um land. Ljós. Andrés Arnalds.

Landbúnaðarráðuneytið hefur haft forgöngu um viðræður við hlutaðeigandi aðila um heimildir til að girða frá höfuðborgargirðingu við Hafnarfjörð að Kleifarvatni. Framkvæmdir hófust í nóvember 1992 við þá girðingu og er hún kostuð af Landgræðslunni, Skógrækt ríkisins, Vegagerð ríkisins, Landvernd og skógræktarfélögum. Um er að ræða 17 km langa girðingu úr hefðbundnu efni og var lokið við hana 1993. Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu hafa fallist á að taka að sér viðhald þeirrar girðingar.

Ákveðið var að girða úr Kleifarvatni í Herdísarvíkurgirðingu, sem lokar þá svæðinu til sjávar. Framkvæmdin var boðin út vorið 1993 og er þar um að ræða 10 km rafgirðingu, en sveitarstjórnir á Suðurnesjum hafa fallist á að annast viðhald hennar. Lokið verður við girðinguna 1994. Með þessum aðgerðum verður unnt að taka upp nokkrar skógræktargirðingar á Reykjanesskaga svo og landgræðslugirðinguna sem sett var upp 1977 þvert yfir skagann, milli Voga og Grindavíkur.

Á Hólsfjöllum var sett upp um 33 km löng rafgirðing til að friða þetta stærsta landgræðslusvæði á landinu fyrir beit. Vegna þessarar löngu girðingar verður unnt að taka upp töluvert af girðingum á því svæði sem friðast. Á Hólssandi var 1993 endurnýjaður 4 km kafli í gamalli landgræðslugirðingu. Nokkrar smærri rafgirðingar voru settar upp á Norðausturlandi, m.a. á Geitasandi við Kópasker og á Hólasandi. Ennfremur var girðing við Jökulsárgljúfur lengd um 6 km að suðvestanverðu.

Landgræðsluflugíð

Landgræðsluflug á árinu 1992 hófst með dreifingu á Reykjanesskaga með Douglasflugvélinni Páli Sveinssyni. Flugmenn Flugleiða flugu vélinni í sjálfboðavinnu



Moldarmökkur á Hólsfjöllum, sem hafa nú verið friðuð fyrir beit. Þar er unnið að umfangsmiklum verkefnum til að stöðva jarðvegseyðinguna. Ljós. Bragi Benediktsson.

eins og undanfarin 20 ár. Alls var flogið í 189 klukkustundir á sumrinu og dreift 1114 tonnum af áburði og 22 tonnum af grasfræi frá fjórum flugvöllum á landinu.

Með minni flugvél landgræðslunnar, TF-TÚN, var árið 1992 dreift 193 tonnum af áburði og 5 tonnum af grasfræi. Flugmenn á henni voru þeir Jakob Ólafsson, sem flaug nú þriðja sumarið í röð, Pétur Steinþórsson, sem hefur starfað 17 sumur við áburðarflug, og Hafsteinn Heiðarsson, en þetta var 16. sumarið hans. Landhelgisgæslan annaðist allt viðhald flugvélna eins og áður.

Landgræðsluflugið hefur dregist mikið saman frá því er þjóðargjafarinnar naut við. Þá var dreift árlega meira en 3000 tonnum af áburði með flugvélum. Fjár-

magn til landgræðslu hefur hins vegar minnkað mikið frá þeim tíma, auk þess sem bændur og aðrir verktakar dreifa nú sífellt meiri áburði.

Landgræðsluflugvélin TF-TÚN var ekki í notkun 1993 vegna fjárskorts og breyttra áherslna en flugið með Páli Sveinssyni fór fram með hefðbundnum hætti. Sumarið 1993 var dreift 830 tonn af áburði og 16 tonnum af grasfræi með flugvélinni.

Þann 16. maí 1993 var haldið hátíðlegt fimmtíu ára afmæli „þristsins“ Páls Sveinssonar. Boðið var til hátíðar á Reykjavíkflugvelli þar sem safnað hafði verið saman allmörgum eldri samgöngutækjum. Þrátt fyrir rysjótt veður tókst þessi hátíð vel og við það tækifæri afhenti Olís Landgræðslunni myndarlegt fjárframlag til landgræðslumála.



Halldór Blöndal landbúnaðarráðherra skoðar hér glæsilegan árangur uppgræðslustarfs á Ássandi í Kelduhverfi ásamt konu sinni Krístrínu Eymundsdóttur, aðstoðarmanni sínum, Sigurgeiri Þorgeirssyni (t.h.), og Sveini Þórarinssyni í Krossdal. Ljós. Sveinn Runólfsson.

Uppgræðsla vegna Blönduvirkjunar

Sumarið 1992 var 540 tonnum af áburði dreift á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði fyrir Landsvirkjun með landgræðsluflugvélinni Páli Sveinssyni en heimamenn dreifðu 48 tonnum. Í skýrslu til Landsvirkjunar um „Fjarkönnunarmælingar á uppgræðslusvæðum Landsvirkjunar á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði“, sem Verkfræðistofnun Háskóla Íslands tók saman í október 1992, kemur fram að heildarflatarmál uppgræðslusvæðanna er 4554 ha. Gróðurþekjan samsvarar um 2700 ha af algrónu landi. Auðsætt virðist að bera þurfi árlega á uppgrædda landið ef það á að skila nýtanlegri uppskeru fyrir

sauðfé og er það í samræmi við fyrra álit og reynslu Landgræðslunnar.

Sumarið 1993 var á sama hátt dreift þarna um 400 tonnum af áburði með flugvélinni og bændur dreifðu 50 tonnum. Haustið 1993 lét Landsvirkjun gera 1200 metra langa flugbraut inni á Auðkúluheiði. Við það minnkar kostnaður Landsvirkjunar stórlega við framkvæmd landgræðslu á heiðunum vegna þess hvað flugtíminn inn á heiðarnar styttest.

Gróðurvernd – gróðureftirlit

Haustið 1993 dvaldi hér á landi Ástralíubúinn Andrew Campbell sem átt hefur hvað mestan þátt í að koma á nýrri skipan landgræðslumála þar í landi. Ástralir eiga við mikil landnýtingarvandamál að stríða en hafa á allra síðustu árum endurskipulagt varnarstarfið alveg frá grunni. Skipulag gróðurverndar þar er orðið að fyrirmynd sem margar þjóðir laga að sínum aðstæðum. Heimsókn Andrews var liður í mótun stefnu um tilhögun landgræðslustarfsins hér á landi. Það kom Andrew Campbell á óvart hve Ísland á við alvarlega landeyðingu að stríða og hve mikið vantar upp á að þessi vandi sé almennt viðurkenndur. Hann taldi m.a. brýna þörf á stefnubreytingu meðal forsvarsmanna íslensks landbúnaðar sem fæli í sér síðfræði ráðsmennsku, þ.e. að nýtingaraðili beri ábyrgð á ástandi lands.

Til að ná settum markmiðum í beitarstjórnun og aðlögun búfjárframleiðslunnar að landgæðum hefur verið hafist handa um að flokka land eftir jarðvegseyðingu. Það er samvinnuverkefni Rannsóknastofnunar landbúnaðarins, Landgræðslunnar og Landmælinga Íslands. Byggt er á ýmsum fjarkönnunargögnum en þó aðallega á gervitunglamyndum. Með framlagi frá Framleiðnisjóði landbúnaðarins hefur tekist að afla slíkra myndgagna af öllu



Á 50 ára afmæli landgræðsluflugvélarinnar Páls Sveinssonar tók Sveinn Runólfsson við átta milljón króna framlagi Olís til landgræðslu. Hægra megin á myndinni eru (f.v.) Einar Benediktsson forstjóri Olís, Halldór Blöndal landbúnaðarráðherra og Sveinbjörn Dagfinnsson ráðuneytisstjóri. Ljós. Pétur P. Johnson.

landinu. Í fyrstu var lögð megináhersla á kortlagningu og flokkun jarðvegseyðingar í Skútustaðahreppi í S-Þingeyjarsýslu en þessi kortagerð mun ná til alls landsins.

Ágæt samvinna var yfirleitt við bændur og upprekstrarfélög um upprekstartíma á afrétti árin 1992 og 1993. Þó kom bæði vorin til alvarlegs ágreinings á milli Landgræðslunnar annars vegar og gróðurverndarnefndar S-Þingeyjarsýslu og bænda í Mývatnssveit hins vegar um upprekstur á afrétti hreppsins. Varð hann tilefni mikillar umfjöllunar í fjölmiðlum. Í kjölfar deilnanna 1992 skipaði landbúnaðarráðherra nefnd til þess að vinna að landgræðslu- og landnýtingaráætlun fyrir Skútustaðahrepp. Í nefndinni eiga sæti átta aðilar og hefur miklum tíma verið varið til gagnasöfnunar, sérstaklega um ástand

gróðurs og jarðvegs. Það verk er unnið af starfsmönnum Rala. Sami ágreiningur kom þó upp aftur vorið 1993. Þá voraði afar illa og gróður var seint á ferðinni. Finna þarf leiðir til þess að bændur þurfi ekki að flytja sauðfé jafn snemma á afrétt og verið hefur og ná um það sátt.

Landgræðslan leggur mikla áherslu á sjálfgæðslu lands og aðstoð við náttúruna sjálfa til að draga úr tilkostnaði. Stefnt er að því að friða verst fögnu afréttarsvæði landsins fyrir beit. Fyrst og fremst eru það afréttir á Suður- og Suðvesturlandi en einnig nokkrir í Þingeyjarsýslum. Markviss stjórn á beit, ásamt friðun þar sem land er mjög illa farið, er nauðsynleg til að örva sjálfgæðslu.

Á Suðurlandi hafa verið haldnir fundir með sveitarstjórnnum sem upprekstur eiga á

Jarðvegseyðing

Hæsta rofeinkunn
á hverju svæði

JV
JARÐVEGSVERND
RALA-L.r.

Myvatn

-  Rofflokkur 3
-  Rofflokkur 4
-  Rofflokkur 5

SCALE 1:85449
1000 0 1000000000000000000

METERS

@ESA/LMÍ/JV 1993

Kortlagning : RALA/L.r.

Þróun og fræðileg ábyrgð : RALA

Myndvinnsla : LMI/RALA

Grunnmynd : Landsat 5

Rofkort af Skútustaðahreppi, en þar er unnið að gerð landgræðslu- og landnýtingar-
áætlunar. Kortið er á innrauðum bakgrunni en rauði liturinn sýnir gróin svæði. Stór hluti
svæðisins fellur í rofflokka 4 (grænskástrikað) og 5 (gulskástrikað). Svæðið vestan
Mývatns er vel gróið og hefur lítið rof, sem og stór svæði austan þess (Búrfellshraun,
fyrir miðri mynd). Dökkt svæði ofarlega til vinstri er ný hraun runnin í Kröflueldum.
Þetta svæði í heild er dæmi um afreitarland þar sem veruleg rofvandamál eru fyrir hendi
(Ólafur Arnalds 1994: Fjölrít Rala nr. 168).



Vatnsrof er stórlega vanmetin orsök jarðvegseyðingar hér á landi. Eyðing jarðvegs af völdum vatns á sér stað í öllum landshlutum og gæti í heild jafnast á við vindrofið, uppblásturinn, sem ferli í hnignun landkosta (á Jökuldalsheiði). Ljós. Andrés Arnalds.

afrétti í Árnes-, Rangárvalla- og Vestur-Skaftafellssýslu. Í Árnessýslu var miðað við afrétti austan Grímsnesafréttar. Sveitarstjórnirnar tilnefndu síðan fulltrúa í samráðsnefnd sem fundað hefur með Landgræðslunni um verndun afréttanna. Í samvinnu við Búnaðarsamband Suðurlands var framkvæmd skoðanakönnun meðal bænda í fyrrgreindum sveitarfélögum til að fá upplýsingar um viðhorf þeirra til takmarkana á nýtingu afréttanna. Skoðanir bænda eru mjög skiptar um þessi upprekstrarmál en víða kom fram mikill áhugi á aukinni uppgræðslu. Landgræðslan leggur áherslu á að landbúnaður geti ekki talist umhverfisvænn nema hann sé stundaður á landi sem er í góðu ástandi eða verið að bæta.

Nú horfir vel með friðun Reykjanes-skagans, sem unnið hefur verið að í langan

tíma. Leitað hefur verið leiða til þess að fækka fé á Reykjaneskaganum niður í fjölda sem viðráðanlegt er að koma fyrir í beitarhólfum. Öll sveitarfélög á Suðurnesjum, að undanskilinni Grindavík, hafa bannað lausagöngu búfjár og sett reglur um búfjárhald. Samkomulag um beitarhólf fyrir fé Grindvíkinga er í sjónmáli.

Land er víða farið að láta á sjá vegna ofbeitar hrossa. Hrossum hefur fjölgað um þriðjung á aðeins sex árum, eða úr 53.300 í 75.200, og hefur Landgræðslan vaxandi áhyggjur af þessum mikla fjölda.

Flestir hestaeigendur skynja nauðsyn þess að landið sé heilbrigt og gjöfult en því miður er nokkur misbrestur þar á. Við ofnýtingu rýrnar gróður og mikil hætta er á jarðvegseyðingu. Oft má komast hjá þessu með góðri stjórn á beit, áburðargjöf o.fl.

Í ársbyrjun 1992 réðst Jón Finnur Hansson ráðunautur til starfa hjá Landgræðslunni. Starfssvið hans er að fylgjast með ástandi hrossahaga, ræða við hrossa-eigendur og koma með tillögur til úrbóta þar sem þess er þörf. Ennfremur situr hann fundi um þessi mál og vinnur að fræðslu um hrossabeit og skipulag hennar. Jón Finnur tók við starfi Péturs Hjálmssonar sem hafði sinnt þessu verkefni hjá Landgræðslunni síðan í maí 1990. Jón er einnig í hálfu starfi sem ráðunautur hjá Búnaðarsambandi Suðurlands.

Fræöflun

Mikið kapp er lagt á að afla fræs af harðgerðum landgræðslujurtum. Meginhluti fræsins kemur af frækrum í Gunnarsholti, sem eru nú um 900 hektarar að stærð.

Uppskeyra lúpínufræs hefst yfirleitt um miðjan ágúst en illa gengur að koma upp þeim fræbirgðum sem við hefðum kosið. Svo virðist sem heilgrös ryðji lúpínunni í burtu á 5–6 árum þar sem henni er sáð í frjósama jörð. Elstu akrarnir gefa nú af sér lítið fræ af þessum sökum en við höfðum búist við að þeir bæru árlega fræ í allt að 15–20 ár. Sé lúpínunni hins vegar sáð í ófrjósa sanda eða mela endast akrarnir mun lengur. Um 5 tonn af lúpínufræi öfluðust 1993, sem var tvöföldun frá því árið áður.

Verulegt magn fékkst af íslensku túnvingulsfræi, eða um 2,5 tonn af ágætu fræi. Stofn af túnvingli til landgræðslu var frumræktaður á Sámstöðum og prófaður við erfiðar aðstæður víða um land. Fræi af þessum stofni var síðan sáð í akra í Gunnarsholti vorið 1991 og árið eftir gaf þessi túnvingull ótrúlega góða uppskeru miðað við árferði. Mjög góð uppskeyra er yfirleitt af snarrótarfræi og þokkaleg af beringspunti sem þó virðist vera háðari tíðarfari með uppskerumagn en snarrótin.

Slá þarf mikla akra á skömmum tíma. Þreskivélar eru því teknar á leigu hjá Ólafi Eggertssyni á Þorvaldseyri og hjá bændum í Landeyjum. Auk þess eru þreskivélar Landgræðslunnar notaðar.

Melskurður hefst yfirleitt um 20. ágúst á Suðurlandi og var fræið þokkalega vel þroskað þessi haust. Talsvert magn er handskorið í Meðallandi, Álftaveri, Vestmannaeyjum og við Sauðárkrók. Melskurðarvélarnar, sjö að tölu, voru notaðar í Meðallandi, Álftaveri, á Mýrdalssandi, í Landeyjum og Þorlákshöfn. Ekkert melfræ fékkst í Þingeyjarsýslum, sem er mjög óvenjulegt, en nokkuð af góðu fræi var uppskorið í landgræðslugirðingunni í Hjaltastaðapínghá á Austurlandi. Haustið 1993 safnaðist mikið af ágætu melfræi eða um 75 tonn af fullverkuðu húðuðu fræi, sem mestallt var uppskorið meðfram suðurströndinni. Stefnir er að því að auka enn vélakostinn við öflun melfræs. Til að ná settum markmiðum við að stöðva sandfok þarf gífurlegt magn af melfræi.

Fræverkun

Aðstaða til þurrkunar og þreskingar á landgræðslufræi var verulega bætt með kaupum á nýju þurrkerfi sem reyndist vel. Meðhöndlun og þurrkun í gámum hefur gefist ágætlega, gámarnir nýtast einnig vel við söfnun melfræsins. Unnið var sem fyrr við hreinsun og húðun á grasfræi, aðallega af beringspunti, snarrót, vallarsveifgrasi og túnvingli. Landgræðslan tekur einnig árlega að sér blöndun á tuttugu tonnum af fræi fyrir Vegagerð ríkisins. Í ársbyrjun 1993 var komið á nýrri tækni í húðunardeild fræverksmiðjunnar. Vélbúnaðurinn miðast við að auka gæði og afköst í fræverkuninni og ennfremur að útiloka ryk úr vinnusölum eftir því sem unnt er.

Á árinu 1992 var að mestu lokið við endurbyggingu á skálanum sem áður hýsti

þurrkara grasköggla-verksmiðjunnar. Þar var innréttuð fundaraðstaða, skrifstofur fyrir fagfólk stofnunarinnar og sameiginleg skrifstofuaðstaða fyrir rannsóknafólk frá Rannsóknastofnun landbúnaðarins og Rannsóknastöð Skógræktarinnar að Mógilsá. Starfsfólk þessara stofnana kemur nú í æ ríkara mæli til dvalar í Gunnarsholti og vinnur við margháttáðar rannsóknir og þróunarstörf. Það er mjög æskilegt að framkvæmda- og rannsóknaaðilar vinni sem allra nánast saman.

Í ársbyrjun 1992 komu til fullra starfa hjá Landgræðslunni hjónin dr. Sigurður Greipsson frá Haukadal í Biskupstungum og dr. Hanan El-Mayas frá Líbanon. Sigurður hafði þá nýlokið doktorsprófi í Englandi með íslenska melgresið sem sérgrein og Hanan lauk sömu gráðu í örverufræði. Þau vinna m.a. að ýmsum verkefnum og tilraunum sem tengjast melgresi og ræktun bakteríusmits fyrir lúpínu.

Iðntæknistofnun hefur frá upphafi lúpínufræktar hér á landi framleitt allt það lúpínusmit sem Landgræðslan hefur þurft á að halda til sáningar. Í samvinnu við Iðntæknistofnun og Rala tókst að ná fram merkurum áfanga í geymsluþoli smitsins og var það verkefni styrkt af Rannsóknaráði. Bakteríurnar eru varðveittar í blöndu af vikri og mómold sem auðveldar mjög framkvæmd sáninga. Sáning lúpínu er nú orðið umfangsmikið verkefni og mun Landgræðslan hér eftir rækta allt það smit sem á þarf að halda.

Með styrk frá Rannsóknaráði var einnig ráðist í verkefni sem miðar að því að safna lúpínum sem vaxa á nokkrum stöðum á hálendi landsins og einangra bakteríustofna sem lifa á rótum þeirra. Er það gert í þeirri von að slíkar bakteríur geti numið nítur (köfnunarefni) úr andrúmslofti við lægra hitastig en þeir bakteríustofnar sem notaðir hafa verið.



Íslenska melgresið er enn sem komið er eina jurtin sem unnt er að nota við að binda foksand. Öflun melfræs er erfitt verk og tímafrekt.

Vorið 1993 hófst formllegt rannsóknaverkefni við Iðntæknistofnun í leit að ódýrara límefni til fræhúðunar. Það var framhald verkefnis sem Jón Guðmundsson á Rala hefur unnið að á undanförunum árum. Límið sem notað hefur verið reynist vel en er flutt inn frá Þýskalandi og mjög dýrt. Verkefnið sem hér um ræðir var styrkt sem forverkefni af Rannsóknaráði.

Fræverkunarstöðin hefur valdið straumhvörfum í landgræðslustarfinu með auknu framboði af fræi af harðgerðum stofnum, einnig af fjölmörgum landgræðsluþlöntum sem við höfðum ekki áður. Kapp verður lagt á að færa enn út kvíarnar og bæta aðstöðuna innanhúss. Ennfremur leggjum við áherslu á að efla samvinnu við aðrar stofnanir á sem flestum sviðum landgræðslustarfsins.

Gunnarsholt

Haustið 1990 hófst bygging „Litlu Heklu“, sem er viðbygging við starfsmannahúsið sem tekið var í notkun 1980. Í árslok 1992 var kjallari hússins fullbúinn.



Öflun fræja af mikilvægustu landgræðslutegundunum gekk óvenjuvel 1993 (lúpínuakur í Gunnarsholti). Ljós. Davíð Pálsson.

Þar er mjög góð aðstaða fyrir geymslu á skjala- og bókasafni Landgræðslunnar, skrifstofa og fundarsalur. Á jarðhæð er móttöku- og kynningarastaða ásamt skrifstofum. Þessi húsakynni bæta mjög aðstöðu til að taka á móti hinum fjölmörgu gestum, innlendum og erlendum, sem árlega heimsækja höfuðstöðvar Landgræðslunnar til að kynnast starfseminni. Húsið var formlega tekið í notkun 16. júní 1993 í opinberri heimsókn forseta Íslands, frú Vigdísar Finnbogadóttur, í Gunnarsholt.

Forsetinn hefur í embættistíð sinni verið óþreytandi við að styrkja landgræðslu og skógrækt í störfum, ræðu og riti. Hún hefur með eldmóði sínum hvatt unga sem aldna til dáða og á því ríkan þátt í þeim víðtæka áhuga sem landsmenn sýna þessum málaflokki.

Við þetta tækifæri afhenti forsetinn

landgræðsluverðlaun fjórum aðilum sem skarað hafa fram úr við landgræðslu og gróðurvernd. Verðlaun hlutu að þessu sinni Guðrún Dagbjartsdóttir, Einar Þorsteinsson ráðunautur, Lionsklúbburinn Baldur og Hitaveita Reykjavíkur.

Fjöldi annarra gesta sótti staðinn heim þennan dag í einstaklega fögru veðri. Í háttíðarræðu sinni minnti forsetinn á að árið 1994 eru 50 ár liðin frá stofnun lýðveldisins og greindi frá undirbúningi sem hafinn er að umfangsmiklu landgræðsluátaki í tilefni af þeim tímamótum. „Til þess að ná árangri í baráttunni við eyðinguna, einn mesta umhverfisvanda hér á landi, þarf samstöðu meðal þjóðarinnar allrar. Þar má enginn láta sitt eftir liggja. Kjörorð okkar er: Græðum Ísland – hvað get ég gert?“

Það hefur háð hinu mikla uppbyggingarstarfi í Gunnarsholti að ekki skuli vera til heildarskipulag af umhverfi staðarins.



Ný bygging, sem nefnd hefur verið Litla-Hekla, var formlega opnuð í Gunnarsholti 16. júní 1993. Auk kærkominnar viðbótar við skrifstofuadstöðu er hún miðstöð upplýsinga- og kynningarstarfsemi stofnunarinnar. Ljós. Davíð Pálsson.

Reynir Vilhjálmsson landslagsarkitekt hefur nú tekið að sér gerð skipulags fyrir svæðið og miðar því verki vel.

Skortur á íbúðarhúsnæði fyrir starfsmenn hefur einnig háð uppbyggingu starfseminnar í Gunnarsholti. Fyrir sérstakan velvilja sveitarstjórnar Rangárvallahrepps og Húsnæðisstofnunar ríkisins fékkst heimild fyrir byggingu tveggja kaupleigu-einbýlishúsa í Gunnarsholti. Þau voru formlega afhent í mars 1993 og bættu úr brýnni húsnæðisþörf.

Mikil áhersla er lögð á plöntun skjólbelta og umhverfisfegrin í Gunnarsholti. Einnig er hlúð að sýningar- og kynningarreitum Búnaðarbankans og Toyota-umboðsins. Í október 1992 hófust framkvæmdir við lagningu vegaslóða og girðingar umhverfis nýjan landgræðslureit. Það er um 20 hektara svæði í hraunbrún

austan Gunnarsholts þar sem fyrir örfáum áratugum var svört eyðimörk. Þar verður gestum, nemendum og velunnurum landgræðslustarfsins gefinn kostur á að vinna að alhliða landgræðslu. Gefst gott tækifæri m.a. fyrir skólafólk að leggja hönd á plóginn og kynnast landgræðslu og skógrækt í verki. Reiturinn, sem kenndur er við eyðibýlið Brekkur, var tekinn í notkun með plöntun birkitrjáa og gróðursetti forseti Íslands fyrsta tréð þar í heimsókn sinni.

Áfram var unnið að rannsóknum við asparverkefnið sem kynnt var í síðustu árbók Landgræðslunnar. Aspirnar dafna framur björtustu vonum og virðast ætla að rífa sig upp úr grasinu sem hefur vissulega staðið þeim fyrir þrifum. Rannsóknum við þetta verkefni er ætlað að standa yfir a.m.k. til ársins 1995.

Nýtt hesthús var tekið í notkun hjá Stóð-



Í opinberri heimsókn í Gunnarsholti 16. júní 1993 afhenti forseti Íslands, frú Vigdís Finnbogadóttir, landgræðsluverðlaunin sem veitt eru árlega fyrir framúrskarandi árangur í landgræðslu og gróðurvernd. Á myndinni eru f.v. Einar Þorsteinsson ráðunautur, Bogi Ingimundarson, sem tók við verðlaununum f.h. Guðrúnar Dagbjartsdóttur, frú Vigdís Finnbogadóttir forseti Íslands, Sveinn Runólfsson landgræðslustjóri, Ragnar Borg f.h. Lionsklúbbsins Baldurs og Gunnar Kristinnsson f.h. Hitaveitu Reykjavíkur. Ljós. Davíð Pálsson.

hestastöð ríkisins, sem hefur aðsetur í Gunnarsholti en er ekki á annan hátt tengd Landgræðslunni. Glæsilegt hús og snyrtilegur frágangur þrýða staðinn.

Fjárveitingar úr ríkissjóði og framlög til landgræðslu

Á fjárlögum ársins 1992 voru ætlaðar 210 milljónir króna til Landgræðslu ríkisins. Þar af voru 25 milljónir vegna fyrirhleðslna til að stöðva landbrot af völdum fallvatna og 1.500 þúsund krónur til landþurrkunar, sem í raun er aðstoð við nokkur sveitarfélög til þess að ræsa fram ósa og uppistöðulón sem oft myndast við útföll stórra fallvatna, aðallega á suðurströnd-

inni. Fjárveitingar voru lækkaðar árið 1993 í um 202 milljónir króna. Fjárveitingar úr ríkissjóði til landgræðslustarfsins hafa löngum verið afar takmarkaðar miðað við þau miklu og brýnu verkefni sem bíða úrlausnar.

Mikið hefur því munað um velvild fyrirtækja og almennings sem styrkt hafa landgræðslumálefnið á margvíslegan hátt. Fjölmargir styrkir og framlög bárust til landgræðslu á þessum tveim árum og er það ómetanlegt fyrir landgræðslustarfið og mikil hvatning okkur sem vinnum að þessum málum.

Fyrst ber að nefna framtak Ólís. Óli Kr. Sigurðsson forstjóri, sem lést 9. júlí 1992,

hafði brennandi áhuga á uppgræðslu landsins og öllu því sem snerti verndun náttúrunnar. Fyrir forgöngu hans og atbeina var tekin ákvörðun um að hefjast handa til styrktar landgræðslustarfinu undir kjörorðinu „Græðum landið með Olís.“ Ákveðin upphæð af hverjum seldum bensínlítra hjá Olís rennur nú óskipt til landgræðslu og er þetta stærsta framlag einkaaðila til þessa.

Fyrsta greiðsla til sameiginlegs verkefnis Olís og Landgræðslunnar, þrjár milljónir króna, var afhent í Gunnarsholti 26. maí 1992. Óli Kr. Sigurðsson lét svo um mælt við það tækifæri að hann hvetti fleiri til að fylgja dæmi hans. Einnig að hann gerði sér vonir um að almenningur legðist á sveif með Olís og Landgræðslunni. „Það eru viðskiptavinir Olís sem gefa féð“, sagði hann. Allt það fé sem viðskiptavinir Olís leggja fram sem hluta af bensínverði er notað óskert til uppgræðslu og til að stöðva jarðvegseyðingu á friðuðum landgræðslusvæðum. Olís afhenti alls 20 milljónir króna til landgræðslu á árunum 1992 og 1993.

Fyrir atbeina Olís hefur ekki einungis safnast mikið fjármagn til beinna aðgerða. Auglýsingaherferð Olís hefur beinlínis orðið til þess að glæða áhuga almennings á landgræðslustörfum og efla skilning á nauðsyn þess að varðveita og bæta gróðurriki landsins, sem við teljum að eigi að vera eitt af forgangsverkefnum þjóðarinnar.

Í tilefni fimmtíu ára afmælis landgræðsluflugvélarinnar ákváðu Flugleiðir hf. að gefa framkvæmd við styrkingu á vængfestingum og skipti á hreyfli. Haustið 1993 hleypti Félag íslenskra atvinnuflugmanna af stokkunum fjársöfnun til kaupa á nýjum hreyfli.

Eimskip gaf átta gáma til fræðflunarverkefna en áður hafði fyrirtækið gefið Landgræðslunni 12 gáma sem notaðir eru



Árni Gestsson (t.h.) afhendir Sveini Runólfssyni landgræðslustjóra (t.v.) fjárframlag Rótarýhreyfingarinnar til uppgræðslu á Haukadalsheiði.

við fræflutninga og fræverkun. Eimskip hefur einnig gefið þúsundir notaðra stórsekkja sem koma sér vel við heftingu landbrots af völdum fallvatna. Samskip gaf 10 gáma til fræverkunar og Kísiliðjan í Mývatnssveit gaf, eins og undanfarin ár, 30 tonn af kísilgúr til fræhúðunar. Íslandsbanki og Hagkaup gáfu 1,3 milljónir króna hvor aðili til kaupa á sáðvélum. Ingvar Helgason hf. og hópur tannlækna gáfu 500 þúsund krónur hvor um sig til kaupa á sáðvélum. Fullorðin kona, sem ekki vildi láta nafns síns getið, gaf eina milljón króna til landgræðslustarfsins. Jón Jónsson frá Kóngsbakka, Helgafellssveit, er dvelur nú á Dvalarheimili aldraðra í Stykkishólmi, gaf eina milljón króna til landgræðslu. Einnig gaf Lilja Vigdís Bjarnadóttir á Dvalarheimilinu Hrafnistu í Reykjavík kr. 300 þúsund til minningar um Harald Guðmundsson. Hampiðjan gaf sérstaka hrærivél sem kemur sér vel við blöndun landgræðslufræs. Rótarýfélagar á Íslandi gengust fyrir söfnun á meðal klúbbfélaga. Söfnunarféð nam nær 900



Ríótríóíð gaf plötu sína, Landið fýkur burt, til landgræðslustarfsins. Skólabörn seldu plötuna undir umsjón Lionsmanna. Hátt á annað hundrað sölubörn komu í landgræðslu- og kynningarferð að Gunnarsholti vorið 1993 og var þar sitthvað gert til skemmtunar. Ljós. Davíð Pálsson.

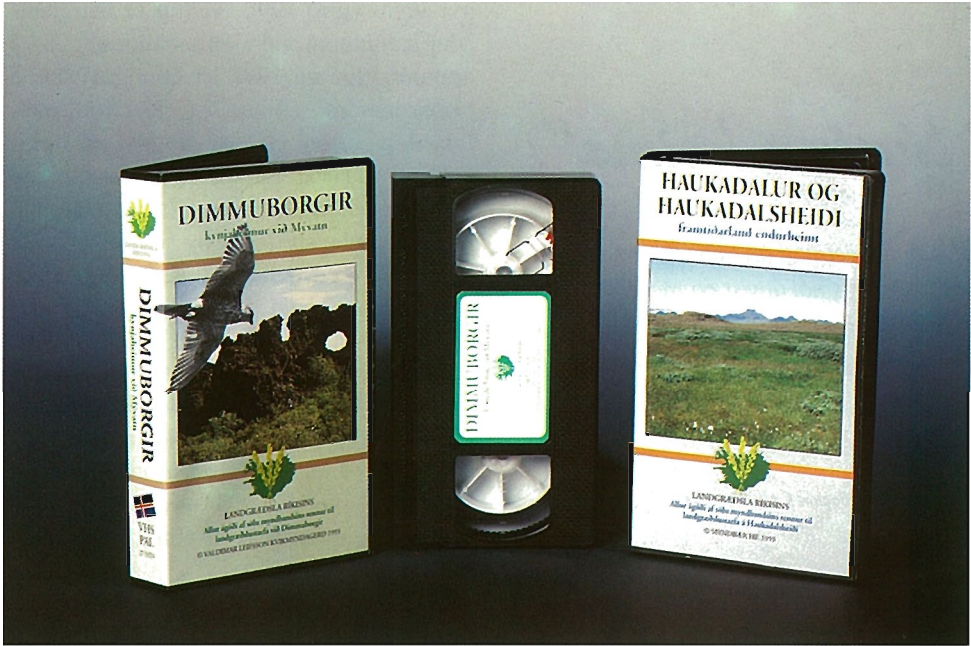
þúsund krónum og var varið til uppgræðslu á Haukadalsheiði.

Budweiser-umboðið á Íslandi veitti alls 4,2 milljón króna styrk til landgræðslu, sem rann til uppgræðslu á Þórsmerkur-svæðinu. Það verkefni er unnið í samstarfi við Ungliðadeild Rauða krossins, Ferðafélag Íslands, Skógrækt ríkisins og heimamenn og gengur mjög vel.

Áfengis- og tóbaksverslun ríkisins lagði andvirði ágóða af auglýsingum á innkaupapokum verslunarinnar til Landgræðslunnar, alls um 2,9 milljónir. Ýmis fyrirtæki tóku þar með þátt í að fegra og bæta landið okkar. Gúmmívinnustofan gaf 400 þúsund kr. til umfangsmikillar skoðanakönnunar og lætur auk þess hluta af andvirði seldra dekkja renna til landgræðslu. Í framhaldi af söfnunarátaki Ríó-

tríósins „Landið fýkur burt“ var stofnað félag er ber sama heiti. Markmið þess er að safna fjármagni til styrktar landgræðslu. Á árinu 1993 afhenti félagið Landgræðslunni um eina milljón króna sem varið var til aðgerða í Dimmuborgum. Umhverfisráðuneytið lagði fram 500 þúsund krónur til aðgerða í Dimmuborgum og Ferðamálaráð kr. 350 þúsund til aðgerða þar. Pokasjóður Landverndar styrkti flutninga á heyrullum sem Eyfirðingar gáfu og risaþyrlla Þjóðvarðliðs Pennsylvaníu flutti síðan 260 rúllur í Dimmuborgir. Skógræktarfélag Eyfirðinga gaf 700 birkiplöntur og Sjálfboðaliðasamtök um náttúruvernd dreifðu áburði, lagfærðu stíga o.fl.

Ýmis framlög, gjafir og þátttaka bænda, bæjar- og sveitarfélaga og nokkurra ríkisstofnana í landgræðsluverkefnum nema



Landgræðslan leggur ríka áherslu á fræðslu- og kynningarstarf. Sumarið 1993 voru gefin út tvö myndbönd sem lýsa á heillandi hátt feegurð tveggja náttúruperla og því varnarstarfi sem þar er unnið.

árlega tugum milljóna króna. Þá eru ótalin öll þau margvíslegu störf sem sjálfbodaliðar víða um land hafa unnið í þágu landgræðslu. Öllum þessum aðilum færir Landgræðslan alúðarþakkir fyrir veittan stuðning.

Fræðsla og kynning

Árbók Landgræðslunnar, Græðum Ísland IV, kom út á vordögum 1992. Andrés Arnalds ritstýrði bókinni en honum til aðstoðar var Ari Trausti Guðmundsson. Fjórdá og fimmta hefti af „Landgræðslufréttum“ voru gefin út, þ.e. fréttabréf Landgræðslunnar, sem kom út í fyrsta skipti 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.

Lokið var gerð myndbands um Hauka-

dalsheiði og landgræðslustarfið þar. Í júní 1993 gaf Landgræðslan út vandað myndband um Dimmuborgir. Þar er að finna mikinn fróðleik um náttúruvarnir í Mývatnsveit og þær fjölskrúðugu náttúruperlur sem þar eru. Áhersla var þó lögð á sandgræðslustarfið í Borgunum. Dimmuborgamyndin seldist vel og mörg fyrirtæki sýndu hug sinn til landgræðslu og keyptu talsvert upplag af myndinni. Þessi myndbönd eru fánleg með íslensku og ensku tali en Dimmuborgarmyndin er auk þess til á þýsku og frönsku.

Við stefnum að því að efla fræðsluna enn frekar og höfum m.a. lagt grunn að því í samvinnu við hlutaðeigandi aðila að koma á námskeiðum fyrir bændur og ráðunauta um notkun rafgríðinga og endurmenntunarnámskeiðum í gróðurvernd og beitastjórnun. Á haustmánuðum 1993 var eitt

„Í túninu heima“

Ráðstefna í tilefni af ári fjölskyldunnar
um umhverfismál útivist og mannlíf
í Mosfellsbæ

Laugardaginn 5. febrúar 1994
í Hlégarði

GRÆNN BÆR – OKKUR KÆR

Landgræðslufélög og önnur umhverfissamtök gegna vaxandi hlutverki í varðveislu og endurheimt landkosta.

slíkt haldið á Bændaskólanum á Hvanneyri. Var það vel sótt af ráðunautum og mæltist vel fyrir. Mikil samvinna var við báða bændaskólana og voru alltíðar heim sóknir nemenda þeirra til Gunnarsholts.

Landgræðslan stóð að fjölsótttri ráðstefnu vorið 1993 í samvinnu við Rótarýhreyfinguna á Íslandi. Viðfangsefni ráðstefnunnar var „Græðum Ísland – hvað get ég gert“. Starfsmenn stofnunarinnar tóku ennfremur þátt í fjölmörgum umræðufundum og fluttu erindi á ráðstefnum hjá ýmsum félagasamtökum og klúbbum.

Sjálfbóðaliðastarfið

Kappkostað er að auka samstarf við áhugafólk um landgræðslu og efla það eftir bestu getu og var Guðjón Magnússon umhverfisfræðingur ráðinn til fullra starfa í

því skyni vorið 1992. Veittur er margháttaður stuðningur við sjálfbóðaliðastarf og á árunum 1992 og 1993 lét Landgræðslan á þriðja hundrað aðilum í té birkifræ, mel-fræ, lúpínufræ, svo og áburð og birkiplöntur. Þar var um að ræða bændur og aðra einstaklinga, félög og félagasamtök, klúbba, skóla, stofnanir og fyrirtæki. Leiðbeiningar voru látnar fylgja flestum sendingunum. Kristín Sigurðardóttir landgræðsluvörður í Haukadalsheiði fyrir Landgræðsluna nokkra tugi þúsunda lúpínu- og birkiplantna til að planta á Haukadalsheiði. Landgræðslan er einnig aðili að Landgræðsluskógaátakinu og flutti m.a. vorið 1993 um eina milljón plantna á vegum þess til vinnufúsra handa víðs vegar um landið.

Í samræmi við þá stefnu Landgræðslunnar að virkja bændur og aðra landeigendur til starfa við uppgræðslu var stofnað Landgræðslufélag Örfæinga 1. nóv. 1992. Félagar eru 40 og styrktarfélagar 49 brottfluttir Örfæingar. Landgræðslu- og skógræktarfélag var stofnað í Vopnafirði, Landbót. Unnið var einnig að stofnun landgræðslufélags í Skaftárhreppi, sem mun verða Landgræðslunni mikill styrkur á komandi árum í stóraðgerðum sem ráðast þarf í til að hefta sandfok út frá framburði Skaftár. Stofnun fleiri landgræðslufélaga er á döfinni.

Því miður hefur atvinnuleysi færst í vöxt. Landgræðslan hefur reynt að koma til móts við sveitarfélög og í samvinnu við Atvinnuleysistryggingasjóð aðstoðað við skipulagningu verkefna við uppgræðslu landsins. Formleg samskipti á því sviði voru við Húsavíkurbæ, Keflavík, Þorlákshöfn, Rangárvallahrepp og A-Landeyjahrepp. Þessi verkefni kosta töluvert fé en eitt er víst að verkefnin eru næg.

Mikið sjálfbóðaliðastarf var unnið í Þórsmörk í samvinnu við Ungliða-

hreyfingu Rauða krossins, Ferðafélag Íslands og fleiri aðila. Sjálfboðaliðasamtök um náttúruvernd unnu að uppgræðslu og verndarstörfum í Dimmuborgum. Samtökin lagfærðu einnig gömlu reiðleiðina yfir Kjöl til að beina ferðahópum frá Þjófadölum þar sem gróður er mjög viðkvæmur og byrjaður að rofna vegna vaxandi umferðar.

Húsgull, áhugasamtök á Húsavík, vann sem fyrr ötullega að uppgræðslu í landgræðslugirðingunni í landi Húsavíkur og stóð fyrir stórrí og árangursríkri ráðstefnu um landgræðslu er bar heitið „Landið er framtíðin“.

Torfæruklúbburinn 4x4 útbjó í samstarfi við Landgræðsluna og Olís litla poka með áburði og fræi af harðgerðum landgræðsluplöntum og dreifði til félagsmanna undir kjörórðinu „Fræ á fjöll – ruslið heim“. Pokarnir voru teknir með í ferðir til

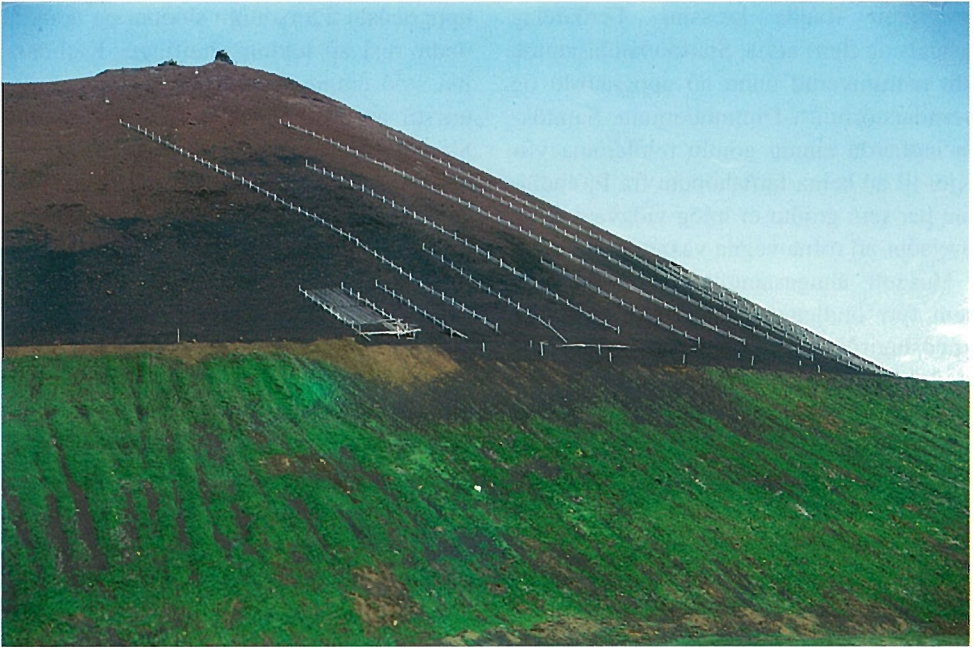
uppgræðslu á torsóttum slóðum og notaðir undir rusl að lokinni dreifingu. Klúbburinn stóð einnig fyrir velheppnuðum ferðum til að sá melgresi í sandskafla milli Skjaldbreiðar og Þórisjökuls og tók að sér dreifingu á melböggum á Haukadalsheiði.

Skólabörn hafa unnið að landgræðsluverkefnum víða um land. Nemendur úr Grunnskólanum á Hellu tóku þátt í söfnun baunagrasfræs á landgræðslusvæðinu í Þykkvabæ og einnig söfnun lúpínuróta sem notaðar eru til lyfjagerðar og grasalækninga, en það er verkefni sem Rótarýklúbbur Rangæinga vinnur einnig ötullega að.

Það virðist vera meiri erfiðleikum bundið en reiknað var með að fá land í eigu ríkisins til uppgræðslu á vegum áhugafélks sem sækist eftir að taka land í fóstur. Landbúnaðarráðherra hefur nú skipað starfshóp til að vinna að þessum málum.



Yfirstjórn Skoska náttúruarfsins, arftaka Skoska náttúruverndarráðsins, sótti Ísland heim sumarið 1993. Formaður náttúruarfsins er Magnús Magnússon, hinn kunnni sjónvarpsmaður hjá BBC í Bretlandi. Hann skoðaði ásamt félögum sínum, Michael Usher vísindalegum ráðgjafa (t.v.) og Roger Crofts framkvæmdastjóra (t.h.) m.a. það mikla starf sem unnið var að stöðvun sandfoks í Dimmuborgum. Ljós. Andrés Arnalds.



Landgræðslan tekur þátt í fjölmörgum samstarfsverkefnum víða um land. Eitt þeirra er uppgæðsla Eldfellsins í Vestmannaeyjum þar sem landgræðslan leggur til áburð og grasfræ. Gerðir eru garðar úr spírum til varnar gegn gjóskufoki. Ljósmynd. Andrés Arnalds.

Almennt talað þarf landgræðsla á Íslandi að byggjast í auknum mæli á þátttöku almennings. Einnig þarf að víkka sjónarsviðið, einblína ekki á gróður- og jarðvegseyðingu heldur beina sjónum að vistkerfinu í heild. Til að opna augu fólks og auðvelda því að „lesa landið“ er brýnt að auka umhverfisfræðslu í skólum sem annars staðar. Sjá þarf grasrótarsamtökum og öðru áhugafólki fyrir fjármagni og faglegri aðstoð við að efla starf sitt. Einnig er mikilvægt að vekja athygli á því sem ávinnst, ekki síst árangri af störfum einstaklinga og félagasamtaka.

Horft til framtíðar

Í mars 1990 var samþykkt á Alþingi til-laga til þingsályktunar um stöðvun eyð-ingar jarðvegs og gróðurs, þar sem þess er kostur, fyrir næstu aldamót. Með samþykkt

tillögunnar var landbúnaðarráðherra falið að hlutast til um gerð markvissrar áætlunar um aðgerðir.

Núverandi ríkisstjórn hefur í stefnu- og starfsáætlun sinni áréttað ákvörðun Alþingis um stöðvun eyðingar fyrir næstu aldamót. Ekkert bólar þó enn á fjárfram-lögum til þessara framkvæmda en við landgræðslumenn væntum þess að við þessi fyrirheit verði staðið. Hinn 15. desember 1993 samþykkti landbúnaðar-ráðherra nýtt skipurit fyrir Landgræðslu ríkisins. Þar kemur fram hið víðfeðma starfssvið stofnunarinnar. Landgræðslan hefur á að skipa ungu og metnaðarfullu starfsfólki sem vill takast á hendur hin gífurlegu verkefni sem bíða úrlausnar.

Mikið var rætt um lífrænan landbúnað hér á landi á síðari hluta ársins 1993. Bændasamtökin leggjast nú á eitt um að



Einstaklingar og félagasamtök taka æ meiri þátt í landgræðslustarfinu. Hér eru félagar í Ferðaklúbbnum 4x4 við sáningu melgresis í sandsvæði norðan við Skjaldbreið. Ljósmynd: Sigurgeir Þórarinnsson.

efla og styðja þær fyrirætlanir. Vel gróin afréttar- og heimalönd verða enn verðmætari með tilliti til framleiðslu vistvænna afurða. Á sama hátt hlýtur öllum að vera ljóst að framleiðsla landbúnaðarafurða á landi þar sem gróður- og jarðvegseyðing á sér stað getur hvorki talist vistvæn né lífræn.

Íslendingar fagna 50 ára lýðveldisafmæli á þessu ári. Á slíkum tímamótum er við hæfi að stíga á stökk og strengja heit. Átaks er þörf til að bæta fyrir það sem glatast hefur í gróðurfari landsins í aldanna rás. Skilningur þjóðarinnar á landgræðslu hefur farið vaxandi með aukinni þekkingu. Mestar hafa viðhorfsbreytingarnar orðið á allra síðustu misserum, sérstaklega hvað varðar ýmsa þætti jarðvegseyðingar. Landgræðslustarfið fær í ríkara mæli til bænda og annarra sem

nýta landið, svo og til þess mikla fjölda fólks sem stundar útivist og leggur landinu lið á margvíslegan hátt. Umræður um þessi mál endurspeglar á vissan hátt það sem er að gerast á vettvangi umhverfismála annars staðar í heiminum. Sívaxandi umræða er um jarðvegseyðingu erlendis.

Fram á okkar tíma hefur jarðvegseyðing verið mesta vát jarðarbúa. Eyðinguna má helst rekja til ógætilegrar landnýtingar, ekki síst vegna landbúnaðar og iðnaðar. Hér á landi hefur jarðvegseyðingin ásamt hafísnum verið okkar „landsins forni fjandi“. Geta mannkyns til að brauðfæða sig fer þverrandi og framtíð þess er komin undir vilja jarðarbúa til að vernda jarðvegsauðlindina. Víðast þar sem eyðingin er mest í heiminum berjast menn við gífurlega fátækt, örbirgð og vanþekkingu. Við höfum ekki lengur slíka afsökun. Þvert

á móti höfum við allar forsendur til að taka verulega á, bæði þekkingu og efni.

Þó að við eigum enn mikið starf fyrir höndum hér heima við að stöðva eyðinguna og græða landið gæti sú þekking og reynsla sem við búum yfir á þessu sviði einnig nýst öðrum þjóðum. Landgræðsla ríkisins (áður Sandgræðsla ríkisins) var stofnuð 1907 og er elsta stofnun sinnar tegundar í heiminum. Þótt henni hafi verið þröngur stakkur skorinn hefur hún fengið miklu áorkað í stöðvun jarðvegseyðingar. Þróunaraðstoð er veitt með ýmsum hætti.

Íslendingar hafa valist til að leiðbeina öðrum þjóðum við fiskveiðar. Við gætum engu síður orðið að liði með því að miðla þekkingu okkar á jarðvegsvernd og landgræðslu. Ef þeim hámenntuðu sérfræðingum sem völ er á hér á landi á þessu sviði væri búinn alþjóðlegur starfsvettvangur við rannsóknir og fræðslu mundi starfsárangur þeirra jafnframt verða lyftistöng fyrir landgræðslu á Íslandi.

Sveinn Runólfsson er landgræðslustjóri.



2. Sukksöm fjölskylda: rofabörðin við Djúphóla

Ólafur Arnalds og Ómar Ragnarsson

Fjallkonan hefur margvísleg klæði, bæði götóttá tötra og slitna en einnig föngulegan búnað. Viða voru áður skartklæði þar sem nú eru larfar einir eftir. Tötrarnir taka á sig ýmsar myndir, t.d. rýr gróðurlendi og rofsár í gróðurþekjuna. Flíkin er fullslitin þegar auðnin er tekin við, jafnvel þótt nokkrar stakar rofabarðatætlur haldi velli, svo sem torfurnar á Biskupstungnaafrétti.

Horfinn náttúruauður

Viða um landið eru stór sauðfjárræktar-svæði þar sem lítið sem ekkert rof á sér stað og búskapurinn er í góðri sátt við umhverfið. Þar má nefna Kelduhverfi og stór svæði á Norðurlandi vestra svo dæmi séu tekin. Ástand lands á Suðurlandi er mjög breytilegt; þar er að finna lítið rofin beitar-svæði en einnig slæm rofsvæði og samfelldar auðnir. Eitt þessara svæða er Biskupstungnaafréttur. Hann hefur orðið fyrir gífurlegum áföllum í tímans rás og neðri hluti afréttarins er nú nánast auðnin ein. Ekki er langt síðan Skálholtskirkja aflaði viðar á þessum slóðum og má ætla að samfelld skóglendi hafi víða verið að finna á afréttinum fyrir 300 árum. Það voru ekki síst stórfelld gjóskugos sem sköðuðu gróðurlendið og gerðu jarðveginn mjög viðkvæman fyrir rofi. Þegar svo landið opnaðist hefur vindur og vatn unnið hratt á jarðveginum, svo að nú standa aðeins eftir stakar torfur í eyðimörkinni. Á þessum árum hefur fólkíð ekki haft tök á að laga landnýtinguna að ástandi úthagans og þeim áföllum sem hann varð fyrir,

baráttan snerist um að halda lífi í mönnum og skepnum.

Biskupstungnamenn nýta afréttinn ennþá til beitar en þau not hafa minnkað mikið á undanförunum árum. Heimamenn hafa haft vaxandi skilning á ástandi afréttarins og grætt upp yfir 600 ha lands í samvinnu við Landgræðslu ríkisins í því skyni að létta á viðkvæmum gróðurlendum.

Rétt sunnan við Sandá, austan vegar, eru allmiklir hólur sem heita Djúphólar. Þar, mitt í auðninni sem annars einkennir svæðið, eru nokkrar gróðureyjar. Gróður-torfur á borð við þessar hafa mikið gildi fyrir margra hluta sakir. Þær eru vitaskuld vitnisburður um horfin auðævi og geyma jarðvegssnið sem nota má til þess að varpa ljósi á eyðingar sögu svæðisins. Gildi þeirra liggur þó ekki síður í þeim gróðri sem er ofan á torfunum, því ef takast á að endurheimta horfin vistkerfi á svæðinu þarf að vera til uppspretta fræja af gróðri sem er eiginlegt að vaxa á þessu svæði. Torfurnar eru því eins konar fræforðabúr fyrir nágrennið.



*Rofabörðin við Djúphóla á Biskupstungnaafrétti bera horfnum náttúruauði vitni. Ljós-
Ásgeir Jónsson.*

Friðun torfanna við Djúphóla

Vitað var að sífellt gekk á torfurnar við Djúphóla. Í augum almennings og fjölmiðla eru þessar torfur nú um margt ein-kennandi fyrir baráttu gömlu íslensku vistkerfanna gegn eyðingaröflunum, en náttúrufræðingum lék forvitni á að vita hve hratt og hvenær gengi mest á gróðurtorfur sem þessar. En umfram allt er það skylda okkar allra að reyna að bjarga verðmætum af þessu tagi, og engum er það ljósara en heimamönnum sjálfum. Því var það að margir aðilar tóku höndum saman og friðuðu torfurnar við Djúphóla. Að því stóðu meðal annarra heimamenn, Stöð 2, Landgræðsla ríkisins, Rannsóknastofnun landbúnaðarins og Skógrækt ríkisins. Síðan hefur verið gerð tilraun til þess að græða nokkur rofabarðanna upp en önnur eru látin afskiptalaus til samanburðar.

Persónur og leikendur

Ákveðið var að gefa hverju rofabarði nafn til þess að auðvelda rannsóknir og aðgerðir á svæðinu, annars er alltaf hætt á að menn ruglist í ríminu og mæli eða græði upp vitlaus rofabörð. Helstu rofabörðin voru því merkt með nafnaskiltum haustið 1992. Við nafnagiftir var það haft í huga, til þess að auðvelda skilning á starfinu, að persónugera gróðurtorfurnar og líkja þeim við mannfolk sem þyrfti á aðstoð að halda vegna slæmrar heilsu. Þannig mætti hugsa sér rofabarð sem hliðstæðu alkóhólista sem þarf sárlega á rót-tækri meðferð að halda. Ef ekkert verður að gert veslast viðkomandi upp og hverfur af yfirborðinu. Rofabörðin við Djúphóla þurfa öll á aðstoð að halda, en eins og aðstoð við mannfólkið hugsa menn sér að hún verði með mismunandi hætti, því að til þess að „meðferðin“ heppnist þarf oft að



Hverju rofabarði í Djúphólum var gefið nafn og skilti sett upp. Sum barðanna hafa eyðst svo hratt að skilti hafa fallið niður. Ljós. Ásgeir Jónsson.

byrja á því að rífa niður hið feyskna og fúna áður en hægt er að byggja upp að nýju. Við Djúphóla ímyndum við okkur að sumar torfurnar þiggi aðstoð en aðrar ekki.

Rofabörðin skiptast í tvær „fjölskyldur“: Annars vegar eru *Torfhildur*, *Tyrfingur* og „sonur“ þeirra *Torfi* og „dóttirin“ *Sóley*. Skammt frá þeim stendur stakur *Barði*, „heimilisvinur“ fjölskyldunnar og gamalt „viðhald“ og „drykkjufélagi“ *Torfhildar*. Sunnar er fjölskyldan *Birkir*, *Bjarki* og *Björk*. Staða þessara rofabarða hefur verið þessi:

Torfhildur er sæmilega „stabílt“ rofabarð en á þó til að ofbjóða heilsufarinu og gefa „afkvæmum“ sínum slæmt fordæmi. *Torfhildur* ætlar í „meðferð“ og sem táknrænan gjörning um það tók frú Vigdís Finnbogadóttir, forseti Íslands, fyrstu skóflustunguna við vígsluathöfn í Djúphólareitnum í október 1992. „Meðferðin“

er fólgin í því að jaðrar *Torfhildar* eru stungnir niður og hún gerð ávöl, auk þess sem sáð er í hana og hún byggð upp og styrkt til að tryggja varanlegan árangur.

Tyrfingur var við nafngift nokkuð stæðileg en þó illa farin torfa rétt hjá *Torfhildi*. Hann „vildi“ ekki fara í meðferð og hefur trosnað og visnað svo upp að ekki er hægt að mæla hann lengur. Nafnskiltið hefur fallið niður. Það stefnir í „andlát“ og „minningarathöfn“ *Tyrfings* innan tíðar.

Torfi var lítið rofabarð á milli „foreldranna“ *Torfhildar* og *Tyrfings*. Af honum eru til magnaðar myndir í miklu moldroki haustið 1991 en vorið 1992 kom í ljós að eyðingaröflin höfðu gereytt þessari tignarlegu torfu á ótrúlega skömmum tíma. Blessuð sé minning hans.

Barði má muna sinn fífil fegri og er heldur farinn að láta á sjá, einkum öðrum megin.



Nákvæmar mælingar eru gerðar á rofabörðunum til að fylgjast með afdrifum þeirra. Ljós. Ásgeir Jónsson.

Birkir, Bjarki og Björk eru þrjár torfur syðst í reitnum sem eiga mjög undir högg að sækja vegna eyðingar aflanna sem hamast á þeim. Lionsklúbburinn Geysir flutti heyrúllur að tveimur þessara barða haustið 1992 en sumarið 1993 kom í ljós að vindurinn hafði losað rúllurnar frá þeim, enda torfurnar orðnar litlar. Sú reynsla verður notuð við endurbætur á „lækningameðferð“ barðanna við Djúphóla.

Mælingar á rofhraða

Nákvæmar mælingar á rofabörðum eru af mörgum ástæðum mikilvægar. Það er flestum augljóst að víða á sér stað jarðvegseyðing en fæstum er ljóst hve þetta rof er raunverulega mikið og ört. Fullyrðingar hafa stangast á í þessum efnunum en mælingar hafa verið fáar til þessa. Mælingar af þessu tagi eru einnig nauðsynlegar til þess að mynda rofkvarða við kortlagningu á eyðingu, en rofabörðin við Djúphóla eru dæmi um land sem er á svokölluðu gróðurtorfustigi (sbr. Ása L. Aradóttir o.fl. 1992), en þar er hætt við mestri eyðingu.

Beitt var nýrri tækni við að mæla rofabörðin. Notuð var svokölluð alstöð sem er hvort tveggja í senn horna- og fjarlægðamælir. Fjarlægðir eru mældar mjög nákvæmlega með aðstoð spegils. Mælingarnar fóru þannig fram að rekinn er járnhæll mitt í hvert rofabarð og alstöðinni komið fyrir beint fyrir ofan hælinn. Síðan er spegillinn færður á 100–200 staði við útjaðra rofabarðsins og staðsetning þessara mælistaða ákvörðuð nákvæmlega með alstöðinni. Mælingarnar eru skráðar sjálfkrafa í tölvu, sem er síðan notuð með aðstoð teikniforrita til þess að teikna börðin. Auðvelt er að bera saman mælingar frá mismunandi tímum með því að leggja saman teikningarnar.

Þegar þetta er ritað hafa flest börðin verið mæld fjórum sinnum, fyrst haustið 1991 en síðast sumarið 1993. Ætlunin er að halda þessum mælingum áfram um nokkurra ára skeið.

Sjúkrasaga ættar Torfhildar

Niðurstöður mælinganna á rofabörðunum við Djúphóla eru sýndar á meðfylgjandi mynd (bls. 44) en þær eru einnig dregnar saman í tölum í töflunni á næstu síðu.

Torfhildur hopaði ekkert fyrsta árið, en heldur fór henni aftur veturinn 1992–1993. Svipaða sögu er að segja af Birki, sem virtist heldur stælast til að byrja með en sumarið 1993 var honum mjög erfitt. Það gengur reglulega á Björk ár frá ári og ef svo fer fram sem horfir verður hún ekki lengur á meðal hinna barðanna að áratug liðnum.

Af Tyrfingi er sorgarsaga. Hann varð sukkinu að bráð og hvarf nánast alveg eins og fyrr sagði. Svo var einnig um tvö önnur lítil börð á svæðinu, sem sýnir glögglega hve eyðing er alvarleg þegar vistkerfið er komið á þetta stig.

Niðurstöður mælinga á rofabörðum við Djúphóla.

Rofabarð	Haust 1991	Vor 1992	Haust 1992	Sumar 1993	Breytingar %	1991-1993 cm á ári
	----- flatarmál, m ² -----					
Tyrfingur		11,6	7,4	„0“	100	41,1
Torfildur	96,1	96,9	96,2	94,9	1,2	1,5
Björk	29,0	27,1	24,4	22,1	23,8	13,2
Birkir	55,2	54,3	52,7	53,0	4,0	2,8
Barði			60,2	57,4	4,6	6,2

Um rof og rofhraða

Áður var þess getið að mælingar á rofhraða við rofabörð eru fáar. Fram til þessa hafa aðeins verið birtar sambærilegar mælingar á tveimur börðum. Það gerði Sturla Friðriksson sem mældi tvær gróðureyjar á Rangárvöllum á tíu ára tímabili og komst að því að rofhraðinn væri að meðaltali 16 cm á ári (Sturla Friðriksson 1988). Rofabörðin sem Sturla mældi eru þónokkru hærri en torfurnar við Djúphóla og því heldur óstöðugri en tölurnar eru sambærilegar við það sem börðin við Djúphóla sýna.

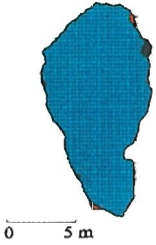
Varlega þarf að fara við að draga ályktanir af mælingum á rofabörðum sem þessum. Þar kemur einkum tvennt til. Í fyrsta lagi eru rofabörð mjög ólík eftir aðstæðum á landinu. Jarðvegi í þeim er mishætt við rofi og einnig er hæð þeirra mjög breytileg, en hún hefur áhrif á rofhraðann. Í öðru lagi ber að nefna að eyðing á sér stað með mun fjölbreyttari hætti en út frá rofabörðum einvörðungu (sjá grein Ólafs Arnalds o.fl. 1992). Það má raunar telja líklegt að aðrar rofgerðir (rofmyndir) hafi valdið fullt eins miklu eða meiru um eyðingu jarðvegs á landinu en rofabörðin. Þau hafa aftur á móti dregið að sér athygli þeirra sem um landið fara vegna þess hve þau eru áberandi.

Athyglisvert er að skoða hve mikið gengur á gróðurlendið á hverju ári. Eyðingin við Djúphóla er talin í heilum prósentustigum á ári hverju, sem telst gífurleg eyðing. Sama lengd rofa í sæmilega heilu gróðurlendi hefði hlutfallslega lítil áhrif á heildarstærð gróðurlendisins ár frá ári. Af þessu sést að rofhraðinn er háður lengd rofanna á hverja flatarmálseiningu *gróins lands*: sé landið vel gróið er rofið tiltölulega hægfara en á gróðurtorfustiginu er það mjög hratt.

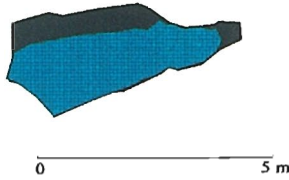
Rannsóknir á rofabörðum á rofabarðasvæðum sem betur eru gróin en Djúphólasvæðið sýna að lengd rofanna er mæld í tugum kílómetra á hvern ferkílómetra gróins lands. Við þessar rannsóknir er hagnýtt tölvutækni til myndvinnslu á loftmyndum (sjá Ólaf Arnalds o.fl. 1994). Þær rannsóknir sýna að rofið nemur 0,2–0,6% á ári á rofabarðasvæðum sem könnuð voru á Norðausturlandi. Rofin við Djúphóla eru mörg hundruð kílómetrar á hvern ferkílómetra gróðurlendis og rofið u.þ.b. tífalt örrara.

Samanburður á misgömlum loftmyndum með tölvutækni gefa mun víðtækari upplýsingar en mælingar á einstökum rofabörðum (sjá Ólaf Arnalds o.fl. 1994). Á hverri mynd er verið að bera saman rofjaðra svo kílómetrum skiptir. En slíkan

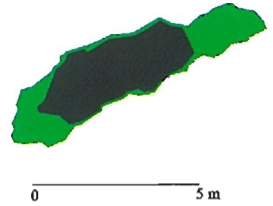
Torfhildur



Bjarki

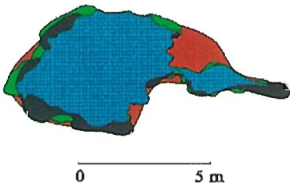


Tyrfingur

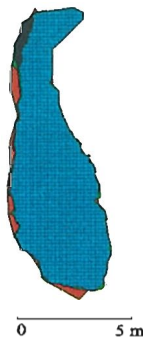


Mælt:
 Haust 1991
 Vor 1992
 Haust 1992
 Sumar 1993

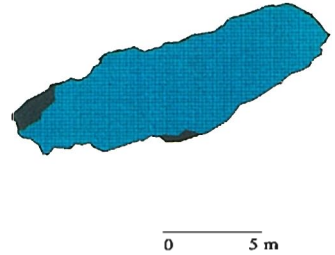
Björk



Birkir



Barði



Breytingar á rofabörðunum við Djúphóla 1991–1993. Safnað er 100–200 mælingum við jaðar barða með nákvæmum mælitækjum og unnið úr þeim í tölvu.

samanburð er aðeins hægt að gera á myndum sem að minnsta kosti 20 ára aldursmunur skilur að. Þær nákvæmu mælingar sem hér er lýst eru betur til þess fallnar að sýna tengsl rofsins við árferði og nákvæmar breytingar ár frá ári.

Lokaorð

Rofabörðin við Djúphóla eru táknræn fyrir átökin sem eiga sér stað í íslensku náttúru. Það þarf samstillt þjóðaráttak til þess að stöðva þessa eyðingu, þar sem almenningur, vísindamenn, lögskipaðir landgræðsluaðilar og ekki síst heimamenn sjálfir taka höndum saman. Þá eru mestu líkur til að þau ráð séu notuð sem bera varanlegan árangur.

Ólafur Arnalds er jarðvegsfræðingur við Rannsóknastofnun landbúnaðarins en Ómar Ragnarsson er fréttamaður á Stöð 2 og áhugamaður um íslenska náttúru.

Heimildir

- Ása L. Aradóttir, Ólafur Arnalds og Steve Archer 1992. Hnignun gróðurs og jarðvegs. Græðum Ísland, Árbók IV, ritstj. Andrés Arnalds; bls. 73-82.
- Ólafur Arnalds, L.P. Wilding og C.T. Hallmark 1992. Drög að flokkun rofmynda á Íslandi. Græðum Ísland, Árbók IV, ritstj. Andrés Arnalds; bls. 55-72.
- Ólafur Arnalds, Sigmar Metúsalemsson og Ásgeir Jónsson 1994. Jarðvegsvernd. Fjölrit RALA 168.
- Sturla Friðriksson 1988. Rofhraði mældur. Búvísindi 1: 3-10.



3. Jarðvegseyðing – mesta ógn jarðarbúa

Björn Sigurbjörnsson

Hvað er það sem gerir jörðina okkar frábrugðna öðrum himinhnöttum, a.m.k. öllum þeim sem þekking okkar nær til? Það er örþunnt lag af hinu svokallaða lífríki: lofthjúpi, vatni, lífrænum efnum og lífverum. Á mótum jarðar og lofthjúps hefur myndast efnislag, jarðvegur, sem er undirstaða alls mannlífs og þróunar vitsmunalífs og menningar á þessari jörð. Þessi jarðvegur, humus, er afrakstur gróðurs og varðveitist ekki án gróðurs. Nakinn jarðvegur er stundarfyrirbrigði sem bókstaflega hverfur í næstu vindhviðu eða skolast í burt með vatni.

Í þessari grein er ætlun mín að vekja athygli á þeirri staðreynd að umgengni manns við jarðveginn er lykillinn að velgengni hans hér á jörð. Þar sem maðurinn hefur vanrækt jarðveginn hefur veldi hans liðið undir lok og yfirborð jarðar orðið öflum vinda og vatna að bráð. Það var áreiðanlega ekki að ástæðulausu að höfundur Völuspár, í lýsingu sinni á upphafi alheimsins, endaði frásögnina á orðunum: GRAS HVERGI.

Rætur menningar

Fyrir 50 árum sagði þekktur jarðvísindamaður að velferð siðmenntaðra þjóðfélaga byggðist á hæfni þeirra til að ná jarðveginum úr greipum villtrar náttúru og hafa stjórn á honum. Hann sagði að það hefði aðeins orðið eftir að maðurinn náði tókum á jarðveginum og lærði að nota hann sér til framfæris að honum tókst að skapa varanleg og skipuleg menningarþjóðfélög. Saga menningarinnar hefur líka endurspeglað árangur mannsins við að halda stjórn sinni á jarðveginum. Þar sem það brást hvarf menningin; heilu menningarborgirnar, heilu þjóðfélögin og heilu heimsveldin liðu undir lok. Yfir rústum þeirra víða um heim æðir vindur

og sandur, og eyðimörkin ríkir þar sem áður blómstraði mannlíf og menning.

Um svipað leyti hélt aðstoðarforstjóri Landgræðslu Bandaríkjanna, dr. Lowdermilk, því fram að saga menningarinnar væri í raun saga baráttu gegn eyðingu jarðvegsins sem menningarþjóðfélögin áttu afkomu sína undir. Því eldri sem uppruni siðmenningarinnar væri því þurrara og eyðilegra væri fósturland hennar. Það mætti jafnvel draga þá ályktun að eyðileggingaráhrif af búsetu mannsins væru slík að með örfáum undantekningum væru eyðimerkur eða eyðisvæði afleiðing af langri búsetu mannsins á hverjum stað.

Nokkrum árum síðar ferðaðist dr. Lowder-



„Saga menningar er í raun saga baráttu gegn eyðingu jarðvegsins.“

milk víða um heim til að rannsaka orsakir eyðimerkurmyndunar og eyðingar fornra menningarstöðva og heimsveldi. Því hafði verið haldið fram að orsakir eyðileggingarinnar væru veðurfarsbreytingar, þurrara loftslag og óþurrkatímabil. Hann færði rök og sannanir fyrir því að svo væri ekki, heldur hefði maðurinn orsakað eyðimerkurmyndun með slæmri meðferð landsins, með því að eyða eða ofbjóða gróðrinum.

Gömul saga – og ný

Fram á þessa átómöld okkar hefur jarðvegseyðingin verið mesta ógn jarðarbúa og á Íslandi má einnig kalla jarðvegseyðinguna – ásamt hafís og eldgosum – landsins forna fjanda.

Samkvæmt rannsóknum fornleifafraeðinga og sagnfræðinga voru fyrir mörgum öldum fjölmennar byggðir, blómlegur landbúnaður og menningarsetur þar sem

nú eru eyðimerkur: Sahara, Sínaí, Negev, Góbí og gular sandöldur Arabíuskagans. Það er kaldhæðni örlaganna að vagma núverandi heimsmenningar, sem talin er hafa staðið frá Austurlöndum nær til Mið- og Norður-Asíu, er núna að stórum hluta hulin sandi – oftast afleiðing af rányrkju mannsins.

Það væri óréttmætt að ásaka einungis forfeður okkar fyrir jarðvegseyðinguna um þúsundir ára og þvo hendur okkar sjálfra af ryki uppblásins jarðvegs. Nýleg gróður-eyðing Sahel-svæðisins í Afríku og aukin sókn Sahara-eyðimerkurinnar með hungursneyðum og vesöld þegnanna þar um slóðir, naktar strendur Adríahafsins og rykhnötturinn frægi, ameríski, frá 1934 eru allt nærtæk dæmi um óvarfærna meðferð mannsins á jarðveginum og þær afleiðingar sem hvarf gróðurhulunnar og eyðing jarðvegsins hafa.

Það er kaldhæðni örlaganna að margir

þeirra sem mest eiga undir heilbrigði og afrakstri jarðvegsins, þeir sem ættu að sýna jarðveginum mesta nærgætni og virðingu, það er að segja margir bændur, sem Svíar nefna Jordbrukara eða landnotendur, hafa oft brugðist skyldu sinni við að nýta landið þannig að jarðvegur spillist ekki og eyðist. Ekki er bóndinn þó einn um þá sök. Saga mannkynsins er einnig saga mannlutninga, hermangs og innrás, eins og saga gömlu víkinganna vitnar um. Fjallabúar ruddust niður á slétturarnar, eyddu byggðum og kollvörpuðu mannvirkjum, stíflum, uppistöðum, vatnsrásum og öðru sem skapað hafði grundvöll fyrir blómlegan og jarðvegsvænan landbúnað, akuryrkju og búfjárhald, oft um þúsundir ára. Afleiðingin varð langoftast jarðvegseyðing og eyðimerkur.

Kannski má afsaka fornar jarðvegssyndir með vanþekkingu forfeðra okkar á umhverfinu og því hvernig jarðvegur, gróður og vatn vinna saman. Spurningin er hvort við höfum nú á dögum næga vitneskju um eðli og hætti náttúrunnar til að geta haldið betur á málum. Það er ekki uppörvandi að lesa eftir Pierre Crosson, þekktan bandaríska landgræðslufræðing, það sem hann skrifaði í fyrra, að honum fyndist harla einkennilegt að á 40 árum hefðu Bandaríkjamenn eytt milljörðum dollara og erfíði þúsunda manna við að glíma við vandamál sem nánast ekkert var vitað um. Hann segir menn hafa unnið að því að vernda jarðveg af einhverjum innblásnum sannfæringarkrafti sem minnti á trúboð, án þess að gera sér fulla grein fyrir stærð vandans, í hverju hann var fólgin eða hverjar væru orsakir hans.

Hrun heimsvelða

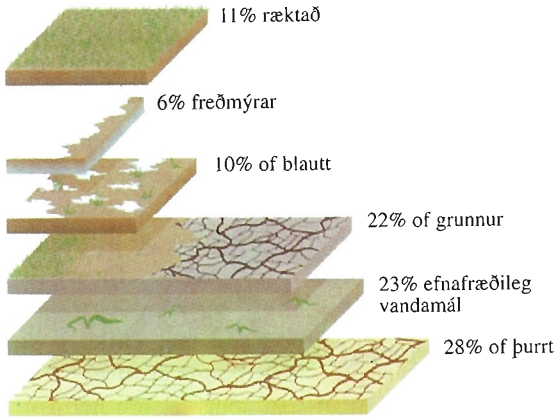
Við skulum enn skyggjast til baka til liðinna alda og skoða spor þessarar mestu ógnar mannkyns, jarðvegseyðingarinnar.

Þá verðum við fyrst að gera okkur grein fyrir því að jarðvegur er ekki endurnýjanleg auðlind í venjulegum skilningi. Það gæti tekið jarðvegslag sem eyðist í vindum einnar viku áratugi og jafnvel hundruð ára að myndast aftur án róttækra aðgerða.

Við erum ekki fyrsta kynslóðin sem kemur auga á jarðvegseyðinguna og gerir sér grein fyrir afleiðingum hennar. Fyrir 2400 árum virti Platón fyrir sér hörmungar jarðvegseyðingar í heimalandi sínu, Grikklandi. Platón sagði: – Afleiðingin er sú að í samiburði við það sem áður var eru hér aðeins eftir beinin af rotuðum líkama... Aðeins leifar eru eftir þar sem áður mátti fella viðartré sem dugðu til að reisa hin stærstu hús og það var nóg beit fyrir búsmala.

Í febrúar 1992 var ég staddur í Líbýu þar sem landbúnaður er nú stundaður með miklum tilkostnaði á norðurströndinni milli Túnis og Egyptalands. Gaddafi, liðsforingi og fyrirlíði byltingarráðs Líbýu, er búinn að verja 25 þúsund milljónum dollara til þess að leiða vatn úr fornum neðanjarðarhvelvingum, sunnan úr landi til norðurstrandarinnar. Vatnsleiðslurnar eru 3½ metri í þvermál. Vonandi gefur þetta vatn af sér mikinn ávöxt og mikið korn. En ég skoðaði líka safnhúsið í Trípólí. Þar er sagan skráð og minjar og brot til sýnis frá horfnum kynslóðum og ríkjum á þessum slóðum. Það var erfitt að trúa þeirri staðreynd að fyrir 2000 árum var landsvæðið þar sem nú er Líbýa kallað kornforðabúr Rómverska heimsveldisins. Á tímum Múhameðs spámanna á 7. öld e.Kr. bjuggu þarna milljónir manna og landið var þakið ávaxtagörðum, ökrum og skógum.

Nokkru vestar varði Hannibal frjósöm héruð kringum Karþagó gegn Rómverjum. Þarna voru ríki Föníkíumanna, Grikkja, Rómverja og loks Araba. Nú er þaðan stutt



Aðeins 11% lands í heiminum hentar til landbúnaðar. Undirstaðan, jarðvegurinn, er víða að ganga til þurrðar á sama tíma og metta þarf sívaxandi mannkyn. Heimild: FAO.

Í Sahara-eyðimörkina og hin frjósömu lönd, glæsilegu borgir, leikhús, hallir og skrauthýsi – allt er þetta grafið í gulan sandinn.

Babýlon þarf ekki að kynna eða fljóttandi garða Nebúkadnezars en sandur blæs nú



Aldrei fyrr í sögu mannkyns hefur gróðurhulunni verið svipt af jafnstórum svæðum og á undanförunum árum. Í Kína flytur Gulafljótið t.d. árlega með sér 2500 milljónir tonna af jarðvegi frá viðkvæmu landi sem brotið hefur verið til ræktunar.

um mikilfenglegar rústir fornra mannvirkja ríkis hans þar sem nú er Írak. Þeir sem farið hafa um Líbanon og Beekadalinn eiga erfitt með að trúa því að til er frásögn um að fyrir 5000 árum fóru 40 skip hlaðin timbri frá Líbanon til Egyptalands. Það hefur verið kýprusviður sem enn skreytir flagg þeirra Líbana þótt fá tré séu enn lifandi af þeim skógi. Fyrir 3000 árum sendi Salómon konungur 80 þúsund skógarhöggsmenn til Líbanons til að höggva kýprusvið. Þá þurfti 70 þúsund manns að auki til að koma timbrinu til sjávar. Þar sem þessi risaskógur óx eru nú blásnar hæðir, lágvaxnir runnar og strjált mannlíf.

Allt þetta svæði, frá botni Miðjarðarhafs að Persaflóa, þar sem stóð vagma evrópskrar menningar og helstu trúarbragða heims, er eiginlega eitt allsherjar minnismerki um rányrkju og misþyrmingu jarðvegsins, þar á meðal sjálf Mesópótamía, með ótal rústum heimsborga, þar sem aldingarðurinn Eden hefur líklega verið. Þar hafa meira en tíu stórveldi risið og fallið á 10.000 ára tímaskeiði landbúnaðar, mörg í beinu framhaldi af jarðvegs-eyðingu, og eru nú hulin eyðimerkursandi sem fyllti uppistöðulónin og áveituskurðina svo að tók fyrir alla akuryrkju og beit á svæðunum og þar með tilveru borganna.

Móses lýsti fyrirheitna landi þeirra Ísraelsmanna sem landi mjólkur og hunangs. Þar var jarðvegur frjósamur og gnægð vatns í lækjum, ám og uppsprettum. Þegar hið nýja ríki Ísraels reis upp eftir seinna stríðið var þar hrjóstrugt um að litast, en verðugt verkefni fyrir hugvit manns og kunnáttu að breyta eyðimörkinni aftur í akra og ávaxtagarða sem hin nýja þjóð varð síðan fræg fyrir. Hér og þar í núverandi Jórdaníu og Sýrlandi má finna rústir fjölmargra borga, sumir segja fimm hundruð, leifar menningarsamfélaga sem urðu jarðvegseyðingu að bráð sem oft



Afleiðingar ofbeitar á viðkvæmu landi eru þær sömu um allan heim: hnignun landkosta. Á aðeins nokkrum áratugum urðu óbætanager skemmdir vegna sauðfjárbeitar víða á hálendi Nýja-Sjálands.

fylgdi í kjölfar stríðsreksturs og eyðileggingar stallaræktunar og áveitumannvirkja.

Sagan um hnignun Rómaveldis er í raun saga um hnignun skóga, grasa og jarðvegs, en jarðvegseyðing var ekki verst óvinur mannlífs aðeins í Austurlöndum nær, Norður-Afríku og Rómaveldi, heldur er svipaða sögu að segja frá Kína og löndum Ameríku.

Gulafljótið mikla í Kína fær nafn sitt af grugginu, jarðveginum, sem það flytur til sjávar. Gulafljótið flytur með sér árlega um 2500 milljónir tonna af jarðvegi. Mest af honum berst til sjávar og tapast. Þar sem vagga kínverskrar menningar stóð í Norður-Kína er nú eyðimörk.

Í Norður-, Mið- og Suður-Ameríku eru fjölmörg dæmi um að siðmenntuð þjóðfélög hafi orðið jarðvegseyðingu að bráð. Dr. Wythe Cooke, bandarískur landfræðingur, hefur haldið því fram að Mayamenningin, sem blómstraði í 1700 ár í

Suður-Ameríku þar sem nú er Guatemala, líklega á merkilegasta menningarskeiði í Ameríku til forna, hafi orðið jarðvegseyðingu að bráð um 900 e.K. Hann segir að menningarþjóðfélag Maya hafi bókstaflega kafnað í aur og leðju sem skolaðist úr maísökrum þeirra í hlíðum brattrra fjallanna.

Litast um í nútíð

Það yrði of langt mál að telja upp öll þau dæmi, víða um heim og um alla mannkynssöguna, sem sýna ógnvekjandi áhrif jarðvegseyðingar. Það væri góður endir á þeirri raunasögu ef við gætum stigið á stökk, barið okkur á brjóst og sagt: Svona fóru forfeður okkar að af því að þeir skildu ekki náttúruna og höfðu ekki kunnáttu til að umgangast hana án þess að jörðin spilltist.

Er ástandið betra í dag? Erum við einhverju nær um hve vandinn er umfangs-



Rústir Babýlon. Vagga evrópskrar menningar og helstu trúarbragða heims er allsherjar minnismerki um rányrkju jarðvegsins.

mikill, hvernig eigi að vinna bug á honum og hverjir séu best fallnir til að stöðva jarðvegseyðingu? Bara að við gætum svarað þessu játandi, en það getum við ekki með góðri samvisku. Við kennum bóndanum meira að segja um þetta allt saman; gerum hann hluta af vandamálinu í stað þess að gera hann hluta af lausn vandans.

Það þarf að nálgast þessi mál af gætni og skilningi. Bóndinn og fjölskylda hans lifa af landinu og jarðveginum og bóndinn verður að finna að aðgerðir til verndar jarðveginum skerði ekki hag hans umfram annarra þegna þjóðfélagsins heldur verði til þess að hann fái meiri afrakstur af landinu fyrir sig og sína. Landgræðslumaður reyndi að sannfæra ástraliskan bónda um að ef hann bætti ráð sitt kæmi það ókomnum kynslóðum til góða. Ástralski bóndinn sagði: Ókomnar kynslóðir? Hvað hafa ókomnar kynslóðir gert fyrir mig?

Við vitum að ástandið nú á dögum er síst betra en það sem ég rifjaði upp frá fyrri öldum og það er hollt að gera sér góða grein fyrir því.

Samkvæmt upplýsingum sem ég fékk hjá FAO eyðast um 6 milljónir ha á ári. Á

hverjum klukkutíma eyðist jarðvegurinn á um 700 hekturum lands víðsvegar um heim. Í Bandaríkjunum einum tapast á þessum klukkutíma 700.000 tonn af góðum jarðvegi, en það svarar til 6.000 milljóna tonna árlega, og álíka mikið tapast af jarðvegi á Indlandi. Samt var í Bandaríkjunum hafið öflugt landverndarstarf fyrir 60 árum og hefur það kostað 18 milljarða Bandaríkjadala.

Eins og ég hef áður nefnt var ástæðan að upphafi landverndarstarfsemi í Bandaríkjunum hin geysimikla landeyðing í miðríkjunum árið 1934 sem nefnd var Dust Bowl. Eftir fyrri heimsstyrjöldina jókst kornrækt til muna í Bandaríkjunum. Óendanlegar grassléttur voru plægðar og breytt í kornakra. Vorið 1934 var vætan seint á ferðinni svo að fjögurra daga stormur í maí reif t.d. 300 milljónir tonna af jarðvegi úr ökrum miðvesturríkjanna og blés honum 2500 km; myrkvaði New York-borg og settist á skip 500 km frá ströndinni.

Þótt Ástralíubúar hafi barist við jarðvegseyðingu í 40 ár er talið að þar tapist árlega um 90 milljónir tonna af góðum jarðvegi og að tjón hvers ástralssks bónda af því megi meta til um 3600 ástralífudala á ári.

Framtíð mannkyns í húfi

Jarðvegseyðing af völdum vinda er mjög algeng um allan heim. Samkvæmt könnun FAO og Umhverfisstofnunar Sameinuðu þjóðanna (UNEP) ógnar jarðvegsfok 22,4% af Afríku norðan miðbaugs og 35,5% af Austurlöndum nær. Dæmi eru um að 150 tonn af gróður mold hafi blásið af einum hektara á einni klukkustund í Afríku. Um heim allan er talið að eyðing jarðvegs ógni nú 3200 milljónum ha lands sem lífsbjörg 700 milljóna manna er komin undir.



„Þrúgur reidinnar“. Vorið 1934 reif fjögurra daga stormur 300 milljón tonn af jarðvegi úr ökrum í miðvesturríkjum Bandaríkjanna. Stormarnir héldu áfram. Of viðkvæmt land hafði verið brotið til ræktunar.

Þá er talið að á 5 ára tímabili, milli 1975 og 1980, hafi 37 milljónum ha af skóglendi verið eytt í Afríku, 12,2 milljónum ha í Asíu og 18,4 milljónum ha í Mið- og Suður-Ameríku. Á einu ári eyðast regnskógar heimsins á svæði sem svarar til flatarmáls Íslands. Þegar regnskógurinn hverfur, hverfur jarðvegurinn.

Ég man eftir því á fundi á Indlandi, um það leyti sem græna byltingin var að gera landið sjálfu sér nógt í kornrækt, að indverskur búvísindamaður sagði: Ég er ekki hræddur við matarskort um aldamótin en aftur á móti þætti mér gaman að vita hvernig á þá að elda matinn. Ótti hans var ekki ástæðulaus. Skortur á eldiviði til matseldar verður stöðugt alvarlegri. Um 200.000 ha af skóglendi eru berhöggirnir til eldiviðar á ári hverju, sem oft leiðir til jarðvegseyðingar.

Það er ekki skemmtileg lesning að glugga í skýrslur FAO um jarðvegstap í einstökum þróunarlöndum: Eftir einn storm í Tansaníu mældu vísindamenn að 5 cm lag af grónum jarðvegi hefði fokið í burtu á stóru svæði. Í Kólumbíu minnkaði uppistöðulón úr 5 milljónum m³ í 1 milljón m³ á 12 árum af völdum áfoks. Í Jórdaníu hefur 14 cm jarðvegslag tapast á 100 árum. Í Brasilíu, nálægt borginni Santa Barbara, töpuðust 30 cm af jarðvegi á 7 árum. Orsökina var sú að þar var ræktað hveiti að vetri til og sojabaunir á sumrin þar sem áður hafði verið skógur.

Ég býst við að flest ykkar muni eftir fimm ára áætlun Níkíta Khrústsjovs um að kippa kornframleiðslu Sovétríkjanna í lag með því að leggja undir plóginn gífurleg graslendi í Norður-Kazakhstan, Vestur-Síberíu og Austur-Rússlandi til að rækta



Á umliðnum 100 árum hefur landhnignun í Ástralíu verið geigvænleg. Ástralir eru nú í fararbroddi við endurskipulagningu verndunarstarfsins.



Íslands er æ oftar getið í erlendum ritum um jarðvegseyðingu og myndun eyðimarka. Mynd þessi af Haukadalsheiði er úr sænsku riti. Hér á landi eru óvenjagóðar aðstæður til rannsókna á jarðvegseyðingu og leiðum til að varðveita landkosti. Alþjóðleg stofnun á þessu sviði geti verið eitt mikilvægasta framlag Íslendinga til umheimsins.

korn. Milli 1954 og 1960 plægðu hundruð þúsunda nýrra og áhugasamra bænda upp 400 þúsund ferkílómetra – fjórum sinnum stærra svæði en Ísland allt – til að rækta þar korn. Auðvitað stórjók þetta kornframleiðslu Sovétríkjanna fyrstu árin en svo fór að síga á ógæfuhliðina. Árið 1963 kom aðalskellurinn og þetta risasvæði byrjaði að fjúka upp og uppskera korns fór sumstaðar niður í ½ tonn á ha (uppskera sem bændum í Landeyjum þætti ekki mikið til koma á byggökkrum sínum). Meira en nokkuð annað varð þessi ögrun Khrústsjövs við náttúruna til þess að honum var steipt af stóli 1964. Var hann fórnarlamb landeyðingar? Minjar þessa óhappaverks munu því miður standa lengi og hafa nú þegar varað lengur en heimsveldið sem stóð að því. Hrundi kannski enn eitt heimsveldi sökum jarðvegseyðingar?

Ný viðhorf

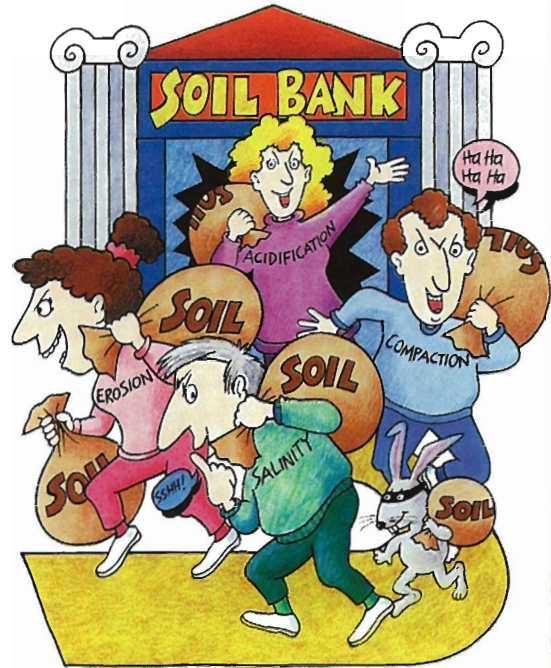
Ég hugsa að ykkur finnst þessi dapurlega lesning orðin nógu löng en því miður var ég ekki að mála skrattann á vegginn. Það eru engar ýkjur að segja að jarðvegseyðing sé mesta ógn jarðarbúa. Og því er eins farið með jarðvegseyðingu og eyðingu ósonlagsins að fyrirbyggjandi aðgerðir eru mörgum sinnum áhrifameiri en að bæta skaðann.

Þótt algengasta orsök jarðvegseyðingar sé vatnagangur eru áhrif vinda meginorsökin á stórum svæðum heims. Af hinum fjölmörgu frumorsökum vind- og vatnsskemmda telur FAO afleiðingar ofbeitar erfiðastar og flóknastar að glíma við.

FAO er um þessar mundir að breyta afstöðu sinni til landverndarmála. Þetta fylgir í kjölfar nýrrar stefnu sem tekin hefur verið upp í Bandaríkjunum og verið er að innleiða í Ástralíu. Þessi stefnubreyting hefur smám saman verið að mótast í um-

ræðum sérfræðinga á alþjóðlegum þingum um landverndar- og landgræðslumál. Það er fróðlegt að kynna sér þessi skoðana-skipti og niðurstöður þeirra. Flest hníga í þá átt að lykillinn að farsælum aðgerðum sé samvinna við bændur og aðra land-notendur um skipulagningu og framkvæmd aðgerða og hvatning til þeirra að nýta land þannig að jarðvegur spillist ekki.

Landverndaraðgerðir eru margar kostnaðarsamar. Stíflur, varnargarðar, skjólbelti og girðingar eru allt mjög dýrar framkvæmdir þegar um stór landsvæði er að ræða. Það er ekki hægt að ætlast til þess að bóndinn fjármagni þær af lágum tekjum sínum. Áratugalöng reynsla Bandaríkjamanna af kröfum til bænda um aðgerðir í landgræðslumálum án opinberrar aðstoðar var sú að það skilaði ekki árangri. Ekki hefur heldur þótt vænlegt að einblína á jarðaskemmdir og svæðisbundinn uppblástur og gera úrbætur að markmiði í sjálfu sér. Það verður að takast á við orsök-



Þjóðir sem standa í fararbroddi við verndun jarðvegs, svo sem Ástralíubúar, leggja ofurkapp á fræðslu jafnt fyrir börn sem fullorðna.



Framtíð okkar og alls mannkyns er í húfi. Ljósm. Valdimar Leifsson.



Þegar allt kemur til alls er árangur af jarðvegsvernd að verulegu leyti kominn undir fólkinu sem nýtir landið og býr við þau vandamál sem þarf að leysa. Viðhorf og þekking þeirra sem veita þeim ráð og aðstoð hafa einnig mikil áhrif (frá Kína).

ina. Ef hún er ofbeit verður að takmarka beit eða friða land. En það þýðir ekki að gera það með því að skerða lifibrauð bóndans óbætt. Annað hvort eru aðgerðirnar þess eðlis að þær rýra ekki tekjur hans eða honum er borgað fyrir að haga landnýtingu sinni skynsamlega.

Bandaríkjamenn hafa oft hætt að nýta landbúnaðarland um skeið. Þetta er yfirleitt gert til að draga úr offramleiðslu en ekki til að vernda jarðveg. Með vaxandi eftirspurn var landið tekið í notkun aftur þangað til markaðspörfinni hafði verið mætt, án tillits til landverndarsjónarmiða. Með nýrri löggjöf um verndun grassvarðar í Bandaríkjunum (Sodbuster) og mýrlendis (Swampbuster) er landið nú tekið úr umferð ef hætta er á landeyðingu.

Það er ekki langt síðan Íslendingar leit-

uðu ákaft að erlendum mörkuðum fyrir kindakjöt. Hvað hefði gerst ef stórir markaðir hefðu fundist fyrir íslenskt lambakjöt? Hefðu erlendir markaðir þá ráðið örlögum afrétta okkar og fjalllendis en ekki ástand og framleiðslugeta fjallagróðursins? Ég vil helst ekki hugsa þá hugsun til enda.

Við tilheyrum jörðinni

Nú er verið að móta nýja stefnu í landgræðslumálum á Íslandi. Drög að þeim koma fram í Stefnumiðum í landgræðslu og gróðurvernd sem Landgræðsla ríkisins gaf út í nóvember 1991 í samvinnu við landbúnaðarráðuneytið. Þau eru mjög í anda hinna nýju skoðana sem nú eru uppi um skipulagningu þessara mála víða um heim og þeirra sem FAO beitir sér fyrir. Mikilvægast af öllu er að vekja áhuga

bænda, annarra landnotenda, almennings, áhugamanna, stjórnenda og stjórnvalda á vandanum og því sem gera þarf. Án þjóðarvilja og þjóðaráhuga er ekki hægt að velta svo þungum steini sem stöðvun jarðvegseyðingar á Íslandi er.

Stundum er það svo að þeir sem áhugasamastir eru um landið sitt verða svo heillaðir af því að þeim finnst jarðvegsvernd einnig vera í því fólgin að vernda svartan foksandinn beran og skilja ekki að einungis gróðurhula getur verndað jarðvegin. Sæmdarheiti þeirra „græningjar“ má ekki breytast í „svertingjar“. Nóg er af hálendi á Íslandi þar sem enginn gróður þrífst, bara grjót, melar og eyðisandur upp undir jökulrendur. Aðgerðir okkar breyta þar engu um.

Allur gróður á eldfjallaeyinni okkar er aðfluttur á mismunandi tímum. Sumar af hinum nýju tegundum plantna, sem fluttar hafa verið inn, eru að valda byltingu í landgræðslu. Flestar nytjaplöntur eru ræktaðar fjarri upprunaheimkynnum sínum – þær eru innfluttar. Við eigum heldur ekki að amast við notkun plöntutegunda sem hjálpa okkur í landverndarstarfinu, þótt þær hafi ekki verið hér á landnámsöld.

Þjóðin hefur vaknað til meðvitundar um þá miklu vá sem jarðvegseyðingin er en erfið og vandasöm barátta við eyðingaröflin er framundan – barátta sem við verðum að vinna. Ósigur í þeirri baráttu má ekki ráða örlögum lands okkar og þjóðar og er því óhugsanlegur.

Að lokum vil ég rifja upp orð Indíána-höfðingja sem hann mælti um miðja síðustu öld: – Ef jörðin er sködduð skaðast synir hennar og dætur. Munið að jörðin tilheyrir ekki manningum – heldur tilheyrir maðurinn jörðinni.

Dr. Björn Sigurbjörnsson er forstjóri sameiginlegrar deildar FAO og IAEA í Vín.

„Ellefta boðorðið“

„Erfa skalt þú hina helgu jörð sem dyggur þjónn og gæta auðæfa hennar og frjósemi, frá kynslóð til kynslóðar. Þú skalt forða ræktarlöndum þínum frá landbroti, kvikum vötnum þínum frá þornun, skógum þínum frá eyðingu og ásum þínum frá ofbeit hjarða þinna, svo að niðjar þínir megi lifa við gnótt um aldir alda. Förlist einhverjum við þessa gæslu landsins mun sú jörð er áður bar ávöxt verða ófrjóir melar og hrjóstrug gil og niðjar þínir lifa við sult og seyru, ellegar hverfa af ásjónu jarðar.“

W.G. Lowdermilk

Úr erindi á fundi um jarðvegsvernd í Jerúsalem 1939

Heimildir

- Crosson, P. 1985. Impact of Erosion on Land Productivity and Water Quality in the United States. Í: Soil Erosion and Conservation. Soil Conservation Society of America, ISBN 0-935734-11-2. 793 bls.
- Dhruva, V.V. and G. Sastry 1985. Soil Conservation in India. Í: Soil Erosion and Conservation. Soil Conservation Society of America. ISBN 0-935734-11-2. 793 bls.
- Eckhlo, E.P. 1976. Two Costly Lessons: The Dust Bowl and the Virgin Lands. Í: Losing Ground, Pergamon, Oxford. 223 bls.
- FAO 1983. Protect and Produce. Soil Conservation for Development. Rome, Italy. 40 bls.
- FAO 1990. The Conservation and Rehabilitation of African Lands. ARC/90/4. 38 bls.
- Hamilton, L.S. 1985. Overcoming Myths about Soil and Water Impacts on Tropical Forest Land Uses. In: Soil Erosion and Conservation. Soil Conservation Society of America. ISBN. 0-935734-11-2. 793 bls.
- Hauck, F.W. 1985. Soil Erosion and its Control in Developing Countries. Í: Soil Erosion and Conservation. Soil Conservation Soci-

- ety of America. ISBN 0-935734-11-2. 793 bls.
- Hudson, N.W. 1991. A Study of the Reasons for Success or Failure of Soil Conservation Projects. FAO Soils Bulletin 64. 65 bls.
- Hudson, N.W. 1988. Tilting at Windmills or Fighting Real Battles. Í: Conservation Farming on Steep Lands. Soil Conservation Society of America. Ankeny, Iowa, USA.
- Jacks, G.V. 1939. Soil Erosion. Í: The Rape of the Earth. A Survey of Soil Erosion. Faber, London, 313 bls.
- Lowdermilk, W.C. 1935. Man-made Deserts. Pacific Affairs 8(4): 409-419.
- Lowdermilk, W.C. 1953. Conquest of the Land Through 7000 Years. Agriculture Information Bulletin No. 99. USDA, Soil Conservation Service. 30 bls.
- Napier, T.L. 1990. The Evolution of US Soil-conservation Policy: From Voluntary Adoption to Coercion. Í: Soil Erosion on Agricultural Land. John Wiley & Sons Ltd. 687 bls.
- Nykvist, N. 1983. Soil Erosion. The Scientific Magazine of the Swedish Forestry Association No. 1/-83. 48 bls.
- Rose, C.W. 1985. Soil Erosion and Conservation: From Process to Practices to Policies. Í: Soil Erosion and Conservation. Soil Conservation Society of America. ISBN 0-935734-11-2. 793 bls.
- Sanders, D.W. 1988. Summary of Workshop Discussion. Í: Conservation Farming on Steep Lands. Conservation Society of America. Ankeny, Iowa, USA.
- Sanders, D.W. 1989. Soil Conservation: Strategies and Policies. 6th International Soil Conservation Conference, Addis Ababa, Ethiopia, 6-18 Nov. 1989. (i prentun).
- Shaxson, T.F., N.W. Hudson, D.W. Sanders, E. Rose and W.C. Moldenhauer 1989. Land Husbandry. A Framework for Soil and Water Conservation. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa. 64 bls.
- Shaxson, T.F. 1985. Erosion, Economics, Subsistence, and Psychology. Í: Soil Erosion and Conservation. Soil Conservation Society of America. ISBN 0-935734-11-2. 793 bls.
- Shaxson, T.F. 1988. Conserving Soil by Stealth. Í: Conservation Farming on Steep Lands. Conservation Society of America, Ankeny, Iowa.



4. Vistfræðileg stefnumið í landgræðslu og gróðurvernd

Andrés Arnalds

Gróður og jarðvegur telst vera í viðunandi ástandi allvíða á landinu. Jarðvegseyðing á liðnum öldum hefur hins vegar skilið stóra hluta þess eftir í sárum eða örfoka og enn á sér stað mikil eyðing jarðvegs af völdum vatns, vinda og fleiri rofafla. Afleiðingar hnignunar vistkerfisins eru fjölþættari en fólki er almennt ljóst.

Hnignun landkosta sem orðið hefur hér á landi í aldanna rás er að verulegu leyti arfleifð kynslóðanna, afhroð sem ættjörðin galt við að halda líftórunni í forfeðrum okkar. Nú er hins vegar öld þekkingar og velmegunar. Það er því að verulegu leyti á valdi okkar sem nú lifum hvernig til tekst við að bæta fyrir spjöllin sem unnin voru á gróðurriki landsins á liðnum öldum og koma í veg fyrir frekari hnignun auðlindanna sem felast í jarðvegi og gróðri.

Til þessa hefur fyrst og fremst verið rætt um stöðvun eyðingar og endurheimt landgæða. Lítil áhersla hefur verið lögð á fyrirbyggjandi aðgerðir, þannig að ný vandamál hafa náð að skapast í stað þeirra sem eru leyst. Erlendis eru sett fram mun fjölþættari markmið en hér tíðkast um hvað beri að varðveita og efla þegar rætt er um landgæði. Okkur Íslendingum þarf að lærast að fyrirbyggja skaða á auðlindum okkar í stað þess að vera knúnir til að bæta skemmdirnar eftir á.

Einnig er mikilsvert að huga að vistkerfinu í heild í stað þess að líta á afmörkuð vandamál. Stefna þarf að því að byggja upp vistkerfi sem hæfir þeim

náttúruskilyrðum sem hér ríkja. Jafnframt ber að gæta þess að við erum sjálf hluti af vistkerfinu, sem hefur mikil áhrif á það hvers konar gróðurfari við sækjumst eftir á einstökum stöðum eða svæðum.

Jarðvegseyðing eða hnignun gróðurs getur haft víðtæk áhrif á afkomu þjóðarinnar. Verndun og endurheimt landkosta á því að vera kappsmál allra landsmanna, hvar sem þeir búa. Hér verður brugðið upp nokkrum dæmum til að sýna hve fjölþættir hagsmunirnir og hin vistfræðilegu stefnumið geta verið.

Margþætt sjónarmið

Við jarðvegseyðingu glatast mjög flókin vistkerfi sem iða af lífi, bæði ofanjarðar og neðan. Hnignun landkosta, hvort sem hún á sér rætur í fortíð eða nútíð, hefur því miklu fjölþættari áhrif en menn gera sér yfirleitt grein fyrir og hefur áhrif á daglegt líf okkar allra. Hún veldur meðal annars óhagkvæmari landbúnaðarframleiðslu en ella, skjólleysi, sandfoki og skriðuföllum.

Mikilvægt er að ólíkir hópar í þjóðfélaginu komi sér saman um skýra stefnu sem miðar að varðveislu og endurheimt



Við jarðvegseyðingu glatast ekki aðeins gróður og jarðvegur heldur líka vistkerfi sem iða af lífi ofanjarðar og neðan (á Haukadalsheiði). Ljós. Andrés Arnalds.

landgæða, jafnt á afmörkuðum landskikum sem stærri svæðum. Hér verða nefnd nokkur dæmi um hin fjölbreyttu sjónarmið sem taka þarf tillit til:

- Hvar þarf t.d. að klæða landið sterkum gróðri með djúpum rótum til að stöðva eða fyrirbyggja jarðvegseyðingu?
- Hvar á að miða gróðurfar fyrst og fremst við arðsama búfjárbætt?
- Hvernig tökum við tillit til vatns- miðlunarsjónarmiða og dýralífs?
- Hvar viljum við hafa trjá- eða runna- gróður til að veita skjól, stöðva skafrenning eða koma í veg fyrir snjóflóð og skriðuföll í fjallahlíðum?
- Hvar skiptir feegurð gróðursins til að gleðja augað meira máli en nytjar hans?
- Hvaða auðnir landsins ber að varðveita sem náttúruvætti?
- Hvar þarf að byggja upp aðlaðandi gróður til útivistar?

– Hvar þarf að varðveita sjaldgæfar tegundir eða sérstætt gróðurfar?

Svona mætti lengi telja en markmið okkar hlýtur að vera að bæta búsetuskilyrði allrar þjóðarinnar.

Vitaskuld óskum við þess að öflugur gróður vaxi á sem stærstum hluta landsins. Þó er það ekki sjálfgefið að það eigi við alls staðar. Sumar auðnir hafa t.d. mikla töfra til að bera og laða til sín marga ferðalanga. Þær má því skoða sem eina af auðlindum landsins. Einnig er vert að hafa í huga að hinn svarti íslenski basaltsandur er nánast einsdæmi í veröldinni. Í erlendum bókum um helstu undur veraldar má þannig finna myndir af sandinum við Dyrhólaey eða á Mýrdalssandi við hliðina á myndum af fyrirbærum sem sérstæðust eru talin í heimi hér.

Skoðanir eru skiptar um það hvers konar gróðri beri að keppa að á hverjum stað.



Ekki er sjálfgefið að græða beri upp allar auðnir landsins. Hinn svarti íslenski basalt-sandur er t.d. eitt af undrum veraldar. Ljósmynd. Andrés Arnalds.

Mikilvægt er að samræma mismunandi sjónarmið og að góð samvinna takist milli allra aðila sem hagsmuna eiga að gæta, ekki hvað síst milli þeirra sem búa í þéttbýli og dreifbýli.

Ástand lands

Hugtakið ástand lands ber hátt í umræðu um landgræðslumál. Það er hins vegar sjaldan skilgreint og eins og sjá má hér að ofan má leggja mörg sjónarmið til grundvallar.

Ástand lands er viðmiðunarhugtak, í því felst mat á fráviki. Annars vegar er ástand lands borið saman við hvernig það gæti verið og hins vegar við það sem talið er henta okkur best. Með öðrum orðum er tekið mið af því hvers konar gróðurfar náttúruleg skilyrði á Íslandi leyfa og svo hvers konar gróðri við sækjumst eftir, en þetta tvennt fer ekki alltaf saman. Þar sem

stunduð er búfjárrækt er t.d. sóst eftir uppskerumiklum beitarplöntum sem eru næringarríkar og gefa því mestan arð. Í eða í grennd við þéttbýli er talið ákjósanlegt að koma upp gróðri sem veitir skjól, eykur fuglalíf og hentar vel til útivistar. Búfjárbreit verður enn sem fyrr helsta tegund nýtingar á meirihluta landsins. En taka þarf tillit til margra annarra sjónarmiða, svo sem að vernda vatnasvið, viðhalda sérstæðu gróðurfari eða varðveita tiltekið vistkerfi.

Jarðvegseyðing hefur mikil áhrif þegar meta á ástand lands því það er forgangsverkefni að stöðva eyðinguna. Á eyðingarsvæðum, eins og á Hólsfjöllum, Mývatnsöræfum, afréttum á eldfjallasvæðum og víðar, er t.d. sums staðar að finna fallegan og þróttmikinn gróður. Ástand slíks lands telst hins vegar slæmt með hliðsjón af beitarnytjum vegna yfirvofandi jarðvegs-



Markmið okkar hlýtur að vera að bæta búsetuskilyrði allrar þjóðarinnar. Sjónarmiðin eru margþætt: fegurð lands, útivist, beit, skjól, og sjónræn fegurð (Esja). Ljósm. Andrés Arnalds.



Þar sem stunduð er búfjárrækt er sóst eftir gróðri sem gefur mestan arð (í Öxarfirði). Ljósm. Andrés Arnalds.

eyðingar, nema þá að hægt sé að girða búféð af á gróðurlendinu.

Gerðar eru kröfur um lágmarksgróðurhulu á illa förnu landi. Við uppgræðslu og tegundaval á slíkum stöðum þarf að taka tillit til þess hve gróðurframvindan má taka langan tíma. Rannsóknir á vistkerfum og gróðurskilyrðum hér á landi eru skammt á veg komnar. Við höfum þess vegna takmarkaða hugmynd um hvers landið er megnugt ef nýtingu þess er skynsamlega stjórnað.

Stöðvun jarðvegseyðingar

Jarðvegurinn er undirstaða alls lífs á landi. Ef innlandar og erlendar heimildir eru bornar saman kemur fram athyglisverður munur á notkun hugtaka. Hér á landi er yfirleitt talað um gróðurvernd en erlendis er miðað við sjálfa undirstöðuna, jarðveginn. Án hans þrífst lítill gróður. Eitt af meginstefnumiðum landgræðslumanna er því að stöðva jarðvegseyðingu sem nú á sér stað og fyrirbyggja eyðingu og landspjöll eftir því sem framast er kostur.

Oft veitir almenningur ekki nema einni tegund jarðvegseyðingar athygli, vindrofínu, eða uppblæstrinum eins og það kallast í daglegu tali. Öðrum tegundum jarðvegseyðingar er minni gaumur gefinn, svo sem vatnsrofinu sem gæti verið fullt eins afkastamikið við eyðingu jarðvegs og er útbreytt um land allt. Brýnt er að hraða þeim rannsóknum á jarðvegseyðingu sem nú er unnið að í samvinnu Rannsóknastofnunar landbúnaðarins, Landgræðslunnar og fleiri aðila. Heildarúttekt á eyðingunni er forsenda þess að geta tekist á við þennan vanda á skipulegan hátt.

Það er mikið verkefni að stöðva þá viðtæku eyðingu sem nú á sér stað, en ekki má láta þar við sitja. Langtímamarkmið okkar á að vera að fyrirbyggja frekari eyðingu. Ella verður enginn endir á því starfi að „setja plástur á sárin“. Sterk gróðurhula er eina vörnin gegn eyðingu jarðvegs af völdum vinda og vatns.

Verndun vatns

Gróður og jarðvegur hafa mikil áhrif á vatnsflæði. Gróðurinn dregur úr rennslis hraða vatnsins. Jarðvegurinn drekkur í sig vatnið og miðlar því hægt frá sér.

Í þessu landi rigningarinnar er vatn ein af þeim auðlindum sem ekki er gefinn gaumur sem skyldi. Eyðing jarðvegs og



Ástand jarðvegs og gróðurs hefur mikil áhrif á fjárhagslega afkomu bænda. Landið er undirstaða blómlegs landbúnaðar (úr Mýrdal). Ljós. Oddur Sigurðsson.

gróðurs hefur raskað vatnsbúskap á stórum svæðum, vatnið flæðir í auknum mæli í burtu strax eftir úrkomu eða leysingar í stað þess að síga niður og mynda grunnvatn. Vatnslaust er nú á mörgum jörðum sem farið hafa úr ábúð vegna jarðvegs-eyðingar, þótt góð vatnsból hafi verið þar á meðan landið var gróíð.

Vatn berst langar leiðir með grunnvatni. Hnignun gróðurs og jarðvegseyðing snertir því ekki aðeins bændur sem búa við slík vandamál, áhrifin eru miklu víðtækari og geta varðað hagsmuni fólks sem býr í talsverðri fjarlægð. T.d. er talið að heitt vatn sem fæst úr borholum í Reykjavík hafi fallið sem regn á Reykjanesskaga.

Í þessu ljósi væri vert að skoða forða höfuðborgarbúa af heitu vatni í fram-

tíðinni, vatnsöflunarmöguleika einstakra bæja og kaupþúna og sölu á neysluvatni til útlanda, sem selst sums staðar á herra verði en olía. Mikilvægt getur verið að jafna rennsli vatns í sumum laxveiðiám og sama gildir um vatnsmiðlun vegna virkjana, svo eitthvað sé nefnt.

Áhrif gróðurs og jarðvegs á vatnsmiðlun eru það mikil að í mörgum löndum miðast skipulag landgræðsluverkefna við vatnsvið fljóta, áa eða jafnvel lækja. Litlar rannsóknir hafa verið gerðar á þessu samhengi hér á landi.

Dýralíf

Ástand gróðurs og jarðvegs hefur mikil áhrif á allt líf í kringum okkur, hvort heldur um er að ræða þrif búfjár, stofnstærð



Stöðva ber jarðvegseyðingu sem nú á sér stað og fyrirbyggja landspjöll eftir því sem framast er kostur (á Hólsfjöllum). Ljós. Andrés Arnalds.

hreindýra og refa og fugla, lífið í jarðveginum og jafnvel fiskana í ám og vötnum. Stefnumið í gróður- og jarðvegsvernd tengjast því mjög velferð okkar fáskrúðuga dýralífs. Lóan syngur ekki lífinu dýrð á örfoka svæðum. Með öflugu landbótastarfi mun mörgum fuglategundum fjölga og útbreiðslusvæði þeirra stækka. Rjúpum og fleiri fuglum fjölgar t.d. ört á landgræðslusvæðum þar sem gróður dafnar vel. Þrestirnir flykkjast í skógarlundina og finna sér athvarf í lúpínubreiðum ásamt spóa, stelki og fleiri fuglategundum.

Smádýralíf og örverur í jarðveginum eru einnig hluti af vistkerfinu og eru mikilvægir hlekkir í lífskeðjunni vegna áhrifa á hringrás næringarefna og ótal margt fleira. Allt sem hefur áhrif á gróður og jarðveg, hvort sem um er að ræða landnýtingu,

landbætur eða annað, hefur jafnframt mikil áhrif á velferð þessara lífvera. Flest veitum við þessum hljóðlátu hlekkjum í lífskeðjunni litla athygli.

Hagræn sjónarmið

Hnignun lands kostar þjóðina gífurlegar fjárhæðir og sá kostnaður getur komið fram í mörgum myndum. Tímabært er að leggja fjárhagslegt mat á afleiðingar gróðurhnignunar og jarðvegseyðingar og kostnað við að endurheimta vistkerfi sem henta þörfum okkar.

Fjárveitingar til varðveislu landgæða og gróðurbóta munu trúlega sýnast smáar samanborið við afleiðingar hnignunarinnar þegar þær hafa allar verið reiknaðar til verðs.

Mun ódýrara er að fyrirbyggja gróður-

hnignun og jarðvegseyðingu en að bæta skemmdirnar eftir á. Við eyðingu jarðvegs hverfur í flestum tilvikum vistkerfi sem hefur verið að þróast í langan tíma, oftast frá lokum ísaldar fyrir um 10.000 árum. Með jarðveginum hverfur einnig uppsafnaður forði næringarefna, lífið í jarðveginum þurrkast út og frá skortir til að gróður geti numið land að nýju. Myndun nýrra gróðurlenda getur tekið mjög langan tíma, sums staðar geta liðið aldri áður en land fer að gróa að nýju. Kostnaður við að flýta framvindu gróðurs og ná lokatakmarkinu, sem er að byggja upp varanlegt vistkerfi sem getur endurnýjað sig án mannlegra afskipta, getur verið mjög mikill.

Hnignun og eyðing jarðvegs og gróðurs felur einnig í sér mikinn kostnað vegna t.d. aukinna skriðufalla, snjóflóða og skertrar vatnsmiðlunar. Sama gildir um sandfok, skafrenning og margt fleira sem skjólgróður getur stemmt stigu við.

Fjárhagsleg áhrif á landbúnaðinn eru þó einna áþreifanlegust og þau hafa verið talsvert rannsökuð erlendis. Þannig telja t.d. Ástralíubúar að hnignun lands kosti landbúnaðinn þar um 25 milljarða króna á ári, m.a. vegna óhagkvæmari framleiðslu. Brýnt er að taka þennan kostnað til athugunar hér á landi.

Áhrif landhnignunar á afkomu landbúnaðarins eru margvísleg. Þannig er t.d. náðið samhengi milli landkosta og arðsemi sauðfjárræktar. Eins er vert að benda á að áhugi almennings á umhverfisvernd getur haft mikil áhrif á markaðsmöguleika landbúnaðarvara. Neytendur munu í vaxandi mæli spyrja að því á hvernig landi varan sé framleidd og hvort hún sé vistvæn.

Arðsemi landbóta og góðrar stjórnar á beit getur verið mikil, ekki síst á svæðum þar sem landi hefur hnignað á liðnum öldum. Vegna náins samhengis milli landgæða og afurða myndi t.d. fallþungi lamba

og frjósemi á aukast og kostnaður við fóðrun minnka. Fleira kemur til því að kostnaður við slátrun og kjötvinnslu er ekki ýkja háður því hvort lambið er stórt eða lítið. Tilkostnaður á hvert kíló kjöts myndi því lækka. Ef til vill er hér um að ræða eina auðveldustu leiðina til að lækka framleiðsluverð á dillkakjöti og auka þar með solumöguleika og vinnutekjur bænda. Sama gildir um hrossaræktina og hluta nautgriparræktarinnar, landgæðin og stjórn beitarrinnar hafa mikil áhrif á arðsemi búgreinanna.

Hagsmunir bænda og almennings fara hér saman. Það er því í hæsta máta eðlilegt að þjóðin öll taki þátt í kostnaði við að græða sárin sem landið hefur hlotið af ellefu alda búsetu, og þá allt eins þótt verið sé að bæta það til áframhaldandi nytja. Og öll erum við komin af bændum og eigum því skuld að gjalda.

Lokaorð

Landgræðslustarf hér á landi hefur til þessa fyrst og fremst miðast við stöðvun eyðingar, auk þess sem uppgræðsla hefur verið vaxandi þáttur. Af umfjölluninni hér að framan má ráða að taka þarf tillit til miklu fleiri sjónarmiða í framtíðinni en gert hefur verið til þessa. Umfram allt þarf að taka mið af vistkerfinu í heild og þörfum allra þeirra sem í landinu búa.

Heildaryfirsýn yfir jarðvegseyðinguna er forsenda þess að unnt sé að flokka land eftir eyðingarhættu og vinna að því að stöðva jarðvegseyðingu alls staðar á landinu með skipulegum hætti. Í því skyni er nú unnið af krafti að rannsóknum á jarðvegseyðingu á Rannsóknastofnun landbúnaðarins. Jafnframt þarf að huga að gróðurfari og tryggja að verndun sé samofin allri nýtingu lands. Stjórn beitarrinnar, landbætur o.fl. eru áhrifamiklir þættir en einnig verður að taka tillit til árferðis. Meiri gróðurskemmdir geta



Lóan syngur ekki lífinu dýrð á örfoka svæðum. Stuðla þarf að fjölbreyttu lífríki. Ljós. Erling Ólafsson.

orðið á einu köldu eða þurru ári en náttúran nær að bæta á mörgum góðum árum. Þetta eiga landnotendur að gera sér ljóst og tileinka sér siðfræði landverndar.

Gróðurskilyrði á hverjum stað eða svæði þarf að skilgreina og hvers konar gróðurfar og nýting hæfi því best. Setja ber fram skýr markmið um ástand lands, jafnt á einstökum stöðum sem stærri svæðum, og vinna skipulega að því að þeim verði náð.

Við mennirnir erum aðsópsmiklir þegn- ar í ríki náttúrunnar og sjáumst ekki alltaf fyrir. Það er þó þegnskylda okkar að reyna að sjá fyrir hvaða áhrif gerðir okkar kunna að hafa á lífríkið í heild og hvaða afleiðingar þær hafa til frambúðar. Þess þurfum við Íslendingar ekki síst að gæta, sem byggjum afkomu okkar á auðlindum náttúrunnar.

Andrés Arnalds er gróðurverndarfulltrúi Landgræðslunnar.



5. Nýjar leiðir við endurheimt landgæða

Ása L. Aradóttir

Víða á landinu eru stór svæði illa farin vegna jarðvegs- og gróður-eyðingar. Ef takast á að endurheimta gróðurlendi þessara auðna er nauðsynlegt að leita hagkvæmra uppgræðsluaðferða sem bera varanlegan árangur. Í þessari grein eru kynntar uppgræðsluaðferðir sem byggjast á því að vinna með náttúrunni og hagnýta sjálfræðslu á markvissan hátt.

Landgræðslu má skipta í þrjú megin-svið: **forvarnarstarf**, sem miðar að því að vernda og bæta núverandi gróður og jarðveg, „**slökkvistarf**“, þ.e. stöðvun jarðvegs- og gróðureyðingar; og **uppbyggingarstarf**, sem miðar að því að byggja upp að nýju frjósöm vistkerfi á landi sem er illa farið vegna jarðvegs- og gróðureyðingar. Þessi svið tengjast og styðja hvert annað en þó er mismunandi aðferðum beitt við hvert um sig. Hér verður fjallað um uppbyggingarstarfið. Athyglinni verður einkum beint að nýjum leiðum sem að hluta til eru fólgnar í náttúrlegri framvindu gróðurs eða sjálfræðslu.

Endurheimt landgæða

Endurheimt landgæða felur í sér uppbyggingu sjálfbærra og frjósamra vistkerfa sem viðhaldast án endurtekinnar íhlutunar mannsins. Það eitt að mynda nýja gróðurhulu er ekki endurheimt landgæða heldur þarf að koma til þróun alls vistkerfisins, gróðurs, dýra- og örverulífs og ekki síst jarðvegsins. Þessi ferli eru oft hægjara, einkum þróun jarðvegsins, þar sem frjó-

semi hans og vatnsheldni aukast smám saman við uppsöfnun og ummyndun lífrænna efna og leirs.

Það er mikilvægt að átta sig á því að endurheimt landgæða er ekki ræktun í hefðbundnum skilningi þess orðs. Um er að ræða þróun sem tekur langan tíma og hlutverk mannsins í henni er fyrst og fremst að ryðja úr vegi þeim hindrunum sem tefja og takmarka þessa þróun og að beina henni í æskilegan farveg. Þetta má til dæmis gera með því að stuðla að landnámi plöntutegunda er ráða miklu um mótun vistkerfisins, friða svæði tímabundið fyrir búfjárbreit, bera á áburð til að auka frjósemi jarðvegsins og með ýmsum aðgerðum sem miða að því að draga úr frostlyftingu er kemur í veg fyrir landnám margra plantna.

Tegundaval

Sáning grasfræs samhliða áburðargjöf er sú aðferð sem mest hefur verið notuð við uppgræðslu hér á landi. Hún hefur þann kost að ef vel tekst til myndast heil gróðurþekja á örfáum árum. Oftast er



Uppgræðsla með grasfræi og áburði á rýrum jarðvegi er torveld því að gróður gengur fljótt úr sér eftir að áburðargjöf er hætt. Þessi mynd af tilraunareitum á Eyvindarstaðaheidi var tekin árið 1989. Uppgræðsla hófst á báðum reitunum árið 1981 og var borið á þá árlega fram til 1985. Þá var hætt að bera á reitinn til vinstri en reiturinn til hægri hefur fengið 300 kg/ha af NKP áburði árlega. Ljós. Ása L. Aradóttir.

jarðvegur uppgræðslusvæða þó svo rýr í upphafi að vöxtur sáðgrasanna og uppskera helst ekki nema til komi endurtekin áburðargjöf (Ingvi Þorsteinsson 1991). Þó getur slík uppgræðsla sums staðar orðið til þess að auðvelda landnám innlendra tegunda sem finna má í grenndinni (t.d. Ása L. Aradóttir 1991) en í öðrum tilfellum eru áhrifin lítil sem engin til lengdar (Elín Gunnlaugsdóttir 1985). Erlendis frá eru til dæmi um að grassáning beinlínis hindri landnám staðartegunda (Densmore 1992).

Við uppgræðslu á rýrum jarðvegi er nú farið að leggja aukna áherslu á að nota tegundir sem eru betur aðlagðar aðstæðum en þær áburðarkæru grastegundir sem notaðar hafa verið. Kostur við slíkt tegundaval er að tiltölulega stuttan tíma tekur

að mynda gróðurhulu sem viðhelst án endurtekinna aðgerða, t.d. áburðargjafar. Í þessu augnamiði hefur verið litið til tegunda sem koma snemma inn í náttúrlega gróðurframvindu á slíkum jarðvegi, bæði hér á landi og erlendis. Þá má telja ýmsar níturbindandi tegundir, sem búa við sínar eigin áburðarverksmiðjur í formi níturbindandi örvera sem lifa í sambýli við rætur þeirra. Kostir níturbindandi tegunda felast einkum í því að tiltölulega auðvelt og ódýrt er að viðhalda framleiðni gróðursins og þær hafa skjótvirkari áhrif á frjósemi jarðvegs en annar gróður.

Ýmsar trjá- og runnategundir geta hent að vel við uppgræðslu og hefur skilningur á því glæðst mjög á undanförunum árum. Skóglendi er í mörgum tilvikum æskilegt



Uppgræðsla með grasfræi og áburði getur stuðlað að landnámi innlendra tegunda sem vaxa í nágrenninu. Hér má sjá víði í gamalli uppgræðslu í Bolholti á Rangárvöllum. Ljósmynd. Ása L. Aradóttir.

lokastig í endurheimt landgæða og vert er að minna á að í lögum um landgræðslu er tekið fram að þar sem henta þyki skuli kosta kapps um að koma upp skógi og kjarri innan landgræðslugirðinga (lög um landgræðslu frá 1965). Löngum hefur verið litið þannig á að ekki þýddi að rækta skóg á gróðurlitlu landi fyrir en búið væri að græða það upp með öðrum hætti. Þegar náttúruleg gróðurframvinda er skoðuð kemur þó í ljós að hér á landi nema t.d. birki og víðir land tiltölulega snemma í gróðurframvindunni og margar innfluttar tegundir, t.d. lerki og elri, vaxa vel í rýrum jarðvegi.

Notkun innlendra plöntutegunda til uppgræðslu hefur verið lítil gaumur gefinn ef undan er skilið melgresið, sem er besta tegundin sem hingað til hefur verið völ á við heftingu sandfoks. Þó eru til ýmsar aðrar tegundir sem koma tiltölulega snemma inn

í gróðurframvindu eða uppgræðslu og eru vissulega þess virði að leitað sé leiða til að stuðla að landnámi þeirra á gróðurlitlum svæðum, enda verði það til þess að mynda fyrir sjálfbær vistkerfi.

Aðferðir við endurheimt landgæða

Gjarnan hefur verið litið á uppgræðslu á sama hátt og hverja aðra ræktun, þar sem sáð er eða gróðursett í allt svæðið sem græða á upp. Kostir slíkrar ræktunar – **paulgræðslu** – eru að tiltölulega stuttan tíma tekur að fá heila gróðurþekju og að tegundasamsetningunni er stjórnað. Stór ókostur er hins vegar að slík ræktun er afar dýr.

Aðferð sem er andstæða við þaulgræðslu er að láta náttúrulega framvindu um að græða upp landið, þ.e. **sjálfgræðsla**. Sjálf-



Margar innlendar tegundir henta vel á rýru landi og því er full ástæða til að huga að notkun þeirra til uppgræðslu. Meðal þeirra eru blæösp (efri myndin), birki og baunagras (neðri myndin). Ljós m. Ása L. Aradóttir.

græðsla verður þegar fræ eða plöntuhlutar berast inn á röskuð svæði. Ef þau lenda á stöðum þar sem umhverfisaðstæður eru þeim hagstæðar ná þau að skjóta rótum, dafna og að lokum framleiða fræ fyrir frekara landnám.

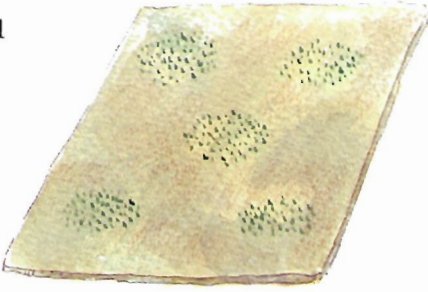
Kostir sjálfgræðslunnar eru að hún er ódýr og myndar vistkerfi sem eru vel aðlöguð umhverfinu. Ókostir hennar eru hins vegar þeir að maðurinn hefur litla stjórn á því hvernig vistkerfið þróast og hvaða tegundir verða ríkjandi. Mesti ókosturinn er þó sá að oftast er sjálfgræðslan afar hægfara!

Hér hafa verið nefndar tvær aðferðir, ræktun og sjálfgræðsla. Reyndar er hvorugur kostanna sérlega aðlaðandi, annar vegna þess hve dýr hann er og hinn vegna þess hve langan tíma hann tekur.

Hins vegar er hægt að sameina þessar tvær aðferðir og nota það besta úr báðum. Það er gert með takmarkaðri ræktun sem er skipulögð þannig að hún stuðli að aukinni sjálfgræðslu. Þetta byggist á því að kynntar eru til sögunnar lykiltegundir sem geta ráðið miklu um mótun vistkerfisins og yfirunnir þeir þættir sem hindra sjálfgræðslu og draga úr hraða hennar. Með takmarkaðri en vel skipulagðri ræktun sem byggð er á þessum aðferðum er hægt að auka hraða sjálfgræðslunnar og hafa meiri stjórn á henni, þ.e. með því að hagnýta lögmál vistfræðinnar við uppgræðsluna.

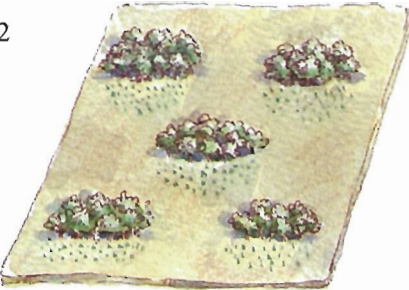
Ýmsir þættir ráða hraða sjálfgræðslu. Það eru þó fyrst og fremst tveir sem þarf að taka tilliti til og hægt er að hafa áhrif á í upphafi. Hinn fyrri er **fræregni**; þ.e. hve mörg fræ falla á hvern blett. Sjálfgræðsla verður við það að plöntur nema land þar sem lítill gróður er fyrir. En það verður ekkert til af engu og til þess að plöntur geti numið land á einhverjum stað verða fræ þeirra fyrst að berast þangað. Eitt sem unnt er að gera til að efla sjálfgræðslu er að

1



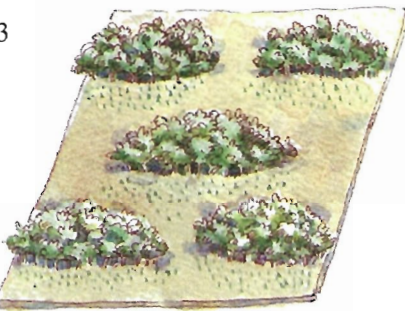
Birki getur sáð sér og myndað birkiskóga og er því lykiltegund í því gróðursamfélagi. Birkið kemur tiltölulega snemma inn í framvinduna og er ríkjandi tegund á síðari stigum. Hér er sýnt dæmi um notkun grænna eyja við uppgræðslu með birki:

2



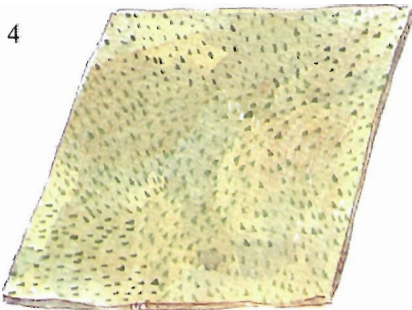
1. Ef byrjað er með einn hektara lands er birki gróðursett í nokkrar afmarkaðar eyjar, hér samtals 200 plöntur. Birkið í eyjunum er gróðursett nokkuð þétt en þó ekki þéttar en svo að hver planta hafi nægjanlegt vaxtarrými (æskilegt er að hafa 1,5–2 m milli plantnanna).

3



2. Eftir 10–20 ár er birkið í eyjunum farið að framleiða fræ í einhverju magni og landnám birkis hefst í kringum eyjarnar. Fræregnið er mest tiltölulega nálægt birkieyjunum. Það er meira og berst lengra undan þeirri vindátt sem er þurr á haustin og veturna. Best er að eyjarnar liggi þvert á þessa vindátt til að fræregnið nái yfir sem stærst svæði.

4



3. Eftir því sem eyjarnar stækka og upphaflegu trén hækka berst fræregnið yfir stærra svæði og þannig breiðist birkið smám saman yfir allt landið.

4. Til samanburðar má ímynda sér að fullgróðursett hefði verið í allt svæðið strax í upphafi, samtals um 2000 plöntur. Þá líður að vísu mun skemmri tími þar til upp vex samfelldur skógur en kostnaðurinn er margfalt meiri.



Umhverfis Gunnlaugsskóg á Rangárvöllum hefur orðið gífurleg sjálfgræðsla frá birki sem sáð var um 1940. Birkið hefur breiðst þar hratt út. Ljósmynd. Ása L. Aradóttir.

auka fræregn af lykiltegundum þeirra vistkerfa sem teljast æskileg á hverjum stað. Hér á eftir verður rætt frekar um fræregn og hvernig hægt er að hafa áhrif á það.

Seinna atriðið er það sem kalla má „örugg set“. Fræin þurfa að lenda á stöðum þar sem þau ná að spíra og fræplönturnar geta komist á legg. Örugg set geta verið afar mismunandi en þau eiga það sameiginlegt að: þar fær fræið nægan raka til að spíra; nóg er af næringarefnum, vatni og ljósi til að fræplantan geti vaxið úr grasi; þar verða sjúkdómar eða beitar-dýr ekki til að granda plöntunni; og þar verður frostlyfting eða svörfun ekki plöntunni að fjörtjóni.

Þar sem fræregn er nóg, eins og t.d. nálægt gróðurtorfum eða gróðurjöldrum og í námunda við gamla skógarreiti, er hægt að hraða sjálfgræðslu með því að fjölga ör-

uggum setum. Þetta má t.d. gera með því að dreifa tilbúnum áburði, búfjáraður eða heyrudda. Þannig aukum við framboð næringarefna og drögum úr frosthreyfingum jarðvegsins. Í heyrudda er að auki alltaf töluvert af fræjum. Beitarstjórnun eða friðun er einnig mikilvæg því búfénaður getur valdið miklu tjóni á fræplöntum meðan þær eru litlar og viðkvæmar, einkum ef lítinn annan gróður er að hafa.

Fræ dreifast á marga vegu, t.d. með vindi, vatni og dýrum. Flest fræ lenda samt tiltölulega nálægt móðurplöntunni og aðeins örlitill hluti þeirra fer lengra en nokkra tugi metra. Af þessu leiðir að fræregn, og þar með líkur á landnámi, er mest tiltölulega nálægt grónum svæðum. Á stórum gróðurlitlum svæðum þar sem langt er í gróðurjaðra og gróðurtorfur má búast við að fræregn sé afar takmarkað og



Stuðla má að landnámi birkis á gróðurlitlum svæðum með því að koma upp litlum birkireitum (grænum eyjum) á víð og dreif um þau og auka þannig fræregn. Einnig geta skógaleifar og gamlar skógræktargirðingar gegnt sama hlutverki ef aðlægt land er friðað fyrir búbjárbeit. Hér má sjá sjálfgræðslu kringum birkileifar á Hálsmelum í Fnjóskadal. Ljós. Ása L. Aradóttir.

að skortur á fræjum sé jafnvel einn helsti þátturinn sem hindri sjálfgræðslu.

Fræregn má auka, t.d. með því að draga úr beit, því mikil beit dregur úr fræframleiðslu og tímabundin minnkun beitarálags getur því aukið fræregnið. Einnig má bera á þann gróður sem fyrir er, eða nálæg gróðursvæði, því áburðargjöf örvar vöxt og skilar sér að lokum í meiri fræframleiðslu. Áhrifaríkasta leiðin til að auka fræregn á gróðurlitlum svæðum er þó kannski að koma þar upp litlum gróðureyjum með lykiltegundum á víð og dreif (grænar eyjar). Búast má við að gróðurinn í þeim fari að bera fræ innan fárra ára. Fræin berast síðan yfir nágrennið og þannig stækka gróðureyjarnar smám saman.

Margar tegundir, eins og t.d. birki og

víðir og einnig ýmsar jurtir, eru afar duglegar að sá sér út í lítt gróið land. Það má notfæra sér með því að koma upp litlum reitum með þessum tegundum á gróðurlitlum svæðum og auka þannig fræregn og þar með líkur á sjálfgræðslu. Þessar grænu eyjar stækka smám saman og að því kemur að landið verður að mestu þakið samfelldum gróðri. Tilkostnaðurinn er mun minni en við þaulgræðslu, en mun skemmri tíma tekur að græða landið á þennan hátt en þegar sjálfgræðslu er beitt einvörðungu. Hraði sjálfgræðslunnar fer eftir stærð og fjölda grænna eyja, þ.e.a.s. því hvað fræregnið út frá eyjunum dreifist yfir stórt svæði og hve góðar aðstæður eru fyrir landnám fræplantna á svæðunum í kringum eyjarnar (fjölda öruggra seta).

Lokaorð

Við endurheimt landgræða á stórum svæðum má draga úr kostnaði og vinnu með því að ýta undir sjálfgræðslu á markvissan hátt. Í þessu sambandi er nauðsynlegt að hafa í huga að við sjálfgræðslu vinnur tíminn með okkur og því fyrr sem hafist er handa því meiri verður árangurinn.

Þegar unnið er að landgræðslu eftir lög-
málum vistfræðinnar og beitt náttúrlegum
ferlum, eins og lýst er í þessari grein, leiðir
það til markvissari vinnubragða en ella og
eykur líkur á varanlegum árangri. Nauð-
synlegt er að byggja slíka vinnu á traustum
þekkingargrunni, einkum undirstöðuþekkingu
á vistfræði þeirra tegunda er gegna
lykilhlutverki við uppbyggingu vistkerfa,
svo og þekkingu á ferlum gróðurfram-
vindu og þeim þáttum sem takmarka hana.
Rannsóknir á þessum sviðum eru líklegar
til að skila sér margfalt þegar fram í sækir
og því er nauðsynlegt að hlúa að þeim.

*Ása L. Aradóttir er vistfræðingur hjá Rann-
sóknastöð 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, Bandaríkjunum. 103 bls.
- 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. Composition and dynamical status of heathland communities in Iceland in relation to recovery measures. *Acta Phytogeographica Suecica* 75. Uppsala, Svíþjóð. 84 bls.
- Ingví Þorsteinsson. 1991. (Ritstjóri) Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981-1989. *Fjölrit Rala* nr. 151. 130 bls.



6. Belgjurtir og landbætur

Jón Guðmundsson

Jarðvegur á Íslandi er snauður af plöntunæringarefnum, einkum níttri, en skortur á því efni, ásamt fosfór, takmarkar mjög plöntuvöxt hér á landi. Níturbindandi plöntutegundir sem hér vaxa geta aukið nítur í umferð í plöntusamfélögum og hraðað gróðurframvindu. Hagnýting belgjurta eftir föngum er því góð og varanleg leið til að græða land.

Níturbindandi plöntur eru ekki algengar á norðurlóðum. Hér á landi eru þær enn sjaldgæfari en annars staðar. Á nokkrum svæðum er þó mikið af belgjurtum, svo sem í Þórsmörk þar sem þær vaxa víða í sverðinum. Í Þórsmörk er framleiðsla lífræns efnis mikil og sú spurning hlýtur að vakna hvern þátt belgjurtirnar eigi í þeirri framvindu. Víða um land eru baunagrasbreiður þar sem gróska er mikil. Útbreiðsla lúpínunnar og vöxtur hennar á síðustu árum sýnir svo ekki verður um villst að níturbindandi plöntur geta aukið frjósemi lands mikið, sem er oftast til góðs.

Skýringar á takmarkaðri útbreiðslu níturbindandi tegunda

Ætla má að belgjurtir hafi dáið út á Íslandi á ísöld og hafi því borist til landsins aftur eftir ísaldarlok fyrir um 10.000 árum.

Belgjurtir geta þrífist mun víðar en þær eru núna og skýringanna á takmarkaðri útbreiðslu þeirra er að leita í dreifingarhæfni þeirra. Fræ belgjurta eru stór og án sérstakra dreifingarlíffæra. Þau berast lítið

með vindi og eru ekki í aldini og dreifast því ekki mikið með fuglum. En þótt fræ nái að dreifast er það ekki nóg til að planta komist á legg. Belgjurtir þurfa á rótarhnýðisbakteríum að halda til að binda nítur andrúmsloftsins í plöntunæringarefni (sjá grein um níturferla í þessu riti). Dreifing bakteríanna bætist því við vandamálið við að dreifa fræjunum. Bakteríur notast ekki við sömu dreifingartækni og plöntur. Rótarhnýðisbakteríur mynda ekki gró og dreifast því ekki með vindi. Þær dreifast heldur ekki í maga fugla eins og fræn geta gert því að þær komast ekki lifandi í gegnum meltingarveg þeirra. Líkurnar á landnámi belgjurta minnka verulega þegar tvenns konar innflutningur (fræ og bakteríur) verður að koma til.

Fáeinær aðrar plöntutegundir, sem ekki eru belgjurtir, binda einnig nítur andrúmsloftsins. Þekktastar þeirra hér á landi eru elritegundir sem dreifa fræjum með vindi og hafþyrnir sem dreifir fræjum með fuglum.

Til að skýra nánar mikilvægi bakteríanna má taka sem dæmi útbreiðslu tveggja runna, einis og hafþyrnis. Báðar tegundirnar dreifa fræjum með fuglum. Einirinn

barst til Íslands eftir ísöld með fuglum og dafnaði vel, og fræ hafþyrnisins hafa eflaust komið á sama hátt. En bakteríurnar komu ekki með. Einirinn þarf ekki á þeim að halda en hafþyrnirinn þarfnast þeirra að náði því ekki fótfestu hér á landi.

Við landnám gagnast góð frædreifing níturbindandi plöntum ekki ef bakteríurnar fylgja ekki með. Í 1. töflu eru frædreifingarmöguleikar nokkurra plantna dregnir saman.

Rótarhnýðisbakteríur dreifast lítt nema með jarðvegi eða vatni. Á milli landa virðist flutningur með jarðvegi vera langlíklegasta og raunar eina færa leiðin.

Flutningur til Íslands fyrir á tímum

Eftir ísöld dreifðust plöntur frá suðri til norðurs. Sú útbreiðsla hefur gengið hratt fyrir sig enda ekki neinar landfræðilegar hindranir á þeirri leið, nema leiðin yfir Íslandshaf.

Menn námu Skandinavíu strax eftir ísöld en það tók þá um 9000 ár að komast til Íslands. Tímamunurinn er verulegur. Þau vandamál sem giltu um dreifingu mannsins giltu einnig um aðrar lífverur því að allt lífríkið barst sömu farleið, plöntur, dýr og menn.

EKKI ER VITAÐ MEÐ VISSU HVERNIG HVER EINSTÖK PLÖNTUTEGUND BARST HINGAÐ. FLUTNINGUR MEÐ FUGLUM HEFUR VERIÐ DRJÚGUR, SVO OG MEÐ VINDUM OG Á SJÓ. EN FLUTNINGUR MEÐ MÖNNUM, EFTIR AÐ ÞEIR FÓRU AÐ SIGLA HINGAÐ,

HEFUR EINNIG HAFT MIKIÐ AÐ SEGJA. OFT HAFU MENN TEKIÐ PLÖNTUR MEÐ SÉR VIJLANDI Í ÝMISS KONAR TILGANGI. EN INNFLUTNINGURINN HEFUR OFT ORÐIÐ VEGNA TILVIJANA.

Jarðvegur var notaður sem ballest í skip á Norðurlöndum þar sem fjörugrjót var ekki aðgengilegt. Þessi jarðvegur var fjarlægður þegar skipin voru dregin á land. Þessi aðferð, að draga skip á land, var iðkuð hér í mörg hundruð ár. Lítið er um grjót á sendnum ströndum Danmerkur og þar vex baunagras. Baunagras vex nú á mjög mörgum fornum uppskipunarstöðum, sem gefur til kynna að það hafi borist hingað með skipum. Það er ekkert nýtt að menn taki með sér plöntur til landsins. (1. mynd).

Íslenskar belgjurtir

Belgjurtir eru yfirleitt eftirsóttar beitarpöntur og beitarálag heldur þeim niðri. Að vísu hafa þær þróað með sér varnir gegn beit. Flestar eru þær eitradar að einhverju marki og þess ber að geta að eitrið beinist oft meir gegn hryggleysingjum (skordýrum og sniglum) en spendýrum.

Níturbinding belgjurta hefur verið mæld hér á landi og kom í ljós að hún var af stærðargráðunni 25–100 kg N/ha á ári. Mismunandi er hvenær níturbindingin hefst að ráði. Flestar íslenskar belgjurtir eru seinþroska og eru lengi að búa um sig í jarðveginum, stundum fáein ár, áður en vöxtur hefst að ráði. Allar hafa þær, eins og aðrar belgjurtir, fremur takmarkaða

1. tafla. Samanburður á frædreifingu nokkurra tegunda. Níturbindandi tegundir hafa ekki verið áberandi í íslensku vistkerfi. Oft er frædreifing þeirra lítil, en dreifing bakteríanna skiptir þó meira máli.

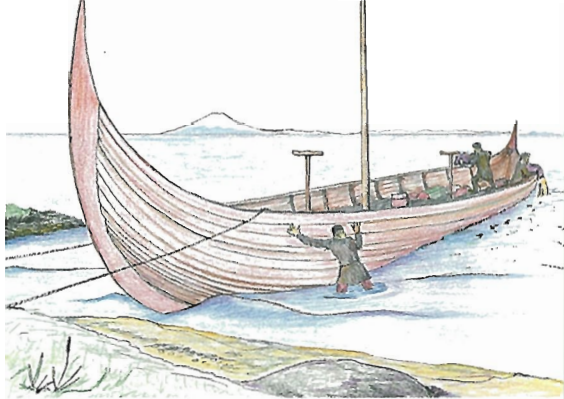
Belgjurtir	stór dreifieining	frædreifing	lítil
Elri	lítil dreifieining	“	dágóð
Hafþyrnir	stór dreifieining	“	mjög góð
Einir	stór dreifieining	“	mjög góð

dreifingarmöguleika. Hægt er að mæla með notkun íslensku belgjurtanna til landgræðslu og/eða landbóta því allar eru þær búnar einhverjum kostum.

Hvítsmári

Hvítsmári er algengur og hefur mikla kosti sem úthagaplanta. Hann gæti vafalítið verið útbreiddari en hann er núna og er líklegt að mjög lítil fræframleiðsla takmarki útbreiðslu hans. Hann þarf á stórum flugum að halda til að frævast. Sums staðar myndar hann fræ árlega, t.d. í Þórs-mörk þar sem réttar flugutegundir eru, en hinum megin við jökulinn, undir Eyjafjöllum, myndar hann sjaldan fræ. Þar vantar skordýrin. Hvítsmári er meðal annars þeim kostum búinn að þola vel beit húsdýra (2. mynd).

Hvítsmári er vanmetin planta til landgræðslu. Vegna lítillrar fræframleiðslu



1. mynd. Í mörg hundruð ár var jarðvegur árlega fluttur til landsins sem ballest í skipum, fyrst frá Noregi og seinna frá Danmörku. Áður en skip voru dregin á land var jarðvegurinn tæmdur úr þeim. Teikn. Jón Guðmundsson.

hefur hann takmarkaða dreifingarmöguleika. Hann er mjög víða til í nágrenni við landgræðslusvæði. Honum er auðvelt að planta. Þar sem smári er má taka upp margar litlar torfur (t.d. 5 x 5 cm) og flytja



2. mynd. Hvítsmári þolir vel beit húsdýra. Hann breiðist út með renlum í allar áttir, oft um 5–10 cm á ári. Ljós. Andrés Arnalds.



3. mynd. Baunagras þolir vel sandfok. Frá Gunnarsholti, Þríhyrningur í baksýn. Ljós. Andrés Arnalds.

á nýja staði. Smárinn er með þétt rótarkerfi og myndar auðveldlega rætur út frá sprotum, svokölluðum smærum.

Baunagras

Baunagras er allalgeng planta en með slitrótta útbreiðslu. Þetta útbreiðslumynstur er líklega afleiðing af útbreiðslumöguleikum þess fyrr á tímum en það barst með skipum. Einnig hefur beitarálag haldið tegundinni niðri en baunagras þolir beit illa (3. mynd).

Baunagras þolir sandfok best allra íslenskra belgjurta. Þessari tegund mætti og ætti að dreifa mjög víða. Baunagras myndar fræ í öllum árum en fræin eru lengi að spíra og viðkvæm á því stigi. Afföll af fræjum og smáplöntum eru það mikil að sáning er ekki góð aðferð til að koma baunagras á ný svæði. Öruggara er að flytja plöntur. Hægt er að flytja til torfur af

baunagras en þær þurfa að vera allstórar því að rótarkerfið er gisið. Að auki er mikill fjöldi af renglum inni á milli rötanna en hver rengla verður að ofanjarðarsprota þegar hún nær upp á yfirborðið.

Umfeðmingur

Umfeðmingur er allalgeng og uppskerumikil tegund. Hann myndar fræ á hverju ári en þau þroskast seint og ná ekki alltaf fullum þroska. Fræin fara að falla af plöntunni í nóvember og dreifast með vindi á frosinni jörð. Umfeðmingur getur því dreifst yfir stórt svæði við góðar aðstæður og ef rötarhnyðisbakteríur eru til staðar (4. mynd).

Umfeðmingur þolir beit frekar illa og hún takmarkar sennilega útbreiðslu hans. Auðvelt er að dreifa umfeðmingi með því að skera upp litlar torfur og planta annars staðar.



4. mynd. Umfeðmingur er uppskerumikil og oft áberandi úthagaplanta. Frá Reykjum í Fnjóskadal. Ljós. Andrés Arnalds.

Fuglaertur

Fuglaertur eru með blettótta útbreiðslu en þær eru oft gróskumiklar þar sem þær finnast. Þær mynda sjaldan fræ hér á landi

því að sumarið er of stutt til þess. En fuglaertur gætu eflaust verið miklu útbreiddari en þær eru nú ef þeim væri hjálpað til að dreifast. Þær virðast þola nokkra beit. Við



5. mynd. Fuglaertur eru gróskumiklar á nokkrum stöðum á landinu. Ljós. Jón Guðmundsson.



6. mynd. Gullkollur er lágvaxin planta og dreifir sér með fræjum. Ljós. Jón Guðmundsson.

dreifingu fuglaerta þarf að taka upp torfur og planta þeim út á nýjum svæðum; aðrir möguleikar eru ekki fyrir hendi (5. mynd).

Gullkollur

Gullkollur takmarkast að mestu við Suðvesturland. Beit hefur sennilega haldið honum niðri því að tegundin virðist í

mikilli sókn síðustu árin samfara minnkandi beitarálagi á því svæði. Hann myndar fræ á hverju ári og getur breiðst mikið út með fræjum á friðuðu landi. Fræjum er hægt að safna í ágúst-september. Þau eru stór og spíra vel eftir sáningu en sá á snemma vors. Nauðsynlegt er að smita fræin með mold sem inniheldur rötarnýðisbakteríur. Hana er best að taka á sama stað og fræin voru tekin (6. mynd).

Lúpína

Lúpínan er í örri útbreiðslu og er það bæði vegna útplöntunar og sáningar, svo og sjálfsáningar, en tegundin hefur aðeins verið hér á landi í um 100 ár. Fátt virðist takmarka útbreiðslumöguleika hennar (7. mynd).

Lúpínan hefur mikla kosti sem landgræðsluplanta. Fyrir utan níturbindingu hennar hefur hún mikla möguleika á að ná í önnur næringarefni, svo sem fosfór og kalí, sem sést af því að hún svarar lítt áburðargjöf með þessum efnum. Aðrar



7. mynd. Lúpínan er ný og geysiöflug landnemaplanta hér á landi en hentar ekki alls staðar. Frá Öxarfirði. Ljós. Andrés Arnalds.

belgjurtir svara vel áburðargjöf. Lúpínan nær í fosfór með því að sleppa miklu af sítrónusýrum út í jarðveginn. Sýrurnar taka sæti fosfórs í tengingum við ál og járnsambönd í jarðvegi og losa þannig um fosfórinn. Þessi hæfileiki lúpínunnar umfram aðrar tegundir gerir það að verkum að samkeppnisþróttur hennar er mikill og fæstar íslenskar úthagaplöntur standast henni snúning. Lúpínu á því ekki að sá þar sem hún getur borist inn á gróið land.

Giljaflækja

Giljaflækja er sjaldgæf tegund en mjög gróskumikil þar sem hún fær þrífist. Hún myndar oft fræ en er háð stórum skordýrum við frævun. Hún þroskar fræ í ágúst – september, þar sem hún á annað borð frjógvast. Þessari tegund má að sjálfsögðu einnig koma á ný svæði með útplöntun. Giljaflækja, ásamt baunagrasi

og hvítsmára, er ein áhugaverðasta belgjurtategundin til landbóta á uppgræðslusvæðum (8. mynd).

Rauðsmári

Rauðsmári er ekki eins þolinn og hvítsmári og myndar sárásjaldan fræ hér á landi, enda háður stórum skordýrum. En hægt er að kaupa rauðsmárafræ erlendis af stofnum sem þrífast ágætlega hér á landi. Rauðsmára má nota til landbóta. Hann mun ekki dreifast mikið út frá sáningarsvæðinu (9. mynd).

Aðrar níturbindandi tegundir

Aðrar íslenskar belgjurtir eru mjög sjaldgæfar og ekki líklegar til að koma að notum í landgræðslustarfi. Á Rannsóknastofnun landbúnaðarins (RALA) eru um þessar mundir gerðar rannsóknir á fjölmörgum tegundum erlendra belgjurta til landbóta, en ekki verður fjallað um þær hér.



8. mynd. Giljaflækja er sjaldgæf planta en oft öflug þar sem hún vex. Hér sést hún meðal grasa í beitolandi. Ljós. Jón Guðmundsson.



9. mynd. Rauðsmári er víða erlendis notaður sem fóðurjurt. Hér á landi er hann á fáum stöðum. Ljós. Áslaug Helgadóttir.

Hér á landi eru nú til nokkrar elritegundir og notkun þeirra er enn á tilraunastigi hjá RALA og Tilraunastöð Skógræktar ríkisins að Mógilsá og því er ekki fjallað um um notkun þeirra á þessu stigi málsins. Sitkaelri vex víða vel og framleiðir mikið af fræjum og hafþyrnir vex einnig ágætlega á sumum stöðum. Þessar trjátegundir framleiða tæplega eins mikið af lífrænum efnum og belgjurtirnar, en verða stærri en þær og hafa skjóláhrif.

Sjálfræðsla örвуð

Hægt er að aðstoða náttúruna við að græða sár sín með því að auka útbreiðslu og hlutdeild níturbindandi plöntutegunda. Sífelldur skortur á níttri, á aðgengilegu formi fyrir plöntur, veldur því að plöntuvöxtur er víða miklu minni en hann gæti annars verið. Á meðan jarðvegur tapast á haf út verður landið æ fátækara af plöntunæringarefnum.

Það er góð og varanleg leið til landgræðslu að stuðla að náttúrlegri níturbindingu. Það gerum við helst með því að aðstoða níturbindandi plöntur við að dreifa

sér. Þar er sáning belgjurtafræja ásamt viðeigandi níturbindandi bakteríum auðveld leið ef fræ eru til og er lúpínan dæmi um það. Nokkru meiri vinna liggur að baki útplöntun, sem oft er þrautalendingin því að sumar belgjurtir mynda lítið af fræjum hér á landi. Kostur við útplöntun er hins vegar sá að þá berast viðeigandi rótarhnýðisbakteríur alltaf með plöntunum. Torfustærð ræðst mest af því hversu þétt rótarkefnið er.

Hér á landi vaxa nokkrar belgjurta tegundir sem hafa verið vanmetnar í landbóta- og/eða uppgræðslustarfi. Það er full ástæða til að bæta úr því. Árangur af notkun þeirra getur verið lítill í fyrstu því að plönturnar eru stundum lengi að búa um sig áður en vöxtur hefst að ráði. En þegar frá líður taka þær duglega við sér og þá styrkist gróðursamfélagið og ver sig betur en áður gegn eyðandi öflum.

Jón Guðmundsson er plöntulífeðlisfræðingur og sérfræðingur við Rannsóknastofnun landbúnaðarins.



7. Byggingarefni lífvera og níturferlar

Jón Guðmundsson

*F*rjósemi jarðvegs er hugtak sem flestir þekkja. Frjósemi jarðvegs grundvallast í meginatriðum á magni aðgengilegra næringarefna handa plöntum auk vatns. Í frjósömum jarðvegi vaxa plöntur vel og verða að fæðu fyrir dýr, sem þá vaxa einnig vel. Hið flókna samspil sem þarf að eiga sér stað til að plöntur og annað líf náí að dafna er margbrotið og áhugavert. Í þessari grein verður reynt að varpa ljósi á hlutverk plöntunæringarefna, einkum níturs.

Byggingarefni lífvera

Margar milljónir tegunda lífvera dvelja á jörðinni. Þær eru allar byggðar úr sömu efnunum. Einna mikilvægustu byggingareiningar lífvera nefnast amínósýrur og eru aðeins tuttugu gerðir af þeim notaðar við byggingu þessara lífvera. Atómin sem lífverurnar eru byggðar úr eru enn færri. Með dálitilli einföldun má segja að þau séu aðeins fjögur.

Í rauninni er þetta ekki undarlegt ef við t.d. höfum í huga hvernig hús eru byggð. Það má búa til hús af öllum hugsanlegum gerðum úr einni tegund múrsteina og einni gerð steypustyrktarjárns. Segja má, til að hafa hlutina einfalda, að múrsteinn sem er með sex hliðar hafi fjóra tengifleti eða fjögur tengi en steypustyrktarjárnið, sem er lína, hafi tvö tengi.

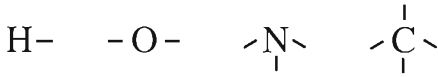
Hvaðan koma efnin?

Um 3/4 hlutar lífvera eru vatn en vatn samanstendur af atómunum vetni og súrefni. Vetni hefur eitt tengi, súrefni hefur tvö tengi. En það er ekki hægt að

byggja úr efnun sem hafa eitt eða tvö tengi. Til að byggja þarf fleiri tengi.

Langmikilvægasta atómið sem byggt er úr er kolefni, sem er með fjögur tengi og getur því myndað stoðgrind efna. Að auki er nítur notað en það er með þrjú tengi. Ef þessu er líkt við byggingar mannanna má segja að kolefnið sé múrsteinninn með sína fjóra snertifleti, nítur sé þríhyrningurinn til að auka fjölbreytni byggingarinnar, súrefnið sé línan sem heldur tveim hlutum saman og vetnið sé endapunkturinn (1. mynd).

En hvaðan koma þessi atóm inn í lífríkið? Allir vita að plöntur eru frumbjarga lífverur og því er nærtækast að líta til þeirra. Það er einnig svo að þær sjá um að koma þremur af þessum mikilvægu atómum inn í lífríkið. Þær gera það reyndar með svo stórvirkum hætti að við lítum að jafnaði framhjá þessum þremur atómum og köllum þau hvorki næringarefni né áburðarefni. Við skulum líta nánar á þann feril.



1. mynd. Vetni (H) er með eitt tengi, súr-
efni (O) er með tvö tengi, nítur (N) er með
þrjú tengi og kolefni (C) er með fjögur
tengi.

Ljóstíllífun

Örlítil hluti andrúmsloftsins (um
0,035%) er koltvísýringur sem er gerður úr
tveimur súrfeinisatómum og einu kolefnis-
atómi (sjá 2. mynd). Þessa sameind er ekki
hægt að nota beint til byggingar og kallast
hún því ólífræn sameind. Henni má breyta
í lífræna sameind sem hægt er að byggja úr
með því að raða atómunum öðruvísi upp,
en það er einmitt það sem plöntur geta
gert. Til að ná þessari sameind úr lofti og
inn í lífrænt efni þarf orku og hana fá
plöntur frá sólinni. Orkan er virkjuð með
stórum sameindum sem heita blaðgræna.
Þær sameindir lita plöntur grænar. Efnahvörfur

heita einu nafni ljóstíllífun og
mega með réttu kallast mikilvægustu efnahvörf
í þágu lífs á jörðinni. Í þeim eru koltvísýringur og vatn, sem inniheldur súrfejni og vetni, rifin í sundur og nýjar sameindir myndaðar úr sömu atómum. Fyrst er sykur búinn til og úr honum nærri allar aðrar sameindir. Sykur er ein gerð kolvetna. Allar grænar plöntur geta ljóstíllífað en engin dýr (2. mynd).

Í þessum efnahvörfum (ljóstíllífun) verður nokkuð af súrfejni eftir sem afgangur og því er sleppt út í andrúmsloftið. Þetta súrfejni fyllir nú um 21% af andrúmsloftinu og er sem sé allt myndað af plöntum sem afgangur þegar þær eru að byggja upp lífrænt efni.

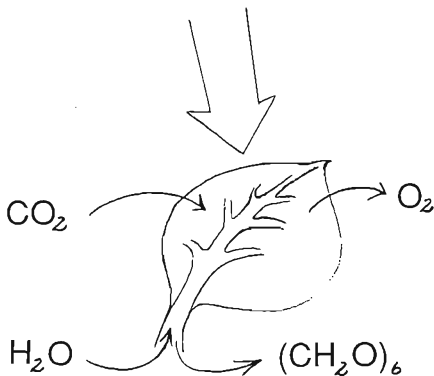
Með þessum efnahvörfum er búið að ná í þrjú atóm, með einu, tveimur og fjórum tengjum af þeim fjórum sem nauðsynleg eru í miklu magni til að byggja upp lífverur. Það fjórða vantar, sem er nítur og hefur, eins og áður er getið, þrjú tengi.

Níturskortur

Um 78% af andrúmsloftinu er nítur, en á ólífrænu formi (N_2) sem er mjög erfitt að rífa í sundur. Hvorki plöntur né dýr geta gert það. Í lífríkinu er því nánast alltaf skortur á þessu efni og þess verður greinilega vart því að yfirleitt fæst uppskeruauki þegar því er komið til plantna. Þetta efni er því, í mótsetningu við hin þrjú, kallað áburðarefni.

Ef tengin á milli N_2 -atómanna eru rofin og sett á þau vetni eða súrfejni geta plöntur nýtt sér níturatómið. Þessi ummyndun sameindarinnar, sem kallast níturbinding, gerist að dálitlu leyti án aðstoðar lífvera, t.d. í eldingum og við bruna. Það nítur berst síðan til plantna með úrkomu. Í seinni tíð hafa menn verið stórtækir við að binda nítur andrúmsloftsins í áburðarverksmiðjum og dreifa því til plantna.

Orka sólarljóssins



2. mynd. Planta klýfur vatn (H_2O) og koltvísýring (CO_2) og endurraðar atómunum í sykursameind ($(\text{CH}_2\text{O})_6$). Sykur er miklu orkumeiri en vatn og súrfejni og til að knýja efnahvarfið virkja plönturnar orku sólarljóssins.



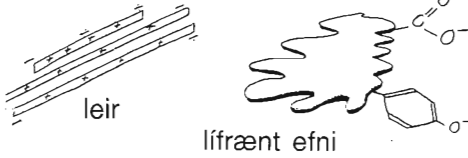
3. mynd. Í lífríkinu er yfirleitt skortur á nítri. Þegar framboðið er aukið með áburðargjöf (t.d. kjarna) fæst aukin uppskera. Ljós. Búnaðarblaðið Freyr.

Einnig eiga ýmis önnur umsvif mannsins þátt í að auka nítur í umferð.

Nokkrar tegundir örvera geta bundið nítur úr andrúmsloftinu í efni sem plöntur geta nýtt sér. Þessar örverur hafa eflaust þróað þennan hæfileika fyrir mörg hundruð milljónum ára og þá setið einar að honum. Einhvern tíma á þróunarbrautinni hafa plöntur tekið þessar örverur í þjónustu sína og nú er svo komið að meirihluti þess níturs sem bundið er inn í lífríkið er bundinn af bakteríum í samvinnu plantna og baktería. Þetta samstarf skiptir miklu máli fyrir frjósemi landsvæða, því eins og áður sagði er viðvarandi skortur á þessu efni í lífríkinu og því kann að skipta miklu máli fyrir frjósemi jarðvegs að þessi binding gangi snurðulaust. Áður en níturbindingarferlarnir eru skoðaðir er rétt að líta aðeins á nokkra jarðvegseiginleika því að þetta gerist í jarðveginum og eiginleik-



4. mynd. Höfundur undirbýr rannsóknaverkefni.



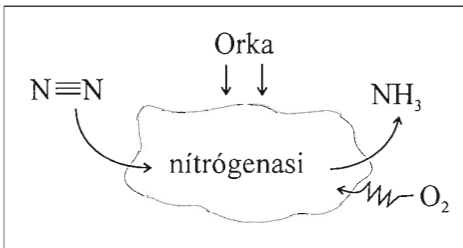
5. mynd. Bæði leiragnir og liffrænt efni í jarðvegi eru með mínushlaðna jaðra. Þess vegna haldast plúshlaðnar jónir vel í jarðvegi.

ar hans skipta máli fyrir framgang níturbindingar. Einnig ráða þeir miklu um það hvemur lifverum helst á næringarefnum.

Örlítið um jarðvegseiginleika

Jarðvegur er fjölbreyttur að gerð og langt frá því að vera óvirkt efni. Til einföldunar og til að skýra það sem á eftir fer má segja að hann samanstandi í fyrsta lagi af föstum hluta, sem getur verið sandur, leir eða stórar lífrænar sameindir, sem eru með mínushleðslu á jöðrum sínum, og í öðru lagi af lausum hluta sem í eru ýmsar plúshlaðnar jónir. En eins og þekkt er togar mínus í plús og plús í mínus þegar um rafkrafta er að ræða (5. mynd).

Þessi eiginleiki gerir það að verkum að plúshlaðnar jónir bindast fastar í jarðvegi því að mínushleðsla hinna föstu agna jarð-



6. mynd. Örverur sem hafa hvatann nítrogeasa geta bundið nítur andrúmsloftsins (N_2) í ammóníum (NH_3). Súrefni (O_2) hefur slæm áhrif á efnahvarfið.

vegsins heldur í þær. Öðru máli gegnir um flestar mínushlaðnar jónir. Mínushlaðnir jaðrar fasta hluta jarðvegsins hrinda þeim á brott. Mínushlaðnar jónir fara því oft á flakk um jarðveg á meðan þær plúshlöðnu haldast kyrrar.

Níturbinding sjálfstæðra örvera

Í jarðvegi og vötnum er ávallt eitthvað um lausar örverur sem geta bundið nítur andrúmsloftsins. Sem dæmi um slíkar lífverur má nefna bakteríur af ættkvíslunum *Azotobacter*, *Bacillus* og *Clostridium* og blágrænu þörungana af ættkvíslunum *Anabaena* og *Nostok* (Biologisk forskning, 1982) og *Anabaenopsis* sem er algengur þörungur á hraunum (Sprent og Sprent, 1990). Þessar lífverur mynda flestar slímhjúp og skapa þannig að hluta til umhverfi sem er hentugt til níturbindingar.

Til að rjúfa hin sterku tengi milli N_2 -atómanna þarf mikla orku og efnahvarfið er viðkvæmt fyrir súrefni, sem getur spillt þegar tengin eru rofin (6. mynd).

Lífhvatin (ensímið) sem hvatar þetta efnahvarf heitir nítrogeasi og aðeins níturbindandi örverur hafa þennan lífhvata. Efnahvarfið er og mjög orkukræft. Sú orka fæst þegar örverurnar melta kolvetni (sykur). Á máli efnafraeðinnar heitir það að örverurnar oxi kolvetni.

Þær bakteríur sem lifa lausar í jarðvegi og geta gert þetta án aðstoðar annarra lífvera eru mjög háðar umhverfisáðstæðum. Fæða þarf að vera nægileg og lítið um súrefni í umhverfinu því súrefni spillir fyrir. Þessar áðstæður má helst finna í námunda við plöntur eða í rótarhveli plantna. Lífræn efni sem plöntur mynda berast út í jarðveginn og verða þar að fæðu fyrir bakteríurnar. Mestar líkur á súrefnisskortri eru í blautum jarðvegi og því verður níturbinding baktería helst á votum svæðum.

Þessar örverur hafa einnig þróað með sér eiginleika sem miða að því að draga úr slæmum áhrifum súrefnis. Margar þeirra eru slímmyndandi til að minnka áhrif loftsins á þær. Aðrar hafa komið nítrógen-
asanum fyrir í þykkveggja (loftþéttum) frumum sem ekki ljóstillífa en það er mikilvægt atriði því að súrefni myndast við ljóstillífun. Þær örverur sem ekki mynda slíkar þykkveggja frumur aðskilja oftast ljóstillífun og níturbindingu í tíma, þannig að ljóstillífun fer fram að degi til en níturbinding um nótt.

Þessar sjálfstæðu bakteríur binda að jafnaði mun minna nítur á hverja flatareiningu lands þar sem gróður er lítill. Samt sem áður geta þær skipt miklu máli því að þær eru útbreiddar. Gera má ráð fyrir að níturbinding þessara baktería á gróðurlitlu landi fari einkum fram vor og haust þegar tímabundinn súrefnisskortur verður í jarðvegi vegna vatnsmettunar.

Sífelld finna menn fleiri plöntutegundir sem njóta góðs af níturbindingu baktería sem lifa í rótarhveli þeirra. Þar á meðal eru nokkrar algengar íslenskar úthagaplöntur. Reiknað hefur verið út að níturbinding í íslenskum mýrum nemi a.m.k. 10 kg N/ha/ári (Hólmgeir Björnsson, 1980).

Blágrænir þörungar geta verið afkastamiklir við níturbindingu en þeir eru háðir vatni. Í Mývatni lifir blágrænn þörungur sem heitir *Anabaena flos-aquae* og er hann ein aðalþörungategund vatnsins. Hann nær sér á strik þegar aðrir þörungar hafa gengið á níturinnihald vatnsins. Við mælingar í Mývatni árið 1974 kom í ljós að níturbinding þörungans var um 80 kg N/ha/ári (Pétur Jónasson og Hákon Aðalsteinsson, 1979). Ef þessi níturbinding er skoðuð með tilliti til þess að bændur bera um 80–100 kg N/ha/ári á tún sín til að fá fulla uppskeru af þeim þarf engan að undra að Mývatn gefi mikið af sér.

Níturbinding örvera í sambýli

Hæfileiki örvera til að binda nítur er eftirsóttur eiginleiki sem margar plöntutegundir hafa nýtt sér. Víða í plönturíkinu, allt frá fléttum til háplantna, hafa þróast sambýlisform þar sem plantan nýtur góðs af níturbindingu örverunnar en örveran nýtur góðs af ljóstillífun plöntunnar.

Fléttur og blágrænir þörungar

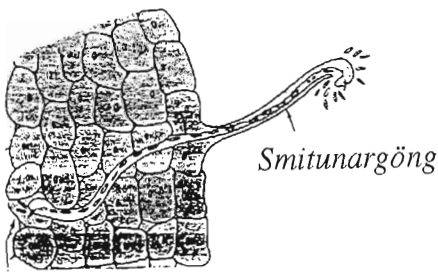
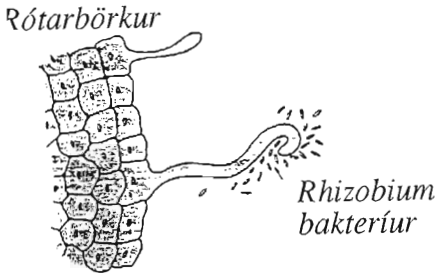
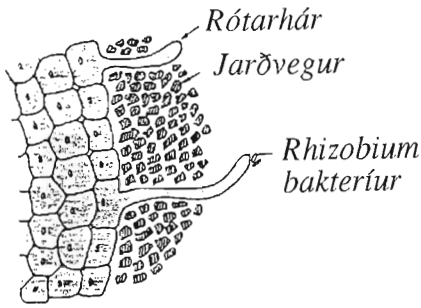
Fléttur eru sambýli svepps og þörungss. Þar er um að ræða svepp sem ekki getur lifað sjálfstætt nema hafa í þjónustu sinni ljóstillífandi lifveru. Í mörgum tilfellum er hér um blágrænan þörung að ræða. En stundum er ljóstillífandi þörungurinn grænþörungur. Þá gerist það stundum að þriðja tegundin er tekinn inn, níturbindingandi blágrænn þörungur en hann er þá látinn sjá um níturbindinguna en tillífar lítið, sem má sjá af því að hlutfall heterosysta vex úr um 4% í 20–30% (Sprent og Sprent, 1990)

Mosar og blágrænir þörungar

Það er nokkuð algengt að mosar séu með blágrænan þörung inni í þali sínu. Þetta sambýli er náíð, sem sést af því að eðli þörungans breytist oft og ljóstillífun hans leggst stundum alveg niður. Á sumum svæðum jarðar, einkum nálægt pólunum, er níturbinding þörunganna í sambýli við mosa mikilvæg uppspretta bundins níturs.

Háplöntur og blágrænir þörungar

Háplöntur nýta ekki blágræna þörung til að binda nítur fyrir sig, með einni undantekningu sem er ættkvíslin *Gunnera* sem er með *Nostoc* í blöðum sínum. Þar tillífar þörungurinn ekki. Eina hlutverk hans er



Barkfrumur örvast til skiptingar

7. mynd. Rótarhnýðismyndun hefst með því að rótarhár gefur frá sér boðefni sem kallar á níturbindandi bakteríur og örvar þær til skiptingar. Smitunargöng myndast og bakteríurnar synda inn í rótarbörkinn. Þar örva bakteríurnar plöntuna til að mynda rótarhnýði (teikning frá *Biologisk forskning* 1982).

að binda nítur andrúmsloftsins. Níturbindingin getur verið umtalsverð, eða um 70 kg N/ha á ári (Sprent og Sprent, 1990).

Sambýli blágrænna þörungna og annarra plantna hefur ekki gengið vel þróunarfræðilega séð. Sambýlið er enn frekar sjald-

gæft og það skiptir sennilega litlu máli fyrir frjósemi lands hér á landi.

Annað sambýlisform, sambýli níturbindandi baktería og háplantna hefur miklu meira að segja.

Sambýli baktería og háplantna

Einhvern tíma á þróunarbrautinni hafa háplöntur komist upp á lag með að nýta sér níturbindandi bakteríur. Sambýli þessara tveggja ólíku lífvera komst á þar sem plantan er þó ráðandi í sambýlinu og má líkja þessu við það þegar maðurinn fór að halda húsdýr. Plantan gerði bakteríurnar að húsdýrum sínum. Hún lokar þær inni í sérstökum líffærum (rótarhnýðum) á rótum sínum, fæðir þær og ver, en hirðir af-raksturinn.

Baunagrass er gott dæmi um þetta fyrirbrigði. Ferillinn er í stuttu máli þessi (7. mynd).

Á hverju vori vex ný rót út úr forðarótinni. Frá rótinni berast boðefni út í jarðveginn sem kalla á níturbindandi bakteríur af ættkvíslinni *Rhizobium*. Þær synda að rótinni og safnast saman við rótarhár þar sem mikið er af boðefninu. Göng opnast inn í rótarhárið, eftir því og inn í barklag rótarinnar. Þar myndar plantan hnýði sem vex og verður að allstórru kúlu. Inni í þessu hnýði er það umhverfi skapað sem gefur bakteríunum góða möguleika á að binda nítur úr lofti. Til þess að svo megi verða þarf að veita næringarefnum til þeirra og er það leyst með því að hafa hnýðið í góðum tengslum við sáldæðar rótarinnar en frá æðunum streyma næringarefni til bakteríanna. Við þessar aðstæður fjölga bakteríunum verulega.

Til þess að níturbindingin gangi vel þarf einnig að draga mjög úr súrefnismagni hjá bakteríunum. Lausn á því vandamáli er lyklatríði til að auka níturbindinguna. Það



8. mynd. Örverur sem geta bundið nítur andrúmsloftsins finnast í öllum jarðvegi en framleiðslan er mjög háð umhverfisaðstæðum. Minnst er hún í þurru, gróðurlitlu landi en úthagaplöntur eins og t.d. holurt njóta góðs af þessari starfsemi. Ljós. Jón Guðmundsson.

hefur verið leyst með undraverðum hætti. Í fyrsta lagi er hnýðið sjálf nokkuð þétt og hleypir lítt súrefni í gegn og í öðru lagi myndast í hnýðinu efni sem heitir leghemóglóbín og það efni bindur laust súrefni. Þetta efni er mjög líkt hemóglóbíni (blóðrauða) sem er í blóði okkar og gegnir þar því hlutverki að binda súrefni í lungum og flytja það til annarra hluta líkamans. Leghemóglóbín hefur sem sé það hlutverk í rótarhnýði baunagrassins að binda súrefni. Það hlutverk hefur hemóglóbín einnig í mannlíkamanum.

Sú spurning leitar óneitanlega á mann hvort hér séu tengsl á milli. Baunagrasíð ásamt nokkrum öðrum plöntutegundum, aðallega af ertublómaætt, myndar leghemóglóbín eins og skrattann úr sauðarleggnum án nokkurra þróunarfræðilegra

tengsla við annan hluta plönturíkisins. Getur verið að plönturnar hafi fengið erfðafræðilegar upplýsingar, svokölluð gen, frá dýrum, um hvernig á að búa til leghemóglóbín? Er þetta fyrirbrigði dæmi um náttúrulega „gensplæsun“?

Þegar þessi nánú tengsl hafa komist á milli belgjurta og baktería margfaldast níturbindingin frá því sem hún er hjá sjálfstæðum bakteríum. Níturbindingin getur nú numið 50–200 kg N/ha/ári og fullnægt þannig „þörfum“ lífríkisins á viðkomandi svæði. Belgjurtir geta því haft mikil áhrif á frjósemi lands.

Eftir að nítur hefur þannig bundist inn í lífríkið getur það haldist þar lengi. Baunagrasíð tapar sífellt einhverju af því nítro sem er bundið í rótarhnýðunum út í jarðveginn. Hluti plöntunnar er og étinn

og nítrið dreifist þannig og skilst frá dýrum sem þvagefni eða þvagsýra. Einnig drepst hluti plöntunnar og nítrið fellur þannig til jarðar sem prótein eða amínósýra.

Meginhluti þess níturs sem er á viðkomandi svæði er bundinn á þessu stigi. Það er í lifandi jarðvegsdýrum, örverum og lífrænu efni. Þess vegna nýtast áburðarefni sem borin eru á jarðveg aldrei nema að hluta til plöntuvaxtar. Meginhluti áburðarefnanna binst í lifandi eða lífrænu efni.

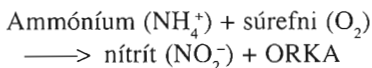
En eftir að sundrandi lífverur hafa melt þessar plöntu- og dýraleifar skilja þær við nítrið á ammóníumformi, sem í jarðvegi verður að ammóníumjón (NH_4^+). Hún er plúshlaðin og helst því vel í jarðvegi og ammóníum geta plöntur tekið beint upp og endurnotað. Það er því næringarefni fyrir plöntur. *En ammóníum er einnig fæða fyrir örverur.* Það er orkumikið efni sem örverur geta melt og nýtt sér orkuna til vaxtar. Það er því eftirsótt efni, bæði af plöntum og sumum bakteríum.

Á 9. mynd er einfölduð níturbinding sýnd.

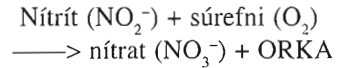
Níturtap

Ammóníak er orkumesta form níturs. Á máli efnafræðinnar kallast það að það sé afoxaðasta form N og við meltingu þess (oxun þess) losnar orka sem örverur geta nýtt. Örverurnar sem geta nýtt ammóníak sem fæðu eru af ættinni Nitrobakteriaceae. Vaxtarhraði þeirra er lítið sem bendir til þess að fæðan sé tormelt eða erfitt að ná henni.

Fyrst koma til skjalanna bakteríur af ættkvíslinni *Nitrosomonas* sem nýta ammóníum sem fæðu og melta það í nítrít og fá úr því orku.



Næst koma bakteríur af ættkvíslinni *Nitrobacter* sem melta nítrít í nítrat og ná þannig í orku.



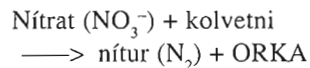
Allar eru þessar bakteríur frumbjarga og er koltvísýringur kolefnisgjafi þeirra.

Plöntur geta notað nítrat (NO_3^-) sem næringarefni en þurfa fyrst að afoxa það í ammóníum (NH_3). Ef lítið er um nítur í jarðveginum eru því litlar líkur á að nítrið tapist því að plönturnar taka nítratið upp um leið og það myndast. Hér lýkur hringnum oft og nítrið nýtist gróðrinum aftur.

En ef ofgnótt er af nítrati í jarðveginum er fjandinn laus. Gallinn er sá að nítrat er með *mínushleðslu* og fer því á flakk þar sem jarðvegurinn heldur því ekki. Það getur þá tapast úr jarðveginum. Oft berst nítratið út í vötn með ám og lækjum og veldur mengunaráhrifum. Þau geta komið fram í því að ofvöxtur hleypur í þörungavöxtinn. Við rotnun þörunganna eyðist súrefni í vötnunum sem hefur mjög slæmar afleiðingar.

En nítratið getur einnig borist niður í neðri jarðlög og jafnvel í grunnvatnið. Þar er viðvarandi súrefnisskortur og þá koma til skjalanna bakteríur (t.d. bakteríur af ættkvíslinni *Pseudomonas*) sem hafa komist upp á lag með að nota súrefnið í nítratínu á svipaðan hátt og dýr nota súrefni andrúmsloftsins.

Þessar örverur melta þá lífræn efni en nota nítrat sem rafeindaviðtaka. Þær hirða súrefnið en skilja nítrið eftir á N_2 -formi, sem þá stígur upp í gufuhvolfið enda er það lofttegund.



Á þennan hátt tapast nítur sem næringarefni fyrir plöntur út úr lífkerfinu.

Ekki er vitað hve mikið af níttri tapast á þennan hátt hér á landi og kannski er það ekki mikið. Það hverfur a.m.k. í skuggann af annars konar fyrirbrigði og öllu alvarlega, sem er tap næringarefna þegar jarðvegur fýkur á haf út.

Önnur næringarefni

Fjölmörg önnur efni eru notuð til að fullkomna byggingu lífvera, til að koma af stað efnabreytingum, rafboðum og orkuflutningum. Þau eru yfirleitt kölluð steinefni því að þau eru ekki notuð í miklum mæli við bygginguna.

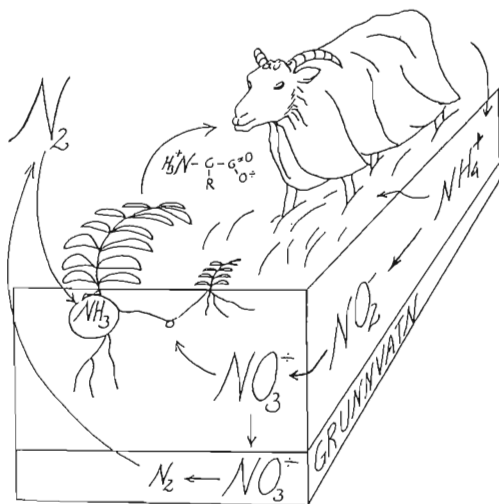
Fyrst ber að nefna næringarefni sem er lítið notað sem byggingarhluti í lífverum en hins vegar mikið notað í sambandi við orkuflutninga og geymslu upplýsinga. Þetta efni er fosfór.

Fosfór (P) er í jarðvegi á jónaformi sem fosfórsýra ($H_2PO_4^-$) og er mínushlaðið. Þrátt fyrir mínushleðsluna er jónin stöðug því að hún binst í torleyst efnasambönd með kalki, áli eða járn. Fyrst eftir að fosfór losnar úr lífrænum efnasamböndum er hann auðleystur en með tímanum binst hann fastar og ef efnið er ekki tekið upp af lífverum verður smám saman æ torsóttara að ná því aftur inn í lífríkið.

Lúpínan á reyndar auðvelt með að ná í torleystan fosfór úr jarðvegi, sem skýrir hluta af velgengni þeirrar plöntu hér á landi (sjá grein um belgjurtir í þessu riti).

Annað mikilvægt næringarefni er kalí (K). Það er ekki byggingarefni í lífverum en er hins vegar eitt mikilvægasta atómið sem er notað við boðskipti frumanna og efnaupptöku.

Kalí í jarðvegi er smá plúshlaðin jón, auðleyst í vatni en helst stöðug í jarðvegi því að mínushlaðnar agnir jarðvegsins halda í hana.



9. mynd. Hér má sjá einfaldaða mynd af níturferli. Um 78% af andrúmsloftinu er nítur (N_2). Níturbindandi bakteríur í rótarhnyðum belgjurta binda N_2 í ammóníum (NH_3). Í belgjurtum er níttrið aðallega í ammóníumsýrum ($H_3N-CHR-COO$). Frá plöntunni berst níttrið til dýra. Við fall plantna og dýra berst níttrið til jarðvegsins í ammóníumsýrum eða öðrum stórum sameindum, sem smádýr éta og skila af sér ammóníumjónum (NH_4^+). Ammóníumjónin er tekin upp af plöntum en hún er einnig fæða fyrir örverur sem melta hana í níturat (NO_3^-). Níturat er tekið upp af plöntum en þar sem það er mínushlaðið berst það oft niður í súrefnissnaud jarðvegslög. Þar eru bakteríur sem nýta súrefni nítratsins en sleppa níttrinu lausu sem þá berst til andrúmsloftsins aftur.

Fjölmörg önnur efni eru einnig notuð í minna mæli í lífverum en ekki verður rætt um þau hér.

Frjósemi

Plöntur þurfa á fjölmörgum efnunum að halda. Aðeins fá þeirra eru af skornum skammti í umhverfinu. Engin keðja er

sterkari en veikasti hlekkurinn og á sérhverjum tíma er eitt næringarefni mest takmarkandi fyrir vöxt plantna. Oft er það nítur sem vantar. Í tímans rás hafa nokkrar lífverur þróað með sér hæfileika til að bæta úr þeim skorti og nokkur sambýlisform hafa orðið til. Þegar bætt er úr níturskorti eykst frjósemi lands yfirleitt. Þessar lífverur er gott að þekkja því hægt er að stuðla að aukinni frjósemi lands með því að hlúa að þeim.

Þakkarorð

Borgþór Magnússon og Halldór Þorgeirsson, RALA, gáfu mér góð ráð við samningu þessarar greinar. Hólfríður Sigurðardóttir RALA las greinina yfir og færði margt til betri vegar. Kann ég þeim bestu þakkir fyrir.

Jón Guðmundsson er plöntulífeðlisfræðingur og sérfræðingur við Rannsóknastofnun landbúnaðarins.

Heimildir

- Biologisk forskning. Serie A, bind 5. Højere organisationsniveauer. Universitetets zoologiske museum. Gyldendal. 1982
- Hólmeir Björnsson, 1980: Niturnám gróðurs úr andrúmslofti. Freyr 76: 104-110
- Jónatan Hermannsson, 1986: Rannsóknir á belgjurtum hérlendis. Nýting belgjurta á Íslandi. Fjölrit Rala nr. 121: 5-14
- Pétur M. Jónasson og Hákon Aðalsteinsson, 1979: Phytoplankton production in shallow eutrophic Lake Mývatn, Iceland. Ecology of eutrophic subarctic Lake Mývatn and the River Laxá. 113-138
- Sprent, J.I. og P. Sprent, 1990: Nitrogen fixing organisms, pure and applied aspects. Chapman and Hill. 256 bls.



8. Ánamaðkar í lúpínubreiðum

Hólmfríður Sigurðardóttir

Á örfoka landi er jarðvegur yfirleitt snauður af næringarefnum enda á gróður og jarðvegslíf þar erfitt uppdráttar. Alaskalúpína, *Lupinus nootkatensis*, er ein þeirra belgjurta sem reynst hafa vel til uppgræðslu á láglendi. Kostir lúpínunnar sem landgræðslujurtar felast einkum í að hún þarfnast ekki áburðargjafar, myndar samfelldar breiður fáum árum eftir að henni er sáð, auðgar jarðveginn af lífrænum efnum og nærir jarðvegslífverur. En lúpínan er ekki gallalaus því hún getur breiðst inn á gróið land og er hörð í samkeppni við lágvaxinn gróðurinn. Því ber að sýna aðgát við dreifingu hennar.

Á Rannsóknastofnun landbúnaðarins er unnið að rannsóknum á ánamaðkum í lúpínubreiðum. Markmið þeirra er að afla upplýsinga um tegundasamsetningu og framleiðslugetu ánamaðka eftir mismunandi framvindustigum alaskalúpínu og þátt þeirra í niðurbroti lúpínuleifa. Vísindasjóður styrkir þessar rannsóknir en þær tengjast öðrum rannsóknum stofnunarinnar á vistfræði lúpínunnar.

Jarðvegslífverur

Mikillar þekkingar hefur verið aflað á gróðri og lífverum ofanjarðar en þegar kemur að jarðveginum skortir upplýsingar (1. mynd a). Fáar rannsóknir hafa verið gerðar á jarðvegslífi, hringrás næringarefna og uppbyggingu lífræns efnis í jarðvegi og áhrifum ræktunar á þessa þætti. Jarðvegurinn hefur oft verið meðhöndlaður sem lífvana efni.

En jarðvegurinn er síður en svo lífvana heldur er hann lifandi auðlind. Undir hverju fótspori leynist aragrúi lífvera með fjölbreytt útlit, sem eru ekki síður marg-

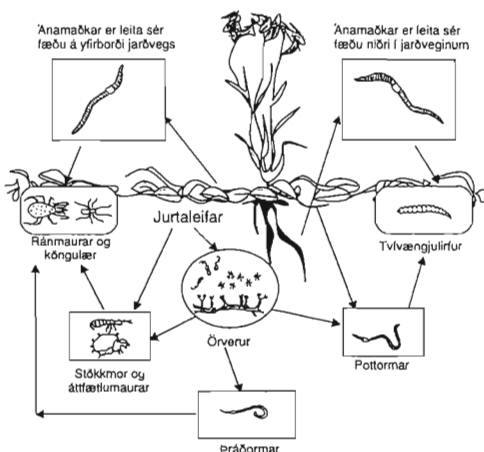
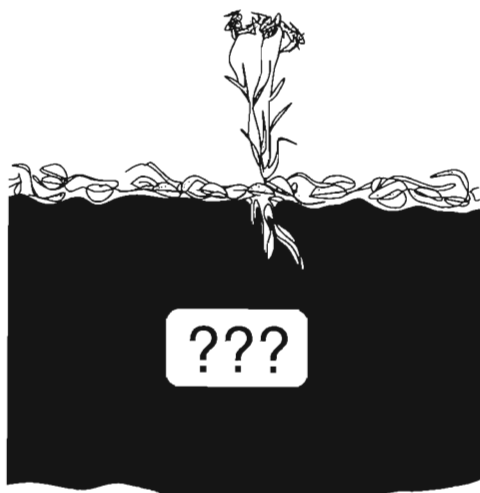
breytilegar en lífverur á yfirborðinu (1. mynd b).

Helgi Hallgrímsson náttúrufræðingur komst eitt sinn svo að orði að jarðvegurinn væri nokkurs konar meltingarfæri gróðursins og að enginn raunverulegur jarðvegur yrði til án starfsemi jarðvegsdýra (3).

Ánamaðkar

Allir þekkja ánamaðka, þessi teygjanlegu móleitu kvikindi sem koma í ljós ef við rótum í gördum okkar og þegar þeir skriða upp úr jörðinni í rigningum. Einnig rekumst við á auglýsingar á hverju sumri þar sem ánamaðkar eru grimmt auglýstir í beitu fyrir sportveiðimenn. Þessir risar jarðvegsins gera þó miklu meira gagn á annan hátt, t.d. með því að auka frjósemi jarðvegs.

Ánamaðkar tilheyra liðormum (Annelida). Um 3000 tegundir ánamaðka hafa fundist í heiminum og fleiri eiga eflaust eftir að koma í leitirnar. Á Íslandi eru að minnsta kosti 10 tegundir ánamaðka sem



1. mynd. a) Fáar upplýsingar eru til um jarðveg og jarðvegslíf. b) Jarðvegurinn er lifandi auðlind. Jarðvegslífverur sem þar búa eru mikilvægir hlekkir í lífkeðju jarðarinnar. Teikn. Hólmfríður Sigurðardóttir.

allar tilheyra ættinni Lumbricidae. Til fróðleiks má nefna að á Norðurlöndunum eru þekktar tæplega 20 tegundir.

Ánamaðka má þekkja á því að þeir eru liðskiptir. Húðin er mjúk og skipt með grunnnum þverskorum í fjölmarga liði. Þeir eru sívalir, nema aftast þar sem búkurinn er dálítið flatvaxinn (3. mynd). Ánamaðkar eru tvíkynja sem þýðir að það myndast bæði egg og sæði í hverjum maðki. Fullorðnu dýrin hafa um sig belti sem er áberandi á æxlunartímanum. Við æxlun gefur beltið frá sér slím er myndar slímhólk utan um maðkinn. Hólkurinn færir smám saman fram af ánamaðkinum, lokast, þornar og myndar kúlulaga egghylki með seigu húði. Egghylkin liggja í efsta moldarlaginu. Þroskunartími þeirra er um það bil eitt ár og fer eftir hita- og rakastigi. Æxlun og framleiðsla egghylkja getur farið fram allt árið ef frost fer ekki djúpt í jörðu en nær þó yfirleitt hámarki á vorin og á haustin. Flestar tegundir ánamaðka fjölga sér með kynæxlun en sumar tegundir fjölga sér með meyfæðingu en brögð

eru að því að fóstur þroskist ekki í egg-hylkjunum eftir þess konar æxlun.

Ánamaðkar gera mismunandi kröfur til umhverfisins. Sumar tegundir eru því útbreiddari en aðrar. Á norðlægum slóðum er algengt að 2–5 tegundir lifi saman í jarðvegi en þó getur ánamaðka vantað alveg, t.d. í mjög blautum og súrum jarðvegi (6, 8).

Nauðsynlegt er fyrir ánamaðka að vera gæddir ríkri aðlögunarhæfni til að geta tekist á við margvíslegar og oft óstöðugar aðstæður í jarðveginum. Breytileiki í byggingu, æxlun og atferli hefur gert ólíkum tegundum kleift að aðlagast mismunandi aðstæðum (7). Eiginleikar jarðvegs, kornastærð, magn lífrænna efna, raki og hitastig eru umhverfisþættir sem áhrif hafa á ánamaðka.

Hvaða gagn gera ánamaðkar í jarðvegi?

Frá náttúrunnar hendi eru ánamaðkar sérhæfðir í að brjóta niður lífrænar leifar. Fæða þeirra er fjölbreytt en þeir nærast

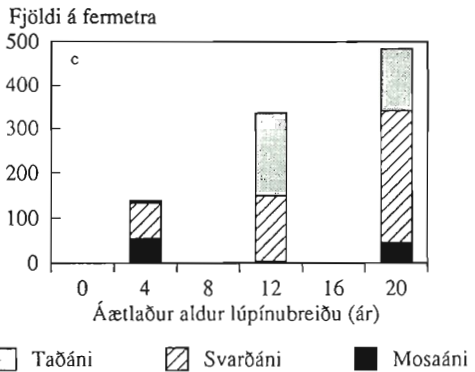
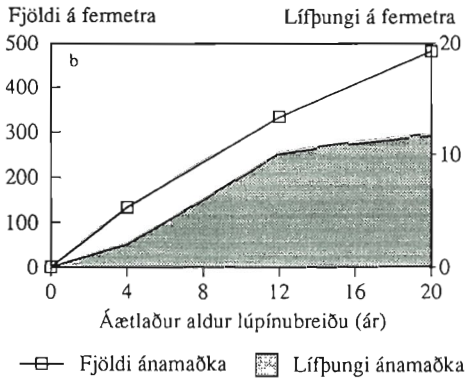
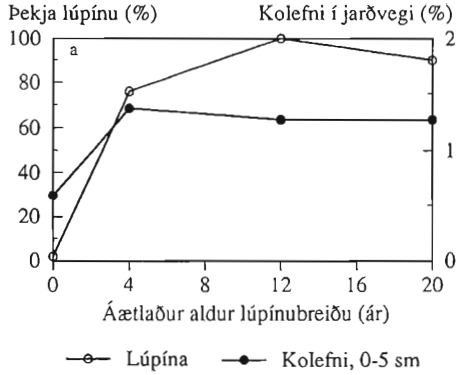
einkum á rotnandi leifum plantna og dýra, en gæða sér einnig á smásæjum jarðvegs-lífverum sem þeir innbyrða með moldinni. Sameiginlegt með öllum tegundum er að þær mylja og blanda saman gróðurleifum og jarðvegi og stuðla að auknu niðurbroti þeirra. Að lokum enda þessar leifar sem ólífærn efnasambönd en þá fyrst getur gróðurinn nýtt sér næringarefni á nýjan leik.

Flestar tegundir ánamaðka grafa bæði lóðrétt og lárétt göng í jarðveginn við fæðunám sitt. Þetta veldur því að jarðvegur í mismunandi jarðvegslögum blandast saman, loftrými hans eykst og yfirborðsvatn sígur auðveldlega niður í hann. Í meltingarvegi ánamaðka mylst fæðan og aukið yfirborð hennar verður aðgengilegt örverum. Ánamaðkar fóðra göngin með næringarríku slími og saur svo þau falli ekki saman. Sumar tegundir skila hluta af saurinum upp á yfirborðið og má oft sjá saurklepra við op ganganna (8). Gott dæmi um hagnýta þýðingu ánamaðka er að rætur plantna fylgja oft ánamaðkagöngum. Þær nýta sér þannig minni mótstöðu í jarðveginum og einnig næringarefni í ánamaðka-saur og slími sem þekur veggina.

Ánamaðkar í lúpínubreiðum í Heiðmörk við Reykjavík

Það tekur lúpínuna um 3 ár að ná þeim þroska að blómgastr og bera fræ. Hún myndar þessar breiður fáum árum eftir að hún breiðist inn á svæði og í kjölfarið verða miklar breytingar á magni lífræna efna í jarðvegi (1), (2. mynd a).

Við rannsóknir Rala á vistfræði alaskalúpínu í Heiðmörk veittu menn athygli miklum fjölda ánamaðka í breiðunum. Sumarið 1991 var ákveðið að afla grunnupplýsinga um framgang ánamaðka í lúpínunni. Í Heiðmörk voru tekin jarðvegssýni úr lítt grónum mel utan við



2. mynd. Háimelur í Heiðmörk. Breytingar á a) þekju lúpínu (vinstri ás) og kolefnismagni í jarðvegi (hægri ás), b) meðalfjölda og meðallífþunga (g þurrvig) ánamaðka, c) tegundasamsetningu eftir mismunandi framvindustigum lúpínubreiðu. Teikn. Hólmfríður Sigurðardóttir.



3. mynd. Stórani, *Lumbricus terrestris*, lifir í frjósömum jarðvegi. Á framendanum kemur beltið vel í ljós. Ljós. Hólmfríður Sigurðardóttir.



4. mynd. Taðáni, *Lumbricus rubellus*, er algengur í gömlum lúpínubreiðum. Ljós. Hólmfríður Sigurðardóttir.

lúpínubreiðu, í jaðri breiðunnar, í miðju hennar þar sem lúpínan var nær einráð og í elsta hluta breiðunnar þar sem hún var tekin að gisna.

Ánamaðkar fundust ekki í melnum fyrir utan lúpínubreiðuna en hins vegar fundust 3 tegundir ánamaðka þegar inn í hana var komið (1. tafla).

Fjöldi og líffungi ánamaðka var mun meiri í elsta hluta breiðunnar en þar sem hún er að nema land (2. mynd b). Tegundirnar þrjár fundust á öllum framvindu- stigum lúpínunnar en tölverður munur var í tegundasamsetningu eftir aldri breiðunnar. Smávaxnar tegundir eins og mosaáni og svarðáni, sem lifa í groti á yfirborði jarðvegsins, voru nær einráðar í jaðri breiðunnar. Þetta eru harðgerar tegundir með norðlæga útbreiðslu og finnast víða í úthaga. Bendir þetta til að þær séu dugandi landnemar í næringarsnaudum jarðvegi og má ætla að þær gegni mikilvægu hlutverki við jarðvegsmyndun í lúpínubreiðunum (2. mynd c).

Hlutdeild taðána (4. mynd), sem er stórvaxnari og lifir neðar í jarðveginum, var mest þar sem lúpínan hefur búið um sig í um það bil 12 ár en var fremur lítil í jaðri breiðanna. Þessi tegund er einnig algeng í frjósömum jarðvegi hérlendis (4).

Lúpínan er stórvaxin jurt og er sinu- myndun mikil í breiðunum. Stönglar eru einkum áberandi og mynda samfellt botnlag. Athuganir á niðurbroti lúpínuleifa hafa sýnt að ummyndun þeirra er mest þar sem mikið er um ánamaðka og lúpínan myndar samfelldar breiður. Blöð eru nær horfin vorið eftir að lúpínan fellir laufið og algerlega horfin að hausti. Stönglarnir rotna mun hægar en blöðin og er um helmingur þeirra eftir að hausti. Má ætla að lúpínusina sé mikilvæg fæðuuppspretta fyrir ánamaðka og þeir flýti fyrir losun næringar- efna sem ella hefðu verið bundin í sínunni.

Íslensk heiti	Latnesk heiti
Mosaáni	<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny)
Svarðáni	<i>Dendrodrilus rubidus</i> (Savigny)
Taðáni	<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister

Flutningur ánamaðka í ónumin svæði

Hér á landi hefur árangur hefðbundinna aðferða við landgræðslu einkum takmarkast af lélegri jarðvegsbyggingu og skorti á plöntunæringarefnum. Fjöldmargar erlendar rannsóknir sýna að frjósemi jarðvegs og framleiðslugeta landsins eykst eftir að ánamaðkar hafa verið fluttir í næringarsnauð svæði (2, 5, 9).

Í 7 ára lúpínubreiðu í landgræðslugirðingu bænda á Markarfljótsaurum er lítið um ánamaðka. En í stakri gróðurtorfu í

nokkurri fjarlægð er talsvert um ánamaðka og hafa þeir ekki getað borist yfir í lúpínubreiðuna að neinu ráði á þeim stutta tíma sem liðinn er frá sáningu hennar. Sumarið 1992 var ánamöðkum safnað úr lúpínubreiðum í Heiðmörk og settir út í þetta svæði (5. mynd). Í Heiðmörk eru þetta náttúrulegir landnemar í breiðunum og berast þangað af sjálfsdáðum úr nálægum gróðurtorfum.

Athuganir á afkomu ánamaðkanna á Markarfljótsaurum síðar um haustið sýndu að þeir höfðu lifað af sumarið þrátt fyrir



5. mynd. Ánamaðkar fluttir í lúpínubreiðu á Markarfljótsaurum þar sem lítið er um maðka. Ljós. Hólmsfríður Sigurðardóttir.

þurrkatíð þessa tæpa tvo mánuði sem voru liðnir frá því að þeim var sleppt. Vorið 1993 kom í ljós að 30–95% ánamaðkanna höfðu lifað af veturinn. Verður fróðlegt að fylgjast með þeim áfram til að fá staðfestingu á því að tekist hafi að koma upp ánamaðkastofni á þessu rýra svæði.

Lokaorð

Rannsóknir í Heiðmörk sýna að ánamaðkar eru mikilvægur þáttur í vistkerfi lúpínubreiða. Þeir fylgja fljótt í kjölfar lúpínu er hún nemur land á næringarsnauðum svæðum ef þeir eru í næsta nágrenni.

Náttúruleg dreifingarhæfni ánamaðka er takmörkuð og langur tími getur liðið áður en þeir ná að berast í einangruð gróðurlandi. Flutningur ánamaðka í ný landgræðslusvæði, þar sem ánamaðkar finnast ekki eða eru í litlum mæli, getur haft áhrif á frjósemi jarðvegs á þessum svæðum.

Auk þess að bæta jarðvegsskilyrði eru ánamaðkar mikilvæg fæða fyrir ýmsar fuglategundir. Geta þeir því átt þátt í að auka fjölbreytni dýralífs á landgræðslusvæðum og flýtt fyrir jarðvegssuppbyggingu.

Hér á landi er þekking á jarðveginum sem vistkerfi í molum. Reynslan hefur þó sýnt okkur að jarðvegurinn getur auðveldlega smogið úr greipum okkar. Því er nauðsynlegt að efla rannsóknir í jarðvegslíffræði í tengslum við ræktunar- og landgræðsluaðgerðir til að öðlast skilning á uppbyggingu lífræns efnis í jarðvegi, þróun hans og ástandi á hverjum tíma.

Hólmfríður Sigurðardóttir er jarðvegslíffræðingur við Rannsóknastofnun landbúnaðarins.

Heimildir

1. Borgþór Magnússon, 1992. Vistfræði alaskalúpínu. Lesbók Morgunblaðsins, 23. 5. 1992, bls. 12. Í greinarfloknum: Rannsóknir á Íslandi, í umsjón Sigurðar H. Richter.
2. Curry, J.P., 1988. The Ecology of Earthworms in reclaimed soils and their influence on soil fertility. pp. 251-261. Í: C.A. Edwards & F. Neuhauser (ritstj.). SPB Academic Publishing: 251-256.
3. Helgi Hallgrímsson, 1969. Lífið í jarðveginum. Ársrit Ræktunarfélags Norðurlands 66: 31-68.
4. Hólmfríður Sigurðardóttir og Guðni Þorvaldsson, 1994. Ánamaðkar í sunnlenskum túnum. Búvísindi, í prentun.
5. Hoogerkamp, M., H. Rogaar, & H.J.P. Eijsackers, 1983. Effect of earthworms on grassland on recently reclaimed polder soils in the Netherlands. Í: Earthworm ecology. From Darwin to vermiculture (ritstj. J.E. Satchell). Chapman and Hall, London: 85-105.
6. Lavelle, P., 1983. The structure of earthworm community. Í: Earthworm ecology. From Darwin to vermiculture (ritstj. J.E. Satchell). Chapman and Hall, London: 151-160.
7. Lavelle, P., 1988. Earthworm activities and the soil system. Biology and Fertility of Soils 6: 237-251.
8. Lee, K. E., 1985. Earthworms. Their ecology and relationships with soils and land use. Academic Press. Australia. 411 bls.
9. Springett, J.A., 1992. Effect of introducing earthworms into horticultural land previously denuded of earthworms. Soil Biology & Biochemistry 24, 12: 1615-1622.



9. Jarðvegseyðing á Haukadalsheiði og í nágrenni

Guttormur Sigbjarnarson

Haukadalsheiði og næsta nágrenni hennar er nú eitt helsta uppgræðslusvæði Landgræðslunnar. Það var því vel til fundið að rannsaka ástand hennar áður en endurgræðsla hófst. Þar eð niðurstöður þessara rannsókna hafa ekki komið annars staðar fyrir sjónir almennings en í grein í Náttúrufræðingnum 1969 varð það að samkomulagi milli mín og ritstjórnar „Græðum Ísland“ að ég tæki saman töluvert stytta útgáfu af greininni og kynnti þar allar þelstu niðurstöður mínar.

Á árunum 1964–1966 vann ég að landmótunarfræðilegri rannsókn á Haukadalsheiði og næsta nágrenni hennar, þar sem áhersla var lögð á uppbyggingu jarðvegsþekjunnar og síðar eyðingu hennar. Á þessum árum stundaði ég nám í landmótunarfræði við háskólann í Osló og var þessi rannsókn undirstaða að prófritgerð minni þar (Guttormur Sigbjarnarson 1967). Meginniðurstöður þessara jarðvegsrannsókna birtust árið 1969 í Náttúrufræðingnum í grein sem nefnist: Áfok og uppblástur – þættir úr gróðursögu Haukadalsheiðar (Guttormur Sigbjarnarson 1969).

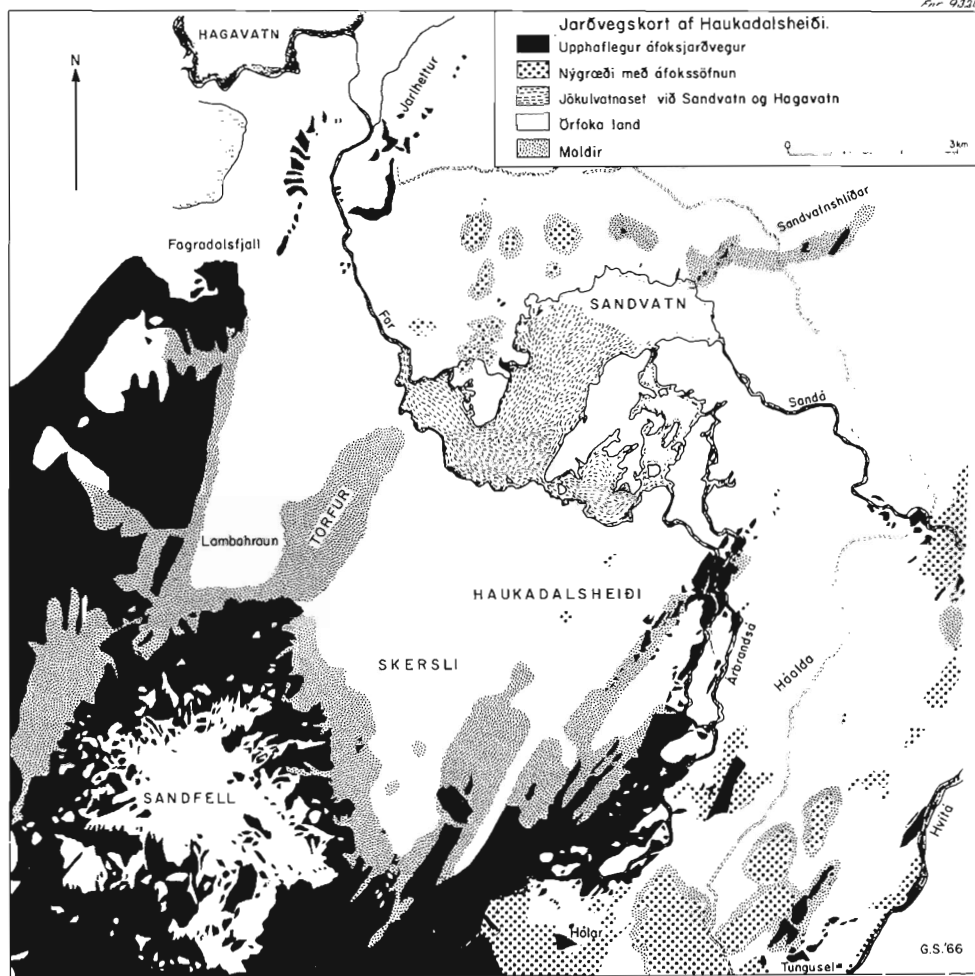
Við framkvæmd rannsóknanna var reynt að fylgja eftirfarandi grundvallaratriðum:

- 1) Að velja afmarkað rannsóknarsvæði þar sem jarðvegseyðing væri í fullum gangi.
- 2) Að gera yfirlit yfir landmótun á svæðinu.
- 3) Að rannsaka myndunarsögu áfoksjarðvegsins.
- 4) Að rannsaka eðli, orsakir og sögu jarðvegseyðingarinnar.

Rannsóknarsvæðið nær frá efstu bæjum í Biskupstungum að Hagavatni við Langjökul (1. mynd). Það liggur beggja vegna Árbrandsár, en svo heitir Tungufljót ofan byggðar upp að Sandvatni en Far ofan þess. Nafnið Haukadalsheiði er í raun og veru nafn á aðeins hluta rannsóknarsvæðisins en ég hef þó kosið að nota það. Lægsti hluti svæðisins liggur í hinni gróðursælu hlíð ofan við Haukadal (3. mynd). Þaðan teygir það sig allt upp til jökla, svo að það ætti að gefa góðan þverskurð af myndun áfoksjarðvegs á svæðinu og eyðingu hans.

Eftirfarandi rannsóknaraðferðir urðu fyrir valinu:

- 1) Mæld voru snið gegnum áfoksjarðvegin þar sem þekkt öskulög voru notuð sem mælikvarði á þykkunarhraða hans á ýmsum tímum, og þá um leið á magn lausra fokefna á hverjum tíma.
- 2) Gerðar voru kornastærðarmælingar á steinefnainnihaldi áfoksjarðvegsins frá mismunandi tímum.
- 3) Rannsókuð var kornagerð og kornalögun áfoksins.



1. mynd. Jarðvegskort af Haukadalsheiði, dregið eftir flugljósmyndum frá árinu 1960.

4) Gerðar voru ýmsar athuganir á jarðvegssrofi á rannsóknarsvæðinu, þ.e. á eðli þess og orsökum. Því miður reyndist rannsóknartíminn of stuttur til þess að unnt væri að koma við beinum mælingum á hraða jarðvegseyðingar.

Jarðvegsmýndun

Áður en lengra er haldið verður vikið nokkrum orðum að því hvernig landið leit út þegar jöklar hopuðu af því í lok síðasta jökulskeiðs fyrir um það bil 10.000 árum,

þar sem það er sú undirstaða sem áfoksjarðvegurinn hvílir á. Hvarvetna um landið blasa við augum verksumimerki jökla, svo sem hvalbök, jökulrispur, grettistöð, jökulruðningar og malarásar, ásamt malar- og sandeyrum sem jökulvötn byggðu upp.

Vegna heljarfargs jökulhvelsins seig landið nokkuð í sæ á jökulskeiðunum. Nokkur tími leið áður en landið lyfti sér í sömu skorður aftur þegar jöklarnir bráðnuðu, svo að hafið flæddi inn yfir láglandi. Auk brimþrepa og lábarinnar malar við

fyrirverandi fjöruborð skildi hafið eftir sig verulegt magn af lagskiptum sjávarsetlögum, sandi, mélu og leir.

Jurtagróður hefur að öllum líkindum numið land nærri því jafnskjótt og jöklarnir hörfuðu af því. Mjög hefur þó landið haft annan svip en nú er því að enginn var þá áfoksjarðvegurinn og engin var þá mýrin, heldur var yfirborð landsins þá aðeins nakin klapparholt, grýttar melöldur, grettistök, malar- og sandeyrar (4. mynd), ásamt tiltölulega sléttum hafsbotni sem smátt og smátt reis úr hafi.

Jarðvegsmyndun hefur sennilega breytt mestu um útlit landsins. Þurrlendi þaktist smátt og smátt áfoksjarðvegi og mýrar mynduðust þar sem nægur jarðraki var fyrir hendi. Verksummerki jökulsins hjúpuðust því jarðvegi sem náði mestri þykkt í lægðum, þó að hann sveipaði einnig hæðir og hóla (3. mynd). Jarðvegur, og þar með gróður, er þó óviða algerlega samfelldur. Í honum eru að jafnaði stærri eða minni eyður sem ýmist eru þaktar jökulruðningi, mól, sandi, eða þá að berggrunnur kemur í ljós. Þar sem eyðurnar mæta gróðurlendinu er markalínan nærri alls staðar skýrt afmörkuð með nær lóðréttu þrepi þar sem gróðurinn liggur hærra. Þrep þetta er mjög misjafnlega hátt, allt frá fáeinum sentímetrum og upp í 5–6 metra. Það hefur verið nefnt rofbarð þar sem vindrofið er augljóst, annars staðar er það í daglegu tali nefnt moldarbarð (5. mynd). Ég mun hér á eftir nota orðið rofbarð um þetta þrep.

Áfok og áfoksjarðvegur

Jarðvegsmyndun á Íslandi skipar algera sérstöðu miðað við nágrannalöndin beggja vegna Atlantshafs, eins og reyndar svo margt í jarðmyndunum þess. Það sem við Íslendingar nefnum mold eða moldarjarðveg finnst þar varla (Björn Jóhannesson 1961). Annars staðar, t.d. í Noregi, er



2. mynd. Greinarhöfundur við rannsóknastörf.

jarðvegsmyndun á þurrlendi mjög hægfara og steinefnainnihald jarðvegsins byggist nær einvörðungu á þeim lausu jarðefnum sem jöklarnir skildu eftir (Låg 1955).

Hvernig hefur svo þykkur jarðvegur getað myndast á Íslandi á svo stuttum jarðsögulegum tíma? Ef litið er á dreifingu hans liggur hann nokkuð jafnt yfir hæðir og lægðir og virðist þar að auki án teljandi tengsla við undirlag sitt. Jarðvatnsstaðan ein virðist hafa ráðið hvort á staðnum hefur myndast áfoksjarðvegur eða mýri. Að þessu athuguðu er vindurinn eina hugsanlega aflið sem getur hafa dreift honum þannig. Steinefnainnihald íslenska jarðvegsins er því tilkomið við áfok.

Um 3,6% af þurrlendi jarðar er þakið áfoksjarðmyndunum. Þær er fyrst og fremst að finna umhverfis eyðimerkur. Þær finnast einnig á allbreiðu beltinu í Evrópu og Ameríku sunnan við hámarksútbreiðslu-



3. mynd. Gróðursæl hlíðin ofan Haukadals. Horft til Bjarnarfells. Ljós. Guttormur Sigbjarnarson.



4. mynd. Örfoka land við Austurtofur við ósa Árbrandsár úr Sandvatni. Bláfell í baksýn. Ljós. Guttormur Sigbjarnarson.

svæði meginjökla á undangengnum jökulskaiðum. Á vísindamáli hafa slíkar jarðmyndanir verið nefndar löss (e. loess, þ. löss).

Íslensk mold fellur undir hugtakið löss í víðtækustu merkingu þess orðs, þar eð hún er vindflutt set með mjög svipaða eðliseiginleika og aðrar lössmyndanir (Steinn Emilsson 1931, Björn Jóhannesson 1960). Efnasamsetning hennar er aftur á móti verulega frábrugðin þeirri sem margir höfundar telja að löss þurfi að hafa, og þá sérstaklega hve lítið kalk (CaCO_3) er í henni. Íslenski áfoksjarðvegurinn mun að mjög verulegu leyti vera byggður upp úr eldfjallaösku, eins og síðar verður rætt í þessari grein. Það mætti því vel hugsa sér að nefna hann eldfjallalöss. Í íslensku máli hefur það einnig verið mjög á reiki hvaða hugtök hafa verið notuð yfir áfoksjarðveg. Ég hef valið þann kost að nota orðið áfok yfir öll þau fokefni sem safnast fyrir á gróðurlendi og orðið áfoksjarðvegur yfir þann þurrlandisjarðveg sem byggst hefur upp vegna áfokssöfnunar. Þessi orð hafa áður verið notuð af ýmsum höfundum og hafa nú þegar unnið sér nokkurn þegnrétt í málinu. Orðið áfok gæti þá verið þýðing á orðinu loess en áfoksjarðvegur væri þá þýðing á orðunum loessial soil.

Í vitund okkar Íslendinga er áfoksjarðvegur (mold) undirstaða nær alls þurrlandisgróðurs landsins, enda er þetta tvennt víðast hvar óaðskiljanlegir hlutir. Ef betur er að gáð er hinn brúnleiti áfoksjarðvegur þó ekkert skilyrði fyrir því að gróðurlendi myndist heldur er hann fremur afleiðing þess. Það virðist hér vera algild regla að áfok stöðvist ekki nema þar sem land er gróið. Hvar sem gróður myndar semfelldan reit safnast áfok í hann og áfoksjarðvegur myndast.

Rétt er að staldra aðeins við, áður en lengra er haldið, og huga að því hvernig

nú er umhorfs á Haukadalsheiði. Þær leifar sem eftir eru af upphaflega áfoksjarðveginum eru mestar í hlíðunum ofan við Haukadalsbæ (3. mynd), í hlíðum Sandfells og upp með Árbrandsá. Annars staðar er rannsóknarsvæðið að mestu gróðurvana auðnir, melar, sandar og áraurar (4. mynd). Þau gróðursvæði sem eftir eru, eru öll meira og minna sundurgrafin af völdum vatns og vinda. Þykkt upprunalega áfoksjarðvegsins er þarna um 2–3 m en rofbörðin eru venjulega þykkri og þá sérstaklega þau sem snúa gegnt norðaustri. Þau eru víða 4–6 m á hæð. Það leynir sér ekki að norðaustanátt veldur mestu vindrofi. Allar vindgeilar stefna frá NA til SV og sama stefna kemur einnig fram á einstökum litlum gróðurtorfum og sandsköflum sem víða má finna í námunda við jaðra gróðursvæðanna.

Vatnsrof á einnig mjög drjúgan þátt í jarðvegseyðingu á svæðinu. Gróðursvæðin eru víðast hvar öll sundurskorin af 2–4 m djúpum vatnsfarvegum. Í námunda við rofbörð og einnig ofar á svæðinu eru víða stór svæði þakin gróðurlausum moldum, sérstaklega í rökum lægðum. Þetta eru neðstu lög upprunalega áfoksjarðvegsins. Á einstaka stað má sjá að nýr gróður er að nema land, ýmist á örfoka landi eða á moldum, og hann byrjar samstundis að safna í sig nýju áfoki. Þetta er víðast á byrjunarstigi.

Sandfok og sandskaflar eru mest áberandi hálendismegin við aðalrofbörðin og á þeim svæðum þar sem jarðvegseyðing hefur nýlega átt sér stað, því að þar eru víða moldir eftir. Aftur á móti sést varla foksandur á þeim svæðum þar sem jarðvegs-eyðing hefur verið alger. Landið er þá nefnt örfoka (4. mynd). Aðaluppspretta sandfoks er því í námunda við rofbörðin og á moldum, og foksandurinn þar er fyrst og fremst vikur sóttur í grófari hluta ösku-



5. mynd. Hægfara jarðvegsgrof í suðurhlíðum Sandfells. Rofjöflin þarna eru bæði vatn og vindur. Ljós. Guttormur Sigbjarnarson.

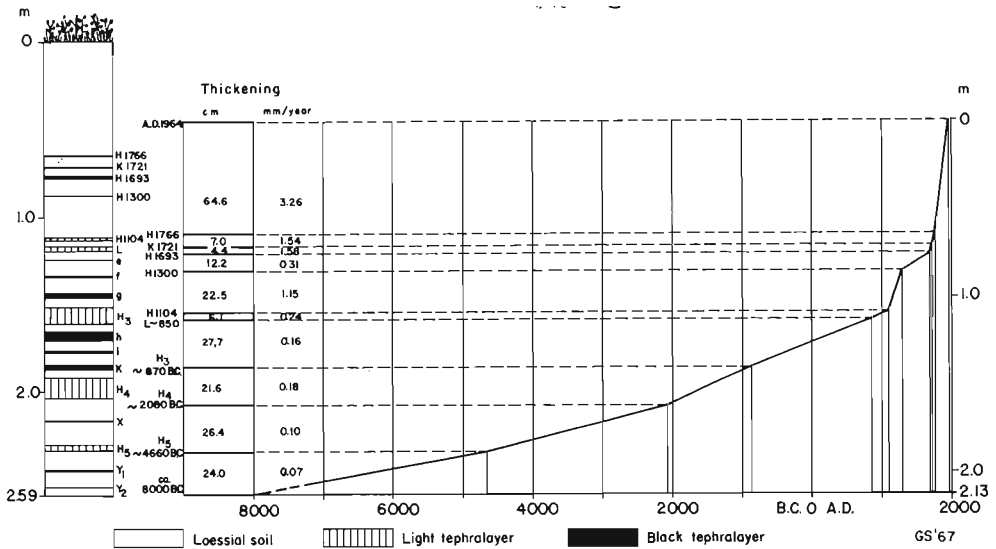
laga. Auk þess gefa aurar Farsins við Sandvatn og gamli Hagavatnsbotninn til efni til foksandsmyndunar, enda munu Sandvatnsaurar hafa orðið afdrifaríkir fyrir jarðvegseyðingu á Haukadalsheiði. Í rofborðum á aðalvindrofssvæðunum má hvarvetna sjá meira og minna af grófum foksandslögum. Þau ná mjög misjafnlega djúpt niður í áfoksjarðveginn og er það nokkur mælikvarði á það hvenær stórfelldir sandbyljir hófust á þeim slóðum.

Öskulagatímatalið og mæling jarðvegssniða

Sigurður Þórarinsson (1961) varð fyrstur manna til að nota öskulög til að mæla þykknunarhraða áfoksjarðvegs á mismunandi tímum og hafa starfsaðferðir hans verið teknar upp af höfundum þessarar greinar. Mæld er þykkt áfoksjarðvegsins milli þekktra öskulaga og síðan reiknað út ár-

legt meðaláfok. Á Haukadalsheiði er tiltölulega auðvelt að þekkja öskulögin hvert frá öðru, því að þau eru ólík hvað lit, grófleika og gerð viðvíkur (6. mynd). Aldur 9 öskulaga af u.þ.b. 18 er þekktur, en það eru öll öskulögin frá sögulegum tíma og að auki ljósu Heklulögin, sem öll hafa verið aldursákvörðuð með geislakolsaðferð (6. mynd). Öskulag það sem ég nefni hér L er það öskulag sem Sigurður Þórarinsson hefur nefnt a.b. Þetta lag mun vera upprunnið á Hrafninnuhraunssvæðinu (Sigurður Þórarinsson 1964) en um aldur þess er ekki nákvæmlega vitað. Strax ofan við það verður vart fyrstu ummerkja landnámsmanna. L er því skammstöfun fyrir landnámslagið. Þau 9 öskulög sem ekki er vitað um aldur á eru öll frá forsögulegum tíma en lega þeirra í áfoksjarðveginum gefur góða vísbendingu um aldur þeirra.

Jarðvegssnið voru mæld á 36 stöðum á



6. mynd. Sniðið til vinstri er meðaltal af 36 mældum jarðvegssniðum á Haukadalsheiði ásamt öllum þeim öskulögum er þar finnst. Dökku öskulögin eru sýnd svört en þau ljósu strikuð. Línuritið til hægri sýnir þykkunarhraða áfoksins á milli hvers tveggja aldursákvarðaðra öskulaga. Þykkt öskulaganna er ekki meðreiknuð.

rannsóknarsvæðinu. Af þessum 36 jarðvegssniðum voru 25 sem sýndu samfellda myndun áfoksjarðvegs frá lokum síðasta jökulskeiðs. Meðalþykkt áfoksjarðvegsins í þessum sniðum er að öskulögum frá dregnum 213 cm (6. mynd).

Góð samsvörun er í þykkunarhraða áfoksins á milli hinna mismunandi jarðvegssniða. Að vísu kemur fram þó nokkur mismunur frá einu jarðvegssniði til annars en þróunin er undantekningarlítið hin sama. Við mælingu jarðvegssniðanna kom í ljós að söfnunarhraði áfoks var ekki einvörðungu breytilegur frá einum tíma til annars heldur var hann einnig breytilegur frá einum stað rannsóknarsvæðisins til annars, og þá sérstaklega ofan landnámslagsins. Til þess að rannaska hvort nokkur regla væri í þeim breytingum lagði ég hugsað snið yfir rannsóknarsvæðið í aðalvindrofsáttina, frá SV til NA, og ofanvarpaði öllum jarðvegssniðunum á það. Kom

þá í ljós að ákveðin tilhneiging er í þá átt að áfokssöfnun á hverjum tíma hafi verið meiri á einum hluta svæðisins en öðrum (9. mynd).

Kornastærð og -gerð í áfoksjarðvegi

Verulegur grófleikamismunur virðist á áfoksjarðveginum á mismunandi dýpi og mismunandi stöðum, séð með berum augum. Til þess að ganga úr skugga um þennan mismun voru tekin sýni úr 7 jarðvegssniðum á mismunandi dýpi til að mæla kornastærðarsamsetningu þeirra. Þess var gætt að engin öskulög kæmu með í sýnunum. Gerðar voru kornastærðarmælingar á 36 sýnum. Það má fullvíst teljast að því grófara sem áfokið er þeim mun skemmri vegalengd hefur það borist í loftinu áður en það féll til jarðar.

Af niðurstöðum kornastærðarmælinganna má draga þá ályktun að skilyrðin

fyrir áfokssöfnun hafi verið mjög svipuð allan myndunartíma áfoksjarðvegsins. Í tveimur af mældum jarðvegsniðum var þó áberandi gróft áfok ofan við öskulagið H_{1766} . Annar mismunur sem fram kemur á grófleika sýna, sýnir aðeins lítils háttar breytingu á söfnunarskilyrðum frá einum stað til annars og einum tíma til annars.

Áfoksjarðvegur virðist sendinn að sjá með berum augum ef hann inniheldur meira en 3–5% af grófum sandi. Sýnt er að sandur berst mjög skammt inn á samfellt gróið land. Þannig hefur vindrof átt sér stað innan 100 m fjarlægðar frá söfnunarsað ef sandinnihald sýnisins er meira en 10% eða grófur sandur er meira en 3%, en þá þurfa einnig að vera gróf öskulög í jarðvegsrofinu. Reikna má með því að grófari hluti áfoksins sé mjög stutt að kominn, varla meira en nokkur hundruð metra. Þínni hlutinn getur hins vegar verið langt að kominn, jafnvel svo að skiptir tugum kílómetra.

Öll þau sýni sem kornastærðarmælingar voru gerðar á voru einnig rannsökuð í smásjá. Áfoksjarðvegurinn er oftast ryðbrúnn á litinn eða rauðbrúnn, nema efsta lagið sem er brúnsvarrt vegna rotnandi jurtaleifa. Litur áfoksjarðvegsins verður meira grábrúnn þar sem hann er blandaður foksandi. Einnig er hann gráleitari neðan við öskulagið H_3 , og mun það stafa af því að þar er hann meira blandaður efnum frá jökulvatnaseti og jökulruðningi. Við smásjárskoðun sást að einstök korn eru mjög misjöfn að lit. Grófastu kornin eru fyrst og fremst ljós vikur en hlutdeild dökka vikursins vex með minnkandi kornastærð, jafnframt því sem meira fer að bera á ryðbrúnum kornum. Þegar kornastærð er komin niður fyrir 0,06 mm í þvermál eru nær öll kornin brúnleit eða ryðbrún á litinn og það eru einmitt þau sem ráða lit áfoksjarðvegsins. Þessi ryðbrúni litur er ekki

hinn upprunalegi fyrir kornin heldur er hann tilkominn við myndbreytingu, þ.e. við upptöku vatns eða ryðgun járnns.

Athuganir á lögun kornanna gefa nokkrar upplýsingar um æviferil þeirra. Rannsakaður var aðeins grófari hluti áfoksins, korn yfir 0,06 mm í þvermál. Um 55% allra korna reyndust alveg óslitin á köntum og afgangurinn aðeins lítils háttar kantslitinn, en um 1% korna voru vel slípuð. Meginhluti kornanna virðist því ekki vera vindsorfinn. Tvö sýni voru tekin til að rannsaka nánar kristallagerð kornanna. Annað þeirra var tekið á milli öskulaganna L og H_3 í Sandvatnshlíðartorfum en hitt var tekið yfir öskulaginu H_{1766} í hálandisbrúninni norðaustur af Haukadál. Kom í ljós að yfirgnæfandi meirihluti kornanna var glerkenndur og sýndi engan vott af kristalmyndun.

Uppruni áfoksins

Enginn vafi leikur á því að áfokið er vindset sem stöðugt hefur fokið inn á gróðurlendi og að upphafleg uppspretta þess liggur á gróðurvana svæðum, sérstaklega á miðhálandinu. En hver er hin látlausa uppspretta fokefna?

Þorvaldur Thoroddsen (1907), Steinn Emilsson (1931), Hsin Yuan Tu (1960), Runólfur Sveinsson (1953) og Björn Jóhannesson (1960) eigna móbergsveðrun drýgstan þátt í uppbyggingu áfoksins, þó að það sé einnig viðurkennt að jökulvatnaset, jökulruðningur, sjávarset og eldfjallaaska eigi þar hlut að máli, og það síðastnefnda sérstaklega umhverfis eldfjöll. Vafalaust eiga allir þessir þættir einhvern þátt í áfokinu en ég get þó ekki alveg fallist á framangreindar skoðanir og skulu hér tilfærðar nokkrar ástæður fyrir því.

Móberg er aðeins mjög takmarkaður hluti miðhálandis Íslands og er þar að auki víða klístrað jökulruðningi. Það verður því



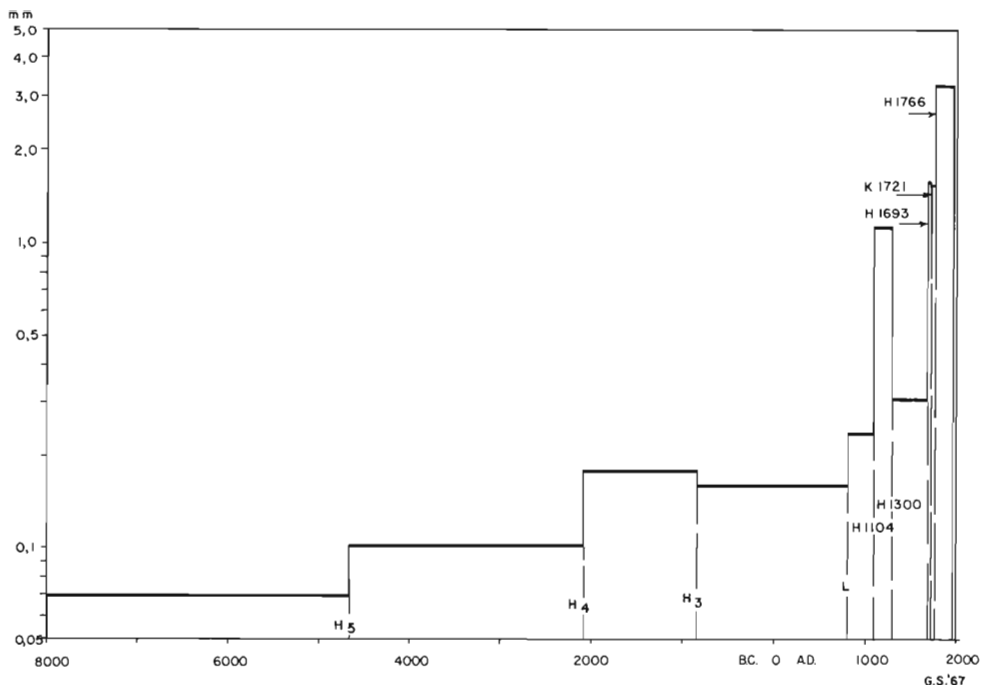
7. mynd. Dæmigert jarðvegssnið með öskulögum í vatnsrofsfarvegi á milli Litlu og Stóru Grjótár. Ljós. Guttormur Sigbjarnarson.

að teljast harla hæpið að eigna beinni móbergssveðrun jafn mikinn hluta áfoksins og gert hefur verið. Sérstaklega ef það er haft í huga að þau móbergssvæði sem opin liggja við veðrun eru aðeins lítið brot af stærð þeirra svæða sem áfoksjarðvegur hefur safnast á.

Jökulruðningur og jökulvatnaset á móbergssvæðum inniheldur vissulega mikið magn af muldu móbergi ásamt eldfjallaösku, en hvarvetna á móbergssvæðunum og í móberginu sjálfu er meira og minna af kristölluðu bergi og þar af leiðandi innihalda jökulmyndanirnar það einnig. Bergfræðilegar athuganir sýna aftur á móti að mjög lítill hluti korna í áfoksjarðvegi inniheldur nokkra kristalla, varla nema 5–10% þeirra, og alls enga leirkristalla. Af þessum ástæðum er það einnig ósennilegt að jökulminjar geti átt nokkurn verulegan þátt í áfokinu, enda hefði áfokssöfnun þá

átt að vera örúst fyrst eftir lok jökulskeiðs en svo er þó alls ekki (8. mynd). Af sömu ástæðum er útilokað að veðrun storkubergs eigi teljandi þátt í áfokinu. Eldfjallaaskan er þá ein eftir. Það er því álit mitt að áfokið sé að langmestu leyti eldfjallaaska sem jafnt og þétt hefur blásið af gróðurlausum svæðum miðhálandisins yfir á gróðurlendið en aðrir þeir þættir sem minnst hefur verið á hér að framan gegni þar aðeins minni háttar hlutverki.

Óhætt er að fullyrða að óhemjumagn ösku hefur fallið á miðhálandi Íslands þannig að hún hefur getað verið látlaus uppspretta fokefna. Þykkt öskulaga er mest umhverfis hið virka eldstöðvabelti en minnkar er fjær dregur því. Þykkt áfoksjarðvegs minnkar einnig að sama skapi (Björn Jóhannesson 1960). Glöggt dæmi um það hvernig nýlega fallið öskulag hefur reynst uppspretta áfoks er hið nokk-



8. mynd. Meðalþykkun afoksjarðvegsins í millímetrum á ári í 20 jarðvegssniðum á Haukadalsheiði á milli hverra tveggja þekktra öskulaga. (Ath.: Notaður er lógaritmískur mælikvarði á þykkunina.)

urra sentímetra ljóslitaða lag, ofan við öskulagið H_4 , sem Björn Jóhannesson (1960) fann í afoksjarðvegi langt fyrir utan öskugeirann sjálfan.

Hin veika uppbygging afoksjarðvegsins

Björn Jóhannesson (1960) leggur mikla áherslu á hve innri gerð afoksjarðvegs sé veikbyggð, og hann tilfærir tvær meginástæður fyrir því. Í fyrsta lagi er samloðun hans mjög lítil vegna þess hve lítið hann inniheldur af leirkornum. Í öðru lagi er rotnun hinna lífrænu leifa mjög hæg, þannig að hún hjálpar lítið til við jarðvegsuppbygginguna. Við þetta má bæta að kornastærðarsamsetning afoks liggur mjög einhliða í þeim stærðarflokkum sem minnst viðnám hafa gegn roföflunum, vatni og vindi, en það er mjög mikilvægt

atriði með tilliti til jarðvegseyðingar. Kornastærðin um 0,2 mm í þvermál hefur minnst viðnám gegn vatnsrofi og kornastærðin 0,06–0,2 mm hefur langminnst viðnám gegn vindrofi, en viðnámið vex ört bæði með vaxandi og minnkandi kornastærð (Hjulström 1935, Bagnold 1941). Í mældum sýnum voru 23,5–32,5% afoksjarðvegs korn á stærðarbilinu 0,06–0,2 mm en auk þess mynduðu korn á stærðarbilinu 0,02–0,06 mm 35–42% jarðvegsins. Kornastærðarsamsetning afoksjarðvegs gerir hann því mjög veikbyggðan, sérstaklega grófari hluta hans.

Hárpípukraftur jarðvegs minnkar ört með vaxandi kornastærð, svo að grófum jarðvegi hættir mun meira til að ofþorna (Beskow 1929). Þess vegna er það alengt að efstu og grófustu lög afoksjarðvegs verði fyrst vindrofinu að bráð, en eldri og

fínni áfokslögin verði eftir, og nefnast þá moldir. Það er þó ekki kornastærðin ein sem því veldur, því að bæði þökkun og jarðraki hafa þar sín áhrif. Fínni hluti áfoksjarðvegs geymir raka vel meðan hann er vel pakkaður en þá vinnur vindrof ekki á honum. Moldir þorna aftur á móti fljótt og fjúka burt við minnsta vindblæ ef eitthvað losnar um þær. Frostveðrun, regndropar og fótatraðk dýra og manna losa mjög auðveldlega um efsta lag moldanna, sem þá þornar og blæs í burtu.

Jarðvegsrof

Vindur og vatn eru þau roföfl sem stöðugt hafa herjað á áfoksjarðveginn. Í sjálfu sér valda þau fremur hægfara rofi en um leið og þau fá sand eða vikur sem verkfæri geta þau orðið að stórvirku eyðingarafli. Á gróðursvæðum bindur rötakerfi plantna efsta hluta áfoksjarðvegsins og verndar hann gegn vindrofi. Allt öðru máli gegnir um vatnsrof. Vatn getur flutt sand, graftæki sitt, langar leiðir og þess eru fjölmörg dæmi að vatnsrof skilji eftir sig langa skurði í áfoksjarðvegi eftir eina vorleysingu eða eina stórrigningu. Stórfellt vindrof verður því aðeins við jaðra gróðursvæða þar sem vindurinn hefur greiðan aðgang að sandi og sár hafa opnast í gróðurhuluna. Vatnsrásir skilja stöðugt eftir opin sár fyrir vindrofið.

Af framangreindum ástæðum geta gróðurmörk stórra gróðurvana svæða aldrei verið í fullkomnu jafnvægi, þar sem stöðugt veðrast úr rofbörðunum. Þrátt fyrir sandfok nemur gróður land á örfoka svæðum. Þegar hann hefur náð ákveðnum þéttleika stöðvast grófustu fokefnin í nýgræðingnum. Við það missa roföflin verkfæri sín og jarðvegseyðingin verður þá hægfara eða stöðvast alveg. Fyrr eða síðar hefst svo nýtt jarðvegsrof á nýgróna svæðinu. Þannig hefur látlaus hringrás jarðvegseyðingar

og uppgræðslu verið eðlileg við hæðartakmörk gróðurs.

Eðli jarðvegseyðingar á hverjum stað fer mjög eftir legu jarðvatnsborðsins en það er aftur á móti háð vatnsleiðni undirlags áfoksjarðvegsins. Með tilliti til þessa má skipta jarðvegseyðingu í þrjá flokka:

- 1) Vatnsrof, þar sem undirlagið er tiltölulega vatnsþétt svo að jarðvatnsborðið liggur að jafnaði rétt undir eða uppi í áfoksjarðveginum.
- 2) Samspil vatnsrofs og vindrofs, þar sem jarðvatnsborðið er ýmist undir áfoksjarðveginum eða nær upp í hann.
- 3) Vindrof, þar sem jarðvatnsborðið liggur ávallt undir áfoksjarðveginum.

Skal nú vikið nánar að hverjum flokki fyrir sig. Rennandi vatn þarf mjög lítinn straumhraða til að rjúfa áfoksjarðveginn og enn minni straumhraða þarf til þess að hann flytjist burtu með rennandi vatni. Fínni hluti áfoksins flyst oft fremur sem leðjustraumur en sem venjulegur aurburður.

Vindrof verður allsráðandi þar sem jarðvatnsborðið liggur alltaf undir áfoksjarðveginum, svo sem á hraunum eða öðrum mjög lekum grunni. Það lýsir sér í áfoksgeirum þar sem roksandsskaflar skriða yfir gróðurlendi, kaffæra gróðurinn og eyða um leið öllum jarðveginum í slóð sinni.

Samspil vatnsrofs og vindrofs mun þó vera algengasta orsök jarðvegseyðingar (10. mynd) og það hefur átt drýgstan þátt í jarðvegseyðingu á Haukadalshéiði, nema á vestasta hluta hennar þar sem vindrof hefur verið einrátt, enda er Lambahraun þar undirstaða áfoksjarðvegsins.

Mikið af áfoksjarðveginum fýkur burt með vindinum en drýgri hluti hans flyst í burtu með tímabundnu vatnsrennsli. Vindrof flettir oft áfoksjarðveginum af stórum, samfelldum svæðum en vatnsrof eyðir

meira smærri blettum á víð og dreif og skilur eftir gróðursvæði á milli. Vindrofið hefur því vakið miklu meiri athygli og hefur oft á tíðum verið talin meginorsök jarðvegseyðingar. Það kemur meðal annars fram í því að almennt hefur verið talað um jarðvegseyðingu sem uppblástur, jafnvel á þeim stöðum þar sem vatnið er aðalrofvaldurinn. Algengast mun þó vera að jarðvegseyðing stafi af samspili vatnsrofs og vindrofs en það getur bæði valdið hægfara og stórvirkri jarðvegseyðingu. Samkvæmt rannsóknnum mínum á Haukadalsheiði virðist jarðvegseyðingin hafa byrjað þar sem jarðvatnsstaðan er tiltölulega há, en það bendir til að vatnsrof hafi verið fyrra til en vindrof, þó að þarna geti verið um aðrar orsakir að ræða.

Orsakir stórfelldrar jarðvegseyðingar

Saga jarðvegseyðingar mun vera því sem næst jafnlöng sögu áfoksjarðvegsins. Hægfara jarðvegsrof hefur verið í gangi allan tímann á takmörkum gróðursvæða og ógróins lands og auk þess í smærri stíl á hæðum og í hlíðum. Jarðvegseyðing eykst aftur á móti stórkostlega ef roföflunum berst skyndilega mikið magn af sandi eða vikri. Til þess hafa legið þrjár meginástæður: öskugos, kólnandi loftslag og landnám manna, auk þess sem þornandi sandeyrar við ár, stöðuvötn eða í fjörum geta valdið mikilli jarðvegseyðingu á takmörkuðum svæðum.

Hvert stórfellt öskugos sem fellur á gróðurvana svæði veldur geigvænlegri jarðvegseyðingu þar sem vikurinn reynist roföflunum stórvirkt grafrartæki.

Gróðurmörk hálendisins færast niður við hverja loftslagskólnun en við það losnar sá áfoksjarðvegur sem bundinn hefur verið af gróðrinum á efstu gróðursvæðunum. Sá jarðvegur er yfirleitt mjög grófur

og verður því mikið rofafl í meðförum vatns og vinds.

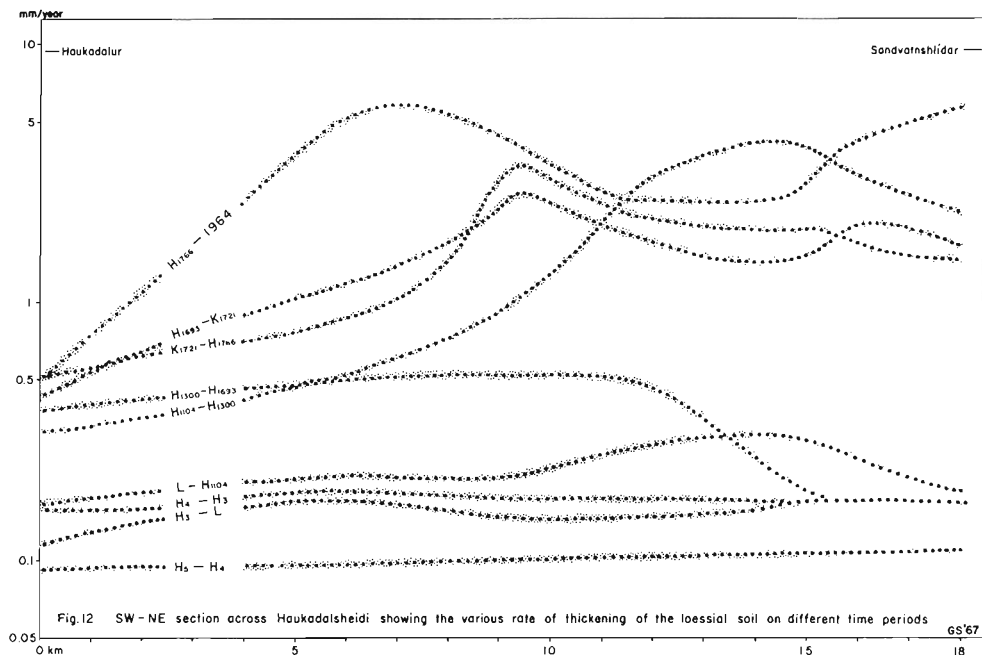
Þegar landnámsmenn komu til Íslands voru gróðurinn og gróðurmörk hálendisins sennilega nálægt því að vera í jafnvægi. Með landnáminu raskaðist þetta jafnvægi og lét veikbyggðasta gróðurlendið fyrst á sjá, en það var einmitt næst gróðurmörkunum. Fyrir landnám nam gróður óhindrað land á þeim svæðum þar sem jarðvegseyðing átti sér stað og dró þar með mjög úr áhrifamætti rofaflanna. Þetta landnám gróðurs reyndist miklum mun torveldara með tilkomu húsdýrabeitar. Beitin kom víða í veg fyrir sjálfræðslu lands og létti þannig roföflunum mjög aðgang að sandi og vikri. Þetta atriði er vert að hafa í huga í baráttunni gegn jarðvegsrofi. Það mun reynast áhrifaríkara að rækta upp örfoka land áveðurs við rofbörð en að berjast við þau sjálf.

Auk húsdýrabeitar hafði nærvera manna margvísleg áhrif á gróður. Athafnir þeirra, svo sem skógarhögg, skógarbrennsla, reiðgötur og mannvirkjagerð, opnuðu víða sár í gróðurheildina, sem veittu roföflunum aðgang að jarðveginum.

Þættir úr sögu Haukadalsheiðar

Saga áfokssöfnunar á Haukadalsheiði hófst um leið og landið varð örísá við lok síðasta jökulskeiðs. Líklegt er að jökullinn hafi hörfað af rannsóknarsvæðinu fyrir tæpum 10.000 árum. Mæling jarðvegsniða sýnir að áfokssöfnun hefur verið tiltölulega hæg fyrstu árþúsundirnar (8. mynd). Það er sérstaklega athyglisvert hve hæg áfokssöfnun var neðan við öskulagið H_2 , en þar hefði hún átt að vera hvað örust ef jökulminjar og móbergsveðrun hefðu verið uppspretta áfokksins.

Norðaustlægir vindar eru aðalvindrofsáttin á Haukadalsheiði og á sama hátt hafa



9. mynd. Snið, sem lagt er frá SV til NA yfir Haukadalsheiði, sýnir mismunandi þykknunarhraða áfokksins á milli hverra tveggja þekktra öskulaga. Áfokssöfnunin er sýnd í millimetrum á ári og mælikvarðinn er lógaritmískur. Sniðið sýnir ljóslega hvernig áfokssöfnunin hefur breyst frá einum tíma til annars.

norðaustlægir vindar borið mest af áfokinu þangað. Áfokssöfnun á forsögulegum tíma hefur verið örust norðan til á heiðinni (9. mynd) en strax ofan við öskulagið H_4 fer að bera á því að söfnunarhraði þess hafi aukist suðvestan í hálendisbrúninni. Þetta bendir til þess að fljótlega hafi farið að bera á takmörkuðu jarðvegsrofi á stöku stað og að stórfelld öskugos hafi komið af stað nokkurri jarðvegseyðingu. Til þess benda einnig þykkir öskuskafar sem finnast við Sandá, um 500 m frá Sandvatni, en þeir eru úr öskulögum H_3 og H_4 .

Loftslagsbreytingar virðast ekki hafa haft nein stórfelld áhrif á söfnunarhraða áfokksins á forsögulegum tíma. Loftslag var að vísu nokkru hlýrra en nú er mikinn hluta þess tíma. Ekki verður séð að loftslagskólnunin í upphafi járnaldar, um 600

f.Kr., hafi haft nokkur veruleg áhrif, en þau hefðu þá átt að koma fram rétt yfir öskulaginu H_3 . Þess ber þó að gæta að um helmingi minni aska féll á Haukadalsheiði á milli öskulaganna H_3 og L en á milli H_4 og H_3 . Þrátt fyrir það er áfokssöfnunin nærri jafnmikil (8. mynd).

Hvernig var þá umhorfs á Haukadalsheiði þegar landnámsmenn komu þangað fyrst? Áfokksmyndanir frá forsögulegum tíma eru mjög jafnt dreifðar um allt svæðið (9. mynd). Þær gefa ótvírætt til kynna að mjög hliðstæð söfnunarskilyrði hafi verið þá um allt svæðið. Það má því fullyrða að nærri því allt rannsóknarsvæðið hafi verið gróðurlendi, þakið áfoksjarðvegi. Hákon Bjarnason (1953) færði rök að því að verulegur hluti Haukadalsheiðar hafi verið skógi vaxinn á landnámsöld. Bæði örnefni

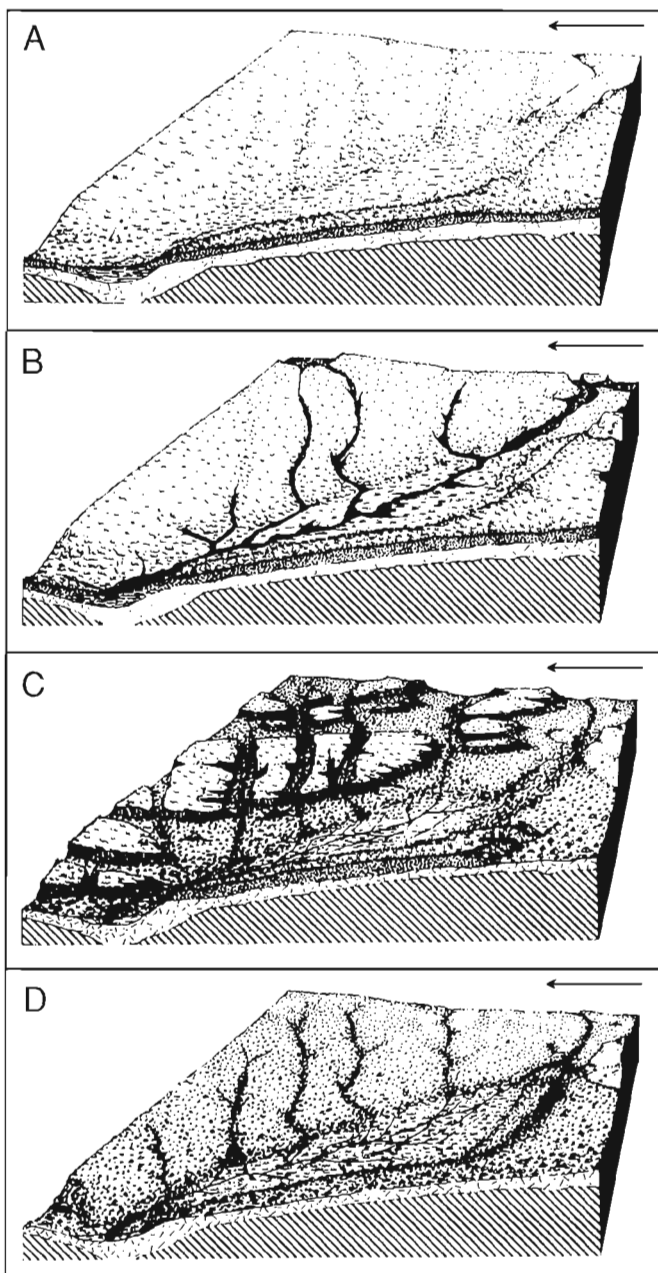
og gamlar heimildir styrkja þá skoðun.

Jarðvegseyðingin á Haukadalsheiði hefur að langmestu leyti gerst á sögulegum tíma. Þykkunarhraði áfoksins var þegar fyrir árið 1100 farinn að aukast norðaustan til á Haukadalsheiði (sjá 9. mynd). Það gefur ótvírætt til kynna að jarðvegseyðing hafi aukist fljótlega eftir landnám. Þykkunarhraði áfoksins sýnir og ljóslega að óhemjumikil jarðvegseyðing varð á 12. og 13. öld. Það má fullyrða að nærri því allt svæðið milli Hvítár og Árbrandsár varð örfoka á þeim öldum, allt frá Bláfelli og niður undir Gullfoss. Einnig munu suðurhlíðar Skálpanesdyngju austan við Jarlhettur og allt suður fyrir Sandvatn hafa eyðst á þeim tíma. Aftur á móti munu Sandvatnshlíðar og verulegur hluti Haukadalsheiðar sunnan við Sandvatn hafa sloppið við þá jarðvegseyðingarskriðu. Land var sums staðar byrjað að gróa upp aftur um árið 1300, því að öskulagið H₁₃₀₀ finnst allvíða neðst í áfoksjarðvegi, sérstaklega á milli Hvítár og Árbrandsár en einnig vestan við Árbrandsá. Á 14. öld dregur úr áfokssöfnun og þar með jarðvegsrofinu og nokkur svæði gróa upp aftur. Ný jarðvegseyðingarskriða hefst síðan í lok 17. aldar og er hún í algleymingi á 18. og 19. öld. Á þessum tíma eyddist megnið af Sandvatnshlíðartorfum og það sem eftir var á Haukadalsheiði, allt suður á hálendisbrúnina upp af Haukadalsdal.

Á 9. mynd koma fram tveir toppar á þykkunarhraða áfoksins eftir 1700. Sá efri sýnir eyðingu Sandvatnshlíðartorfanna en sá neðri eyðinguna við hálendisbrúnina. Að öðru leyti sýnir 9. mynd ljóslega hvernig jarðvegseyðingin hefur flust suðvestur eftir rannsóknarsvæðinu. Auk þess sem jarðvegsrofið á 18. og 19. öld eyddi drjúgum af upprunalega áfoksjarðveginum eyddist einnig mikið af nýgræðingnum á þessum tíma, sérstaklega

austan við Árbrandsá. Það getur varla verið rétt, sem Jarðabókin (1709) segir, að sandur taki að ganga á land Haukadals að norðan, því að jarðvegssniðin sýna ljóslega að mikil jarðvegseyðing hefur verið sunnan Sandvatns löngu fyrir 1700. Ummæli þessi sanna því aðeins að jarðvegseyðing hefur farið vaxandi á þessum árum.

Þróunarsaga jarðvegseyðingar á Haukadalsheiði endurspeglar allar þrjár meginorsakir stórfelldrar jarðvegseyðingar. Návist mannsins og húsdýra hans fór strax eftir landnám að segja til sín með auknu áfoki á norðausturhluta svæðisins. Fram til 1100 var þó ekki um stórfellda jarðvegseyðingu að ræða en árið 1104 gaus Hekla mesta öskugosi sínu á sögulegum tíma (Sigurður Þórarinsson 1968). Aska og vikur frá þessu gosi dreifðust yfir miðhálandið í ríkum mæli og öskugeirinn frá því náði inn á austanverða Haukadalsheiði. Loftslag fór einnig mjög kólnandi á 12. öld og hélst svo fram yfir 1300 en þá hlýnaði nokkuð aftur (Páll Bergþórsson 1967). Á 12. öld lögðust því allar þrjár meginástæður jarðvegseyðingar á eitt. Rúmlega tvær aldir voru liðnar frá landnámi, og áhrif þess lögst með fullum þunga á gróðurinn, en við bættust bæði stórfellt öskugos og kólnandi loftslag. Afleiðingin af þessu varð geigvænleg jarðvegseyðing, svo að hún hefur að öllum líkindum aldrei verið meiri. Veturinn 1226 er nefndur í annálum „sandavetur, vegna skaðlegs sandfoks“ og veturinn 1227 „sandavetur, eins og sá næsti á undan“ (Gísli Oddsson 1637). Bendir þetta til þess að stórkostleg jarðvegseyðing hafi verið þessi ár. Þó ber þess að gæta að orðið sandavetur er oft notað í fornum heimildum til að tákna öskufall. Það er því vert fyrir sagnfræðinga að hafa þetta í huga þegar rannsökuð er saga Sturlungaaldar og sjálfstæðismissis-



10. mynd. Hringrás áfokssöfnunar og jarðvegseyðingar við samspil vatnsrofs og vindrofs: A. Algróinn áfoksjarðvegur. B. Jarðvegsrof hefst við það að vatnið grefur rásir í áfoksjarðveginn. Ríkjandi vindrofsátt kemur frá hægri. C. Jarðvegseyðing í algleymingi. Vatn og vindur hjálpast að við brottflutning rofefnanna. D. Landið er örfoka. Gróður hefur landnám að nýju og nýr áfoksjarðvegur tekur að safnast.

ins, því að jarðvegseyðingin hlýtur að hafa haft afdrifaríkar afleiðingar fyrir landbúnaðinn bæði sunnanlands og norðan.

Verulega dró úr jarðvegseyðingu upp úr 1300 enda fór þá loftslag hlýnandi og áhrifin af Heklugosinu 1104 dvínuðu. Heklugosið árið 1300 vó að vísu í sama knérunn en öskumagn þess var margfalt minna. Áhrifa mannsins og húsdýra gætti þó áfram, svo að jarðvegseyðing stöðvaðist ekki þó að hún gengi nú hægar fyrir sig.

Loftslag kólnaði svo mjög aftur á 17. öld (Páll Bergþórsson 1967). Aska frá Heklugosunum 1693 og 1766 og Kötlugosinu 1721 dreifðist yfir Haukadalsheiði og nágrenni. Afleiðingin af þessu varð ný jarðvegseyðingarskriða, eins og áður hefur verið lýst.

Ekki er unnt að sjá af þeim rannsóknnum sem hér liggja fyrir hver sé þáttur loftslagskólnunar og hver sé þáttur öskugosanna í jarðvegseyðingunni. Ekki er heldur hægt að sjá af þeim hvort hlýnandi loftslag á þessari öld hafi dregið úr jarðvegseyðingu. Það getur þó talist líklegt, þar sem engin eldfjallaaska hefur fallið á þetta svæði eða í nágrenni þess síðan 1766. Þar á móti vegur sú staðreynd að búfjáreign landsmanna hefur aldrei verið meiri en á þessari öld.

Enn er þó ótalið eitt atriði sem mun hafa reynst afdrifaríkt fyrir jarðvegseyðingu á Haukadalsheiði, sérstaklega á þessari öld og allt fram til dagsins í dag, en það eru aurarnir við Sandvatn. Sandvatnsaurar munu að mestu hafa myndast á síðustu öldum og ef til vill að langmestu leyti í jökulhlaupum þeim sem komið hafa frá Hagavatni. Stærstu hlaupin voru árin 1929 og 1939 (Sigurður Þórarinsson 1939). Áhrif Hagavatnshlaupa á jarðvegseyðinguna hafa orðið mikil, bæði bein og óbein.

Hlaupin hafa brotið eitthvert gróðurlendi niður meðfram Árbrandsá en sandeyrar þær sem hlaupin byggðu upp við Sandvatn hafa þó reynst drjúgum skaðlegri, því að þær hafa orðið uppspretta sandfoks sem roföflin hafa síðan tekið í þjónustu sína.

Að lokum vil ég geta hér nokkurra útreikninga sem ég hef gert á umfangi jarðvegseyðingarinnar á Haukadalsheiði eftir landnám. Stærð alls rannsóknarsvæðis míns er um 250 km². Við landnám munu um 230 km² hafa verið gróið land, þakið rúmlega eins metra þykku lagi af áfoksjarðvegi. Upphaflegur áfoksjarðvegur þekur nú um 40 km² af þessu svæði en ný jarðvegsmyndun hefur orðið á um 5 km². Þannig hefur nettótap gróðurlendis verið u.þ.b. 17 ha á ári frá landnámi til dagsins í dag og heildarjarðvegseyðing um 270 milljón m³, eða um 245 þúsund m³ á ári. Um 50 milljón m³ hafa þó ekki horfið af svæðinu heldur hafa þeir fokið yfir á gróðursvæðin sem eftir eru, en það samsvarar um 45 þúsund m³ á ári. Vatnið og vindurinn eru því búin að flytja burt af svæðinu um 220 milljón m³, eða um 200 þúsund m³ að meðaltali á ári. Væri þeirri jarðvegseyðingu jafnt dreift um allt rannsóknarsvæðið samsvarar hún því að á hverju ári hefðu 800 m³ horfið af hverjum ferkílómetra. Tölur þessar gefa nokkra hugmynd um hvílíkir gífurlegir efnisflutningar eiga sér stað í sambandi við jarðvegsrof. Þó er rannsóknarsvæði mitt aðeins örlítið brot af þeim svæðum sem orðið hafa jarðvegseyðingunni að bráð á Íslandi.

Guttormur Sigbjarnarson er jarðfræðingur og starfadi hjá Orkustofnun um árabíl. Hann er nú framkvæmdastjóri Hins íslenska náttúrufræðifélags.

Heimildir

- Árni Magnússon og Páll Vídalín, 1703-1712. Jarðabók. Köbenhavn 1931-33.
- Bagnold, R.A. 1941. The Physics of Blown Sand and Deserts Dunes. London.
- Beskow, G. 1929. Om jordarternes kapillaritet. En ny metod för bestämning av kapillärkraften. S.G.U. No. 23. Stockholm.
- Björn Jóhannesson, 1960. Íslenzkur jarðvegur. Reykjavík.
- Björn Jóhannesson, 1961. Jarðvegur. Náttúra Íslands. Reykjavík.
- Gísli Oddsson, 1637-38. Annalium in Islandia farrago og De mirabilibus Islandia. Ísl. þýðing J. Rafnar. Akureyri 1942.
- Guttormur Sigbjarnarson, 1967. Some Aeolian and Glacial Features on Haukadalsheidi. Óprentuð prófritgerð (Thesis) við Háskólann í Osló.
- Guttormur Sigbjarnarson, 1969. Áfok og uppblástur. Þættir úr gróðursögu Haukadalsheiðar. Náttúrufr. 39,2:68-118.
- Hákon Bjarnason, 1953. Gróðurran eða ræktun. Sérprentun úr Tímanum. Reykjavík.
- Hjulstrøm, F. 1935. Studies of the morphological activity of rivers as illustrated by the River Fyris. Bull. Geol. Inst. Uppsala XXV. Uppsala.
- Låg, J. 1955. Litt om innvirkning av vinderosjon og eoliske sedimenter på jordsmonnet i Island. Geogr. Tidskr. 15:20-28. Oslo.
- Páll Bergþórsson, 1967. Kuldaskiðið um 1300? Veðrið 12, 2:55-58.
- Runólfur Sveinsson, 1953. Memorandum on soil erosion and reclamation in Iceland. Skýrsla til ríkisstjórnarinnar. Reykjavík.
- Sigurður Þórarinsson, 1939. The Ice-Dammed Lake of Iceland. Geogr. Ann. 21:216-242. Stockholm.
- Sigurður Þórarinsson, 1961. Uppblásturinn á Íslandi í ljósi öskulaganna. Ársrit Skógr. Ísl. 1961:17-54.
- Sigurður Þórarinsson, 1964. Aldur öskulaga. Náttúrufr. 34:113-126.
- Sigurður Þórarinsson, 1968. Heklueldar. Reykjavík.
- Steinn Emilsson, 1931. Lössbildung auf Island. Soc. Sci. Islandia XI. Reykjavík.
- Tu, Hsin Yuan, 1960. Nokkrir mineralógiskir eiginleikar íslensks jarðvegs. Viðauki við Íslenzkur jarðvegur:119-123. Reykjavík.
- Þorvaldur Thoroddsen, 1907-1911. Lýsing Íslands I-II. Köbenhavn.



10. Vörubretti og sandur

Þröstur Eysteinnsson

Sumarið 1992 var m.a. unnið við heftingu sandfoks í Dimmuborgum, Nautadal og Hrossadal í Mývatnssveit. Nautadalur er sigdæld í Dal fjalli norðan Námaskarðs, og er dalbotninn eitt vaðandi sandhaf sem er að því komið að flæða úr norðurenda Nautadals niður í Hlíðardal. Í Nautadal var vörubrettum (pallettum) raðað þvert yfir dalbotninn á nokkrum stöðum til að auka spírunarmöguleika melgresisfræs í skjóli þeirra. Þarna mistókst melsáning árið áður af því að sandurinn fauk ofan af fræinu eftir spírun, með þeim afleiðingum að flestar plönturnar drápust.

Sandburður í Nautadal er gífurlegur, eins og eftirfarandi dæmi sannar. Vörubrettin voru flutt í Nautadal á dráttarvéla-kerru og þeim staflað í hrúgan á nokkrum

stöðum. Leið u.þ.b. vika þar til A-hópurinn kom til að raða þeim upp. Ekki var teljandi hvassviðri þá vikuna og reyndar talsvert vætusamt. Þó voru sandskaflar við pallettuhrúgurnar. Á einum stað brá svo við að aðeins eitt bretti lá ofan á talsverðum sandbing er A-hópurinn kom þar að. Þegar brettinu var lyft upp blasti annað við þar undir, og síðan fleiri. Hrúgan hefur verið a.m.k. 1,5 m á hæð. Ná þurfti í skóflur til að grafa brettin upp. Alls komu 14 vörubretti upp úr sandinum og voru þá enn nokkur eftir sem of erfitt var að ná upp.

Vörubrettunum var raðað þvert yfir dalbotninn ofan á sandbingnum. Myndin sýnir þegar verið er að ná einu brettanna upp úr sandinum.





11. Holklaki, þúfur og beit

Ólafur Arnalds

Þúfur eru hluti íslenskrar náttúru og þær eru meðal þess sem helst einkennir náttúrufarið. Þær eru vitnisburður um átök frosts og þíðu sem valda því að hluti yfirborðsins bólgnar smám saman út og myndar þúfur. Þúfurnar endurspeгла erfið lífsskilyrði gróðurs, því þær myndast aðeins á köldustu svæðum jarðarinnar. Þær eru því skýr viðvörðun til landnotenda um að aðgátar sé þörf. Áhrif frostlyftingar eru þó mun útbreiddari en þúfurnar, því hennar verður vart á um helmingi lands á jörðinni.

Hvernig myndast þúfur?

Holklaki veldur miklum vandamálum við mannvirkjagerð á norðurslóðum og því hefur þetta ferli verið rannsakað nokkuð ítarlega. Má þar nefna ritgerð eftir Anderson o.fl. í bók um frost og mannvirkjagerð (Berg og Wright, 1984), bók eftir Williams og Smith (1989) og ritgerðasafn ritstýrt af Clark (1988). Hér fylgir mjög einfölduð mynd af því sem gerist þegar jarðvegur frýs en þeim sem æskja meiri fróðleiks er bent á ofantaldar heimildir.

Frostlyfting á sér stað vegna rúmmálsbreytinga sem verða þegar vatn í jarðvegi frýs. Aukið rúmmál þess vatns sem er til staðar í efstu lögum jarðvegsins nægir þó ekki sem skýring á öllu því róti sem holklakinn veldur. Þar kemur einnig til að vatn flyst frá rakari svæðum jarðvegsins að þeim stað þar sem jarðvegsvatnið er að frjósá hverju sinni. Frosið vatn myndar frostlinsur í jarðveginum, sem eru gerðar af tiltölulega ómengduðum ís, en á milli eru jarðvegslögin. Frostbylgjan, þar sem vatnið er að frjósá (e: freezing front), helst oft kyrrstæð í langan tíma og á meðan

berst að vatn úr neðri lögum jarðvegsins. Þetta stafar af því að þegar vatnið frýs verður eins konar skortur á vatni í nágrenni frostbylgjunnar og því flyst vatn að þeim stöðum frá jarðvegslögum þar sem meira er af vatni. Þannig geta íslinsurnar orðið mjög þykkar við ákveðin skilyrði þar sem nóg er af vatni í neðri lögum og jarðvegurinn frýs mjög hægt. Rúmmálsaukning um 9%, sem verður við frystingu vatns, nægir ekki fyrir 20–50 cm frostlyftingu og er skýringin fyrst og fremst flutningur á vatni upp á við í jarðveginum.

Hraði vatnsfrystingarinnar ræðst vitaskuld mest af veðurfarinu en einnig þeirri einangrun sem gróður veitir jarðveginum. Sé hitastig langtímum saman rétt neðan við frostmarkið skapast hagstæðar aðstæður fyrir flutning jarðvatns úr neðri jarðvegslögum. Frjósí jarðvegurinn aftur á móti snögglega samfara miklu frosti eru skilyrði síðri fyrir færslu vatns upp að þeirri linsu sem er að frjósá hverju sinni. Gróðurinn á yfirborðinu mótar loftslagið í jarðveginum. Mikill gróður og sína einangrar jarðveginn, jafnframt því að



Holklaki og ísnálamyndun er ein helsta ástæða þess hve rofið land grær seint. Ljósmynd af Ólafur Arnalds.

hindra myndun íslinsanna. Kröftugur gróður, t.d. kjarrgróður, hefur mikil áhrif á jarðvegsloftslagið. Kjarrið minnkar vindhraða við yfirborðið og dregur þannig úr kælingu, auk þess sem kjarrið safnar snjó sem einangrar. Þannig getur dregið svo mikið úr kælingu jarðvegsins í frosti að það stöðvi myndun íslinsanna. Þetta skýrist m.a. af því að hiti losnar úr læðingi þegar vatn frýs, sem vegur á móti kuldunum sem berst ofan í jarðveginn. Auk þess berst hiti úr neðri lögum jarðvegsins og leitast við að vega á móti frostinu sem berst ofan að.

Frostlyfting er mjög mismunandi í jarðvegi eftir því hvernig hann er samsettur. Mól verður fyrir litlum áhrifum sem og hreinn leirjarðvegur en siltjarðvegur er hættast við frostlyftingu.

Frostlyfting getur fært stóra steina upp á yfirborðið. Reginafl frostsins er ljósast þar

sem landið er ekki hulið gróðri en þar nær jarðvegurinn að vella úr frostpottinum og flæða til allra handa. Ummerkin verða alls kyns mynstur á yfirborði landsins, t.d. melatíglar. Ítarlegar heimildir um þessi fyrirbæri eru t.d. í bók Washburns (1980) og greinasafni sem ritstýrt er af Clark (1988). Margir hafa orðið til þess að skoða þessi fyrirbæri á Íslandi og má þar nefna Friedman o.fl. (1971) og Schunke (1977). Þúfur myndast aftur á móti aðallega þar sem gróður er á yfirborðinu (Lundquist, 1969).

Þar sem sífreri er í jörðu myndast oft svokallaðar rústir en það eru hólar með ískjarna sem helst árið um kring. Þúfurnar þiðna aftur á móti á hverju sumri. Rústir eru þónokkuð algengar á hálandi landsins en útbreiðsla þeirra er þó mjög háð árferði. Þær voru mun algengari fyrir á öldum þegar tíðarfar var kaldara en nú er.



Hrossabeitarhólf. Yfirborðið er þýft og mikið nagað. Landi í þessu ástandi er hætt við að rofna. Ljós. Ólafur Arnalds.

Þúfur og íslenskur jarðvegur

Íslenskar þúfur hafa vakið athygli landmótunarmanna um langt árabil. Þær eru oft hærri og útbreiddari en gengur og gerist í nágrennalöndunum. Þannig eru myndir af íslenskum þúfum algengar í erlendum bókum um landmótun. Orðið þúfa er einnig á góðri leið með að verða staðfest sem alþjóðlegt fræðiorð um þetta fyrirbrigði (Schunke og Zoltai, 1988).

Björn Jóhannesson (1960) veitti því athygli að þúfur verða að jafnaði hæstar á mótum votlendis og þurrlendis. Af því sem áður var sagt ætti þetta ekki að koma á óvart, því þar hagar einmitt svo til að nóg vatn er í neðri lögum. Það vatn getur borist upp að frostbylgjunni þar sem jarðvegurinn er að frjósa og þannig valdið miklum rúmmálsbreytingum. En þúfur á Íslandi eru engan veginn bundnar svæðum þar sem stutt er niður á grunnvatn. Í heildar-

löndum sunnan Kelduhverfis er t.d. að finna einhverjar stórfenglegustu þúfur landsins en þar er grunnvatn oftast tugum metra fyrir neðan yfirborðið. Því þarf að grípa til fleiri skýringa en nálægðar við grunnvatn.

Ekki er fullljóst af hverju þúfur myndast og geta orðið jafn stórar og raun ber vitni á Íslandi án þess að grunnvatn eða sífreri komi þar við sögu. En tvö atriði vega eflaust mjög þungt í því sambandi: sérstakir eiginleikar íslensks jarðvegs og loftslagið.

Íslenskur jarðvegur flokkast yfirleitt sem eldfjallajörð (andosol). Slíkur jarðvegur hefur nokkuð sérstæða eiginleika borið saman við aðrar algengar jarðvegsgerðir. Þrír þessara eiginleika skipta miklu með hliðsjón af frostlyftingu. Í fyrsta lagi getur vatnsinnihald jarðvegsins orðið gífurlega mikið, eða meira en helmingur af þyngd



Ofbeitt land. Þúfur eru brattar og rofsár hafa myndast vegna traðks. Þessi rofsár stækka að óbreyttu beitarálagi. Ljósmynd. Ólafur Arnalds.

jarðvegsins. Í öðru lagi koma til eiginleikar leirs í íslenskum jarðvegi, en hann þjappar sér saman í mjög sterka klasa á stærð við siltkorn, en einmitt siltjarðvegi er hættast við frostlyftingu. Í þriðja lagi er skortur á samloðun í vatnsmettaðri eldfjallajörð og því ýtast jarðvegskornin auðveldlega til. Víða hefur verið fjallað um þessa sérstöku eiginleika eldfjallajarðar, t.d. af Maeda o.fl. (1977) og Wada (1985), en Ólafur Arnalds o.fl. (1994) hafa mælt marga þessara eiginleika í íslenskum jarðvegi.

Íslendingar búa við kaldtemprað úthafsloftslag þar sem hitastigið getur svo mánuðum skiptir verið nálægt frostmarki. Þetta stuðlar að því að frostbylgjan færast lítið úr stað en vatn er dregið úr neðri jarðvegslögum. Þar sem langt er í grunnvatn nýtist aðeins það vatn sem jarðvegurinn geymir í lögnum fyrir neðan. Það getur verið umtalsvert vatnsmagn vegna þess að

eldfjallajörð getur haldið mjög miklu vatni.

Yfirleitt koma þiðukaflar á vetrum þar sem yfirborðslagið þiðnar á ný og þá bætist raki í jarðveginn vegna snjóbráðar og úrkomu. Við þær aðstæður kemur vel í ljós skorturinn á samloðun þar sem yfirborðið getur verið nánast í vökvaformi nema þar sem gróður heldur jarðveginum saman. Af þessu ætti að vera ljóst að samspil loftslags og jarðvegsgerðar veldur miklu um hve þúfur eru algengar og stórar hér á landi og þá sérstaklega þar sem langt er niður á grunnvatn.

Þúfur og landnýting

Mjög þýfðu landi er mun hættara við rofi en sléttu landi. Þetta stafar m.a. af því að rofdílar geta auðveldlega myndast í þúfnakollana auk þess sem landið er viðkvæmt fyrir traðki búfjár.

Við skoðun á jarðvegssniðum má oft sjá að gjóskulög sem eru eldri en svo sem 200–500 ára eru regluleg og bein í jarðveginum enda þótt yfirborðið sé mjög þýft. Yngri gjóskulög eru aftur á móti bylgiótt í samræmi við þýft yfirborðið. Af þessu hefur verið dregin sú ályktun að þúfur á þessum stöðum séu seinni tíma fyrirbrigði. Þá er líklegt að breyttar umhverfisaðstæður, landnýting og kaldara loftslag, hafi valdið því að þúfur tóku að myndast, og þar með varð landinu hættara við rofi.

Lítum nánar á samspil landnýtingar og þúfnamyndunar. Áður var þess getið að kröftugur gróður á yfirborði landsins dregur mjög úr áhrifum frostlyftingar. Það sama gerir sína sem situr eftir að hausti. Eftir því sem gróðurinn verður sneggri minnkar einangrunin og frostlyfting eykst. Þannig getur ofbeitt valdið því að þúfur rísi verulega og einkenni slíkrar stækkunar eru mun brattari þúfur, sem eru mjög viðkvæmar fyrir raski. Næsta stig þessarar þróunar er að lítil rofsár myndast í svörðinn sem stækka síðan samfara frostlyftingu og myndun ísnála í sverðinum.

Brattar þúfur og rofsár eru örugg merki um að beitarhólf eru ofbeitt. Oft á tíðum þarf þó lítið til þess að laga slík vandamál, t.d. í hrossabeitarhólfum á láglandi þar sem rofsárin eru á byrjunarstigi. Við slíkar aðstæður þarf oft aðeins að hvíla hólfin tímabundið til þess að loka rofsárunum. Verði rofdílar aftur á móti stórir, t.d. svo að stærð þeirra nemi fermetrum, getur tekið langan tíma að koma landinu í eðlilegt horf á ný. Þetta ættu eigendur beitarlands að hafa í huga ef þeir sjá ummerki um rofsár í landinu. Rofdílar sem myndast í hálendi landsins eru það lengi að gróa aftur að þá má telja varanlegar skemmdir á landinu.

Jarðsil í hlíðum landsins orsakast einnig

af frostlyftingu. Jarðsilið veldur því að í hlíðarnar myndast stallar og tungur sem eiga margt skylt með þúfum. Slíkt land er sérstaklega viðkvæmt fyrir traðki og beit. Þungum gripum eins og hrossum ætti að beita mjög hóflega í fjallshlíðum.

Lokaorð

Það sem hér hefur verið fjallað um er hluti af einni fræðigrein náttúrufræðanna sem kölluð hefur verið „cryology“ og „periglacial geomorphology“, sem bæði hefur verið þýtt frerafræði og kulfræði. Enda þótt fátt móti yfirborð Íslands meir en frost og þíða hefur þessi fræðigrein ekki hlotið verðskuldaða athygli hérlendis. Þetta greinarkorn er fyrst og fremst hugsað sem örstutt kynning en þeim sem hafa áhuga má benda á þær heimildir sem tíundaðar eru hér að neðan.

Ólafur Arnalds er jarðvegsfræðingur við Rannsóknastofnun landbúnaðarins.

Heimildir

- Anderson, D.M., P.J. Williams, G.L. Guymon og D.L. Kane. 1984. Principles of soil freezing and frost heaving. Í: Frost Action and its Control (ritstj. R.L. Berg og E.A. Wright). American Society of Civil Engineers.
- Berg, R.L. og E.A. Wright. Frost Action and its Control. American Society of Civil Engineers.
- Björn Jóhannesson. 1960. Íslenskur jarðvegur. Rit Atvinnudeildar B-13. Endurútféfið af Rannsóknastofnun landbúnaðarins 1988.
- Clark, M.J. (ristj.). 1988. Advances in periglacial geomorphology. John Wiley & Sons.
- Friedman, J.D., C.E. Johansson, Níels Óskarsson, H. Svensson, Sigurður Þórarinnsson og R.S. Williams. 1971. Observations on Icelandic polygon surfaces and palsa areas.

- Photo interpretation and field studies. *Geografiske Annaler* 53A:115-145.
- Lundquist, J. 1969. Earth and ice mounds: A terminological discussion. Í: *The Periglacial Environment* (ritstj. T.L. Pewe). McGill-Queen's University Press.
- Maeda, T., H. Takenaka og B.P. Warkentin. 1977. Physical properties of allophane soils. *Advances in Agronomy* 29:229-264.
- Ólafur Arnalds, C.T. Hallmark og L.P. Wilding. 1994. *Soil Science Society of America Journal*; í prentun.
- Ólafur Arnalds, L.P. Wilding og C.T. Hallmark. 1992. Drög að flokkun rofmynda á Íslandi. *Græðum Ísland IV, Árbók Landgræðslu ríkisins* (Andrés Arnalds ritstj.), bls. 55-72.
- Schunke, E. 1977. Zur Genese der Thufur Islands und Ost-Grönlands. *Erdkunde* 31:279-287.
- Schunke, E. og S.C. Zoltai. 1988. Earth hummocks (thufur). Í: Clark, M.J. (ritstj.), *Advances in periglacial geomorphology*. John Wiley & Sons, bls. 231-246.
- Wada, K. 1985. The distinctive properties of Andosols. *Advances in Soil Science* 2:173-229.
- Washburn, A.L. 1980. *Geocryology. A survey of periglacial processes and environments*. John Wiley & Sons.
- Williams, P.J. og M.W. Smith. 1989. *The frozen earth. Fundamentals of geocryology*. Cambridge University Press.



12. Stormar, fuglar og landgræðsla

Jón Guðmundsson

Í íslenskum úthaga er sífelldur skortur á plöntunæringarefnum. Þau berast inn í vistkerfið með ýmsum hætti. Hér verður fjallað litillega um tvær aðflutningsleiðir sem sýnast allrar athygli verðar. Vindar blása hér af meiri krafti en annars staðar á byggðu bóli og á milli sjávar og sanda fljúga fuglar. Þetta tvennt hefur áhrif á frjósemi úthaga.

Áburðaráhrif máffugla

Hve mikil eru áburðaráhrif af varpi máfategunda? Ekki er auðvelt að svara þessari spurningu. Máfar velja sér ólíka varpstaði og sum vörp hafa litla þýðingu fyrir uppgræðslu, einkum þeirra tegunda sem verpa í sjávarhömrum, svo sem rita og hvítmáfur. En tegundir eins og kría, svartbakur, silfurímáfur og sílamáfur verpa oft á gróðurlitlu landi. Skúmurinn verpir á gróðurlitlum söndum. Þessir fuglar sækja fæðu sína að langmestu leyti í sjó og bera hluta hennar upp á land. Með öðrum orðum, þeir bera á.

Eigi að vera mögulegt að reikna út hve mikið máfar bera úr sjó og upp á land þurfa margar stærðir að vera þekktar. Í þeim útreikningum sem hér fara á eftir er stuðst við stærðir sem á þessari stundu eru ekki mjög nákvæmar en gefa samt sem áður nokkra hugmynd um þýðingu þessara fuglategunda í landgræðslu.

Skiptar skoðanir eru um stofnstærð máfategunda og e.t.v. er erfitt að hengja sig í ákveðnar tölur því stofnstærð máfategunda breytist hratt enda eru sumar tegundir í mikilli sókn en öðrum fækkar. Agnar Ingólfsson (1984) telur svartbakinn vera um 50 þúsund varppör en sílamáf um

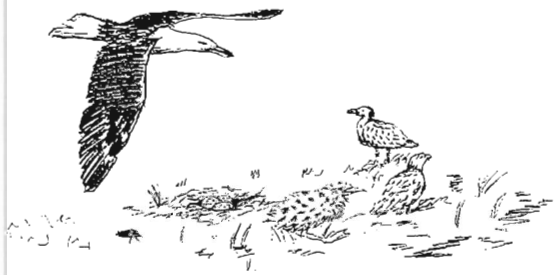
15.000 pör, af silfurímáf um 5.000 pör. Guðmundur Páll Ólafsson (1987) telur svartbak vera um 25.000 varppör, sílamáf um 7.500 pör, silfurímáf um 2.500 pör, skúm um 6.000 pör og kríu nokkur hundruð þúsund pör. Arnór Þ. Sigfússon telur sílamáfinn vera 21.000–30.000 pör (1993 munnl. upplýsingar).

Máfar unga yfirleitt út þremur eggjum en ekki komast allir ungar á legg. Því er ekki vitað hve margir ungar eru á fóðrum í varplöndum þessara fugla. Með hliðsjón af fyrrgreindum stofnstærðarhugmyndum hef ég reiknað með að 80.000 svartbaksungar komist á legg, 50.000 sílamáfsungar, 5.000 silfurímáfsungar, 10.000 skúmsungar og 500.000 kríuungar.

Meiri fæðu þarf að bera í stóran en smáan unga. Þess vegna þarf að vita þyngd unga þegar þeir fljúga af varpstað. Sú stærð er sæmilega þekkt og er því með einföldum hætti hægt að reikna orkuþörfina (ME) út:

$$ME(kJ) = 35,15 \times M^{1,015}$$

þar sem M er massi unga í grömmum (Drent o.fl., 1980). Ef samsetning fæð-



1. mynd. Svartbakur elur unga sína oft upp á gróðurlitlu landi. Fæðuna sækir hann í sjó. Fæðan er áburðarauðug og eftir að fuglarnir hafa melt hana nýtist hún gróðrunum. Teikn. Jón Guðmundsson.

unnar er einnig þekkt má komast að því hve mikið af plöntunæringarefnum fuglarnir bera á varpstað. Hér er reiknað með að í fæðunni sé 16% prótein og 4% fita og orkugildi þeirra efna er þekkt. Sé tekið mið af þessum tölum kemur í ljós að máffuglar bera um 52 tonn af hreinu níttri á ári í ungangana á þeim varpstöðum sem eru venjulega á landgræðslusvæðum.

Einnig þarf að hafa í huga að fullorðnu fuglarnir dvelja á varpstað um útungunartímann. Ekki er vitað hve langur sá tími er en sjálf útungunin og ungauppeldið tekur um þrjá mánuði, sem verður því að skoðast sem lágmarkstími. En dvöl á varpstöðunum er vafalaust nokkru lengri. T.d. má vísa til þess að í rannsókn (Sobey og Kenworthy, 1979) sem var gerð á silfurmáf í Skotlandi kom í ljós að fuglarnir dvöldu í um sjö mánuði á varpstað og að staðaldri voru um tveir þriðju hlutar fuglanna á svæðinu. Í svo langan tíma dvelja máfar tæplega á varpstað hér á landi en þó má sennilega gera ráð fyrir að varpið taki a.m.k. fjóra mánuði. Samkvæmt Drent o.fl. (1980) má reikna með að um 35% af orkupörf um varptímann fari í fullorðnu fuglana. Því má bæta um 25 tonnum af níttri við það sem þeir bera í ungangana á

landgræðslusvæðum. Heildaráburðaráhrif máffugla eru þá um 77 tonn af níttri árlega.

Freistandi er að reyna að meta verðmæti þessa áburðar. Hvert kíló af níttri sem fuglar bera á er líklega mun verðmætara en hvert kíló í áburðarsöltum (tilbúnum áburði). Áburður frá þeim er á lífrænu formi. Hann er fæða fyrir örverur og geymist því vel í jarðvegi. Honum má e.t.v. líkja við seinleystar áburðargerðir sem eru til á markaði og eru um 3–5 sinnum dýrari en áburðarsölt. Það er og kostur að varpið fer fram á þeim tíma þar sem ætla má að gróður taki jafnóðum upp þau næringarefni sem frá máfunum koma (1. mynd).

Sé litið til sjónarmiðs landgræðslu verður að teljast rangt að amast við varpi máfa á gróðurlitlu landi. En ekki verpa allir máfar á slíku landi. Ef til vill er hægt að stuðla að því að stærrri hluti þeirra verpi á gróðurlitlu landi með því að friða varpið á þeim svæðum en trufla varp annars staðar. Það kann að vera ódýr landgræðsla.

Velkist einhver í vafa um að drit sjófugla og ungauppeldi hafi áhrif ætti sá hinn sami að líta á varp fýlsins. Hann hefur langa viðdvöl á varpstöðum en verpir í hamraveggjum og í bröttum fjallshlíðum. Áburðaráhrif hans sjást því mjög vel en varp hans nýtist síður til landgræðslu en varp máfa vegna þessa varpstaðar.

Rek úr sjó

Allir sem búa við sjávarsíðuna taka eflaust eftir því hve mikið efni berst á land sem ættað er úr sjó, auk þess sem ættað er úr fjarlægum löndum.

Áður en fjallað verður um rek úr fjöru er rétt að tæpa á nokkrum eðlisfræðilegum fyrirbrigðum.

Flutningur léttra efna

Um landið fjúka einatt ýmsar agnir, svo sem plöntuhlutar og misjafnlega finn jarð-



2. mynd. Með öldugangi og ágjöf berast áburðarefni úr sjó og upp í fjöru. Með vindinum berast efnið síðan upp í gróðurlendin. Teikn. Jón Guðmundsson.

vegur. Hversu vel þær berast um ræðst að verulegu leyti af fallhraða í lofti. Eðlisléttar agnir, sem eru með hlutfallslega mikið yfirborð, falla hægt í lofti en eðlisþungar agnir, með lítið yfirborð, falla hratt. Mjög léttar agnir stöðvast yfirleitt ekki fyrr en þær lenda í skjóli og svo vill til að yfirleitt er ekkert skjól á örfoka landi nema þar sem gróður er, en á milli laufblaða plantna er yfirleitt algjört skjól. Þannig getur gróðurtoppur á annars gróðurlausu landi safnað í sig léttu efni frá stóru svæði. Melgresishólar eru dæmi um þetta fyrirbrigði.

Svipað gerist á sjó. Hlutur sem þvælist á eða í yfirborði sjávar hrekst fram og aftur og stöðvast ekki fyrr en honum skolar á land. Segja má því að fjaran þétti næringarefni úr sjó. Upp í fjöru berst því mikið af ýmiss konar efnum ættuðum af stóru svæði, eins og rekafjörueigendur kannast við.

Áburður úr fjöru

Ljósáta, rauðáta og annað svif berst einatt upp í fjöru og má oft sjá lífverur þessar liggja í svokallaðri rekarönd en það

er sá staður þar sem aldan nær hæst upp á land á flóðinu. Fjörur á Suðurlandi eru oft hvítbryddaðar af svokallaðri agnargöngu, sem er rek ljósátunnar (Lúðvík Kristjánsson, 1980). Með sjávarlöðrinu berast einnig efni úr sjó upp á land. Í hvassri hafátt fýkur átan sem rak á land æ ofar inn yfir sandinn. Samkvæmt eðlisfræðilögmálum mun átan líklega ekki stöðvast fyrr en hún lendir í gróðri. Þar nýtast þau plöntunæringarefni sem eru í átunni.

Ekki er vitað hve mikið magn af níttri berst þannig á land en staðbundnar athuganir benda til að um umtalsvert magn geti verið að ræða.

Á sama hátt og átu rekur að sjávarströnd rekur einnig mikið af loðnu öðru hverju. Eftir hrygningu fellur meginhluti hrygningarloðunnar. Hluta hans rekur á land. Vitað er nokkurn veginn hve mikið af loðnu drepst nú á tímum en það eru u.þ.b. 600.000 tonn. Áður en loðnuveiðar hófust eftir miðja þessa öld hefur mun meira magn fallið í valinn, eða 1–2 milljónir tonna.

Ekki er vitað hve stóran hluta af þeirri

loðnu sem drepst rekur á land. Loðnu rak oft í miklum mæli á land í Rangárvalla- og Skaftafellssýslum (Jónas Jónasson, 1961, Lúðvík Kristjánsson, 1980). Ef reiknað er með að 10% reki á land má gera ráð fyrir að um 100 þúsund tonn hafi rekið árlega að meðaltali. Níturinnihald þessarar loðnu væri ríflega 2000 tonn. Þetta er mikið magn sem dreifist um lífríkið næst fjör- unni og einhver hluti þess berst inn á ör- foka land.

Marga fyrirvara þarf að hafa á þessum tölum. Loðnan hrygnir oft inni á Faxaflóa eða á Breiðafirði. Þar er lítið um sand- fjörur og þar nýtist þessi áburður lítið til uppgræðslu. Það er helst sá hluti sem rekur á land á suðurströnd Íslands sem hefur möguleika á að nýttast til land- græðslu.

Loðnu rekur á land á útmánuðum, hún er að rotna í fjörinni eða dýr að éta hana þegar gróður tekur við sér á vorin. Því má ætla að það sem á annað borð kemst á land nýtist plöntum vel.

Hér er ekki eingöngu um nítur að ræða því eins og í öðru lífrænu efni eru þarna samankomin öll áburðarefni sem plöntur þurfa á að halda (2. mynd).

Hér hefur verið leikið að tölum því nær- ingarefnaflutningur með fuglum, reki, og stormum hefur ekki verið mældur. Samt sem áður er full ástæða til að taka tillit til þessa þegar landgræðslumál eru athuguð.

Það er og ljóst að þótt áburðarmagnið sé ekki mikið kann það að skipta máli og engan þarf að undra að stök melplanta ofan við annars nakta fjöru þrífist vel og sýni að hana skortir ekki næringarefni. Sú planta nýtur góðs af öllu því gróðurlausa

svæði sem er í kringum hana. Ekkert ann- að á svæðinu nær að fanga það sem vind- urinn flytur með sér.

Það er og alkunna að eyjar eru frjósamar og yfirleitt miklu frjósamari en lönd. Er það ekki vegna þess að frá hafinu berast þeim næringarefni með fuglum og þeim eðlisfræðilegu fyrirbrigðum sem á undan var lýst?

Þakkarorð

Ég vil þakka Kristínu Halldórsdóttur, RALA, fyrir aðstoð við útreikninga á orku í fiski, Arnóri Þ. Sigfússyni, Veiðistjóra- embætti, fyrir aðstoð við öflun heimilda og Hólmsfríði Sigurðardóttur, RALA, fyrir yfirlestur. Hún færði margt til betri vegar.

Jón Guðmundsson er plöntulífeðlisfræðingur og sérfræðingur við Rannsóknastofnun land- búnaðarins.

Heimildir

- Agnar Ingólfsson, 1987: Máfar, hrafn og örn. Villt spendýr og fuglar. Fjölrit nr. 16. Náttúruverndarráð. 68-81
- Drent, R.H., M. Klaassen og B. Zwaan, 1992: Predictive Growth Budgets in Terns and Gulls. *Ardea* 80(1) 5-16
- Guðmundur Páll Ólafsson, 1987: Fuglar í náttúru Íslands. Mál og menning Rvík. 311 bls.
- Jónas Jónasson, 1961: Íslenskir þjóðhættir. 3. útg. Ísafold, Rvík. 503 bls.
- Lúðvík Kristjánsson, 1980: Íslenskir sjávar- hættir 1. Bókaútgáfa Menningarsjóðs. Rvík. 471 bls.
- Sobey, D.G. og J.B. Kenworthy, 1979: The relationship between herring gulls and the vegetation of their breeding colonies. *J. Ecology* 67: 467-496



13. Starfshættir í landgræðslu

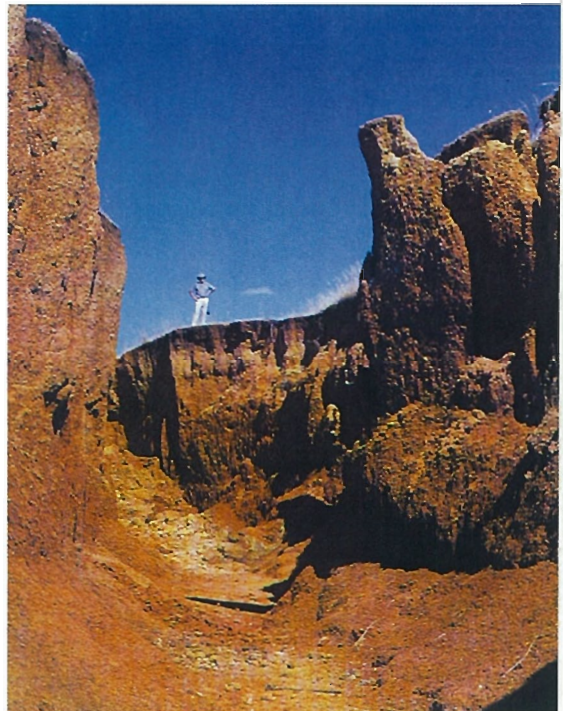
Andrés Arnalds

Á undanförunum árum hefur verið að renna upp fyrir jarðarbúum hvílik vafstar af ört vaxandi jarðvegseyðingu víða um heim. Jafnframt er að koma í ljós að hefðbundnar aðferðir í verndun landkosta hafa ekki skilað þeim árangri sem vænst var. Starfshættir í verndun jarðvegs og gróðurs eru því óðum að breytast. Kapp er nú einkum lagt á að efla það sem kalla má siðfræði landverndar og auka ábyrgð og frumkvæði almennings, einkum þó þeirra sem nýta landið. Hér á landi hefur Landgræðslan einnig verið að feta sig inn á sömu braut.

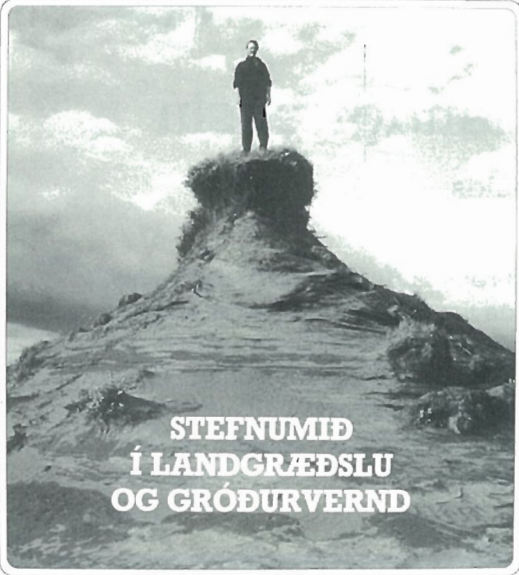
Ísland og umheimurinn

Við Íslendingar erum ekki einir um að telja brýnt að takast á við vandamál vegna gróðurhnignunar og jarðvegseyðingar. Greinarhöfundur varð þeirrar ánægju að njótandi að sækja 7. alþjóðlegu jarðvegsverndarráðstefnuna, sem haldin var í Ástralíu í september 1992. Ráðstefnan bar heitið „Að vernda land sitt“, sem vísaði til hlutverks þeirra sem nýta landið. Þar kom glöggt fram hvílik vaf er fólgin í jarðvegseyðingu og hnignun landgæða í heiminum. Eyðinguna má að mestu rekja til ógætilegrar landnýtingar og jarðvegur heimsins er þverrandi auðlind. Meginundirstaða fæðuöflunar fyrir ört fjölgandi mannkyn er að bresta.

Auknar kröfur á alþjóðlegum vettvangi um verndun jarðvegs koma til með að hafa mikil áhrif hér á landi. Samstarf við aðrar þjóðir fer vaxandi og því fylgir aðild að ýmsum sáttmálum og skuldbindingum sem við getum ekki vikist undan. Nægir þar að minna á Evrópasáttmálann um verndun jarðvegs og niðurstöður ráðstefnu Sameinuðu þjóðanna í Ríó í Brasilíu. Ein



Auknar kröfur um verndun jarðvegs á alþjóðlegum vettvangi munu hafa mikil áhrif hér á landi. Myndin sýnir áhrif vatnsrofs á jarðveg í Suður-Ástralíu.



STEFNUMIÐ Í LANDGRÆÐSLU OG GRÓÐURVERND

Stefnumið og starfshættir í landgræðslu þurfa að vera í sífellndri mótun til að mæta auknum kröfum og breyttum áherslum.

meginkrafan er sú að nýting lands, hvers eðlis sem hún er, valdi ekki hnignun þeirrar auðlindar sem hún byggist á.

Starfshættir í verndun jarðvegs og gróðurs hafa víða tekið miklum stakkaskiptum á allra síðustu árum. Lengst allra í nýjum starfsháttum eru Ástralíubúar komnir og á það rætur sínar að rekja til tímamótasamkomulags milli bændastéttarinnar, náttúruverndarsamtaka og Landgræðslunnar þar árið 1988. Menn sögðu að búið væri að þrasa nóg, nú væri kominn tími til að gera eitthvað. Þessir aðilar tóku því höndum saman og þá var eins og verndunarstarfið vaknaði af Þyrnirósarsvefni. Vandinn er nú almennt viðurkenndur, áratugurinn var helgaður gróður- og jarðvegsvernd og bændur eru nú að reyna að skipa sér í forystu-

sveit landverndarmanna. Þekking – aðstoð – aðhald, í þessari röð, eru lykilorðin þrjú sem nútíma verndunarstarf byggist á.

Skipulag Ástrala í jarðvegs- og gróðurvernd þykir til fyrirmyndar þar eð það hefur skilað athyglisverðum árangri. Andrew Campbell, ástralski bóndinn sem átti mestan þátt í að koma á þessum breyttu starfsháttum, sótti Ísland heim haustið 1993 til að miðla okkur af reynslu sinni. Hann ferðaðist allmikið um til að kynna hér aðstæðum, hélt fyrirlestra og átti tal við ýmsa ráðamenn í landbúnaði. Það kom honum á óvart hve landeyðingin er mikil á Íslandi og ekki síður hve mikið vantar enn á að sá vandi sé almennt viðurkenndur meðal forsvarsmanna bænda.

Stefna Ástrala felst fyrst og fremst í því sem nefna má síðfræði ráðsmennsku, þ.e. að nýtingaraðili beri ábyrgð á ástandi lands. Til aðhalds hafa verið sett lög og reglugerðir um stjórn á nýtingu lands, aðstoð við starf „landverndarhópa“, rannsóknir í þágu landverndar og umhverfisfræðslu sem allt miðar að því að efla slíka síðfræði.

Hér á landi verður þessum áfanga þá fyrst náð þegar vandinn er viðurkenndur og verndun orðin sjálfsagður og eðlilegur hluti allrar landnýtingar, en ekki aukatriði eða mál einhverra annarra.

Við getum mikið lært af reynslu annarra þjóða með því að taka mið af þeim starfsháttum sem best hafa gefist. Grundvallarlögmálin eru þau sömu þótt umhverfisaðstæður séu oft aðrar. Lykillinn að árangri er að virkja fólk til jarðvegsverndar og landbóta auk þess að stjórna beit búfjár og öðru álaga á viðkvæmum landsvæðum. Við höfum öll hlutverki að gegna.

Stefna og starfshættir

Markmið þau sem sett hafa verið um stöðvun eyðingar og vistvæna nýtingu

lands kalla á stórvægilegar breytingar á viðhorfum til landnýtingar og varðveislu landkosta almennt. Sama gildir um starf og skipulag allra aðila sem þessi mál snerta.

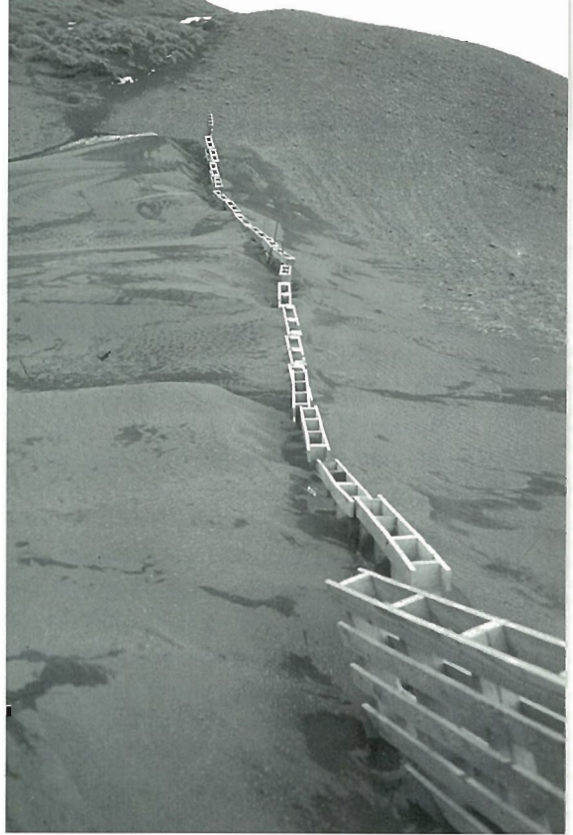
Taka verður tillit til þess hve víðtæk áhrif landnýting og breytingar á ástandi lands geta haft. Jarðvegur endurnýjast mjög hægt. Einn stormur getur feykt burt miklum óbundnum jarðvegi eða vatnsveður skolað honum burtu. Náttúruleg þykknun jarðvegs er hins vegar víðast ekki nema örfáir millímetrar á öld. Verndun og endurheimt landkosta eru því hagsmunamál allra landsmanna.

Árangur í jarðvegs- og gróðurvernd ræðst að miklu leyti af skipulagi, starfsháttum og fjármagni, auk þess sem markmið verndunarstarfsins þurfa að vera öllum ljós. Meðal hornsteina starfsins er að við skiljum og viðurkennum:

- samhengið í vistkerfinu og hversu háð við erum því;
- skyldur samfélagsins gagnvart landinu;
- að jarðvegur er auðlind sem endurnýjast mjög hægt, að jafnaði um örfáa millímetra á öld;
- að jafnaðarmerki á að vera milli stjórnar á landnýtingu og góðrar ráðsmennsku;
- að verndun er forsenda nýtingar.

Við erum sjálf hluti af vistkerfinu og þurfum að taka tillit til fjölbreyttra landnýtingarþarfa.

Með vaxandi þekkingu á undanförunum árum hafa stefnumiðin verið að skýrast og starfshættir að mótast. Stefnumiðum í landgræðslu og gróðurvernd, sem Landgræðslan gaf út í nóvember 1991 í samvinnu við Landbúnaðarráðuneytið, er ætlað að vísa þar veginn. Stefnan felur m.a. í sér að gera alla þjóðina, og þá ekki síst



Stöðvun hraðfara jarðvegseyðingar er forgangsverkefni (sandvarnargarður úr vörubrettum í Mývatnssveit). Ljós. Andrés Arnalds.

bændur, að hinum eiginlegu vörslumönnum landsins. Markmið eru sett um stöðvun eyðingar, stjórn landnýtingar og verndun og endurheimt landkosta, en ábyrgðin lögð í vaxandi mæli í hendur þeirra sem nýta landið.

Aukin þátttaka bænda og almennings kallar á umfangsmikla skipulagsvinnu og hefur veruleg áhrif á rannsóknir, fræðslu og leiðbeiningar. Einnig skiptir miklu máli að löggjafinn setji skýrar reglur um hlutverk og ábyrgð þeirra sem haft geta áhrif á ástand landsins. Jafnframt er æskilegt að taka upp fleiri fjárhagslega hvata til að örva verndar- og landbótastarf svo að ekki þurfi að beita lagaákvæðum til aðhalds fyrr en í síðustu lög.

Stöðvun jarðvegseyðingar

Alþingi hefur samþykkt, og ríkisstjórnin tekið upp í starfsáætlun sína, að stöðva beri jarðvegseyðingu þar sem þess er kostur fyrir árið 2000. Leiðir að þessu markmiði eru gerólíkar eftir því hvort um er að ræða stöðvun hraðfara jarðvegseyðingar, sem yfirleitt er bundin við afmörkuð svæði, eða stöðvun hvers konar jarðvegseyðingar alls staðar á landinu, sem er miklu víðtækara verkefni. Stór hluti landsins þarfnast aðhlyningar á einn eða annan hátt.

Stöðvun hraðfara jarðvegseyðingar hefur verið aðalverkefni Landgræðslu ríkisins frá upphafi. Hún var stofnuð 1907 til að bregðast við þeirri hamslausu jarðvegseyðingu sem þá geisaði hér víða um land. Tekist hefur að forða ýmsum byggðum frá eyðingu, svo sem Rangárvöllum, Landsveit, Landeyjum, Meðallandi, Öxarfirði og Kelduhverfi, og landgræðslustarfið hefur haft veruleg áhrif á þéttbýlisstaði eins og Þorlákshöfn, Vík, Kirkjubæjarklaustur og Höfn.

Þrátt fyrir mikið starf má þó segja að þetta mikilvæga verkefni sé aðeins rétt að hefjast. Rannsóknir síðustu ára benda til þess að eyðingin sé miklu víðtækari en áður var haldið. Ekki síst hefur eyðingarmáttur vatnsrofs verið vanmetinn, en það á sér stað í flestum landshlutum.

Aðgerðir við stöðvun sandfoks og annarrar hraðfara jarðvegseyðingar varða hagsmuni allrar þjóðarinnar. Því verður að teljast eðlilegt að þær séu að fullu kostaðar af opinberu fé, þó að því tilskildu að búfjárbætur dragi ekki úr árangri starfsins. Beit og hraðfara jarðvegseyðing eru ósættanlegar andstæður.

Stuðla má að aukinni atvinnu til sveita með því að gefa bændum kost á að taka að sér verkefni við stöðvun jarðvegseyðingar undir umsjón Landgræðslunnar. Bændur

búa yfir mikilli ræktunarþekkingu og góðum vélbúnaði sem æskilegt er að nýta til að gera starfið árangursríkara. Þátttaka bænda leiðir auk þess til aukins skilnings á vandanum sem við er að etja og vekur áhuga á víðtækara starfi á sviði landgræðslu og landbóta. Reynslan af samvinnu við bændur á þessu sviði hefur verið mjög góð.

Stöðvun hægfara jarðvegseyðingar og endurheimt landgræða vinnst með öðrum hætti. Slík verkefni eru sjaldan eins kostnaðarsöm og stöðvun hraðfara eyðingar, auk þess sem stjórn á beit og annarri nýtingu getur skipt þar sköpum. Ef verið er að vernda eða bæta land til nýttja er eðlilegt að þeir sem þess njóta, í flestum tilvikum bændur, beri kostnaðinn að hluta. Sárin foldar eru hins vegar að verulegu leyti afleiðing óvæginna landnýtingar forfeðranna. Öllum Íslendingum er því skylt að taka þátt í kostnaðinum við að græða þau, óháð því hvort land er nýttjað til beitar eða ekki.

Samstarf og samráð eru undirstaða nútíma verndunarstarfs. Landgræðslan stefnir að því að koma upp héraðsmiðstöðvum á nokkrum stöðum á landinu til að auðvelda umsjón með aðkallandi verkefnum og koma á nánari tengslum við bændur og aðra íbúa viðkomandi svæða. Sú fyrsta er tekin til starfa á Húsavík, í samvinnu við Skógrækt ríkisins.

Mikils er einnig vænst af samstarfi við landgræðslufélög bænda og áhugafólks sem nú spretta upp víðs vegar um landið. Landgræðslan mun að sjálfsögðu veita þeim allan tiltækan stuðning til að efla starf þeirra.

Bændur græða landið

Íslenskur landbúnaður byggir afkomu sína á einni mikilvægustu auðlind landsins, jarðveginum. Fátt hefur því eins mikil



Áhrif jarðvegseyðingar eru oft víðtæk. Það er því ekki nóg að vernda land á afmörkuðum stöðum, eins og sannast vel á Dimmuborgum og foksandinum sem nálgast þær úr suðri (innfella myndin). Ljósmynd. Andrés Arnalds.

áhrif á varðveislu landkosta og viðhorf bænda og þátttaka í landgræðslustörfum.

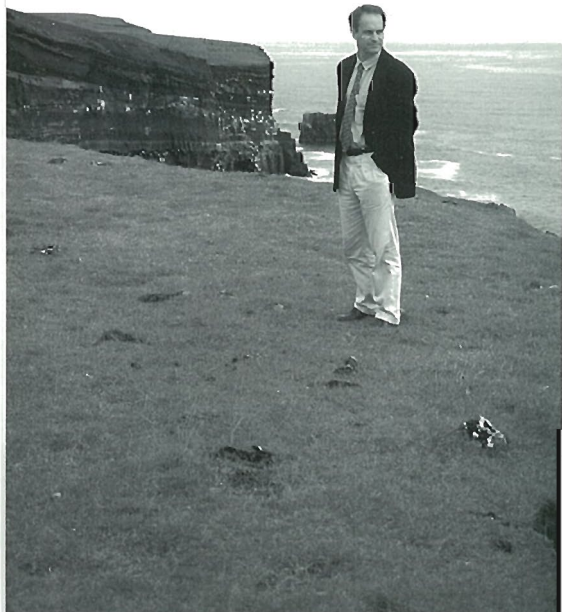
Áhugi á gróðurvernd og landgræðslu hefur glæðst mjög undanfarið. Um allt land eru bændur að setja hey eða moð í börð, bera á flagmóa, græða upp mela, sá í börð o.s.frv. Verkefni eru misjöfn eins og gengur, en hér er um gríðarmikið uppgræðslustarf að ræða. Hlúa ber að þessu starfi og sjá bændum, sem og öðrum notendum lands, fyrir þeirri hvatningu, þekkingu og fjárhagslegu aðstoð sem með þarf.

Nýr verkefnaflokkur hófst árið 1990 til að koma til móts við almennan og vaxandi uppgræðsluáhuga bænda. Einnig var tekið mið af því að minnka beitarálag á viðkvæmu landi. Fyrirkomulagið er þannig

að Landgræðslan hefur lagt til helming áburðar á móti viðkomandi bónda og jafnframt allt fræ. Nokkur sveitarfélög hafa auk þess lagt fram fjármagn til áburðarkaupa.

Almenn ánægja hefur verið meðal bænda með þetta uppgræðslustarf. Um 1.000 hektarar gróðurvana lands eru á ýmsum stigum uppgræðslu innan þessa verkefnis. Árangur er víðast hvar góður þótt land sé ekki friðað fyrir beit meðan á uppgræðslu stendur.

Með uppgræðslu og góðu beitarskipulagi eykst beitarþol úthagans, sem aftur leiðir til hagkvæmari framleiðslu. Slíkt uppgræðslustarf kemur því bændum jafnt sem neytendum til góða.



Ástralíubúinn Andrew Campbell dvaldi hér á landi haustið 1993 á vegum Landgræðslunnar og landbúnaðarráðuneytisins til að gefa ráð um skipulag landgræðslustarfsins. Ljósmynd Andrés Arnalds.

Landbótastarf getur einnig skipt landbúnaðinn í heild verulegu máli. Það hefur áhrif á ímynd landbúnaðarins og ekki síður á sölu á framleiðsluvörum bænda. Vistvæn landnýting er mikið á dagskrá í hinum vestræna heimi um þessar mundir. Á allstórum hluta landsins mun landbótastarf hafa veruleg áhrif á það hvort framleiðsla t.d. dílkakjöts geti talist vistvæn og þar með á markaðshorfur fyrir það.

Vistvæn landnýting

Skilgreina má vistvæna landnýtingu sem þá landnýtingu sem gengur ekki á höfuðstól náttúrunnar. Þar sem land er illa farið

þarf einnig að taka mið af því að landnýting hamli ekki gróðurframvindu þannig að hver kynslóð skili landinu í sama eða betra ástandi en hún tók við því. Það hefur einnig verið nefnt sjálfbær landnýting.

Landnotkun ræður miklu um gróðurfar og viðnám jarðvegs gegn áhrifum náttúruaflla. Við óskynsamlega landnýtingu hnignar frjósemi jarðvegs og tegundasamsetning gróðurs breytist. Því viðkvæmara sem vistkerfið er þeim mun minni nýtingu þolir það. Staðbundin landspjöll geta valdið rofi og haft víðtæk áhrif.

Til að forðast landspjöll þarf að bæta gönguleiðir og aðra aðstöðu fyrir ferðamenn. Stýra þarf umferð bíla og hesta um hálendið því að djúpir troðningar geta hleypt af stað miklu landrofi. Ýmiss konar mannvirkjagerð kallar einnig á margháttaðar fyrirbyggjandi ráðstafanir. En það er landbúnaðurinn sem hefur langmest áhrif á ástand gróðurs og jarðvegs. Mestu munar um beit sauðfjár, sem hefur aðgang að stórum hluta landsins þótt ekki sé nema hluta úr sumri. Fé fækkar um þessar mundir en hrossum fjölgar. Til að forðast landspjöll er meiri aðgátar þörf við beit hrossa en nokkurrar annarrar búfjartegundar en beit þeirra er yfirleitt bundin við tiltölulega afmörkuð svæði. Stjórn landnýtingar og ábyrgð búfjareigenda á fénaði sínum er óvenjulítill hér á landi miðað við það sem gerist hjá öðrum þjóðum. Verulegra úrbóta er þörf í þeim efnum og brýnt að tryggja að búfé haldi sig þar sem því er óumdeilalega ætlað að vera.

Stjórn á nýtingu lands er besta og hagkvæmasta leiðin til að hafa áhrif á gróðurfar og ástand lands, og sú aðferð sem mest er notuð erlendis. Land í slæmu ástandi getur þurft að friða tímabundið fyrir búfjárbreit. Jafnframt þarf víða að beita öðrum aðferðum eftir því sem þörf er á til

að hraða gróðurfarsbreytingum, t.d. sán-
ingu eða plöntun.

Landgræðslan mun því hlutast til um að
aðstoða bændur við að skipuleggja nýtingu
og landbætur á jörðum sínum. Markmiðið
er tvíþætt: að tryggja verndun gróðurs og
jarðvegs og stuðla að aukinni hagkvæmni í
búrekstrinum. Þessi tvö sjónarmið þurfa
að fara saman. Stefna Landgræðslunnar
miðar að því að öll landnýting verði vist-
væn.

Skipulag landgræðslu og landnýtingar

Í starfi Landgræðslunnar er lögð æ meiri
áhersla á gerð áætlana fyrir einstök verk-
efni sem unnin eru á vegum stofnunarinnar,
þannig að þau séu byggð á vel skil-
greindum markmiðum og skipulega fram-
kvæmd. Eftirlit og mat á árangri ræður
síðan miklu um framhaldið.

Landgræðslan mun fylgja fordæmi syst-
urstofnana sinna erlendis og hafa yfir-
umsjón með slíkri skipulagsvinnu. Það
starf kemur hins vegar til með að kalla á
mjög náið samstarf bænda, Landgræðsl-
unnar og búnaðarsambanda, sem og sam-
starf við Rannsóknastofnun landbúnaðar-
ins, skipulagsyfirvöld og fleiri aðila eftir
aðstæðum.

Tæknilegar framfarir við gerð áætlana
hafa orðið svo miklar á undanförunum ár-
um að líkja má við byltingu. Nú er unnt að
gera ítarlegar áætlanir um framkvæmdir á
einstökum stöðum jafnt sem stærri svæð-
um. Sama gildir um aðstoð við bændur við
að skipuleggja landgræðslu og landnýt-
ingu á jörðum sínum. Veldur því ekki síst
tölvuvæðingin sem gerir það kleift að raða
að vild ofan á stækkaða loftmynd helstu
forsendum slíks skipulags. Þar á meðal eru
megineinkenni gróðurs, jarðvegseyðing,
viðkvæm svæði, rofabörð og melar sem
þarf að græða upp, girðingar og loks hug-

myndir að landgræðslu- og landnýtingar-
skipulagi.

Vinna við skipulag á nýtingu jarða er
þegar komin nokkuð á veg á allmörgum
jörðum í Skagafirði í samstarfi við búnað-
arsambandið þar og Ræktunarfélag Norð-
urlands. Á döfinni er skipulagsvinna á
jörðum allra bænda sem taka þátt í sam-
vinnu við Landgræðsluna um uppgræðslu
heimalanda og mun Landgræðslan óska
eftir viðræðum við viðkomandi búnaðar-
sambönd um þau verkefni.

Leggja ber mikla áherslu á þátttöku við-
komandi bænda í gerð landgræðslu- og
landnýtingaráætlana. Hér er um að ræða
eina bestu leiðina til að bóndinn kynnist
jörð sinni, takmörkunum hennar, nauðsyn
framkvæmda og hvernig hann getur sam-
einað verndun og aukinn arð. Slíkar áætl-
anir auðvelda bændum einnig mjög að
leita eftir fjárhagslegum stuðningi við
landbætur á jörðum sínum.

Ætla má að landgræðslu- og landnýting-
aráætlanir fyrir einstakar jarðir verði jafn-
vel innan tíðar forsenda hvers konar opin-
bers stuðnings við landbúnað sem byggist
á nýtingu viðkvæms lands, líkt og tíðkast í
vaxandi mæli erlendis og Bandaríkjamenn
t.d. bundu í lög 1985.

Hagrænir hvarar munu örva bændur sem
aðra til dáða. Gæta þarf þess hins vegar að
fjárveitingar opinberra aðila til upp-
græðslu á landi sem jafnframt er nytjað til
beitar séu rækilega samofnar verndunar-
sjónarmiðum.

Þekking og fræðsla

Öflug þekking á vistkerfinu og leiðum til
að vernda það er ein af meginforsendum
árangurs í starfi. Það er illa búíð að rann-
sóknastarfi hér á landi og það skortir sár-
lega meiri þekkingu á ýmsum sviðum
gróður- og jarðvegsvendrarstarfs. Til að
 tryggja hámarksnýtingu takmarkaðs fjár-



Mikill uppgræðsluáhugi er í sveitum landsins. Bændur gegna veigamiklu hlutverki við varðveislu og endurheimt landkosta. Ljósi flekkurinn er heymóð sem dreift hefur verið til uppgræðslu mela og barða á Jökuldal. Ljós. Andrés Arnalds.

magns þarf rannsóknastarfið að vera markvissara en verið hefur. Jafnframt þarf að efla það. Val á rannsóknaverkefnum ætti m.a. að miðast við að sjá bændum og öðrum landgræðsluáðilum fyrir þekkingu sem nýtist þeim við gróður- og jarðvegsverndarstarf sitt. Sem dæmi um slíkt má nefna rannsóknir á hagkvæmum leiðum til að græða land, stöðva jarðvegseyðingu og stjórna beit. Slík nálgun kallar á verulegar breytingar á hefðbundnu rannsóknastarfi. Bilið milli sérfræðinga sem annast rannsóknir og þeirra sem þurfa á niðurstöðunum að halda þarf m.a. að vera sem allra minnst. Með því móti fá sérfræðingar besta sýn yfir mikilvægi rannsóknaverkefna og niðurstöðurnar komast greiðlega til skila.

Mikið hefur til þessa skort á að sú

þekking sem þó er til staðar sé nýtt til fulls landinu til hagsbóta, en það er vandamál sem fleiri þjóðir kannast vel við. Miðlun þekkingar til bænda og annarra forráðamanna lands, og allra sem með þeim vinna, er ein markvissasta leiðin til að fyrirbyggja frekari skemmdir á gróðri og stuðla að öflugu landbótastarfi. Jafnframt er áriðandi að verndun gróðurs og jarðvegs sé samofin allri ráðgjöf um skipulag og nýtingu lands. Til þess þarf að vera ljóst að hvaða verndunarmarkmiðum er stefnt á hverjum stað. Síðan þarf að leita í sameiningu að lausnum sem valda minnstri röskun á högum fólks.

Fræðsla er eitt af því sem leggur grunninn að nútíma verndunarstarfi. Þekking mótar viðhorf sem er kveikjan að þeim áhuga sem er forsenda framkvæmda.



Stjórn á beit og annarri landnýtingu er mikilvirkasta tækið til að hafa áhrif á ástand jarðvegs og gróðurs ef litið er á landið í heild. Landnýting fer almennt batnandi, en hér er víti til varnaðar: eðlisfrjótt land að breytast í auðn (efri hluti myndarinnar) vegna stjórnlausrar hrossabeitar. Ljós. Andrés Arnalds.



Auka þarf rannsóknir á hagkvæmum leiðum til að græða land. Birkið er óvenjuharðgerður landnemi (á Lónsöræfum). Ljós. Andrés Arnalds.



Fræðsla um verndun gróðurs, jarðvegs og annarra náttúruauðlinda er lykillinn að árangri í framtíðinni. Bein tengsl við umhverfið og þá sem vinna að verndun auðlinda eru mikilvæg. Þessi hópur barna úr Varmárskóla í Mosfellsbæ fór í vel heppnaða heimsókn í Rannsóknarstöð Skógræktarinnar á Mógilsá.

Þeir sem erfa landið

Sé litið fram í tímann skiptir uppfræðsla æskunnar hvað mestu máli. Hún þarf að læra „að lesa landið“ jafnframt öðru námi og verða tamt að virða landið okkar. Slíkt veganesti mun verða drjúgt á leiðinni að settu marki í alhliða umhverfisvernd.

Landgræðslan mun leita eftir samvinnu við fræðslufirvöld, skóla og ýmsa samstarfsaðila um gerð námsefnis og mótun landgræðsluverkefna sem henta skólanemum. Æskilegt væri að fylgja fordæmi annarra þjóða, t.d. Ástralíubúa, og fella fræðslu um gróður- og jarðvegsvernd, sem og aðra umhverfisvernd, inn í allar náms-

greinar sem kenndar eru í grunnskólunum. Hrynjandi náttúrunnar tengist öllum námsgreinum og skýrir sambengi þeirra.

Almenningur tekur í vaxandi mæli þátt í landgræðslustörfum og meðal þeirra sem nú sitja á skólabeck eru einnig bændur og leiðtogar síðari tíma. Fræðsla í uppvextinum um gróður- og jarðvegseyðinguna á Íslandi og hvernig stemma má stigu við henni getur reynst heppilegasta leiðin til að byggja upp þá siðfræði landverndar sem er undirstaða raunverulegrar varðveislu landkosta í framtíðinni.

Andrés Arnalds er gróðurverndarfulltrúi Landgræðslunnar.



14. Áfoksgeiri við Kringlutjörn

Pröstur Eysteinnsson

Á Kasthvammsheiði austan Laxárdals í Suður-Þingeyjarsýslu er tjörn ein, um 2 km sunnan við Kringluvatn, er kallast Kringlutjörn. Til norðurs frá Kringlutjörn liggur áfoksgeiri, dæmi um það hvernig sandnáma myndast og sandalda fer af stað með tilheyrandi jarðvegseyðingu. Þetta er dæmigert fyrir mörg önnur svæði á Norðausturlandi og í raun smækkuð mynd af Hólasandi, sem er aðeins austar á heiðinni. Gróður í grennd við rofsvæðið virðist vera í framför, enda hefur beitarálag minnkað talsvert frá því sem áður var. En það kemur fyrir ekki gagnvart eyðingunni sem hafin er. Þegar sandur er kominn á skrið getur verið of seint að draga úr beit til að stöðva hann, þar eð vindurinn er tekinn við af beitinni sem helsta eyðingaraflið.

Gengið á áfangastað

Er ég steig upp á rofabarðið og litaðist um til vesturs blasti við algróið land, að því er virtist alveg heilt fyrir utan einn dökkan blett í fjarska. Ég var staddur við vesturjaðar Hólasands þar sem kísilvegurinn norðan frá Húsavík liggur upp á hann. Til austurs lágu gráir, örfoka melar, ótrúlega líflausir. Víða í íslenskum auðnum leynist talsverður gróður þegar vel er að gáð; blávingull, lambagras, geldingahnappur og margt fleira, frumbyggjar sem mynda ekki samfellda gróðurþekju. Hólasandur er hinsvegar sannkölluð eyðimörk; kaldur, þurr og að verulegu leyti gróðurvana. Til vesturs er landið í svipaðri hæð, jafn kalt og þurrt, en þar er mólendi og haustlitirnir undurfagrir um miðjan september 1992. Dökki bletturinn í fjarska liggur til norðurs frá Kringlutjörn, en þangað var ferðinni heitið, um klukkutíma gangur.

Fjalldrapi er ríkjandi tegund í múnunum, lágvaxinn eða skriðull uppi á hæðum en í hnéhæð eða hærri á skjólsælli stöðum.

Aðrar áberandi plöntutegundir eru krækilyng, bugðupuntur, bláberjalyng og gulvíðir, auk hreindýramosa, en innan um er grasvíðir, sauðamergur, einir, smjörgras, túnvingull og móasef. Gróðurfar sem þetta kallast runnaheiði og er mótað af margra alda sauðfjárbreit, sem hefur útrýmt tegundum eins og birki, loðvíði og blágresi svo dæmi séu nefnd (Ágúst H. Bjarnason 1979).

Fyrir landnám hefur birki og víðikjarr verið ríkjandi gróður á þessu svæði, sem liggur í 300–400 m h.y.s. Reyndar tórir birkikjarr enn í þessari hæð í Sandvatnsbrekkum við suðausturjaðar Hólasands. Í stað kjarrsins hafa tegundir sem þola betur beit orðið ríkjandi, einkum fjalldrapi og krækilyng. Þrátt fyrir þá gróðurrýrnun sem orðið hefur fannst mér gróðursældin stórkostleg, enda samanburðurinn Hólasandur. Þegar gengið er um gróið land við jaðar auðnarinnar verður ljóst hvað tapast hefur.



1. mynd. Áfoksgeirinn við Kringlutjörn 8. júlí 1992. Ljós. Andrés Arnalds.

Á leiðinni gekk ég um suðurenda votlendis sem liggur til suðurs frá Kringlutjörn. Þar var mittishátt gulvíðikjarr, smá-tjörn gróin engjarós (2. mynd) og lækur þar sem silungatorfa tvístraðist í allar áttir þegar ég kom að. Votlendið er ekki í uppblásturshættu og þolir talsvert beitaraðlag, en hvaða áhrif hefur gróðureyðingin umhverfis það til langframa? Hvaða áhrif hefur rykið sem fýkur af Hólasandi í suðaustanátt? Hver eru áhrif gróðurleysis á vatnsmiðlun?

Mólendið er ekki einungis heimili plantna. Þúfutittlingar voru flestir farnir eftir sumarið, svo og aðrir farfluglar sem láta sig hverfa suður á bóginn snemma: spóar, lóur og lóuprælar. Þó sá ég einn lóuhóp, skógarþröst, steindepil, 5 rjúpur og u.þ.b. 50 gæsir. Á þrem stöðum gekk ég fram á fjaðrir og aðrar leifar af gæsnum, sennilega stálpuðum ungum, til marks um að refur eða fálki hafi fengið sér í svanginn. Eflaust er fullt af hagamúsum í mó-

lendinu þarna, svo ég tali nú ekki um öll skordýrin. Fána auðnarinnar er talsvert fátæklegri, þar vantar undirstöðuna, gróðurinn. Við uppblástur hverfur fleira en jarðvegur og gróður.

Áfoksgeirinn við Kringlutjörn

Er ég kom að dökka blettinum sá ég hvar sandur hafði nýlega fokið inn á og kaffært sporöskjulaga mólendisþilla, 100 m langa og 50 m breiða (4. mynd). Stóðu þar upp úr greinarendar fjalldrapa og gulvíðis en túnvingull (sandtaða) var byrjaður að koma sér fyrir í sandinum (3. mynd). Þar fyrir sunnan var svæði þar sem sandurinn hafði augljóslega safnast saman í skafla eða öldur áður en hann fauk. Þar voru sandtöðupúfur, sumar enn heilar en margar illa rofnar. Á allstóru svæði var ber sandur en upp úr honum stóðu dauðar greinar fjalldrapa og víðis, leifar mólendisins sem kaffærðist í síðasta sandbyl eða þar áður.



2. mynd. Mikil gróska við litla tjörn. Ljósmynd. Þróstur Eysteinnsson.

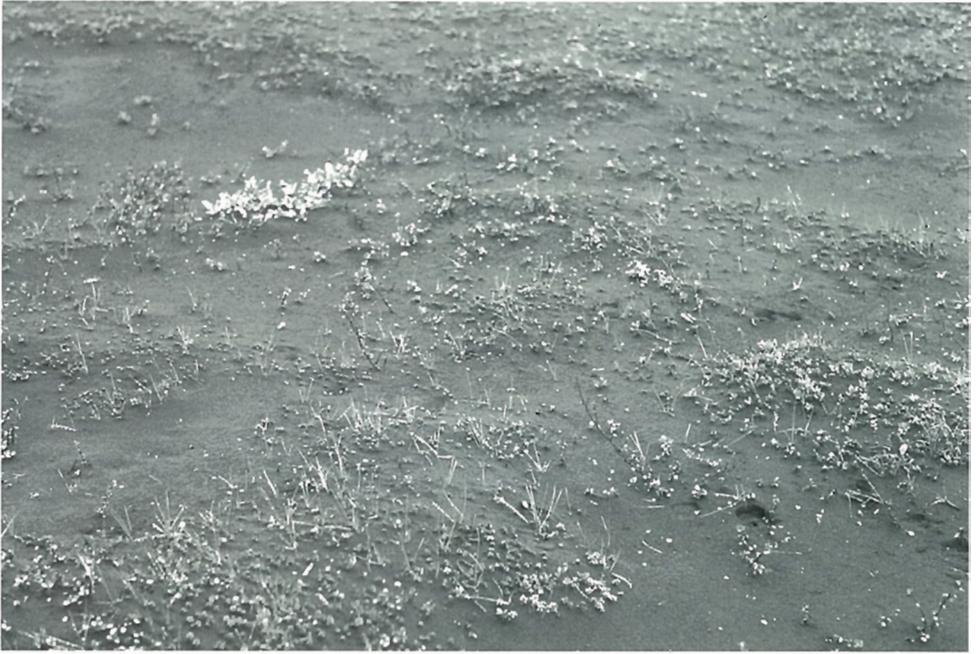
Við suðurenda eldra sandsvæðisins voru tveggja metra há rofabörð til beggja handa en gróðurlaus renna á milli þeirra þar sem var aflíðandi halli niður á örfoka mel. Melurinn er um 500 m langur og 200 m breiður og við suðurenda hans er Kringlutjörn. Þar er hvorki stöðugt aðrennsli né frárennsli; tjörnin stækkar því og minnkar eftir tíðarfari og þornar e.t.v. alveg upp í miklum þurrkum. Tjörnin er uppspretta sandsins og melurinn það sem eftir stendur þegar jarðvegurinn er horfinn. Sandur kaffærir mólendisgróður og hleðst upp í sandtöðuhóla sem rofna síðan í hvas sviðri og skilja eftir sig bera mold sem blæs síðan burt og bætist í foksandinn.

Orsakir og upphaf áfoksgeirans

Áfoksgeirum sem þessum hefur verið lýst og eru þeir algengir á gosbeltinu bæði norðanlands og sunnan (Ólafur Arnalds

1989, Ólafur Arnalds o.fl. 1992). Í því tilviki sem hér er lýst er um tiltölulega lítinn sandburð að ræða enn sem komið er. Sanduppsprettan (tjörnin) er ekki stór og þornar sennilega ekki upp á hverju ári þannig að yfirleitt nær túnvingull að binda þann sand sem fýkur inn á gróíð land. Gróðurinn sem fyrir var (fjalldrapi, lyng, víðir) hverfur að vísu en í staðinn kemur sandtaða. Væri melgresi til staðar myndi það einnig setjast að í sandinum og sennilega binda hann betur en sandtaðan ein. En hér er um nýlegt sandsvæði að ræða, umkringgt mólendi, þannig að melgresi hefur ekki borist þangað.

Svo líða árin, smám saman bætist í sandtöðusvæðið, sandhólar eða öldur hlaðast upp og jafnframt stækkar svæðið hægt og rólega. Eftir því sem sandtöðuöldurnar hækka er æ meiri hætta á að þær rofni. Að því kemur að mikið hvas sviðri samfara þurrki rýfur öldurnar og feykir sandinum



3. mynd. Fjalldrapi og víðir munu drepast en sandtaða tekur við. Ljós. Þröstur Eysteinnsson.

yfir gróðurlendi sem liggur undan vindi. Það gerðist 18. júní 1992, en að sögn heimamanna varð einnig mikil breyting eftir hvassviðri 1988 (Hildur Jónasdóttir munnl. uppl.).

Eftir slíkt atvik tekur túnvingullinn strax til við að koma sér fyrir á nýja sandsvæðinu en virðist eiga erfitt með að nema land á ný þar sem fauk ofan af. Útkoman er sú að eftir upphaflega áfallið heldur áfram að fjúka úr rofna svæðinu þar til örfoka melur verður eftir, en nýtt sandtöðusvæði byggist upp undan þurru vindáttinni. Stærð hvers stökks fer eftir veðri en gera má ráð fyrir að sandtöðusvæðin stækki með hverju stökki þar sem í þau bætist jarðvegur úr svæðunum sem rofna hverju sinni (þ.e. mold sem var undir upphaflega mólendinu) auk sands sem fýkur óhindrað frá tjörninni yfir melinn.

Þannig hefur jarðvegseyðingin farið til-

tölulega hægt af stað en hraðinn aukist með tímanum. Erfitt er að segja til um hraða eyðingarinnar en hann fer eftir því hversu tíð stökk eru og hversu mikið sandurinn færast fram milli stökka. Greinilegt er þó að uppblástursgeirinn til norðurs frá Kringlutjörn er ekki gamall. Á loftmyndum má sjá að hann hefur tvöfaldað lengd sína frá 1960. Er því hugsanlegt að uppblástur út frá tjörninni hafi hafist á níttjándu öld eða jafnvel á þessari öld.

Við landnám norrænna manna var land í þessari hæð vaxið víði og birkikjarri, 1–5 m háu (sjá Steindór Steindórsson 1964, Hákon Bjarnason 1974, Andrés Arnalds 1988). Kjarr bindur talsverðan snjó, sem veldur því að meiri raki helst í jarðveginum frameftir sumri. Slík vatnsmiðlun hefur haft í för með sér að vatnsborð Kringlutjarnar var stöðugra og hún þornaði sjaldnar upp. Hafi þá eitthvert sandfok

verið hefur það ekki haft teljandi áhrif á hinn hávaxna gróður. Skógarbrennsla til að búa til bithaga, kolagerð og vetrararbeit urðu til þess að kjarrið hvarf og eftir varð lágvaxinn fjalldrapi og lyng (Hákon Bjarnason 1942, Þórarinn Þórarinsson 1974, Ása L. Aradóttir o.fl. 1992). Afleiðing þessa er að snjór dreifist ójafnt yfir landið, safnast í skafla í skjóli en stór svæði halda litlum snjó. Jarðvegur þornar því fyrir á vorin og tjörnir þornar oftast upp, sandur fýkur úr tjarnarbotninum, kaffærir hinn lágvaxna gróður og sandtöðuöldur myndast.

Fram á fyrri hluta þessarar aldar hefur vetrararbeit nægt til að halda gróðrinum niðri. Eftir miðbik aldarinnar dró úr vetrararbeit en þá tók við mikil fjölgun fjár og sumararbeit þyngdist verulega. Nú hefur aftur dregið úr beitarálagi og sennilegt er að núverandi beit sé í góðu hófi enda virðist víðir vera í sókn á svæðinu. Það nægir hinsvegar ekki til að stöðva hraðfara jarðvegseyðingu.

Ef stöðva á áfoksgeirann þarf að binda sandinn undir gróðurhulu, t.d. þéttu grasi eða runnagróðri, þar dugir ekki sandtaðan ein. Samfelld gróðurhula myndast ekki nema dregið sé úr sandburði inn á svæðið en til þess þarf að græða upp melinn sem sandurinn leikur um (og er orðinn mikil sanduppspretta sjálfur) og loka rofabörðunum. Melurinn grær ekki upp sjálfkrafa og sandtaðan þéttist ekki á meðan nokkur beit er til staðar, þar sem kindur hafa tilhneigingu til að sækja í svæði með fínlegu grasi, einmitt mela og sandtöðuöldur. Beitin kemur í veg fyrir þá litlu uppsöfnun lífrænna efna (sinu) sem annars yrði, efnahringrásir (forsendur samfellds gróðurs) ná ekki að magnast og gróður þéttist ekki. Það er ekki einu sinni víst að alger friðun dygði til að stöðva jarðvegseyðinguna, þar sem gróðurframvinda er mjög

hæg á rýru landi í 300 m hæð. Eflaust liðu áratugir ef ekki aldir þar til samfelldur gróður myndaðist.

Hvað er til ráða?

Uppblásurssvæðið við Kringlutjörn er í raun smækkuð mynd af Hólvasandi, þar sem eyðing hófst við Sandvatn, en sömu fyrirbæri er að finna við svipuð skilyrði mjög víða, t.d. á Mývatnsöræfum, Hólsfjöllum og Hólssandi (Ólafur Arnalds 1992). Landgræðsla ríkisins hefur um árabil fengist við að stöðva áfoksgeira, þó yfirleitt stærri en hér er lýst. Það hefur verið gert með því að friða landið fyrir beit, sá melgresi og bera á. Þar sem sandburður er ekki ýkja mikill hefur þetta tekist með ágætum, melgresið bindur sandinn og aðrar tegundir (loðvíðir, birki o.fl.) koma sér fyrir í framhaldi af því og loka landinu.

Þar sem mikill sandur berst inn í mellöndin viðhelst melgresi ágætlega en aðrar tegundir eiga erfðara með að nema land. Þá myndast miklar melöldur og geta þær rofnað í skaðræðisveðrum, rétt eins og sandtöðuöldur, og sandur fokið yfir nærliggjandi gróðurlendi. Dæmi um slíkt svæði er að finna í Dimmuborgum.

Litlir áfoksgeirar eins og við Kringlutjörn ættu að vera viðráðanlegri, en ekki er það einhlítt. Ef friða á svæðið (melinn og sandtunguna) og taka til uppgræðslu þarf 2–3 km girðingu. Er þá efniskostnaður einn strax kominn hátt í 200.000 krónur. Kostnaður við uppgræðslu fer eftir aðferðum sem notaðar eru; uppgræðsla með lúpínu er tiltölulega ódýr en mun dýrari með grasi og áburði. Þá er gert ráð fyrir að landeigandi vinni verkið sjálfur af áhuga og reikni sér ekki laun. Þó taka uppgræðslustörf sinn tíma eins og allt annað.

En hvað er til ráða ef friðun þykir of dýr og erfitt reynist að koma vinnuvélum að eða flytja mikið efni á staðinn? Þurfa menn



4. mynd. Nýkaffærðir móar til hægri. Ljósmynd. Þröstur Eysteinnsson.

að setta sig við að dýrmætt gróðurlendi eyðist á þennan hátt án þess að fá að gert? Nei! Þegar er búið að stíga fyrsta skrefið en það var að draga úr beitarálagi. Eftir því sem gróðurinn er sterklegri, fjölbreyttari og hávaxnari þeim mun hægur gengur eyðingin fyrir sig. Auk þessa eru nokkur atriði sem hægt er að framkvæma til að draga enn frekar úr eyðingu.

Í fyrsta lagi mætti fara með húsdýraáburð, heyfyrningar eða annan lífrænan úrgang, ef færi gefst til, og dreifa í rofabörð, á sand eða á mela og stuðla þannig að uppgræðslu. Góðum árangri hefur verið náð með þessari aðferð á nokkrum stöðum án þess að friða landið fyrir beit (Gunnar Einarsson 1992, Böðvar Jónsson 1992).

Í öðru lagi mætti girða af svæðið þar sem rofhraðinn er mestur, þar sem eru há rofabörð, ber mold og sandur, en til þess þyrfti ekki langa girðingu. Á því svæði væru rofabörð síðan stungin niður, grasi

sáð í flög, melgresi í sandinn og borið á. Planta mætti lúpínu og stinga vídistiklingum (gulvíði úr nærliggjandi gróðurlendi) í sandinn og moldina snemma vors. Friða þarf svæðið í 5–10 ár á meðan gróðurinn þéttist en síðan mætti opna það fyrir beit.

Í þriðja lagi mætti reyna að binda sand á melnum með því að tylla upp borðum, raða upp heyböggum eða hlaða grjótgarda þvert á þurru vindáttina. Síðan mætti sá túnvingli í sandinn sem safnast hlémegin við hindranirnar og draga þannig úr sandburði um melinn. Eflaust er margt fleira hægt að gera en framtakssemi og úrræði þess sem vinnur verkin er mikilvægast.

Væri þetta allt gert í einu væri það tímafrekt og kostnaðarsamt. Hinsvegar er landgræðslustarfið þess eðlis að meira getur áunnist við að taka það sem eðlilegan þátt landbúnaðar, hafa það sem fastan lið ár frá ári frekar en að ráðast í stórframkvæmdir og síðan ekki söguna

meir. Þannig mætti skipuleggja landgræðsluverkefni með fyrirvara, jafnvel nokkur ár fram í tímann, áætla vinnu og kostnað þannig að hvort tveggja væri viðráðanlegt. Til dæmis mætti skipuleggja „landgræðsludaga“ þar sem burtfluttir ættingjar gætu tekið þátt í landgræðsluverkefnum, landinu til góðs og þeim til ánægju, en eitt er víst að landgræðslustörf eru nær öllum ánægjuleg.

Lokaorð

Hér hef ég tekið Kringlutjörn á Kasthvammsheiði sem dæmi en um land allt eru svæði í einkaeign þar sem landgræðsluaðgerða er þörf, flest aðgengilegri og auðveldari viðfangs en Kringlutjörn. Gróðurryrnun er landlæg á Íslandi og einnig afleiðingar hennar; jarðskrið, rofdílar, rofabörð, áfoksgeirar og örfoka melar. Ég nefndi ofbeit sem einn orsakavald gróðurryrnunar en kenni hvorki bændum né búfénaði um. Þjóðin öll ber ábyrgð á landinu, hinsvegar eru það oftast einstaklingar sem vinna verkin. Opinberar stofnanir, búnaðarfélög og sveitarfélög eiga fyrst og fremst að vera stuðningsaðilar en raunverulegur árangur í landgræðslumálum er að mestu leyti háður áhuga og dugnaði einstaklinga.

Próstur Eysteinnsson er fagmálastjóri Skógræktar ríkisins.

Heimildir

- Andrés Arnalds 1988. Landgæði á Íslandi fyrr og nú. Græðum Ísland; Landgræðslan 1907-1987: 13-31.
- Ágúst H. Bjarnason 1979. Beit og gróður. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1979: 40-47.
- Ása L. Aradóttir, Ólafur Arnalds og S. Archer 1992. Hnignun gróðurs og jarðvegs. Græðum Ísland; Landgræðslan 1991-1992, Árbók IV: 73-82.
- Böðvar Jónsson 1992. Beitarstjórn er bóndans hagar. Græðum Ísland; Landgræðslan 1991-1992, Árbók IV: 179-183.
- Gunnar Einarsson 1992. Búskapur og gróðurvernd. Græðum Ísland; Landgræðslan 1991-1992, Árbók IV: 175-178.
- Hákon Bjarnason 1942. Ábúð og örtröð. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1942: 8-40.
- Hákon Bjarnason 1974. Athugasemdir við sögu Íslendinga í sambandi við eyðingu skóglendis. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1974: 30-43.
- Ólafur Arnalds 1989. Jarðvegseyðing. Græðum Ísland; Landgræðslan 1988, Árbók II: 47-68.
- Ólafur Arnalds 1992. Sandleiðir á Norðausturlandi. Græðum Ísland; Landgræðslan 1991-1992, Árbók IV: 145-149.
- Ólafur Arnalds, L.P. Wilding og C.T. Hallmark 1992. Drög að flokkun rofmynda á Íslandi. Græðum Ísland; Landgræðslan 1991-1992, Árbók IV: 55-72.
- Steindór Steindórsson 1964. Gróður á Íslandi. Almenna bókafélagið, Reykjavík. 186 bls.
- Þórarinn Þórarinnsson 1974. Þjóðin lifði en skógurinn dó. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1974: 16-29.

Hestavíg og horfið skóglendi á Bleiksmýrardal

Hestavíg héldust við hér á landi langt fram á daga Odds biskups Einarssonar (1559–1630). Þá bjó á Illugastöðum í Fnjóskadal Sveinn Jónsson en að Garðsá í Kaupangssveit bjó maður sem Sigmundur hét. Var illt með þeim og kappsmenn báðir. Sigmundur átti hest vindóttan, vaninn til vígs, og gekk hann á Bleiksmýrardal fyrir vestan Fnjóská, oftast í hólunum sem síðan eru kallaðir Vindhólar. Sveinn átti bleikan hest vígtaminn. Gekk hann framur á dalnum, fyrir austan ána, þar sem heitir Bleiksmýri. Voru þeir seinastir hesta vandir til vígs á Norðurlandi eða á Íslandi öllu.

Þeir Sveinn og Sigmundur mæltu sér mót að reyna hestana og etja þeim á dalnum. Hlóðu þeir tvo garða á Vindhólanesi sem enn sjást merki um og öttu hestunum milli garðanna en þeir sem vildu horfa á hjuggu sér rjóður fyrir ofan í hólunum. Vindur var stærri og stíðleiknari en Bleikur minni og mýkri. Sviptust þeir lengi og hlupust á en svo fór að lokum að Bleikur tók á nára Vinds og reif á hol svo að út hingu innnyfli. Vindur stökk á garðinn og braut í hann mikið skarð og féll síðan dauður en Bleikur hljóp yfir ána fram í stóðið á dalnum.

Sigmundur þyktist mjög við missi hestsins og óvirðingu sína og kvað þetta mundi verða seinasta hestavíg þar nyrðra. Varð fátt um kveðjur með bændum.

Vorið eftir fannst Sveinn bóndi dauður í kíl fyrir fyrir neðan túnið á Illugastöðum en Bleikur dauður í Bleiksmýrargröf og var hvort tveggja eignað fjölkynngi Sigmundar á Garðsá.

Endursögn úr árbókum Espólíns.



Frá Vindhólanesi á Bleiksmýrardal. Í árbókum Espólíns segir „en menn hjuggu sér rjóður fyrir ofan í hólunum, þeir sem vildu á horfa“. Segja má að síðan hestavígið fór fram hafi aðstaða fyrir áhorfendur stórbatnað því ekki er lengur þörf á að ryðja skóginn. Ljósm. Andrés Arnalds.



15. Þannig notum við landið

Jón Aðalsteinn Hermannsson

Jörðin Hlíðskógar er í Bárðardal vestan Skjálfandafljóts, um 50 km frá botni Skjálfandaflóa. Bæjarhús á Hlíðskógum eru í um 190 m hæð yfir sjávarmáli. Þar sem bærinn stendur er dalurinn aðeins um 1 km á breidd og nánast allt undirlendi er Valley, eyja í Skjálfandafljóti. Eyjan er um 2 km á lengd og um 700 m þar sem hún er breiðust. Hér verður greint frá því hvernig þetta land hefur verið grætt samhliða því sem það hefur verið nýtt.

Landnýting á Hlíðskógum

Byggt var nýbýli á Hlíðskógum 1926 en þar höfðu áður verið beitarhús frá Stóruvöllum, sem er næsti bær sunnan Hlíðskóga. Sauðfjárbúskapur hefur alla tíð verið á jörðinni og nú síðasta áratuginn nær eingöngu. Síðan sauðfé fór að fjölga að ráði upp úr 1960 hefur í raun dulist fyrir okkur hvert væri þol jarðarinnar til beitar. Hér er um nokkra sérstöðu að ræða þar sem allmikill skógur er í fjallinu, Vallafjalli.

Fyrir nokkrum áratugum var þjóðinni sett það markmið að allar skógarleifar á landinu skyldi friða. Þetta hefur ekki gengið eftir og á Hlíðskógum, eins og á öðrum býlum í Bárðardal, hefur skógurinn verið nýttur til beitar eins og annað land. Skógarnir eru hlunnindi jarðanna og áður voru þeir ekki aðeins nýttir til beitar heldur líka til eldiviðar.

Það gerist nokkuð samhliða að beitarálag á landinu breytist með auknum fjárfjölda og vetrararbeit er hætt. Árin 1970, 1979 og 1989 komu kaldir og erfiðir vetur. Þá hurfu vissar plöntur, eins og grávíðir, nær alveg úr fjallinu en komu svo aftur seinna. Grávíðir er eftirsótt beitarplanta

og áberandi í landinu og þar af leiðandi góður mælikvarði á beitarálag.

Árið 1934 í september féllu miklar skriður úr fjallinu í stórrigningu sem þá gekk yfir. Við það mynduðust mikil sár í skóginn. Þegar ég man fyrst eftir, 1947, var mjög gott að reka fé um þessar skriður og þær urðu góðar til beitar, því það kom fljótt graslendi í jaðrana. Þetta breyttist ekki fyrir en eftir 1970, þegar vetrararbeit var hætt. Síðan þá hefur skógurinn náð að klæða skriðurnar og það svo vel að ekki er lengur þægilegt að reka fé þar um.

Mér sýnist að skógurinn taki sífelldum breytingum. Þar sem t.d. var höggvinn eldiviður hvert ár til 1959 var graslendisbotn, nokkuð beinvaxin tré og gott land til beitar. Þar er nú lágs skógur að vaxa upp og gras að hverfa. Annars staðar er gras, engin rötarskot og gamlar hríslur að deyja. Í nokkurra metra fjarlægð er svo að vaxa upp þéttur skógur þar sem kjarr var áður. Þannig færast skógurinn til og gróðurinn breytist.

Nú er skógurinn ekki besta landið til beitar því þar sem hann er hæstur nýtur illa sólar og það sama á við þar sem hann



Séð yfir í Vallafjall. Beitar skógurinn er neðantil. Í forgrunni er ógróin eyrin í Valley. Ljós. Ásrún Aðalsteinsdóttir.

er þéttastur. Þéttur skógur hentar ekki til beitar fyrir sauðfé enda er þar líttill grasvöxtur.

Fram að þessu hef ég verið í vafa um framtíð beitar skóga. Nú tel ég að Vallafjall þoli mun fleira fé yfir sumartímann án þess að á því sjái en meðan það var beitt allt árið um kring. Mín reynsla er sú að miklu skiptir að hlífast við að sleppa snemma á vorin og að friða skóginn að hausti – beita hann aðeins frá fyrstu viku júní, eftir sprettu, og fram í miðjan september. Einnig skiptir miklu máli að sleppa fáu fé í fyrstu þannig að féð dreifi sér vel. Skynsamlegast er að hafa geldfé á gjöf en sleppa frekar lambfé, því þaðan koma tekjurnar. Með þessu móti næst hámarks afrakstur af landinu með minnstri áhættu.

Nú þarf féð land haust og vor. Að vori er það okkar reynsla að beit á tünnum skaði

ekki heyskap, heldur skipti mestu hvenær borið er á, þ.e. að koma einhverjum áburði á túnin um leið og þau lifna og fært er um þau.

Fjölbreytt landgræðslustarf

Valley er nú síðustu árin eingöngu notuð til haust- og vetrarbeitar, frá og með september til nóvemberloka. Þrjú gróðursvæði eru á Valley: lyngmór með fjalldrapa, gulvíði og alls konar smályngi, graslendi, þ.e. sauðvingull og snarrót, og svo uppblásturssvæði (móhelluland) og eyrar sem eru gróðursnauðar. Eftir að vor- og sumarbeita var hætt þar fyrir sex árum hefur gróðurfar breyst ótrúlega, graslendi hefur aukist, melgresi breiðst út og moldrok undan börðum minnkað. Komið hafa í ljós grastegundir sem mér var kunnugt um en vissi ekki að væru nytjagrös, þ.e. kjarrhveiti og blómplantan gullmura. Nú sjást

gulir flákar af gullmuru eins og sóleyjar í túni. Þetta er ótrúleg breyting sem gerist þrátt fyrir mjög mikla haustbeit. Mín skoðun er sú að engin leið sé til að græða upp foksvæði nema friða landið algerlega yfir vorið og sumarið. Haustbeit tel ég að geri lítinn skaða og sé fremur til bóta.

Sumarið 1992 var byrjað að brjóta niður hæstu börðin á Valley. Líklega er búið að brjóta niður um 500 m. Reynt er að stinga niður sem allra stærstar torfur og er notuð við það 100 hestafla dráttarvél með skóflu. Þar sem jarðtorfan er 1–2 m á þykkt er nauðsynlegt að stinga skóflunni niður álíka langt inni á torfunni og hæð barðsins er; þá næst mestur árangur sé barðið ekki of hátt og ekki of hallandi. Best er að sem mest húsi undir, þá næst nær algerlega að loka moldarsárinu. Í stað barðsins kemur skurður á láréttu landi, þessi skurður er ekki hættulegur því í hann fýkur. Vel hefur reynst að dreifa húsdýraáburði yfir, það tryggir árangur.

Við allra hæstu börðin, þau sem eru hærrí en tveir metrar, þarf meiri aðgerðir. Þar vil ég setja heyrúllur í heilu lagi, þ.e. ekki dreifa úr þeim. Með því að dreifa úr heyrúllu lokast stærra svæði í einu en ég held að það sé vinnufrek skammtíma-aðgerð. Heilar rúllur loka sárum örugglega, mynda skjól og gefa frá sér áburð í mörg ár. Við gerum ráð fyrir að það taki okkur fimm ár að loka öllum börðum á Valley.

Auðvitað verður ekki vélarafli alls staðar komið við, þar verður að nota handaflið. Árin 1956–58 voru stungin niður með stunguspaða þau börð sem helst blasa við frá bæ á Valley. Þar er ekki lengur hægt að tala um börð heldur brattar grasbrekkur. Þar kom húsdýraáburður ekki við sögu en kannski einhver tilbúinn áburður.

Við notum nokkur tonn af húsdýraáburði árlega á foksvæði og eyrar. Í sumar sáðum



*Barð stungið niður með dráttarvél. Ljós-
Ásrún Aðalsteinsdóttir.*

við lúpínu í leirflög þar sem enginn gróður hefur nokkurn tíma þrífist. Varnargarður var byggður 1983 við suðurenda eyjarinnar frá landi. Hann veldur því að nú fyrst er tímabært að græða þau svæði upp sem fljótið kemst ekki lengur til að eyðileggja. Með sama áframhaldi gæti það tekið okkur 15–20 ár að græða öll uppblásturssvæði á eyjunni.

Stjórn beitar – bóndans hagrur

Ég hafði áður fyrir mikinn áhuga á uppgræðslu hálandis. Nú tel ég öll afskipti okkar af hálandinu á þann hátt flokkast undir náttúruspjöll. Jafnframt er afskiptaleysi okkar af uppblæstri í byggð og við byggð óafsakanleg.



*Melgresishnaus komið fyrir í hábarðinu. Í baksýn er örfoka móhelluland sem kallast „Mexíkó“. Horft suður Bárðardal. Ljós-
Ásrún Aðalsteinsdóttir.*



Þetta var eitt mest áberandi barðið á Valley orðið nær algróið á einu ári. Heyrúllurnar veita skjól og gefa frá sér áburð. Ljós. Ásrún Aðalsteinsdóttir.

Mín skoðun er sú að við eigum í fyrstu atrennu að beita kröftum okkar á uppblástursbörðin hvarvetna á landinu og setja okkur þau markmið að öllum börðum, sérstaklega í og við byggð, verði lokað fyrir aldamót. Það verkefni verður best leyst með liðsinni bænda. Þannig nýtum við landið og græðum það um leið. Moldrokið sem mest ber á kemur að langmestu leyti úr þessum háu börðum og verður helst stöðvað með þeim hætti sem ég hef nefnt hér að framan.

Ég hef fylgst vel með þeim breytingum sem orðið hafa á landi Hlíðskóga síðustu

40 árin. Breyttir beitarhættir, ræktun og uppgræðsla hafa haft mikil áhrif á ástand þess og beitarþol. Þetta kemur meðal annars fram í því að nú virðist beit í skógi vöxnum hlíðum Vallafjalls ekki vera á nokkurn hátt til skaða. Miklu máli skiptir að skógur sem þarf endurnýjunar við sé ekki beittur að hausti og sömuleiðis að sauðfé sé ekki sleppt á beit of snemma vors. Haustbeit virðist ekki hamla uppgræðslu í Valley. Stjórn beitar er hagar bæði bóndans og bújarðarinnar.

Jón Aðalsteinn Hermannsson var bóndi á Hlíðskógum í Bárðardal.



16. Landgræðslufélag Örfæinga

Örn Bergsson

Unnið er að því að stofna landgræðslufélög bænda í sem flestum sveitarfélögum á landinu. Örfæingar urðu fyrstir til þess og reynslan af starfi félagsins er afar uppörvandi.

Aðdragandi og markmið

Við undirbúning þjóðargjafarinnar 1974 átti Egill Jónsson m.a. ríkan þátt í því að lögð var áhersla á uppgræðslu á því landi sem sýnilegt er úr Ingólfshöfða. Með því móti átti að minnast landgöngu Ingólfs Arnarsonar, fyrsta landnámsmannsins.

Það var síðan með tilkomu Landgræðslufélags Örfæinga að endurnýjaður kraftur færðist í þetta verkefni, en félagið var stofnað 1. nóvember 1992 að undirlagi Sveins Runólfssonar landgræðslustjóra. Stofnfundinn heiðruðu m.a. Halldór Blön-



Árið 1362 gaus Knappafellsjökull með slíkum feiknum að sú blómlega byggð sem nefndist Litlahérað lagðist gjörsamlega í auðn. Þegar búseta hófst þar á ný nefndist sveitin Örfæfi. Landgræðslufélag Örfæinga vinnur nú ötullega að því að græða sárin foldar. Ljósm. Helgi Torfason.



Frá stofnfundi Landgræðslufélags Örfæinga 1. nóvember 1992. Frá vinstri eru Egill Jónsson alþingismaður og þáverandi formaður Fagráðs í landgræðslu, Sveinn Runólfsson landgræðslustjóri, Halldór Blöndal landbúnaðarráðherra og Örn Bergsson formaður Búnaðarsambands A-Skaftfellinga. Ljós. Sigurður Gunnarsson.

dal, landbúnaðarráðherra, Egill Jónsson, sem var þá formaður Fagráðs í landgræðslu, og Sveinn Runólfsson.

Helstu markmið félagsins eru að koma á sem samfelldustum nytjagróðri á undirlendi sveitarinnar auk fjallahlíða þar sem gróðurskilyrði og aðstæður til ræktunar gera það kleift.

Þessum markmiðum verður m.a. náð með plöntun og sáningu landgræðslujurta, fyrirhleðslum vegna vatnaágangs, uppgræðslu lítt gróinna landa og skógrækt þar sem þess er kostur. Til að tryggja markviss vinnubrögð verður gerð landgræðsluáætlun í samvinnu við Landgræðslu ríkisins, Skógrækt ríkisins, skógræktarfélag A-Skaftafellssýslu, Búnaðarsamband A-Skaftafellssýslu og sveitarstjórn Hofshrepps, og er hún komin vel á veg.

Helstu verkefni

Það verður ekki annað sagt en að félagið hafi haft góðan meðbyr. Fullgildir félagar eru 40. Er það einn þriðji af íbúum hreppsins. Styrktarfélagar eru 49 brottfluttir Örfæingar. Það sem kom mér mest á óvart var sá geysilegi áhugi sem þessir styrktarfélagar höfðu á félaginu og stefnu þess. Félagsgjald miðast við eitt dagsverk og geta félagsmenn greitt það með vinnu eða í peningum.

Á því rúma ári sem liðið er frá stofnun félagsins hafa helstu verkefni verið 13 kílómetra löng girðing frá Hofi austur fyrir Hnappavelli. Innan girðingar friðast 5000 ha lands. Búið er að skipuleggja aðgerðir á svæðinu og var það gert síðastliðið vor.

Uppgræðsla hófst innan girðingar á síðastliðnu ári. Plantað var út lúpínu og

baunagrasi, sáð birki frá og milli 7–8 þúsund birkiplöntur gróðursettar. Að þessu unnu skólakrakkar og unglingar undir stjórn tveggja fullorðinna. Mæltist þetta sérstaklega vel fyrir og eru unglingarnir þegar farnir að spyrja hvort ekki verði framhald á starfinu. Ég er sannfærður um að þetta er hinn besti framhaldsskóli. Einnig hefur félagið sett upp skógræktargirðingu við Svínafell og sáð melfræi í tilraunaskyni í sandinn norðvestur af Ingólfshöfða.

Gott samstarf

Hér hefur verið rakin í örstuttu máli sögan af störfum félagsins til þessa. Í lokin ætla ég að fjalla lítillega um samskipti félagsins og Landgræðslunnar.

Ég varð var við ákveðna tortryggni í garð Landgræðslunnar hjá félögum mínum þegar ég var að vinna að stofnun félagsins. Gætti þar greinilega áhrifa frá

fjölmíðlum, þar sem sífellt er verið að stilla Landgræðslunni og bændum upp í tvær andstæðar fylkingar. Þessi tortryggni hvarf eins og dögg fyrir sólu þegar menn fóru að vinna saman að verkefnum. Samstarf við landgræðslustjóra og starfsmenn hans hefur verið einstakt, og sérstaklega hefur það verið ánægjulegt fyrir mig að vera tengiliður á milli bænda og Landgræðslunnar. Hefur þar engan skugga borið á. Einnig hefur Náttúruverndarráð sýnt félaginu sérstaka velvild og það hefur leyft félaginu að taka birkiplöntur í Þjóðgarðinum í Skaftafelli til plöntunar á landgræðslusvæði félagsins nú í vor.

Landgræðslufélög og varðveisla landkosta

Hlutverk landgræðslufélaga í sveitum tel ég að geti verið eftirfarandi: Í fyrsta lagi að félagið sé landvörður á sínu svæði. Í öðru lagi að það sé framkvæmdaaðili við upp-



Girðingavinna á vegum Landgræðslufélags Örfæinga. Grafið fyrir hornstaurum. Ljósmynd Sigurður Gunnarsson.

græðslu fyrir opinbert fé og þátttakandi í að skipuleggja landgræðslustörf bænda. Í þriðja lagi komi það á framfæri við bændur leiðbeiningum um meðferð og nýtingu gróðurs landsins.

Þessa dagana er mikið rætt um vistvæna framleiðslu landbúnaðarafurða og það er vissulega ljós í myrkri fyrir íslenska bændur. En við verðum að átta okkur á að eitt af skilyrðum til að landbúnaðarafurðir geti talist vistvænar er að þær séu framleiddar í sátt við landið, framleiðsla þeirra valdi ekki landspjöllum. Sú skoðun er mjög ríkjandi í okkar þjóðfélagi að bændur fari illa með land og ofnýti það. Þessi skoðun er tímaskekkja og að mínu mati alröng nema í mjög fáum undantekningartilfellum. Bændastéttinni verður að takast að breyta þessu álitni sér í hag, annars er tomt mál að tala um markað fyrir vistvænar

landbúnaðarafurðir. Ég tel að landgræðslufélög bænda gætu haft veruleg áhrif í þá átt.

Við bændur verðum að leggja áherslu á markvissa beitarstjórnun og mikilvægt er að stöðva gróðureyðinguna. Það er hægt, við höfum alla þekkingu til þess og tækni, en fjármagnsskortur hamlar framkvæmdum. Forráðamenn þjóðarinnar hafa til þessa sýnt því meiri skilning í orði en verki að við Íslendingar hljótum að stefna að því að skila auðlindum fósturjarðarinnar af okkur til næstu kynslóðar með sómasamlegum hætti. Landgræðslufélög bænda geta átt stóran þátt í þeirri viðleitni. Það er því bæði metnaðar- og hagsmunamál bænda að slík félög taki til starfa sem víðast á landinu.

Örn Bergsson er bóndi að Hofi og formaður Búnaðarsambands A-Skaftfellina.



17. Rauðhóll – Fagurhóll

Guðjón Jónsson

Þeim fjölgar nú mjög sem taka illa farið land í fóstur og græða það upp. Hér verður greint frá því hvernig örsnauðum og nytjalausum berangri á Fagurhólsmýri í Öræfum hefur verið breytt í gróskumikinn yndisreit.

Fagurhólsmýri hlýtur að draga nafn af Fagurhól – en hvar er hann? Skammt í norður frá bæ er að vísu hóll en fagur þykir hann ekki og heitir Rauðhóll svo lengi sem nokkur veit. Hann er fornt eldvarp þar sem enn er ofurlítill gígskál í kollinum á hörðu móbergi og langveðraðir gjallmolar dreifðir í kring.

Hærra uppi ber Öræfajökul við himin, og fagur er hóllinn sá. En frá jökulrönd til neðstu brekkuróta eru Skerin, heldur sviplítill satt að segja, nær gróðurlaus frá byggð að sjá þótt berjalyng og nokkrar grastorfur leynist í lautum eða bak við brekkubrúnir. Ekki einu sinni Dalafoss nær að laða fram nein faguryrði um þetta



„Þar sem jökulinn ber við loft hættir landið að vera jarðneskt en jörðin fær hlutdeild í himninum. Þar búa ekki framar neinar sorgir og þess vegna er gleðin ekki nauðsynleg, þar ríkir fegurðin ein ofar hverri kröfu“ (Halldór Laxness: Fegurð himinsins). Ljósmynd Guðjón Jónsson.



Þannig var umhorfs við Rauðhól áður en hafist var handa við uppgræðslustarfið. Ljósmynd Guðjón Jónsson.

land, til þess flytur hann of lítið vatn. Öðru máli gegnir þó, eins og kunnugir vita, ef farið er út fyrir hamrabeltið sem ber uppi Mýrina þar sem bæirnir standa. Hamrarnir eru hin mesta prýði og grasi grónar brekkurnar sem að þeim hallast. Og standi maður svo nærri að Skerin hverfi bak við brún hamranna og fyrir ofan þá sjáist einungis jökullinn minnst við himinblámann, þá er hér fagurt land.

Upphaf landgræðslu – Ari Hálf dánarson

Í miðjum Skerjum er há og brött brekka þvert yfir land Fagurhólsmýrar og áfram til austurs að Hnappavöllum. Þetta er Dalasker en fyrir ofan heita Dalir, þótt varla sé það réttnefni. Lítil lækur fellur þarna niður í allháum fossi og á þá m.a. eftir að gegna hlutverki bæjarlækjar á leið sinni til sjávar og 1922 var honum veitt um túnið að rafstöð fyrir vestan Blesaklett.

Nokkur hluti lækjarins fékk það aukahlutverk um skeið að vökva rætur Rauðhóls vestanverðar á sumrin. Því réð afi minn, Ari Hálf dánarson, í elli sinni (f. 1851, d. 1939). Skammt fyrir neðan Dalafoss stíflaði hann lækinn til háls og veitti hluta hans þessa nær 1000 m leið, að hálfu eða meir eftir skurði sem hann gróf með eigin handaflí. Eftir lát hans kom í minn hlut að halda þessu við í nokkur sumur. Enn má sjá grasbreiðuna eftir áveituna hans afa – og án efa átti hann með þessu drjúgan þátt í að vekja áhuga sumra niðja sinna á landgræðslu. Þar er upphaf þeirrar þróunar í landi hans að Rauðhóll er að verða Fagurhóll.

Hóllinn friðaður

Fyrsta girðing í Rauðhól var sett upp 4. júní 1951. Hún var einungis um 150 m², eitt 50 m net í ferning. Að þessu stóð með mér Sigurður móðurbróðir minn og bóndi

á öðrum helmingi Fagurhólsmýrar, sonur Ara Hálfðánarsonar. Frumkvæðið var mitt og 12 dögum seinna, 16. júní, gróðursetti ég þarna um 50 plöntur, birki og sitkagreni, en langmest þó af skógarfuru. Þar var eina umtalsverða gróðurlendið í hólnum, lítil lægð móti suðvestri, grasi gróin, berjalyngi og mosa, og litlu stærri að flatarmáli en girðingin. Og allt var þetta land ákaflega þurrt þrátt fyrir landsfræga úrkomu héraðsins. Nokkru síðar réðst ég í það verk að girða í kringum hólinn, meir en 1100 m girðingu eða yfir 8 ha – gersamlega ónýtt land, ófagurt og óvænlegt á allan hátt, þar sem svo erfitt var að grafa holur að sérhver stólpi kostaði afarvinnu. Reyndar fékk ég stundum óvænta hjálp, ekki síst ungra sveina í sumardvöl, svo og föður míns, þótt bæði gerðist hann þá ellimóður nokkuð og hefði að vonum meiri mætur á tünnum og haga en melablómum – efaðist t.a.m. ekki um að Stekkatúnskrökurinn í Svínafelli, leikvöllur hans í æsku, væri fegursti staður á jörðu.

Þegar ég nú að 40 árum liðnum velti því fyrir mér hvað hafi komið mér til að verja svo mikilli vinnu, og raunar líka fjármunum, til að friða þetta land, þá verður fátt um svör.

Aftur á móti leitar á hugann undrun – og einhvers konar endurlausn, frelsandi gleði þess sem hefur erfiðað og horfir til baka yfir verk sitt á áfangaskilum, og skynjar að þrátt fyrir allt sem mistókst og allt sem á vantar er þetta harla gott. Ekki átti ég landið nema huglægt, fyrir tilviljanir átti ég þar spor mín lengur en aðeins í bernsku.

Þó mun svara við fyrrgreindri spurningu að hluta til að leita í kvæði Björns Halldórssonar í Sauðlauksdal, sem ég las fyrst undir handleiðslu Freysteins Gunnarssonar og snart mig þá þegar dýpra og persónulegar en flest annað sem ég las og lærði um lífs míns daga, líkt og það hefði jafnan bú-

ið í hugskoti mínu, þar sem það og æ síðan átti vísan stað:

Eg skal þarfur þrifa
þetta gestaherbergi,
eljan hvergi hlífa
sem heimsins góður borgari.
Einhver kemur eftir mig sem hlýtur.
Bið eg honum blessunar,
þá bústaðar
minn nár í moldu nýtur.

Blóðberg og músareyra

Þessi stóra girðing var fullgerð 25. september 1956. Í það má ráða að vonir hafi verið bundnar við uppgræðslu með ýmsum hætti. Er fyrst að nefna aðferð afa míns, áveituna, sem ætlunin var að nýta betur en áður var kostur. Moði var dreift um landið þegar hreinsað var út úr hlöðum á vorin. Sád var grasfræi ýmissa tegunda í tilraunaskyni og jafnvel lagðar túnþökur í von um að gróður næmi land í kringum þær. Aldrei kom til greina að rækta þetta land sem tún, enda óhugsandi. Óskin var að það bæri sem mestan svip sjálfræðslu frjálsrar náttúru, aðeins með nauðsynlegustu hjálp þar sem friðun var fyrsta mál og varðaði mestu.

En nú urðu atvik með þeim hætti að árum saman var þessari byrjun ekki fylgt eftir. Engu að síður varð sú þróun á nokkrum hluta svæðisins að melablómin, sem þar spruttu áður á víð og dreif og vart sjáanleg nema blóðbergið, tóku mjög að þéttast og mynda sannkallað blómskrúð og augnayndi. Miklu víðar var sjálfræðsla engin eða svo hæg að ekki mátti við una. Hér varð að gerast kraftaverk áður en girðingin yrði ónýt.

Kraftaverkið þurfti ég ekki að sækja lengra en yfir lækinn fyrir austan Rauðhól. Þar var melur vaxinn lúpínu síðan 1962. Árið 1965 bar hún fræ í fyrsta sinn. Samt fór ég að Kvískerjum til að sækja meira



Hálf dán Björnsson í gervi jólasveinsins með Örafajökul í baksýn. Í pokanum eru lúpínustönglar frá Kvískerjum, fullir af þroskuðu fræi sem sáð var í Rauðhól. Þetta jólakort, sem Sólarfilma gaf út, barst víða um heim með svari til barna sem skrifuðu til jólasveinsins á Íslandi. Ljós m. Guðjón Jónsson 1965.

fræ. Ég hafði gefið þeim frændum mínum rætur af lúpínu sem Hákon Bjarnason sendi mig með til gróðursetningar í Bæjarstað í maí 1954. Nú naut ég þessa hjá þeim og fékk að fylla pokann minn af fræstönglum. Lúpínufræinu sáði ég í Rauðhól 19. september 1965, einmitt á afmælisdegi afa míns, sem var ánægjuleg tilviljun.

Þetta gerði ég þó með gát og sem lengst frá blómskrúðinu sem fyrr segir frá. En af því er næst þá sorgarsögu að segja að frænda mínum varð það á, í góðri meiningu, að bera á blómin og umhverfi þeirra áburð sem Landvernd hafði sent óumbeðið



Birkihrísla sem náð hefur að teygja sig upp úr lúpínubreiðunni. Ljós m. Guðjón Jónsson.

og engum tilgreindum viðtakanda. Hafði áburðurinn legið allengi í stafla fyrir utan girðinguna og pokarnir farnir að rifna. Blómin þoldu ekki áburðinn og steindrápust.

En efalaust átti ég mér líka draum um svipmeiri gróður að einhverjum hluta, runna, kjarr – og strax frá byrjun (fyrst skráð 5. júní 1954) gróðursetti ég gulvíði hér og þar og færir hann stöðugt út ríki sitt enda þótt ekkert karlblóm hafi fundist þarna. Enginn trúði enn á þessum tíma að tré gæti vaxið á Fagurhólsmýri, svo vinda-sömum stað.

Birkið

Herra minn trúr – er þarna ekki *birki-planta* að berjast um í storminum – fyrir utan girðinguna! Veikburða og blaðfá er

hún en birki samt og nær fet á hæð. Ótrúlegt! Hvaðan komin? Hvernig? En hugurinn dvelur ekki lengi við slíkar gátur, hann hvarflar til fjalls, yfir allt þetta aflíðandi land, sams konar sem þessi vesalings planta hefur vaxið upp í, skjóllaus, vannærð og fyrir allra kinda snoppu. Sjá: Öll Skerin væru skógi vaxin ef þau einungis nytu friðunar og birkifræ bærst inn á þetta svæði. Víst hafði ég einatt látið mig dreyma þau græn, en ekki af skógi, einungis grasi, berjalyngi og blómum.

Uppfylling þeirra drauma var enn langt undan í framtíðinni þegar ég fann þetta eina blaktandi birkistrá utan allrar friðhelgi fyrir neðan Rauðhól. Ég fór samt til vinar míns Hákonar Bjarnasonar skógræktarstjóra og hann gaf mér umyrðalaust eitt pund af birkifræi. Meginhluta þess sáði ég á Rauðhól, neðri hólinn og út af honum til suðurs og vesturs. Líklega var það í maí 1974.

Svona baukuðum við saman ár og daga, misjafnlega sterkir í trúnni, skaparinn og ég, við að gera kraftaverk á Rauðhól með lúpínu og birki – á Rauðhól, ófrjóasta hluta alls þess landsvæðis sem konungur fjallanna gnæfði hér yfir af hástól sínum, Knappafelli. Ég vissi ekki þá hve seint birkifræ getur verið til að spíra né hve örsmáar plönturnar eru í fyrstu og jafnvel árum saman. Ég kunni því ekki að leita þeirra og örvænti fyrr en ástæða var til um árangur af sáningu minni og umsjá skaparans. Og í örvæntingunni hóf ég nú af krafti dreifingu lúpínufræs sem víðast, í kapphlaupi við tæringu girðingarinnar, jafnt gaddavírs sem stólpa.

Eva fer í kvöldgöngu

Nú bar svo við á hásumri 1991 að hún Eva litla frænka mín þóttist þurfa að skoða gröf sem afi hennar hafði orpið yfir minkahvolp fyrir ofan girðinguna, en þar höfðu



Greniplanta sem ekki náði að vaxa í 40 ár þar til lúpínan tók að veita henni skjól og næringu. Ljós. Guðjón Jónsson.

leiðir þeirra óvænt legið saman. Í dýrð sumarkvöldsins fékk hún afa og ömmu með í þessa gönguferð. Sjá þau þá ekki birkiplöntu, bústna og blaðfagra, um fet á hæð, næstum í horni girðingarinnar, einmitt þar sem hún er opnust fyrir hverri innrás og engin lúpína er enn nærri! Við rækilega leit finnst þarna um 15 plöntur og aðrar fimm nokkru fjær, að vísu engin jafnoki þeirrar sem fyrst sást og sumar vart sýnilegar berum augum.

En nú þykir einsýnt að þar við liggja þjóðarsómi að gert verði við girðinguna og



Lúpínubreiðan við Rauðhól 1992. Ljós. Guðjón Jónsson.

henni við haldið. – Að lokinni viðgerð til bráðabirgða 7. júlí 1992 (og eftir að stærsta birkiplantan hafði verið bitin nær til bana) gekk ég upp á hólinn til að huga að þeim þremur plöntum sem ég vissi að tórt höfðu frá 1951. Þar gaf á að líta, þótt ekki væru fleiri, skógarfuru, sitkagreni og björk. Í 40 ár hafði engin þeirra náð að vaxa neitt en nú hafði lúpínan náð þeim, vafið þær örnum og veitt þeim bæði skjól og næringu. Allar höfðu tekið við sér og vaxið vel.

En hvað er atarna? Birki að teygja sig upp úr lúpínunni þar sem slíks er síst von, á sjálfum kalli neðri hólsins? Ég neri augun – birkið á sama stað – var þetta draumur? Víst hafði mig stundum dreymt í útleið að einn góðan veðurdag gerðist einmitt þetta um allan hólinn, að birkið gægðist upp úr lúpínunni eins og svanaþópur að taka flugið. En það var ekki einu sinni von, aðeins draumsýn í ævintýri sem var betra en ekkert til að orna sér við þegar leiðindi sóttu að. En nú stend ég hér á hólnum, ekki í neinum draumi – og þarna er hnéhá birkiplanta að gægjast upp úr lúpínustóðinu! Milli vonar og ótta litast ég um: Önnur birkiplanta – og ein enn! Þrjár saman þarna! Nú er nóg um sinn, aðrir skulu njóta þess með mér að leita og finna. Ég sný heim til bæjar, djúpt snortinn.

Sambýlið við lúpínuna

Hér er ekki kominn skógur, líklega 15–20 plöntur fundnar og annað eins þar sem lúpínan vex ekki en á þeim er mikill munur stærðar. Hinar stærstu gnæfa upp úr lúpínunni, allt að 1½ m, og bera þó augljós merki þess að hafa verið bitnar af fé. Enginn veit hve margar hafa týnt tölunni af þeim sökum en trúlega eiga einhverjar eftir að koma í ljós. Nú þegar er samt árangurinn meiri en nokkurn óraði fyrir og hér eftir hafa menn þor til að stefna hiklaust að því að rækta skjólbelti og lystiskóg, jafnvel á þessum stað, sáttir við þann vöxt og fjölbreytni slíks skógar sem náttúran býður með hjálp mannsins.

En margar spurningar vakna. Ljóst er það sem áður var vitað að birki nýtur góðs af sambúð við lúpínu. En eiga þessar tegundir fulla samleið? Ætti að sá þeim saman í svona landi? Eða væri betra að sá birkiþráinu fyrr, að það náði að spíra, jafnvel komast eitthvað á legg, af því að ella kynni lúpínan að kæfa a.m.k. einhvern hluta þess? Hve mörgum árum ætti þá að muna, eða skiptir máli hve þétt lúpínunni er sáð í fyrstu? Þetta eru brennandi spurningar sem nú þarf að fá svör við sem allra fyrst. Spurningar sem ævintýrið vekur sem enn er ekki lokið, ævintýrið um það þegar **Rauðhóll** breyttist í **Fagurhól**.

Guðjón Jónsson var um árabíl starfsmaður Seðlabanka Íslands.



18. Varnarstarf við Reykjahlíð

Hörður Sigurbjarnarson

Víð Reykjahlíð í Mývatnssveit hófst árið 1990 mikið starf að stöðvun jarðvegseyðingar og endurheimt landgæða í samvinnu heimamanna og Landgræðslunnar.

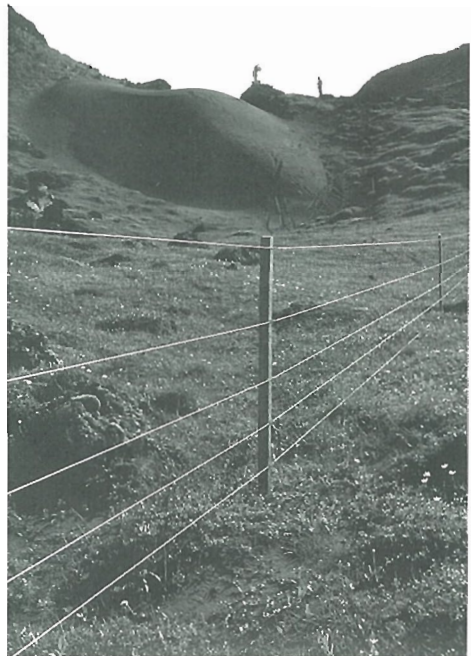
Unnið hefur verið að því að stöðva sandskafla sem sóttu þar fram, loka rofabörðum, græða mela o.m.fl. Þar hafa margir lagt hönd að verki og vel tekist til.

Undirbúningur að friðun lands fyrir búfjárbreit umhverfis þéttbýlið í Reykjahlíð hófst árið 1988 og lauk með samkomulagi milli Landgræðslu ríkisins og landeigenda 1989. Girðingin er hin 26. í röð landgræðslugirðinga í Suður-Þingeyjarsýslu og bætti 15 km við þá 250 km af girðingum sem fyrir voru í sýslunni. Landið sem friðast er 21 km² að flatarmáli.

Auðnin sækir á

Rökin fyrir þessari friðun eru lík þeim sem leitt hafa til annarra landgræðslugirðinga, þ.e. að á því svæði sem nú hefur verið friðað er að finna jarðvegseyðingu af versta tagi. Mesti uppblásturinn er á Dalfjalli, sem er fjallshryggur norðan við Námaskarð, einnig vestan Dalfjalls norður af Kísiliðjunni og austan þess syðst í Hlíðardal. Jarðvegseyðing er einnig mjög mikil í Skógarhlíð í Námaskarði og í sandabrotum milli Reykjahlíðarþorps og Bjarnarflags þar sem víða eru skógarleifar á hröðu undanhaldi. Hjörtur Tryggvason á Húsavík hefur kannað öskulög á nokkrum stöðum í Dalfjalli sem sýna ótvírætt að fjallið var víði vaxið fram til 1477 og líklega mun lengur.

Það má segja um Reykjahlíðargirðingu að hún sé framhald á þeirri „frímerkja-söfnun“ sem ástunduð hefur verið allt frá



Umhverfi Reykjahlíðar í Mývatnssveit var friðað fyrir beit með rafgirðingu sumarið 1990. Ljós. Hörður Sigurbjarnarson.



Miklu magni af húsdýraáburði hefur verið dreift til að græða upp sandinn og búa landið undir gróðursetningu. Ljós. Hörður Sigurbjarnarson.

frumbersku Landgræðslunnar. Þar á ég við þau takmörkuðu neyðarúrræði sem hafa leitt til friðunar á um 3.000 ferkílómetrum af þeim rúmlega 100.000 sem landið er. Þó hefur þetta nýja friðland umtalsverða sérstöðu og þykir rétt að tíunda hana að nokkru.

Hagur margra

Óvenjufjölbreytt starfsemi fer fram innan þessarar nýju girðingar og margir koma til með að njóta ávaxtanna af aðgerðum þegar fram í sækir.

Lengi hafa verið uppi óskir hjá íbúum í þéttbýlinu í Reykjahlíð um friðun þorpsins fyrir ágangi búfjár án þess að þurfa að girða hverja lóð sérstaklega.

Mikil þörf var á að friða flugvöllinn í Reykjahlíð. Hann var nýlega stækkaður og við það jókst umferð um hann verulega. Einnig var brýnt að græða upp jarðrask

sem varð við stækkunina og vegna malar-töku við flugvöllinn til vegagerðar.

Þegar ráðist var í hækkun vegarins gegnum Námaskarð varð talsvert rask í hlíðinni norðan hans. Þótt jarðýtan sækti ekki efni nema u.þ.b. 20 m upp í hlíðina tók stór hluti hennar að skriða niður í rofið. Það efni nýtti hin skæða suðvestanátt sér óspart til svörfunar á síðustu jarðvegsleifum í Skógarhlíð, en svo heitir hlíðin sem vegfarendur hafa á vinstri hönd þegar ekið er austur um Námaskarð. Ekki lætur sandurinn þar staðar numið heldur fýkur hann yfir öxl Dal fjalls og norður í Nautadal, þar sem hann herjar með ógnarafli á fátæklegar leifar fornra nauthaga.

Landsvirkjun framleiðir rafmagn í gufu-stöð í Bjarnarflagi. Sandfok hefur valdið verulegum vandræðum við rekstur stöðvarinnar og jafnvel hefur þurft að stöðva vélarnar vegna sandágangs inn í stöðvar-



Ungmenni úr vinnuskóla Mývatnssveitar stungu niður og sáðu í rofabörð í Námaskarði. Ljósmynd. Hörður Sigurbjarnarson.

húsið og vélabúnaðinn. Þess vegna er brýnt að græða upp næsta nágrenni gufufurstöðvarinnar.

Kísiliðjan hafði girt sig sérstaklega af og hafði uppgræðslu og gróðursetningu trjáa umhverfis verksmiðjuna. Einnig er Kísiliðjunni nauðsyn að hefta fok úr affallssvæði norðan verksmiðjunnar. Affallið er að mestum hluta sandur og fislétt eldfjallaaska sem skilin er frá kísilgúrnum á frumstigi vinnslunnar. Efni þetta er mjög fokgjarnt og verður ekki bundið nema með uppgræðslu.

Af þessari upptalningu ætti að vera ljóst að ein girðing sem friðaði stórt svæði umhverfis Reykjahlíð hlaut að koma sér vel fyrir marga. Niðurstaðan varð því sú að Skútustaðahreppur, Kísiliðjan, Flugmálastjórn og Vegagerðin, ásamt Landgræðslu ríkisins, tóku þátt í girðingarkostnaðinum. Hver þessara aðila um sig hefur síðan haf-

ist handa við uppgræðslu eins og til stóð, hver með sínum hætti þó, og verður gerð grein fyrir því hér á eftir.

Landnýting innan girðingar

Það fer víst sjaldnast svo þegar bryddað er upp á nýjungum að uppheljst einn allsherjar og einradda lofsöngur hjá þeim sem málið varðar. Líkur fyrir slíkum kór eru vart meiri í Mývatnssveit en öðrum sveitum hinnar strjálbýlu og upplásnu fósturjarðar okkar. Innan landgræðslugirðingarinnar í Reykjahlíð eru rekin fjögur fjárbú. Engan þarf að undra að bændum þætti að sér þrengt með afnámi á lausagöngu búfjár þeirra á hefðbundnum beitarsvæðum í og umhverfis Reykjahlíðarþorp. Samvinna tókst með Landgræðslunni og bændum um að girða sérstök beitarhólf, bæði innan og utan Reykjahlíðargirðingar.

Vonandi mun tíminn leiða í ljós að hólf-

in verði bændum til þæginda og auðveldi þeim fjárræktina fremur en torveldi. Í mínum huga er enginn vafi á að þegar fram líða stundir mun sú ráðstöfun að flokka landið til nýtingar á þann hátt sem hér er gert stórauka verðgildi Reykjahlíðar og verða eigendum jarðarinnar til mikilla hagsbóta, að ógleymdum íbúum Reykjahlíðarþorps og gestum þeirra. Ég byggi það álit á því að verðmætasta land á Íslandi nú, fyrir utan lóðir í þéttbýli, er einmitt vel gróið og skógi klætt land á veður-sælum stöðum.

Landgræðsla og skógrækt

Einu af fjölmörgum svæðum fyrir Landgræðsluskógaáttak 1990 var valinn staður í Reykjahlíðargirðingu. Hafist var handa miðja vegu milli Reykjahlíðarþorps og Kísiliðjunnar strax sumarið 1990 því að Landgræðslan brá við hart og sló upp girðingu svo hægt væri að taka við fyrstu plöntusendingunni. Svæðið var örfoka og gróðurlaust að mestu vorið 1990. Til að búa það sem best undir gróðursetningu var dreift miklu magni af húsdýraáburði áður en hún hófst. Skít var safnað saman frá sex bæjum víðs vegar um sveitina og gáfu mývetniskir vörubústjórar verulega vinnu við flutning hans. Landsvirkjun og Kísiliðjan lögðu og sitt af mörkum með fjárfram-lögum og láni á vinnuvélum. Skítnum dreifðu síðan sjálfboðaliðar. Að síðustu var svo grasfræi og lítils háttar tilbúnum áburði dreift úr flugvél.

Árangurinn lét ekki á sér standa. Grasið þaut upp og veitti 12.000 trjáplöntum gott skjól og festu. Plönturnar komu í sveitina um mitt sumar og voru það einkum félagar í Skógræktarfélagi Mývatnssveitar og íþróttafélaginu Eilífi sem sáu um gróðursetningu.

Strax og landgræðsluskógaólfíð var komið tók fólk úr þorpinu að fara með líf-

rænan úrgang úr gördum sínum og dreifa á örfoka land. Nú eru þar víðirunnar og fjölær blóm á smáskikum. Segja má að þessir skikar séu þar með komnir í fóstur hjá þessu fólki.

Þetta sumar kom Davíð Pálsson frá Landgræðslunni í heimsókn og kenndi nokkrum girugum áhugamönnum að fella niður rofabörð. Sveinn Þórarinnsson, landgræðsluvörður á Norðausturlandi, kom síðan með girðingasveit sína og girti af miklum móð. Ekki náðist þó að fullgera stóru girðinguna fyrr en í júlí 1991.

Tekist á við verkefnið

Vorið 1991 bárust alls 30.000 plöntur til ræktunar landgræðsluskóga í Reykjahlíð og nú varð að taka málið föstum tókum. Vinnuskóli Mývatnssveitar var fenginn til verksins. Landgræðslan bryddaði líka upp á nýjung og sendi okkur leiðbeinanda, Guðjón Magnússon. Guðjón kenndi vinnuskólabörnum ýmis landgræðslustörf, svo sem að fella melfræ í sand, handsá grasfræi, bera á og fella rofabörð, að ógleymdri sjálfri gróðursetningunni. Með líflegri fræðslu og viðræðum við börnin um umhverfismál í víðara samhengi tókst honum að vekja áhuga þeirra á viðfangsefninu og þeim varð ljós tilgangurinn.

Auk vinnuskólans unnu unglingar í sumarvinnu hjá Kísiliðjunni og Landsvirkjun og starfsfólk ferðaskrifstofunnar Eldá og Hótel Reynihlíðar við gróðursetningu.

Golfklúbbur Mývatnssveitar er ungur félagsskapur og fyrir hann opnuðust nýir möguleikar við friðun athafnasvæðis klúbbsins í Krossdal, sem er rétt fyrir norðan Reykjahlíðarþorp. Sumarið 1991 hófu þeir félagar gerð 8-holu vallar. Sá hængur er á að upplánsir melar með tilheyrandi rofabörðum varða vallarsvæðið, en mývetniskir kylfingar lögðu til atlögu við



Meira en 70 þúsund plöntur hafa verið gróðursettar við Reykjahlíð í tengslum við Átak um landgræðsluskóga. Ljós. Hörður Sigurbjarnarson.



Melgresi var sáð með vélum og heyrudda dreift yfir. Ljós. Þröstur Eysteinnsson.

þessa jarðvegseyðingu með uppgræðslu. Þeir lögðu og gjörva hönd að gróðursetningu landgræðsluskógaplantna.

Árið 1991 var fram haldið skítadreifingu með líkum hætti og sumarið áður og nú kom verktakafyrirtækið Sniðill h/f til aðstoðar með ódýrum akstri. Að þessu sinni reyndist örðugra að fá húsdýraáburð en fyrra árið. Ármann Pétursson, bóndi í Reynihlíð, gaf að þessu sinni allan skítinn. Ástæðan fyrir því að skítur lá ekki á lausu hjá öðrum var sú að flestir notuðu hann sjálfir til eigin landgræðslu, og er það að sjálfsögðu vel.

Unnið af auknum krafti

Sumarið 1992 var viðburðaríkt og mikil athafnasemi í Reykjahlíðargirðingu. Gróðursettar voru 20.000 birkiplöntur og 10.000 lerki. Sömu aðilar tóku þátt í gróðursetningu og árið áður. Til nýmæla má hiklaust telja að nýjum raðsáðvélum Landgræðslunnar var óspart beitt við fræsáningu innan girðingarinnar.

Atvinnuleysisvofan minnti óþyrmilega á sig 1992. Húsavíkurbær fékk styrk úr Atvinnuleysisstryggingasjóði til að greiða fólki á atvinnuleysisráðuneyti laun fyrir ýmis verk á sviði landgræðslu og skógræktar. Flokkur þessi kom og vann í Mývatnssveit í eina viku undir verkstjórn Guðjóns Magnússonar og Þrastar Eysteinsonar, nýráðins héraðsfulltrúa Landgræðslunnar og Skógræktarinnar á Húsavík. Þessi tilraun tókst vel að því er best verður séð. Flokkurinn vann aðallega að því að mynda varnargarða í foksandi með heyi og vörubrettum og sá melgresi, bæði innan Reykjahlíðargirðingar og í Dimmuborgum.

Árið 1993 var unnið af krafti í Dalfjalli og nágrenni þess. Fyrst og fremst var borið á sáningar frá 1991 og 1992. Kísiliðjan styrkti áburðardreifingu í Hrossadal, norð-

an verksmiðjunnar, og Landgræðslan gaf 10 tonn af áburði í Nautadal og Hlíðardal. Mývetniskir bændur sáu að mestu um dreifinguna sem verktakar hjá Landgræðslunni. Um 170 heyrúllur voru fluttar á sandsvæði í Hrossadal, Nautadal og að miklum sandsköflum í Dalfjalli. Starfsmenn Kröfluvirkjunar sáðu melfræi í Nautadal og dreifðu heyi yfir. Heyrúllurnar í Hrossadal og Dalfjalli bíða til 1994. Kröflumenn dreifðu einnig miklum skít í Skógarhlíð og Nautadal. Með þessu áframhaldi verður búið að hefta að mestu hraðfara jarðvegseyðingu innan Reykjahlíðargirðingar árið 1996.

Blásið að glóðum áhugans

Vonandi verður lestur þessara lína öðrum hvatning til að taka til hendi við einhvers konar landgræðslu. Aðstæður eru að sjálfsögðu mjög mismunandi á landinu en óvída í byggð eins erfiðar og í Mývatnssveit, vegna tíðra þurrka. Aðalatriðið er að leggja mat á aðstæður eftir bestu getu og hefjast að því búnu handa. Reynsla okkar sem höfum komið við sögu Reykjahlíðargirðingar er sérlega góð af samstarfi við landgræðslustjóra og menn hans. Stofnuninni er nauðsynlegt að blása að þeim mörgu glóðum sem leynast svo víða um landið, og þar sem engar glæður finnast verður að tendra þær. Ef takast á að ná því markmiði að sjálfbær landnýting verði hvarvetna orðin að veruleika árið 2000 er ekki eftir neinu að bíða. Frumkvæði að athöfnum er ekki síðra þótt það komi úr sandsköflunum sjálfum eða grasrótinni, þar sem hún er þá enn fyrir hendi. Bíðum ekki eftir stjórnvaldsákvörðunum með alla skapaða hluti. Látum verkin tala.

Hörður Sigurbjarnarson er vélstjóri við Kröfluvirkjun.



19. Grjót úr götu – sjálfböðavinna á Kjalvegi

Þorvaldur Örn Árnason

Sjálfböðaliðasamtök um náttúruvernd hafa í sjö sumur skipulagt ferðir sjálfböðaliða út í náttúruna til að vinna að verndun hennar, aðallega á ferðamannastöðum. Lagðir eru stígar sem falla vel að umhverfinu, gert við gróðurskemmdir o.fl. Mest er unnið með handverkfærum þar sem erfitt er að koma vélum við, enda margar vinnufúsar hendur. Tilgangur þessara ferða er einnig að veita fólki færi á að njóta hollrar útivistar í fögru umhverfi og efla hjá fólki vilja til að vernda óspillta náttúru.

Eitt af tíu verkefnum Sjálfböðaliðasamtaka um náttúruvernd sumarið 1992 var að greiða götu hestamanna um hluta af gamla Kjalvegi, u.þ.b. 4 km leið austan við Þjófafell. Var það gert til að beina umferðinni framhjá Þjófadölum en þar hafa orðið talsverðar skemmdir á viðkvæmri gróðurþekju. Tína þurfti grjót úr götunni á vissum stöðum og merkja þennan hluta leiðarinnar með því að endurhlaða hrundar vörður og bæta nokkrum við, einnig stíka, einkum syðsta hlutann. Búnir voru til vegvísar og settir upp við báða enda.

Þátttakendur voru 25 sjálfböðaliðar undir verkstjórn Þorvaldar Arnar Árnasonar og Valdimars Reynissonar.

Undirbúningur verksins hófst snemma árs 1992 eftir að Andrés Arnalds hjá Landgræðslunni hafði komið þessari hugmynd hestamanna á framfæri við Sjálfböðaliðasamtökin.

Könnunarferð var farin um svæðið laugardaginn 8. ágúst, aðstæður skoðaðar og ákveðið hvað gera skyldi. Teknar voru

myndir bæði af þjóðleiðinni framhjá Þjófadölum austan við Þjófafell og leið hestamanna um Þjófadali, ekki síst þar sem gróðurskemmdir hafa orðið. Nokkuð var um djúpa skorninga sem vatn leitar í og veldur rofi. Þessar djúpu götur eru ekki greiðfærar fyrir hestana og til hliðar við þær verða því til nýjar götur sem vatnið getur einnig leitað í. Þess sáust talsverð ummerki að hrossum hefði verið beitt þarna og er síst á það bætandi því sauðfjárbætur er talsverð og gróður á víða í vök að verjast sökum áfoks frá rofsvæðum.

Þjóðleiðin er vörðuð framhjá Þjófadölum og var tæplega helmingur varðanna uppistandandi. Af skrifum Hallgríms Jónassonar í Árbók Ferðafélags Íslands 1971 (bls. 88) má ætla að vörðurnar séu ekki mjög gamlar, þær hafi Indriði Árnason, Magnús Jónsson í Gilhaga og e.t.v. fleiri hlaðið árið 1922 og hafi þær verið endurbættar nokkuð 20 árum síðar.

Þátttakendur í könnunarferðinni voru Þorvaldur Örn, Valdimar Reynisson og



Þessar myndir eru teknar við mynni Þjófadala, suðvestan við Þjófafell. Þetta hefur verið eina reiðleiðin undanfarna áratugi og umferð mikil hvert sumar og fer vaxandi. Á efri myndinni liggur leiðin um þurran móa og er þar í góðu lagi. Á neðri myndinni er ástandið öllu verra, þar hefur leysingavatnið leitað í reiðgötturnar og grafið þær mittisdjúpar, vindurinn svo tekið við þannig að uppblástur er hafinn.

Jóhanna B. Magnúsdóttir frá Sjálfboðaliðasamtökunum, Sigurjón Kristinsson frá Biskupstungnahreppi og Loftur Jónasson frá hestamannafélaginu Loga. Þeir Þorvaldur Örn og Valdimar stjórnðu síðan undirbúningi og framkvæmd verksins.

Framkvæmd og leiðarlýsing

Föstudagskvöldið 14. ágúst fóru 25 sjálfboðaliðar í hópferðabíl inn á Hveravelli. Gist var í eldri skála Ferðafélags Íslands.

Morguninn eftir var tekið saman nesti fyrir daginn og lagt af stað með rútunni að

Þröskuldi, fjallshálsi sem lokar Þjófadölum að norðan og leiðin um dalina liggur yfir. Skipt var í tvo vinnuhópa, Norður- og Suðurhóp.

Á þessum stað hóf Norðurhópurinn vinnu, gróf þarna niður vegprest með 3 skiltum er á stendur: Þröskuldur Þjófadalir; Hvítárnes reiðleið og Hveravellir.

Næsta verkefni Norðurhóps var að stika leið eftir flöt sem er grasi gróin að hluta til og þaðan yfir lágá melöldu utan í fjallinu fram hjá hraunklungri. Þar tekur aftur við slétt flöt og ágætur reiðvegur, að mestu ógróinn sandur og leir. Þar var hressst upp á gamlar vörður. Það tók nokkurn tíma að ákveða hvar leiðin skyldi nákvæmlega liggja og hvar stikunum yrði stungið niður þannig að sem minnstar skemmdir yrðu á náttúrunni en reiðleiðin engu að síður góð.

Þá tók við erfiðasta verk Norðurhópsins, að ryðja leið gegnum 100–200 m breiða hrauntungu sem liggur fast að hlíðinni. Allt laust grjót var tínt úr u.þ.b. 60 cm breiðri götu og var botninn þá víðast hvar hreinn sandur en á stöku stað slétt hraunhella. Næst liggur leiðin um mela sem eru svolítið grýttir á köflum en góðir þess á milli og var þar stikað og gert við vörður, en grjót ekki tínt nema þar sem þörfin virtist mest.

Suðurhópurinn axlaði verkfæri, stikur og vegprest og gekk gegnum Þjófadali að syðri vegamótunum, u.þ.b. 1 km suður af Þjófafelli. Á leiðinni var náttúran skoðuð og fegurð hennar teiguð með hreina fjalla-loftinu. Einnig var hugað að ummerkjum beitar og hestaumferðar og skoðuð dæmi um gróðureyðingu, bæði á byrjunarstigi þar sem lítil sár eru að myndast í gróðurþekjuna og þar sem eyðingin er komin á fullan skrið.

Þar sem reiðleiðin frá Hvítárnesi beygir út af gömlu vörðuðu leiðinni sunnan við Þjófafell setti Suðurhópurinn niður vegvísi

með þremur skiltum: Hveravellir Þjóðleiðin; Þjófadali; Hvítárnes. Þar var byrjað á að merkja Þjóðleiðina sem við köllum svo.

Þjóðleiðina að suðurhlíðum Þjófafells varð að færa ögn vestar en vörðurnar vísa, því þar er illfært nú sökum jarðvegsrofs. Var leiðin vandlega merkt með stikum, einnig var steinum á yfirborðinu rakað af með hrífu þannig að myndaðist slétt og greinileg gata með sandbotni. Þá liggur leiðin yfir rofabarð og síðan u.þ.b. 20 m á grónu landi uns komið er á gamlan bíslóða sem ekki mun hafa verið ekinn í mörg ár, enda ekki leyfilegt.

Þegar kemur að Þjófafelli liggur leiðin á grónu landi austur og norður með hlíðinni og fylgir vörðunum og gamla bíslóðanum. Grjót var tínt úr bílforunum og ættu þau nú að vera greiðfær hestum.

Austan við Þjófafell taka við sléttir en víða grýttir melar og var grjót tínt úr á þeim köflum sem sandur var undir. Var þá handagangur í öskjunni.

Vinnuvettlingar voru í raun mikilvægustu „verkfærin“ við grjóttínslu og vörðuhleðslu. Að auki voru notaðir járnkarlar, skóflur, hrífur, bakpoki (undir stikur o.fl.) og borvél. Við þetta verkefni Sjálfboda-liðasamtakanna þurfti lítið af aðfluttu efni, einungis tvo vegvísa með þremur skiltum á hvorum (heimatilbúnir) og 50 litlar stikur með gulmáluðum enda (göngustikur).

Hóparnir tveir mættust austan undir Þjófafelli um kl. 17 og lauk þar með vinnunni að mestu. Gengu margir úr Norðurhópnum áfram kringum Þjófafell og Þjófadali til baka og sáu það svæði sem Suðurhópurinn hafði gengið um morguninn. Um kvöldið tók við bað í lauginni á Hveravöllum, grillmáltíð og kvöldvaka.

Daginn eftir, sunnudaginn, var hverasvæðið og vistarverur Fjalla-Eyvindar skoðaðar. Skúraveður var mestallan tímann en bjart á milli þannig að sást til fjalla.



Suðaustan við Þjófafell liggur leiðin á grónu landi undir hlíðinni og fylgir vörðunum og gömlum bíslóða. Allt grjót var tínt úr bílforunum.

Margir úr hópnum voru að koma til Hveravalla í fyrsta sinn. Fararstjórar og fleiri úr hópnum fræddu þátttakendur um svæðið, sögu þess og gróðurfar, og um starf Sjálfboda-liðasamtakanna. Ekið var í bæinn með viðkomu í Hvítárnesi, við Gullfoss og Keríð í Grímsnesi, m.a. skoðuð gangstíga-lögn Sjálfboda-liðasamtakanna á tveimur



Vegvísarnir skrífaðir saman.

síðarnefndu stöðunum. Góður andi var í hópnum sem m.a. kom fram í því að tíu manns óskuðu að gerast félagar í samtökunum.

Árangur

Gamla þjóðleiðin fyrir austan Þjófafell ætti nú að vera vel reidfær að nýju en hún mun ekki hafa verið farin undanfarna áratugi nema af leitarmönnum og hefur þótt torfær vegna grjóts. Okkur sem þarna unnum þykir leiðin falleg og líklegt að hún létti álagi af Þjófadöllum.

Mikilvægt er að benda hestaferðamönnum á leiðina og brýna fyrir þeim að nota hana til að hlífa gróðri og jarðvegi í Þjófadöllum. Þar eru skála- og landverðir á Hveravöllum og Biskupstungnaafrétti í lykilstöðu. Íshestar hafa brýnt fyrir fararstjórum sínum að fara leiðina og hefur hún líkað vel.

Lokaorð

Hér hefur verið lýst einni af tíu vinnuferðum Sjálfboðaliðasamtakanna sumarið 1992. Kostnaður við slíkar ferðir er óhjákvæmilega einhver þótt vinna sé gefin. Akstur er þá oft stærsti útgjaldaliðurinn þó að ríflegur afsláttur sé veittur frá gjaldskrá, eins og Teitur Jónasson gerði í þessari ferð. Á ýmsum öðrum sviðum hafa samtökin notið vildarkjara. Reidgötuverkefnið

á Kili styrktu eftirtaldir aðilar með fjárframlögum:

Biskupstungnahreppur	kr. 35.000
Gísli Einarsson, oddviti	kr. 5.000
Landgræðsla ríkisins	kr. 30.000
Landssamband hestamanna	kr. 30.000
Íshestar	kr. 20.000
Hestasport	kr. 5.000
Samtals	kr. 125.000

Ferðafélag Íslands lagði til ókeypis gistingu í skálanum á Hveravöllum og landverðir á Hveravöllum greiddu götu okkar. Landssamband hestamanna kostaði auglýsingu í hestadálk DV. Bananar hf. gáfu allt grænmeti og ávexti sem neytt var í ferðinni.

Sumarið 1993 voru farnar álíka margar ferðir og 1992. Lengsta ferðin bæði þessi sumur var farin í Mývatnssveit þar sem unnið er að gróðurvernd í Dimmuborgum og við Leirhnjúk.

Sjálfboðaliðasamtök um náttúruvernd eru afar þakklát öllum samstarfs- og styrktaraðilum þessara verkefna, svo og sjálfboðaliðunum vösku. Án þátttöku þeirra hefðu verkin ekki verið unnin.

Þorvaldur Örn Árnason er líffræðingur og einn af forvígismönnum Sjálfboðaliðasamtaka um náttúruvernd.



20. Uppgræðsla í Rótarmannagili

Ragnheiður Jónasdóttir

Vorið 1989 heimilaði hreppsnefnd Biskupstungna umhverfismálanefnd sveitarinnar að friða gróðurvin á afrétti Tungnamanna. Hörð umræða hafði þá um vorið farið fram bæði utan sveitarinnar og innan hennar um ofbeitt á þessu svæði og var hugmynd umhverfismálanefndar sú að vekja áhuga fólks á uppgræðslu landsins og svara þannig þeirri gagnrýni sem Tungnamenn höfðu orðið að sitja undir.

Staðurinn sem valinn var til uppgræðslu fyrir áhugafólk sveitarinnar er í daglegu tali kallaður Rótarmannatorfur og gilið þar sem ákveðið var að hefja uppgræðsluna Rótarmannagil. Gil þetta er um 5 km suðvestur af Bláfelli. Það er um 500–600 m langt, 200–250 m breitt og liggur til norðurs inn í melöldu. Á svæði þessu eru 10 gróðurtorfur, allstórar sumar hverjar með háum börðum og sumar með birkileifum. Undirlendi er nokkurt fremst í gilinu. Lækur rennur eftir því miðju og það er gróið að hluta 200–300 m upp með honum en að öðru leyti er gilið örfoka land. Svæði þetta er í um 300 m hæð yfir sjávarmáli.

Af hverju nafnið Rótarmannatorfur er dregið veit enginn með vissu en talið er að það tengist mönnum sem söfnuðu hvannarótum þar eð talsvert hefur verið um rötartekju á þessu svæði fyrir á öldum og jafnvel fram undið síðustu aldamót.

Á nokkrum af þeim gróðurtorfum sem eftir eru á umræddu svæði vex birki sem er sumt allt að 2,80 m hátt og gamlar heimildir um skógaritök kirknanna, svo sem Bræðratungu- og Torfastaðakirkju, benda til þess að töluverður skógur hafi verið

þarna fyrir á öldum. Einnig má sjá í gömlum heimildum að fyrst eftir landnám hefur verið búið allt í kringum Bláfell.

Af framangreindu má ráða að landið þarna hefur ekki alltaf verið jafn berangurslegt og það er nú og einnig er nokkuð ljóst að ekki hefði verið gert til kola í Rótarmannagili nema fyrir hafi verið töluverður trjágróður, en fundist hafa fjölmargar kolagrafir á svæðinu.

Trúlega hafa verið margar ástæður fyrir hrúni byggðar á hálendinu og ekki ofbeittinni einni um að kenna. Það má ljóst vera að óblíð veðráttu hamlar þarna endurnýjun gróðursins og einnig hafa eldgos átt sinn þátt í gróðureyðingunni. Málið er aðeins það að við getum stjórnað beitinni og margvíslegri gróðureyðingu af manna völdum en við náttúruöflin ráðum við ekki.

Starfið hafið

Þegar í byrjun ákvað umhverfismálanefnd að virkja sem flesta Tungnamenn með sér í starfið og fékk í lið með sér formenn allra félagsamtaka sveitarinnar og þeir sáu síðan um að hafa samband við sína félagsmenn. Einnig var leitað eftir

Tungnamenn og annað áhugafólk um uppgræðsluverkefnið í Rótamannagili

Nú hefur verið ákveðið að fara þangað í hina árlegu uppgræðsluferð laugardaginn 6. júlí. Rúta fer frá Laugarási kl. 9:30. Fólk er beðið um að hafa með sér skóflur og fötur. Ákveðið hefur verið að bjóða einstaklingum og félagasamtökum uppá að taka að sér skika í fóstur.

Við komuna að Rótarmannatorfum á til gamans að fræða fólk um uppgræðslusvæðið, sögu þess og einnig hvaða plöntur henta hugsanlega best á svæðinu. Gaman væri ef fólk hefði með sér hnaus t.d. af hundasúru, hvítmára, lambgrasi, einhverri víðitegund og/eða

aðrar íslenskar jurtir sem reyna mætti þarna uppi og fólk hefði tök á að ná sér í.

Eins og í fyrra förum við með töluvert magn af birkiplöntum til gróðursetningar, en áburði og grasfræi verður dreift með vél!!!

Vonumst við til að sjá sem flesta, unga jafnt sem aldna að venju. Að loknum vinnudegi förum við inn í Fremstaver, þar sem við borðum nestið okkar (gleymið því nú ekki), hitum okkur sam-eiginlega kakó og sprellum í lokin.

Með kveðju, umhverfismálanefndin og annað áhugafólk um uppgræðslu.

Uppgræðsluverkefnið við Rótarmannatorfur var kynnt með dreifibréfi sem sent var á hvert heimili í Biskupstungum sumarið 1991.

aðstoð Landgræðslu ríkisins, sem brást vel við og tók að sér fyrsta sumarið að koma á staðinn girðingarefni, rúmlega 4 km rafmagnsgirðingu, einnig 4 tonnum af áburði og 200 kg af grasfræi; túnvingli, melgresi og rýgresi. Landgræðslan sá líka að mestu um að girða svæðið því að það reyndist sjálfbodaliðunum erfitt og þeir ætluðu sér um of í fyrstu ferðinni. Síðan hefur Landgræðslan lagt til áburð og grasfræ á hverju sumri og flutt á staðinn.

Hreppurinn hefur séð um kostnað við kynningu á starfinu öll undanfarin sumur en það hefur verið auglýst vel fyrir hverja ferð með dreifibréfi þar sem uppgræðsluhugmynd sumarsins er kynnt og einnig auglýst hvenær farið verður í gilið. Auglýsingarnar eru samdar með það í huga að vekja áhuga fólks á ástandinu á af-réttinum. Þá hefur líka verið reynt að kynna verkefnið með persónulegum samtölum við þá sem líklegir eru til að hafa áhuga á málinu.

Hreppurinn hefur boðið þátttakendum í landgræðslustarfinu ókeypis far með rútu á staðinn öll sumrin, sem hefur mælst vel fyrir og oft hafa verið afbragðs leiðsögu-menn með í för.

Fyrsti uppgræðsludagurinn

14. júlí 1989 rann upp bjartur og fagur og það var vaskur hópur ungra og gamalla, karla og kvenna, sem þá lagði leið sína upp að Rótarmannatorfum, um 100 manns. Þar var fyrir hópur frá girðingardeild Landgræðslu ríkisins undir stjórn Greips Sigurðssonar. Greipur hafði tekið að sér að stjórna verklegum framkvæmdum og leið-beina okkur á alla lund.

Það er óhætt að fullyrða að hendur hafi staðið fram úr ermunum hjá því fólkum sem þarna var komið til starfa. Rofabörð voru stungin niður, melfræi og áburði dreift í sárin, nokkrir lúpínuhnausar gróðursettir, svolitlu af lúpínufræi dreift í urð og áburðinum og grasfræinu handdreift á



Rofabörðin í Rótarmannagili. Ljós. Ragnheiður Jónasdóttir.



Birki gróðursett í niðurskorið rofabarð. Ljós. Ragnheiður Jónasdóttir.



Greinarhöfundur við eitt rofabarðið í Rótarmannatorfum.

örfoka landið. Um kl. 13:00 snæddum við nestið okkar og hvíldum lúin bein og sungum ættjarðarlög fullum hálsi sem hljómuðu vel út yfir auðnina. Síðan héldum við ótrauð áfram fram til kl 16:00. Þá höfðum við lokið við að stinga niður hluta rofabarðanna og dreifa öllum áburðinum og öllu grasfræinu en höfðum ekki lokið við að girða. Töldum þá nóg komið og meira en það á þessum degi. Greipur og flokkur hans tóku að sér að ljúka við að girða svæðið á næstu dögum.

Þá fór hópurinn allur inn í Fremstaver þar sem búið var að hella upp á könnuna og hita súpu og kakó. Að lokinni hressingu brá fólk á leik og tók lagið áður en haldið var aftur til byggða. Góður dagur var á enda runninn.

Síðari uppgræðsluferðir

13. júlí 1990 var svo farið í hliðstæða ferð og sumarið áður og voru öll félagsamtök aftur virkjuð. Heldur var þó færri

fólk, rúmlega 50 manns, enda voru Tungnamenn á þessum tíma á fullu í heyskap og erfitt frá honum að víkja.

Landgræðslan sá eins og árið áður um að koma áburði og grsfræi á staðinn en við fengum lánaða plöntukerruna frá Skógrækt ríkisins í Haukadal til að flytja 4000 birkiplöntur, sem okkur var úthlutað úr „Landgræðsluskógaátakinu“, og 1000 lúpínuplöntur sem hreppurinn keypti. 1991 fengum við aftur úthlutað 4000 birkiplöntum sem voru fluttar á staðinn með sama hætti. Skógræktin lánaði okkur líka plöntustafi. Hvort tveggja kom sér mjög vel. Einnig hafði Biskupstungnahreppur útvegað okkur hlass af húsdýraáburði og séð um að koma honum upp á hálendið. Rúta ók um sveitina og safnaði saman landgræðslufólkinu.

Í þessari ferð gróðursetti greinarhöfundur einnig nokkrar plöntur af alaskavíði, gulvíði, þingvíði, viðju og hvannabrúska, allt þriggja ára plöntur úr eigin ræktun.

Árangur

Einnig prófaði áhugasamur landgræðslumaður að gróðursetja þrjár aspir við lækinn.

Sumarið 1991, þann 6. júlí, var farið af stað í þriðja sinn og nú var, mörgum til mikillar gleði, dráttarvél með í ferð sem átti að sjá um alla fræ- og áburðardreifingu. Það hafði sýnt sig sumrin tvö á undan að fólkíð eyddi of miklum tíma og orku í áburðar- og frædreifinguna. Þessar ferðir áttu umfram allt að vera ánægjulegar og þó oft sé gaman að vinna verður slíkt að vera í hófi, sérstaklega þegar áhugamannastarf er annars vegar.

Eins og fram kemur í auglýsingunni fyrir þessa ferð var nú einstaklingum og félagasamtökum boðið að taka að sér skika til uppgræðslu. Nokkrar fjölskyldur nýttu sér þetta boð og gróðursettu í Rótarmannagili þónokkurt magn af birki, allt að ½ m háu, trúlega um 70 plöntur, 15 plöntur af 40 cm lerki um 3ja ára, 20 aspir um 1 m, 2ja ára, og 12 reynitré, ½ m há um 5 ára gömul. Ein fjölskylda kom með töluvert magn af hundasúruhnausum og greinarhöfundur og fjölskylda söfnuðu saman hvítmárahnausum og fóru einnig með 2 bakka af umfeðmingi og 2 bakka af baunagrasi, 40 gata bakka úr eigin ræktun. Á leiðinni uppeftir stungum við einnig upp loðvíðisbrúska við afréttargirðinguna og gróðursettum þá innan girðingarinnar, klipptum hann þar svolítið niður og gerðum tilraun með að stinga niður græðlingum þar á svæðinu. Einnig urðum við okkur úti um þrjá góða hnausa af ætíhvönn úr Haukadál sem var í blóma og gróðursettum þá á mismunandi stöðum við lækinn í Rótarmannagili.

Árin 1992 og 1993 var þessu sjálfboda-starfi haldið áfram með svipuðum hætti og hér hefur verið lýst, með stuðningi Skógræktar, Landgræðslu og Biskupstungna-hrepps.

Samkvæmt könnun sem Ása L. Aradóttir hjá Skógrækt ríkisins á Mógilsá og Sigurður Magnússon hjá Rannsóknastofnun landbúnaðarins hafa gert á 10 stöðum á landinu þar sem birki var gróðursett úr „Landgræðsluskógaátakinu“ 1990 og 1991 virðist útkoman í Rótarmannatorfum hreint ekki slök, ef haft er í huga hve hátt svæðið liggur og hve gróðursnautt þar er. Við teljum að steinarnir sem við röðuðum í kringum hverja birkiplöntu við gróðursetningu og húsdýraáburðurinn sem var notaður með þeim flestum hafi verið mikil vörn gegn frostlyftingu. Eins og áður hefur komið fram er þarna um svo til gróðurlaust land að ræða, og þó reynt hafi verið að setja birkið niður í gróðurbrúska var frostlyfting það sem við óttuðumst mest.

Það má einnig vera ljóst að svæðið verður að vera alfríðað fyrir ágangi búfjár ef vænta á verulegs árangurs. T.d. var hvönnin okkar étin alveg niður að rót sumarið 1990 og aftur 1991.

En svo er það annar vargur sem öllu erfiðara er að halda frá með girðingu og það er gæsin sem heldur sig í hópum við lækinn á haustin. Undanfarin tvö haust hefur hún nánast tínt allt lauf af þeim víði sem við höfum gróðursett á svæðinu. Hún virðist litla lyst hafa á birkinu og er það vel. Þó að greinarhöfundur hafi talið, áður en hún hóf nám sitt við Garðyrkjuskóla ríkisins, að allur gróður sem á hálendinu gæti þrífist ætti þar heima efast ég nú um það og tel fulla ástæðu til að fara varlega í sakirnar og leyfa öllum hugsanlegum íslenskum gróðri að reyna sig fyrst áður en öðru er plantað. Ljóst er af athugunum sem gerðar hafa verið á gróðurfarinu á þessu svæði að það er býsna fjölbreytt og full ástæða til að reyna að hlúa að þeim gróðri.

Lúpínan hefur átt erfitt uppdráttar, stærstur hluti þeirra 1000 plantna sem

gróðursettar voru 1990 virðist hafa verið ósmitaður, og þeir örfáu brúskar sem voru gróðursettir 1989 hafa verið bitnir í tvígang, en lúpínunni sem var sáð 1989 vegnar vel þar sem henni var sáð í urð og gæti hún náð að blómstra. Svo er það bara spurningin hvort hún á yfirleitt heima þarna á svæðinu!

Lokaorð

Uppgræðslustörf áhugafólks hljóta alltaf að fara svolítið eftir áhugasviði hvers og eins innan hópsins. Því er kannski varhugavert að njörva starfið hverju sinni of mikið niður við einhver ákveðin verk. Flestir sem taka þátt í starfinu hafa eigin hugmyndir um hvernig það skuli unnið og koma í þeim tilgangi að reyna sínar hugmyndir og því óvíst hvaða tilgangi það þjónar að fastákveða tilhögun vinnu fyrir hverja ferð. Þó er nauðsynlegt að skipuleggja ferðina vel fyrirfram, auglýsa hana og sjá til þess að allt efni sem nota skal hverju sinni sé komið á staðinn er hópurinn kemur þangað.

Eins og oft vill verða í félagsstarfi áhugamanna var þátttaka langmest í fyrstu uppgræðsluferðinni í Rótarmannatorfum. Ef til vill hefur umfjöllun á þeim tíma í fjölmiðlum um ástand afréttarins átt sinn þátt í því hve margir komu. Á hverju ári síðan hafa hóparnir verið rúmlega helmingi minni, og kannski er það sá fjöldi sem kemur til með að sinna þessu verkefni í framtíðinni. Þó bindur greinarhöfundur vonir við að það starf sem nemendur Reyk-

holtsskóla í Biskupstungum hófu haustið 1991 verði sá vaxtarbroddur sem hægt verði að byggja uppgræðslustarfið á í framtíðinni. „Hvað ungur nemur, gamall temur.“ Verkefni sem börnin leystu af hendi í skólanum í sambandi við uppgræðslu í Rótarmannatorfum vann til fyrstu verðlauna á Íslandi í samnorrænu umhverfisverkefni sem Norræna ráðherra-nefndin stóð fyrir.

Ljóst má vera að starfið í Rótarmannatorfum hefur fært okkur ómælda gleði og ánægju. Það er ánægjulegt að sjá gróður vaxa aftur í örfoka landi og það fyllir mann eldmóði að takast á við náttúruöflin.

Með þessu starfi okkar höfum við sannfærst um að hægt er að breyta auðn í algróið land en það krefst óþrjótandi áhuga og óendanlegs starfs um ókomin ár.

Ragnheiður Jónasdóttir er umhverfisfræðingur og býr í Reykholti í Biskupstungum.

Heimildir

- Arnór Karlsson. Biskupstungnaafréttur með augum bónda. Græðum Ísland, 1992.
- Arnór Karlsson. Birkileifar og Kolagrafir á Biskupstungnaafrétti. Græðum Ísland, 1992.
- Árni Magnússon og Páll Vídalín. Jarðabók, annað bindi. Prentuð 1918-1921, ljósprentuð 1981.
- Ragnheiður Jónasdóttir. Uppgræðsla með áhugafólki. Aðalverkefni á umhverfisbraut Garðyrkjuskóla ríkisins 1992.
- Sturla Friðriksson. Kolagrafir við Bláfell, grein í Morgunblaðinu 23. nóv. 1991.
- Umhverfismennt á 10. áratugnum. Menntamálaráðuneytið, janúar 1993.



21. Anton Guðlaugsson landgræðsluvörður í Vík

Sveinn Runólfsson

Anton Guðlaugsson landgræðsluvörður í Vík í Mýrdal lést að heimili sínu sunnudaginn 22. ágúst 1993. Hann fæddist í Vík 26. nóvember 1920, sonur hjónanna Guðlaugar Matthildar Jakobsdóttur og Guðlaugs Jónssonar.

Á kveðjustund finn ég þörf til að senda vini og samstarfsmanni þakkarorð.

Það hefur löngum verið gæfa Landgræðslunnar að hafa í þjónustu sinni ósérplægna og trúa starfsmenn. Þar hefur verið að verki framvarðarsveit sem ótrauð axlaði erfði og lagði grundvöll að betra og fegurra landi. Í þessum hópi var Anton í Vík um árabíl. Hann tók við starfi landgræðsluvarðar í Vík er faðir hans Guðlaugur Jónsson lést árið 1984, en hann hafði unnið að sandgræðslumálum í Vestur-Skaftafellssýslu allt frá árinu 1933. Anton hafði aðstoðað föður sinn í fjölda ára við umsjón landgræðslustarfsins.

Það er margs að minnst frá samstarfi okkar Antons og margt að þakka. Hann hafði gott lag á samskiptum við aðra í sandgræðslustarfinu og hvatti menn til dáða þar sem þörf krafði. Í starfi sínu hafði hann umsjón með uppsetningu og viðhaldi girðinga og öðrum uppgræðslustörfum í Mýrdalshreppi. Með atorku þeirra feðga tókst að bjarga kaupútinu í Vík frá sandfokinu og óhætt mun að fullyrða að þar væri engin byggð nú ef sandgræðslustarfsins hefði ekki notið við. Fram yfir miðja þessa öld varð iðulega að

hreinsa margra metra þykka sandskafla af götum og túngörðum í Vík. Nú steðjar annar vágestur að byggðinni þar, það er landbrot af völdum sjávar. Það er á okkar ábyrgð sem eftir stöndum að sjá til þess að ævistarf þeirra feðga verði ekki eyðingunni að bráð.

Þrátt fyrir mikið starf að sandgræðslu býst ég við að í hugum flestra tengist nafn Antons þó mest hestum og hestamennsku.





Með atorku þeirra fedga, Guðlaugs Jónssonsar og Antons Guðlaugssonar, tókst að bjarga kaupuíninu í Vík frá sandfokinu og óhætt mun að fullyrða að þar væri engin byggð nú ef sandgræðslustarfsins hefði ekki notið við. Ljósm. Oddur Sigurðsson.

Því áhugamáli verða ekki gerð nein skil hér en eitt er víst að hestarnir voru líf hans og yndi. Fjölskylda mín hefur notið góðs af því áhugamáli hans því flest okkar hross voru frá honum komin. Þegar ég kvaddi hann mikið sjúkan þremur dögum fyrir andlátið var umræðuefnið eins og svo oft áður hrossin og sandgræðslan.

Að leiðarlokum er mér efst í huga söknuður og þakklæti fyrir áralanga vin-áttu og heilladrjúgt samstarf. Það var mikið lán fyrir Landgræðsluna að fá að njóta starfskrafta Antons Guðlaugssonar um árabil. Við sem eftir lifum verðum að axla byrðarnar og starfa áfram í minningu hans.



22. Að breyta sandi í skóg

Sigurgeir Þorbjörnsson

Í ofanverðri Landsveit fjarri alfaraleið er eyðibýli sem nefnist Skarfan-nes. Bæjarstæðin þrjú bera þess vitni að á liðinni öld urðu ábúendur hvað eftir annað að hörfa undan ágengum sandinum. Bændur börðust gegn þessari vá af þrautseigju uns yfir lauk en nú hefur baráttan við sandfokið verið tekin upp á ný með nýjum aðferðum.

Einu sinni var

Byggð lagðist af í Skarfanesi 1941. Frá þjóðvegi liggur þangað u.þ.b. 12 km langur vegar slóði, vart við hæfi fólksbíla. Þar gefur að líta túnstæði með hlöðnum gördum allt í kring. Nokkrar þreytulegar birkihríslur og reynitré í gamla garðinum gefa vegfarendum strax til kynna hvar bæjarhúsin stóðu síðast. Bæjartóftin er ekki ýkja merkileg en hlaðan sem þar stendur dregur að sér athygli. Hún er niðurgrafin um 3–4 metra með dáfallegum vegg hleðslum úr hraungrýti. En það sem gerir hana sérstæða er reyniviðarhríslan sem vex út úr veggnum miðjum. Hún nær nokkuð upp fyrir brún hleðslunnar en vetur hvern er norðangarrinn vanur að hefла árssprotann af.

Þegar landnámsmaðurinn Flosi Þorbjarnarson tók sér bólfestu í Skarfanesi var land allt víði vaxið. Á miðöldum þegar menn höfðu eytt flesta skóga niður um sveitir var enn þröttmikil skógarbreiða efst í Landsveit sem Landskógar nefndust. Um 1860 var þar í skógarhöggferð Ólafur Sigurðsson, síðar bóndi í Húsagarði. Þá var skógurinn svo hár og þéttvaxinn að hvergi sá til fjalla

og eigi eftir öðrum vegvísum að fara en sól til að halda áttum. Eigi að síður voru þá þegar komin æði mikil skörð í skóginn norðanverðan og stækkuðu þau ört. Sveit-ungarnir kepptust við að höggva þau tré sem stóðu næst jöðrunum áður en þau yrðu sandinum að bráð. Þar með lagði skammsýni mannanna eyðingaröflunum ötula hjálparhönd.

Nokkrir öveðurskaflar gengu yfir landið sunnanvert á ofanverðri 19. öld. Fellisvorið 1882 voru veður svo hörð að vikurborinn jarðvegurinn fauk eins og lausamjöll uns eftir stóð nakin hraunbreiðan. Nafngiftin Landskógar varð að öfugmælum. Þegar fram liðu stundir öðlaðist þessi nýja ásýnd náttúrunnar nafnið Merkurhraun. Tugir bæja fóru í eyði en aðrir voru fluttir úr stað undan ágangi sandsins og inn á gróið land. Sú varð einnig raunin á í Skarfanesi.

Brautryðjendur

Í kringum aldamótin síðustu hófu nokkrir eldhugar í Landsveit baráttuna gegn eyðingaröflunum sem breyttu skógi í sand og blómgróðri í brunnin hraun. Það var yfirþyrmandi verkefni að hemja



Vörubrettum raðað innan við Árnagarð sem hlaðinn var af Árna Árnasyni í Stóra-Klofa. Ljós. Sigurgeir Þorbjörnsson.

sandinn og ástandið varð æ alvarlegra. Störf brautryðjenda voru iðulega vanmetin enda urðu vantrúaðir samlandar ekki til að léttu framsýnum mönnum róðurinn. Eyjólfur Guðmundsson í Hvammi orðaði það á þessa leið: „En þegar ég fór að tala um þetta hér var hlegið að mér, og það mikið. Að ég skyldi halda að hægt væri að hlaða fyrir sandinn sem flygi yfir hæstu fjöll. Þetta var talin hin aumasta vitleysa.“ Þrátt fyrir mótbyrinn tóku bjartsýnir baráttumenn að girða land og hlaða hnéháa garða úr hraungrýti sem þóttu að vonum æði lítilmótlegir í baráttunni gegn ofurvaldi náttúrunnar. Annar eldhuginn var sveitungr Eyjólf, Árni Árnason í Stóra-Klofa.

Árnagarðar

Það kom í hlut Árna að taka til hendinni uppi í Skarfanesi. Sífellt saxaðist meira á

gróðurlendið, sandurinn fauk yfir beitarlöndin og ógnaði Landsveit allri. Árni átti mestan þátt í að hlaðnir voru fjölmargir lágir grjótgarðar í landareigninni sunnanverðri og einnig þrír megingarðar vestantil við Fornu Skarfanes (landnámsbæinn). Hver um sig var á annað hundrað metra á lengd og sem fyrr segir u.þ.b. í hnéhæð. Garðarnir snúa þvert á norðanstrenginn sem iðulega er bæði þurr og æði kröftugur.

Þó að ýmsir samtíðarmanna Árna hafi ekki haft trú á framtakinu getum við sem erum uppi u.þ.b. hálfri öld síðar séð árangurinn með eigin augum. Ofan á grjótgördunum sitja raðir af melhólum, æði misjafnar að hæð, lengd og breidd. Nyrsta keðjan er langstórbrotnust. Melgrónar sanddyngjurnar eru allt að 4 metrar á hæð enda mesta áfokið þar. Annar grjótgarðurinn er einnig að miklu leyti sandkafinn og

melgróinn en sá syðsti stendur að mestu nakinn upp úr auðninni.

Grjóthryggina þrjá nefni ég Árnagarða. Á milli þeirra eru kvosir, u.þ.b. einn hektari á stærð. Þær fara dýpkandi ár frá ári þar eð jarðvegurinn lækkar sífellt vegna vindrofs. Sitt hvorum megin við garðsendana eru reginandstæður í náttúru-fari. Nokkru vestan garðanna er fullgróið land og alklætt náttúrlegum skógi sem þéttist eftir því sem norðar dregur. Austan garðanna er hins vegar berstrípað hellu-hraun, allur jarðvegur burtu blásinn. Mel-hólarnir sem í dag rísa upp af grjótgörð-unum eru veglegir minnisvarðar um vor-menn Íslands sem með óbilandi elju og þrautseigju tókst að hefta framrás land-eyðingarinnar.

Enn í dag er björninn þó ekki unninn. Spildan á milli hraunflákanna og skógi vaxinnar heiðarinnar er ennþá sem opin kvika. Þegar norðanstrengurinn gengur yfir rýkur mökkurinn úr undinni og leggst yfir nærliggjandi gróðurlendið. Ræman er u.þ.b. 2,5 km að lengd og 200–300 m á breidd. Hún nær frá Árnagarðinum nyrsta og alla leið norður að Þjórsá.

Stefnubreyting

Fyrir u.þ.b. einum áratug komu nokkrir áhugamenn inn á svæðið og hófu gróður-setningu barrviða í þann hluta landsins sem fullsetinn er af birki og ýmsum blóm-gróðri. Þess var þó ekki langt að bíða að landgræðslan yrði að eins konar auka-búgrein hjá undirrituðum. Kveikjan að því var annars vegar breytt viðhorf til skóg-ræktarmála og hins vegar það að horfa á gróðurvana landið sem í nekt sinni bein-línis hrópaði á hjálp – og hrópar enn. Einnig var moldarkófið úr undunum til hins mesta ama, fyllti iðulega öll vit og byrgði jafnvel útsýn í átt til Heklu.

Starfið hófst með því að árið 1985 fór ég

með nokkrar trjáplöntur af ýmsu tagi út fyrir gróandann og kom þeim fyrir í sunn-anverðum melhól sem ég nefni stundum Harðbýlishól. Þessir sprotar fengu engan viðurgerning annan í vöggugjöf en svartan sand og því bjóst ég við að þeir yrðu allir dauðir að ári liðnu. Mér til nokkurrar undrunar eru flestir enn við lýði. Margar eru plönturnar að vísu á mörkum þess að hjara en aðrar, s.s. alaskavíðir og ösp, taka vaxtarkippi þegar vel árar. Töluverðar væntingar voru bundnar við sandþyrni en þær brustu fljótt. Aftur á móti spjarar fjallafuran sig furðanlega þótt hún rísi ekki hátt frá jörðu. Lerkið tekur öllum trjám fram með sérlega miklum vaxtar-hraða hvort heldur er í frjóum jarðvegi eða mögnum, jafnvel í hreinum sandi.

Nokkur ár eru síðan ég hætti gróður-setningu á barrviði frá Skógræktinni í Skarfanesi enda tel ég það hin örgustu helgispjöll að planta barrtrjám inn í íslenskan laufskóg með þeim alkunnu afleiðingum sem ýmsir kalla trjátegunda-skipti. Öllu vænlegra tel ég að taka beinan þátt í framvindu náttúrunnar á þessu svæði með því að flýta fyrir uppgræðslu örfoka lands. Það tel ég best gert með því að nýta birkið og víðinn sem í árpúsundir hafa aðlagast náttúrufarinu. Innan girðingar er urmull af sjálfsánu birki sem tilvalið er að flytja út í auðnina og einnig er gráupplagt að klippa sprota af gulvíði og stinga í jörð. Aðferðin er einföld og örugg því stikling-arnir ræta sig vel og laufgast, enda þólin tegundin skriðsandinn flestum trjám betur.

Melsáning

Ræktun melgresis hlaut að verða ofar-lega á lista. Fræið var auðfengið hjá Land-græðslunni í Gunnarsholti en verr gekk að finna verkfæri til að koma því í jörð. Eftir töluverða leit datt ég niður á notaðan handplóg sem hentaði vel. Það var eins og



Melgresið mjakast upp úr plógförunum. Ljós. Sigurgeir Þorbjörnsson.

ferð til fortíðar er við kunningjarnir ýttum þessu eins hjóls apparati á undan okkur. Að vísu lét sandurinn undan án stórá taka en öllu meiri orku þurfti til að rista upp rótarflækjur eða þéttari jörð. Rásirnar voru með u.þ.b. tveggja metra millibili og sneru þvert á meginvindátt. Heildarlengd þeirra varð a.m.k. hálfur kílómetri. Niður í rásirnar fór fræið og tilbúinn áburður að auki og að endingu spörkuðum við sandinum ofan í rásirnar.

Svo leið fram á haustið og við gerðum okkur ferð austur, m.a. til að sjá árangur vorsáningarinnar. Í fyrstu gladdist okkar geð því úr fjarska séð voru rásirnar æði glöggar en þegar nær dró breyttist ásjóna vor. Þá blöstu við okkur vel troðnar kindagötur með u.þ.b. tveggja metra millibili.

Vorið 1986 keypti ég mér Suzuki-fjór hjól m.a. í þeirri von að það nýttist mér við sandgræðsluna. Hugmyndin var sú að með því mætti í einni ferð afgreiða alla verk-

þættina: opna rásina, skammta hæfilegt magn af fræi og áburði og leggja svo jarðveg yfir. Plógurinn var nú losaður frá kjálkunum og hnýttur í sérhannað beisli á fjór hjólinu. Uppi á bögglaberanum voru svo tveir vænir stampar, annar fylltur með melfræi en hinn með áburði. Plaströr lágu frá þeim niður í plógfarið og að síðustu kom vinkiljárn sem loka skyldi rásinni. Að flestu leyti gekk þetta samkvæmt áætlun, rásin opnaðist vel, áburðurinn rann niður úr dunknum og svo lokaðist rásin snyrtilega. En eigi að síður brást það sem allt snerist um! Melfræið fékkst alls ekki til að renna niður um rörið. Ástæðan var augljós, fræið er hætt og loðir því vel saman. Þetta urðu að vonum nokkur vonbrigði. En nú eru vissulega breyttir tímar því að nú er allt melfræ húðað í fráverkunarstöðinni í Gunnarsholti og rennur því auðveldlega, rétt eins og tilbúinn áburður.

Veturinn leið og aftur voru gömlu kjálk-

arnir skrúfaðir á plóginn og lagst á hann af fullum þunga. Í steikjandi hita og sólskini opnuðust rásirnar metra fyrir metra samhliða kindaslóðunum. Þá var arkað með fræfötuna eftir brautunum og svo var áburðinum sáldrað yfir. Að lokum var sáningin innsigluð með því að róta sandinum yfir á ný.

Enn líður að hausti, og sjá! Þar sem plógurinn hafði bylt sandinum mátti greina samfellda græna línu. Þökk sé Skógræktinni sem endurnýjaði girðinguna í upphafi sumars! Árin líða og melgresið verður kröftugra. Öflugur norðanstrengurinn dregur sandinn með sér og leggur hann til hlémegin við grasröndina. Litlir gárar myndast og hækka ár frá ári og smám saman þéttist gróðurinn á milli þeirra.

Á Þjorsáraurum á móts við Lambhaga vex víða mikið af baunagrasi. Vorið 1992 gróf ég upp rætur og gróðursetti inn á milli melrastanna í Skarfanesi. Spannandi verður að sjá hvernig því vegnar og hvaða áhrif þessi níturbindandi belgjurt hefur á gróðursamfélagið.

Suðurkvos

Sumarið 1989 var næsta skref stigið yfir í dragið handan við Árnagarðinn syðsta. Skammt undan gefur að líta breiður af birki- og víðikjarri. Því voru hæg heimatökin að stinga upp hæfilega stór tré með góðum hnausum og flytja yfir í eyðimörkina. Nokkur trén lentu í vari sunnan melhóla. Sum hver áttu þau örlög í vændum að grafast undir sandskafla á komandi vetri. Varð saga þeirra því ekki lengri. Önnur lentu á berangri þar sem enn meiri vindur gnauðaði. Á sumum þeirra buldi sandskrið uns börkur allur áveðurs var burtu étinn. Öðrum trjám hlotnaðist ögn vægari veðrátta sem dugði til þess að næsta sumar vöknudu þau til lífsins af svo miklum þrótti að stærra birkilauf hef ég ekki séð í



Í skóginum er urmull af sjálfsánu birki og víði sem upplagt er að nota til sandgræðslunnar. Ljós. Sigurgeir Þorbjörnsson.

Skarfanesi. Að hausti voru árssprotarnir allt að 20 cm á lengd og tveim sumrum síðar báru trén vel þroskaða rekla. Þetta sýndi að það vantaði bara herslumuninn á að þorri trjáanna lifði, bara ef tækist að draga ögn úr vindi og sandskriði.

Inn í þessa kvos gróðursetti ég einnig töluvert af lúpínu. Hún tímgastrört þrátt fyrir misblíða veðráttu og næringarsnaudan foksand. Þar með sá ég fram á sjálfbæra þróun í kvosinni og fór að huga að næsta áfanga.

Norðurkvos

Sumarið 1991 hætti ég allri hefðbundinni gróðursetningu barrviða og landgræðslan varð að „aðalbúgrein“.

Þetta sumar og það næsta voru flutt á annað hundrað vörubretti upp í Skarfanese. Auk þess fylltum við nokkrar jeppakerrur af hrossataði á Skarði í Landsveit og drógum upp undir Árnagarðinn þriðja. Þetta landnám í Norðurkvos skyldi einvörðungu helgað trjágróðri þótt lífsmöguleikar væru sýnilega harla litlir. Taðinu var dreift á afmörkuð svæði í því augnamiði að koma upp nokkrum þéttum trjáþyrpingum. Í fyrstunni notaðist ég eingöngu við stiklinga af alaskavíði. Í tilraunaskyni fengu þeir nokkuð mismunandi viðurgerning. Sumir lentu í hreinum sandi, aðrir í sandi



*Í stífri norðanátt getur hver einföld bretta-
stæða safnað að sér 3–5 m³ af sandi.
Ljós. Sigurgeir Þorbjörnsson.*

og skán en þeir lánsömustu höfnuðu þar sem svart plast var breitt ofan á húsdýra-áburðinn og endanlega þakið með sandi.

Vörubrettunum stilltum við upp í líkingu við A-bústaði og staðsettum þau áveðurs í námunda við þyrpingar af stiklingum. Til að brettin stæðust betur hvassviðri voru þau að hluta til grafin í jörð eða fergð með grjóti.

Að vanda var hugað að afkomunni þegar haustaði. Flestir höfðu stiklingarnir rætt sig og laufgast. En það var heldur ekkert meira hjá þeim sem stóðu upp úr svörtum sandinum. Þar sem skíturinn fylgdi með höfðu stiklingarnir teinast nokkuð en þeir sem höfðu plastið að auki stóðu manni í klof. Þar var sýnilega komin einföld aðferð en áhrifarík til að margfalda víðivöxtinn.

Á undanförunum árum höfum við flutt allmarga bílfarma af sjálfsánum birkihríslum (allt að hálfur metri á hæð) yfir í „fyrirheitna landið“. Snemmsumars 1993 klipptum við nokkuð af víðistiklingum, gráum og gulum, og stungum þeim á víð og dreif í sandinn. Þrátt fyrir óvenjuþurrt sumar rættu þeir sig vel og laufguðust án nokkurs áburðar.

Sandveiðar með vörubrettum

Síðla í apríl vorið 1992 (á sumardaginn fyrsta) gerði aftakanorðanrok víða um land. Á þriðja degi þegar það var að ganga niður gerðum við félagarnir okkur ferð

austur í Skarfaness með dágóðan skammt af vörubrettum. Þegar kom upp úr byggð voru þúfnakollar aðeins svipur hjá sjón, sandétnir inn að miðju eða meir.

Í „fyrirheitna landinu“, í grennd við Árnagarða, hafði jarðvegsflutningur orðið æði mikill í áhlaupinu. Báðar kvosirnar höfðu lækkað um allt að tug sentímetra og vindurinn hafði rifið fleiri rúmmetra sands úr stóru melhólunum. Af ástandi gróðurs hefði mátt ímynda sér að heimsins stærsta sláttuvél hefði svisfið yfir landið og krúnurakað alla melkollana. Foksandurinn settist svo fyrir þar sem nokkurt skjól var að hafa hlémegin við melöldurnar en léttara efnið f auk suður á gróandann. Vörubrettin höfðu einnig töluverð áhrif á þróun mála. Í vari við þau hlóðust upp sanddyngjur sem sýndu glögg t hvað þessar einföldu grindur geta verið stórvirk tæki til að brjóta vindstreng. Reyndar þarf það ekki að koma á óvart þar eð þau hafa ákaflega hagstæða samsetningu, helmingur af flatarmáli hvers brettis er lokaður vegna bandanna og hinn helmingurinn opinn (opflötur u.þ.b. 50%).

Flestum brettunum var stillt upp áveðurs við stiklingareitina, oftast þrjár einingar í hverri keðju. Svo þegar norðangarðurinn gekk yfir söfnuðust sandskaflarnir hlémegin við brettin, margir u.þ.b. hálfur metri á hæð og fimm metrar á lengd. Undir dyngjunum hvíldi svo alaskavíðirinn sem fyrrum hafði tekið svo rösklega við sér. Sumarstarfið virtist allt til einskis unnið.

En ekki er allt sem sýnist. Seinna meir þegar sandinum hafði verið mokað af einum reitnum kom í ljós að þar undir voru plöntur með lítt veðraðan börk og í ágætu ásigkomulagi. Sandskaflinn hafði verndað gróðurinn á sama hátt og snjórin gerir. En þær plöntur sem stóðu á berangri án vörubretta áttu ekki eftir að bera lauf því þar beljaði vindurinn ótruflaður svo að

sandurinn át sig í gegnum börkinn.

Nú hafði ég forskrift að því hvernig stjórnna mætti sandskriðinu og jafnvel draga sandinn saman í hóla þar sem mér hentaði – enda óx brettaskógurinn upp hröðum skrefum og varð mjög áberandi í auðninni en minna bar á hinum græna víði sem skjólsins átti að njóta.

Þótt raðir melhóla eins og þær sem hvíla á Árnagörðum séu völdugar hindranir gegn sandskriði eru oft skörð á milli klakkanna. Í norðanáhlupum rennur sandurinn um rásirnar eins og svartur lækur en nú mynda brettin ásamt hólunum órofa keðju sem hlýtur að draga mjög úr öllu sandskriði inn í kvosirnar enda er það forsenda þess að nokkur trjágróður nái að dafna.

Í áður nefndu áhlaupi vorið 1992 varð nokkur skaði niðri í sveitum. Á Skarði sandfyllti vatnsból þar sem hrossin höfðu notið brynningar og töluverður sandur lagðist yfir túnin. Í Klofa varð enn meira tjón er tugi hektara beutilands, sem Kristján Árnason hafði grætt upp, blés aftur. Því er sýnt að í Landsveit gætu hæglega orðið stórir landskaðar í áhlaupum eins og þau gerðust verst á síðustu öld. Því fremur er ærin ástæða til að binda sand og lausan jarðveg í landi Skarfanes og víðar í Merkurhrauni.

Verkefnið er margfalt stærra en einstaklingar ráða við. Landgræðslan mun væntanlega leggja sitt af mörkum með sáningu í uppblástursgeirann sem er óslitinn frá Árnagarðinum nyrsta og upp undir Þjórsá.

Sandveiðar með trollnetum

Sumarið 1992 gaf kunningi minn, sem starfar hjá Fiskifélaginu, mér haug af ónýtum grófriðnum trollnetum. Þetta var töluverður flutningur í þyngd og rúmmáli en þegar kom austur í Skarfanes var mér alls ekki ljóst hvernig netin kæmu að bestum



Fyrsta kynslóð. Hjólbörurnar og plógurinn enn í fullu gildi.

Önnur kynslóð. Fjór hjól með búnað til melsáningar sem dugði þó skammt.

Þriðja kynslóð. Húsdýraáburði mokað ofan í grunnar gryffur fyrir gróðursetningu.



Í næsta norðanáhlaupi mun þessi þrefalda netalögn áreiðanlega veiða hundruð rúm-metra af sandi. Ljós. Sigurgeir Þor-björnsson.



Bæði yngri og eldri taka þátt í gróður-setningu sjálfsáins birkis í sandinum. Ljós. Sigurgeir Þorbjörnsson.

notum. Vissulega var nóg af melhólum með opnum undum og stórbrotin rofa-börðin í Ósgrafartorfu fjúka meðan ekkert er að gert. En helst af öllu vildi ég nýta dræsurnar til að hemja skriðsandinn sem hvert vor ógnar þeim laufviði sem ég gróðursetti á milli Árnagarðanna.

Það varð úr að ég náði í staura af ýmsum lengdum og breiddum og bútaði þá niður. Með u.þ.b. 4 metra millibili tók ég holur

og stakk staurunum niður þannig að allt að hálfur metri stóð upp úr jörð. Sem betur fer voru flestar dræsurnar mestar á lengdina og mjóar að sama skapi en vissulega þurfti að skera heildstæðar einingar niður í ræmur, möskva fyrir möskva. Þegar minna trollnetið hafði verið fest á staurana var komin samfelld netalögn u.þ.b. 120 m á lengd. Stærri netinu vafði ég hins vegar upp í vöndul sem var allt að 100 metrar á lengd og hlaði hann svo niður í sandinn nokkrum metrum norðar.

Í maí 1993 gekk dæmigert norðanbál yfir sveitina og því æði spennandi að sjá hversu vel netin veiddu. Netapylsan hafði fokið upp og rúllað að stauralögninni en eigi að síður var „aflinn“ þökkalegur. Þegar lengd, breidd og hæð sandflákans hafði verið reiknuð út lágu flatir u.þ.b. 40 m³ sands. Vissulega var þetta hvatning til að gera betur. Undir haustið voru netin dregin upp úr sandinum með jeppa, staurunum lyft í rétta hæð og röðin þétt áður en dræsunni var aftur tyllt þar á. Til viðbótar var stillt upp tveimur nýjum netalögnum ögn norðan við þá fyrri. Þar með er heildarlengd netanna sem á staurunum situr vart undir 300 metrum. „Svo er bara að vona að vel blási nú í vor“ svo að þessi búnaður fái að sanna ágæti sitt enn frekar.

Frædreifing

Í maí 1991 hófst nýr landgræðsluþáttur í Skarfanesi og nágrenni sem töluverðar væntingar eru bundnar við. Þá dreifðum við Örn Guðjónsson u.þ.b. 25 l af birkifræi á nokkra valda staði innan umráðasvæðis Landgræðslunnar. Sumarið var þurrviðrasamt svo að brugðið getur til beggja vona um árangurinn.

Aftur hófum við fræsöfnun haustið 1992. Um miðjan nóvember héldum við svo með uppskeruna, 200–250 l af þurrk-

uðu birkifræi, austur í Skarfanes. Þorranum dreifðum við í landgræðsluhólfíð á milli Eskiholts og Skarfanes. Þar er hálfgróin jörð og því væntanlega kjörlendi fyrir birki að ræta sig í. Takist vel til koma upp fjórfaldar birkirastir í námunda við háspennumöstur nr. 26–32 í Búrfellslínu eitt. Samtals gætu rastirnar orðið 8–10 km á lengd með stefnu austur-vestur. Einnig fór nokkuð af fræinu upp undir Þjórsá. Til viðbótar við aðflutta fræið söfnuðum við nokkrum lítrum af birkifræi í Grentanga og komum því út í auðnina upp með ánni, í námunda við skógarteigana sem eru þar til staðar.

Í þetta sinn væntum við góðs árangurs af sáningunni þar sem fræinu var komið á endanlegan stað strax að hausti eins og þar sem lögmál náttúrunnar ríkjá. En eins líklegt er að vonbrigði verði væntingum stærri því sumarið 1993 var þurrt með ein-dæmum.

Ósgrafartorfa

Nokkur hundruð metrum austan Árnagarðanna er rofabarð sem nefnist Ósgrafartorfa. Hún er mjög rismikil enda hefur áfokið safnast á hana í áratugi eða árhundruð og trúlega er barðið eitt hið hæsta sinnar tegundar hér á landi. Áveðurs er Ósgrafartorfa öll flakandi und og enn í dag losar norðanstrengurinn um jarðveginn og feykir honum upp á barðið. Mér fannst full ástæða til að reyna að sporna við fótum til að viðhalda þessum háreista útverði flórunnar.

Snemma sumars 1992 réðst ég til atlögu við rofabarðið vestanvert, „vopnaður“ handplógnum góða. Í rásirnar sáldraði ég blöndu af lúpínu og melfræi sem hvort tveggja kom upp úr jörð áður en haustaði. Verði lúpínan notuð áfram má ætla að bakkinn verði algróinn eftir 5 ár eða svo. Hún er feykilega öflug og fljótverk land-



Um næstu aldamót væri ánægjulegt fyrir greinarhöfund að finna urmúl af birkiplöntum sprottnum upp af þessum fræjum.

græðsluplanta, en hver verða langtímaáhrif hennar á vistkerfið? Á ég e.t.v. eftir að naga mig í handarbökin vegna óheillaþróunar sem ég hratt af stað með skamm-sýni minni?

Áburðardreifing

Einn þáttur landgræðslustarfsins í Skarfanesi var að dreifa tilbúnum áburði á sendna jörð þar sem snöggur gróður var til staðar, s.s. grös og elfting. Þess var vænst að fá upp grænar brautir með allþéttum gróðri. En svo virðist sem áburðurinn hafi skolast í burtu áður en hann kom að nokkrum notum. Einnig var mér mjög til efs að sá áburður sem fylgdi melsáningunni 1987 skilaði tilætluðum árangri.

E.t.v. var reynsla mín áþekkt upplifun Gunnlaugs Kristinssonar fv. landgræðslustjóra. Árið 1947 ritaði hann í afmælisrit Sandgræðslunnar: „Það er mjög hæpið að tilbúinn auðleystur köfnunarefnisáburður komi að tilætluðum notum til áburðar í sendinn jarðveg sem sáð er í, ef hann er borinn á áður en fræið hefur náð góðri rótfestu.“

Samstarfsaðilar

Forsendur þess að ná upp þróttmiklum trjágróðri er skjól og skítur. Miðað við stærð verkefnisins var sá áburður sem dreginn var uppeftir í jeppakerrunni 1991 vart upp í nös á ketti. Sumarið 1992 komst á góð samvinna við bændur á Skarði og Flagbjarnarholti í Landsveit. Þeir fluttu þrjá stóra vagna fulla af húsdýraáburði upp í Norðurkvosina og settu hann í hrauka á við og dreif um svæðið.

Með handskólfu einni hefði verið fleiri ára starf að koma skítum ofan í jörð og jafna svo yfir. En þegar Örn Guðjónsson, sem hefur fylgt þessu verkefni eftir af miklum áhuga, kom akandi á nýkeyptri dráttarvél með ámoksturstækjum dugði góð dagstund til að taka fjölda af smá-gryfjum við hlið hraukanna, moka skítum ofan í og slétta svo yfir með sandi.

Þá var komið að lokaþættinum, þ.e. gróðursetningunni. Dráttarvélinni var ekið nokkur hundruð metra inn í skóg þar sem urmull er af sjálfsánu birki af öllum stærðum. Hnausar með plöntum voru stungnir upp, fluttir í Norðurlág og komið í jörð með úrvalshúsdýraáburði og skjólbrettum stillt upp að auki. Síðar meir þegar gróður-skilyrði batna vænti ég þess að fá plöntur, bæði lauf- og barrviði hjá Skógrækt eða Landgræðslu, til að auka á fjölbreytnina. Vissulega var það mjög ánægjulegt að Böðvar Guðmundsson skógarvörður skyldi færa okkur tvo bakka af ársögömlu elri sumarið 1992. Það tók strax mjög vel við sér með þróttmiklum sumarsprotu og laufi en síðan ekki söguna meir því allt elrið kom dautt undan vetri. Lerki á örugglega eftir

að spjara sig með miklum ágætum þegar sandstormum linnir en enn langt í að sígrænir barrviðir komist á legg.

Þegar bjartsýnin keyrir úr hófi kalla ég þetta „að breyta sandi í skóg“ og hver veit nema það nái fram að ganga á 21. öldinni.

Lokaorð

Í ofanverðri Landsveit eru gróðurlaus hraun og sandar á stærð við Þingvallavatn, land sem hefur blásið upp á undangengnum öldum. Úr einstaka stöðum rýkur moldin enn, annars staðar eru nakin hraun en víða er land að gróa upp á ný. Ljóst má vera að þar sem land er friðað fyrir beit getum við haft æði mikil áhrif á framvindu mála. Viljum við láta náttúruna eina um að klæða landið á löngum tíma eða viljum við flýta fyrir þróuninni? Og ef við teljum okkur geta veitt náttúrunni nokkurn stuðning, í hvaða formi ætti hann að vera? Hvaða tegundir blóma, grasa og trjáa eru okkur þóknanlegar? Hvaða tegundir vilja erfingar landsins sjá? Viðhorf manna til náttúrunnar eru svo breytileg frá einum tíma til annars.

Til að reyna að koma í veg fyrir spjöll á náttúrunni af vangá er nauðsynlegt að setja sér skýr markmið við upphaf framkvæmda og gera sér grein fyrir langtímaáhrifum. En fyrst og fremst er okkur skylt að bera hag náttúrunnar fyrir brjósti svo að okkar jarðnesku spor verði landi og þjóð til heilla.

Sigurgeir Þorbjörnsson er kennari við Heyrnleysingjaskólann.



MEÐAL EFNIS:

*Jarðvegseyðingin í heiminum
Vistfræðileg stefnumið á Íslandi
Nýjar leiðir við endurheimt landgæða
Saga Haukadalsheiðar
Landgræðslan 1993*

*Þúfur og holklaki
Belgjurtir og næringarefni
Lífið í jarðveginum
Starfshættir í landgræðslu
Landgræðsla bænda og áhugafólks*



LANDGRÆÐSLA RÍKISINS