

SKÓGRÆKTAR RITIÐ 2007

1. tbl.



SKÓGRÆKTARFÉLAG ÍSLANDS



SKÓGRÆKTAR RITIÐ 2007 1. tbl.

ÚTGEFANDI
SKÓGRÆKTARFÉLAG ÍSLANDS
SKÚLATÚNI 6, 105 REYKJAVÍK
WWW.SKOG.IS
SÍMI: 551-8150

RITSTJÓRI:
Brynjólfur Jónsson

PRÓFARKALESTUR:
Jóhann Frímann Gunnarsson

UMBROT:
Daníel Bergmann

PRENTUN:
Gutenberg

Gefið út í 4300 eintökum

ISSN 1670-0074

© Skógræktarfélag Íslands og
höfundar greina og mynda.

Öll réttindi áskilin /
All rights reserved.

Rit þetta má ekki afrita með
neinum hætti, svo sem með
ljósmyndun, prentun, hljóðritun
eða á annan sambærilegan hátt,
þar með talið tölvutækt form,
að hluta eða í heild, án skriflegs
leyfis útgefanda og höfunda.

MYND Á KÁPU:
Kristín Gunnlaugsdóttir
„Mátturinn og dýrðin, að
eilífu...“, 2004
Olía á striga, 160x160 cm
Verkið er í einkaeign
Ljósmynd af verki:
Oddgeir Karlsson

Hafsteinn Hafliðason
Skrúður á Núpi 12

Þorsteinn Tómasson
Skógviðarbróðir. Erfðamiðlari í íslensku birki..... 20

Jón Geir Pétursson
Heiðursvarðar í skógum landsins. I. hluti 28

Ari Trausti Guðmundsson
Í sátt við náttúruna 32

Sigurður Blöndal
Influttu skógartrén IV. Rauðgreni 42

Einar Gunnarsson og Ragnhildur Freysteinsdóttir
Rússlandsferð 64

Hallgrímur Indriðason
Samræmt skipulag skógivaxinna
útivistarsvæða og þéttbýlis 72

Árni Þorgrímur Þórólfsson
TRÉ 78

Þorbergur Hjalti Jónsson, Margrét Lilja Magnúsdóttir,
Hreinn Óskarsson og Úlfur Óskarsson
Glycinbetaine. Nesti og betra líf trjáplantna 98

Brynjólfur Jónsson
Ölver á Eskifirði 104

Daníel Bergmann
Rjúpan á tímum skógræktar 114

Heimir Þór Gíslason
Minning: Einar Hálfðánarson 120

Skoðaðu kosti
þess að vera
félagi í GÍ!



Gardyrkjufélag Íslands

Frakkastíg 9 - Sími 552-7721

www.gardurinn.is - gardurinn@gardurinn.is



Skógræktarfélag Íslands og Skógræktarritið

Skógræktarfélag Íslands er landssamband 60 skógræktarféлага sem starfa í flestum byggðarlögum landsins. Skógræktarfélagin mynda breiðfylkingu nærri 8.000 áhuga- og stuðningsmanna skógræktar. Skógræktarfélag Íslands er málsvári félaganna og hefur það m.a. að markmiði að stuðla að trjá- og skógrækt, gróðurvernd og landgræðslu og að fræða og leiðbeina um skógrækt. Skógræktarfélagin eru að sjálfsögðu öllum opin og eru allir sem skógrækt unna hvattir til þátttöku.

Skógræktarritið (áður Ársrit) hefur komið út samfellt frá árinu 1932 og er eina fagritið sem fjallar sérstaklega um efni er varða skógrækt. Ritið kemur út tvisvar á ári og er hægt að fá það í áskrift (skog.is). Þeir sem hafa áhuga á að skrifa greinar í ritið eru hvattir til þess að hafa samband við ritstjóra (bj@skog.is).

Hægt er að fá helstu upplýsingar um fjölbætt starf Skógræktarfélags Íslands og aðildarfélaganna á heimasíðunni skog.is.

Höfundar efnis í þessu riti:

ARI TRAUSTI GUÐMUNDSSON náttúrufræðingur
ÁRNI ÞÓRÓLFSSON viðskiptafræðingur,
Skógræktarfélagi Hafnafjarðar
BRYNJÓLFUR JÓNSSON skógfræðingur,
framkvæmdastjóri Skógræktarfélags Íslands
DANÍEL BERGMANN náttúrufræðingur,
EINAR GUNNARSSON skógfræðingur,
Skógræktarfélagi Íslands
HAFSTEINN HAFLIÐASON garðyrkjufræðingur
HALLGÍMUR INDRÍÐASON skógfræðingur,
Skógrækt ríkisins, Akureyri
HEIMIR ÞÓR GÍSLASON náttúrufræðingur
HREINN ÓSKARSSON skógfræðingur,
Skógrækt ríkisins á Suðurlandi
JÓN GEIR PÉTURSSON skógfræðingur,
Skógræktarfélagi Íslands
MARGRÉT LILJA MAGNÚSDÓTTIR sérfræðingur,
Landbúnaðarháskóla Íslands
RAGNAR TH. SIGURÐSSON ljósmyndari
RAGNHILDUR FREYSTEINSDÓTTIR landfræðingur,
Skógræktarfélagi Íslands
SIGURÐUR BLÖNDAL skógfræðikandidat, fyrrv.
skógræktarstjóri, Hallormsstað
ÞORBERGUR HJALTI JÓNSSON skógfræðingur,
Rannsóknastöð Skógræktar, Mógilsá
ÞORSTEINN TÓMASSON plöntuerfðafræðingur,
skrifstofustjóri í landbúnaðarráðuneytinu
ÚLFUR ÓSKARSSON náttúrufræðingur,
Landbúnaðarháskóla Íslands

STIHL KM

Einn mótor - tengist í mörg tæki!



COMBI-SYSTEM

Combi-system er ný tækni frá hinum heimspekkta framleiðanda Stihl. Með þessari tækni er nú hægt að tengja fjölda hluta við einn og sama mótörinn, s.s. sláttuorð, limgerðisklippu, keðjusög, kantskera o.fl. Þú þarft ekki lengur að fylla bílskúrinn af vélum. Combi-system leysir þau öll af hólmi!

FS-KM

Sláttuorð



HL-KM

Limgerðisklippa



HT-KM

Keðjusög



FCB-KM

Kantskeri



KB-KM

Sópur



BF-KM

Jarðvegstætari



STIHL®

**STIHL – fyrir atvinnumanninn
nú einnig áhugamanninn!**



GARDHEIMAR

heimur heillandi hluta og hugmynda

Stekkjarkakka 6 • Sími 540 3300 • www.gardheimar.is

Um mynd á kápu

Kristín Guðrún Gunnlaugsdóttir er fædd á Akureyri árið 1963. Hún nam við Myndlistarskólann á Akureyri og Myndlista- og handiðaskóla Íslands og lauk námi þar árið 1987. Árið eftir dvaldi hún í klaustri í Róm á Ítalíu og lærði íkonamálun. Á árunum 1988–1993 stundaði Kristín nám í Ríkisakademíunni í Flórens á Ítalíu og lærði þar m.a. freskugerð. Hún hefur búið á Íslandi frá árinu 1996 og unnið að list sinni. Kristín á að baki margar einka- og samsýningar hér heima og erlendis. Fjöldi einstaklinga, stofnana og listasafna hafa eignast verk hennar.

Ritstjóri Skógræktarritsins sá eitt verka hennar í Seljarnarnesskirkju á liðnum páskum. Kveikti það áhuga hans á því að fá eitthvert verka hennar til þess að prýða forsiðu Skógræktarritsins. Þeirri bón var vel tekið.

Tré koma gjarnan við sögu í verkum Kristínar. Í myndlist hafa tré iðulega verið hluti táknmálsins, ekki síst í trúarbragðalist. Tré eru áberandi í trúarbrögðum fornra menningarþjóða í Mesópótamíu, ýmissa ættbálka í Afríku og nærtækt er dæmi úr ásátrú Norrænna manna: askurinn Yggdrasill – lífsins tré. E.t.v. er í þessu verki Kristínar skírskotun í einhvers konar lífsins tré sem veitir öllu lífi skjól og skugga ?



Við látum verkin tala



Nesprýði

VESTURBRAUT 10A · 230 REYKJANESBÆR · SÍMI 421 6269



Í ÞÍNUM HÖNDUM

Hafið er matarkistan okkar og nátengt mynd landsins. Við viljum halda hafinu og ströndum Íslands hreinum og ómengduðum um ókomna tíð. Á því veltur framtíð okkar, velferð og sjálfsvirðing.

Máltaekið „lengi tekur hafið við“ á ekki að eiga við um sorp og ýmis hættuleg efni sem geta borist í hafið af mannavöldum.

VÍN BÚÐ
Wines, Spirits & More

© 2014 VIN BÚÐ




Velkomin í skrúðgarða og útivistarsvæði Reykjavíkurborgar



GARÐYRKJÚSTJÓRI REYKJAVÍKUR

© 2014 Reykjavíkurborg

fróðleiksmoli

MARGBREYTILEIKI BIRKIS

Birkið (*Betula pubescens* Ehrh.) á sér margar myndir. Oftast þekkjum við það sem birkikjarr, kræklótt með gróskumiklum undirgróðri. Birkið á sér einnig mynd sem stórvaxið og tignarlegt tré sem teygir sig, á annan tug metra, til himins. Hér sjáum við nærmyndir af gildum stofnum birkis í Bæjarstaðaskógi og Vaglaskógi.

eftir Brynjólf Jónsson



Ræktaðu þínar eigin kryddjurtir



Bókin er ríkulega myndskreytt með skýrum leiðbeiningum - kryddjurtaræktun verður leikur einn!



Það veitir ómælda ánægju að rækta sínar eigin kryddjurtir, sækja uppáhaldskryddið sitt alveg ferskt og nota það síðan í réttinn. Nú er lag að láta draum sinn rætast og útþúa sinn eigin kryddgarð hvort sem er í garðinum, á svölunum eða í gluggakistunni.



Í bókinni er t.d. töflur um notagildi kryddjurtir á mat.

Ræktað kryddað kokkað

Handbók um ræktun á kryddjurtum

Höfundur: Magnús Jónasson skráðgarðyrkjufraeðingur

Allt sem þú þarft að vita um ræktun, meðhöndlun og notkun á kryddjurtum og **hvernig búa má til kryddolíur og kryddedik**. Þetta er handbók allra þeirra sem vilja rækta sitt eigið gæðakrydd – hvort sem er út í garði, á svölunum, í gróðurskálunum eða innandyrna. Í bókinni er: grunnfróðleikur um ræktun og notkun á kryddjurtum. Myndir eru af öllum þeim kryddjurtum sem hægt er að rækta hér á landi eða nota sem kryddjurt.

Bókin er ríkulega myndskreytt með aðgengilegum töflum og auðveldum skýringatáknum. Í seinni hluta bókarinnar er fjöldi spennandi uppskrifta frá þekktum matreiðslumeisturum.

Ræktað – Kryddað – Kokkað er ómissandi handbók fyrir alla sækera og áhugafólk um matargerð og hollustu.

Verð kr. 3.990.-

Pitt verð kr. 2.990.-

„Byrjendur í ræktun, sem og aðrir, ættu ekki að láta þessa bók fram hjá sér fara.“
Helga Steingrimsdóttir
Garðyrkjufraeðingur
Garðheimum

„Bók sem vísar veginn allt frá fræi um kryddjurtaræktun yfir í notkun og matreiðslu jurtanna á aðgengilegan hátt.“
Guðmundur Vernharðsson
Garðyrkjufraeðingur

Sala og dreifing:
Pjaxi ehf
Sími: 565 9320

Girðingaeefni í miklu úrvali!

Komdu í verslun okkar að Lynghálsl 3 eða hafðu samband við sölumenn okkar og fáðu ráðleggingar og/öðra tilboð í stærri verk



JARDA skrautnet



TRADY skrautnet

Plasthúðað og galvanhúðað skrautnet í garðinn í miklu úrvali



RYLOCK er hágæða græn-galvaniserað tungirörðingnet í 100 og 300 m rúllum. Einnig bjóðum við upp á spænsku netin frá MOREDA.



RÖRAHLIÐ, stækkanleg frá 1 upp í 4 metra, einnig fánlegar fastar stærðir



Rafstöðvar og rafgirðingaeefni fyrir kröfuharða



LÍFLAND

Lynghálsl 3 • Sími: 540 1125
www.lifland.is

Heiðursáskrifendur Skógræktarritsins

REYKJAVÍK

AKSO ehf

Áburðarverksmiðjan hf

Bakameistarinn ehf

Bára Guðjónsdóttir

Bílastjarnan

Brunamálastofnun

Faxaflóahafnir sf

Ferðafélag Íslands

Félag iðn- og tæknigreina

Gámaþjónustan hf

Gunnar Eggertsson hf

Hringrás ehf

Íslenskir aðalverktakar hf

Jarðvélar sf

JKE Design ehf

KPMG hf

Landbúnaðarráðuneytið

Landslag ehf

Landsvirkjun

Laugarnesskóli

Meistarafélag húsasmiða

Múr- og málningarþjónustan

Höfn ehf

Nói-Síríus hf

Ólafur Þorsteinsson ehf

Raftæknistofan hf

Rafverk hf

Rannsóknastöð Skógræktar

ríkisins, Mógilsá

Rarik hf

Ríkisendurskoðun

Skalli við Vesturlandsveg

Ungmennafélag Íslands

Veðurstofa Íslands

Veiðimálastofnun

Veitingahúsið Jómfrúin

Verkfræðistofan Fjölhönnun

Vífilfell hf

VSÓ Ráðgjöf ehf

KÓPAVOGUR

Baltik ehf

Borgarvirki ehf

Gólfþjónusta Íslands ehf

Smurstöðin Stórahjalla ehf

HAFNAFJÖRÐUR

Hafnarfjarðarbær

Pappír hf

fróðleiksmoli

SKELJUNGUR Á BIRKI

Skeljungur er fúasveppur sem lifir og nærast á trjáviði og er sólgnastur í birki. Aldin skeljungsins bætir við sig vaxtarlagi á hverju ári og fitnar eins og púkinn á fjósbitanum forðum. Talið er að um nokkrar tegundir geti verið að ræða.

Myndir Einar Gunnarsson

Texti Brynjólfur Jónsson



PRICEWATERHOUSECOOPERS 





GRÁHEGRI *Ardea cinerea*

Gráhegri er nokkuð algengur flækingur á Íslandi. Hann er mest áberandi á veturna, er hér frá hausti og fram á vor en þá virðast flestir fuglarnir hverfa af landi brott. Nokkrir tugir gráhegra hafa hér vetrarsetu og allt að 25 fuglar hafa sést saman í Ölfusforum. Merkingar gefa til kynna að þeir komi frá Noregi. Flestir eru á fyrsta eða öðrum vetri og það er sjaldgæft að sjá hér fullorðna fugla. Gráhegra er helst að finna nærri vatni, við ströndina eða í öðru votlendi, enda eru þeir fiskiætur.

Gráhegri er stór fugl, um 100 cm á hæð, með allt að 195 cm vænghaf og vegur 1–2 kg. Enn hefur hann ekki fundist verpandi á Íslandi. Gráhegrar verpa í trjám, byggja mikinn hreiðurpall úr trjágreinum og þurfa nokkuð stæðileg tré til að bera hreiðrið. Nokkrir gráhegrar í Reykjavík náttu sig þó reglulega í trjáræktarlundi, svo það er líklega aðeins tímaspursmál um hvenær en ekki hvort þeir fari að verpa hér á landi. Myndirnar eru teknar í Valencia héraði á Spáni í janúar 2007.

eftir **Daníel Bergmann** danielbergmann.com

SKRÚÐUR Á NÚPI



Núpur í Dýrafirði. Ljósmynd Mats Wibe Lund - www.mats.is

Þegar ekið er út Dýrafjörð norðanverðan, í átt að Núpi, blasir við það sem í fyrstu virðist vera einn af þessum ungmennafélagsskógarreitum, sem sumir kalla „frímerki“, nokkuð uppi í hliðinni undir Núpnum, allfjarri staðarhúsum.

En ekki er allt sem sýnist, því er nær kemur og farið er upp afleggjara frá veginum, áður en heim að Núpi er komið, má sjá að hér eru önnur vegsummerki en venjulega eru við gömlu skógarreitina: Firnamiklir, uppreistir hvalskjálkar sjást vel frá þjóðveginum og á vesturmörkunum er einkar sérkennilegt og fallett hlið, grænmálað í hvítri og rismikilli portungjörð.

Saman mynda hliðgrindin og portið hvelft kúpulform sem gefið er ítarlegri reisu með því að einskonar hyrningarsteinn er málaður upp í portrisið. Tilsýndar

nemur augað því einskonar „spaðaás“ sem minnir á kúpul austurkaþólskrar kirkju eða – svo ekki sé leitað langt yfir skammt – á „næputurninn“ á gamla Landshöfðingjahúsinu við Þingholtsstrætið í Reykjavík. Austanfrá séð er ekki þessi „hyrningarsteinn“ yfir boganum, en þar er lettað á þverbitann:

„Maðurinn sáir og plantar – Guð gefur ávöxtinn“

Það er ekki alveg víst að allir sem í garðinn koma rekist á þessi einkunnarorð. Til þess þarf að líta upp um leið og gengið er út úr garðinum. En einkunnarorðin eru í raun það sem þessi garður snýst um. Önnur áletrun blasir við á hliðportinu þegar gengið er inn: „SKRÚÐUR – 7/8 1909“. – Þá vitum við það; hér erum við komin í garðinn sem allir skrúðgarðar landsins draga nafn sitt af.

Texti og myndir Hafsteinn Hafliðason

Sagan

Garðurinn Skrúður á sér merkilega sögu. Stofnandi hans var séra Sigtryggur Guðlaugsson (1862–1959) sem kjörinn var sóknarprestur til Dýrafjarðarþinga, fjörutíu og þriggja ára gamall, árið 1905. Áður hafði hann verið sóknarprestur á Þóroddsstöðum í Köldukinn, síðastur presta til að sitja þann stað. Á Þóroddsstöðum mun Sigtryggur hafa verið byrjaður að huga að garðrækt en lítið varð úr annað en kartöflurækt og einhverjar matjurtir til sjálfsþarfa. Fyrri kona hans, Ólöf Sigtryggsdóttir, veiktist og lést úr þeim veikindum.

Eftir lát Ólafar þyngdist hugur sr. Sigtryggs, svo að hann festi ekki lengur yndi við garðræktaráformin á Þóroddsstöðum og fór að hugsa sér til hreyfings þaðan. Kristinn bróðir hans var þá orðinn bóndi á Núpi og um þetta leyti losnaði prestsembættið í Dýrafjarðarþingum. Kristinn hvatti bróður sinn til að sækja um brauðið, hvað Sigtryggur gerði og hlaut kosningu. Úr því flutti Sigtryggur til Kristins bróður síns og átti síðan heima á Núpi til æviloka.

Þeir bræður munu hafa verið mjög samrýndir um menntunar- og framfaramál. Og á fyrstu mánuðunum eftir að Sigtryggur kom að Núpi eru þeir bræður búnir að leggja drög að „ungmennaskóla“ sem þeir svo stofna til haustið 1906.

Nú var lífið léttara og garðræktaráhugi sr. Sigtryggs glæddur á ný. Kristinn bróðir hans bauð honum að velja sér blett til garðs hvar sem hann vildi í Núpsslandinu. Sigtryggur velti svolítið fyrir sér garð-



Aðkoman að garðinum.

stæðinu en valdi svo þennan reit, í svokallaðri Stekkjararlág sem liggur í hlíðarfætinum kippkorn austan við túnið á Núpi, utan í melhrygg sem Krossgilin vestanvið og ofar höfðu borið fram og í góðu skjóli af Núpnum.

Þarna taldi hann vera ákjósanlegast skjól gegn innvindinum og einnig áleit hann að á þessum stað væri hentugra að verja garðinn gegn ágangi búfjár og hlaðfyllgjugróðurs. Meira næði fengist líka, stæði garðurinn einn út af fyrir sig, þar sem hann rækist ekki á við hið daglega búamstur heimavið. Einnig fannst sr. Sigtryggi réttara að hafa garðinn afsíðis vegna þess að „þetta átti að vera nýr ræktunarauki“. Þótt heldur væri nú jarðvegurinn grýttur og rýr, skemmdir ekki fyrir að nærtækt var í vatn úr læk sem rennur í Krossgiljunum vestanvert við garðinn og auðvelt að leiða það að í pípum. Annar kostur er líka að víðsýnt er þarna úr hlíðarfætinum og sér vel yfir Dýrafjörð.

Sigtryggur hóf undirbúning að garðinum haustið 1906 með því að viðað grjóti í vegghleðslur. Garðar, úr grjóti og sniddu austanvert og einvörðungu úr grjóti vestanvert, voru svo hlaðnir á næstu árum og lokið á miðju sumri 1909.

Núpshyrnan.





Hliðið að garðinum 2006.



Hliðið að garðinum 1989.

Garðveggirnir voru 150 cm háir, en til frekara öryggis voru strengdir tveir gaddavírsstrengir ofan á þá. Til endanna, að ofan og neðan, var svo 6–7 strengja gaddavírsgirðing. Þar með var búið að loka af rétthyrndan reit sem að flatarmáli var 33×66 m.

Í tilefni af því að hinn 7. ágúst 1909 voru liðin nákvæmlega 150 ár frá því að sr. Björn í Sauðlauksdal setti fyrstu kartöflurnar niður á Vestfjörðum, þótti sr. Sigtryggi vel til fundið að nota þennan dag til að opna garðinn með „ofurlítilli vígsluræðu“. Við þessa vígsluathöfn var hliðið og hliðumbúnaðurinn settur upp og garðinum gefið nafnið Skrúður.

Nafnið segir sr. Sigtryggur vera þannig til komið að hjá honum á Þóroddsstöðum hafi dvalið reyk-vísk stúlka á fermingaraldri, Sigríður Einarsdóttir að nafni. Og þar sem hann var að stússast við að setja niður kartöflur í Þóroddsstaðagarðinum, sem lítið varð úr og stúlkan honum til aðstoðar spurði hann hana hvað garðinn skyldi kalla. „Kallaðu hann Skrúð“, sagði stúlkan. Þetta fannst sr. Sigtryggi vel til fundið og gott nafn á þennan nýja reit.

Hugsjónir

Séra Sigtryggur var hæfileikaríkur maður margra áhugamála. Fyrir utan lifandi trúarsannfæringu og innilega þjónustu við safnaðarfólk sitt, vakti í honum mikil þrá til umbóta á aldarhættinum. Hann var maður nýrra tíma þar sem alþýðufræðsla og jöfnuður milli manna var að nema land í þjóðlífinu. Hvar sem gripið er niður í skrif hans og verk má sjá að hann fylgist með og fylgir eftir þeirri bylgju þjóðfélagsbyltingar sem gekk yfir nágrannalöndin á nítjándu öld og vel fram á þá tuttugustu.

Danski klerkurinn, biskupinn, heimspekingurinn og skólamaðurinn Nikolai Grundtvig (1783–1872) hafði víðtæk áhrif sem vara enn um öll Norðurlönd. Hann var upphafsmaður lýðháskólahreyfingarinnar sem ruddi sér braut um nágrannalöndin – og er enn að vinna ný lönd í „þriðja heiminum“. Hér á landi stuðlaði lýðháskólahreyfingin að því að „alþýðuskólar“ voru settir á stofn á nokkrum stöðum. Ungmennaskólinn sem þeir bræður, Kristinn og sr. Sigtryggur, stofnuðu á Núpi var af þessum meiði.

Sr. Sigtryggur var kennimaður í öllum skilningi þess orðs. Ekki á þurran kristindóm og bókstafstrú, heldur vildi hann, í takti við þessar „grundtvigsku“ hugsjónir, kenna allt sem máli skipti fyrir hvern mann að kunna til að farnast vel í lífi og trú. Hvað-eina sem jók kunnáttu manna í daglegum störfum, þekkingu og skilning á náttúrunni, sögu mannkyns og kristinnar trúar var lykillinn að betra lífi fyrir alla alþýðu og stytti skrefin inn í sæluríki þessa heims, þar sem allir lifðu án ánaugar og fátæktar, saddir og sælir í friði hins kristna samhjalparþjóðfélags. „Grundtvig-isminn“ er sá grundvöllur sem norrænu velferðarþjóðfélögin byggjast á. Í þessum anda hugsaði sr. Sigtryggur skólann á Núpi og í þessum anda hugsaði hann sér garðinn Skrúð. Kannski ekki í berum orðum, en það skín í gegn.

Það var aldrei markmið sr. Sigtryggs að gera Skrúð að lystigarði, heldur var:

„Aðaltilgangurinn að sýna eftir mætti hvað gróið gæti úr mold á Íslandi til fæðu, fjölnytja og fegurðar, eða að vera matjurtagarður skrýddur verðleikum íslenzkra blóma.“

Og hann heldur áfram síðar og setur upp í liði að garðurinn skuli:

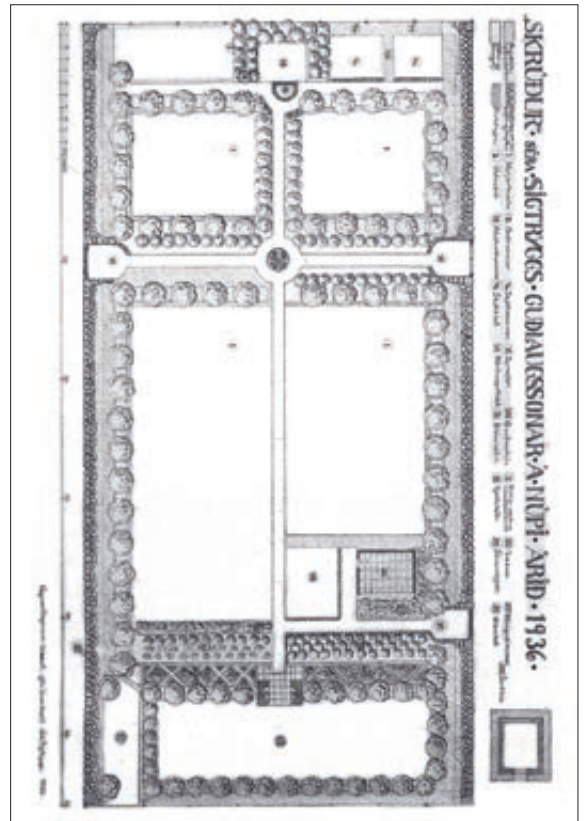
1. Vera til hjálpar við kennslu á almennri plantnafræði og garðrækt (námskeið) og einkum að því er snertir aðhlynning trjágróðurs – skólagarður –.
2. Sýna nemöndum hvað vaxið getur í íslenskum jarðvegi og jafnvel hrjóstugum ef athugun og nákvæmni fylgir og tekið er tillit til íslensks veðurfars.
3. Venja nemendur á að neyta garðjurta og viðurkenna ágæti þeirra til fæðubóta og heilbrigði.“

Fyrstu árin og reyndar öll ár sr. Sigtryggs og hinnar drjúgu hjálparhandar hans, seinni konunnar, frú Hjaltlínu Guðjónsdóttur, sem hann kvæntist í júlímánuði 1918, mótaðist garðurinn mest af matjurtaræktinni.

Vissulega voru samt gróðursett tré, meðal annars hið stóra og stæðilega evrópulerki sem stendur efst í norðvesturhorninu og er líklega frá allra fyrstu árunum. Og á fyrstu fimm árunum gafst þeim nemendum Núpsskólans, sem vildu, kostur á að leggja sitt



Evrópulerkið í júní 2006.



Uppdráttur af garðinum frá 1936. Uppdrátturinn var gerður af Ragnari Ásgeirssyni.

af mörkum með því að gróðursetja hver sitt tré sem síðan var skráð og staðsett í bók. Nokkur þessara reynitrijáa lifa enn.

Auk reynitrijánna og lerkisins voru gróðursettrar þær trjáplöntur sem gafst kostur á, auk ýmiskonar berjarunna, einkum rífsberja. Byrjunarörðugleikar voru með birki og vænkaðist ekki með það fyrr en birki frá Vöglum barst í garðinn upp úr 1930. Dýrfirskt birki og birki úr Reykjavík (líklega Bæjarstaðabirki) náði ekki að teygja sig upp í eðlilegt trjáform.

Um matjurtaræktina og aðra ræktun þeirra hjóna má lesa í bók sem þau tóku saman um fyrstu fjörutíu árin í Skrúði. Hann las fyrir en hún skrifaði. Bókin kom út á vegum Framkvæmdasjóðs Skrúðs árið 2004 og heitir: „Skrúður á Núpi, græðsla og gróður í fjörutíu ár (1909–1949)“. Bókina má nálgast með því að hafa samband við Skógræktarfélag Íslands eða Skjólsgóga á Vestfjörðum. Séra Sigtryggur féll frá 1959 en frú Hjaltlína lifði til 1981. Þau hvíla saman í kirkjugarðinum á Sæbóli á Ingjaldssandi, heimasveit frú Hjaltlínu.



Austurhliðin í ágúst 1989.

Millibilsástandið

Á útmánuðum 1959 afhentu sr. Sigtryggur og frú Hjaltlína Núpsskóla Skrúd til eignar og varðveislu ásamt nokkrum gripum og sjóði sem honum fylgdi. Þá tóku við vörslu garðsins – og höfðu reyndar gert það óformlega árið áður – hjónin frú Ingunn Guðbrandsdóttir og Þorsteinn Gunnarsson á Leiti. Þorsteinn var kennari við skólann og á honum mæddi mest vinnan við garðinn.

Þorsteinn hætti allri matjurtarækt í garðinum en lagði áherslu á að fjölga tegundum, einkum fjölærra plantna sem hann fékk víða að. Í hans tíð kom ég fyrst í Skrúd sumarið 1969 og dáðist að allri snyrtimennskunni og alveg sérlega að því uppátæki að merkja plönturnar með því að skrifa nöfn þeirra á steina sem komið var nettlega fyrir við hliðina á þeim.

Eftir að þjónustu Þorsteins og hans fjölskyldu við garðinn lauk 1976, tók húsfreyjan á Núpi, frú Vilborg Guðmundsdóttir, að sér umsjónina og sinnti henni af smekklegri röggsemi svo að skein af langar leiðir. Eftir að hún hafði flutt til Ísafjarðar kom hún á sumrin að Núpi og sá til þess að um garðinn væri sinnt. En í byrjun níunda áratugarins fóru henni að þverra kraftar til afskipta og eftir það fór umhirðan að mestu í handaskol.

Sumarið 1989 kom ég í garðinn til þess að gera um hann sjónvarpsþátt. Mér brá við það að koma að garðinum óumhirtum og samgrónum, svo að lítið sjónvarpsefni var tekið upp annað en innskot í þröngum tökuvinklum og yfirlitsmyndir úr fjarska. Í

vikunni á eftir settist ég niður við símann og hringdi í ýmsa sem ég taldi hafa áhuga á og áhrif til að gera eitthvað garðinum til bjargar, meðal annars frú Vilborgu. Hvort það hefur orðið til þess að við var brugðist með þeim myndarskap og þeirri virðingu sem nú ríkir í umönnun Skrúðs, skal ósagt látið. En mikið gladdist ég við að fréttu af því átaki sem fór af stað til að endurreisa garðinn í upphafi tíunda áratugarins.

Endurreisnin

Sumarið 1992 var komin á lagginar nefnd sem ætlað var að skipuleggja og sjá um endurgerð, viðhald og uppbyggingu Skrúðs. Garðyrkjuskóli ríkisins, stjórn hans og nemendur, tóku endurgerðina að sér. Oddur Hemannsson landslagsarkitekt og Þórhallur Heiðmarsson, þá báðir kennarar við Garðyrkjuskólann, byrjuðu á því að mæla garðinn upp og skrásetja allan gróður í honum. Eftir uppdrætti þeirra, og með hliðsjón af frumuppdrætti sr. Sigtryggs sjálfs, var svo unnið næstu ár. Áhersla var lögð á að færa garðinn sem næst sínu upprunalega horfi.

Grjótgarðurinn á vesturhlið var t.d. endurgerður, en hann hafði verið fjarlægður og rimlagerði út timbri sett í hans stað einhverjum árum fyrr. Aðrar grjóthleðslur voru yfirfarnar og endurhlaðnar. Vatnið var aftur leitt í garðinn og gosbrunnurinn gerður upp. Tekið var til höndum við að fjarlægja tré sem illa voru farin og ný sett í þeirra stað. Allt var yfirfarið, endurgert og fært eins nálægt upprunanum og unnt var. En áherslurnar á matjurtirnar eru nú hafðar í lágmarki þótt þær fái dálítinn reit út af fyrir sig næst gróðurhúsinu.

Sá sem hélt utan um endurreisnarvinnuna, af festu, mildi og snilld, var Grétar J. Unnsteinsson skólastjóri Garðyrkjuskólans. Sumarið 1996 var endurreisninni að mestu lokið og garðurinn endurvígður með hátíðlegri viðhöfn að viðstöddum forseta Íslands og konu hans.

Frá 1996 hefur vel verið fylgt eftir að halda Skrúd í toppstandi og unnið eftir settri áætlun og skilgreiningum. Umhverfisnefnd Ísafjarðarbæjar hefur veg og vanda af því. Þetta er sérverkefni, styrkt af Framkvæmdanefnd Skrúðs og Menntamálaráðuneytinu



Við gosbrunninn í ágúst 1989.



Rýnt í bed í ágúst 1989.



Við gróðurhúsið í júní 2006.



Kryddjurtagardurinn í júní 2006.

samkvæmt sérstakri reglugerð og samstarfssamningi.

Gengið um garðinn

Aðalinngangur garðsins er á vesturhliðinni. Gert hefur verið þar stæði þar sem hægt er að leggja bíl um en svo þarf að ganga svolitinn spöl upp að garðshliðinu. Þegar inn í garðinn er komið og svipast um, verður flestum ljóst að garðurinn hefur afar ákveðið form. Gangstigarnir langs og þvers í garðinum mynda réttan kross og meginsvæði garðsins eru fjögur, auk viðbótarinnar sem er neðan hvalkjálkanna. Garðurinn er samhverfur og hlutföll reitanna fjögurra, sem stígarnir afmarka, eru sem næst þau sömu og eru í íslenska fánanum.

Og það er gaman að velta því fyrir sér að þversumma talnanna af upprunalegu flatarmáli garðsins er hin heilaga tala 9 samkvæmt hinum gömlu kenningum númerólógiunnar en þar er talan 9 talin tákna fullkomnunina – þ.e. hinn hreina anda

og endurkomu hins smurða sem stofnar guðsríki á jörð. Ekki veit ég hvort sr. Sigtryggur hafi velt fræðum númerólógiunnar fyrir sér og stuðlað meðvitað að þessu eða hvort þetta er bara skemmtileg tilviljun. Ef við tökum mark á þessu, er Skrúður garður fullkomnunarinnar og ígildi helgistaðar. Í öðrum löndum þarf oft minna til að fólk fyllist átrúnaði og flykkist að „blessuðum blettum“ á borð við Skrúð.

Á vinstri hönd, í NV-horni garðsins, stendur stórt og mikið evrópulerki sem sennilega hefur verið gróðursett á árunum 1909–1914 en sr. Sigtryggur getur „lævirkjatrés“ sem hann fékk frá Reykjavík vorið 1912. Það gæti verið þetta tré.

Fyrir miðjum norðurenda stendur svo gosbrunnurinn sem upphaflega var gerður af Birni Guðmundssyni og þótti mikill undragripur. Gosbrunnurinn hafði marga stúta og gat spýtt allt að sjö metra háum vatnssúlum upp í loftið. Enga dælu þurfti á vatnið, fallið í vatnslógninni frá Krossgiljalæknum var það öflugt. Gosbrunnurinn var endurgerður í endurreisn-



Yfir hliðið til vesturs í júní 2006.

aráttakinu og virkar vel, þótt hemill sé hafður á bun-
unum.

Þarna við norðurendann eru líka setbalar („aðset-
urshvamar“, segir sr. Sigtryggur) og hlaðið er fyrir
brekkuna með grjóti til að draga úr framskriði yfir
gróðurbeðin og vermireitina sem þarna voru sett í
skjóli hennar.

Sé gengið í gegnum garðinn að austurhliðinu, sér
áfram inn Núpsdalinn. Þar eru grundir sem freyju-
brá er óðum að leggja undir sig, umvafin rauðleitum
bugðupunti.

Skógræktargirðing hefur verið sett á laggirnar aust-
an Skrúðs. Þar er komið upphaf að skógarreit sem
með tímanum getur tekið austangustinn og skafrenn-
inginn af garðinum. En gæta verður þess í framtíð-
inni að halda þessum tveim reitum aðskildum, skóg-
inum og garðinum. Það þarf þó varla að óttast að
saman gangi, því að skóginum mun einungis ætlað
að vera skjöldur Skrúðs gegn vondri veðurátt.

Meðfram stígnum eru reyniviðir í röðum, nokkr-
ir þeirra eru frá fyrstu árum garðsins, en flestir samt
yngri. Eitthvað er eftir af birki frá dögum sr. Sig-
tryggs en meginþorri birkitrjáanna er frá síðari tím-
um. Undirgróðurinn er ýmsir harðgerðir runnar og
rifsíð er dálítið áberandi. Á vinstri hönd, þegar geng-

ið er niður steinlagðan langstíginn að gróðurhúsinu,
er álmhekk og upp úr því vex einn álmur, bersýni-
lega af Beiarn-uppruna, sem virðist spjara sig furðu
vel. Ofar og austan við þennan stíg er svo minnis-
varði um sr. Sigtrygg og frú Hjaltlínu, á hann er fest
vangamynd þeirra hjóna, gerð af Ríkharði Jónssyni
myndhöggvara.

Undir barðinu, austanmegin við langstíginn, er
svo gróðurhúsið með hvíta og reisulega steinsteypu-
veggi á þrjá vegu en glerþak og glervegg á móti
suðri. Gróðurhúsið er nokkuð rúmgott og er nú not-
að fyrir móttöku á gestum garðsins. Þar er gestabók-
in, sem allir ættu að skrifa í og ýmislegt fræðsluefni
um garðinn og nágrenni hans. Við hlið gróðurhúss-
ins er matjurtareitur þar sem skoða má flestar mat-
og kryddjurtir sem þrífist geta á Vestfjörðum, þar
á meðal eru nokkrar íslenskar. Ofar í brekkunni er
svo aðalaðsetur fjölræru blómanna. Inni í og ofan á
steinhlöðunum má svo rekast á margskonar kletta-
og fjallaplöntur.

Við enda langstígsins er svo einskonar sigurbogi:
Tveir risvaxnir hvalkjálkar standa þar upp á endann.
Þessir hvalkjálkar, úr feiknastórum skíðishval, eru
upprunalega komnir frá norski hvalveiðistöð sem
rekin var á Höfðaoddanum í Dýrafirði. Þar höfðu



Hvalkjálkarnir.

Þeir upphaflega verið reistir til heiðurs landshöfðingjanum Magnúsi Stephensen er hann heimsótti stöðina á síðasta kvartili nírtjándu aldar.

Þegar hvalstöðin var lögð niður, rétt fyrir eða um aldamótin, urðu kjálkarnir eftir uns þeir voru gefnir Ungmennaskólanum á Núpi.

Mikið fyrirtæki var að koma kjálkunum heim að Núpi, nota þurfti bát og eigin líkamsburði. Sætt var færir á svellum til að losna við fyrirstöður. Ákveðið hafði verið að reisa kjálkana við Skrúð. Þangað voru þeir dregnir en þurftu að bíða nokkur ár, liggjandi á grundinni, þar til þeir voru reistir í núverandi stöðu sumarið 1932. Umhverfis hvalkjálkana eru

grassvæði með strjálum trjágróðri. Þar er hægt að setjast niður til að snæða nestið sitt áður en haldið er til baka sömu leið.

Endurreisn Skrúðs er ekki lokið, í görðum er ekkert endanlegt. Skrúður er lifandi minnisvarði sem árferði, skin og skúrir, setja sífellt mark sitt á. Forminu er haldið og sú hugsun sem mótaði garðinn í upphafi er höfð í hávegum. En unnið er með lifandi efni og auð náttúrunnar. Tré vaxa upp og hníga. Steinahleðslur aflagast. Mold moltar, skolast til eða fýkur burt. Endurreisnin og viðhaldið heldur garðyrkjumanninum við efnið. Ómældur tími fer í að halda öllum handarverkum í horfinu, dag frá degi þarf að dytta að og laga til að veðuröflin hafi ekki vinninginn.

Framtíð Skrúðs er vonandi tryggð um mörg ókomín ár. Tvö ár eru í það að garðurinn eigi aldarafmæli og nú mun vera unnið að því að undirbúa vegleg hátíðahöld af því tilefni. Ýmislegt þarf að laga í umhverfi og aðkomu garðsins, sjá út, skipuleggja og setja niður.

Og oft vaknar hjá mér sú hugsun hvort að einstakir garðar og önnur verðmæt útímannvirki frá fyrri öld eða öldum, sem þurfa árlega umsinnu og viðhald, ættu ekki að falla sjálfkrafa undir þjóðminjalögin. Það þarf að tryggja það að enginn komi að rústum eða rest þess sem eitt sinn var og hafði gildi fyrir horfnar kynslóðir.

Það eru ekki bara torfbæir, kirkjur og naust sem þarf að varðveita fyrir afkomendur okkar. Ekki heldur einungis Flatartungufjalir, biskupshöklar, skinnhandrit eða Snorralaus. Allt í kring um landið eru minjar eftir það fólk sem var kallað „aldamótakynslóðin“, oft garðar eða skógarreitir, jafnvel einstök tré eða varða á fjallvegi. Þetta eru þjóðminjar, ekkert síður en Snorralaus eða hökull Jóns biskups Arasonar. Skrúður á Núpi er ein þessara þjóðminja. Það er jafnvel hægt að segja að Skrúður á Núpi sé „þjóðarminnismerkið“ fyrir kynslóð „aldamótamannanna“ sem færðu okkur hið nýja Ísland sem við byggjum nú – og færur áfram til komandi kynslóða.

Skógviðarbróðir

erfðamiðlari í íslensku birki

Rannsóknir á birki eru áhugaverðar til þess að auka skilning á samspili erfða og umhverfis við þróun ólíkra tegunda og hvernig þær bregðast við breyttum umhverfispáttum með því að deila með sér erfðafni eftir ferli sem nefnist erfðaflæði (hybrid introgression). Þetta fyrirbrigði hefur verið að kanna síðustu áratugina, einkum með víxlunum milli birkis og fjalldrapa og skoðun á afkomendum þeirra. Erfðaflæði milli fjalldrapa og birkis er líklegast ein meginástæðan fyrir miklum fjölbreytileika í íslensku birki. Gerir það báðum tegundunum og þó einkum birkinu, fært að sækja inn í eða haldast við í umhverfi þar sem það myndi annars hverfa af vettvangi. Erfðaflæði hefur einkum verið rannsakað með vistfræðilegum og frumfræðilegum aðferðum. Í þessari grein er fjallað um fyrirbrigið erfðaflæði, áhrif þess á birkið og gerð grein fyrir árangri af stýrðum víxlunum milli tegundanna beggja og afkomanda þeirra, skógviðarbróður, sem staðfestir virkni þessa ferlis.



Hafnarskógur ber einkenni umfangsmikils erfðaflæðis milli fjalldrapa og birkis.

Texti og myndir Þorsteinn Tómasson

Um erfðaflæði

Tegundir verða til vegna kynferðislegrar einangrunar venslahópa (interbreeding populations). Breytileiki sem skapast innan hópsins, svo sem við stökkbreytingar og aðrar breytingar í erfðamenginu samfara úrvali til aðlögunar að breytilegu umhverfi, er upphafið að myndun vistbrigðis (ecotype), undirtegundar og að lokum tegundar. Aukin sérhæfing tegundanna skapar þeim iðulega vanda ef umhverfið breytist of hratt til þess að aðlögunarhæfni þeirra nái að fylgja því eftir. Jarðsagan geymir upplýsingar um margar tegundir, bæði plöntur og dýr, sem dáið hafa út þegar þær náðu ekki að þróast þannig að þær mættu breyttum aðstæðum í umhverfi sínu. Milli skyldra tegunda gerist það stundum að þær æxlast yfir tegundamörk. Blendingarnir, sem þá skapast, eru í sumum tilfellum frjóir og geta æxlast við foreldrategundirnar og einnig sín á milli. Kann slíkt að gagnast annarri eða báðum tegundunum til bættrar aðlögunar með því að þær öðlast nú nýja eiginleika sem nýtast þeim til að bregðast við örum breytingum í umhverfinu. Nefnist fyrirbrigði þetta erfðaflæði. Bandaríski erfðafræðingurinn Edgar Andersson (1953) var einna ötulastur í að beina athyglinni að þessu fyrirbrigði, á fjórða og fimmta áratug síðustu aldar, en síðan hafa margir komið þar að. Ber þar hæst nafn grasafraðingsins C. B. Heiser sem ritaði fjölda greina um þetta viðfangsefni. Erfðaflæði er fyrirbrigði sem sameinar erfðamengi tveggja eða fleiri tegunda, eykur með því breytileikann og er þannig séð andstaða tegundamyndunar sem beinist að aukinni sérhæfingu erfðahópsins og varðveislu þeirrar sérhæfingar með kynferðislegri einangrun hópsins.

Lengi vel var deilt um umfang og þýðingu erfðaflæðis í þróun skyldra tegunda á búsvæðum sem tóku miklum og örum breytingum. Anderson (1948) nálgadist þetta með því að setja fram hugmyndina um víxlumhverfi (hybrid environment). Forsenda þess að erfðaflæði yrði umfangsmikið, að mati hans, er að til verði blendingsumhverfi sem hygli plöntublandingnum og gefi honum forskot til vaxtar. Sem dæmi má taka tiltekið búsvæði, sem tegundin A þrífist í, sem væri þurrt, óbeitt og frjósamt og annað aðliggjandi, þar sem skyld tegund B réði ríkjum, sem væri blautt, beitt og súrt. Beit væri nú hleypt á fyrra búsvæðið og við þau skilyrði lenti tegundin A í vanda. Hinsvegar gæti kynblendingur tegundanna A og B nú átt möguleika sem ekki voru til staðar áður



Ejalldrapi er að jafnaði rauður í haustlit. Birki er oftast gult á haustin.

og þrífist þarna í nágrenni beggja foreldrategunda.

Í plönturíkinu er nokkuð algengt að tegundir víxlfrjógist og blendingar vaxi upp og mun algengara en að svipað gerist í dýraríkinu. Meginástæða fyrir þessu er kynferðisleg innræting dýra sem setja þeim mjög skýr mörk hvað varðar val á maka á meðan plöntur búa við það að njóta aðstoðar skordýra eða vinda og stýra því ekki nema að takmörkuðu leyti hvaða frjó kveðja dýra. Í öðru lagi eru plöntur sjálfbjarga vegna ljóstillífunarinnar þannig að þó afkvæmið kunni að vera hálfgerður „bastarður“ þá á það sér nokkrar lífslíkur sem blendingur í dýraríkinu á sér ekki. Blendingsplantan getur því tórt lengi og þá skilað af sér kynfrumum sem gætu tekið þátt í að byggja upp næstu kynslóð jafnvel þó frjósemi hennar væri mjög takmörkuð.

Að plöntutegundir víxlist og myndi lífvænleg afkvæmi er frekar óalgengt og þá helst þar sem tegundirnar eru skyldar. Enn óalgengara er að blendingur-



Mikil nýmyndun, frá rót í birki í Hafnarskógi, bendir til áhrifa erfðaflæðis úr fjalldrapa.



Rauður haustlitur í birkirunnum í Þjórsárdal bendir til erfðaflæðis úr fjalldrapa.

inn sé sæmilega frjór og geti með árangri æxlast við annað eða bæði foreldri sín eða jafnvel sjálfan sig.

Það er því mjög áhugavert að slíkt fyrirbrigði er að finna í bjarkarættkvíslinni en birki er ríkjandi trjátegund á Íslandi og grunnurinn að íslenskum skóglendum. Á Íslandi vaxa tvær tegundir birkis, ilmbjörkin *Betula pubescens* Ehrh. og fjalldrapinn *Betula nana* L.

Birkið er ferlitna með 56 litninga. Það merkir að í kjarna hvernar frumu eru fjórar samstæður af litningum, 14 talsins í hverri þeirra. Fjalldrapinn er hins vegar tvílitna með 28 litninga, tvær samstæður með 14 í hvorri. Í aðdraganda þess að kynfrumur myndast fer fram rýriskipting sem helmingar fjölda litninga, þannig að afkomandinn sem myndast við samruna tveggja kynfruma verður með sama litningafjölda og foreldrarnir. Kynfrumur birkis bera 28 litninga og kynfrumur fjalldrapa 14 og afkomandi þeirra, skógviðarbróðir, á því að vera með 14 plús 28, samtals 42 litninga.

Runni er nefndur skógviðarbróðir

Á árum áður olli breytileiki í íslensku og norrænu hálendisbirki plöntukerfisfræðingum miklum heilabrotum og margar atlögur voru gerðar að flokkun þess og er af því löng saga sem ekki verður rakin hér. Fljótt komst á sú skoðun að kræklukent runnalaga birki væri sjálfstæð tegund og fékk hún heitið *Betula alpestris* í norski Flóru en skógviðarbróðir hér á landi. Elsta þekkt heimild um þessa séríslensku nafngift er að finna í sendibréfi Séra Sigtryggs Guðlaugssonar (1967) sem var prestur og skólastjóri á Núpi í Dýrafirði og löngum kenndur við þann stað.

Sigtryggur skrifaði lýsingu af æskustöðvum sínum í Eyjafirði árið 1885 og þar stendur meðal annars eftirfarandi lýsing: „*Smáskógur er í Þverárgili og fyrir skömmu var nokkuð af skógviðarbróður í Fossgilshlíð.*“ Engin ástæða er til að ætla annað en Sigtryggur hefði getið þess ef vöxtuleg birkitré væri að finna í Garðsárdal. Er þetta elsta þekkt heimildin um þessa nafngift, samkvæmt upplýsingum Orðabókar Háskóla Íslands.

Í Búnaðarriti árið 1899 segir: „Skógviðarbróðir (*Betula alpestris*) og fjalldrapi (*B. nana*) vaxa báðir í smárunnum um allan Noreg“. Næsta heimild um skógviðarbróður er að finna í 1. útgáfu Flóru Íslands (Stefán Stefánsson 1901): „*Betula nana* L. **pubescens* Ehrh. Skógviðarbróðir.– Kræklóttur runni.“ Er því, þegar hér er komið sögu, búið að slá föstu um blendingssuppruna þessa runna, það er að skógviðarbróðir sé blendingur birkis og fjalldrapa.

Hvernig verður erfðaflæði sannað?

Alþekkt er að erfðahópar plantna taka breytingum og laga sig að tilteknum umhverfisaðstæðum. Sænski prófessorinn Göte Turesson (1922) lýsti þessum staðbundnu tilbrigðum í útliti plantna og kom fyrstur fram með hugtakið „ekotype“ sem hefur verið nefnt vistbrigði eða staðbrigði á íslensku. Þegar birkiskógar taka að þróast í þá átt að tíðni fjalldrapaeinkenna vex, gæti orsökina verið úrvalsþrýstingur eins og er til dæmis líklegt þar sem beit er mikil. Birkið er ótrúlega breytilegt þó ekki komi til samneyti við fjalldrapa. Spurningin vaknar því hvort núverandi margbreytilegt útlit birkisins sé afleiðing erfðafræðilegrar

aðlögunar að íslenskum staðháttum vegna úrvals í birkimenginu sjálfu eða hvort erfðaflæði milli birkis og fjalldrapa sé þar áhrifavaldur. Hér er því komið að ættfræðirannsóknum sem er sígilt og vinsælt viðfangsefni Íslendinga.

Þrjár leiðir má fara til að svara þessari spurningu. Sú fyrsta er að nota aðferð sem Edgar Andersson þróaði á sínum tíma og nefnir „hybrid index“. Þessari aðferð beitti grasfræðingurinn Elkington (1968) við rannsóknir á íslensku birki á Vestfjörðum. Þar voru eiginleikar, sem eru nokkuð einsleitir í hvorri tegund fyrir sig, mældir í nokkrum fjölda einstaklinga þar sem þær uxa án þess að líkur væru taldar til erfðaflæðis og síðan voru sömu mælingar framkvæmdar á plöntuhópi sem grunur lék á að væri mótaður af erfðaflæði. Niðurstaða Elkington var sú að miklar líkur væru til þess að erfðaflæði væri virkt í birkinu. Í öðru lagi er nú frumfræðilegum aðferðum beitt í ríkum mæli í rannsóknum af þessu tagi þegar kannað er hvort tiltekna erfðir, sem eru einkennandi fyrir aðra tegundina en ekki hina, finnist í erfðahópnum sem er til skoðunar. Nýjasta greinin í rannsóknum hérlandis, þar sem bæði er stuðst við „hybrid index“ aðferðina og frumfræðilegar aðferðir, er í grein Ægis Þórssonar og fleiri (2007). Þar er því slegið föstu að erfðaflæði sé mjög áhrifamikill þáttur í þróun íslenska birkisins.

Í þriðja lagi er hægt að fara þá leið að framkvæma víxlanir milli tegundanna, framleiða þannig skógviðarbróðurplöntur og kanna síðan hvort hægt er að víxla þeim til baka til annars hvors foreldrisins eða jafnvel ná fram lífvænlegu fræi með sjálffrjóvgun. Takist slík víxlun má skoða áhrif þessara víxlana á útlit afkomendahópsins og þá er nokkuð víst að náttúran ræður við svipað ferli. Vinna mín við þetta á undanförunum árum er kveikjan að þessari grein.

Skógviðarbróðir á rjúpnaslóð

Á haustdögum árið 1978 gekk höfundur til rjúpna í Úthlíðarhrauni í Biskupstungum. Fjölskyldan slóst í för og dvalið var í orlofshúsi í Brekkuskógi sem er í jaðri hraunsins. Allt er svæði þetta vaxið birkikjarri og einnig fjalldrapa. Um þessar mundir stóð fjölskyldan í húsbyggingum og hugurinn var þegar farinn að dvelja við þær plöntur sem rækta skyldi í væntanlegum garði. Á meðan höfundur hugaði að rjúpu söfnuðu aðrir úr fjölskyldunni fræi af fjalldrapa sem hugur stóð til að rækta í steinbeði í garðinum. Þegar fræinu var sáð reyndist spírun góð og margar plönt-



Í Fossgilshlíð við Garðsá, þar sem áður óx „nokkuð af skógviðarbróður“, má nú sjá stæðilegar bjarkir sem gætu hafa skilað sér úr skógviðarbróðurmenginu eftir að reiturinn var friðaður. Hallgrímur Indriðason stendur hér hjá fallegum trjám.



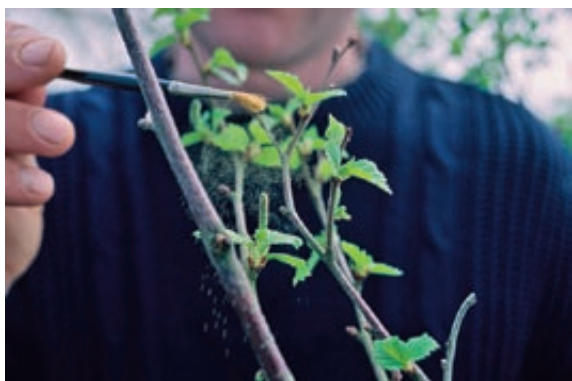
Á Vöglum í Fnjóskadal er mikið um falleg birkitré en einnig fjöldi runnakennndra trjáa sem eru sennilega til orðin vegna erfðaflæðis.



Skógviðarbróðurplönturnar 1A og 1B við hlið fjalldrapa, lengst t.h., úr sömu sáningu.



Litningarnir eru 42 í skógviðarbróðurplöntunni 1A.



Í gróðurhúsi er hægt að framkvæma víxlanir áður en loftið fyllist af birkifrjó og þannig er hægt að tryggja tiltekið faderni.



Tveir afkomendur skógviðarbróður 1A, annar í rauðum haustlit með birkilaga laufblöðum en hinn gulur með laufblöðum sem svipar meir til fjalldrapa að lögun.

ur fengust. Tvær þeirra skáru sig þó mjög úr í útliti og voru þróttmeiri en fjalldrapaplönturnar en báru samt mörg einkenni fjalldrapa. Fengu þær nafngiftirnar 1A og 1B. Á myndinni efst til vinstri má sjá 1A og dæmigerðar fjalldrapaplöntur úr sömu sáningu. Við eftirgrennslan meðal skógræktarmanna kom í ljós að Ísleifur Sumarliðason og Sigurlaug Jónsdóttir, sem þá störfuðu á Vöglum í Fnjóskadal, höfðu nokkuð gert af því að framleiða fjalldrapaplöntur. Þau höfðu jafnan uppskorið nokkurn fjölda af svipuðum afbrigðilegum plöntum úr sínum sáningum og í það miklum mæli að þær voru seldar sem slíkar. Varð þetta kveikjan að því að ég fékk áhuga á erfðablæði í birkinu og flutti meðal annars fyrirlestur um fyrirbrigðið á samnorðnum doktorantakúrsi sem haldinn var í Svíþjóð í árslok 1980. Í þá tíð starfaði Kesera-Anamthawat-Jónsson á Rannsóknastofnun landbúnaðarins og veitti forstöðu verkefni sem beindist að mögulegri víxlun melgresis og hveitis

með þá framtíðarsýn að rækta fjölært hveiti með kynbótum fyrir íslenskar aðstæður. Í því starfi beitti hún frumfræðilegum aðferðum og fylgdist með ör-lögum litninga í afkomendum þessara tegunda. Kesera tók nú að sér að kanna erfðavísa í 1A og er mynd af þeim hér að ofan. Við talningu reyndust þeir vera 42 (Anamthawat-Jónsson K. og Tómasson T. 1990). Var þar komin staðfesting á því að plantan 1A er sannur skógviðarbróðir, þar sem fjöldi litninga í kynfrumu fjalldrapa er 14 og í kynfrumu birkis 28, eins og að framan er getið. Summa þessara talna er 42 og gengur því dæmið upp. Plantan 1A er því fyrsta plantan á Íslandi sem er frumfræðilega staðfestur skógviðarbróðir.

Skógviðarbróðir og víxlanir við birki og fjalldrapa.

Í barnaskóla var okkur kennt að tegundarmörk helgist af því hvort einstaklingar innan hópsins geti af sér frjóa afkomendur. Jafnframt var upplýst að



*Skógviðarbróðurplantan 1A vex lítið en gefur jafnan mikið fræ.
Frjósemi hennar er lítil en þó fást jafnan nokkrir lífvænlegir afkomendur.*

tegundir geti stundum eignast afkvæmi saman en að blendingurinn sé þá jafnan ófrjór. Múlasninn, sem er afkvæmi hests og asna, er tilgreindur sem gott dæmi um þetta. Hann myndar ekki frjóar kynfrumur nema í undantekningartilfellum. Múlasninn er því þróunarfræðileg blindgata og ekki farvegur fyrir flutning erfða milli þessara tegunda.

Við fyrstu sýn væri ástæða til að ætla að ástandið væri svipað með skógviðarbróðurinn. Hér er kominn planta þar sem foreldrarnir eru hvor af sinni tegund, verulega ólíkir og með mismarga litninga. Með nokkurri einföldun má lýsa ferlinu með þeim

hætti að þegar kemur að því að plantan myndi kynfrumur skapist vandi vegna þess að hin mikilvæga rýriskipting getur ekki farið eðlilega fram. Mikilvægur hluti þess ferlis er að sömu litningar úr báðum foreldrum dragast saman. Á þessu stigi gerist það að erfðavísar færast á milli litninganna sem er megin forsenda þess að eiginleikar erfist að mestu óháðir hvor öðrum en síðan dragast litningarnir hvor að sínum pólnum og verða að kjarna kynfrumanna. Í blendingnum truflast þetta ferli. Litningar úr öðru foreldrinu eru stakir í hverri frumu og afleiðingin er ruglingur í ferlinu. Breytilegur fjöldi litninga dregst í



Höfundur situr við birkibreidu sem er ein planta og í hæsta máta skógviðarbróðurleg.



Góðum árangri af kynbótum á Emblu má lýsa þannig, að vel hafi gengið að hreinsa fjalldrapann úr erfðamenginu.



Svartstofna og runnakennt birki, með örfáum ljósstofna trjám, var dæmigert í reykvískri gróðursetningu þar til Emblan tók að setja svip sinn á birkigróðursetningar í höfuðborginni.

hvora átt og mikið ójafnvægi ríkir sem leiðir til þess að kynfrumurnar sem myndast eru í raun ófrjóar. Í skógviðarbróður er staðan þó ekki svona afgerandi. Vegna skyldleika foreldrategundanna er nokkur en lítill hluti kynfrumanna eðlilegur, með 14 eða 28 litninga og því fær um að gegna hlutverki sínu við gerð nýs einstaklings.

Skógviðarbróðirinn 1A gefur af sér mikið fræ á hverju ári. Runninn var hafður í stórum potti utanhúss í nánd við birki þannig að líklegasti uppruni frjós hefur verið af því þó einnig sé möguleiki á að sjálffrjóvgun hafi átt sér stað. Þegar þessu fræi var sáð gerðist það af og til að eitthvert þeirra spíraði og myndaði plöntur. Hlutfall fræja sem spíraði var þó mjög lágt þó ekki hafi sú tala verið metin af nákvæmni. Nokkrar plöntur, af þessum afkomendum skógviðarbróðursins 1A, voru ræktaðar. Það vakti athygli hversu „birkilegar“ þær voru en báru mun minni einkenni fjalldrapa eða skógviðarbróður. Annað sem vakti athygli var hversu líkar þessar plöntur voru innbyrðis.

Þessi árangur leiddi til þess að ég gerði nokkrar stýrðar víxlanir á milli skógviðarbróðurplöntunnar 1A og glæsilegrar bjarkar af yrkinu Embla. Einnig voru framkvæmdar víxlanir milli fjalldrapa og 1A og loks voru nokkrir kvenreklar á 1A frjóvgaðir með frjó af sömu plöntu. Í öllum tilfellum fékkst fræ og sömuleiðis fengust nokkrar plöntur úr þessum víxlunum öllum. Eins og fyrr líktust afkomendur skógviðarbróðursins og emblubirkisins birki en úr hinum víxlunum komu mjög kræklulegir smárunnar sem féllu að lýsingu á skógviðarbróður. Fylgja nokkrar myndir af þessum plöntum sem sýna glögg að þær hafa ekki útlit fjalldrapa.

Því miður hefur enn ekki náðst að telja litninga í þessum plöntum en það mun gefa verðmætar viðbót- arupplýsingar. Ljóst er þó að víxlanir á milli birkis og fjalldrapa eru auðframkvæmanlegar og einnig að afkomendum úr þessum víxlunum má víxla til beggja foreldra. Er þetta í samræmi við niðurstöðu Ægis Þórssonar og fl. 2007 um háa tíðni plantna með 42 litninga, bæði í „birkilegum“ og „fjalldrapalegum“ plöntum. Víxlunartilraunirnar, sem hér er gerð grein fyrir, styðja vissulega þá niðurstöðu að flæði milli tegundanna sé mjög virkt. Lokahnykkurinn á þessum rannsóknum hlýtur að vera að framkvæma meira af stýrðum víxlunum samfara litninga- rannsóknum.

Niðurstaða

Rjúpnaferðin 1978 varð upphafið að heilmiklu rannsókn- og kynbótastarfi á íslensku birki. Inn- sæi í erfðir íslenska birkisins hefur leitt til stórstigra framfara í kynbótum þess sem sést víða í ræktun, t.d. í Reykjavík (Tómasson T. 1995). Frjósamt rann- sóknastarf á erfðaflæði í birki hefur leitt til skilnings á þýðingu þess fyrir aðlögun birkis að náttúrulegum skilyrðum í landinu og einnig aðlögun að þeim beit- arbúskap sem hér hefur verið stundaður um aldir. Erfðaflæðið gerir birkinu kleift að fá erfðavísi „að láni“ frá fjalldrapanum sem eykur þol þess gagnvart beit, ekki síður en erfðum veðurfarsskilyrðum. Þeg- ar beit tekur af, mun í tímans rás vaxa upp birki- skógur þar sem náttúrulegt úrval dregur úr tíðni fjalldrapaeiginleika í birkiskógunum. Einstök birki- tré verða þá beinvaxnari og hærri en áður og það dregur úr fjölda krækluvaxinna svartstofna runna. Með tíð og tíma mun þá birki þróast í átt að þeirri út- litsgerð sem víða er að finna í nágrannalöndum okk- ar. Þessu ferli má flýta með markvissu kynbótastarfi í birkinu sem vissulega beinist mest að því í upphafi að „hreinsa“ fjalldrapaeinkenni úr erfðahópnum. Árangur af ræktun Emblu, fyrsta yrkinu af íslenska birki, er til marks um það.

Heimildir

- Andersson E. 1948 Hybridization of the habitat.- Evolution 2:1-10.
- Andersson E. 1953. Introgressive hybridization.- Biol. Rev. 28:280-307.
- Anamthawat-Jónsson K, Tómasson T. 1990. Cytogenet- is of hybrid introgression in Icelandic birch. Hereditas 12:65-70.
- Anamthawat-Jónsson K og Tómasson T. 1999. High frequency of triploid birch hybrid by *Betula nana* seed. Hereditas, 130:191-193.
- Sigtryggur Guðlaugsson (1862-1956) 1967, Saga í sendi- bréfum. Þættir úr ævi séra Sigtryggs á Núpi, Finnur Sig- mundsson tók saman. Ísafold, Reykjavík.
- Stefán Stefánsson 1901: Flora Íslands, Hið Íslenska Bók- menntafélag, Kaupmannahöfn.
- Tureson, G. 1922. The genotypical response of the plant species to the habitat. Hereditas 3.
- Thórsson Æ, Pálsson S, Sigurgeirsson A og Anamthawat- Jónsson K. 2007. Morphological variation among *Betula nana* (diploid), *B. pubescens* (tetraploid) and their triploid hybrids in Iceland. Annals of Botany (í prentun)
- Tomasson T. (1995) Embla – kynbætt birki fyrir íslensks trjárekt. Skógræktarritið 1995:77-94.
- Finnur Sigmundsson 1967 Saga í sendibréfum. Þættir úr ævi Séra Sigtryggs á Núpi.

heiðursvarðar

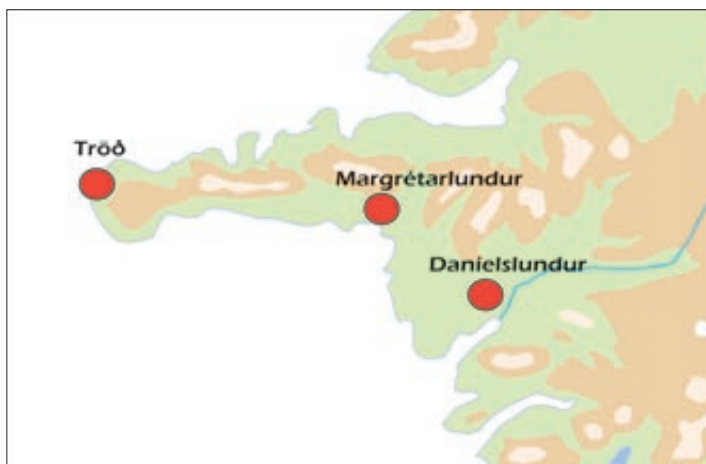
Í SKÓGUM LANDSINS I. HLUTI

Víða um land hafa verið reistir heiðursvarðar í skógum, oftast til heiðurs ákveðnum einstaklingum. Slíkir varðar eru fjölmargir í íslenskum skóglendum, ekki síst í eigu og/eða umsjá skógræktarfélaganna og Skógræktar ríkisins. Hef ég vitneskju um nokkra tugi slíkra heiðursvarða frá ýmsum tímum.

Heiðursvarðar eru oft tengdir einhverjum frumkvöðlum eða velunnurum ræktunar á ákveðnu svæði og viðkomandi umsjónaraðili hefur talið viðeigandi að minnst þeirra með þessum hætti. Í mörgum tilvikum ber síðan ræktunarsvæðið nafn viðkomandi einstaklings. Í sumum skóglendum eru fleiri en einn heiðursvarði.

Skógræktarfélag Íslands hefur nú hafist handa við að safna upplýsingum um þessa áhugaverðu þætti skógræktar- og menningarsögu þjóðarinnar. Ekki er til nein heildstæð samantekt eða yfirlit um þá svo kunnugt sé. Með skrásetningunni eru minni líkur á að heiðursvarðarnir falli í gleymsku eða hverfi. Ætlunin að gera grein fyrir þeim upplýsingum hér í Skógræktarritinu.

Hér er fjallað um þrjá heiðursvarða sem eru í skógum skógræktarfélaga á Vesturlandi.



Staðsetningu heiðursvarðanna á Vesturlandi.

Texti og myndir Jón Geir Pétursson

DANÍELSLUNDUR Í SVIGNASKARÐI

Heiðursvarði Daniels Kristjánssonar

Daníelslundur í Svignaskarði heitir eftir Daníel Kristjánssyni frá Hreðavatni. Daníel var mikill frumkvöðull um skógrækt í héraðinu og beitti sér meðal annars fyrir skógrækt í Svignaskarði. Í dag er þarna fallegur úti-vistarskógur. Stjórn Skógræktarfélags Borgarfjarðar reisti Daníel þennan heiðursvarða og nefndi skóginn eftir honum. Heiðursvarðinn er gerður úr ljósu líparít stuðlabergi úr fjallinu Baulu.

Daníelslundur er vöxtulegur skógur í þjóðbraut og opið og aðgengilegt úti-vistarsvæði í umsjón Skógræktarfélags Borgarfjarðar. Árið 2002 var Daníelslundur, fyrstur skóga, opnaður undir merkjum „Opins skógar“.



MARGRÉTARLUNDUR Í HROSSHOLTI Í EYJA- OG MIKLAHOLTSHREPPI

Heiðursvarði Margrétar Guðjónsdóttur

Áðalfundi Skógræktarfélags Íslands í ágúst 2005 var ræktunarsvæði Skógræktarfélags Heiðsynninga, í Hrossholti í Eyja- og Miklaholtshreppi, nefnt Margrétarlundur til heiðurs sómakonunni Margréti Guðjónsdóttur frá Dalsmynni. Margrét hefur verið formaður félagsins og ötull baráttumaður fyrir aukinni skógrækt í landinu. Í heiðursvarðann er notaður steinn úr Hrossholtslandinu og á hann fest áletruð plata.

Margrétarlundur er uppvaxandi skógræktarsvæði þar sem mikið hefur verið gróðursett undanfarin ár. Hér að neðan til vinstri er Margrét, ásamt Halldóri Halldórssyni, við fallett sitkagrenitré í skóginum.



TRÖÐ VIÐ HELLISSAND

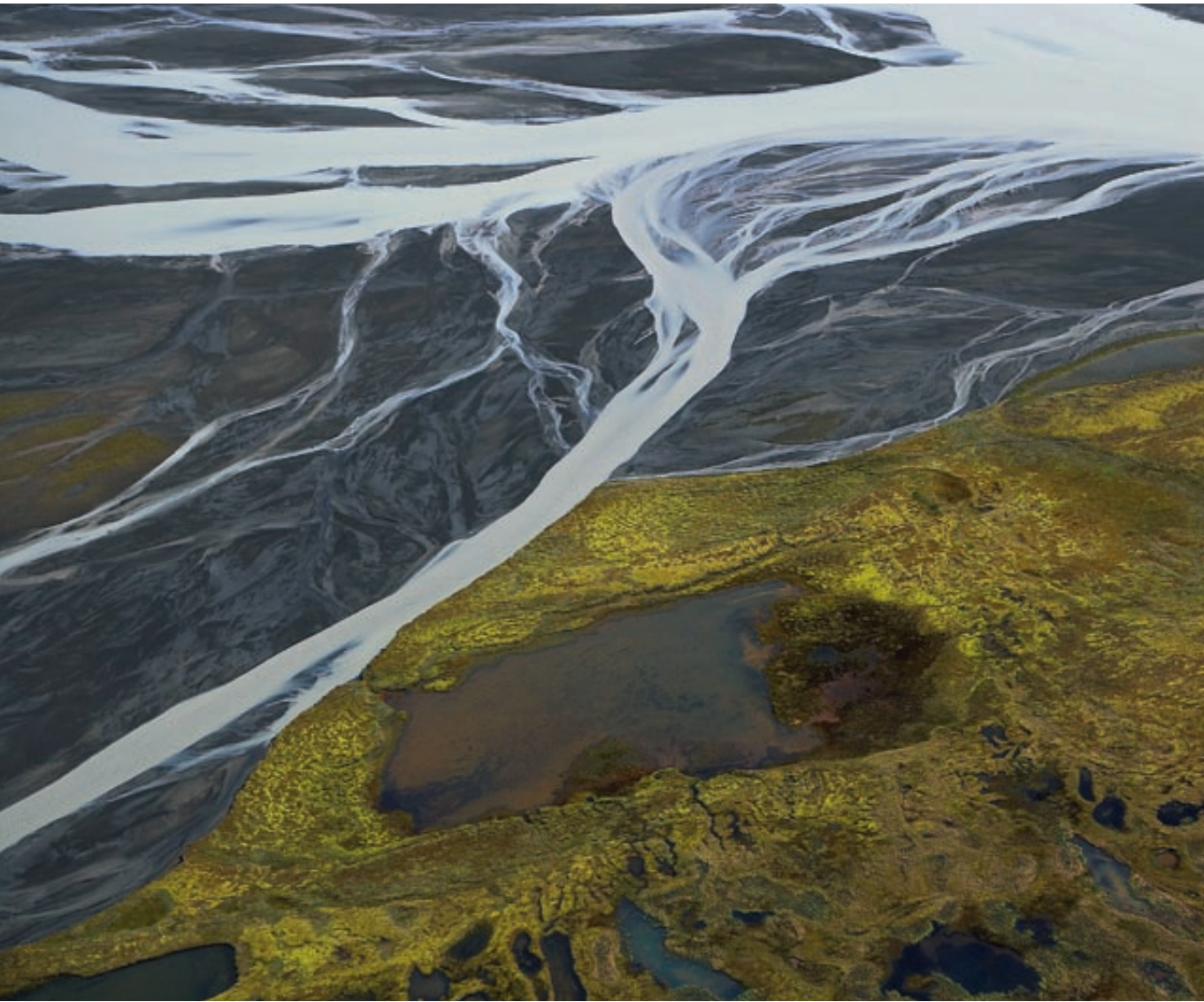
Heiðursvarði Kristjóns Jónssonar

Árið 1950 hóf Kristjón Jónsson, sjómaður frá Gilbakka á Helliandi, ræktun í Tröð ofan við Helliand. Náði hann undraverðum árangri á þessum fallega stað í hrauninu og varð svæðið í kjölfarið vel þekkt á meðal áhugafólks um skóg- og trjárækt. Tröðin er einstök gróðurvin við utanverðan Snæfellsjökul. Árið 1997 var Kristjóni reistur heiðursvarði í skóginum, fallegur bautasteinn með áletraðri koparplötu. Skógræktar- og landverndarfélagið undir Jökli er umsjónaraðili með skóginum í Tröð.

Tröð er í stórbrotnu umhverfið í jaðri Snæfellsjökulsþjóðgarðsins. Þar er nú góð aðstaða fyrir gesti. Útsýnið úr skóginum er óviðjafnanlegt. Tröð var opnuð undir merkjum „Opins skógar“ árið 2006.



Í sátt við náttúruna?



Hugvekja byggð á erindi fyrir
Skógræktarfélag Íslands veturinn 2007

Texti Ari Trausti Guðmundsson
Myndir Ragnar Th. Sigurðsson arctic-images.com

Ósnortna Ísland – í alvöru

Landám á Íslandi er ekki með öllu ljóst ferli. Í þessari hugvekju dugar að líta á það sem hálftrar aldar langt tímabil frá um það bil 870 til 920. Einnig dugar að setja íbúatöluna við lok þessa tímabils fasta við 30.000 manns með tilheyrandi búsmala. Fólkið virðist hafa haft þörf fyrir og óraunhæfa ósk um að lifa svipuðu lífi og það fór frá í heimalandinu. Það skýrir mun á lífsháttum Íslendinga þessa tíma (evrópskar landnytjar) og lífsháttum eyjabýggja í vestur frá Íslandi (sjálfbærar náttúrunytjar). Auðvitað er ekki hægt að áfella fólk fyrir þessa ómeðvituðu hugmyndafræði, næstum því á röngum stað vegna fremur erfiðs náttúrufars og langra aðkomuleiða. En það er hollt að greina hana og læra af henni.

Margvísleg gögn heimila núorðið að dregin sé upp gróf mynd af náttúrufari í nýja búsetulandi landnemanna. Loftslag var allhýtt, ívið hlýrra en nú, jöklar 10–20% minni að flatarmáli, dýralíf (sjávardýr, fuglar, hagamýs og refir) í ágætu jafnvægi og eflaust ríkulegt og það í prýðisstandi. Loftslag hafði farið vel hlýnandi um nokkurra alda skeið, eftir kuldakast allöngu fyrir Krists burð. Reyndar gengu kaldir áratugir yfir á 9. og 10. öld, eins og ætla má t.d. af hafískomum og rostungum sem veiddir voru hér á landi, ef marka má örnefni og fornminjar. Hitafars-sveiflurnar sjást að nokkru í mæliniðurstöðum úr rannsóknum á grænenskum ískjörnum.

Grös, víðir, kjarr og reyniviðarskotnir birkiskógur (1–8 m trjáhæð) þöktu mun stærra svæði en nú. Vel eða sæmilega gróið land var ekki undir helmingi flatarmáls þúrlendis (fráðregnir jöklar og vötn) en auðnir varla yfir 30% þess sama lands. Um helmingur vel eða sæmilega gróins lands bar kjarr og skóga eða sem svarar að lágmarki í nánd við 20.000 ferkílómetra. Skógurinn stóð föstum rótum í dölum, drögum og hinum skjólsælli hlíðum en kjarrið skreytti fremur mýrar, skjóllítið flatlendi og heiðar. Fjöldi rándýra í hafi, á landi og í lofti hafði stillst af í samræmi við fæðuframboð og samkeppni í náttúru án mannlegra athafna.

Eldgos og jökulhlaup höfðu orðið árþúsundum saman og skapað að hluta sanda, gróðurlítill hraun eða vikurauðnir sem auðvitað hafa stækkað síðastliðið árþúsund en varla hraðar en árþúsundin á undan og sumt af þessu hefur þegar gróið upp, einkum hraunin. Gjósugos gátu skert gróður um tíma en víðast hvar náði hann sér á strik á ný þegar tímar liðu.

Í þessu náttúrulega umhverfi – ósnortna Íslandi – hófust veruleg umsvif manna, búskapur, veiði í sjó, fuglaveiðar, eggjataka, húsbyggingar, húshitun, heimilisíðnaður, landbrot til beitar og ræktunar og ýmislegt fleira. Erfitt er að gera sér grein fyrir hraða og umfangi breytinganna sem allt þetta olli á náttúru landsins en miðað við þéttleika byggðar (land undir 400–500 m hæðarlínunum) og jarðvegs-snið urðu þær býsna hraðar. Hafi mest af umsvifum 30.000 manna farið fram á 50.000 ferkílómetrum hafði hvert mannsbarn við stofnun Alþingis nálægt 1,5 ferkílómetrum til brúks.

Ósnortna Ísland – goðsögn

Þjóðin stækkaði (í 50.000–70.000) og sambland landbúnaðar og sjósóknar hélt velli.

Enn streittust menn við að lifa miðevrópsku lífi svo langt sem það gat náð. Fornleifafundir staðfesta þá skoðun. Frá lokum 19. aldar til loka þeirrar 20. fjölgaði fólki úr um 100.000 manns í nærri 300.000 og iðnvæðing jók umsvif í landinu margfalt á við það sem lengt af hafði verið. Veðurfar breyttist líka á þúsöld Íslandsbyggðar, til óvenju langs tíma lítið. Frá því á miðöldum (upp úr 1250) og fram yfir 1900 gekk kalt og úrkomusamt tímabil yfir, að vísu með smáum hlýindaköstum en djúpri kuldalægð á árabílinu um það bil 1750 til 1890. Við það kreppti að dýralífi og gróðri. Og auðvitað að mannlífinu.

Hafið er yfir vafa að landnámsmenn og miðalda-menn sáu lítt fyrir í landnytjum sínum. Þurftaþreikir hestar og nautgripir voru margir, svínarækt líklega útbreidd og sauð- og geitfé gekk eins mikið sjálfala og hægt var. Beit var afar mikilvæg því heynytjar voru frumstæðar. Beitarstýring var töluverð í fyrstu með garðhleðslum en hélt ekki til frambúðar, og ekki á afréttum. Smám saman varð stýringin ekki önnur en sú sem orsakaðist af rýrnandi beitarþoli. Menn fluttu beit af einu svæði á annað og höfðu ekki getu til að skipuleggja hana nema í grófustu dráttum. Auk þess minnkaði vægi flestra húsdýra annarra en sauðfjár sem gekk í úthaga á afréttum.

Kjarrendi og skógur var lítið eða ekki hlíft og hrístekja og skógarhögg gildur þáttur í búskapnum jafnt sem daglegu lífi (matargerð, hitun, kolagerð). Ritaðar heimildir skýra frá alls konar iðju tengdum skógarnytjum og víða eru vísbendingar um horfinn gróður. Örnefni segja sömu sögu; öll „Hrísnesin“ og allar „Birkihlíðarnar“ eða „Bláskógar“ þar sem hvergi er birkihríslu að sjá.



Bakhlið Heklu (miðað við byggðina) handan við kjarvalsíkið mosahraun.

Ekki er unnt að fella harðan dóm yfir kynslóðunum. Hegðun þeirra var ekki bundin af vitneskju um afleiðingarnar (nema að sáralitlu leyti) og fólk varð að gera það besta úr því sem umhverfis það var, í samræmi við tíðarandann. Menn höfðu lært, í gjöfulegum Evrópulöndum, að náttúran var veitull og þoldi álag. Mannvirki, tæki og úrgangur voru nánast eingöngu úr lítt unnum náttúruvæðum og afrakstur mannlegrar iðju hvarf til síns uppruna með tímanum. Hugtakið mengun á því vart við á þessum öldum en vissulega höfðu orðið óafturkræfar breytingar á lífríki Íslands, einkum gróðri. Óumdeilanlegt er að skóglendi, bæði kjarr og stórvaxnari tré, hafi minnkað gríðarlega þegar komið var fram yfir miðaldir, beit hafði breytt gróðursamsetningu og jarðvegseyðing var hafin umfram endurnýjun jarðvegs. Það sýna ritaðar heimildir. Enn fremur verður að gera ráð fyrir að köldu, úrkomusömu aldirnar, einkum 17. 18. og 19. öldin, hafi ýtt hressilega undir rýrnun gróðurlendisins.

Þegar vélöldin rann upp fyrir alvöru, í kringum 1920, gjörbreyttist umgengni Íslendinga við náttúruna. Nú margfaldaðist getan til þess að sveigja náttúruna undir hagstjórn manna.

Um 80 árum síðar, við lok 20. aldar var svo komið að byggð, tún, framræstar mýrar, vegir, virkjanir, manngerð lón, háspennulínur, skurðir, hafnir, flug-

vellir og sæluhús lituðu allt landið utan jökla. Í svo miklum mæli að lagt hefur verið til að „ósnortin víðerni“ teljist reitur sem er a.m.k. 5 km á hverja hlið og án mannvirkja. Ósnortin náttúra Íslands hlýtur að vera goðsögn.

Afleiðingar vélaaldar

Síst skal syrgt að vélar komu til sögu og léttu vinnu og t.d. samgöngur. En kapp veiðimannsins, landnytjahygga bóndans og nýjungagirni iðnjöfursins fór ekki alltaf vel saman við getu vélanna. Ég hef notað nokkur dæmi þessu til staðfestingar og tel þau upphér:

- tímabundin ofveiði fiskistofna
- óheft togveiði um tíma
- vísitandi eyðilegging sjávarbotns (sléttun) með botnplógum
- of mikil framræsla mýra til ræktunar túna og beitalanda
- yfir 3.000 malar- og grjótnámur

Auk alls þessa hélt afréttarbeiðin án nægrar stýringar áfram og mannvirkjagerð laut fáum takmörkunum eða reglum, hvorki vegalagning né gerð orkumannvirkja.

Það var svo reynsla manna af því neikvæða sem smám saman tók að móta mótvægisáðgerðir. Menn



Frumuppgræðsla með lúpínu á Hólásandi.

lærðu einfaldlega sína lexíu af vaxandi vandamálum. Eða þeir höfðu náð ákveðnu marki. Meðal viðbragða við afleiðingum rangra eða þvingaðra aðferða við náttúrunytjar voru ýmist reglur til takmarkanna eða tilraunir til að bæta fyrir mistök.

Þannig hófst sandgræðsla nálægt aldamótum 1900 og breyttist smám saman í alhliða landgræðslu samhliða hugmyndum um og aðgerðum í skógrækt. Nauðsyn fremur en náttúruverndarhugsjón kallaði aðgerðirnar fram. Ekki þótti þá nóg að veðja aðallega á hægvasa birki og uppi voru hugmyndir um breiðar skógarnytjar. Þess vegna voru erlendar trjátegundir gerðar að þungamiðju skógræktar.

Landhelgi og fiskveiðilögsaga voru stækkaðar af bráðri nauðsyn og ekki settar æ strangari reglur um leyfilegar veiðar og hegðun á miðunum fyrr en íslensk einokun á miðunum var tekin að staðfesta ofveiði.

Það dró úr framræslu mýra, ekki vegna þess að menn höfðu áhyggjur af skorti á votlendi undir 200 m hæðarlínu, heldur vegna þess að yfrið nóg var orðið af framræstu landi og sauðfjárstofninn að minnka meðan hestum fjölgaði heldur.

Sumu var þó ekki gefin neinn sérstakur gaumur. Þannig var t.d. haldið áfram að kroppa í laus jarðlög út um allt og skilja sárin eftir. Svo seint sem 2002 sameinast aðilar um að gefa út leiðbeiningar um slík-

ar námur en flestar þær ónotuðu lýta enn landið, en áður var til komið matsskylda á umhverfisáhrifum stórra náma.

Náttúruvernd verður til

Umgengni um landið var lengst af 20. öldinni ekki áberandi í umræðu, þrátt fyrir einstaka rödd sem heyrðist, einkum í jarðvegs- og skógargeiranum; ekki fyrr en undir 1970. Á áratugnum þar á eftir jókst umræðan hratt og hugtök eins og náttúruvernd, vistkerfi, umhverfisáhrif og sjálfbærni taka að lita hana. Hugsuðir og fræðimenn draga saman þræði úr heimspeki, pólitík, náttúrufræði og samfélagsfræði og bæta við nýjum þönkum þannig að úr verður hugmyndafræði þar sem náttúruvernd, virkni mannsins í umhverfinu og nytjahyggi vegast á.

Eins og ávallt verða undirgreinar fræðanna margar og „stefnutegundir“ eða fjöldi „skóla“ í fræðunum sömuleiðis. Framvindan verður flókin og skýringar á skjótum vexti náttúruverndarhugsjóna gerast líka flóknar.

Í efnum náttúruverndar má enn telja að nauðsynin kenni mönnum, þ.e. menn neyðast til að huga að náttúruvernd, ella fer þeim að ganga illa. Aukið álag á umhverfið vegna fleira fólks og aukinna krafna kemur líka við sögu og samþjöppun fólks í þéttbýli yfir undir breytta sýn á náttúruna.



Hvannbreiður skammt frá Skaftafelli.

Í stjórnmálum tekur að bera minna á átökum um kaup og kjör og stéttarvöld en þeim mun meira á umhverfismálum og völd yfir þekkingu en allt er þetta þó fléttað saman.

Alþjóðlegir hugmyndstraumar eru gildur þáttur í uppkomu náttúruverndar á Íslandi og leiða má líkur að því að fjölbreytt nám Íslendinga í nær ótal löndum skipti þar verulegu máli. Auk þess er náttúruvernd um margt alþjóðleg. Einnig ber að hafa í huga að mörg rök fyrir náttúruvernd hljóta að vera mjög huglæg og víðfedm, þó ekki væri nema vegna þess að þau snerta fegurðarskyn fólks og væntingar um lífsgæði.

Siðfræði náttúrunytja

Ný samfélagsmálefni, náttúruvernd og náttúrunytjar í þessu tilviki, kalla ávallt á myndun skoðana-hópa með andstæðar eða mótvægar skoðanir. Slík skautmyndun (pólarisering) er einn af drifkröftum framvindu innan hins nýja efnisflokks.

Í eina tíð voru sem mestar náttúrunytjar ómeðvit-uð eða meðvituð skylda allra. Eðlilega lét fátt undan

víðast hvar því mannfjöldinn og tæki hans og tól tóku sjaldnast þann toll að ami varð að. Áföll voru frekar heimfærð upp á veðurfar, hamfarir eða jafn-vel máttarvöld.

Velta má því fyrir sér hvað menn hugsuðu á miðöldum þegar skógur vék hratt undan nytjum og endurnýjaðist ekki, eða á 19. öld þegar enginn geirfugl sást lengur. Líklega var sagt sem svo: – Við finnum okkur eitthvað annað. Búhættir eða veiðifang breyttust einfaldlega. Menn bjargast án skógarnytja og menn finna nýjan fugl að veiða.

Siðfræði lítt eða ótakmarkaðra náttúrunytja, sem botnar í skorti á fyrirbyggju og í hugmyndum sem kalla má „nota-kasta“-hugmyndafræði, hefur ávallt verið mjög sterk hér á landi. Hún er að nokkru leyti afrakstur lífsmáta lítillar þjóðar í stóru og fremur erfiðu landi.

Þegar skautmyndunin hefst í náttúruverndarmál-um verður til afar stór hópur sem heldur fast í hugmyndina um gjöfula náttúru. Hana er sjálfsagt að nýta til hins ítrasta. Þessi hópur hefur mjög þröngt og sjálfhverft sjónarhorn. Sterk eignatök í nátt-

Herflugvélar að granda háhyrningum, eitrun fyrir fuglum eða hugmyndir um að útrýma refum á Íslandi eru ekki úr fornöld.

úrunni koma þar til að nokkrum hluta. Ákefð og fyrirhyggjuleysi þess sem grípa þarf gæsina þegar hún gefst litar líka skautmyndunina. Um það vitnar einmitt umgengni stórra hópa við nýjungar eða „gæsir sem gefast“: Síldin 1930–1960, loðdýraræktin, óhófleg framræsla mýra, ítrustu áætlanir um vatnsvirkjanir, öll einhliða málmiðjan og tilviljana-kennd ferðaþjónustan fram undir 1990; oftast skipulagslítið kapphlaup þar sem frumskógarlögmál eru við lýði öðru fremur.

Enn í dag sjást gamaldags rökfærslur á prenti á borð við þá að í Mósebók standi að menn skuli gera sér náttúruna undirgefna. Sá öfgi kristallar það lengsta sem unnt er að ganga í óheftum, nútíma náttúrunytjum. Náskyldur honum er óbeit á samkeppni lífvera við manninn. Herflugvélar að granda háhyrningum, eitrun fyrir fuglum eða hugmyndir um að útrýma refum á Íslandi eru ekki úr fornöld.

Siðfræði náttúruverndar

Kjarni nútíma náttúrunytjastefnu sem flestir aðhyllast telst vera hugmynd um sjálfbærar nytjar. Slíkar nytjar eru auðvitað tilefni fjölmargra ólíkra skilgreininga og langvinnra umræðna. Og meginhugmyndin er, þegar öllu er á botninn hvolft, nátengd verndun náttúrunnar.

Um siðfræði náttúruverndar og hóflega sýn manna á náttúruna hafa verið ritaðar margar bækur. Forvitnileg rit. Mest af hugmyndunum botna í tvennu. Í einn stað í skilningi á manninum sem hluta náttúrunnar og á samspili hans og umhverfisins. Í annan stað í áhyggjum af framtíð hvers og eins, eða af velferð afkomendanna. Ótal þættir í umhverfi okkar benda til þess að misalvarlegur umhverfisvandi blasi við hverri kynslóðinni á fætur annarri á mörgum sviðum, svo sem hækkun sjávarborðs, vatnsskortur, stórfelldir flutningar fólks og auknar sviptingar í veðurfari. Við því öllu verður að bregðast.

Tengja má hugmyndafræði náttúruverndar við heimspeki og trúarbrögð langt aftur í aldir en það er aðgerðaþörfin sem skýrast skilur að ýmsa hugsuði fortíðar og fjöldahreyfingu nútíðarmanna. Í kjölfarið verða til ótal hagsmunaárekstrar og deilur um aðgerðir eða stefnumið. Hugtak eins og sjálfbærni er margrætt þegar kemur að framkvæmdum eða gerð áætlana. Sama gildir um hugtök eins og verðmæti náttúru, verndargildi, fegurð, jafnvel hagkvæmni.

Við skautmyndun í þjóðfélaginu verður til afar stór en ósamstæður hópur sem dregur hverja framkvæmd í náttúrunni í efa og vill greina hana með tilliti til þess hvort um of sé gengið á náttúrugæði. Líklega myndast um leið tveir meginhópar meðal

Birkistofnar í landi Höfða við Mývatn.



þessara náttúruverndarsinna. Í öðrum eru þeir sem samþætta náttúrunytjar og náttúruvernd á marga vegu, t.d. með því að vilja leyfa sjálfbærar veiðar á ætum stofnun eða virkja orkulindir að tilteknu marki. Í hinum eru þeir sem eru mjög áfram um að náttúruverndin hafi mikinn forgang t.d. með því að hafna að mestu hefðbundnum náttúrunytjum svo sem dýraveiðum til manneldis, öllum frekari vatns-virkjunum eða nýtingu íslenskra steinda og annarra bergtegunda en venjulegs grjóts, svo einhver dæmi séu nefnd. Auðvelt er að týna sér í öfgum. Þegar ekki má t.d. tína verðmæta og fagra geislasteina úr fjöru á friðuðu svæði heldur láta sjóinn mylja þá, eru menn komnir á slóðir vitnenda til Mósebókar, en á öfugum vegarhelmingi.

Hvar er náttúran?

Oft má velta fyrir sér hvað gerst hefur í vitund Íslendinga um náttúru landsins við örskjóta breytingu samfélagsins úr bænda- og fiskimanna í iðnvætt þéttbýlissamfélag. Er sá grunur réttur að fólk hafi, al-

mennt litið, fjarlægst náttúruna og tekið að horfa á hana sem framandi, þrátt fyrir vissu um hlut sinn í henni og þrátt fyrir aukna staðreyndaþekkingu á henni? Margt bendir til þess. Eðlileg skýring á þessu gæti einfaldlega verið sú að daglegt mannlíf fer að mestu fram í manngerðu umhverfi og fátt eða ekkert er sótt þaðan til náttúrunnar annað en dægradvöl.

Framandleiki náttúrunnar kann að skýra aukinn áhuga þéttbýlisfólks á að njóta lítt eða óspilltrar náttúru, helst í einrúmi, og aukna tilhneigingu til að upphefja náttúruna og gera hana að táknmyndum. Fyrri atriðið á sér þá býsna augljósu skýringu að maðurinn finnur sig (hver á sinn hátt), eða fyllist vissri lotningu, úti í óbeislaðri náttúru og gildir einu hver vegferð einstaklingsins hefur verið. Borgarbarn í fjóra ætliði finnur ótal þægilegar eða örvandi kenndir fyrir framan náttúruvætti, víðerni, ólma náttúru eða smáblóm í haga. Síðara atriðið, upphafningin og táknmyndavæðingin, gæti átt sér skýringu í óljósri þörf fólks fyrir stórar táknmyndir eða máttugt afl en þær tilfinningar botna ýmist í trú-

Haustlitir í Herðubreiðarlindum.



arbrögðum eða einhverjum staðgengli þeirra. Mörg orðræðan um ægifegurð og ævintýrlega heillandi yfirbragð einstæðrar íslenskrar náttúru ber þessu vitni. Yfirdrifin viðbrögð við umhverfisspjöllum eða skynsamlegum náttúrunytjum gera það líka, eins þótt þau séu stundum réttlætt með því að þar fari aðeins eðlileg viðbrögð við langvinnu skeytingarleysi gagnvart náttúrunni. Maður sem verður óðamála yfir þrastarhreiðri eða bannar útlendingi að hirða heim með sér marglita steina úr áreyri eða grætur af gleði yfir að sjá lifandi hrefnu stendur harla fjarri þeirri náttúru sem hann er í raun og sann hluti af. Hann ber minnsta ábyrgð á ofleiknum sjálfur því meginorsökin felst í því að hann er hluti af nokkuð langvinnu þróunarferli sem flest samfélög eiga í. Hans viðbrögð eru skiljanleg og ekki má hæða hann með neikvæðri gagnrýni.

Æskilegast væri að yfirveguð en þó tilfinningabundin virðing fyrir náttúrunni héldist í hendur við svo takmarkaðar náttúrunytjar að skerðing náttúrunnar eða breytingar á henni ógnuðu hvorki vistkerfum,

náttúrulegum breytingum á þeim né heildarásýnd ólífræna umhverfisins, utan við búsvæði manna. Til þess að svo verði, þarf að færa náttúruna beint inn í þéttbýlissamfélögin og færa þéttbýlissamfélögin út í náttúruna svo fólk kynnist henni milliliðalaust og ótilreiddri, allt frá blautu barnsbeini.

Hvað með skógrækt?

Þrjú hundruð þúsund manna nútíma tilvist á hundrað þúsund ferkílómetrum skilur eftir sig spor sem ekki samræmast fullkominni umgegni við náttúruna. Hún er aðeins kleif í smásamfélögum sem geta lifað af sjálfsþurftarbúskap. Eitt sporanna er dapurlegt ástand trjágróðurs í heild miðað við hnattstöðu landsins. Auðvelt er að leggja á borð einfaldar staðhæfingar í umræðu um þessi spor, eins og þá að beit búfjár hafi ein rústað landgæðum, að framræsla mýra hafi ekki skert votlendi umfram brýna þörf eða að skógur sé framandi íslenskri náttúru nema á örfáum stöðum, rétt eins hún hafi haft núverandi yfirbragð í 1.000 ár.

Úr Búrfellshrauni nyrðra.





Vetrarskjól.

Um skógrækt hefur verið deilt í eina öld. Skautmyndun í skógræktarmálum fer eftir svipuðum nótum og almennt í náttúruvernd. Til eru þeir sem telja trjágróður að mestu óþarfan, til lýta eða vilja óbreytt ástand. Þá eru aðrir sem rækta skóg án fyrirhyggju eða tillits til aðstæðna og helst sem mest og víðast. Svo einhverjir sem hafna öllu öðru en birki og reynivið sem fær að breiðast út af eigin rammleik en síðast skulu taldir þeir sem tekst að samþætta náttúrunytjar og náttúruvernd. Í þann flokk falla flestir skógræktarmenn, að því er virðist. Þeir hafa skilning á að barrtré eiga jafnt heima hér og menn en um leið að meginstofn íslenskra skóga eða kjarrs er og verður birki og reyniviður. Þeir hafa skilning á að endurheimt landgæða og samþættun hefðbundinnar landgræðslu og skógræktar er skynsamleg leið nú þegar hlýnar á jörðinni og kolefnisbinding er mikilvæg leið til að hægja á því ferli.

Fimm- til tísföldun á skóglendi á Íslandi er öllum í hag, líkt og t.d. tvöföldun gróins lands. Af 10.000 ferkílómetra skóglendi væru 90% með innlendum

tegundum en stórvöxnustu hlutarnir, e.t.v. 1.000 ferkílómetrar í dreifðum skógarhlutum eða skógum, af erlendum uppruna. Slík framtíðarsýn er ekki öndverð við varðveislu lítt gróinna víðerna, heiðarlanda eða vot- og mólendis, að því gefnu að verulegt votlendi sé endurheimt og uppgræðsla skili nýju mólendi.

Sérkennilegt er að heyra sérfræðinga vara við skógrækt eða hallmæla erlendum tegundum, rétt eins og ekki eigi að nota handafl við að endurheimta mikið af fyrri landgæðum. Áhrif mannsins á land í árþúsund merkja ekki að náttúran skuli sjá um sig sjálf þegar bæta á úr né heldur duga eingöngu „innlend úrræði“, enda voru uppátæki landsmanna sannarlega ekki „innlend“ þetta sama árþúsund. Nytja-skógrækt er ekki óeðlilegri en byggrækt eða ræktun erlends grænmetis til manneldis.

Sérkennilegt er líka að heyra sérfræðinga vara við skógrækt á þeim grunni að hún raski dýraríkinu. Hver var röskunin vegna skógarhulu fyrir 1.000 árum?

Almennt er rétt að staðhæfa að okkar er að bæta þá náttúru sem við áttum þátt í að skerða umfram veðurfarsþætti.

Auðvitað hafa margir þættir haft áhrif á t.d. móeða vaðfuglastofna Íslands, jafnt byggð sem jarðvegseyðing og breytt landnotkun. Vissuleg mun skógrækt þrengja að mófuglum á láglendi, rétt eins og ráða má af spám um 70.000 sumarhús innan áratugs eða svo. Skógrækt er hluti landgræðslu. Það er þá okkar að búa í haginn fyrir mófugla með endurheimt mólendis í takt við skógræktina og það er okkar að endurheimta votlendi handa vaðfuglum. Auk þess eru kjörlendi mófugla víða yfir 200 m hæðarlínu þar sem skógrækt er ekki á döfinni.

Almennt er rétt að staðhæfa að okkar er að bæta þá náttúru sem við áttum þátt í að skerða umfram veðurfarsþætti. Með handafli þar sem slíkt þarf til. Með völdum, innfluttum landgræðslujurtum og erlendum trjám.

Viðbrögð í nútímanum

Eitt er að velta fyrir sér viðbrögðum íslensks samfélags við margaukunum þrýstingi á umhverfisþáttinn, bæði vegna loftslagsbreytinga og vegna öflugri krafna fólks um nýjar lífsháttaáherslur, en annað að leggja fram óskalista um æskilega stefnu.

Spurningarnar eru margar. Hvað merkja umhverfisvænar, sjálfbærar fiskveiðar? Þær gætu þýtt endalok hefðbundinna togveiða. Þær gætu þýtt stórauðna fiskirækt. Þær gætu þýtt alþjóðastýringu veiða,

Hvað með varginn? Á að drepa gegndarlaust tiltekna dýrategundir af samkeppnisástæðum eða verða menn að lifa með hinum lífverunum í landinu og leyfa ástandi lífríkis að vera eins og það var fyrir fáein þúsund árum þegar hvergi örlaði á útrýmingu einnar tegundar vegna annarrar. Hvernig ná „vondar“ lífverur að fjölga sér uns hrún verður í öðrum stofnum? Er sú tálsýn réttlætning ofsókna. Eða er það einungis fjárhagslegt tjón sem fær menn til að drepa ýmist lífverur sem alltaf hafa verið hér (sbr. refinn) eða komu hingað, ýmist af eigin rammleik (sbr. mávategundir) eða voru fluttar hingað (sbr. hreindýr og mink). Eru þá hæfilegar (?) veiðar hin réttu viðbrögð? Eða engar veiðar? Góðar bætur?

Öll opnu malarnámin eru enn mörg í hverju sveitarfélagi. Verða þau lýti skipulega afmáð af landinu og nauðsynlegum námusvæði stýrt og þeim skammtað til verktaka?

Landbúnaður á Íslandi er samfélagsleg skylda. Ástæður eru margar. Þjóðin verður að vera nokkuð sjálfbjarga í átakaheimi, langar flutningsleiðir sumra matvæla verða brátt harðlega gagnrýndar vegna mengunarvarna, íslensku afurðirnar eru hreinni en margar aðrar, jarðvegur landsins er mikilvæg auðlind og í landnýtingu liggur einmitt einn veganna úr þéttbýli á vit náttúrunnar. Afurðirnar mega vera dýrari en afurðir annars konar landa, um það er líklega meirihluti Íslendinga sammála. Margt má vissulega lagfæra, t.d. beit og nýtingu lands, endurheimt votlendis og dýra raforku.

Ef vantar meiri raforku til margra verka, hvar skal taka hana? Hvar er síðasta vatnsorkuverið? Hvar skal stansa við virkjun jarðvarma með núverandi aðferðum og hvar, ef hægt verður að virkja 5-6 km djúpar borholur? Endimörk orkuöflunar á Íslandi eru til og þau þarf að ákveða og endurákveða í sátt við mikinn meirihluta landsmanna. Síðbúnað áætlanir verða að koma fram og um þær verður að nást grundvallarsátt.

Andúð meirihluta fólks á svokallaðri stóriðju á sér margar orsakir: Einhæfni framleiðslunnar, mengun, mikil orkunotkun á hverja vinnustöðu eða miðað við skilategjur til þjóðfélagsins og loks andúð á því að byggja meginþræði framleiðsluina á einfaldri hráefnisframleiðslu. Fólk vill fjölþætta atvinnu og aukna áherslu á þekkingar- og hátækniðnað, í takt við hækkandi menntunarstig.

Þegar kemur að ferðaþjónustunni, er stefnumótun afar götött eða jafnvel engin á sumum sviðum. Enn er ekki rétt um af alvöru hvort takmörk séu á fjölda ferðamanna eða hvernig skipta skuli þjónustunni eftir árstíðum, áhuga gesta eða getu landsvæða til móttöku þeirra.

Samræmdar náttúrunytjar og náttúruvernd eru að slíta barnsskónum á Íslandi. Ofþensla og mikill hraði samfélagsþróunar ýtir undir að veikleikar eins og skammsýn, nytjahyggja og ákefð nýjungagirni hamli því að vel gangi að greina og stýra því hvernig samþætta megi náttúrunýtingu og náttúruvernd á eyjunni sem er löngu hætt að vera eyland í margvíslegum skilningi.

Innfluttu skógartrén IV

Rauðgreni (*Picea abies* (L.) Cast.)



1. mynd. Rauðgreni í Harz í Þýskalandi – S.Bl., júní 1952

Heimkynni

Rauðgreni (RG) með deilitegundinni ssp. *obovata* er útbreiddast allra grenitegunda. *P. abies* ssp. *obovata*, sem Rússar telja raunar sérstaka tegund – *Picea obovata* – nær frá Úralfjöllum til Kyrrahafs. Við Khatangafljót í Vestur-Síberíu kemst það norður fyrir 72° n.br., næstum eins og dáríulerki, sem nær nyrst allra trjátegunda á jörðinni.

Á kortinu á 2. mynd eru sýnd heimkynni hins hreina RG og mörkin milli þess og deilitegundarinnar *obovata*.

Í Mið- og Suður-Evrópu er RG fjallatré, en þekur láglendi í Austur- og Norður-Evrópu. Á Kili milli Noregs og Svíþjóðar teygir það sig þó upp í 7–800 m y.s. Aðeins á einum stað á vesturmörkunum kemst RG út að opnu hafi. Það er í Naumudal, nyrsta héraði Þrændalaga í Noregi (sjá rammagrein á bls. 45).

Vert er að vekja sérstaka athygli á eftirfarandi: RG er „ung trjátegund“ í meginhluta Evrópu í þeim skilningi, að það hóf göngu sína eftir síðustu ísöld frá afdrepum (refugier), sem það hraktist til undan framrás íssins (sjá teikningu eftir Schmidt-Vogt á bls. 45). Það náði aldrei að breiðast út náttúrlega til

- Danmerkur,
- Vestur-Noregs frá Vestur-Ögðum að Norður-Mæri,
- Norður-Noregs frá Saltfjalli (sem norður-heimskautsbaugur liggur yfir) að Pasvíkurdal í Austur-Finnmörk.

A.m.k. í Danmörku hefir landnám mannsins hugsanlega verið ein aðalhindrunin fyrir, að það gæti af sjálfsdáðum komist þangað.

Einkenni og eiginleikar

RG er stórvaxið tré á kjörstöðum í heimkynnum sínum. Það fer að vísu alltaf hægt af stað, nær 1–2 m á fyrstu 10 árunum við bestu skilyrði, en við erfiðari skilyrði tekur það 20–25 ár að ná 1,3 m hæð („brjósthæð“). Síðan lengjast árssprotar jafnt og þétt, stundum í 50–100 cm.

Lengdarvöxtur er mestur við 30–40 ára aldur. Við góð skilyrði verður RG 30–35 m hátt, en hæsta tré, sem vitað er um af tegundinni, mældist 65 m í Risafjöllum, sem eru á mörkum Tékklands og Þýska-

Höfundur **Sigurður Blöndal**



2. mynd. Heimkynni rauðgrenis.
P. abies (ljósgrænt) og *P. obovata* (dökkgrænt)
 Teikning Ragnhildur Freysteinsdóttir eftir Meusal/Dengler

lands. Hæsta RG í Noregi mældist 48 m og var 142ja ára gamalt. Það var í Suður-Noregi.

Form RG er talsvert breytilegt, og eru greindar sundur 4 arfgengar aðalgerðir eftir lögun greinanna. Aðeins ein þeirra skal nefnd hér, svokallað „kambgreni“. Þar skiptast smágreinarnar nánast ekkert, en hanga niður af aðalgreininni og minna þá frá hlið séð á hárkamb. Fundist hafa tré með þessu formi á Íslandi¹ (sjá 7. mynd). Til gamans má geta þess, að hinn kunni þýski trjáfræðingur Gerd Krüssman telur hvorki meira né minna en 107 mismunandi arfgengar formgerðir af RG. Dæmi um þýska nákvæmni!

Ennfremur má nefna, að nyrst í heimkynnunum er krónan yfirleitt mjórri en sunnar (sjá 14. mynd).

RG verður gjarnan 2–300 ára gamalt. Hægvaxta tré geta orðið 4–500 ára. Í frumskógi í Alpafjöllum eru til 1000–1200 ára gömul tré. Í Jamtalandi í Svíþjóð hefur fundist nær trjámörkum sveiggræddur runni, sem gæti verið vaxinn af stofni, sem er 9 þúsund ára gamall.

¹ Eitt kambgreni er í elstu rauðgreniþyrpingunni á Hallormsstað við Jökullæk.

Eitt af gömlu trjánum á Hallormsstað er farið að fjölga sér með sveiggræðslu.

RG getur borið köngla 20 ára gamalt, en í samfelldum skógi varla fyrr en 40–50 ára, og verður þá fyrst kynþroska. Eldri tré bera mikið fræ.

RG hefir dæmigerða flatrót og er því hætt við að falla í stormi, einkanlega ef jarðvegur er grunnur (sjá 12. mynd). Hið grunna rôtarkerfi er aðlagð góðum vatnsbúskap í efstu 30–40 cm jarðvegsins, því að dýpra ná ræturnar varla að neinu ráði. Ef þar er lítið um vatn, vex tréð lítið, eins og mjög víða má sjá dæmi um hér á Íslandi.

Viðurinn er ákaflega góður til margra nota: Kvistalítil, ef skógurinn vex upp hæfilega þéttur; trefjalengdin er um 3 mm; einstaklega góður í beðmisframleiðslu og finn borðviður.

Svarthvíta myndin í upphafi greinarinnar sýnir einmitt tré, sem gefa af sér úrvalsefni til dæmis í píanó- og fiðlubotna. Þannig er rauðgrenibotni í marglofuðum fiðlum frægustu fiðlusmiða. En þá verða áhringir að vera jafnbreiðir og sennilega ekki vera nema 1–3 mm.



3. mynd. Ytri einkenni rauðgrenis. Teikning Erik Suneson og Preben Dahlström, úr Træer og Buske í Skov og Hegn, 1958.

Skýringar við mynd:

6a – Sproti með köngli

6b – Fræ í réttri stærð

6c – Hluti úr grein með nál

6d – Kambgreni

6e – Burstagreni

6f – Norðurskógagreni

6g – Dæmi um nýtingu

Á leiðarenda – rauðgreni við ysta haf

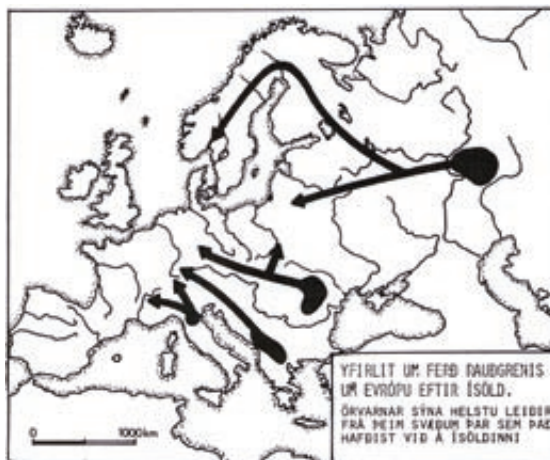
Ef lögð eru saman heimkynni hinna náskyldu tegunda rauðgrenis (*P. abies*) og síberíugrenis (*P. obovata*), ná þau milli Kyrrahafs í austri og Frakklands og Norður-Þrændalaga í Noregi í vestri. Fáar trjátegundir geta státað af annarri eins útbreiðslu.

Samt hafði það komist að úthafi á aðeins einum stað. Það er á litlu nesi norðarlega í Naumudal í Noregi. Naumudalur er nyrsta hérað í Þrændalögum.

Staðurinn heitir **Rynneset**. Þar er rauðgrenið komið á leiðarenda eftir langa ferð. Hún hófst vestan við Úralfjöll sunnanverð, er síðustu ísöld lauk fyrir um 10 þúsund árum. Þarna hafði rauðgrenið fengið hæli (eitt af mörgum) við rönd ísskjaldarins, sem huldi norðurhluta Rússlands, Finnlands og Skandinavíu. Þegar meginlandsísinn bráðnaði, hóf rauðgrenið í Úr-alhælinu eftirför og sótti norður og vestur og fylgdi ísröndinni. Sumar sveitir þess sóttu norður um Finnland fyrir Helsingjabotn og inn í Svíþjóð. Ein sveitin fór yfir Jamtaland og tókst að brjótast yfir Kjölinn vestur í Norður-Þrændalög og á Rynneset náði það opnu Atlantshafi, einum staða enn sem komið er. Á þessu litla nesi var rauðgrenið komið í umhverfi ólíkt öllu, sem finnst í hinum geysivíðlendu heimkynnum þess: Saltir stormar Atlantshafsins buldu á nálum þess og það þoldu þær ekki. Né heldur sprotar og brum, sem voru sköpuð til að lifa og vaxa í lygnu veðri við þægilegan sumarhita, en mikinn vetrarkulda.

Samt náði skógarjaðarinn niður að flæðarmáli á Rynneset, en trén eru þar dvergvaðnir krypplingar. Fáar grænar nálar sjást á þeirri hliðinni, sem veit móti hafinu.

Um 100 m frá jaðrinum er skógurinn aftur kominn í jafnvægi, nokkuð hár og beinvaxinn. En greinarnar þaktar fléttum. Ég reyndi að lýsa þeim fyrir Herði Krist-inssyni, mesta fléttusérfræðingi okkar. Hann stakk upp á því, að þetta gæti verið *Alectoria sarmentosa*, sem hann nefndi á íslensku Flókakræðu (sjá nánari lýs-ingu í Ársriti Skf. Íslands 1989, bls. 114–116).



4. mynd. Framrás RG til vesturs eftir ísöld.
Eftir Schmidt-Vogt.



AD OFAN T.V. 5. mynd. Rauðgreni við ysta haf á Rynneset í Ytri-Namdal, Noregi. – S.Bl. 18-08-88.

AD OFAN T.H. 6. mynd. Rauðgreni þakið fléttum um 100 m inni í skóginum (sbr. 5. mynd). – S.Bl. 18-08-88.



7. mynd. Kambgreni í Norðtunguskógi, Borgarfirði.
– S. Bl. 06-07-04

RG er mjög skuggabolið, getur staðið áratugum saman kúgað undir öðrum trjám, en nær sér á strik, ef það fær ljós.

Ef þéttur skógur er skyndilega opnaður fyrir ljósi, springur börkurinn gjarnan fyrir sterkri sól, og krónulítill tré geta dáðið af þurrki.

Kröfur til loftslags

Talið er, að RG þurfi 8,4°C sumarhita (júní-sept) að lágmarki til að geta þrífist. Til þess að blómgast og bera þroskað fræ þarf það 1°C hærri júní-sept hita (9,4°C). Nýleg rannsókn bendir til, að suður- og vesturmörk RG liggja við jafnhitalínu -2°C fyrir kaldasta mánuð, reiknað við hæstu staði í landslagi. Ef veturinn er mildari, þjást sjálfsáðar smáplöntur af streitu og veslast upp. Á slíkum svæðum getur RG ekki dreift sér af sjálfsdáðum. Þetta gæti skýrt, hvers vegna hafa aðeins fundist örfáar sjálfsáðar plöntur af RG á Íslandi.

RG kys talsverða úrkomu, sem m.a. leiðir af hinu grunna rótarkerfi.

RG þolir ekki mikið vindgnauð. Það er minnst vindþolna grenitegund, sem ræktuð er á Íslandi. Vel sést á trjánum, hversu illa þau standast vindgnauðið: Vindurinn skefur krónuna burt þeim megin, sem hann blæs, ef hann gnauðar of mikið.



Kröfur til jarðvegs

RG er ákaflega kröfuhart. Það kys helst 1. gróskuflokk með góðri loftun og miklum ferskum raka (=auðugt af súrefni). Þá getur það vaxið frábærlega. Í heimkynnum sínum kys það sérstaklega kalkríkan jarðveg. Af því að rótarkerfið er svo grunnt, er RG mjög háð nægri úrkomu eða aðrennsli vatns. Á íslenskum 3. gróskuflokki (bláberjalyng, krækilyng, sortulyng) vex það löturhægt – kannski aðeins fáa cm á ári, en getur þó tórt.

FJÆR T.V. 8. mynd. Börkur á ungum stofni – S. Bl. 10-03-07

NÆR T.V. 9. mynd. Börkur á eldri stofni – S. Bl. 10-03-07



10. mynd. Rauðgreniskógur í Arvídsjaur
í Norrland, Svíþjóð. – S. Bl. 04-07-88



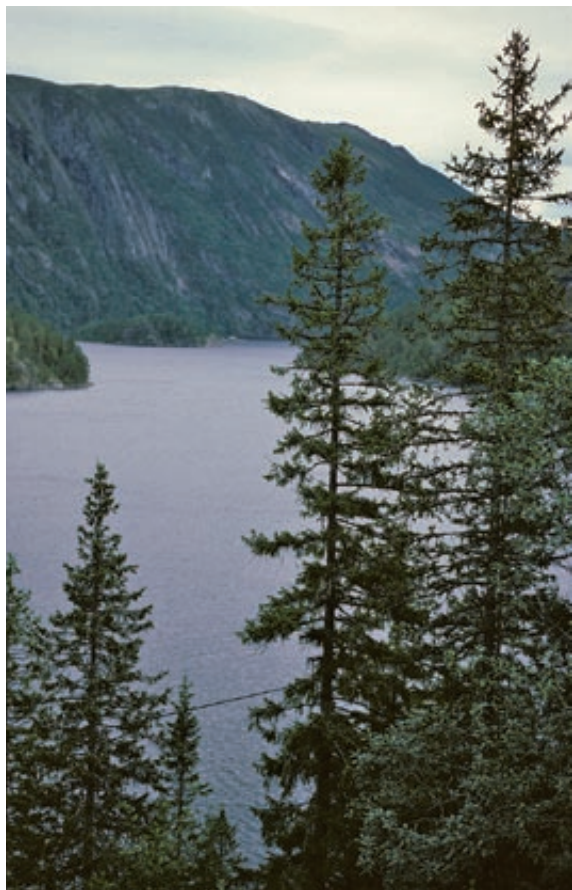
11. mynd. Við vatnið Storjörn í Jamtalandi,
Svíþjóð, 450-500 m y.s. – S. Bl. 23-09-81



12. mynd. Rótarkerfi á einu af gömlu RG-trjánnum í Neðri-
Mörk á Hallormsstað. – S. Bl. 10-03-07



13. mynd. Gróðursett RG á bænum Holand í Holandsfirði, Noregi, sem gengur inn í ströndina norðan við Svartisen, nokkuð norðan við heimskautsbaug. Á myndinni er Alf Angell sem ræktaði þennan skóg. Hann var í skógræktarferð til Íslands 1973. – S. Bl. 07-07-88



14. mynd. Við Storvatn, Nærøy, Ytri-Namdal, Noregi. Mjóu krónurnar dæmigerðar fyrir RG á nordurslóðum. – S. Bl. 19-08-88



15. mynd. RG fallið í stormi í Suorka-friðsvæðinu í Arvidsjaur í sænska Norrland. – S. Bl. 04-07-88



16. mynd. Rauðgrenirót með heljartak á stóru bjargi í Vestur-Noregi. – S. Bl., júlí 1956

Staða í vistkerfinu

Í Skandinavíu eru aðalfélagar RG skógarfura (*Pinus sylvestris* L.), ilmbjörk og vörtubirki (*Betula pendula* Roth.), en einnig blæösp á smærri svæðum. Í Rússlandi og Síberíu bætast rússa- og síberíulerki í hóp féлага RG.

Til eru landsvæði, þar sem RG er nær einrátt. Norður-Þrændalög í Noregi eru dæmi um það. Þar er RG 90% af öllu skóglendi. Það má rekja til ársins 1837, er ofsaveður felldi nær allan skóginn í þessu fylki á einni nóttu, 11–12. október. Þá dreifðist um leið svo mikið fræ af trjáum, sem féllu, í sárin eftir ræturnar, að upp kom nær einráður RG-skógur (náttúrleg einrækt = monoculture).

Þýðing í skógrækt heimsins

RG er eitt af mestu nytjatrjám í norðlæga barrskógabeltinu og þar með heimsins. Löndin, þar sem það er útbreiddast, eru sum hver hin sterkustu í heimsverslun með trjávöru: Svíþjóð, Finnland, Rúss-

land, Þýskaland og jafnvel Noregur og Austurríki. Einkanlega hin þrjú fyrstnefndu.

Í Danmörku var RG mikilvægasta nytjatréð í viðarframleiðslu, þótt það hafi verið flutt inn þangað. En stórlega hefir dregið úr ræktun þess þar, m.a. vegna þess að ofsaveður hafa felld mikið af RG-skógi og breyttrar stefnu í skógrækt. Á Bretlandseyjum vex það á rúmlega 100 þúsund ha, en hefir vikið fyrir sitkagreni eftir 1960. Í Noregi vex það ekki náttúrulegt frá heimskautsbaug til Austur-Finnmerkur, en hefir verið gróðursett allmikið á þessu svæði og vex fádæma vel við góð jarðvegsskilyrði þar norðurfrá.

RG hefur verið prófað í Austur-Kanada og vex þar mjög vel, en er ekki mikið ræktað, enda er skógrækt mjög ung þar vestra.

Ræktun á Íslandi

RG var ein þeirra erlendu trjategunda, sem Christian Flensborg og Sigurður Sigurðsson hófu ræktunartilraunir með um síðustu aldamót. Elstu trén á Hall-



17. mynd. RG á Hallormsstað, gróðursett 1976 á 3. gróskuflokki. – S. Bl. 10-03-07 (bæði 17. og 18. mynd)



18. mynd. RG úr sama hópi í sama teig á 1. gróskuflokki. Göngustafurinn er hengdur á trén sem viðmiðun um hæð.



19. mynd. Rauðgrenitrén við Jökullæk á Hallormsstað voru gróðursett 1908 (sjá Skógræktarritið 1999, bls 108). – S. Bl. 20-04-98



20. mynd. Fallegt RG á Vöglum á Þelamörk, Eyjafirði. Hið fyrsta, sem gróðursett var þar 1958, 250 pl., kvæmi Snäsa í Þrændalögum. Á myndinni eru Tómas Ingi Orlích og Oddur Gunnarsson. – S. Bl., september 1978



21. mynd. Fallegt RG á Grund í Eyjafirði. – S. Bl. 20-08-94



22. mynd. Glæsilegt RG í Staðarfjalli í Sudursveit, reit Skf. A-Skaftfellinga. – S. Bl. 03-08-02

ormsstað eru af fræi, sem sáð var á árum Flensborgs þar 1903–1906. Á Akureyri gerði Ræktunarfélag Norðurlands líka tilraunir með RG á sama tíma. Elstu trén í Gróðrarstöðinni og Minjasafnsgarðinum eru frá þeim árum (sjá Skógræktarritið 1998, bls. 86–87).

Í gróðrarstöðinni á Hallormsstað var RG frá fyrsta áratug aldarinnar að veltast fram um 1940 og selt í garða hér og þar. En hvergi sjást nú RG-tré í görðum á Austurlandi nema við Hallormsstaðabæinn og Hússtjórnarskólann á Hallormsstað. Þar standa nokkur fögur tré, sem voru gróðursett um 1940.

Eina gróðursetning RG á Hallormsstað frá upphafi aldarinnar, þar sem ártal er öruggt, er í Innskóginum ofan Þjóðveggar við Jökullæk. Þau tré voru gróðursett 1908 og eru nú hin næsthæstu af þessari tegund á Íslandi (sjá 19. mynd og töflu 4). Ennfremur standa tvær þyrpingar í trjásafninu í Efri-Mörkinni sitt hvoru megin við elstu blágrenitrén (í þyrpingunni neðan við blágrenitrén stendur nú hæsta RG á landinu, 19,5 m) og ein þyrping með þremur afburðafögum trjám í Neðri-Mörkinni. Enginn veit um kvæmin. Skiptir svo sem ekki miklu, því að trén hafa vaxið áfallalaust og í örfá skipti borið köngla

með þroskuðu fræi. Í rammagrein á næstu opnu er reynt að grafast fyrir um það, hvaðan rauðgrenifræið var, sem sáð var um og eftir aldamótin 1900.

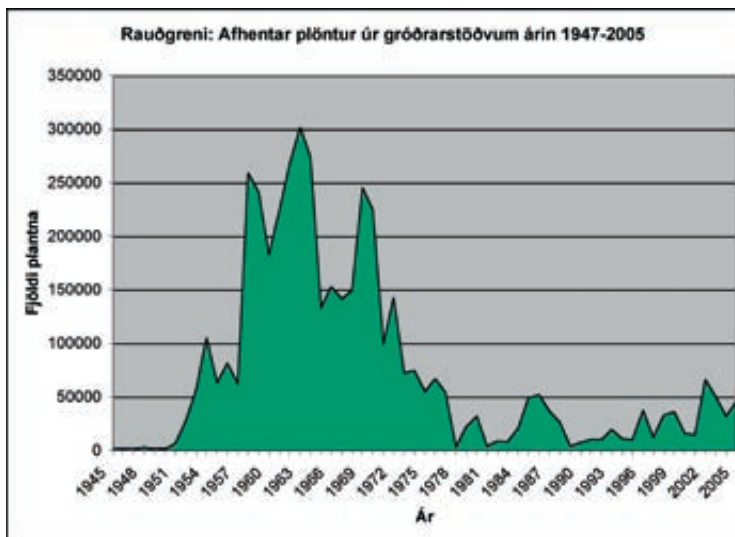
Áður en ræktun RG komst almennilega í gang í gróðrarstöðvunum hér, voru árin 1948–1950 fluttar inn frá Norður-Noregi 140 þúsund plöntur, sem gróðursettar voru víða um land með ákaflega misjöfnum árangri.

Fyrsta RG var sáð í gróðrarstöð hérlandis eftir síðari heimsstyrjöld árið 1948. Mjög lítið kom úr stöðvunum fyrr en 1954, en fer hraðvaxandi og nær 260 þúsund plöntum 1958. Á þessum árum var það eingöngu gróðursett í birkiskóg og birkikjarr hjá Skógrækt ríkisins og hjá þeim skógræktarfélögum, sem áttu slíkt land. Síðan verður RG ein aðaltrjategundin í skógrækt á Íslandi fram á áttunda áratuginn. Það skýrist einkum af því, að í vorhretunum 9. apríl 1963 og 13. maí 1964 skemmdist RG sáralítið á meðan amerísku grenitegundirnar og lerkíð urðu fyrir áfalli. Um miðjan áttunda áratuginn hafði dregið stórlega úr framleiðslu RG í gróðrarstöðvunum, og er næstum úr sögunni eftir 1990.

Grafið á bls. 52 sýnir fjölda gróðursettra rauðgreniplantna á öldinni sem leið og í byrjun þessarar.



23. mynd. Kollótt, gamalt RG í skógarreit Nýherja á Stöðvarfirði, nærri sjó. – S. Bl. 26-09-02



24. mynd. Graf, sem sýnir fjölda afhentra rauðgreniplantna úr gróðrarstöðvum 1947-2005. Teikning Jón Geir Pétursson

Upplýsingar um fyrstu sáningar og gróðursetningu

Í skýrslum C.E. Flensborgs 1900–1906 um starfsemi Islands Skovsag er nákvæmlega skýrt frá trjátegundum, sem hann flutti frá Danmörku, hverju var sáð af fræi og hvað dreifsett í íslensku gróðrarstöðvunum. Rauðgreni var ein þessara tegunda. Í langflestum tilfellum kallar hann það „Polargran“ (mætti nefna „norðurslóðagreni“), á latínu *Picea excelsa borealis* (*borealis*=norðlægur). Í tvö skipti var sáð *Picea excelsa* (finsk) á Hallormsstað og við Rauðavatn (=fræ fengið frá Finnlandi). Árið 1902 nefnir hann í skýrslunni um Þingvelli „Polargranene fra Trolleborg“, sem þá hafi verið gróðursett, og 1905 segir hann, að þetta rauðgreni (frá Trolleborg) sé að ná sér á strik. Af nafninu að dæma er Trolleborg einhvers staðar í Svíþjóð. Ég hafði samband við helsta skógarsögusérfræðing Svía, prófessor Lars Kardell, og spurði hvort hann kannaðist við „Polargran“ og Trolleborg. Hann hefir nú skrifað mér, og kannast við hvorugt. En ætlar að reyna að grafa dýpra.

Nú er spurningin: Hvaða afbrigði af rauðgreni er „Polargran“? Það má ætla, að það sé einhvers staðar í norðanverðri Skandinavíu. Svo er þetta finnska rauðgreni, sem ekki er *borealis*.

Pannig er líklegt, að í elstu rauðgrenilundunum á Hallormsstað sé fyrst og fremst „Polargran“, en einnig gæti verið eitthvað af finnsku rauðgreni. Svo mikið er víst að á þeim sést áberandi munur á útliti. Einnig reynast þau misþolin gagnvart vetrarveðráttu. Nálar á tilteknum trjám sviðna stundum undir vor, meðan ekki sér á öðrum við hliðina.

Sigurður Sigurðsson skrifar um trjáræktartilraunirnar á Akureyri í Ársriti Ræktunarfélags Norðurlands 1909, og er eftirfarandi um rauðgreni:

Greni (*Picea excelsa*).

„Grenitegund þessi myndar aðallega greniskógana á Norðurlöndum og víðar. Fræinu var fyrst sáð árið 1900. Það misheppnaðist. Tilrauninum var haldið áfram. Fyrstu árin þrífust plönturnar vel, en við dreifingu frá fræbeðunum og gróðursetningu á vaxtarstaðnum hafa margar þeirra dáðið. Þó eru enn all margar plöntur, sem náð hafa góðum þroska og gefa bestu vonir um, að þær muni framvegis þrífast. Elstu plönturnar eru 7 ára. Hæð þeirra er 20–30 þumlungar. Árssprotar síðasta árs urðu 6–12 þumlungar.“

Þar eð Sigurður Sigurðsson hlaut skógræktarmenntun sína í Noregi, verður að teljast líklegt, að hann hafi sjálfur útvegað sér rauðgrenifræ þaðan.

Rauðgreniþyrpingarnar í Gróðrarstöðinni og í Minjasafnsgarðinum eru sýnilegi árangurinn af þessum fyrstu tilraunum (sjá Skógræktarritið 1998, bls. 86–87).

Lærdómar

RG var fyrstu 20–30 árin eftir 1950 ætlað stærra hlutverk en það gat risið undir. Alltof víða var það gróðursett í of rýran jarðveg og á of vindasömum stöðum. Það óx sáralítið, en gat hjarað bæklað eða kollótt (sjá 23. mynd). Þar sem það var gróðursett í nægilega góðan jarðveg og á skjólgóðum stöðum eins og í birkiskógi, óx það framan af þökkalega og hefir síðustu 5–10 árin sprett virkilega úr spori. Einkanlega vekja teigar frá 6. og byrjun 7. áratugarins mikla athygli þessi síðustu ár (sjá 22. mynd).

Kunnur norskur skógræktarmaður, sem ferðaðist fyrst um Ísland 1982 og síðan tvisvar aftur, síðast 1994, skrifar:

„Norskt rauðgreni er heldur ekki gott jaðartré á stormasömum stöðum í Noregi. Sitkagreni, stafa-fura og lerki duga þar betur. Samt sem áður virðist mér, að rauðgreni sé vanmetið á Íslandi um þessar mundir. Ég skal vara mig á fullyrðingum, en ég held, að norskt rauðgreni muni skipa stærri sess í framtíðarskógi á Íslandi en nú er reiknað með.“ (Sjá „Skógræktarritið“ 1996, bls. 145). Nánar um þetta í kaflanum um vöxt.

Kvæmi

Samkvæmt Fræskrá 1933–1992 I. Barrtré, eftir Baldur Þorsteinsson var rúmlega 80 kvæmum af rauðgreni sáð í íslenskum gróðrarstöðvum á tímabilinu 1948–1992. Hér er átt við fræ, sem fengið var frá útlöndum. Þetta eru fleiri kvæmi en af nokkurri annarri trjátegund, sem hér hefur verið reynd. En ég tel þó víst, að mörg kvæmin hafi aldrei komist út úr gróðrarstöð.

Í rammagreininni Fræbankar RG fyrir Ísland er sýnt, hvaðan mest af fræinu kom.

Fræfall og plöntur af íslensku fræi

Fyrsta verulega fræfall af íslensku RG varð á Hallormsstað 1969. Mest fræ féll af trjánnum frá 1908 (sjá 26. mynd). Spírur var reyndar lág, en 1.100 plöntur af þessu kvæmi voru gróðursettar á Hallormsstað.

Árið 1974 var fræfall af RG á Hallormsstað, í Haukadal í Biskupstungum og á Stálpastöðum í Skorradal. Þessu fræi var sáð 1975. Loks féll RG-fræ á Hallormsstað 1988. Alls hafa verið gróðursett 8.100 plöntur af kvæminu „Hallormsstaður“ á Hallormsstað, en ég hefi ekki vitneskju um íslenskt rauðgreni annars staðar.

Fræbankar rauðgrenis fyrir Ísland

Langsamlega mest af RG á Íslandi á ætt að rekja til Noregs. Fyrsta fræsýni, sem skráð er hjá Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins (RASK), var sáð 1948 og kom frá Hálogalandi í Noregi (á norsku Helgeland). Næstu 40 árin bárust alls 395 kg af RG-fræi til Skógræktar ríkisins (eini innflytjandi). Af því voru 52% frá Hálogalandi. Allstór sýni bárust úr syðri héruðum Noregs, einkum Trysil (sjá kafla um vaxtarmælingar), en næst eftir Hálogalandi voru flest kvæmi og mest fræmagn úr Þrændalagafylkjunum tveimur.

Í annari rammagrein er sérstaklega sagt frá RG-kvæmum sem sótt voru lengra að.

Á kortinu hér að neðan eru Hálogaland og Norður-Þrændalög merkt sérstaklega. Þetta er nyrsti hluti heimkynna RG á Noregsströndinni, en þau ná norður að heimskautsbaug. Næst sunnan Hálogalands er Naumudalur, nyrsta hérað Þrændalaga. Þaðan bárust allmörg stór fræsýni. Stærstur hluti fræsins frá Hálogalandi kemur úr nyrsta hluta héraðsins (Grane-Drevja-Rana).



25. mynd. Frá Hálogalandi og Norður-Þrændalögum kom mest af RG-fræi, sem sáð var á Íslandi. Teikning Ragnhildur Freysteinsdóttir

Rauðgreni komið lengst að til Íslands

Mér er kunnugt um RG kvæmi utan Skandinavíu, sem hér hafa verið gróðursett, frá eftirtöldum svæðum:

1. Graubünden í Sviss - úr 1.400–1.600 m h.y.s.
2. Ivdél í Úralfjöllum (61°n.br., 60°a.l.), en aðeins úr 100 m h.y.s.
Ætti raunverulega að vera *P. obovata*.
3. Baden í SV-Pýskaland (Schwarzwald).
4. Tatrafjöllum í Slóvakíu.

Árið 1961 voru gróðursett 9.500 rauðgreni frá Ivdél í Úralfjöllum á þremur stöðum á Hallormsstað. Eins og gengur lenti það á mismunandi gróskuflokkum. T.d. voru 5.500 plöntur gróðursettar undir raflínu í hólóttu landi. Hugmyndin var, að trén yrðu felld sem jólatré, eins og Norðmenn voru þá farnir að gera. Aldrei voru þó felld þar jólatré, helst fyrir þá sök, að köngulungur áreitti þetta kvæmi meira en önnur. Á 1. gróskuflokki gefur þetta kvæmi þó þeim norsku ekki eftir. Þar mældust nú tré yfir 10 m há.

Svissnesku kvæmin eru tvö, gróðursett 1963, alls 3.100 plöntur. Annað kvæmanna er frá staði í Graubünden – kantónu skammt frá hinni þekktu borg St. Moritz. Nafn hins kvæmisins fann ég ekki á korti.

Þessi svissnesku kvæmi hafa annan svip en norrænu kvæmin. Nálarnar eru mun dekkri og yfirbragð greinanna annað. Eitt sinn meðan ég var fyrir sunnan fékk ég sent frá Hallormsstað jólatré af öðru þessara kvæma. Tréð var sett upp á skrifstofunni á Ránargötu 18. Dökkgræni nálarliturinn var áberandi borið saman við norsk/íslensku jólatrén. Það hélt nálunum miklu lengur en við áttum að venjast.

Við höfum nú mælt 11,5 m hátt tré af öðru þessara svissnesku kvæma, og er það ekkert einsdæmi.

Baden-kvæmið var hið 12. í rauðgrenitilrauninni miklu 1958 (sjá bls. 56). Yfirhæðin á því er 10,17 m á Hallormsstað og 9,82 á Stálpastöðum (sjá bls. 58).

Árið 1963 voru 25 plöntur af RG, kvæmi „Tatra“, gróðursettar í Hallormsstaðaskógi upp með svonefndum Jökullæk. Um leið voru gróðursettar þarna 9 aðrar trjátegundir, og er því þarna áhugavert trjásafrum með m.a. risalífviði, skrápgreni, marþöll og döglingsviði. En það er nú önnur saga. Í skýrslu skógarvarðar er ekki skýrt frá aldri þessara plantna merktum „Tatra“ eins og alltaf var annars gert. Engar upplýsingar er að finna um þetta RG-kvæmi í skýrslum gróðrarstöðvarinnar á Hallormsstað. Bendir það til þess, að plönturnar hafi kannski komið frá einhverri annarri gróðrarstöð. En ekki tjóar að brjóta heilann um þetta.

Þetta „Tatra“-kvæmi var gróðursett í eina röð sem auðvelt er að finna. Þar standa nú 11 tré (einhver grísuð burt) og eru tvö hæstu þeirra 9,75 m – 15,3 cm í brh. og 9,50 m – 16,5 cm í brh. Þau líta ágætlega út, bæða nálar- og barkarlitur.

Ég minnst þess þegar þessar plöntur voru minni, svo hægt væri að skoða þær nákvæmlega, voru árssprotarnir gildari en á norskum kvæmum. Þetta átti einnig við um Baden-kvæmið.

Landnám

Á Hallormsstað hafa aðeins fundist tvær sjálfsáðar rauðgreniplöntur. Ég veit ekki um aðra staði. Hér á undan var bent á skýringar á því, hvers vegna RG hefði ekki náð að nema hér land.

Mælingar á vexti

Fyrstu mælingar á landvísu á vexti RG (og annarra helstu trjátegunda í ræktun á Íslandi) voru unnar af Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins, undir stjórn Hauks Ragnarssonar skógfræðings og forstöðumanns stöðvarinnar, árin 1973–1977 (sjá Skógarmál 1977, bls. 224–247).

Niðurstaða er sýnd sem meðalhæðarvöxtur á ári í cm. Samkvæmt henni tekur það RG 23,2 ár að ná 1,3 m hæð. Í Norður-Noregi tekur það RG við

skógarmörk 23 ár skv. rannsóknnum, sem þar fóru fram um árabíl.

Í þessari úttekt Hauks voru RG og sitkagreni einu tegundirnar, sem áttu mælifleti í öllum landshlutum. Sitkagrenið óx alls staðar betur. Samkvæmt rannsókninni var meðalhæðarvöxtur RG 3,6–6,0 cm á ári hverju.

En athuga verður, að þessi landsúttekt fór fram, þegar nýlokið var kuldaskiði árinna 1963–1970, auk þess sem sumir teigarnir, sem mældir voru, höfðu ekki meira en rétt náð 1,3 m hæð.

Mælingar á stærsta úrtaki

Þær áttu sér stað á Hallormsstað 1992, er mældir voru rauðgreniteigar með þremur kvæmum, sem gróðursettir voru árin 1954, 1955 og 1956. Úrtak



26. mynd. Fyrsta þroskaða rauðgrenifræ á Íslandi kom úr könglunum á þessari mynd, sem er af einu trjána við Jökullæk, sem gróðursett voru 1908. – S. Bl. 09-10-69



27. mynd. RG, Trysil, gróðursett 1956, sem segir frá á þessari opnu. Hér er nýlokið grisjun. – S. Bl. 13-09-05

mældra trjáa var hvorki meira né minna en 25%, sem er langt umfram hið venjulega í skógarlöndum. Þar þykja 1–2% jafnvel stórt úrtak (sjá Skógræktarritið 1995, bls. 115–122).

Tafla 1 sýnir meðalársvöxt og árlegan vöxt í hinum 4 teigum skv. mælingunum.

Til samanburðar finnst mér rétt að sýna í töflu 2 dæmi um vöxt RG í Norður-Noregi. Tölurnar eru fengnar frá norsku skógrannsóknarstofnuninni.

Allir þessir staðir eru norðan við náttúrleg heimkynni RG í Noregi. RG-teigurinn í Skjerstad hefir vaxið hraðar en víðast er raunin í Noregi.

Tafla 1

Meðalársvöxtur (A) og árlegur viðarvöxtur (B) rauðgrenis í fjórum reitum á Hallormsstað

Reitur:	Rana 1955	Solör 1955	Trysil 1954	Trysil 1956
	A B	A B	A B	A B
Meðaltal	1,2 4,6	1,8 6,8	1,7 6,6	1,8 6,7
Neðri 95% vkm.	0,7 2,8	1,5 5,8	1,4 5,7	1,5 5,7
Efri 95% vkmörk	1,6 6,3	2,1 7,9	2,0 7,5	2,1 7,7

A = Meðalársvöxtur m³/ha

B = Árlegur vöxtur m³/ha

Tafla 2 Vöxtur rauðgrenis á nokkrum stöðum í Norður-Noregi

Sveitarfélag	Breiddar- gráða	Aldur frá fræi (ár)	Meðal- hæð (m)	Heildar- vöxtur (m ³)	Meðalárs- vöxtur (m ³)	Árlegur vöxtur(m ³)
Alstahaug, Hálogaland	65°50'	59	18,6	539	9,1	11,5
Skjerstad, Sálpti	67°08'	68	23,8	1,015	14,9	18,1
Andøy, Vesterålen	69°05'	55	12,5	344	6,3	11,1
Lyngseidet, Troms	69°30'	64	15,7	410	6,4	8,7
Talvik, Finnmark	70°00'	74	11,9	309	4,2	6,4

Samanburðartilraun með tólf RG-kvæmi

Árin 1958 og 1959 var lögð út samanburðartilraun á fjórum stöðum á landinu með tólf RG-kvæmum og til viðbótar í tilrauninni á tveimur stöðum þrjár tegundir grenis frá Alaska.

Þetta var fyrsta alvöru kvæmatilraunin, sem lögð var út hér á landi. Haukur Ragnarsson skipulagði hana og var þetta fyrsta rannsóknaverkefnið, sem honum var falið, nýráðnum tilraunastjóra Skógræktar ríkisins.

Svo vildi til, að 1953 hafði höfundi þessarar greinar borist frapakki frá Noregi. Í honum reyndist vera sýnishorn af tíu kvæmum af norsku rauðgreni, 200 g af hverju. Þau voru valin svo, að þau væru eins konar langskurður af útbreiðslusvæði rauðgrenisins í Noregi; frá Vestfold í suðri til Rana í norðri. Sendandinn var prófessor Alf Brantzeg á norsku skógtilraunastofnuninni á Ási. Greinarhöfundur og Brantzeg höfðu orðið góðir vinir og honum þótti skógræktarviðleitnin á Íslandi áhugaverð.

Vorið 1953 var fræsýnum þessum sáð í gróðrarstöðinni á Hallormsstað. Tókst sáningin mjög vel. Svo vildi til, að á sama tíma voru í gróðrarstöðinni tvö önnur rauðgrenikvæmi, annað norskt, en hitt þýskt frá Baden í SV-horni landsins, og voru þau tekin með í tilraunina. Einnig hvítgreni, sitkagreni og sitkabastarður frá Alaska, sem voru á sama aldri í gróðrarstöðinni.

Þannig voru sextán liðir í tilrauninni: 12 rauðgreni, 2 hvítgreni, 1 sitkagreni og 1 sitkabastarður.

Ákveðið var að gróðursetja tilraunina í fjórum landshlutum: Á Hallormsstað, Vöglum í Fnjóskadal, Stálpastöðum og Haukadal. Amerísku tegundirnar voru þó bara gróðursettar á Hallormsstað og Stálpastöðum.

Tilraunin var lögð út í þremur blokkum (endurtekningum). Hvert kvæmi var einu sinni í hverri blokk, 100 plöntur í hverjum reit, 1.600 plöntur í blokk. Alls voru því 4.800 plöntur í tilraununum á Hallormsstað og á Stálpastöðum, en 3.600 plöntur á Vöglum og í Haukadal. Lifun eftir gróðursetningu var mjög góð. Ég get fullyrt, að á Hallormsstað a.m.k. var hún 95-100%.

Hæðarvöxtur var mældur á öllum stöðum 1969 og 1970 og aftur 1980. Var hann áberandi lægstur á Vöglum. Alaskategundirnar æddu fram úr RG á milli 1970 og 1980.

Niðurstöður þessara mælinga voru birtar í skýrslu eftir Þórarin Benedikz og Tore Skróppa í ritröð Skog-

forsk í Noregi 1992. Er tilraunin þannig komin í alþjóðlegar skógræktarbókmenntir.

Ólafur Ólafsson mældi upp Hallormsstaðareitinn 1999 og notaði sem efni í aðalritgerði sína í skógræktarfræði við skógræktarháskólann í Ekenäs í Finnlandi, svo að tilraunin er kunn þar í landi.

Veturinn 2005-2006 voru reitirnir á Hallormsstað og á Stálpastöðum mældir og síðan grisjaðir. Unnu að því á Hallormsstað Þórarinn Benedikz og Lárus Heiðarsson, en í Skorradal Þórarinn Benedikz og Þórður Þórðarson.

Lárus Heiðarsson reiknaði út allar breytur á ha fyrir og eftir grisjun. Hér eru birt á bls. 58 samanburðarsúlurit á fimm breytum: Trjáfjöldi, yfirhæð, þvermáli, rúmtaki og meðalársvexti.

Súluritin yfir rúmtak og meðalársvöxt eru auðvitað að þau, sem mestu máli skipta í skógabúskap.

Grisjunin varð ólík á þessum tveimur stöðum: Á Hallormsstað voru tekin út 68,2% af trjánnum og stóðu eftir 1.300 á ha, en á Stálpastöðum voru tekin út 48,9% af trjánnum og eftir stóðu 1.610 tré.

Þegar súluritin eru borin saman, vekja eftirfarandi atriði einkum athygli:

1. Öll sýnin í tilrauninni vaxa miklu betur á Stálpastöðum en á Hallormsstað (meðal árl. vöxtur).
2. Hjá RG má greinilega sjá aukinn vöxt kvæmanna frá norðri til suðurs og vex þýska kvæmið frá Baden mest.
3. Alaskakvæmin þrjú frá Kenaishaganum æða fram úr rauðgreninu á Stálpastöðum. Sitkagrenið frá Seward vex mest með meðalársvöxt 7,5 m³. Bastarðurinn fylgir fast á eftir, hvítgrenið frá Granite Creek verulega lakara, en hvítgrenið frá Falk River lakast af öllum 16 kvæmunum. Yfirhæð sitkagrenisins 13,5 m og bastarðsins rúmir 13 m. Á sama tíma er yfirhæð RG-kvæmanna í Skorradal 8-10 m, en á Hallormsstað er hún ívið hærri, þótt undarlegt sé (þvermál greinilega meira í Skorradal. Það vegur þyngra í rúmálsvextinum en hæðin).
4. Á Hallormsstað er meðalársvöxtur ótrúlega slakur á öllum RG-kvæmunum, nema helst á Andebu í Vestfold. Á Hallormsstað vex sitkabastarður betur en bæði sitkagreni og hvítgreni.
5. Á heildina litið eru aðeins Alaskategundirnar þrjár ásættanlegar í timburskógrækt, þar sem meðalársvöxtur = 3 m³ telst lágmark þess, sem krefjast má í timburskógi, sem styrktur er af almannafé.²



28. mynd. Upprunastaðirnir í Alaska og Noregi og tilraunaflatirnir á Íslandi.
Teikning Ragnhildur Freysteinsdóttir



29. mynd. Úr einum tilraunaflatinum á Hallormsstað, 15 árum eftir gróðursetningu. Bragi Jónsson er á myndinni. Hann vann hjá Skógræktinni á Hallormsstað í hálfa öld. – S. Bl., apríl 1973



30. mynd. Í einum fletinum á Hallormsstað eftir grisjun 2006. – S. Bl. 30-01-06

² Prófessor Alf Langsæter, fremsti skóghagfræðingur Norðmanna og skógræktarstjóri í Noregi 1949-1967, taldi meðalársvöxt = 3 m³ þurfa til að forsvaranlegt væri að styrkja með ríkisfé.

6. Tilraunin leiðir í ljós, að RG getur ekki keppt við sitkagreni og sitkabastarð sem timburskóg-artré í Íslandi.
7. Einkar fróðlegt er að bera hæðartölurnar nú saman við hæðartölur frá árinu 1970. Þá var hæðarmunur enn mjög lítill milli allra sextán liða í tilrauninni. 1980 voru Alaskakvæmin komin langt fram úr RG. Sá munur hefir enn aukist í þessari síðustu úttekt.
8. Sýnt er nú að á 6. og 7. áratugnum höfum við sóst of mikið eftir norðlægustu kvæmum.

Á kortinu á bls. 57 eru sýndir staðirnir, sem kvæmin eru kennd við og númer kvæmanna.

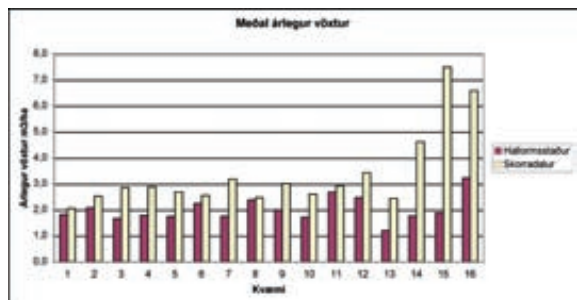
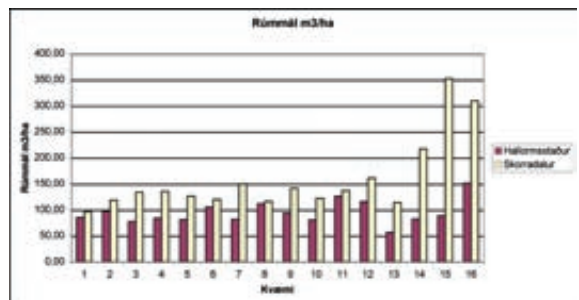
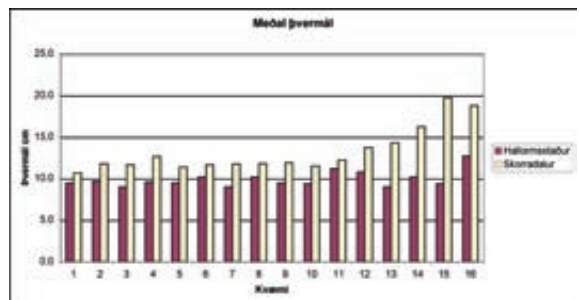
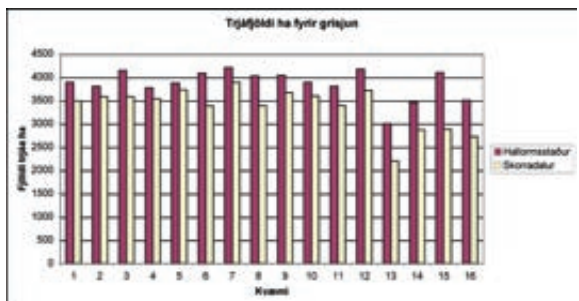
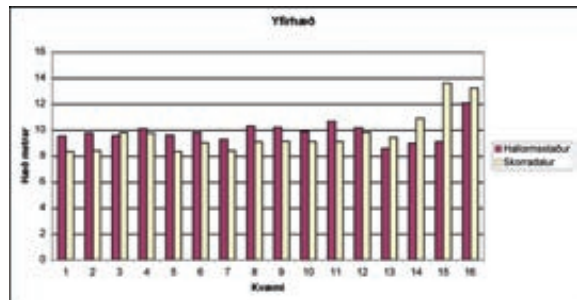
Hér skulu að lokum nefndir þessir staðir. Röðin á súluritunum er sú sama.

1. Rana
2. Drevja
3. Vefsen
4. Bindal
5. Ytre-Namdal
6. Höylandet
7. Sparbu
8. Elverum
9. Sør-Odal
10. Vang
11. Andebu, Suður-Noregur, Vestfold
12. Baden, Suður-Þýskaland, Schwarzwald
13. Falk River, Knik Arm, Alaska
14. Granite Creek
15. Seward
16. Lawing

Hálogaland (nr. 1-4)
 Norður-Þrændalög (nr. 5-7)
 Austur-Noregur (nr. 8-10)
 Kenai Peninsula, Alaska (nr. 14-16)

Landsúttekt á skógræktarskilyrðum 1997-2002

RG var ein af tíu trjátegundum í úttektinni. Í töflu 3 eru tekin sjö dæmi úr hverjum hinna fimm landshluta, sem úttektin nær yfir og þeim er raðað eftir



Tafla 3 Rauðgrenireitir með mesta yfirhæð í 5 landshlutum 1997–2002

Kóði	Staður	Grs. ár	Kvæmi	Aldur ár	Yh m	Fjöldi stk/ha	Bolrúmm. m³/ha	MÁV m³/ha/ári	Grisjun GS	GF	SG
VESTURLAND 1997–2001											
BJ	Stálpastaðir	1952	Rana	47	8,40	3.472	197,96	4,21	1	2	1993
CA	Jafnaskarð	1948	Rana	51	9,35	1.500	104,45	2,05	3	1	1997
BU	Reykholt	1947	?	52	8,20	922	69,99	1,35	0	0	
BS	Oddsstaðir	1965	?	34	6,50	3.409	61,55	1,81	0		
BJ	Stálpastaðir	1962	N-Helgel.	37	6,30	3.893	104,42	2,82	0		
CE	Danielslundur	1962	?	37	6,20	2.400	85,26	2,30	0		
BJ	Stálpastaðir	1969	Frosta	30	6,05	7.165	65,28	2,18	0		
NORÐURLAND 1997–2001											
KC	Laugaból	1953	?	47	10,80	3.100	305,01	6,49	1	1	>10 ár
I8	Garðsárreitur	1952	?	48	10,15	1.300	204,54	4,26		2	ca 5 ár
Á9	Úlfsstaðir	1953	?	47	9,80	1.400	169,15	3,60	0		
IJ	Vaglir, Þel.	1952	?	48	9,00	2.800	135,19	2,82	2	1	
IP	Kristnes	1953		47	8,50	2.300	158,59	3,33	0		
IS	Grund	1958	Hálogal.	43	9,65	1.400	147,33	3,43	3	1	1999
GZ	Reykjarhöll	1959	?	42	8,50	1.100	177,12	4,22	0		
AUSTURLAND 1997–2002											
MC	Hallormsstaður	1908	?	93	17,80	859	337,74	3,63			
MC	Hallormsstaður	1954	Trysil	46	12,05	2.800	214,11	4,65			
MC	Hallormsstaður	1948	Rana	52	9,34	1.500	111,53	2,14			
MY	Neskaupsstaður	1955	Rana	45	8,55	2.200	186,4	4,10		0	
OQ	Kvisker	1951	?	50	8,10	3.013	127,71	2,55	0		
ON	Staðarfjall	1956	?	45	7,90	2.900	87,15	1,94			
MC	Hallormsstaður	1958	Drevja	42	9,48	3.800	110,99	2,64			
SUÐURLAND 1997–2002											
RP	Vatnsleysa	1950	?	51	11,85	2.600	164,94	3,23	2	1	2000
O3	Kirkjub.klaustur	1955	?	46	11,00	1.531	154,21	3,35	1	1	>10 ár
RM	Haukadalur	1949	Rana	52	11,85	1.900	149,17	2,87	2	1	1986
OZ	Þjórárdalur	1949	Rana	52	10,65	2.000	151,45	2,91	2	1	>10 ár
OJ	Skarfaness	1952	Rana	48	10,00	3.700	137,13	2,86	1	1	1975
QÞ	Stóri-Núpur	1952	?	49	9,30	1.100	139,22	2,84	2	1	>10 ár
RM	Haukadalur	1958	Bindal	43	9,25	2.500	110,76	2,58	2	1	ca 3 ár
VESTFIRÐIR 1997–2001											
ÞE	Barmahlíð	1960	?	42	5,10	1.200	31,24	0,75	0	0	0
ÞO	Mórudalur	1960	?	42	5,07	5.400	113,17	2,73	0		
ÞZ	Amarstapi	1957	?	44	4,10	2.000	44,02	0,99	0		
Þ6	Haukadalur	1960	?	41	4,35	3.600	23,63	0,58	0		
ES	Tunguskógur	1960	?	41	4,80	3.000	40,94	1,00	1	1	
ÞÆ	Bíldudalur	1960	?	41	3,30	3.333	17,99	0,44	0		
DK	Smiðjukleif	1959	?	42	3,05	4.800	3,24	0,08	0		

Tafla 4 Nokkur af hæstu RG-trjám á Íslandi

Staður	Kvæmi	Grs. ár	Hæð m	Þvermál cm	Mælt ár
Hallormsstaður, Efri-Mörk	Óþekkt	1910?	19,50	28,00	2006
Hallormsstaður, við Jökullæk	Óþekkt	1908	18,50	38,50	2006
Haukadalur	Rana	1949	16,80	19,50	2006
Hallormsstaður, við Hússtj.skólann	Óþekkt	1940?	16,70	29,50	2006
Akureyri, Minjasafngarður	Óþekkt	1910?	15,10	33,00	2006
Akureyri, Gróðrarstöð	Óþekkt	1910?	14,30	29,00	2006
Hallormsstaður, í lerkireit	Solör	1957	14,20	26,00	2006
Hallormsstaður, við Kliftjörn	Drevja	1958	14,10	18,50	2006
Stálpastaðir	N-Helgeland	1953	14,00	–	2006

yfirhæð í hverjum mælireit. Yfirhæðin (=meðalhæð 100 gildustu trjáa á einum hektara) er eina samannburðarhæfa breytan. Ef tölurnar í þessari töflu eru bornar saman við töfluna yfir sitkagreni (sjá Skógræktarritið 2004, 1. tbl., bls. 22), leynir sér ekki munurinn! Sitkagrenið vex langtum meira.

Vöxtur RG við bestu skilyrði

Þrátt fyrir hina almennu niðurstöðu um vöxt RG hér á undan, eru sem betur fer undantekningar. Þær sjáum við sums staðar á allra besta gróskuflokki. Á Hallormsstað eru til þó nokkur dæmi um frábæran vöxt RG og þríf eftir því. Við höfum séð, að RG hefir tekið vel við sér síðustu tíu árin, þar sem það vex við bestu skilyrði. Lengd árssprota er þar algeng 40-50 cm og jafnvel hafa þeir mælst 65-70 cm á 30-40 ára gömlum trjám. Litur RG er alls staðar miklu betri en var víða fyrir 10-20 árum. Í töflu 4 eru sýnd dæmi um hæstu RG tré á nokkrum stöðum á landinu.

Sjúkdómar og meindýr

Nýlega hefir orðið vart sveppsjúkdóma á RG hérlandis. Áður voru dæmi um einn og einn dauðan topp af völdum barrviðarátu, *Phacidium coniferarum*.

Greniryðsveppur (*Chrysomyxa abietis*) er nýjasti skaðvaldurinn á RG. Fannst fyrst 1999 og „er enn sem komið er bundinn við sunnan- og vestanvert landið“, skrifar Guðmundur Halldórsson í „Barrtré á Íslandi“ (bls. 85). Hann lýkur umsögn sinni svona: „Erlendis líkt og hér, veldur greniryð ekki verulegu tjóni á trjám nema í jólatrjáarárækt. Hér hafa verið mikil áraskipti í þessum sjúkdómi og einnig virðist vera töluverður munur á smitnæmi mismunandi

rauðgrenikvæma og einnig mikill munur milli einstaklinga.“

Hreinn Óskarsson skógarvörður á Suðurlandi segir mér, að greniryðsveppurinn hafi grasserað mikið í rauðgreni í Þjórsárdal. En kvæmið frá Baden í Þýskalandi hafi alveg sloppið.

Sitkalús virðist ekki hrjá RG nema í algjörum undantekningartilvikum, og er það einn af kostum þess umfram amerísku grenitegundirnar. Lúsin er náttúrulegur óvinur RG í heimkynnum þess. Þar hefur tegundin þróað viðnám gegn áreiti hennar.

Köngulingur (*Oligonychus ununguis* Jakobi) er aðalskaðvaldurinn á RG hérlandis (sjá „Heilbrigði trjágróðurs“, bls. 57-59). Hann virðist að vísu ekki draga verulega úr vexti trjáanna, en gerir þau ónothæf sem jólatré, og veldur þannig miklu fjárhagstjóni. En nú er sýnt, að þetta er „barnasjúkdómur“. Trén hrista þetta kvikindi af sér með aldrinum. Þannig er hann nú að heita má horfinn í teignum frá 1948 á Hallormsstað, þar sem hans varð fyrst vart. Tilraunir benda til þess, að eyða megi eggjum köngulings með eitrefnunum Pentac og Keltane (Brynjólfur Sigurjónsson, 1998).

Blandað við aðrar tegundir

Pegar er fengin reynsla fyrir því, að RG fellur einstaklega vel að vaxa með lerkí.

Elsta dæmi um þetta er í teig af síberíulerki, sem gróðursett var á Hallormsstað 1955. Einu eða tveimur árum síðar var RG gróðursett í stað lerkíplantna, sem höfðu dáíð. Þarna er mjög góður 1. gróskuflokkur með talsverðu af umfeðmingsgrasi. Er skemmst frá því að segja, að RG hefir nú farið fram úr lerkínu í hæð, og allt útlit þess er eins og best getur orðið,



31. mynd. Fjórtán ára gömul jólatré af rauðgreni borin úr skógi á Hallormsstað. Páll Reynisson kvikmyndatökumaður myndar, en Sigrún Stefánsdóttir fréttamaður fylgist með. – S. Bl. 08-12-87

sem m.a. sést á berkinum. Nokkur samskonar dæmi er að finna á Hallormsstað, og er það sama sagan: RG þrífst þar betur en eitt sér í teig.

Nytjar og hlutverk

RG á sér ekki mikla framtíð í nytjaskógi til viðarframleiðslu, nema það sé ræktað á völdum stöðum. Viðurinn er kvistaminni en á sitkagreni og áhringir mjórri. Rúmtaksvöxtur er vissulega minni. En viðurinn er sennilega betri en í öðrum grenitegundum sem hér eru ræktaðar.

Enn um sinn mun RG gegna hlutverki í framleiðslu jólatrjáa, sem hefir verið aðalhlutverkið hingað til. En það heldur nálum síður en blágreni.

Nýlega hefir verið hægt að selja talvert af greni í fiskhjallaspírur, vegna þess að ekki má flytja til landsins við með berki, vegna hættu á skordýrum, sem lifa í honum. Engin trjátegund er betri í þetta en RG, sem vaxið hefir upp hæfilega þétt. Þá eru bolirnir hæfilega grannir.

RG ætti að skipa talsverðan sess í útivistarskógi, þar sem skilyrði eru fyrir það vegna fagurs greina-

burðar og krónulags, en kannski fyrst og fremst vegna hins gulgræna barrlitar, sem eykur lítafjölbreytni miðað við amerísku grenitegundirnar, sem allar eru með blágrænum litartóni. Helst blandað við lerkí.

Sem garðtré myndi hraust og velvaxið RG sóma sér ákaflega vel. Hingað til hefir það ekki verið ræktað til þeirra nota, nema í örfáum tilfellum, og má segja, að það sé í rauninni slys. Það myndi sóma sér í görðum enn betur en sitkagreni, sem lengi vel var eina grenitréð, sem ræktað var þar.

Og ekki má gleyma því, að sitkalúsinn vinnur ekki á RG, en áreiti hennar er einmitt sérlega hvítleiður ókostur á amerísku grenitegundunum í görðum og á útivistarsvæðum. Þetta er mikilsvert atriði, sem ætti að hvetja til gróðursetningar RG á þessum stöðum.

Ég þakka Presti Eysteinnssyni og Þór Þorfinnssyni ábendingar og leiðréttingar og Lárusi Heiðarssyni fyrir hæðarmælingar.



32. mynd. Fiskhjallaspírur af rauðgreni raðaðar upp á Hallormsstað. S. Bl. 24-02-03

Helstu heimildir

Arnór Snorrason og Þór Þorfinnsson, 1995. Mælingar á rauðgreni í Hallormsstaðaskógi 1992. Skógræktarritið, bls. 115-122.

Baldur Þorsteinsson 1994. Fræskrá 1935-1992. I. Barrtré. Skógrækt ríkisins.

Brynjólfur Sigurjónsson, 1998. Köngulingur (*Oligonychus ununguis* Jakobi). Lífsferill og varnir. Líffræðistofnun Háskóla Íslands. Reykjavík.

Christian E. Flensburg. Islands Skovsag II-VII. København 1902-1907.

Guðmundur Halldórsson og Halldór Sverrisson 1997. Heilbrigði trjágróðurs. Bls. 53-59. Iðunn, Reykjavík.

Haukur Ragnarsson, 1977. Um skógræktarskilyrði á Íslandi. Bls. 221-247. Skógarmál, Reykjavík.

Kjell Danielsen, 1996. Nýtt landnám. Skógræktarritið, bls. 145-147.

Landsúttekt á skógræktarskilyrðum 1997-2002. Rit Mógilsár nr. 5, 6, 7, 13, 14.

Ola Börset: Skogskjötsel 1. Skogökologi. Bls. 308-322. Landbruksforlaget. Oslo 1985.

Ólafur Erling Ólafsson, 2000. Granens framtíð på Island! Udredning av et proveniensforsøk av gran (*Picea abies*), vitgran (*Picea glauca*), sitkagran (*Picea sitchensis*) och

hybridgran (*Picea x lutzii*) placerade på skilda landsdelar på Island. Yrkeshögskolan Sydväst. Ekenäs.

Sigurður Blöndal 1981. Kvæmi innan trjátegunda. Ársrit Skógræktarfélags Íslands, bls. 17-22.

Sigurður Blöndal, 1993-1998. Skógfræði 2. Helstu trjátegundir í Skógrækt á Íslandi. Tilraunakennsluhefti bls. 57-69. Menntaskólinn á Egilsstöðum (fjölrit).

Sigurður Blöndal, 1998. Rauðgrenitrén í Minjasafnsgarðinum á Akureyri. Skógræktarritið, bls. 86-87.

Sigurður Blöndal, 1999. Rauðgrenitrén við Jökullæk. Skógræktarritið, bls. 108.

Sigurður Sigurðsson 2009. Tilraunir með trjárækt á Norðurlandi. Ársrit Ræktunarfélags Norðurlands, bls. 71.

Skógarvörðurinn á Austurlandi. Starfskýrslur 1955-1996.

Þórarinn Benediktsson o.fl. 2006. Barrtré á Íslandi. Sumarhúsið og garðurinn, bls. 85.

Þórarinn Benediktsson, Tore Skröppa. A province trial with Norway spruce (*Picea abies* L.) Korst. på Island. Metdelser fra Skogforsk 44.9. Ås 1992.

Munnlegar heimildir

Brynjar Skúlason, Hreinn Óskarsson, Lars Erik Holmberg, Lars Kardell, Lárus Heiðarsson, Þórður Þórðarson.



Heiðursáskrifendur Skógræktarritsins

GRINDAVÍK

Stakkavík ehf

ÍSAFJÖRÐUR

Ísafjarðarbær

GARÐUR

Sveitarfélagið Garður

PATREKSFJÖRÐUR

Oddi hf, fiskverkun

MOSFELLSBÆR

Glertækni ehf

Mottó ehf

Skógræktarfélag Mosfellsbæjar

HVAMMSTANGI

Stýrihópur um forvarnir

Húnaþingi vestra

BORGARNES

Borgarbyggð

Kaupfélag Borgfirðinga

Skorradalshreppur

Skógræktarfélag Borgfirðinga

SKAGASTRÖND

Höfðahreppur

SAUÐÁRKRÓKUR

Háskóli á Hólum í Hjaltadal

Kaupfélag Skagfirðinga

HELLISSANDUR

Skógræktar- og landverndarfélag

undir Jökli

Snæfellsbær, Snæfellsási

SIGLUFJÖRÐUR

Egilssíld ehf

Skógræktarfélag Siglufjarðar

BÚÐARDALUR

MS Búðardal

AKUREYRI

Eyjafjarðarsveit

Girðir ehf

REYKHÓLAR

Glæðir, áburður

Rússlandsferð

Skógræktarfélag Íslands stóð fyrir kynnisferð skógræktaráhugafólks til Rússlands, dagana 28. ágúst til 6. september 2006. Þátttakendur í ferðinni voru tæplega 90. Ferðin var undirbúin í samstarfi við Pétur Óla Pétursson, sem búsettur hefur verið í nokkur ár í St. Pétursborg og rekur fyrirtæki þar, en hann hefur einnig verið fararstjóri fyrir marga íslenska ferðahópa. Einnig fannst góður liðsmaður í Arkhangelsk; Páll Sigurðsson sem er þar í skógfræðinámi og var hann félaginu innan handar á þeim slóðum. Fararstjórar frá Skógræktarfélagi Íslands voru Einar Gunnarsson og Jón Geir Pétursson. Ferðin gekk í alla staði vel. Gert var út frá tveimur afar mismunandi stöðum, Arkhangelsk og nágrenni og svo St. Pétursborg. Ferðin hófst þann 28. ágúst með flugi til Helsinki í Finnlandi en þaðan var ekið yfir landamærin til Rússlands og fyrstu nóttinni eytt í bænum Vyborg, þar sem brunalykt frá nálægum skógareldum tók á móti hópnum. Byrjað var á því að skoða lerkilundinn í Raivola en eftir heimsókn í hann var flogið til Arkhangelsk, þar sem hópurinn dvaldi næstu fjóra daga. Í Arkhangelsk var margt að sjá og heimsótti hópurinn m.a. sögunarmyllu, trjásafn háskólans í Arkhangelsk og byggðasafn. Einnig var ekið um sveitir Rússlands í einn dag og þorpið Pinega heimsótt. Frá Arkhangelsk var flogið til St. Pétursborgar, þann 2. september og var gert út þaðan það sem eftir lifði ferðar en flogið var með beinu flugi heim þann 6. september. Í þessari grein verður fjallað almennt um skóga og skógariðnað í Rússlandi og meginviðkomustaðina tvo. Meiri áhersla er lögð á Arkhangelsk og nágrenni, enda St. Pétursborg meira í alfaraleið og auðveldara fyrir fólk að nálgast upplýsingar um hana.

ARKHANGELSK

Borgin Arkhangelsk stendur við bakka fljótsins Dvínu, þar sem það fellur út í Hvítahafið. Borgin var formlega stofnuð árið 1584 að skipan Ívans grimma og fékk nafn sitt af munkaklaustri sem verið hafði á staðnum frá því á 12. öld. Borgin er núna miðstöð



Skógar eru miklir umhverfis Arkhangelskborg, trén mörg með beinum og hávöxnum bolum.

stjórnsýslu, vísinda, samgangna og framleiðslu fyrir norðvestur Rússland. Hún telst þó ekki stór á rússneskan mælikvarða (er t.d. í 875. sæti yfir fjölmennustu borgir Rússlands) en íbúar hennar eru um 365 þúsundir og fer þeim heldur fækkandi. Undirstaða efnahags borgarinnar er skógariðnaður, efnaiðnaður, fiskveiðar og vélaframleiðsla og er skógariðnaðurinn (timbur, beðmi (sellulósi), pappír) þar langmikilvægastur. Skógariðnaðurinn er líka greinilegur í borginni. Mikilvægi skóganna fyrir svæðið sést líka greinilega í hefðbundnum byggingum eins og sjá mátti í heimsókn í Malye Karely, sem er byggðasafn á svæðinu (nokkurs konar Árbæjarsafn), þar sem öll

Texti Einar Gunnarsson og Ragnhildur Freysteinsdóttir

mannvirki eru úr tré; hús, kirkjur, varðturnar, vindmyllur og brunnhús. Úthverfi borgarinnar einkennast líka að mestu af lágreistum timburhúsum, í misjöfnu ástandi og sums staðar aðeins hallandi, enda Arkhangelsk reist við óshólma og því lítið um fast undirlag. Miðbærinn og stærri byggingar eru hins vegar úr varanlegra efni. Nýrri hús eru gjarnan stórar steinsteypublokkir, í bland við 18.–19. aldar glæsihýsi úr steini. Arkhangelsk hefur því að vissu leyti dálítið tvískiptan persónuleika – annars vegar eru hógvær timburhús en hins vegar stein- og steypuháhyi.

Skógariðnaður í Arkhangelsk

Fljótið Dvína, með sínum ótal hliðarám – að fljótinu Pinega meðtöldu, hefur frá fyrstu tíð gegnt mikilvægu hlutverki sem flutnings- og samgönguæð. Vestar í héraðinu rennur Onega út í samnefndan flóa og austar er fljótið Mezen en bæði eru þau talsvert minni en Dvína. Meðfram fljótunum eru víðfedmir og verðmætir skógar. Margar tegundir, svo sem skógarfura, rauðgreni, rússalerki, hengibirki og blæösp, ná þar

miklum þroska og verða allt að 40–45 m á hæð, rússalerkið þó sýnu hæst. Viðargæði eru eins og best verður á kosið frá náttúrunnar hendi. Trjáíðnaðurinn, sem byggst hefur upp við óshólma Dvínu þar sem hún bugðast til móts við Hvítahafið, er einn undirstöðuatvinnuvega Arkhangelsk. Þótt enn séu um 20 km til strandar Hvítahafsins, sigla stór skip upp Dvínu og lengi var þar aðalhöfn Rússlands. Við lok nítjándu aldar opnaðist landleiðin til Moskvu með lagningu járnbrautar. Eins og svo víða á sléttum Rússlands er jarðvegur víða botnlaus og gerir það vega- og mannvirkjagerð erfiða í framkvæmd. Því hafa fljótin gegnt hlutverki sínu sem samgönguæðar í ríkari mæli og lengur en á Vesturlöndum, þótt eflaust komi þar fleira til af samfélagslegum toga. Sögunarmyllur komu með iðnvæðingunni í byrjun 19. aldar. Þá byggðist hráefnisöflun á „valhöggi“ (selective cutting), þar sem vænstu trén urðu exinni að bráð. Skógarhöggið þróaðist hægt á Arkhangelsk-svæðinu (gjörfelling (clearcut) hafði átt sér stað á 1% svæðis 1914) en margfaldaðist frá 1929, þegar



Svipmót Arkhangelsk er fjölbreytilegt; nútímalegar blokkir (til vinstri), hefðbundin timburhús (fyrir miðju) og eldri glæsihýsi (til hægri). Mynd: Ragnhildur Freysteinsdóttir (RF)



Trjábolir bíða þess á Dvínu að verða teknir til vinnslu í sögunarmyllu. Mynd: Jón Geir Pétursson (JGP)

gjörfelling varð viðtekin venja. Til samanburðar var skógarhögg 1956 um 5,5 sinnum meira en 1914.

Tæknivæðing, eða öllu heldur útbreiðsla hennar, hefur verið mun hægari en í markaðskerfi Vesturlanda. Í og við Arkhangelsk er fjöldinn allur af sögunarmyllum og nokkrar trjákvöðu- og pappírverksmiðjur. Við, ferðalangarnir frá Íslandi, fengum að skoða sögunarverksmiðju sem staðsett var á hólma úti í Dvínu. Siglt var á pramma út í hólmann en þar blasti gúlagið við. Fljótlega eftir byltingu var iðnvæðing sett ofarlega á dagskrá – samanber slagorðið: „Kommúnismi er vald ráðanna og rafvæðing landsins“¹. Vald ráðanna smalaði saman óþekktum þegnum hvort sem það voru glæpamenn eða and-



Öryggismál starfsmanna eru frekar bágborin miðað við vestrænar venjur. T.d. eru starfsmenn ekki með hjálma, hlífðargleraugu eða heyrnarhlífur. Mynd: RF

stæðingar byltingarinnar. Þannig var iðnvæðingin keyrð áfram á ódýru vinnuafli samfara rafvæðingu, námugreftri (þ.á.m. skógarhöggi) og olíuvinnslu. Trjábolirnir flutu niður Dvínu sem aldrei fyrr, enda þurfti mikið timbur til uppbyggingarinnar, auk þess sem útflutningur skapaði gjaldeyrstekjur. Bærinn Arkhangelsk varð að borg, sögunarverksmiðjum fjölgaði og fengu sitt númer. Börnin gengu í skóla númer 34 og þegar skólagöngu lauk unnu þau jafnvel í sögunarverksmiðju með sama eða áþekku númeri. Ráð valdsins var skipulagt skipulag.

Verksmiðjan sem við skoðuðum hafði þjónað sovéska alþýðulýðveldinu vel og lengi en rekstur þar lagst af fyrir nokkrum árum. Nýlega keyptu athafnamenn frá Hollandi og Rússlandi verksmiðjuna og hófu þar rekstur. Þeir kaupa timbur á markaði. Bjóðendur eru iðnrekendur á svæðinu en einnig er talsvert af bolviði flutt sjóleiðis eða með lest til fjarlægari staða. Móttaka timburs og sögun var með sama sniði og áður, ansi fornfáleg og vinnuaðstaða- og öryggismál með þeim hætti að kalla mátti glópalán að allir kæmust heilir í gegnum þessa skoðunarferð. Einnig vakti það athygli hvað meðferð og flokkun timburbolanna, sem inn í sögunarverksmiðjuna rötudu, var ólík þróaðri gæðastýringu frá skógi til neytenda sem við þekkjum frá Norðurlöndunum. Er það synd, því eins og áður er vikið að, vekja skógar þeir sem við sáum í ferðinni aðdáun og víst er að margir skógareigendur í nágrannalöndunum vildu glaðir skipta.

Eftir hættuför milli óvarinna saga og færibanda með fljúgandi bordum og plönkum, var komið á stað þar sem hálfsjálfvirk flokkun og búntun fór fram og því næst í nýja þurrkunardeild og lager. Þar fóru vestrænir skógarmenn loks að kannast við sig. Eigendurnir sem tóku á móti hópnum sögðu okkur að reksturinn gengi vel. Timbrið er selt til Hollands og ný verksmiðja í bígerð. Á hinum fljótsbakkanum var ný sögunarverksmiðja risin. Því virðist sem mikil uppbygging og endurnýjun eigi sér stað í skógariðnaði og ekki að undra, því skógarauðlindir á svæðinu eru miklar og nýir möguleikar opnast með uppbyggingu á innviðum samfélagsins. Hér er ekki ástæða til þess að tíunda tölur um viðarmagn í skógum Arkhangelskhéraðs, enda ber heimildum ekki saman, Líklegt er að afkastageta skóganna í Arkhangelsks sé af ámóta stærðargráðu og finnsku og sænsku skóganna.

PINEGA

Bærinn Pinega er á norðurbökkum Pinega-fljótsins, töluvert ofan ármóta þess og Norður-Dvínu. Á leið okkar upp með fljótunum gat að líta fjölbreytta og glæsilega skóga en eins og gefur að skilja vöktu stöku lerkitré, sem teygðu sig upp fyrir krónuþakið, athygli Íslendinga. Skógareldar hafa talsverð áhrif á skógarvistkerfið og síðustu 1000 ár hafa verið mörg þurrkaár og skógareldar geisað.

Malarvegur liggur til Pinega mest alla leiðina frá Arkhangelsk. Vegurinn er frekar seinfarinn og veðst mjög upp í rigningum og þegar klaki er að fara úr jörðu. Talsverð umferð var af Úraltrukkum á leið-



Áðalgatan í Pinega-þorpi. Mynd: JGP

Skógarlandið Rússland

Rússland er mesta skógarland jarðar og er nánast sama hvernig á það er litið. Þeir yfirburðir eru þó ekki sjáanlegir á heimsmarkaði timburafurða. Rússar hafa einnig varðveitt skóginn flestum þjóðum betur og telst þriðjungur skóga Rússlands frumskógur, auk þess sem um 2/3 skógarins telst hálfupprunalegur (modified natural). Skógar Rússlands eru nánast alfarið í ríkiseign en borgarskógar og einstaka verndarskógar heyra undir viðkomandi borgaryfirvöld.

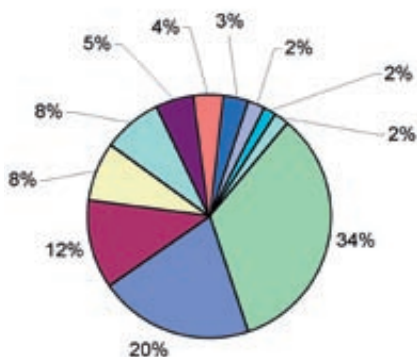
Skógar Rússlands og lífríki þeirra eru því gersemar á heimsvísu. 10% af flatarmáli skóga Rússlands eru í NV-Rússlandi og innan við 3% í Arkhangelskhéraði (um 23 milljónir ha) sem er ríflega tvöfalt flatarmál Íslands.

Ríkjandi trjátegundir skóga sem herya undir Auðlindaráðuneyti Rússlands

Svæði	Heild af bolviði í skógi	Fura Pinus ssp.	Greni Abies ssp.	Lerki Larix ssp.	Birki Betula ssp.	Ösp Populus ssp.
Rússland allt	76.060	15.006	10.009	23.108	9.883	3.086
NV-Rússland	8.831	2.537	4.138	33	1.594	407
Arkhangelskhérað	2.227	556	1.382	9	246	34

Mælieining: Milljónir rúmmetra af bolviði
Heimild: Lesnoy fond Rossii (2003) Í: Karvinen o.fl. (2006)

Níu helstu skógarlönd heims ráða yfir um 2/3 af skógum jarðar og er Rússland skógríkasta land heims, á mælikvarða flatarmáls skóga, með um 8,1 milljónir km². Skógur, í þessu samhengi, miðast við skilgreiningu Matvæla- og landbúnaðarstofnunar Sameinuðu þjóðanna (FAO): Land stærra en 0,5 ha að flatarmáli, vaxið trjáum hærri en 5 m og með blaðþekju yfir 10% eða land með trjáum sem vaxið geta upp í þessi viðmið. Landbúnaðarland vaxið skógi og borgarskógar falla utan þessarar skilgreiningar sem og kjarrskógar.



Tíu lönd með mesta skógarþekju í milljónum hektara og hlutfall þeirra af heildarskógarþekju jarðar

Rússland: 809, 20%
 Brasilía: 478, 12%
 Kanada: 310, 8%
 Bandaríkin: 303, 8%
 Kína: 197, 5%
 Ástralía: 164, 4%
 Kongó: 134, 3%
 Indónesía: 88, 2%
 Perú: 69, 2%
 Indland: 68, 2%
 Önnur lönd: 1.333, 34%

inni, útbúnum til timburflutninga, en lítil umferð önnur. Rúturnar, sem voru til ráðstöfunar í Arkhangelsk, voru ekki af nýjustu gerð en komust þó á leiðarenda (með einni „punkteringu“ þó). Bæirnir upp með fljótinu gerðust miðaldalegri eftir því sem ofar dró og ákaflega fallegir með sínum gömlu bjálkahúsum með þakskífum úr blæösp sem slær á silfrudum gljáa. Vélar og bílar voru ekki á hverju strái og undantekningalítið frá seinna stríði. Vatn er sótt í brunna og útikamrar gegna sínu hlutverki.

Við fórum til Pinega til þess að komast á upprunaslóðir þekktra rússalerkiteiga á Íslandi en talið er að hluti efniviðar Raivolalerkisins hafi verið sóttur á þessar slóðir. Einnig kom stór sending af lerkifræi, sem safnað var við Pinega, afrakstur ferðar Sigurðar Blöndals og Arnórs Snorrasonar til Rússlands². Umsjón með þeirri söfnun hafði frú Ljúbov Petrovna Tsjerkas sem tók á móti okkur í Koldorskyskógi utan við Pinega. Þar getur að líta vöxtulegan skóg.

Uppi á jökulhrygg er skógarfuran ráðandi, hávaxin og spengileg, með stöku lerkitrjám en í sandjörðinni njóta greni, hengibjörk og blæösp sín vel. Elstu lerkiteigarnir eru um 200–300 ára gamlir og hæstu trén slaga í 40 m hæð og eru með með um 1,5 metra þvermál í brjósthæð. Þarna mátti einnig sjá um 10 ára gamla lerkiplantekru, af sama uppruna og sáð



Skógurinn í kringum Pinega býður upp á ýmislegt annað en bara tré og margir nýttu sér tækifæri til þess að komast í berjamó. Mynd: RF

var á Íslandi 1991 og getið var um hér að framan. Ljúbov taldi að góð fræðar væru á 5–6 ára fresti. Nú er bannað að höggva lerkir en þó má höggva helm-ing lerkitrjána þar sem þau eru í bland við aðrar tegundir. Það var mikil og góð upplifun fyrir okkur að fá að hitta Ljúbov og geta sagt henni frá afdrifum fræsins, sem hún safnaði fyrir tilstuðlan þeirra Sigurðar og Arnórs, enda vaxa nú upp vænir lerkiteigar af því á Héraði. Einnig var það áhugavert að komast á upprunaslóðir fræsins og sjá þessa vöxtulegu skóga. Að ferðast eins og í tímavél aftur í miðaldir, með því að aka nokkur hundruð kílómetra inn í djúpa skóga Arkhangelsk, er svo auðvitað öllum ógleymanlegt sem það reyna.

ST. PÉTURSBORG OG NÁGRENNI

St. Pétursborg stendur við bakka fljótsins Nevu, skammt frá árosunum við Finnsla flóa og er ein fjölmennasta borg Evrópu, með um 4,7 milljónir íbúa. Borgin var stofnuð af Péttri mikla árið 1703 til þess að Rússland ætti höfn við Eystrasaltið og var borginni ætlað að vera „gluggi“ til Vestur-Evrópu. Borgin var höfuðborg Rússlands frá 1710 til 1917. Í dag er St. Pétursborg almennt talin ein mesta menningarborg Evrópu, auk þess að vera mikilvæg hafnaborg við Eystrasaltið. Efnahagur borgarinnar byggir á ýmsum iðnaði (einkum mál- og vélaiðnaði, efnaiðnaði, prentverki og bjórframleiðslu) og þjónustu og borgin er mikilvæg miðstöð samgangna og stjórnsýslu. Þá skipar ferðaþjónusta þar talsverðan sess, enda er margt skoðunarvert í St. Pétursborg og nágrenni og augljós eru ummerki tveggja



Ljúbov, sem safnaði fræi sem fór til Íslands, ásamt skógarverði frá Pinega. Mynd: EG

Gróðrarstöðin Shapki

Gróðrarstöðin Shapki er skammt utan við Pétursborg. Hún er í eigu ríkisvaldsins, sem er stærsti kaupandi plantnanna, en árlega afhendir stöðin um 5 milljónir plantna, aðallega rauðgreni og skógarfuru. Stöðin er með liðlega 50 ha land, þar sem stunduð er berrótarframleiðsla. Framleiðslan gengur þannig fyrir sig að sand- og leirkennd jörðin er unnin og sáð með raðsáningavél í beð (um 70 kg af fræi á ha). Plönturnar vaxa í sáðbeði í þrjú ár og eru því afhentar sem 3/0 plöntur. Við þetta sparast dreifsetningin sem venja er í berrótarframleiðslu á Norðurlöndum (þar með talið á Íslandi). Skorið er undir með rôtarskera fyrir upptöku en sá háttur er hafður á að gróðursetningamenn koma og taka plönturnar upp, bunta og ganga frá rötum í mosa. Vökvað er með traktors-úðara en vatnið er tekið í stöðuvatni á staðnum sem er vinsæll baðstaður á sumrin. Reynt er að vélvæða framleiðsluna eins og kostur er og fastir starfsmenn í stöðinni eru því aðeins þrír. Skjólbeltanet eru með ákveðnu bili á milli reita, aðallega mynduð af úlfaberjarunnum og greni. Þegar búið er að taka plönturnar upp er sáð höfrum sem síðan eru plægðir niður með húsdýraáburði og fullunnið og gert klárt fyrir sáningu trjáfræs vorið eftir.

Nýlega hefur stöðin hafið inniræktun í gróðurhúsum með finnsku fjölpottakerfi, með sáninga- og torf-fyllingalínu, sem mun væntanlega leysa berrótarframleiðsluna af hólmi, líkt og gerðist á Norðurlöndum á 8. og 9. áratug síðustu aldar. Við það losnar um mikinn hluta þess lands sem stöðin notar í dag. Þrjár aðrar gróðrarstöðvar eru í grennd við Pétursborg með svipaða framleiðslugetu sem gerir samanlagt um 20 milljónir plantna.



Sáðbeð í gróðrarstöðinni. Mynd: JGP

alda veru rússnesku keisaranna og hirðarinnar. Of langt mál er að telja upp allt áhugavert í borginni en meðal staða sem heimsóttir voru í ferðinni eru Vetrarhöllin og Hermitagesafnið, St. Ísakskirkjan (ein stærsta hvolfpaksbygging í heimi), Blóðkirkjan, Peterhof-gosbrunnagarðurinn, Virki heilags Péturs og Páls og grasagarður borgarinnar. Þess má líka geta að miðbærinn (ásamt öðrum menjum í nágrenninu sem tengjast keisarátímanum og þá sérstaklega Pétri mikla) er á Heimsminjaskrá Sameinuðu þjóðanna.

LOKAORÐ

Skógar og skógariðnaður Rússlands, eru að flestu leyti frábrugðnir því sem við eigum að venjast hér á landi. Rússland er eitt mesta skógarland í heimi og um fimmtungur flatarmáls skóga í heiminum er

innan landamæra Rússlands. Skógarnýting á sér því langa sögu eins og sjá má í hefðbundnum timburhúsum Arkhangelsk og hefðbundnum sveppa- og berjaréttum, þar sem hráefnið er sórt í skógana. Hráefni til skógarnytja skortir ekki, hvorki hvað varðar magn né gæði en nokkuð vantar upp á að tæknihlið úrvinnslunnar sé sambærileg við það sem gerist víðast á Vesturlöndum. Vinnueftirlitið hér á Íslandi hefði a.m.k. séð ýmislegt aðfinnsluvert í vinnuumhverfi því sem blasti við í heimsókn til sögunarmyllunnar í Arkhangelsk. Þeir tveir staðir sem heimsóttir voru, Arkhangelsk og St. Pétursborg, reyndust skemmtilega ólíkir. Arkhangelsk er að stofni til lítil (á rússneskan mælikvarða) frumúrvinnsluborg á úthjara, á meðan St. Pétursborg er heimsborg í fyllsta skilningi þess orðs og sögulegt hlið til Vestur-Evrópu. Það var

Gúlag

Gúlag er alþjóðlegt heiti yfir vinnubúðir þær sem fundust um Sovétríkin öll.

Heitið gúlag er dregið af Glavnoe upravlenie lag-eri, sem má þýða sem Aðalbúðastjórn. Gúlag á sér nokkra forsögu í nauðungarvinnu í Síberíu, sem stunduð var frá því á 17. öld og allt þar til keisaraveldi Rússlands leið undir lok í kjölfar Októberbyltingarinnar 1917. Strax árið 1918 var byrjað að koma á búðum fyrir „óæskilega aðila“ en gúlagið sem slíkt varð til stjórnsýslulega árið 1930. Skömmu fyrir seinni heimstyrjöldina fór þessum búðum mjög að fjölga. Alls urðu nálægt 500 gúlag-þyrpingar sem samanstóðu, hver um sig, af þúsundum minni búða með nokkur hundruðum til nokkurra þúsunda manna. Talið er að á árabílinu 1929 og 1953 hafi um 18 milljónir manna verið sendar í gúlag og 6 milljónir í viðbót sendar í útlegð. Fólkið í gúlaginu vann við hina ýmsu geira atvinnulífsins, allt eftir aðstæðum á hverjum stað. Það vann við skógarhögg, námavinnslu, mannvirkjagerð, landbúnað og ýmis framleiðslustörf í verksmiðjum. Eftir andlát Stalíns, árið 1953, var byrjað að leggja gúlagið niður sem vinnubúðir og það var formlega aflagt með tilskipun árið 1960. Eftir það héldust þó áfram nokkrar búðir sem breytt var í fangelsi.

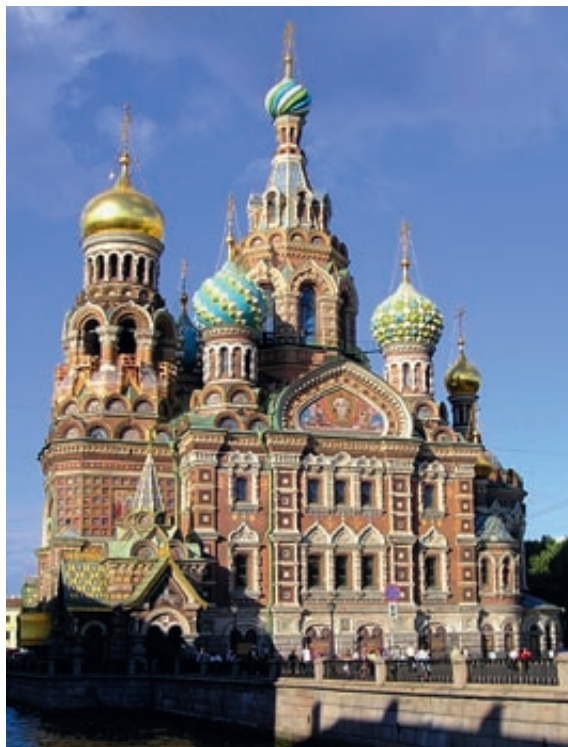


„Einkennistákn“ gúlagsins. Mynd: RF

Því fjölbreytt land sem blasti við ferðalöngunum frá Íslandi og áhugavert land til heimsóknar fyrir margra hluta sakir.

ÞAKKIR

Greinarhöfundar vilja þakka ferðafélögunum fyrir ánægjulega samveru í ferðinni. Pétri Óla Péturssyni ber að þakka sérstaklega fyrir alla umsjón í ferðinni. Pétur Óli hélt sérlega vel utan um hópinn og leysti greiðlega úr hverju vandamáli sem upp kom. Að-



Blóðkirkjan er eitt af kennileitum St. Pétursborgar. Kirkjan er fagurlega skreytt steinfellumyndum (mósaík). Mynd: JGP

stoðarkonu Péturs Óla, Valentínu Balabanóvu, eru einnig færðar þakkir sem og Páli Sigurðssyni sem var hópnum innan handar í Arkhangelsk. Öllum þeim sem tóku á móti okkur eru færðar þakkir.

ENGLISH ABSTRACT

The Icelandic forestry association organised a trip to Russia, from August 28th to September 6th 2006, for forestry enthusiasts. The trip started with a flight to Helsinki in Finland and a bus ride from there across the border into Russia. The first night was spent in the city of Vyborg, but the remainder of the trip was divided between two places: Arkhangelsk and surroundings and St. Petersburg. The trip provided a good insight into the vast forests of Russia and forestry related industries. This applies particularly to the sojourn in Arkhangelsk, which the article focuses for the most part on, including the forests and forestry in the Arkhangelsk area (near Pinega in particular) and the city of Arkhangelsk itself. The article also contains a brief description of St. Petersburg. Numerous sites were visited during the trip, but a visit to a local sawmill in Arkhangelsk proved particularly memorable, as did a visit to the small vill-

age of Pinega, but trees grown from seeds collected in the forest around Pinega are now thriving in Iceland. The importance of forests and the products from them to the Arkhangelsk area was clearly evident, from the traditional timber structures, the logs floating on the river Dvina and the number of factories utilising the timber dotting the riverbank. In many places there were also signs of the past political landscape – remnants of gulags, including the factory visited. The sojourn in St. Petersburg for the most part focused on more traditional tourism venues, like the Hermitage museum, but the forestry angle was maintained through a visit to the local botanical gardens and a tree nursery in Shapki, outside St. Petersburg. Overall the trip proved to be informative, enjoyable and memorable for the travellers.

Heimildir

- Applebaum, Anne (2003). *Gulag – A history*. London: Penguin Books.
- Butler, Rhett (2003). Cities and urban areas in Russia with population over 100,000. Skoðað 15. mars 2007 á www.mongabay.com/igapo/Russia.htm
- Ragnhildur Freysteinsdóttir. *Dagbók úr Rússlandsferð* Skógræktarfélags Íslands 2006.
- Karvinen, S., Väliky E., Tornainen, T. og Gerasimov, Y. (2006). Northwest Russian Forestry in a Nutshell (Work-

ing Papers of the Finnish Forest Research Institute 30). Joensuu, Metla.

Sigurður Blöndal og Arnór Snorrason (1990). *Skógur og skógarbúskapur í Arkhangelskhéraði*. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1990, 99–115.

Sigurður Blöndal og Þórarinn Benediktsson (1990). *Öflun lerkifræs frá Arkhangelskhéraði*. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1990, 117–125.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2005). *Global Forest Resources Assessment 2005. Progress towards sustainable forest management* (FAO Forestry Paper 147). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Wikipedia (2007). Gulag. Skoðað 15. mars 2007 á <http://en.wikipedia.org/wiki/Gulag>

Wikipedia (2007). Saint Petersburg. Skoðað 15. mars 2007 á http://en.wikipedia.org/wiki/Saint_Petersburg

Saint-Petersburg.com (2007). Welcome to St. Petersburg! Skoðað 15. mars 2007 á www.saint-petersburg.com/index.asp

Ýmsar munnlegar heimildir (staðarleiðsögumenn og móttökuaðilar, Pétur Óli Pétursson, Valentina Balabanova, Páll Sigurðsson, Jón Ólafsson).

¹ Vladimir Ilyich Ulyanov „Lenin“. Munnleg heimild: Jón Ólafsson, heimspekingur (2007).

² Sem sagt er frá í Skógræktarritinu 1990.



Íslensku ferðalangarnir á brottfarardaginn, við minnismerki um 900 daga umsátur Þjóðverja um Leningrad í seinni heimsstyrjöldinni. Mynd: JGP

Samræmt skipulag skógivaxinna útivistarsvæða og þéttbýlis

Hér er fjallað um aðdraganda og þróun fyrstu skógræktarsvæðanna sem kölluð voru útivistarskógar.

Höfundur telur nauðsynlegt að samræma skipulag útivistarskóga og þéttbýlis. Lagt er til að útivistarskógar, í og við þéttbýli, verði í framtíðinni hluti af deiliskipulögðu landi þéttbýlis svo tryggja megi stöðu svæðanna og auðvelda almenningi aðgengi að skógivöxnum útivistarsvæðum á byggðamörkum.

Breytileg markmið skógræktar

Tilgangur og markmið skógræktar hafa frá fyrstu tíð verið breytileg á Íslandi. Upphafsmenn skógræktar hér, þeir Ryder og Prytz, ætluðu að stuðla að ræktun eldiviðarskóga með skógræktinni sem hófst um aldamótin 1900. Hugmyndir þeirra og annarra snérust um að koma þyrfti upp skógarreitum við sem flest býli á landsbyggðinni til þess að leysa eldiviðarskortinn og draga úr notkun sauðataðs.¹

Ræktunarfélag Norðurlands var stofnað árið 1903 og hóf skipulagt tilraunastarf í skógrækt í Gróðrar-

stöðinni við Akureyri árið 1908. Tilgangurinn var, eins og Ármann Dalmannsson orðaði það; „að fá úr því skorið hvort trjáplöntur gætu vaxið og dafnað sæmilega í óvöldu landi án nokkurrar umhirðu, fyrr en að því kæmi að þyrfti að grisja.“²

Frá árinu 1909, þegar Skógrækt ríkisins var sett á stofn og fram undir 1950, var skógræktin þó fyrst og fremst varnarstarf gegn eyðingu skóga og uppblæstri lands. Á þessu tímabili fóru fram veigamiklar tilraunir og prófanir á tegundum og kvæmum sem lögðu grunninn að framförum og árangri í skógrækt.

Fyrstu skógræktarfélögin voru stofnuð um og eftir 1930 og varð skógrækt fljótlega áhugamál almennings sem stefndi að því að klæða landið skógi. Það var ekki fyrr en um 1965 að skógræktaráætlun um nytjaskóga á bújörðum var fyrst sett fram, svokölluð Fljótsdalsáætlun, en meginmarkmið hennar var að framleiða timbur.

Með Fljótsdalsáætlun var gert ráð fyrir því að ríkið styrkti bændur til skógræktar á eigin jörðum.



Plantað í tilraunareit Gróðrarstöðvarinnar við Akureyri 1908–1909. Tilgangurinn með tilrauninni var að kanna hvort skógrækt í óhreyfðu landi væri framkvæmanleg. Mynd: Minjasafn Akureyrar

Texti og myndir Hallgrímur Indriðason

Áætlunin varð síðar fyrirmynd að núverandi landshlutaverkefnum í skógrækt og forveri þeirrar ríkisstyrktu skógræktar sem stunduð er á bújörðum um þessar mundir.³

Árið 1950 var gerður samningur á milli Reykjavíkurborgar og Skógræktarfélags Reykjavíkur um að Heiðmörk skyldi verða opinbert útivistarsvæði og var þá friðað sem slíkt. Samt sem áður má segja að framkvæmdir sem miðuðu að beinni útivist almennings hafi ekki hafist fyrr en um og eftir 1970 en um það leyti fóru skógræktarmenn að tala um mikilvægi útivistarskóga og gildi þeirra fyrir þéttbýli.

Kjarnaskógur við Akureyri var friðaður árið 1952 en samningur Skógræktarfélags Akureyrar og Akureyrarbæjar um útivistarsvæðið í Kjarna var ekki gerður fyrr en árið 1972.

Gera má ráð fyrir að áhrifa hafi gætt frá Norðurlöndunum þar sem útivist var almennt stunduð og fólk gerði sér grein fyrir mikilvægi hennar fyrir heilsu og lífsgæði. Bæði Danir og Svíar og þó einkanlega Norðmenn voru á þessum árum að tryggja þéttbýlistöðum aðgengi til útivistar í nærliggjandi náttúruskógum.

Skógræktarfélögin hér á landi höfðu vissulega frumkvæði að skógrækt í og við þéttbýli og smám saman var gert ráð fyrir að skógurinn væri bæði umgjörð og hvatning til hollrar útivistar.

Aðdráttarafl skóga til útivistar

Þótt hugtakið útivistarskógur hafi ekki verið þekkt höfðu íslensku náttúruskógarnir löngum verið vettvangur ferðahópa og fólks í leit að útivist og ævintýrum.

Skömmu eftir að Vaglaskógur var friðaður árið 1907 varð hann vinsæll ferðaafangi Akureyringa. Árið 1914 gekkst Ungmennafélag Akureyrar til dæmis fyrir hópferð í Vaglaskóg. Eftir erfiða göngu yfir Vaðlaheiðina segir svo í greinargerð um ferðina:⁴

Það er erfitt að gera sér ljósa grein fyrir hvaða tilfinningar eru ríkastar hjá okkur þegar við komum inn í skóginn og lítum trjágreinarnar yfir höfðum vorum, sem vefjast saman og mynda allavega lagaða laufskála, sem veita okkur þægilegan svala í sólarhitunum og sjá allan þann fjölskrúðuga gróður sem lifði þarna og dafnaði í skjóli trjánna, verndaður af þeim fyrir veður átroðningi og ýmsu öðru. Við fundum skógarilminn fylla loftið og önduðum honum að okkur. Þessi blettur var svo ólíkur öllum

þeim sem við áður höfðum séð. Hann stakk svo mjög í stúf við kulda landsins og klæðleysi.

Vinsældir útivistar í íslenskum skógum hafa vaxið ár frá ári og virðist hafa margar hliðstæður við það sem gerist í nágrannalöndum okkar þó aðgengi að íslensku skógum megi í fljótu bragði telja takmarkaðra. Fólk hefur þörf fyrir leita frá ys og þys þéttbýlisins og sækist eftir friðsæld og fegurð skóganna. Nýleg könnun sem Skógrækt ríkisins lét gera, sýnir svo ekki verður um villst, að Íslendingar eru engir eftirbátar nágranna sinna í nýtingu skóga til útivistar.⁵

Skógarheimsóknir í Danmörku, Bretlandi og Íslandi



Fyrstu skógræktarsvæðin sem kölluð voru útivistarskógar eru Heiðmörk við Reykjavík (friðuð 1950) og Kjarnaskógur við Akureyri (friðaður 1952). Þessi svæði voru í eigu sveitarfélaganna sem gerðu síðar sérstaka samninga við skógræktarfélögin þar sem svæðin eru skilgreind sérstaklega sem útivistarsvæði, eins og fram kemur hér að framan.

Upphaflega voru bæði svæðin í góðri fjarlægð frá þéttbýli; frá miðbæ Akureyrar í útjaðar Kjarnaskógar eru um sex kílómetrar en frá miðborg Reykjavíkur í útjaðar Heiðmerkur eru um 15 km. Svæðin voru ekki valin vegna sérstakra skilyrða fyrir starfseminu, sem þar var fyrirhuguð, öllu fremur vegna þess að þau voru ekki talin aðgengileg til annarra nota nema þá ef til vill til beitar.

Það verður að teljast ákveðin framsýni hjá sveitarfélögunum að gera svæðin að starfsvettvangi skógræktarfélaganna. Félagin hófu nýja landnýtingu, lönd voru friðuð fyrir beit og ágangi búfjár og skógararnir fengu að vaxa og dafna. Þegar þeir stækkuðu sköpuðust ákjósanleg skilyrði til útivistar á svæðum sem voru í þægilegri fjarlægð frá þéttbýli.



Leiktæki, útigögn og útilistaverk auka fjölbreytni útivistarsvæðanna og hvetja til aukinnar útivistar. Tvær efri myndirnar eru úr Kjarnaskógi og sú neðsta frá Kanada.

Ræktun útivistarskóga

Ræktun útivistarskóganna fór í upphafi fram með nokkuð tilviljanakenndum hætti. Ekki voru gerðar sérstakar ræktunaráætlanir en ræktunarskilyrðin látin ráða vali trjátegunda og til ræktunarstarfsins var hvatt til áhugafólk, starfsmannafélög og landnemahópar sem sáu að mestu um gróðursetningar. Þegar árangurinn er skoðaður virðist vel hafa tekist til að mörgu leyti. Skógræktarsvæðin hafa til að bera þann fjölbreytileik í tegundavali sem gerir útivistarsvæði aðlaðandi.

Þegar skógurinn í Kjarna og í Heiðmörk óx urðu svæðin fljótt eftirsótt til útivistar og dagferða. Verkefnum skógræktarfélaganna fjölgaði, rekstur tók við af ræktunarstarfi. Starfsemi á útivistarsvæðunum þróaðist nokkuð hratt á tímabilinu 1970–1980. Miklu var plantað og skógræktarfélagin þurftu ekki lengur að treysta á áhugafólk við plöntunina. Nú leystu unglingar í vinnu hjá sveitarfélögum sjálfbodaliðana af hólmi. Segja má að á þessu árabili hafi innra skipulag svæðanna smám saman orðið til. Það mótaðist fyrst og fremst af landslagi og staðhættum.

Innra og ytra skipulag útivistarsvæða

Skipulag útivistarsvæðis fer að miklu leyti eftir því hvernig skógurinn fellur að landslaginu og því er nauðsynlegt að taka sérstaklega tillit til þessa við alla áætlanagerð. Veigamiklir þættir í því skipulagi er lagning stíga og vega og allar merkingar. Fyrirkomulag aðstöðu innan svæðis fer einnig eftir fjölbreytni trjátegunda og hvar best má staðsetja útigögn og leiksvæði.

Ytra skipulag útivistarsvæða helgast af öðrum þáttum en innra skipulagið. Hér er átt við það skipulag sem er í nánasta umhverfi útivistarsvæðisins og tengist því. Það ákvarðast af því hvernig þetta nánasta umhverfi útivistarskóganna hefur þróast og á hvern hátt ýmsir sameiginlegir skipulagsþættir tengjast, s.s. akstursleiðir og umferðartengingar, bílastæði og gönguleiðir, veitukerfi, reiðleiðir, hvernig landnotkun er næst svæðunum og síðast en ekki síst; hvort og þá hvernig svæðið tengist deiliskipulagi sveitarfélagsins.

Í upphafi var staða útivistarskóganna í skipulagi þéttbýlisins veik. Skógræktin hafði fengið að þróast á svæðum sem ekki voru nothæf til bygginga eða annara framkvæmda. Þessi svæði voru ekki í nokkrum tengslum við skipulag bæja eða borgar. Þau mörkuðust af skörpum línun ræktaðs lands og afréttar. Í aðalskipulagi sveitarfélaga er landi deilt í landnýtingarflokka sem eru stefnumótandi fyrir nýtingu lands til langs tíma. Landbúnaðarlöndin nærri þéttbýlisstöðum hafa núna að mestu horfið undir byggingasvæði. Eftir standa skarpar línur útivistarskóga á ytri byggðamörkum og byggingasvæða.

Vegna veikrar skipulagsstöðu útivistarsvæðanna í skipulagi þéttbýlisins í áraraðir hefur myndast einskonar misgengi milli innra og ytra skipulags. Við núverandi aðstæður, þar sem ekkert lögformlegt skipulag er til um útivistarsvæði og tengls þeirra við



Steinbogi að rómverskri fyrirmynd, hlaðinn úr grjóti, getur fallið vel að íslenskri skógarnáttúru og þjónað bæði sem samgöngumannvirki og útilistaverk. Úr Kjarnaskógi.

vaxandi byggð, geta myndast átakalínur og skapast óvissa um framtíð útivistarsvæðanna.

Göngustígar, hjólabrautir og akstursleiðir tengjast gjarnan innra skipulagi útivistarsvæða á óeðlilegan



Verklegar framkvæmdir, svo sem byggingar, stígar, brýr og vegir, á skógivöxnum útivistarsvæðum í þéttbýli eru skipulagskyldar samkvæmt lögum. Myndin er frá Kanada og sýnir göngustíg um viðkvæmt mýrlendi.



Aðkoma og upplýsingaskilti við skógivaxin útivistarsvæði skipta miklu máli, bæta aðgengi að svæðunum og auðvelda gestum að sjá hvað þau bjóða upp á. Frá Kanada.

hátt, ef um tengingar á annað borð er að ræða. Veitukerfi veitustofnana sveitarfélaga hafa því miður oft verið lögð skipulagslaust í gegnum útivistarsvæðin og spilla ásýnd og nýtingu svæðanna.

Í fyrsta Aðalskipulagi Reykjavíkur sem gildi frá árinu 1962–1983, var Heiðmörk ekki sýnd á uppdrætti aðalskipulagsins en þá var gert ráð fyrir að um útivistarsvæðið í Elliðaárdal lægi Fossvogsbraut að Vesturlandsvegi.⁶

Kjarnaskógur á Akureyri þróaðist á þessum tíma í álíka öryggisleysi. Í fyrsta Aðalskipulagi Akureyrar, fyrir árin 1972–1990, var um landnýtingu Kjarnaskógar sagt: „opið grænt svæði til annarra nota,“ og árið 1973 og aftur 2003 var byggingarlandi úthlutað í neðsta hluta skógarins. Í síðustu tillögu að aðalskipulagi, fyrir árin 2006–2018, er landnotkun breytt í: „opið svæði til sérstakra nota.“⁷

Nýlega var tekið til bygginga í Kópavogi allstórt svæði (Rjúpnahæð) sem áður hafði verið úthlutað til Landgræðsluskóga og útivistar. Á fleiri stöðum á landinu er staða útivistarsvæða að þróast með svipuðum hætti. Það á t.d. við um Hafnarfjörð, Ísafjörð og Siglufjörð. Eina sveitarfélagið á landinu sem gert hefur deiliskipulag af skógivöxnu útivistarsvæði á ytri byggðamörkum er Fljótssdalshérað.⁸

Byggingasvæði ógna útivistarsvæðunum

Skógræktarfélagin, sem í upphafi hófu skógrækt á ytri byggðamörkum fjarri öllu áreiti frá þéttbýli verða áþreifanlega vör við nálgun þéttbýlisins á síðustu árum. Oft á tíðum þarf ekki nema einfalda breytingu á aðalskipulagi til þess að byggðin færist með miklum hraða inn á svæði sem áður voru ætluð til skógræktar og útivistar. Á Akureyri, í Reykjavík og



Skógivaxin útivistarsvæði og byggingarsvæði mætast nú með skörpum beinum línum. Skipulagið væri betra ef þessar línur flæddu saman. Þá myndu útivistarsvæðin teygja sig inn í byggingarsvæðin og mynda grænar tengingar við skóginn. Deiliskipulag útivistarsvæða getur tryggt skipulagslega stöðu þeirra gagnvart byggingarhverfum þéttbýlisins. Myndin sýnir landnýtingu samkvæmt Aðalskipulagi Akureyrar sunnan Glerár.



í Kópavogi sveiflast nú byggingakranar yfir trjátoppum útivistarsvæða. Skarpar línur útivistarskóganna, sem á sínum tíma mynduðust vegna þess að hagstæðast var að girða í beinum línum, standa nú andspænis steiptum veggjum íbúðarhúsa.

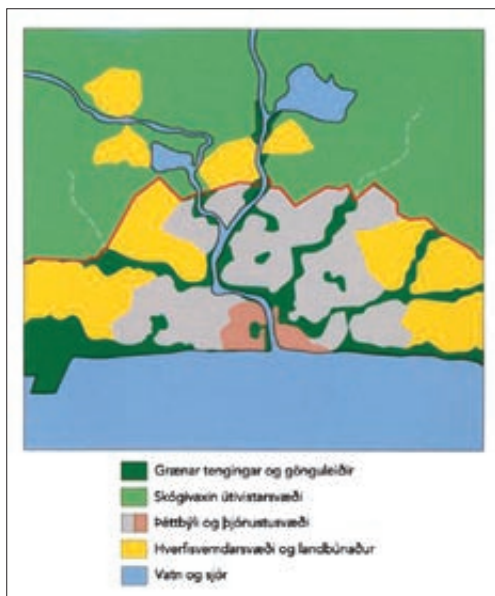
Eins og sjá má, á kortinu að ofan, liggur skipulag þéttbýlis í Naustahverfi við Akureyri fast upp að útivistarsvæðinu í Naustaborgum norðan Kjarnaskógar. Réttara hefði verið að draga útivistarsvæðið inn í byggðina, leggja hjólastíga og göngustíga úr íbúðabyggðinni inn í útivistarsvæðið og skapa þannig eðlilega tengingu milli útivistarsvæðisins og þéttbýlisins. Besta lausnin á skipulagi útivistarsvæða og þéttbýlis er þegar byggð og skógur fléttast saman. Stígar og vegir þurfa að lúta sameiginlegum hagsmunum íbúðabygðar og útivistarsvæða og forðast þarf misgengi og átakalínur.

Útivistarsvæði hafa veigamiklu hlutverki að gegna í skipulagi þéttbýlisstaða. Markmiðið felst í að tryggja almenningi aðgengi að skjólgóðum útivistarsvæðum allan ársins hring. Þau geta tvímælalaust aukið lífsgæði fólks og þurfa að vera þannig skipulögð að fólk vilji og geti sótt til þeirra.

Því er brýnt er að þróa sameiginlega deiliskipulag þéttbýlis og skógivaxinna útivistarsvæða skógræktar utan þéttbýlisins. Nauðsynlegt er að útivistarsvæðin falli að deiliskipulagi, í samræmi við byggingar- og skipulagslög, á sama hátt og aðrar verklegar framkvæmdir í sveitarfélögum. Með því móti getur skapast betra samræmi á milli mismunandi landnýtingar innan sveitarfélaga.⁹

Í Naustahverfi, norðan Kjarnaskógar, sveiflast nú byggingakranar yfir trjátoppum útivistarsvæða. Auðveldara virðist að verðleggja byggingarlóðir en skógivaxin útivistarsvæði. Það sama er að gerast í Kópavogi og víðar í þéttbýli. Ekki er hægt að sjá að deiliskipulag byggingahverfa sé aðlagð að skógræktarsvæðunum. Mynd frá Akureyri að ofan og Kópavogi að neðan.





Á skipulagskortinu hér að ofan sést hvernig útivistarsvæðin teygja sig inn í þéttbýlið og mynda skógivaxna tengiganga fyrir stíga og brautir. Með slíku skipulagi verður auðveldara að taka á móti vaxandi umferð á útivistarsvæðunum í framtíðinni. Upplýstir göngustígar svæðanna verða hluti af umferðarneti þéttbýlisins og betur verður séð fyrir nauðsynjum eins og vatnsveitu, rafmagni, snyrtingum og hreinlætisaðstöðu. Um er að ræða deiliskipulag af svæðum þar sem skógrækt er veigamikill hluti af skipulagsverkefninu og tryggð er umfjöllun um heildarskipulag svæðanna. Hluta af markmiðum Staðardagskrár sveitarfélaganna verður einnig betur náð með sameiginlegu deiliskipulagi.

Afstætt verðmætamat

Á þenslutímum má gera ráð fyrir að land sem áður var skógræktarland og gjarnan afgangsstærð í skipulagi sveitarfélags, geti skyndilega orðið eftirsóknarvert byggingarland. Byggingaverktakar leita að hagkvæmum byggingakostum og allt virðist falt. Það virðist einnig vera einfaldara fyrir sveitarfélög að verðmeta byggingarland en útivistarsvæði til almannanota. Í flestum tilfellum, þar sem línur byggingarlands og skógaræktarlands í skipulagi þéttbýlis skerast, er skógræktarlandinu fyrst fórnnað.

Fullyrða má að með deiliskipulagi skógivaxinna útivistarsvæða í þéttbýli verði staða þeirra betur tryggð og betra samræmi má koma á milli þess sem kalla má innra og ytra skipulag svæða. Með slíku skipulagi er

hægt að leysa upp skarpar átakalínur sem myndast milli útivistaskóga og þéttbýlis. Ástæða er að hafa í huga að sveitarfélög bera ábyrgð á skipulagsmálum og skipulag er aldrei eitt og endanlegt heldur háð breytingum. Umfjöllun um breytingar á deiliskipulagi í framtíðinni verður að geta tekið mið af þróun útivistarskóga ekki síður en þróun þéttbýlis.

Heimildir

- ¹ Sigurður Blöndal og Skúli Björn Gunnarsson (1999). Íslandsskógar. *Hundrað ára saga*. Reykjavík: Mál og mynd.
- ² Bjarni Guðleifsson (2000). Ræktunarfélag Norðurlands. Í Eyfirskir frumkvöðlar í trjárækt. Bjarni Guðleifsson (Ritstj.). *Ásýnd Eyjafjarðar skógar að fornu og nýju*. Akureyri: Skógræktarfélag Eyjafjarðar.
- ³ Sigurður Blöndal og Skúli Björn Gunnarsson (1999). Íslandsskógar. *Hundrað ára saga*. Reykjavík: Mál og mynd.
- ⁴ Jón Hjaltason (2004). *Saga Akureyrar* (IV. bindi). Akureyri: Ásprent.
- ⁵ Skógrækt ríkisins og Gallup (2005). *Trén með rauðu berjunum*.
- ⁶ Aðalskipulag Reykjavíkur 1963–1983 (1963). Reykjavík: Reykjavíkurborg.
- ⁷ Aðalskipulag Akureyrar 1972–1990 (1972). Akureyri: Akureyrarbær.
- ⁸ Selskógur deiliskipulag (2006). Fljótssdalshérað: Egilsstaðabær.
- ⁹ Skipulags- og byggingarlög (nr. 73, 1997; 24gr.). Reykjavík: Umhverfisstofnun.



Skógivaxin útivistarsvæði hafa aðdráttarafl bæði sumar og vetur. Snjór fellur með öðrum hætti í skógi en á víðavangi og tekur upp síðar. Úr Kjarnaskógi.

TRÉ



Texti og myndir Árni Þórólfsson

Hvað er tré?

Fáranleg spurning, barnaleg og óþörf hugsa ef laust einhverjir. Einn mesti hugsuður allra tíma; Albert Einstein (1879–1955) sagði eitt sinn: „Ég hætti aldrei að hugsa eins og barn“ og það ættum við heldur ekki að gera því hvernig skyldi barn svara þessari spurningu? Kannski með þessum hætti: „Tré er stór planta með staur upp úr miðjunni.“ Eflaust þykir sumum þetta nægilegt svar en líklega myndi einhver fullorðinn fletta upp í orðabók og fá svar sem væri þá einhvern veginn svona: „Tré er stórvaxin fjölær planta sem bætir árlega við sig áhring úr viði og hefur einn heilan stofn.“ Fyrir þá sem fást við tré er þetta alls ekki fullnægjandi svar því hvað merkir orðið stór í þessari skilgreiningu? Hvernig skilgreina trjávísindamenn fyrirbærið tré? Bandarískir trjáfræðingar skilgreina tré einhvern veginn með þessum hætti: „Tré er trjákennd planta með uppréttan fjölæran stofn sem er minnst 7,5 cm að þvermáli í brjósthæð (130 cm frá jörðu), með afgerandi lagaða krónu og er minnst 4 metrar á hæð.“ Ísland hefur engin hæðarmörk í sínum skógræktarlögum en í úttektum á útbreiðslu birkis hér á landi og þar með stærð villtra íslenskra skóga, hefur verið miðað við 1 til 2 metra en yfir 80% af íslenska birkinu nær ekki tveggja metra hæð og aðeins um 4 til 5% ná yfir fjögurra metra hæð. Ekki er til ein alþjóðleg skilgreining á því hvað sé tré en á síðustu árum hefur verið mikið rætt um nauðsyn þess m.a. vegna kolefnisbindingarákvæða Kyotobókunarinnar. Flest ríki Norður-Evrópu miða við það að tré þurfi að ná 3 til 6 metra hæð til þess að geta kallast tré. Danir miða t.d. við 6 metra hæðarmörkin.

TIL VINSTRI: Sumareik (*Quercus robur*) í haustlitum í trjásafninu í Höfðaskógi við Hvaleyrarvatn í Hafnarfirði. Myndin var tekin 17. október 2006. Óli finnski, Ólafur Erling Ólafsson, skógarvörður í Heiðmörk gaf Skógræktarfélagi Hafnarfjarðar þetta tré en hann ræktaði þessa plöntu upp af fræi sem hann safnaði í bænum Tammisaari í Finnlandi en það er tæplega 15 þúsund manna bær syðst í Finnlandi. Um 83% bæjarbúa eru af sænskum uppruna en nafn bæjarins á sænsku er Ekenäs og þýðir Eikarnes á íslensku. Í skjaldarmerki bæjarins er mynd af eik með akörnum. Nafn sumareikar á finnsku er Metsätammi.

Hvaða þýðingu hefur það fyrir íslenska skóga ef við miðum við að tré þurfi að vera 4 metrar á hæð hið minnsta til þess að kallast tré í stað tveggja metra? Í stað þess að 1,35% af flatarmáli landsins væru skógi vaxin yrðu það aðeins 0,2%. „Hverju skiptir það?“ kann einhver að spyrja því þetta lítur ekki út fyrir að vera svo mikill samdráttur en þetta er þó hvorki meira né minna en rúmlega 85% samdráttur á skóglendi Íslands. Af þessum 0,2% af flatarmáli Íslands, sem er skógi vaxinn miðað við þessa 4 metra skilgreiningu á því hvað er tré, eru $\frac{3}{4}$ hlutar innfluttar trjátegundir sem gróðursettar hafa verið



Gunnar Þórólfsson trésmiður, Sigvaldi Ásgeirsson skógræðingur, framkvæmdastjóri Vesturlandskóga og Þorkell Þorkelsson flugvirki ræða áhugmál sitt (TRÉ) í Guttormslundi í Hallormsstaðaskógi þar sem standa mörg síberíulerkitré (*Larix sibirica*) yfir 20 metra há.



Gunnar og Sigvaldi skoða finnska hengibjörk (*Betula pendula*) í Freyshólamýri við Lagarfljót.

hér á landi á síðustu 100 árum og birkiskógar eru því aðeins $\frac{1}{4}$ hlutar og eru því aðeins 0,05% af flatarmáli Íslands miðað við þessa skilgreiningu. Ýmsir kunna þá að velta því fyrir sér hvort hægt sé að flokka birki til trjáa. Enginn vafi leikur á því að birki (*Betula pubescens*) eða ilmbjörk, eins og ýmsir vilja kalla tegundina, telst til trjátegunda og hér á landi eru mörg birkitré sem ná yfir 4 metra hæð og hæsta birkitré landsins er um 15 metra hátt. En hvers vegna verða aðeins örfáar birkiplöntur að trjám en flestar að kræklóttum runnum? Aðal skýringin er líklega sú að birkið blandast við fjalldrapa en fjalldrapi er birkitegund sem nefnist *Betula nana* á latínu og er alltaf lágvaxinn jarðlægur runni. Hvað eru þá til margar tegundir af birki? Birki er af bjarkarætt og telst til birkiættkvíslar en til hennar teljast um 40 tegundir sem vaxa á norðurhveli jarðar í Evrópu, Asíu og Norður-Ameríku. Sumar þessara tegunda eru runnvaxnar og teljast ekki til trjáa en aðrar geta orðið stórvaxin tré.

Ef til eru um 40 tegundir af birki, hvað eru þá til margar tegundir af trjám á jörðinni? Einfalt svar við þessari spurningu er að það veit í rauninni enginn en til þess að svara einhverju þá hafa menn giskað á tölur frá 60 til 100 þúsund. Hvers vegna vita menn þetta ekki? Vandinn liggur í því að skyldar tegundir mynda með sér blendinga, þannig að erfitt getur verið fyrir grasafræðinga að ákveða hvenær um er að ræða sjálfstæða tegund og hvenær er um að ræða blending tegunda.



Gunnar trésmiður við einn teningsmetra (einn rúmmetra) af viði úr stærsta tré sem fellt hefur verið í Danmörku; 200 ára gamall evrópuþinur (*Abies alba*), sem felldur var árið 1965 þá tæplega 50 metra hár. Tréð er varðveitt í Skógar- og veiðisafninu í Hörsholm.



Sverir bolir af alaskaösp (*Populus balsamifera* ssp. *trichocarpa*) í viðarvinnslunni á Hallormsstað bíða þess að vera sagaðir í smíðavið.

Trjám er eins og öðrum plöntum skipt upp í ættir og ættkvíslir. Eins og allar aðrar plöntur þá heitir trjátegund tveimur latneskum nöfnum samkvæmt kerfi sem sænski grasafræðingurinn Carl von Linné eða Carolus Linnaeus (linditré) setti fram á 18. öld. Fyrra orðið í heitinu er heiti ættkvíslarinnar og hefst alltaf á stórum staf en það síðara á litlum staf og er það oft lýsingarorð, samanber *Betula nana* þar sem orðið *nana* eða *nanus* á latínu, merkir lágvaxinn.

Hvað er trjáviður?

Fyrir skógræktarmenn er þetta sem hér hefur verið sagt, kannski nægilegt svar við spurningunni: „Hvað er tré?“ en þeir sem fást við tré sem trjávið, eins og t.d. trésmiðir gera, vilja ef til vill vita aðeins meira. Úr hvaða efni eru tré gerð, hvaðan kemur það efni og hvernig verður viður til? Viður er í raun eitt af undrum alheimsins. Ef viður hefði ekki verið til og einhver hefði fundið hann upp í dag, þá væri það án vafa mesta uppgötvun fyrr og síðar. Í raun er viður það merkilegt efni að ef við myndum safna saman öllum færustu hönnuðum, verkfræðingum og uppfinningamönnum frá upphafi vega og fengjum þeim það verkefni að finna upp efni sem hefði sömu eiginleika og viður, hvað varðar styrk, endingu, fegurð og notagildi, þá myndu þeir ekki komast nálægt því. Engu að síður er viður að mestu leyti búinn til úr ósýnilegu og lyktarlausu efni sem trén taka upp úr andrúmsloftinu.

Lifandi tré eru full af vatni og í raun gegnósa. Rakinn er mestur í byrjun sumars, þegar þau eru að sprengja brum, en minnstur þegar þau eru í dvala um miðjan vetur. Nýfellt tré getur innihaldið 40 til 50% af vatni sem bundið er að hluta í frumuveggj-

um og að hluta laust í holrúmum frumnanna á milli frumuveggja. Þegar viðurinn þornar gufar lausa vatnið fyrst úr honum. Það fer eftir því í hvað á að nota viðinn hversu mikið hann er þurrkaður. Oftast er viðurinn þurrkaður þar til rakamagnið er 10 til 12% en í húsgagnsmíði er rakamagnið yfirleitt haft um 6% og til smíða utanhúss er það haft um 20%.

Vegna þess hve rakastig viðarins er mismunandi þá er efnasamsetning hans skoðuð út frá þurrefni viðarins en þar er um að ræða flóknar kolefnissamindir og því um lífrænt efni að ræða. Í þurrefni trjáviðar eru þessi frumefni: Kolefni (C) = 49%, súrefni (O) = 44%, vetni (H) = 6%, köfnunarefni eða nitur (N) = 0,1% og ýmis steinefni og önnur efni sem eru samtals um 0,9%. Til þess að vaxa og dafna með eðlilegum hætti verða allar plöntur að fá yfir 20 frumefni í mjög mismiklu magni en í sumum plöntutegundum hafa fundist meira en 60 frumefni en það þýðir þó alls ekki að þau séu öll nauðsynleg plöntunni. Tré taka þessi efni upp ýmist úr lofti eða jarðvegi. Stóran hluta af þessum efnum taka tré upp í gegnum ræturnar og þar á meðal er vatn, sem er eitt mikilvægasta efnið, en án þess geta trén ekki lifað, einkum vegna þess að öll frumustarfsemi þeirra fer fram í vatni. Frumur trjáanna flytja öll efni, hvort sem þau eru lífræn eða ólífræn, um plöntuna í vatni. Tré nota aðeins örlítið brot af öllu því vatni sem um þau streymir til eiginlegs vaxtar og því verður aðeins lítið brot af vatninu bundið í þeim. Samt sem áður er vatn það efni sem langmest er af í plöntum. Mjög misjafnt er eftir trjátegundum hve mikið vatn þau þurfa en einnig hve mikið vatn þau geta notað en til að framleiða 1 kg af lífrænu efni þarf allt að 500 lítra af vatni. Birki og sitkagreni geta t.d. þurft að nota 1.000 tonn af vatni til þess að bæta við sig sem nemur einu tonni af þurrefni í skógi. Mikilvægasta byggingarefni sitt, kolefnið, taka tré úr andrúmsloftinu sem er blanda margra gasfna. Þegar efnisþættir andrúmsloftsins eru skoðaðir þá er efnasamsetning þess mæld út frá þurru lofti og hún gefin upp sem rúmmálsprósenta. Næst jörðu skiptist samsetning andrúmsloftsins þannig: Köfnunarefni eða nitur (N₂) er 78,084%, súrefni (O₂) er 20,946%, argon (Ar) er 0,934%, koldíoxíð eða koltvísýringur (CO₂) er 0,0383%, neon (Ne) er 0,01818%, helíum (He) er 0,000524% og auk þess önnur efni eins og krýpton (Kr), vetni (H₂) og xenon (Xe) sem varla mælast.

Kolefnið (C), sem er nærri helmingur af þurrefni trjáviðar, fá trén úr koltvísýringi (CO₂) sem af



Gunnar og Þorkell við stærstu stafafuru (*Pinus contorta* var. *latifolia*) landsins (um 20 metra há) við Atlavíkurstekk í Hallormsstadaskógi.

þessum tölum að dæma virðist ekki vera svo mikið af. Til þess að búa til eitt tonn af þurru viði þarf um 490 kíló af kolefni eða 3.667 kg af koltvísýringi. Þótt hlutfall koltvísýrings í andrúmsloftinu virðist lítið þá verður að hafa í huga að gufuhvolf jarðar er gríðarstórt og áhrifa þess gætir upp í 100 km hæð frá yfirborði jarðar. Vegna aðdráttarafls jarðarinnar þá gætir áhrifa andrúmsloftsins mest næst jörðu og um helmingur af massa þess er fyrir neðan 6 km hæð frá yfirboðinu.

Hvað er kolefnisbinding?

Tré og aðrar plöntur vinna koltvísýring úr andrúmsloftinu í gegnum laufblöð eða barnnárar sem gerð eru úr plöntufrumum. Í plöntufrumum eru grænuhorn sem eru örsmá, eða um 0,003 mm í þvermál, en flestar plöntufrumur eru 0,01 til 0,1 mm í þvermál. Í hverri plöntufrumu geta þess vegna verið allt að 100 grænuhorn. Í laufblöðum geta verið



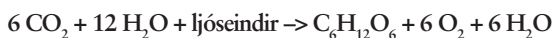
Blöð á broddhlyn (*Acer platanoides*) frá Bergen í Noregi. Tré vinna koltvísýring úr andrúmsloftinu í gegnum laufblöð.



Á norðlægum breiddargráðum mynda allar trjátegundir árhringi í síðviðarvef sínum. Þessi stafafura var 45 ára gömul þegar hún var felld með keðjusög.

um 500.000 grænuhorn á hvern mm² (fermillimetri), þannig að í venjulegu birkilaufblaði, sem er 4 cm á hvern kant, geta verið allt að 800 milljón grænuhorn. Í þessum örsmáu en geysimörgu grænuhornum fer fram efnaferli sem nefnist ljóstíllífun eða tillífun. Í þessum efnaskiptum breytast ólífræn efni, eins og koltvísýringur (CO₂) og vatn (H₂O), í lífræn efnasambönd vegna geisla sólarinnar. Í grænuhornunum á litarefni sem kallast blaðgræna mestan þátt í þessari tillífun. Það sem gerist við ljóstíllífunina er að geislar sólarinnar losa súrefnið (O₂) í vatninu frá vetninu (H₂) og við það binst vetnið við kolefnið (C) úr koltvísýringnum og úr verður lífrænt efni sem kallast sykur eða sykrur en það eru kolvetnissam-

bönd. Þessu efnaferli má lýsa með einfaldri jöfnu fyrir glúkósa eða þrúgusykur;



koltvísýringur (gas) + vatn (vökvi) + ljósorka →
glúkósi + súrefni + vatn

Það ferli sem hér er lýst er í raun talsvert flóknara, en þetta er það sem almennt er kallað kolefnisbinding. Það sem hefur gerst er að með hjálp orku sólarinnar hefur kolefnið (C) verið bundið í plöntunni, þegar það binst í lífrænt efnasamband við vetnið (H₂) sem losnað hefur frá súrefninu í vatninu, en súrefnið (O₂) streymir frá plöntunni út í andrúmsloftið sem úrgangsefni í þessu efnaferli. Tré nota sér þessi einföldu lífrænu efni til þess að búa til önnur flóknari sem þau nýta sér síðan til þess að næra plöntufrumurnar, geyma til síðari nota í forðavefjum eða mynda sellulósa eða beðmi sem er fjölsykra og jafnframt aðalbyggingarefni plantna og myndar oft trefjar. Með öðrum orðum þá búa tré til sína lífrænu fæðu úr umhverfinu og þurfa því ekki að fá lífræn kolefnissambönd úr umhverfinu og geta heldur ekki náð þeim úr umhverfinu. Þetta er það sem átt er við þegar sagt er að plöntur séu frumbjarga.

Plöntufrumur eru þannig gerðar að utan um þær er þykkur lífvana frumuveggur sem gerður er úr sellulósa eða beðmi. Þarna er um að ræða dautt efni sem er risastór fjölsykra sem mynduð er úr mörg þúsund þrúgusykureiningum eða glúkósa eins og lýst er í jöfnunni hér að ofan. Tré teljast til fjölfrumunga enda geta þau verið gerð úr hundruðum eða þúsundum billjóna samhangandi frumna. Frumur í fjölfrumungum eru sérhæfðar til þess að sjá um ákveðin verkefni í lífsferlinu í plöntunni og geta aðeins gegnt þeim störfum. Þannig sjá sumar frumur um æxlun, aðrar sjá um að flytja næringu og enn aðrar sjá um ljóstíllífunina. Þær frumur sem sjá um sömu verkefni raða sér síðan saman í vefi. Mismunandi vefir tengjast síðan saman og mynda einhvers konar líffæri plöntunnar sem eru rót, stöngull og blöð. Vöxtur trjáanna fer þannig fram að nýjar frumur myndast við siendurteknar frumskiptingar í sérstökum vaxtarvefjum. Þegar nýjar frumur myndast ýtast þær frá þessum vaxtarvefjum og stækka margfalt þegar þær fara að taka upp vatn í miklum mæli. Vöxtur trjáa stafar þannig bæði af frumskiptingu og vökvastækkingu þessara nýju frumna. Trjáviður myndast við svo-



Könglar á kóreupin (*Abies koreana*) í trjásafninu í Hørsholm á Sjálandi í Danmörk.

nefndan síðvöxt sem leiðir til gildnunar á rótum og sprotum. Þessi síðvöxtur á sér stað í sérstökum vaxtarvefjum sem kallast æðavaxtarlag og korkvaxtarlag.

Líffæri trjáanna, þ.e. rætur, stönglar og laufblöð, eru háð hvert öðru. Þannig fá ræturnar þann sykur sem þær þurfa frá laufblöðunum sem fá í staðinn vatn og steinefni frá rótunum. Þessi efni eru flutt um tréð eftir sérhæfðu og margslungnu leiðslukerfi sem gert er úr æðavefjum. Leiðslukerfið liggur frá rótunum, upp í gegnum stöngla og út í laufblöðin en það er gert úr tveimur aðskildum vefjum sem kallast viðarvefur og sáldvefur. Viðarvefurinn liggur innar undir berkinum og sér um að flytja vatn og uppleyst steinefni frá rótunum og upp tréð. Sáldvefurinn liggur utar eða nær berkinum og sér um að flytja þau lífrænu efni, sem verða til við ljóstíllífuna, upp og niður tréð eftir þörfum. Við vöxt trjáanna fjölga frumur æðavaxtarlagsins sér í sífellu þannig að ný frumulög myndast bæði innan og utan við það. Innan æðavaxtarlagsins verða frumulögin að síðviðarvef en lögin utan við það verða að síðsáldvef. Æðavaxtarlagið ýtist síðan út eftir því sem síðviðarvefurinn hleðst meira utan á viðinn sem fyrir er í stofninum en auk þess þrýsta ný lög af síðsáldvef eldri sáldvef út. Á þennan hátt gildna greinar og stofnar trjáa jafnt og þétt með hverju ári sem þau vaxa. Við gildnun greina og stofna rifna eldri vef-

ir sem liggja utan við nýmyndaðar sáldfrumur. Þar með hefst korkmyndun úr síðgerðu korkvaxtarlagi. Frumur sem myndast inn á við og eru lifandi nefnast korkhúð en ytri lögin verða að korki og eru úr dauðum frumum. Með árunum leiðir gildnun stofnsins til þess að hann sprengir af sér áður myndaðan kork þannig að til verður nýr korkur úr nýju korkvaxtarlagi. Þessi korkhúð, sem er einhvers konar hlífðarlag utan um sáldvefinn, nefnist einnig börkur. Ef honum er flett af tré hringinn í kring sveltur rótin í hel vegna þess að sykrurnar sem myndaðar eru við ljóstíllífuna geta ekki lengur borist niður til hennar með sáldvefnum og tréð deyr.

Á norðlægum breiddargráðum mynda allar trjátegundir árhringi í síðviðarvef sínum. Vegna þess að trén fara í vetrardvala stöðvast vöxtur þeirra og því fær hver árhringur sitt fæðingarár. Þannig er vöxtur síðasta sumars í fyrsta árhring fyrir innan börkin og elsti árhringurinn inni við kjarna trésins. Í ungum trjáplöntum er allur viðarvefurinn virkur við flutning efna en eftir því sem tréð vex og stofnar þess gildna þá dregur smátt og smátt úr þessum efnaflutningi innst í trjábolnum. Innsti hluti trjáviðarins nefnist kjarnviður en ytri og jafnfram virki hlutinn nefnist rysja eða safaviður. Auk þess að vera stoðvefur þá sér rysjan um að flytja vatn og uppleyst steinefni frá rót trésins upp til laufblaða. Á hverju ári myndast ný rysja og eldri rysja umbreytist í kjarn-

við. Mjög misjafnt er eftir trjátegundum hve breið rysjan er eða allt frá örfáum áhringjum til margra sentimetra. Eftir því sem trjástofninn gildnar dregur úr virkni viðarins til þess að flytja vatn og steinefni upp eftir honum og við það myndast kjarnviðurinn. Þegar tré af sumra tegunda eldast setjast oft ýmis efni í kjarnvið þeirra og stífla hann þannig að hann litast, herðist og þyngist. Þessi aðskotaefni hafa þau áhrif að fúasveppir ná ekki að þrífast þar þannig að þess háttar viður er mjög endingargóður utanhúss. Með auknum aldri trjáanna eykst hlutfall kjarnviðarins. Trjáviður með hátt hlutfall kjarnviðar er mjög eftirsóttur vegna þess hve endingargóður hann er. Þannig eru til yfir 700 ára gömul timburhús í Noregi og Svíþjóð úr ófúnum kjarnviði úr skógarfuru. Hér á landi er það rússalerkið sem hefur hæsta hlutfallið af kjarnviði í trjáviðnum enda er lerkíð sérlega endingargóður viður en mest af rekaviði hér við land er rússalerki.

Hvað eru gróðurhúsaáhrif?

Á undanförunum árum hafa fyrirbæri eins og kolefni, koltvísýringur, kolefnisbinding, gróðurhúsalofttegundir, gróðurhúsaáhrif og hnattræn hlýnun af mannavöldum verið mikið í fréttum fjölmiðla og í umræðunni almennt. Hér að framan var því lýst hvernig plöntur sjá um að binda koltvísýring úr andrúmsloftinu þannig að kolefnið binst í rötum, stofnum og blöðum eða nálum plantnanna. Þegar trésmiður handfjatlar trjábút til smíða þá er hann með kolefni í höndunum. En hverjar eru þessar gróðurhúsalofttegundir, hvernig eru þessi gróðurhúsaáhrif og hvernig tengist hnattræn hlýnun jarðarinnar af mannavöldum trjám og skógrækt?

Í raun eru gróðurhúsaáhrif rangnefni á mjög flóknu fyrirbæri sem uppgötvað var árið 1824 en þetta nafn yfir fyrirbærið virkar vel sem einföld skýring á því. Þetta náttúruvirkni er reyndar það flókið að vísindamenn hafa ekki enn náð að skilja það til fulls og eru fjarri því að vera sammála. Oft eru menn í vafa um hvort þeir eru að skoða orsök eða afleiðingu í þessu fyrirbæri. Gróðurhúsalofttegundir eru þær lofttegundir í andrúmsloftinu nefndar sem valda þessum gróðurhúsaáhrifum. Þessar lofttegundir eru flestar í andrúmsloftinu af náttúrulegum ástæðum en aðrar eru tilkomnar af mannavöldum. Þær lofttegundir sem eru í andrúmsloftinu af náttúrulegum ástæðum eru m.a. vatnsgufur (H_2O), koltvísýringur (CO_2), metan (CH_4), tvíköfnunarefnisoxíð (N_2O) og

óson (O_3). Ýmsar athafnir mannanna valda því að magn þessara efna eykst í andrúmsloftinu. Ýmsar aðrar lofttegundir eru taldar valda gróðurhúsaáhrifum svo sem brennisteinshexaflúoríð, ýmis klórflúorsambönd og halógenefni. Mikilvirkasta gróðurhúsalofttegundin er vatnsgufa sem talin er valda 36–70% af gróðurhúsaáhrifunum á jörðinni, koltvísýringur er talinn valda 9–26%, metan 4–9% og óson 3–7%.

Sólin sendir frá sér heita og orkuríka geisla en þetta eru sýnilegir stuttbylgjugeislar. Hluti af þessari orkuríku geislun berst til jarðarinnar en aðeins tæpur helmingur af þeirri geislun berst niður á yfirborð jarðarinnar. Jörðin endurvarpar um 31% af þessari geislun strax út í geyminn, ský og vatnsgufur draga í sig um 23% þannig að um 46% af henni nær niður á yfirborð jarðarinnar. Þeir geislar sólarinnar sem ná yfirborði jarðarinnar eru ljós og önnur rafsegulgeislun með stuttri bylgjulengd en það er þetta ljós sem plönturnar nýta sér við ljóstillífuna. Auk þess nær orka þessara geisla að verma yfirborð jarðarinnar en vegna þess að yfirborð hennar er miklu kaldara en sólin þá endurvarpar jörðin geislunum aftur frá sér sem langbylgjugeislum en þessi varmageislun er einnig nefnd innrauð geislun. Vegna þess að þetta eru langbylgjugeislar draga áður nefndar gróðurhúsalofttegundir þessa varmageislun til sín þannig að þessar gaseindir hitna við það og þar með hitnar andrúmsloftið. Gróðurhúsalofttegundirnar endurvarpa síðan þessari varmageislun frá sér í allar áttir en það sem þær varpa frá sér niður á við er í raun það sem átt er við með gróðurhúsaáhrifum. Talið er að allt að 90% af þessum geislum, sem gróðurhúsalofttegundirnar endurvarpa frá sér, berist aftur til jarðar sem hitar hana aftur þannig að hún endurvarpar þeim varma aftur sem langbylgjugeislum út í andrúmsloftið. Þetta gengur þannig fyrir sig aftur og aftur. Þannig má líkja þessum áhrifum við gróðurhús þar sem lofttegundirnar halda varmanum innan loftþjupsins ekki ólíkt því sem gler í gróðurhúsi gerir.

Eins og áður sagði þá er vatnsgufa mikilvirkasta gróðurhúsalofttegundin en hún er tilkomin í andrúmsloftinu af náttúrulegum ástæðum og athafnir mannanna eru almennt ekki taldar hafa bein áhrif á hana. Við hlýnun andrúmslofts jarðarinnar þá eykst uppgufun vatns frá yfirborðinu þannig að vatnsgufa í andrúmsloftinu eykst sem leiðir til aukningar á hita og áfram til aukningar á uppgufun. Aukin uppgufun getur einnig leitt til aukins skýjafars og þannig dreg-

ið úr því geislamagni sem nær að berast til yfirborðs jarðar og þannig leitt til kólnunar á andrúmsloftinu. Þetta eru það flókin fyrirbæri að vísindamenn vita í raun ekki hvort um er að ræða orsök eða afleiðingu en eitt er víst að þetta eru áhrif sem maðurinn hefur enga stjórn á. Öðru máli gegnir um koltvísýringinn (CO_2) því þar er vitað að aukið magn af honum í andrúmsloftinu veldur hlýnun þess og maðurinn hefur þar valdið mikilli aukningu á styrk hans í andrúmsloftinu. Rannsóknir á ískjörnum frá Suðurskautslandinu hafa sýnt að við upphaf iðnbýltingar árið 1750 var magn koltvísýrings í andrúmsloftinu um 0,0278% en í dag er þetta hlutfall um 0,0383% og aukningin á þessum 257 árum því 37,8%. Úr sömu ískjörnum lesa vísindamenn að magn koltvísýrings í andrúmsloftinu hefur verið á bilinu 0,026% til 0,028% síðustu tíu þúsund ár.

Þess misskilnings virðist gæta hjá mörgum að gróðurhúsaáhrifin séu eitthvað ónáttúrulegt fyrirbæri og stafi allt af mannavöldum. Í raun eru gróðurhúsaáhrifin forsenda fyrir því að líf geti þrífist hér á jörðinni en án þeirra er talið að meðalhitastig á jörðinni við yfirborð væri -18°C þ.e. 18 gráðu frost en á síð-

asta ári mældist meðal hiti jarðarinnar rúmlega 15°C sem þýðir að hitastig jarðarinnar er um 33°C hærra en ef gróðurhúsaáhrifanna gætti ekki. Gróðurhúsaáhrifin eru náttúrulegt fyrirbæri en á síðustu árum hefur verið sýnt fram á að athafnir mannanna hafa haft áhrif á þau til hækkunar á hitastigi jarðarinnar. Á síðustu öld er þannig talið að hitastig á yfirborði jarðarinnar hafi aukist um 0,6 til $0,9^\circ\text{C}$. Þetta kann að virðast lítil hækkun en hafa verður í huga að hér er um meðalhitann á allri jörðinni að ræða þannig að sumstaðar hefur hlýnunin verið miklu meiri og nægjanleg til þess að valda miklum breytingum á umhverfinu og þar með högum fólks.

Það kann að hljóma undarlega að koltvísýringur geti haft svona mikil áhrif þegar haft er í huga hve magn hans í andrúmsloftinu er sáralítið. Ef við einföldum málið og hugsum okkur að við hefðum safnað saman öllum koltvísýringi úr andrúmsloftinu og hann lægi óblandaður við aðrar lofttegundir í þunnu lagi við yfirborð jarðarinnar þá væri það lag aðeins rúmir þrír metrar að þykkt. Reyndar er magn koltvísýrings í andrúmsloftinu það lítið að það hefur takmarkandi áhrif á vöxt plantna. Gróðurinn gæti



Krónuhjörtur á ferð í 240 ára gömlum beykiskógi í Jægersborg Dyrehave á Sjálandi.

notað miklu meira magn. Tilraunir í gróðurhúsum hafa sýnt að yfir hádaginn er upptaka plantnanna af koltvísýringi það mikil að hlutfallið í loftinu inni í gróðurhúsinu getur fallið niður fyrir 0,020%. Þess vegna verður að dæla koltvísýringi af gaskútum inn í gróðurhús þar sem fer fram mikil ræktun allt árið eins og í rósarækt. Rannsóknir hafa sýnt að hægt er að auka vöxt plantna um allt að 50% með því að auka styrk koltvísýrings í gróðurhúsum upp í 0,1% en mestur verður vöxturinn ef styrkurinn er um 0,4% en þá er hann kominn að hættumörkum fyrir menn en þau eru almennt talin vera við 0,5%. Á síðustu ísöld var hlutfall koltvísýrings í andrúmsloftinu aðeins á milli 0,019% og 0,020% enda var þá um 8 til 10°C kaldara á jörðinni en nú er og meðalhiti jarðarinnar því á bilinu 5 til 7°C. Þegar fyrstu plönturnar námu land á jörðinni fyrir um 400 milljón árum er talið að magn koltvísýrings í andrúmsloftinu hafi verið um 0,7% eða hátt í tuttugufalt það sem það er í dag enda var þá gríðarlega heitt á jörðinni.

Hvaðan kemur koltvísýringurinn?

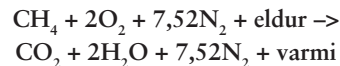
Aukinn styrkur koltvísýrings í andrúmsloftinu er að langstærstum hluta vegna bruna á jarðefnaeldsneyti. Útstreymi koltvísýrings af mannavöldum á síðustu 20 árum var 75 til 80% vegna bruna á jarðefnaeldsneyti en afgangurinn 20 til 25% vegna landeyðingar og skógarbruna af mannavöldum. Talið er að útstreymi koltvísýrings af þessum völdum muni aukast gríðarlega á þessari öld þannig að í lok hennar verði styrkur hans í andrúmsloftinu 0,0541 til 0,097% sem er 41 til 153% aukning.

Jarðefnaeldsneyti er að mestu kol, þá olía og jarðgas. Þetta eru kolvetnissambönd sem orðið hafa til úr dauðum plöntum og dýrum á hundruðum milljóna ára. Kolin eru talin hafa byrjað að myndast fyrir um 400 milljónum ára úr plöntuleifum á mýra- og fenjasvæðum. Kolin mynduðust með þeim hætti að dauð tré og annar dauður gróður féll í vatnsmettað umhverfið og varð við það vatnsósa. Eftir því sem meira féll til af dauðum gróðri grófst það sem fyrir var undir og við það einangruðust þær gróðurleifar og náðu ekki að rotna. Bakteríur sáu síðan um að losa súrefni, vetni og önnur efni úr þessum gróðurleifum þannig að til varð mór. Orkuríkustu kolin; harðkol mynduðust úr þessum mó við mikinn þrýsting undir miklu jarðvegsfargi. Olía og jarðgas eru talin hafa myndast úr plöntusvifi og þörungum í sjó. Efnasamsetning kola er þannig að kolefni (C)



Eldur brennur í viðarbút og koltvísýringur streymir út í andrúmsloftið.

er 78%, vetni (H) er 5%, brennisteinn (S) er 3%, köfnunarefni eða nitur (N) er 4%, súrefni (O) er 8% og vatn (H₂O) er 2%. Olía er 86% kolefni og 14% vetni. Jarðgas hefur sömu efnasamsetningu og metan (CH₄). Brennsla eða bruni er flókið efnaferli þar sem eldsneytið og súrefnið vinna saman að því að mynda hita eða bæði hita, og ljós, í formi glóðar eða loga. Bruni er andhverfa við ljóstillífun þar sem úrgansefnin við bruna eru þau sömu og bindast við ljóstillífun. Þessu efnaferli er hægt að lýsa með einfaldri jöfnu sem lýsir bruna á metangasi utandyra;



Þar sem þessi bruni er utanhúss þá er nitur langstærsti þátturinn í þessu ferli en hefur samt engin nettóáhrif. Talan 7,52 vísar til þess að nitur er 75,52% af massa andrúmsloftsins (78,08% af rúmáli þess). Útstreymið við þennan bruna er þannig að miðað við þyngd er koltvísýringur (CO₂) 15,1%, vatnsgufa (H₂O) er 12,4% og köfnunarefni er

72,5%. Koltvísýringur frá bruna kola er 24,9% og olíu 20,3%. Álíka ferli á sér stað í dýrum og þar með okkur mönnum. Þegar við hreyfum okkur þá brennum við kolvetni og öndum frá okkur koltvísýringi og vatnsgufu sem við sjáum með berum augum ef við öndum á spegil. Eldsneytið er þá þau efni sem við fáum úr fæðunni, þ.e. kolvetni, fita og prótein. Ef við hugsum okkur stórt og safaríkt rautt epli sem er 300 gr að þyngd þá er í því 41,4 gr af kolvetni og orkan í því 150 hitaeiningar eða kílókaloríur sem nægir til þess að hita 150 kg af vatni um 1 gráðu C.

Hvernig voru fyrstu trén?

Fyrstu trén voru trjáburknar og risaelftingar eða eski sem mynduðu mikla skóga á kolatímanum fyrir um 400 til 250 milljón árum en þykk kolalög frá þessum tíma benda til þess að gríðarlegt magn lífrænna efna hafi hlaðist upp. Barrtrén komu fram fyrir um 250 til 70 milljón árum á permtíma, tríastíma, júratíma og allt að krítartímanum þegar lauftrén komu fram. Frá þeim tíma, þegar fyrstu trjategundirnar komu fram, hafa oft orðið stórfelldar loftlagsbreytingar á jörðinni sem skýrast bæði af hnattrænum loftlagsbreytingum og reki meginlandanna milli loftlagsbelta. Við allar þessar miklu raskanir á lífskilyrðunum dóu út flestar tegundir plantna og dýra. Gróðurriki jarðarinnar hefur því tekið miklum breytingum á öllum þessum milljónum ára þannig að í nútímanum lifir aðeins örlítið brot af öllum þeim tegundum trjáa sem áður lifðu á jörðinni.

Á síðustu öld fundust þrjár tegundir trjáa sem vísindamenn töldu löngu útdauðar en nú er talað um þessar þrjár tegundir sem lifandi steingervinga. Af þessum tegundum er fyrst að nefna musteristré (*Ginkgo biloba*) sem var áður talið löngu útdautt í náttúrunni og aðeins til sem ræktuð tré við búddaklaustur í Kína, Japan og Kóreu. Musteristré hafa fundist villt á tveimur litlum svæðum í Zhejiang héraði í austur Kína. Musteristré er berfrævingur og þar með skylt barrtrjám en það er þó ekki barrtré heldur er það sumargrænt lauftré sem fellir lafin á haustin. Það verður venjulega 20 til 35 metra hátt en hæstu musteristrén ná allt að 50 metra hæð í Kína. Musteristré eru einkynja, þ.e. karltré og kventré, þannig að á sama trénu eru annað hvort eingöngu karl- eða kvenblóm en ekki bæði. Þegar talað er um musteristré sem lifandi steingervinga er átt við að tegundin hafi lifað svo lengi á jörðinni að til séu steingerðar leifar af henni. Fundist hafa steingervingar af tegund-

um náskyldum musteristrjám sem eru allt að 270 milljóna ára gamlir.

Önnur trjategund, sem telst til lifandi steingervinga, er fenjagreni (*Metasequoia glyptostroboides*). Þessi trjategund var fyrst uppgötvuð sem steingervingur í Japan árið 1941 en lifandi tré fundust fyrst í Kína árið 1944. Þar sem síðari heimstyrjöldin geisadi á þessum árum var ekkert gert við þessar upplýsingar fyrr en árið 1946 þegar farið var að vinna að því að greina þessa nýju trjategund og árið 1948 var henni formlega gefið tegundarnafn á latínu. Þetta sama ár sendi Arnold trjásafnið við Harvardháskóla í Bandaríkjunum leiðangur til Kína að safna fræjum af þessari nýju tegund og út frá þeirri söfnun hefur tegundin breiðst út víða um heim. Þessi tegund hefur reynst mjög hraðvaxta í nýjum heimkynnum og víða eru til 25 til 40 metra há tré sem þó eru ekki nema 50 til 55 ára gömul. Síðan þessi tegund var fyrst uppgötvuð sem steingervingur hafa fundist víða um heim steingervingar af henni m.a. hér á landi á Vestfjörðum. Fenjagreni er barrviður og ekki í rauninni greni heldur tegund af allt annari ættkvísl en þetta er barrfellir líkt og lerki.

Þriðja tegundin, sem telst til þessara merku lifandi steingervinga, er wollemia (*Wollemia nobilis*) sem á ensku kallast Wollemi Pine en þetta er þó alls ekki fura. Þessi tegund var uppgötvuð árið 1994 þegar hún fannst á afskekktu svæði í regnskógum Wollemi þjóðgarðsins sem er 150 km norð-vestur af Sydney í Ástralíu. Þetta er sígræn barrviðartrjategund sem verður 25 til 40 metra há. Þessi furðulega trjategund er náskyld apaskrekk (*Araucaria araucana*). Börkurinn á þessum trjám er sagður mjög sérstakur og minnir helst á hraunbitana frá Sælgætisgerðinni Góu. Fundist hafa allt að 200 milljón ára gamlir steingervingar af skyldum tegundum í Ástralíu, Nýja-Sjálandi og á Suðurskautslandinu. Þessi trjategund er ákaflega sjaldgæf og í raun í mikilli útrýmingarhættu þar sem innan við 100 villt vaxandi tré eru til af henni. Á síðasta ári var fyrst hægt að kaupa plöntur af þessari tegund. Tegundinni er nú fjölgað í stórum stíl með græðlingum. Græðlingaplönturnar hafa komið með karlblóm aðeins 4 árum eftir að græðlingunum er stungið og trén koma með köngla (kvenblóm) eftir aðeins 7 ár. Könglarnir koma á trén í lok sumars og frjóíð berst á þá vorið eftir en frjóvgun á sér ekki stað fyrr en um það bil ári síðar, nokkrum mánuðum áður en fræið þroskast þannig að könglarnir eru á trénu í allt að tvö ár áður en fræið í þeim er þrosk-



Grein af fenjagreni (Metasequoia glyptostroboides), lifandi steingervingur.

að en þá falla þeir af trjánum. Könglarnir eru mjög fallegir og hentugir í jólaskraut þannig að nú er farið að tala um wollemia sem ástralska jólatréð.

Af augljósum ástæðum hefur wollemia ekki verið reynd hér á landi en mustéristré og fenjagreni hafa lítillaga verið reynd með litlum árangri. Gróðrarstöðin Þöll ehf. gerði tilraunir með að sá fenjagreni fyrir fjórum árum en fræið var lélegt þannig að það spír-uðu aðeins þrjú fræ en þær plöntur lifðu síðan ekki af veturinn. Síðasta vor var fengið betra fræ sem spíraði vel en spurningin er hvort fræplönturnar lifa af veturinn. Fyrir Íslendinga er líklega auðveldast að sjá fenjagreni og mustéristré í Kaupmannahöfn og nágrenni því þessar tegundir dafna þar afar vel og eru mjög algengar í almenningsgörðum sem og einkagörðum.

Hvernig tré var skilningstréð góðs og ills?

Tré eru samofin menningarsögunni því hægt er að finna sögur af trjám í næstum öllum trúarbrögðum og ýmsri fornri þjóðtrú. Í Biblíunni segir þannig frá því í Fyrstu bók Móse í Gamlatestamentinu þegar Guð skapaði heiminn. Þar er sagan um Paradís sem greinir frá því að Guð plantaði aldingarð í Eden langt austur frá. Þar lét hann upp vaxa alls konar tré þar á meðal lífsins tré og skilningstréð góðs og ills. Þar segir ekkert til um það hvers konar tré þetta hafi verið heldur aðeins að það hafi borið ávöxt sem Guð bannaði Adam og Evu að bragða á. Flestir kristnir

menn trúa því að þessi forboðni ávöxtur hafi verið epli enda var eplatréð eina aldintréð sem menn í norður Evrópu þekktu og þar varð kristin trú lang útbreiddust. Latneska orðið yfir epli er *Malus* sem er skylt orðinu *Malum* sem þýðir illur eða illt. Raunar er eplatré sú trjátegund sem lang oftast er nefnd í þessum sögum í trúarbrögðunum og í þjóðtrú, þar sem tré koma fyrir, enda var eplið eina ávaxtatréð sem hinn læsi og skrifanda heimur þekkti við upphaf söguritunar. Snorri Sturluson segir frá norrænni goðafræði í Eddu þar sem epli koma við sögu. Þar segir frá því að Íðunn, sem var ein af ásynjunum, hafi haft það hlutverk að gæta gulleplanna sem tryggðu goðunum eilífa æsku. Í upphafi Skáldamála í Eddu er skemmtileg saga af því þegar Loki stal þessum gulleplum og hvernig goðin náðu þeim aftur.

En hvernig tré er epli og hvernig hefur maðurinn komið að þróun þess? Nútíma matarepli kallast á latínu *Malus pumila* og er af rósaætt. Venjulega eru eplatré um 5 til 12 metra há og með breiða krónu. Nýlegar rannsóknir færustu vísindamanna í grasa-fræði, við Oxfordháskóla á Englandi, hafa leitt í ljós nýjar og merkilegar upplýsingar um eplategundir og þróunarsögu eplisins. Þessar rannsóknir hafa m.a. leitt til þess að tegundunum hefur verið fækkað en núna teljast eplategundir vera um 40. Í gegnum tíðina hafa mörg þúsund afbrigði eða yrki komið fram í eplaræktun þannig að í dag eru til yfir 20.000 skráð yrki af matareplinu *Malus pumila* sem varðveitt eru



Hinn forboðni ávöxtur? Matarepli (*Malus pumila*) í „Pometum“ í Taastrup í Danmörku.

vítt og breitt um heiminn í sérstökum trjásöfnum eða „Pometum“ þar sem erfðalindir í ávaxtarækt viðkomandi landa eru varðveittar. Orðið pometum er dregið af latneska orðinu „pomum“ sem þýðir epli, þ.e. ávöxtur eplatrés. Þrátt fyrir allan þennan gríðarlega fjölda afbrigða eða yrkja þá eru aðeins örfá afbrigði til sölu í matvöruverslunum. Heimsframleiðslan á eplum er um 50 milljónir tonna á ári og helmingur þessarar uppskeru kemur frá Kína. Í Bandaríkjunum, þaðan sem um 8% af heimsframleiðslunni kemur, eru yfir 7.500 eplabú en helmingur þeirrar uppskeru kemur frá Washingtonríki þaðan sem hið þekkta afbrigði „Red Delicious“ kemur en það hefur verið í ræktun frá árinu 1920.

Eplið hefur verið einn mikilvægasti ávöxtur fyrir mannkynið í þúsundir ára og þá einkum á norðurhveli jarðar. Eplið er ríkt af ýmsum næringarefnum og þá sérstaklega C-vítamíni en mjög breytilegt er eftir afbrigðum og tegundum hve það er mikið en það liggur á bilinu 5 mg í 100 g af epli og upp í 30 mg í hverjum 100 g hjá sumum afbrigðum. Maðurinn er háður C-vítamíni úr fæðu og þarf á því að halda allt árið. Sérstaða eplisins felst m.a. í því að það er einn örfárri ávaxta sem hægt er að geyma yfir langa og harða vetur án þess að það tapi nokkru af næringarefnum sínum og auk þess er auðvelt að flytja það langar leiðir. Jafnvel þótt það sé þurrkað algerlega þá tapar það nánast engu af næringarefnum. Í raun er það svo að villiepli, eins og evrópska skógar-

eplið *Malus sylvestris*, sem er nánast algerlega óætt vegna þess hve beiskt og súrt það er (og auk þess grjóthart) verða mjög bragðgóð við snögga þurrkun. Í þannig formi er mun auðveldara að flytja þau, meðhöndla og geyma. Vitað er að steinaldarmenn söfnuðu eplum í Evrópu fyrir um 11.000 árum og að á bronsöld fyrir um 4.500 árum söfnuðu menn eplum og þurrkuðu til geymslu í Evrópu og Kína.

Rannsóknir vísindamannanna við Oxfordháskóla hafa kollvarpað fyrri hugmyndum grasafræðinga um tilurð hins nútímalega matareplis *Malus pumila*. Fram að því var það almenn skoðun að það hefði orðið til í aldanna rás við endalaus blöndun margra eplategunda. Nákvæmar rannsóknir og þar á meðal DNA greiningar hafa hins vegar sýnt að það er nánast útilokað að blanda öðrum eplategundum við matareplið *Malus pumila*. Þessar rannsóknir sýna að margt er ólíkt með *Malus pumila* og öðrum eplategundum en það sem líklegast veldur því að þessi eplategund getur ekki víxlast við aðrar er það að hjá henni vantar nær algerlega fræhvítuna í fræið en hún er forðavefur í fræinu. Fræhvíta myndast í fræjum flestra blómstrandi plantna við frjógvun en hún umlykur kímið eða plöntufóstrið og sér því fyrir næringu en nú er auk þess talið að það gegni hlutverki eins konar frjógvunarnema sem finni frjókorn sem passi ekki við tegundina og hindri frjógvun þeirra.

Rósaættin er talin hafa byrjað að myndast fyrir um 50 milljónum ára og fyrstu eplin hugsanlega

fyrir um 10 milljónum ára. Fyrir um 1,75 milljónum ára byrjaði jökull að leggjast yfir Vestur- og Mið-Evrópu en stór hluti af Mið-Asíu fór aldrei undir jökul á síðustu ísöld. Vísindamennirnir við Oxfordháskóla telja sig hafa rakið uppruna matareplisins *Malus pumila* til þessa hluta Asíu eða nánar til tekið til Tian-Shan fjalla sem teygja sig yfir 1.600 km í austri frá Xinjiang Uygur, sem er sjálfstjórnarhérað í vestur hluta Kína og í vestur til Úsbekistans og liggja m.a. í gegnum Kasakstan. Nafn fjallanna þýðir Himneskufjöll. Eftir að jöklar ísaldar hurfu þá einangruðust Tian-Shan fjöll vegna þess að í norðri reis hin mikla háslétta Mongólíu en í suðri hin alræmda Góbíeyðimörk. Þarna náði *Malus pumila* að þróast í milljónir ára, m.a. með hjálp bjarndýra sem átu eplin og dreifðu fræjum þeirra víða, þannig að tegundin náði að víxlást mikið innbyrðis en við það byggðist upp gífulegur breytileiki innan tegundarinnar. Fáar eða engar aðrar trjátegundir hafa svo mikinn breytileika í erfðaeðfinu og *Malus pumila*. Þannig er þessi eplategund ótrúlega breytileg hvað varðar vaxtarlag, blómlit, lögun eplanna, lit þeirra, ilm og bragð.

Fyrir um 10.000 árum og hugsanlega fyrr, er talið að mannkynið hafi byrjað að rækta plöntur sér til gagns og nytja. Þetta er talið hafa gerst á svipuðum tíma á tveimur stöðum í Asíu, þ.e. í Mesópótamíu á milli fljótana Efrat og Tígris og á nánast sömu breiddargráðu 6.000 km austar í Tian-Shan fjöllum í Kína. Matareplið *Malus pumila* er líklega með því fyrsta sem menn ræktuðu á þessum tíma í Tian-Shan fjöllum. Fyrstu eplin hafa verið ræktuð upp af fræi þannig að menn fengu upp ýmis afbrigði sem hafa verið mjög misstór og auk þess misgóð til átu. Fyrir um 7.000 árum er talið að samskipti og viðskipti hafi hafist á milli þessara menningarheima. Þegar menn fóru að nota hesta og kameldýr til þess að flytja fólk og varning þarna á milli fyrir um 6.000 árum byrjaði eplið frá Tian-Shan fjöllum *Malus pumila* að flytjast í vesturátt. Hestarnir og kameldýrin átu eplin á leið sinni í vestur og báru fræið í meltingarfærum sínum en vitað er að hestur getur borið eplafræ í sér allt að 65 km á einum degi og það án þess að skemma það. Babýloníu-menn, sem bjuggu í Mesópótamíu, voru fyrstir til að stunda ágræðslu trjáa fyrir um 3.800 árum. Þannig völdu þeir eplatré af tegundinni *Malus pumila* sem báru stór og safarík epli og skáru af þeim sprota sem þeir græddu á eplarætur. Með tímanum víxluðust þessar ágræddu plöntur sín á milli þannig

að upp af fræjum spruttu ný og ný afbrigði epla sem oft gáfu af sér mun betri epli en foreldrarnir. Þar með voru kynbætur í trjárækt hafnar.

Hvaða trjátegundir eru stærstar og elstar?

Tré eru merkileg fyrir margar sakir, t.d. eru þau meðal hæstu, þyngstu og elstu lífvera á jörðinni. Þegar mestu tré heims eru skoðuð, hvort sem það er með tilliti til hæðar þeirra, ummáls, rúmmáls eða aldurs, þá eru það allt saman barrtré en öll af sitt hverri tegundinni. Hvað varðar hæstu tré heims þá hafa verið sögusagnir um ótrúlega há tré sem menn segjast hafa mælt áður en þau voru felld og tölur um allt að 150 metra há tré hafa heyrst en í dag eru þessar tölur dregnar í efa og flokkaðar sem ýkjusögur eða hreinlega sem skáldskapur. Trjávísindamenn hafa lengi velt fyrir sér spurningunni hversu há tré geti möguleg orðið. Fyrir þremur árum voru birtar



Risafura (*Sequoiadendron giganteum*) í Forstbotanisk Have í Charottenlund á Sjálandi. Stærsta trjátegund í heimi að rúmmáli.

niðurstöður bandarískra vísindamanna, við háskólann í Norður-Arizona í Bandaríkjunum, þar sem þeir komast að því að mesta mögulega hæð trjáa sé á milli 122 og 130 metrar. Ástæðuna fyrir þessum mörkum segja þeir vera þá að erfitt sé fyrir trén að draga vatn upp fyrir 110 metra hæð sem veldur því að toppar trjáanna skrælna og trén hætta að vaxa meira upp á við. Talið er að hæsta tré í heimi hafi verið döglingsviður (*Pseudotsuga menziesii*) sem felldur var fyrir meira en einni öld en það tré er talið hafa verið um 125 metra hátt. Áður fyrr var hæð stórra trjáa mæld með frumstæðum, aðferðum eins og t.d. með því að nota prik á ákveðinn hátt, en í dag eru tré hæðarmæld með fullkomnustu *leisertækni*.

Fimm hæstu trjategundir í heimi eru eftirfarandi:

1. Rauðviður *Sequoia sempervirens*: **115,55 m** í Redwood National Park í Kaliforníu. Þetta tré fannst sumarið 2006 og var þá nefnt Hyperion, en alls hafa fundist 15 rauðviðartré sem mælst hafa yfir 110 m á hæð.
2. Döglingsviður *Pseudotsuga menziesii*: **100,3 m** í Brummit Creek í Coos County í Oregon.
3. Gúmviður *Eucalyptus regnans*: **97 m** í Styx Valley á Tasmaníu.
4. Sitkagreni *Picea sitchensis*: **96,7 m** í Prairie Creek Redwoods State Park í Kaliforníu.
5. Risafura *Sequoiadendron giganteum*: **94,9 m** í Redwood Mountain Grove í Kings Canyon National Park í Kaliforníu.

Gildleiki trjáa er mældur í brjósthæð sem er í 1,3 m hæð yfir jörð. Þrjár sverustu trjategundir í heimi eru eftirfarandi:

1. Sýprus *Taxodium mucronatum*: **11,42 m**, í Árbol del Tule í Santa Maria del Tule í Oaxaca í Mexíkó.
2. Risafura *Sequoiadendron giganteum*: **8,85 m**, General Grant tréð í Grant Grove í Kaliforníu.
3. Rauðviður *Sequoia sempervirens*: **7,44 m**, í Prairie Creek Redwoods State Park í Kaliforníu.

Þegar trjávísindamenn tala um stærstu tré í heimi þá eiga þeir venjulega við þau tré sem eru mest að rúmmáli og því eru þetta tré sem eru bæði há og gild langt upp eftir stofninum. Fjögur stærstu tré í heimi að rúmmáli eru eftirfarandi:



Gunnar við risafuru (*Sequoiadendron giganteum*) í Forstbotanisk Have í Charlottenlund á Sjálandi. Fyrsta trjásafrn Danmerkur opnað árið 1838, staðsett rétt norður af Kaupmannahöfn. Tréð var gróðursett árið 1944.



Gunnar við eitt af stærstu trjám Danmerkur nærri 50 m háum og 240 ára gömlum evrópuþin (*Abies alba*) í Nørre Skov á Sjálandi.



Þorkell fyrir framan svera fjallaþininn í Mörkinni á Hallormsstað. Þetta tré er örugglega stærsta tré landsins miðað við rúmmál en rúmmál þess hefur ekki enn verið mælt.

Þorkell við stofn sverasta trés landsins sem er fjallaþinur (*Abies lasiocarpa*). Þessi fjallaþinur er ættaður frá Colorado í Bandaríkjunum. Ýmsir grasafræðingar vilja telja fjallaþin, sem vex inn til landsins á vesturströnd Norður-Ameríku, til sérstakrar tegundar og nefna hann þá *Abies bifolia*.

15 hæstu tré á Íslandi

Tegund – latneskt heiti	Íslenskt heiti	Vaxtarstaður	Hæð í m	Þvermál í b.h. cm	Aldur
<i>Populus balsamifera trichocarpa</i>	Alaskaösp	Hallormsstaður	24,2	40,5	36
<i>Picea sitchensis</i>	Sitkagreni	Kirkjubæjarklaustur	23,7	–	58
<i>Larix sibirica</i>	Síberíulerki	Hallormsstaður	21,3	45,0	67
<i>Larix decidua</i>	Evrópulerki	Hallormsstaður	20,7	65,0	102
<i>Picea engelmannii</i>	Blágreni	Hallormsstaður	20,5	60,5	102
<i>Pinus contorta</i> var. <i>latifolia</i>	Stafafura	Hallormsstaður	19,8	25,7	65
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Döglingsviður	Hallormsstaður	19,1	42,4	65
<i>Picea abies</i>	Rauðgreni	Hallormsstaður	18,3	39,2	97
<i>Abies lasiocarpa</i>	Fjallaþinur	Hallormsstaður	16,8	90,0	98
<i>Picea glauca</i>	Hvítgreni	Hallormsstaður	16,2	22,7	50
<i>Pinus sibirica</i>	Lindifura	Hallormsstaður	15,8	47,0	101
<i>Ulmus glabra</i>	Álmur	Múlakot í Fljótshlíð	15,8	40,0	67
<i>Pinus sylvestris</i>	Skógarfura	Hallormsstaður	15,3	36,6	73
<i>Betula pubescens</i>	Birki	Akureyri	15,0	–	?
<i>Larix x marxschinskii</i>	Lerkiblendingur	Mógilsá	14,6	28,7	45

1. Risafura *Sequoiadendron giganteum*: 1.489 m³, General Sherman tréð.
2. Rauðviður *Sequoia sempervirens*: 1.045 m³, Del Norte Titan tréð.
3. Risalífviður *Thuja plicata*: 500 m³, Quinault Lake Redcedar.
4. Kauri *Agathis australis*: 400 m³, Tane Mahuta tréð.

Aldur trjáa er hægt að finna út með því að telja áhringi þeirra annað hvort á trjám sem búið er að saga niður eða með því að taka borkjarna úr trján-um. Þetta er þó ekki algilt því að t.d. mynda tré sem vaxa við miðbaug ekki áhringi. **Fimm elstu trjátegundir heims sem hafa verið aldursgreindar eru:**

1. Fura *Pinus longaeva*: 4.844 ára. Áður var þessi tegund talin vera afbrigði af broddfuru og þá nefnd á latínu *Pinus arista var. longaeva*.
2. Alerce *Fitzroya cupressoides*: 3.622 ára.
3. Risafura *Sequoiadendron giganteum*: 3.266 ára.
4. Huon-fura *Lagarostrobos franklinii*: 2.500 ára.
5. Broddfura *Pinus aristata*: 2.435 ára.

Elsta lauftré heims er 2.293 ára fíkjutré sem heitir á latínu; *Ficus religiosa* en eins og sum af þessum stærstu og elstu trjám heims hefur þessi tegund ekkert íslenskt nafn. En þetta fíkjutré er jafnframt elsta gróðursetta tré í heimi svo vitað sé en það var gróðursett á Sri Lanka árið 288 fyrir Krists burð.

Hvaða tré eru stærstu tré á Íslandi?

Þegar skipulögð skógrækt hófst á Íslandi árið 1899 voru hæstu tré landsins um 8 metra há og þá trúðu menn því að hér á landi myndu tré aldrei ná mikið meira en 10 metra hæð. Sextíu árum síðar náði síberíulerki (*Larix sibirica*) í Mörkinni á Hallormsstað 13 metra hæð og þá töldu menn ólíklegt að hér á landi myndu tré ná meira en 15 metra hæð. Hvað skyldi hæsta tré á Íslandi vera hátt, hvað er það gildasta svert og hversu gamalt er elsta tréð? Nákvæmar og ýtarlegar upplýsingar um þetta efni liggja ekki fyrir um allar trjátegundir en samkvæmt þeim upplýsingum sem fyrir liggja þá hafa nú þegar 6 trjátegundir náð yfir 20 metra hæð hér á landi og miklar líkur á því að tvær aðrar tegundir bætist í hópinn í sumar (2007). Þessar tegundir eru alaskaösp, blágreni, evrópulerki, fjallaþinur, rússalerki og sitkagreni. Hæsta tré landsins var mælt síðasta haust og reyndist það vera alaskaösp sem stendur við Hjalla á Hallorms-

stað, skammt frá Hússtjórnarskólanum. Tréð mældist 24,2 metrar á hæð og þvermál þess í brjósthæð (1,3 metrar frá jörð) mældist 40,5 cm. Rúmmál þess reyndist vera 1,07 m³ og hafði það bætt við sig 50 lítrum á ári síðustu fimm ár. Hér á landi er það ekki spurning hvaða trjátegund er og verður risi íslenskra skóga en það er sitkagreni en alls hafa nú þegar mælst 10 sitkagrenitré sem eru yfir 20 metrar á hæð og vitað um mörg önnur sem ekki hafa verið mæld nýlega. Allar þessar tegundir gætu mjög líklega náð allt að 30 metra hæð hér á landi og jafnvel gæti sitkagrenið náð allt að 40 metra hæð eftir nokkur hundruð ár en það gæti hugsanlega náð yfir 600 ára aldri



Hæsta tré á Íslandi; 24,2 metra há alaskaösp (*Populus balsamifera ssp. trichocarpa*) við Húsmaðraskólann á Hallormsstað. Sigvaldi og Gunnar standa við tréð í skugganum neðst á myndinni

hér á landi. Sverustu tré landsins eru 98 ára gamall fjallapínur í Mörkinni á Hallormsstað sem er um 90 cm að þvermáli í brjóst hæð og 102 ára gamalt evrópulerki í Mörkinni á Hallormsstað sem er um 65 cm í þvermál. Elstu tré sem greind hafa verið hér á landi eru nokkur birkitré í Hallormsstaðaskógi sem hafa náð yfir 180 ára aldri en annars er mjög sjaldgæft að birki nái meira en 100 ára aldri og meðalævi birkis er almennt ekki nema um 40 til 60 ár.

Er hægt að binda koltvísýring með skógrækt á Íslandi?

„Hvaða bjánaspurning er þetta?“ hugsa eflaust flestir þeir sem lesið hafa það sem sagt var hér að framan um kolefnisbindingu því þetta er jafn vitlaus spurning og sú hvort það vaxi tré á Íslandi. Þar sem tré vaxa þar er bundinn koltvísýringur úr andrúmsloftinu; svo einfalt er það. Hér á landi vaxa tré með miklum ágætum, eins og tölurnar hér að framan staðfesta og raunar vaxa tré almennt mun betur á Íslandi en á sömu breiddargráðum annars staðar í heiminum. En það er alls ekki sjálfgefið að útlendingar viti það og sérstaklega þegar þeir heyra hvað landið okkar heitir. En hvers vegna þurfa útlendingar að vita eitthvað um það hvort hér á landi vaxi tré eða ekki? Þá komum við aftur að svonefndri Kyotobókun en þar er um að ræða viðbót við Rammasamning Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar af mannavöldum frá árinu 1992. Rammasamningurinn er kenndur við borgina Ríó de Janeiro í Brasilíu þar sem samningurinn var undirritaður af aðildarþjóðum Sameinuðu þjóðanna á ráðstefnu sem haldin var í borginni þann 4. júní árið 1992. Markmið samningsins er að koma í veg fyrir hættulega röskun á andrúmsloftinu af mannavöldum og tryggja þannig m.a. örugga matvælaframleiðslu í heiminum og að efnahagsþróunin geti haldið áfram á sjálfbæran máta. Megin markmið samningsins er þó að draga úr hraða loftslagsbreytinga af mannavöldum. Með undirritun samningsins skuldbinda aðildarríkin sig til þess að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og að auka bindingu kolefnis, m.a. með nýskógrækt. Jafnframt skuldbinda ríkin sig til þess að halda bók-hald um losun sína og bindingu og að veita upplýsingar um það til hvaða aðgerða þær ætli að grípa til þess að ná þessum markmiðum. Í samningnum eru einungis almenn ákvæði um að iðnríki skuli ekki auka losun sína af gróðurhúsalofttegundum á milli árana 1990 og 2000.

Í Kyotobókuninni, sem samþykkt var í borginni Kyoto í Japan í lok árs 1997, voru sett ströng ákvæði um losunarheimildir aðildarþjóðanna á gróðurhúsalofttegundum. Mjög misjafnt er hve mikla heimild þjóðirnar hafa til þess að losa af þessum helstu gróðurhúsalofttegundum en að meðaltali skuldbinda iðnríkin sig til þess að draga úr losun þeirra um sem nemur 5,2% á milli árána 2008 og 2012 miðað við það sem var á árinu 1990. Vegna þess hve þessi ríki eru misstór og hve þau eru mislangt komin í iðnþróun sinni, þótti sanngjarnt að sum þeirra fengju að auka losun sína á þessu árabili, t.d. vegna stóriðju. Í þessu sambandi er oft talað um íslenska ákvæðið vegna þess hve eitt stóriðjuver hefur mikil áhrif í litlu hagkerfi eins og því íslenska. Vegna þessa sérákvæðis er losunarheimild Íslands tvíþætt; annars vegar er Íslendingum heimilt að auka losun sína almennt af gróðurhúsalofttegundum á þessu árabili um 10% miðað við það sem var árið 1990 en þá var heildarlosunin 3,1 milljónir tonna reiknað í koltvísýringisgildum. Hins vegar er sérákvæði sem heimildir heildarlosun á koltvísýringi frá nýrri stóriðju, frá árinu 1990, sem má vera allt að 1,6 milljónir tonna að meðaltali á ári á milli árána 2008 og 2012. Þessi sérstaka heimild er bundin því að þessi stóriðja noti endurnýtanlega orku og að notkun hennar í þessari stóriðju leiði til samdráttar á losun á heimsvísu. Í þessu sambandi má benda á að álverið í Reyðarfirði mun losa um 540 þúsundir tonna af koltvísýringi, þegar það verður komið í full afköst, en ef raforkan sem það fær væri framleidd með kolum yrði heildarlosunin 4,5 milljónir tonna (rúmlega áttfalt meiri).

Hugtakið fjölnytjaskógur öðlaðist aukna merkingu við Kyotobókunina, vegna þess að þar er ákvæði sem heimilar þjóðum heims að draga frá í útreikningi á kolefnislosun sinni þá kolefnisbindingu sem á sér stað í skógum sem ræktaðir hafa verið á skóglausu landi frá árinu 1990. Þessi heimild er þá hugsuð sem mótvægisáðgerð gegn aukinni losun á koltvísýringi í andrúmsloftið. Ljóst er að ungskógur í hröðum vexti á gróðurlausu landi getur bundið koltvísýring úr andrúmsloftinu mjög hratt og bindingin er mest í jarðveginum. Eftir því sem skógurinn eldist og lífrænt efni safnast upp í honum, dregur úr þessari bindingu en það fer eftir hitastiginu í skógarbotninum hvort hún hættir alveg eða heldur hægt áfram. Ef hitinn í skógarbotninum er hærri en 25°C rotna gróðurleifarnar það hratt að allt kolefnið streymir frá þeim í formi koltvísýrings. Þetta á við



*Bjarki Matthíasson Ingurt mælir stórt skógarbeykitré (*Fagus sylvatica*) með priki upp á gamla mátann í trjásafrninu í Hörsholm.*

í hitabeltinu þar sem skógar vaxa í mjög þunnum jarðvegi. Á norðlægum slóðum er skógarbotninn ekki svona heitur og þá sérstaklega í barrskógunum þar sem sólarljósið nær ekki niður í botninn. Þannig geta skógar bæði geymt kolefni og bundið á sama tíma. Í þessari umræðu gleymist oft að kolefnið losnar ekki strax úr skóginum, nema hann sé felldur og víðurinn brenndur um leið eða skógurinn brenndur þar sem hann stendur en það er langt frá því að vera markmiðið með fjölnytjaskógi. Í nútíma skógrækt er raunar mest af því efni sem til fellur við skógarhögg notað í eitthvað varanlegt. Þannig eru nokkur tonn af koltvísýringi bundin í varanlegu efni inni á hverju heimili. Í parketgólfi sem þekur 67 fermetra eru t.d. bundin 3.667 kg af koltvísýringi. Allt gólfefni og loftefni í húsum er úr víði eða einhverju öðru efni sem hefur bundið í sér kolefni. Í húsgögnunum er einnig bundið kolefni og allar bækurnar eru með mikið magn af kolefni bundnu í blaðsíðunum. Þetta kolefni er ekki að fara neitt í burtu heldur verður það bundið þarna í áratugi eða jafnvel aldir. Mælingar, sem gerðar hafa verið á stórum sorphaugum í Bandaríkjunum, sýna að mjög lítið losnar af koltvísýringi frá þeim og sérstaklega þar sem timbur hefur verið urðað undir þykku jarðvegsfargi.

Hversu mikið er hægt að binda af koltvísýringi úr andrúmsloftinu, með nýskógrækt á skóglausu landi, er mjög breytilegt eftir ræktunarskilyrðum á hverjum stað og þeim trjategundum sem notaðar eru við skógræktina. Þess vegna varð að gera viðamiklar rannsóknir á aðstæðum til skógræktar hér á landi. Eitt af fyrstu verkefnum íslenskra skógarvísindamanna

í þeim rannsóknum var að kanna hve mikið þeir skógar og þau tré sem fyrir voru í landinu hefðu náð að binda. Til þess að fá þær upplýsingar varð m.a. að fella tré og grafa upp allar rætur þeirra til þess að hægt væri að vigta allt lífrænt efni þeirra. Aðrar rannsóknir hafa m.a. snúist um það að mæla allt flæði koltvísýrings til og frá trjám í skógarreitum, sem gróðursettir hafa verið eftir árið 1990, til þess að fá sem allra nákvæmastar upplýsingar um þetta flæði. Þessar mælingar fara fram með mjög fullkomnum og nákvæmum mælitækjum sem m.a. byggja á svokallaðri iðufylgniaðferð. Þessar mikilvægu rannsóknir hafa skilað margvíslegum upplýsingum, m.a. þeim að meðalbinding íslenskra skóga er tæplega 5 tonn af koltvísýringi (CO_2) á hvern hektara á ári og er þá átt við alla skóga gróðursetta frá 1990 og allar trjategundir, þar með talið birki og víðir. Þessi bindingeta samsvarar því að á einum hektara lands sé hægt að binda árlega það magn koltvísýrings sem myndast við bruna á því bensíni sem meðalbifreið eyðir á hverju ári. Það eru um 2.100 lítrar en við bruna hvers lítra losna um 2,32 kg af koltvísýringi út í andrúmsloftið eða samtals um 4,9 tonn. Flestar trjategundir, sem notaðar eru í skógrækt hér á landi, geta bundið margfalt meira en þetta við góð ræktunarskilyrði. Þannig getur t.d. lerki bundið 16 tonn af koltvísýringi á hektara við bestu skilyrði, stafafura 7–9 tonn við ýmis skilyrði, sitkagreni 20 tonn og alaskaösp 23 tonn. Þarna verður að hafa í huga að alaskaöspin er hraðvaxta og skammlíf á meðan sitkagrenið vex hægt fyrstu árin en verður stórvaxið og mjög gamalt. Eitt af því sem fengist hefur út úr þessum rannsóknum eru svokölluð lífmassaföll en það eru eins konar formúlur sem gera mönnum kleift að áætla með töluverðri nákvæmni bolrúmmál og lífmassa trjána ofanjarðar. Þessi lífmassaföll eru þannig saman sett að einungis þurfa að vera fyrir hendi upplýsingar um þvermál trésins í brjósthæð (1,3 metra frá jörðu) og hæð þess. Þess háttar föll hafa nú verið gerð fyrir ellefu trjategundir sem notaðar eru í skógrækt hér á landi. Ef við hugsum okkur 10 metra hátt tré sem er 20 cm í þvermál í brjósthæð þá segja þessi föll okkur að brúttó rúmmál dm^3 (lítrar) síberíulerkis sé 144 lítrar og lífmassi þess ofan jarðar er 94 kg. Í þessu tré eru því bundin 47 kg af kolefni sem samsvara 344 kg af koltvísýringi. Jafnstórt og jafnsvert sitkagreni er 148 lítrar og það er 100 kg að þyngd og í því eru bundin 50 kg af kolefni sem samsvara 366 kg af koltvísýringi. Til þess að

menn átti sig betur á því hvað þessar tölur þýða, þá má geta þess að dæmigerður jeppi með díselvél, sem ekið er frá Hafnarfirði til Hallormstaðar og aftur til baka, losar 366 kg af koltvísýringi út í andrúmsloftið eða það sama og dæmigert sitkagrenitré sem er 10 metra hátt og 20 cm í þvermál í brjóst hæð hefur náð að binda af koltvísýringi.

Nú kann einhverjum, sem ekki er vanur að fást mikið við tölur, að finnast þetta vera einum of mikil talnaleikfimi og spyr þá hugsanlega hvaða tilgangi svona útreikningur þjóni. Því er til að svara að einmitt í Rammasamningi Sameinuðu þjóðanna, sem við Íslendingar erum skuldbundnir af, er kveðið skýrt á um það að aðildarríkin skuli halda nákvæmt bókhald um útstreymi sitt á gróðurhúsalofttegundum. Með bókhaldinu á að vera hægt að fylgjast náið með losun þessara lofttegunda út í andrúmsloftið og bindingu þessara sömu lofttegunda. Hvað segir þetta bókhald um Ísland og hvernig höfum við staðið okkur í því að standa við þessar skuldbindingar? Á árinu 2005 var heildarlosun okkar Íslendinga, mæld í koltvísýringisgildum, 3,7 milljónir tonna þannig að aukningin, miðað við árið 1990, er tæplega 20% ef miðað er við 3,1 milljón tonna losun árið 1990. Reyndar er nú miðað við að losunin hafi verið 3,4 milljónir tonna þannig að aukningin reiknast því 11%. Hluti af þessari aukningu er vegna nýrra og stækkaðra álvera en með markvissum aðgerðum hefur tekist að draga mjög verulega úr losun frá þeim. Þannig var t.d. heildarlosun gróðurhúsalofttegunda frá álverinu í Straumsvík helmingi minni á síðasta ári en hún var árið 1990, þrátt fyrir að framleiðslan hafi tvöfaldast á þessum tímabili. Mesti vandinn er vegna aukins fjölda bifreiða en útblástur koltvísýrings vegna samgangna mun halda áfram að vaxa verulega á næstu árum vegna mikillar fjölgunar þeirra. Heildarfjöldi bifreiða í landinu var tæplega 230 þúsund í byrjun þessa árs en verður hugsanlega yfir 260 þúsund í árslok. Ljóst er að flug veldur miklum útblæstri en í Kyotobókuninni var ákveðið að telja það ekki með. Ástæðan fyrir því virðist helst vera sú að flugvélar fljúga frá einu landi til annars og þess vegna telji menn að það sé ekki hægt að segja til um það til hvaða lands eigi að telja losunina á gróðurhúsalofttegundunum. Þegar kemur að því að gerður verður nýr samningur um loftslagsbreytingar, í staðinn fyrir þann sem gildir til ársloka 2012, er mjög líklegt að flugið verði tekið inn í bókhaldið. Þess má geta að flugferð frá Keflavík til Kaupmanna-

hafnar þýðir losun á koltvísýringi sem nemur um 230 kg á hvern farþega aðra leið.

Miðað við hina hröðu efnahagsþróun hér á landi á undanfórnum árum verður að telja líklegt að útstreymi gróðurhúsalofttegunda muni halda áfram að aukast í stað þess að dragast saman eins og þyrfti. Líklegt verður því að telja að losun okkar Íslendinga fari fram yfir mörkin sem við höfum skuldbundið okkur til þess að ná. Þá verður að grípa til heimildar okkar til þess að draga frá, í útreikningi á kolefnislosun okkar, þá kolefnisbindingu sem á sér stað í skógum sem ræktaðir hafa verið á skóglausu landi frá árinu 1990. Hve mikil sú binding mun reiknast er erfitt að segja til um. Ekki er ólíklegt að hún verði nálægt 168 þúsundum tonna á ári, að meðaltali árin 2008 til 2012, eða 5% af heildarlosuninni á árinu 1990 sem markmiðið miðast við. Í næsta samningi, um aðgerðir til að draga úr loftslagsbreytingum af mannavöldum, verða að öllum líkindum gerðar strangari kröfur til þjóða heims til þess að draga úr losun og ekki er ólíklegt að flugið verði þá tekið inn. Ef sú verður raunin eru okkur Íslendingum fáar leiðir færar aðrar en að stórauka skógrækt í landinu. Halda verður áfram með þær rannsóknir sem nú eru í gangi varðandi kolefnisbindingu með skógrækt hér á landi og fara út í auknar rannsóknir á þessu sviði. Stórauka þarf framlög til skógræktar bæði frá ríkissjóði og ekki síður frá sveitarfélögunum.

Við Íslendingar tölum oft um landnámsöld þegar við fjöllum um uppruna okkar. Fornleifafræðingar fjalla um steinöld og bronsöld. Síðustu ár hefur verið talað um að við lifum á upplýsingaöld en í meira en 400 milljónir ára hafa allar aldir verið trjáaldir og sú sem við lifum á núna ekki síður en þær sem liðnar eru. Ef spár vísindamanna um hnattræna hlýnun af mannavöldum rætast þá verða komandi aldir enn fremur trjáaldir því án víðáttumikilla og stórvaxinna skóga mun ekkert mannlíf þrífast á jörðinni. Í allri umræðu um varnir gegn loftlagshlýnun ættu tré að gegna meginhlutverki, því miklar breytingar á veðurfarinu hafa áhrif á þau sem aftur geta haft afdrifarík áhrif á veðurfarið.

Fyrir um 90 milljónum ára, þegar síðustu tegundir risaædla voru að deyja út, þá tóku nokkrar tegundir smárra spendýra upp á því að færa búsvæði sín af yfirborði jarðar og upp í trén í skóginum. Þar á meðal var forfaðir okkar manna og í trjánum bjuggu þessi spendýr í um 80 milljónir ára. Í trjánum þróaðist það dýr sem seinna varð hinn vitiborni maður. Lífið

í trjánum krafðist samhæfingar handa og augna sem skýrir vaxtarlag og hreyfigetu manna. Fyrir um 500 þúsundum áru síðan lærði maðurinn að höndla eldinn og fyrsta eldsneytið var viður. Talið er að maðurinn hafi fyrst farið að ferðast út úr skóginum fyrir um 200 þúsund árum síðan. Maðurinn hefur aldrei farið langt frá skóginum því í honum fann hann allt

sem hann þurfti til þess að halda sér á lífi. Þar var efniviður til að smíða hús, báta, vopn og verkfæri. Einnig var þar að finna æti eins og hnetur og ávexti auk veiðibráðar. Þrátt fyrir að við mennirnir höfum fyrir löngu komið niður úr trjánum þá höfum við ekki yfirgefið trén í huga okkar og hjarta því við vorum, erum og verðum ávallt lífverur skógarins.

Heimildir:

Arnór Snorrason og Aðalsteinn Sigurgeirsson. 2006.

2.3. Trjátegundir. Í: Skógarbók Grænni skóga (ritstjóri Guðmundur Halldórsson), bls. 37–55. Landbúnaðarháskóli Íslands.

Arnór Snorrason and Stefán Freyr Einarsson. 2006. Single –tree biomass and stem volume functions for eleven tree species used in Icelandic forestry. *Icelandic Agricultural Sciences* 19 (2006), 15–24.

Arnór Snorrason, Þorbergur Hjalti Jónsson, Kristín Svavarsdóttir, Grétar Guðbergsson og Tumi Traustason. 2000. Rannsóknir á kolefnisbindingu ræktaðra skóga á Íslandi. *Skógræktarritið* 2000, 1. tbl., bls. 71–89.

Arnór Snorrason. 2006. Langtímaspá um kolefnisbindingu nýskógræktar. *Skógræktarritið* 2006, 2. tbl., bls. 58–64.

Arnín Óladóttir og Bjarni Diðrik Sigurðsson. 2006. 3.1. Skógarvistkerfi. Í: Skógarbók Grænni skóga (ritstjóri Guðmundur Halldórsson), bls. 59–72. Landbúnaðarháskóli Íslands.

Ágúst H. Bjarnason. 1990. Gerð og starfsemi plantna. Í: Skógræktarboðin (ritstjóri Haukur Ragnarsson), bls. 19–35. Skógræktarfélag Íslands.

Baldur Þorsteinsson. 1990. Vöxtur og vistþættir. Í: Skógræktarboðin (ritstjóri Haukur Ragnarsson), bls. 37–49. Skógræktarfélag Íslands.

Bjarni Diðrik Sigurðsson, Arnór Snorrason, Bjarki Þór Kjartansson og Brynhildur Bjarnadóttir. 2005. Kolefnisbinding með nýskógrækt. Hvar stöndum við og hverjir eru möguleikarnir? *Rit Fræðafþings landbúnaðarins* 2005, bls. 20–24.

Brynhildur Bjarnadóttir og Bjarni Diðrik Sigurðsson.

2007. Kolefnisbinding með nýskógrækt. Nýjustu rannsóknaniðurstöður. *Rit Fræðafþings landbúnaðarins* 2007, bls. 139–145.

Greenwood, N.N. and Earnshaw, A. 1990. *Chemistry and the Elements*. Pergamon Press plc. Oxford, England.

Johan Holst og Ólafur Eggertsson. 2006. 5.1. Trjáviður – bygging og eiginleikar. Í: Skógarbók Grænni skóga (ritstjóri Guðmundur Halldórsson), bls. 197–202. Landbúnaðarháskóli Íslands.

Juniper, Barrie E. & Mabblerley, David J. 2006. *The Story of the Apple*. Timber Press, Inc. Portland, Oregon, U.S.A.

Morrison, Robert Thornton and Boyd, Robert Neilson. 1987. *Organic Chemistry*. Allyn and Bacon, Inc. Newton, Massachusetts, U.S.A.

Pakenham, Thomas. 2002. *Remarkable Trees of the World*. Weidenfeld & Nicolson. London, England.

Tudge, Colin. 2005. *The Secret Life of Trees. How They Live and Why They Matter*. Allen Lane. London, England.

Vefsíður:

www.co2.is

www.conifers.org

www.rt.is/ahb/sol

www.umhverfisraduneyti.is

www.ust.is

www.visindavefur.is

www.en.wikipedia.org

**SMITH &
NORLAND**
www.sminor.is

ÍSTAK

Pipulagna
VERKTAKAR ehf

FRJU

Glycinebetaine

nesti og betra líf trjáplantna

HÖFUNDAR

Þorbergur Hjalti Jónsson, Rannsóknastöð skógræktar ríkisins á Mógilsá

Margrét Lilja Magnúsdóttir, Landbúnaðarháskóla Íslands á Reykjum

Hreinn Óskarsson, Skógrækt ríkisins á Suðurlandi

Úlfur Óskarsson, Landbúnaðarháskóla Íslands á Reykjum

Í þessari grein viljum við kynna lesendum efnasambandið glycinebetaine (GB) og ræða möguleika á að nýta það í plöntuuppeldi og skógrækt, m.a. í tengslum við áburðargjöf. Áhugi okkar á efnasambandinu stafar af eðli þess, reynslu erlendis frá og vísbendingum úr tilraunum okkar sem benda til þess að verulega sé hægt að draga úr afföllum skógarplantna með því að „hlaða“ plöntur með þessu efni í gróðrarstöðvum.

Inngangur

Mikil afföll ásamt hægun æskuvexti eru alvarleg vandamál í skógrækt á Íslandi og reyndar víða um heim. Kostnaður við dauða plöntu er tapað fé og kostnaður við að koma upp skógi vex í hlutfalli við afföllin. Vaxtarstöðnun eftir gróðursetningu lengir þann tíma sem líður þar til skógurinn kemur að þeim notum sem honum var ætlað og eykur einnig hættuna á skakkaföllum vegna illgresis. Því má töluvert á sig leggja til að trén lifi sem flest og vaxi skjótt upp. En það skiptir máli hvað lausnirnar kosta. Dýr aðferð getur vegið upp ávinninginn af bættri lifun eða meiri æskuvexti sem aðferðin gefur. Við þurfum að finna lausnir sem kosta litlu meira en núverandi aðferðir og helst minna.

Vaxtarmöguleikar skógræktar á Íslandi næstu áratugina fara að töluverðu leyti eftir því hve samkeppnisfær á markaði skógræðsla á Íslandi er miðað við aðra kosti til bindingar koltvísýrings úr andrúmslofti eða takmörkunar á losun gróðurhúsalofttegunda. Við þurfum að hafa það leiðarljós að bundið tonn af koltvísýringi kosti sem minnst. Annað hlutverk skógræktar, sem sennilega mun verða snar þáttur í

skógræðslu næstu áratuga, er að hindra jarðvegsrof og tryggja stöðugleika vistkerfa í öskugosum. Hekluskógar eru dæmi um stórt verkefni þar sem meginmarkmiðin eru að hindra hamfararof eftir öskugos, binda koltvísýring úr andrúmslofti og endurreisa horfin birki- og víðilönd.

Á árinu 2002 mynduðu greinarhöfundar rannsóknateymi doktors- og mastersnema með það markmið að finna hagkvæma leið til að koma upp skógi á snauðum söndum í Þjórsárdal. Nálgun hópsins var að beita nýrri þekkingu á sviði plöntulífisfræði, líffræði og skógræði til að ná ofangreindum markmiðum. Við höfum þegar vísbendingar um að það sé gerlegt. Hér verður sagt frá nestun skógarplantna með áburði í rótarköggulinn og hleðslu trjáplantna með efninu glycinebetaine (GB) en það eru tvær af þeim leiðum sem skilað hafa spennandi niðurstöðum í tilraunum okkar. GB er efni sem sumar þurrk- og saltþolnar plöntur mynda sér til varnar í seltu, þurrki og frosti á vaxtartíma. Melgresi og túnvingull eru dæmi um íslenskar plöntur sem mynda GB. Þetta efni er ekki bundið við plöntur heldur mynda nokkrar örverur og sjávardýr GB í sama tilgangi.

Banamein skógarplantna

Smáplöntum getur orðið margt að aldurtila svo sem skaðar eftir saltákomu, hörð frost og þurra-kulda, skordýr, sjúkdóma, beit, frostlyftingu, svörfun í sandbyljum og skaraveðrum svo fátt eitt sé nefnt. Samkeppni við illgresi, einkum grös, er plöntunum ekki síður hættuleg. Samt sem áður, er það geta plöntunnar til að ná góðri rótfestu strax eftir gróðursetningu sem oftast ræður örlögum hennar.

Plönturnar þurfa að skjóta nýjum rótum út fyrir köggulinn, sem fylgdi þeim úr gróðrarstöð, til að tryggja næg aðföng vatns og næringarefna. Fyrstu vikurnar eftir gróðursetningu hefur plantan aðeins eigin forða og það vatn og þau næringarefni sem hún nær úr upphaflega rôtarkögglinum. Vatn og næringarefni berast mjög hægt úr jarðvegi í köggul miðað við þörf plöntunnar til upptöku. Því er plantan álíka sett í upphafi eins og hún væri enn í pottinum.

Ljóstillífun plöntunnar er forsenda röturvaxtar. Því skiptir miklu máli fyrir plöntuna að ljóstillífun sé sem mest í heildina og sem mest á flatareiningu laufblaða. Ljóstillífunin krefst þess að varaopin á laufblöðunum haldist opin svo koltvísýringur komist inn í laufblöðin. Skorti plöntuna vatn lokar hún varaopunum til að draga úr útgufun. Við það tekur fyrir koltvísýringsinnstreymið og ljóstillífun stöðvast. Plantan er fljót að klára vatnið í kögglinum og vatn berst hægt úr jarðveginum utanvið. Þurrkurinn veldur því að röturvöxturinn stöðvast. En röturvöxtinn þurfti til að tryggja vatnsföngin svo plantan gæti ljóstillífað. Til viðbótar þessu þá taka vaxandi rætur upp vatn miklu hraðar en gamlar rætur. Plöntur með rætur í fullum vexti utan við köggulinn hafa því miklu betri stöðu vegna þess að þær hafa aðgang að meiri vatnsforða og eru sneggri að grípa vatnið upp úr þessum vatnssjóði.

Plöntur sem ná ekki rötfestu deyja oft á fyrsta sumri en þótt þær lifi þá eru þær í kreppu. Veturinn eftir er þeim hætt við að frjósa upp þar sem rötfestuna vantar, eru vanbúnar til að mæta vetrarfrostum og þurrki og hafa lítinn forða til að hefja vöxt næsta vor. Þessi úlfakreppa getur staðið árum og áratugum saman. Samkeppni frá nálægum gróðri, einkum grös-um, gerir síðan lífshorfur þessara plantna enn verri.

Áburður í nesti

Hér kemur fleira til. Við laufgun plöntunnar þenjast laufblöðin út og í kjölfarið fer sumurvöxturinn af stað með áframhaldandi útpenslu. Þessi útpensla og nýmyndun vefja gerir miklar kröfur til aðfanga. Trjáplöntur geyma forðaprótín í berkinum sem notuð eru til að mynda önnur prótín í nývextinum. Þar eru prótín ljóstillífunarferilsins langsamlega mikilvægust og stærstur hluti þarfarinnar. Ljóstillífun á hvern fersentímetra laufblaða með opnum varaopum fer að öðru jöfnu eftir því hve þétt ljóstillífunarprótínin eru í blaðfletinum og þar af leiðandi köfnunarefnisstyrk í blöðunum. Þynningin vegna vaxtar veldur því að

ljóstillífunargetan minnkar nema plantan taki upp köfnunarefni til að mæta þynningunni. Aukin ljóstillífun stuðlar að meiri röturvexti út úr kögglinum og dregur þannig úr hættunni á að þurrkur hamli ljóstillífun og vexti. Áburður bætir vöxtinn beint með aukinni ljóstillífun og óbeint með meiri röturvexti sem dregur úr hættunni á að þurrkur loki varaopunum. Þetta er aðalástæða þess að áburðargjöf skilar auknum vexti nýgróðursettra plantna og í sumum tilvikum bættri lifun. Eins og áður segir hafa plönturnar bara aðgang að næringarefnum í rötarkögglinum fyrst í stað. Áburður utan köggulsins gagnast því lítið fyrr en ræturnar hafa vaxið út í jarðvegin umhverfis. Tilraunir rannsóknahópsins hafa sýnt að 0,2g áburðarskammtur (blákorn) í köggulinn skilar sama árangri og 10g dreift við plöntuna. Vaxtaráhrif 10g skammtsins eru trúlega að töluverðu leyti vegna korna sem lenda á eða við rötarköggulinn.

En áburðargjöf er ekki alveg svona einföld lausn. Áburðarefnin lækka vatnsspennu jarðvegsins en við það eiga plönturnar erfiðara með að ná upp vatni. Það er aðalástæða þess að plöntur geta drepist af of stórum áburðarskammti. En þótt þessi saltáhrif áburðarins væru ekki svo mikil að plantan dræpist geta þau valdið nægum þurrki til að loka varaopum og taka fyrir ljóstillífun og þar með röturvöxt. Önnur hlið á þessu máli er að áburður utan við köggulinn er aðgengilegur samkeppnisgróðri og þar er gras hættulegast. Samkeppnisplönturnar ná þó ekki til áburðar í kögglinum fyrr en rætur þeirra hafa vaxið þangað inn. Grasrætur eru mjög þéttar og snöggar að taka upp vatn. Þær þurrka yfirborðsjarðvegin fljótt svo vatn skortir fyrir trjárætur sem vaxa út úr kögglinum. Áburðargjöf í köggulinn gefur því færi á að koma áburði strax til plöntunnar og tryggja ljóstillífun snemmsumars og draga úr hættunni á samkeppni frá öðrum gróðri síðar um sumarið og næstu ár á eftir. Annar kostur er sá að áburðargjöf í köggulinn kostar mun minna, er auðveldari og einfaldari en áburðargjöf við eða eftir gróðursetningu. En þurrkáhrif áburðarins takmarka hve mikinn áburð má setja í köggulinn.

Hvernig getur GB hjálpað plöntunum?

Plöntur sem mynda GB setja það í umfrymið og sérstaklega í grænukornin. GB veldur því að safaspenna frumunnar lækkar og við það heldur fruman betur í vatn og þolir meiri þurrk. Frostþolið eykst einnig um 1-4°C og það getur skipt sköpum í sum-



Dauð birkiplanta í Þjórsárdal tveimur vikum eftir gróðursetningu. Mynd: Hreinn Óskarsson (HÓ)



Gróðursett í Þjórsárdal vorið 2005. Mynd: HÓ

arhretum. Plöntur sem hlaðnar eru með GB halda varaopunum lengur opnum í þurrki án þess að bíða skaða. Það veldur því að þær ljóstillífa meira. Reyndar örvar GB ljóstillífun plantna þótt þær séu ekki þjáðar af þurrki eða salti. GB ver einnig ljóstillífunarferillinn í plöntunni. Það hindrar að ensím og prótín aflagist sem spillir virkni þeirra.

Eins og fyrr segir verkar salt (og áburðarefni) í jarðvegi eins og þurrkur á plöntur. En áhrifin eru einnig bein á plöntuna. Óhófleg saltupptaka veldur eitrun í frumunni. Það gildir einnig um óhóflega upptöku áburðarefna. Til að verjast þessu dæla frumurnar söltunum (þar með töldum áburðarefnunum) í stóra safabólu í frumunni. Við þessa dælingu lækkar safaspennan í safabólunni og vatn myndi leita í safabóluna úr umfryminu ef ekkert væri að gert. GB safnast ekki í safabólur og upphleðsla þess í umfrymi lækkar vatnsspennuna og heldur í vatnið. Plöntur nota einnig fleiri efni í þessum tilgangi og sum þeirra eru sennilega mikilvægari en GB hvað varðar bráða- viðbrögð við söltum.

GB nýtist á tvennan hátt í skógræðslu. Það eykur þurrkþol og ljóstillífun nýgróðursettra plantna og gefur færi á að láta stærri áburðarskammta fylgja plöntunni í kögglinum. Þetta hefur verið leiðarljós rannsóknateymisins í Þjórsárdal.

Þótt tilraunir með GB hleðslu trjáplantna séu enn afar takmarkaðar hafa þær sýnt verulega aukna lifun birkiplantna í þurrki. Í tilraunum okkar í Þjórsárdal, þar sem nánast önnur hver viðmiðunarplanta dó, lifðu um 70% þeirra plantna sem fengu hæfilegan GB skammt í gróðrarstöð árið áður.

Ódýr og umhverfisvæn leið

GB er unnið úr plöntum sem mynda efnið. Sykurrófan er ein þessara plantna og GB er aukaafurð við vinnslu sykurs úr henni. Sykurframleiðendur þurfa að losna við efnið úr sykrinum þar sem það er beiskt á bragðið. GB er tiltölulega ódýrt. Í tjáplöntuuppleldi þarf mjög lítið magn til að ná árangri. Því er úðað yfir plönturnar í mjög veikri lausn eða vökvað í moldina.

GB er skaðlaust mönnum og dýrum og er reyndar hollt í hófi. Sem dæmi má nefna að sumstaðar er GB blandað í svínafóður til að bæta meltingu dýranna. Sumt mjög hollt grænmeti, t.d. spínat, hefur mikið af GB í blöðunum. Það er einnig notað í snyrtivörur, m.a. vegna jákvæðra áhrifa þess á húðraka. Notkun GB er margbreytileg og vaxandi.

Rannsóknir á GB

GB var einangrað árið 1863 úr eyðimerkurrannanum *Lycium barbarum*. Í meira en öld var það ráðgáta hvert hlutverk efnisins væri í plöntum. Þó var ljóst að sumar plöntur mynda efnið en aðrar ekki og GB-plöntur vaxa einkum á þurrum eða söltum stöðum. Rannsóknir á örverum skömmu fyrir 1970 sýndu að sumar örverur mynda ýmis efni sem einu nafni kallast osmólítar til að verjast saltskemmdum. Þessi efni hafa mikla leysni í vatni og geta náð mjög háum styrk í frumunum án þess að hafa áhrif á ensímvirgni eða lögun prótína. Frumurnar geta því safnað efnunum upp til mótvægis við háan saltstyrk utan við frumuna og þannig haldið í vatn sem annars drægist úr frumunni út í saltlausnina. Um miðjan áttunda áratug 20. aldar færðu þeir Wyn Jones, pró-



Vantar myndatexta.
Mynd: HÓ



Plöntur hlaðnar með glycinebetaine. Mynd: Margrét Lilja Magnúsdóttir.

fessor í háskólanum í Bangor í Wales og nemandi hans Storey, rök fyrir því að GB væri osmólíti sem gerði plöntum fært að þola salt og þurrkálág. Í kjölfarið fylgdu miklar lífeðlisfræðilegar og lífefnafræðilegar rannsóknir á efninu.

Plöntur mynda GB úr efninu choline sem er í nokkrum skrefum afleiða aminosýrunnar glycine. Árið 1985 bentu Bandaríkjamennirnir Hanson og Grumet á að einfaldar erfðir eru fyrir GB myndun og trúlega mætti finna genin fyrir framleiðslu þess og færa þau á milli plantna. Í framhaldinu fundust gen sem stjórna myndun glycinebetaine úr choline í plöntum, örverum og dýrum. Ferlarnir voru nokkuð frábrugðnir á milli lífveruhópanna. Með erfðatækni var hæfileikinn til að mynda GB færður í erfðabreyttar plöntur af tegundum sem ekki mynda það náttúrulega. Nýlega fundust gen í örverum sem mynda GB beint úr aminosýrunni glycine. Gen fyrir öllum GB-ferlunum hafa verið notuð við erfðabreytingar. Þótt erfðabreyttu plönturnar hafi í flestum tilvikum myndað GB er langt í frá að þær myndi það í álíka magni og ná viðlíka þoli og náttúrulegar GB-plöntur.

Á níunda áratug 20. aldar var úðun plantna með GB lítillaga notuð í rannsóknum. Framanaf var haldið að það væri ekki hægt að gefa plöntum efnið með úðun á laufblöð eða vökvun í jarðveg nema í sótt-hreinsuðu umhverfi. Ástæðan er sú að örverur geta brotið efnið niður. Síðar kom í ljós að niðurbrotið skiptir afar litlu máli þar sem plönturnar taka efnið hratt upp bæði af lauffletinum og í rætur. Árið 1998 benti Finninn Pirjo Mäkelä á að úða mætti matjurtir með GB og auka þannig þol þeirra.

Árið 2001 fóru tveir okkar, Hreinn Óskarsson og Þorbergur Hjalti Jónsson ásamt Brynjari Skúlasyni, á doktorsnemanámskeið og ráðstefnu í Helsinkiháskóla. Þema námskeiðsins og ráðstefnunnar var nýjasta þekking á kuldaþoli plantna. Á námskeiðinu kenndi Pirjo Mäkelä og fjallaði meðal annars um hleðslu plantna með GB. Í samræðum við Pirjo kom fram að engar rannsóknir væru til á áhrifum GB gjafar á skógarplöntur. Rannsóknir á GB-gjöf takmörkuðust við matjurtir, korntegundir, ávaxtatré og vínvið. Þær væru auk þess óverulegar.

Eftir námskeiðið skrifaði Þorbergur greinargerð á ensku um möguleikana sem fælust í erfðabreytingum trjáplantna eða hleðslu þeirra með GB til að auka þol þeirra í særoki og bæta lifun nýgróður-settra plantna. Margrét Lilja Magnúsdóttir gerði síðan hleðslu trjáplantna með GB til að auka seltu og þurrkþol að meistaraþrófsrannsókn sinni. Með aðstoð Pirjo Mäkelä og samstarfsmanna hennar komst Þorbergur í samband við Danisco sykurframleiðandann sem gaf fimm kíló af hreinu GB til rannsóknanna. Pirjo hefur einnig reynst ómetanlegur ráðgjafi í rannsóknastarfinu. Rannsóknir okkar eru ennþá einu rannsóknirnar í heiminum á hleðslu skógarplantna með GB. Í nýmælinu felst mikið tækifæri fyrir íslenska skógrækt og rannsóknir.

Hagnýting GB í ræktun

Þrátt fyrir jákvæðar niðurstöður af GB meðferð er hagnýting efnisins enn takmörkuð. Til að ná árangri í GB hleðslu þarf að úða oft með veikri lausn. Ef notuð er sterk blanda þá skemmast plönturnar. Meðferð með nákvæmum styrk krefst tækniþekkingu.

ar og góðrar aðstöðu. Ör úðun er dýr þótt efnið sé ekki mjög dýrt. Meðferðin hentar því aðeins þar sem mjög verðmæt framleiðsla er á litlu svæði í þróuðu samfélagi. Þörfin fyrir bætt þol matjurta er mest í fátækum samfélögum á rýru, þurru og söltu landi. Við kornyrkju og matvælaframleiðslu í fátækum löndum er stórt land notað undir framleiðslu sem hefur lítið verðmæti á flatareiningu. Vatnsskortur á söltum og þurrum svæðum gerir tíða vökvun einnig erfiða. Erfðabreyttar plöntur sem mynda GB væru frekar lausn á matvælaframleiðslu erfiðra ræktunar-svæða í fátækum löndum en GB hleðsla. Þirja fékkst mest við tómata í gróðurhúsi og við þær aðstæður er auðvelt að úða eða vökva plönturnar oft. Þörfin fyrir aukið þol er mun minni í gróðurhúsækt, þar sem umhverfi er haldið sem hagstæðustu fyrir plönturnar, en í útiræktun á þurru eða söltu landi. Það skýrir þá miklu áherslu sem lögð er á rannsóknir á erfðabreytingu plantna svo þær myndi GB en mun minni áherslu á hleðslurannsóknir.

GB-möguleikar í skógrækt

Við upphaf rannsókna okkar skoðuðum við hvort erfðabreytt GB-tré væru fýsileg leið til að auka þol trjáplantna. GB-gen hafa verið færð í trjáplöntur, t.d. sagði prófessor Tony Chen frá Oregon háskóla Þorbergi frá því að hann hefði búið til GB-breytta alaskaösp í rannsóknaskyni. Greinar hafa einnig birst um erfðabreytt GB-ávaxtatré. Hjá Orf líftækni er öll þekking sem þarf til þess að færa GB-gen í tré. Tæknilega er því ekkert því til fyrirstöðu að gera erfðabreytt GB-tré hér á landi.

Erfðabreytt GB-tré virðist ekki álitleg lausn þótt horft sé fram hjá siðrænum og vistrænum sjónarmiðum. Árangurinn af efabreytingum plantna, til að mynda GB, er ennþá fræðilegur. Það hefur ekki tekist að búa til erfðabreyttar GB-plöntur með þol sambærilegt við náttúrlegar GB-plöntur. Það er dýrt fyrir plöntuna að mynda GB bæði í orku og köfnunarefni. GB er um 12% köfnunarefni eða álíka og

algengur áburður. Plöntur geta ekki brotið GB niður aftur þannig að köfnunarefnið er þeim tapað. Ör-verur brjóta GB niður og köfnunarefnið er því ekki tapað vistkerfinu. Þessi kostnaður fyrir plöntuna er sennilega ástæða þess að tiltölulega fáar plöntur mynda GB og þær eru bundnar við erfitt vaxtarland, yfirleitt salt og þurrt. Erfðabreytt GB-tré myndu líklega vaxa töluvert hægar en óbreytt tré. Rýrt land er yfirleitt köfnunarefnissnautt þannig að ávinningurinn virðist lítil af hægvoxta, köfnunarefnisfrekum en þurrk- og seltuþolnum trjám.

Í skógrækt er þörfin á auknu þoli fyrst og fremst meðan trén eru að festa rætur og á það bæði við góða og erfiða vaxtarstaði. Eins og fyrr segir þá er þörfin mest fyrstu dagana og vikurnar eftir gróðursetningu. GB-hleðsla gæti einnig dregið úr skakkaföllum vegna ógætilegrar meðferðar plantnanna fyrir gróðursetningu. Í gróðrarstöð standa skógarplönturnar mjög þétt og plönturnar eru vökvaðar reglulega með vatni og stundum næringarlausn. Það er því nánast engin viðbót í vinnu, aðstöðu né útlögðum kostnaði að bæta smáskömmum af GB í vökvunarvatnið. Kostnaður á plöntu er smávægilegur. Niðurstöður okkar sýna ótvíræða svörun eftir GB-hleðslu í plöntuuppleldi á fyrsta sumri eftir gróðursetningu. GB-hleðsla trjáplantna í gróðrarstöð virðist því mjög álitleg leið til að bæta líflíkur skógarplantna.

Nestun skógarplantna með smá áburðarskammti í köggulinn kostar u.þ.b. þriðjung af kostnaði við áburðargjöf við gróðursetningu eða eftir gróðursetningu en skilar samt nánast sama árangri. GB-hleðsla kostar mjög lítið en bætir lífshorfur plantnanna. Þær niðurstöður sem liggja fyrir í rannsóknum okkar sýna að við getum nú þegar náð betri árangri í skóggræðslu með minni tilkostnaði en nú. Samtvinnun þessara lausna við svepprótarsmitun og fleiri aðferða sem við erum að skoða gæti gefið enn betri árangur. Á þessu sviði er mikið verk óunnið en vísbendingin er skýr; við getum stórbætt árangur af skóggræðslu og samhliða lækkað beinan ræktunarkostnað.



www.gardyrkjan.is



Gardyrkja

gardyrkjan@simnet.is

innflutningur

© 5641860

Helluhraun 4



Muck-Truck

Fjór hjóladrífna hjólbörur



Proludic

Útileiktæki - 10 ára ábyrgd



Gardplöntustöðin
NÁTTHAGI

Beygt 3 km austan við Hveragerði



*Harðgerð tré og runnar í garða, skógrækt og skjólbelti.
Einnig úrval dekurplantna s.s. alparósir, klifurplöntur,
rósir, sígrænir dvergrunnar, fjölær blóm og sumarblóm.*

Hagstætt verð - Góðar plöntur

Að koma við í Nátthaga borgar sig.



**Opið alla daga
frá kl. 10 til 19**

Sími: 483 4840

Fax: 483 4802

Netfang: natthagi@centrum.is

Veffang: <http://www.natthagi.is>

Ölver á Eskifirði



Brynjólfur Jónsson ræðir við Ölver Guðnason formann Skógræktarfélags Eskifjarðar

Á fallegum vordegi í lok apríl, þegar veðrið er með endemum gott, nánast að trén sjáist vaxa, er komið til Eskifjarðar. Ef marka má nafnið gæti það verið dregið af eski. Ég veit svo sem ekki hvort það er algengt hér en klóelftingu var víða að skjóta sprotum þegar arkað var um blíðarnar ofan bæjar. Það má velta því fyrir sér hvort eski hafi skírskotun í trjágróður eða skóga sem hér voru í árdaga. Eski þýðir einmitt tré og á langa sögu í tungunni. Að slepptum þessum vangaveltum þá fer það ekki framhjá neinum, sem fer um kauptúnið, að fyrir ofan byggðina

er trjágróður og skógarteigar sem setja notalegt yfirbragð á staðinn. Þennan fallega dag tókum við hús á formanni Skógræktarfélags Eskifjarðar en margir í skógræktarbreyfingunni kannast við hann frá fundum og samkomum skógræktarmanna undanfarin ár sem hann hefur verið iðinn við að sækja. Ölver Guðnasson, eins og þessi snaggarlegi náungi heitir, er dæmi um þann mikla áhuga á ræktun sem er að finna í skógræktarfélagunum. Ég bið Ölver að rekja í nokkrum orðum lífshlaupið og ræktunarsöguna á Eskifirði.

Texti og myndir Brynjólfur Jónsson

Ættir og uppruni

Ég er fæddur árið 1925 á Kirkjubólshöfn í Helgu-
staðahreppi á milli Krossaness og Vöðlavíkur. Pabbi
hét Guðni Þorleifsson og er ættaður frá Krossanesi
en móðir mín María Tómasdóttir er ættuð af Suður-
landi og úr Borgarfirði. Hún kom austur að leita sér
vinnu og kynntist þá pabba. Foreldrar mínir byrjuðu
sína búskapartíð í Kirkjubólshöfn. Þetta var afar lít-
ið bú og í raun bara skiki úr jörð. Þegar flest var áttu
þau 14 kindur. Við vorum til að mynda ekki með
neina kú og öll mjólk sótt inn á Krossanes og Kirkju-
ból en eins og víða á útnesjum byggðist afkoman
aðallega á sjósókn. Við vorum fjögur systkinin. Það
er svo um 1930 að foreldrar mínir bregða búi og
flytja inn á Eskifjörð en þá hafði pabbi búið þarna í
14 ár samfleytt. Berklar voru alltaf að hrjá hann og
kannski í og með ástæðan fyrir því að við fluttum á
mölina.

Æskuár á Eskifirði

Á þessum árum var stunduð útgerð og búskapur
jöfnun höndum á Eskifirði. Við vorum með tvær
kýr sem dugði fyrir heimilið og rúmlega það og ég
man að við gátum oft hjálpað öðrum með mjólk
því oft hagaði þannig til að fjölskyldur áttu enga kú
og voru upp á aðra komnar. Svo vorum við með
nokkrar kindur auk þess sem foreldrar mínir ráku
litla verslun en pabbi varð að hætta sjómennsku út
að þessari berklaveiki sem ég nefndi. Á þessum árum
var innsta húsið í bænum gamalt íshús en þar bjó

móðir Aðalsteins Jónssonar síðar útgerðarmann.
Íbúðarhúsnæði var svo lítið í bænum að þegar hún
flutti í bæinn, þá orðin ekkja, var ekki í önnur hús
að venda. Það var alltaf gaman að koma til þeirra
og þrátt fyrir fátækt var glatt á hjalla. Gamla konan
vildi spila á spil og svo man ég að hún gaf okkur
alltaf kleinur og pönnukökur. Þetta var nú dæmi um
skemmilegt fólk og andann í bænum. Það var gott
að alast hér upp og samgangur á milli fólks.

Á þessum árum bjuggu á Eskifirði hátt í 800 manns
þannig að það var mikið um að vera. Flestir bátarnir
fóru reyndar burtu á veturnar en á þeim tíma var
ekki komið frystihús. Þarna var saltað og ég byrja
snemma að stússa í kringum bryggjur og beitinga-
skúra en hugurinn snerist fljótt að sjómennskunni.

Sjómennskan

Það er líklega árið 1939 sem ég fór fyrst á sjóinn,
14 ára gamall, en það var nú frekar endasleppt, því
við vorum fljótlega reknir í land út af stríðinu. Á
þessum árum var ég aðallega á trillum en skaust út
á báta þegar færi gafst en í raun var lítið um stærri
báta á Eskifirði öll ófriðarárin þar sem tundurdufl
voru hér um firði og flóa. Það er ekki fyrr en frið-
ur kemst aftur á að stærri skip koma hér. Ég aflaði
mér fljótlega vélstjóraréttinda en síðan fór ég í Stýri-
mannaskólann, fyrst á Neskaupsstað og síðan til
Reykjavíkur veturinn 1951-52. Á þessum árum var
ég lengst framan af á Skrúði frá Eskifirði og var svo
enn lengur á Víði sem háseti og stýrimaður hjá Sig-



Klóefling (til vinstri) og vetrarblóm (til hægri) í vorbúningi.



Enn má sjá á Eskifirði gamlar sjóbúðir og bryggju sem minna á gamla atvinnuhætti.

urði Magnússyni sem var afar vandaður skipstjóri og hafði þann metnað að koma með góðan fisk að landi. Þar var hirðusemi og umgengni öll frábær og til fyrirmyndar. Mér fannst þetta góður tími hjá kallinum. En svo fara nú hlutirnir ekki alltaf eins og maður helst óskar. Ég slasaðist illa á hendi á sjónum og átti lengi í þeim meiðslum þannig að ég var nauð-beygður að fara í land.

Fiskvinnsluskólinn

Þarna var ég orðinn landkrabbi allt í einu og þá fór ég fyrst í stað að taka að mér stjórn á unglingum í bæjarvinnunni. Þessi vinna átti vel við mig. Þetta var skemmtilegt og ég átti góðar stundir með þessum krökkum og á marga vini frá þessum tíma. Þarna fann ég vel fyrir því hvað mér þótti ræktun og gróður skemmtilegt viðfangsefni. En ég hafði lítið upp úr þessu og átti varla salt í grautinn.

Það var svo eiginlega að áeggjan Benedikts Sveinsonar, sem þá var í Fiskvinnsluskólanum og síðar framamaður í sjávarútvegi, að ég dreif mig árið 1976 í Fiskvinnsluskólann, rúmlega fimmtugur að aldri. Þetta voru náttúrulega viðbrigði. Nemendur voru yfirleitt rétt um tvítugt, þannig að þarna kynntist maður annari kynslóð. Námið gekk vel og ég var bara búinn að vera þarna einn vetur þegar mér bauðst vinna sem verkstjóri á Grundarfirði hjá Júlíusi Geirssyni.

Næsta sumar var ég svo í Stóru milljón í Keflavík. Á þessum árum var mikið um að vera í landvinnslu. Nemendur með réttindi voru eftirsóttir enda tel ég að skólinn hafi útskrifað góða fagmenn.

Eftir að skólanum lauk þá flutti ég austur og fór að vinna hjá Sölumiðstöðinni í eftirliti með fiskafurðum. Var þá oft kallaður til víða um land en aðallega hafði ég eftirlit hér á Austfjörðum. Á þessum árum kom ég mér upp hestum hér á Eskifirði sem lengi hafði verið draumur minn.

Náttúruskoðun og útivist

Ég hef alla tíð verið mikill náttúruunnandi. Sem strákur var ég búinn að hlaupa upp á hvert einasta fjall hér í nágrenni við Eskifjörð. Í einum af þessum fjallgöngum var ég í samfloti við Hrafnkel Jónsson sem var verkalýðsfrömuður hér á árum áður. Við vorum komnir upp í Sauðatind en það er fjall fyrir ofan Harðskafa. Þá rákumst við á undarlegt fyrirbrigði. Ég sá þetta úr fjarlægð og fannst við mega til með að skoða þetta nánar. Þegar við komum nær þá sáu við svona 100 fermetra svæði, þar sem tré stóðu upp úr fönninni sem var byrjuð að bráðna. Þetta voru steingerðir trjábolir, þeir minnstu um 30 cm háir og sumir yfir hálfan metra. Mesta þvermál hefur verið svona 20-30 cm. Þá fundum við líka á þessum sama stað steingervinga með laufblöðum



Frá Hornstrandagöngunni árið 1977. Skólafélagar og vinir úr Fiskvinnsluskólanum. Frá vinstri talið: Valdimar, Brynjólfur, Björn Ágúst, Ölver og Sæmundur.

sem voru á stærð við hendi. Um ári seinna þá ætlaði ég að sýna fólki þetta en þá hafði snjóflóð greinilega sópað þessu niður í einn haug og allt meira og minna brotið. Þetta er nú eitt af því merkilegra sem ég hef rekist á í ferðum mínum hér fyrir austan.

Síðan hef ég farið í ótal ferðir hér innanlands og mikið um hálendið. Á námsárunum í Fiskvinnsluskólanum fór ég með skólafélögum mínum í þriggja vikna gönguferð um Hornstrandir og þræddum við hverja einustu vík og fjörð og fórum upp á Drangajökul. Á síðari árum hef ég verið svo heppinn að komast í ævintýraferðir með góðu fólki sem dóttir mín og tengdasonur kynntust í Bandaríkjunum. Sigldum við m.a. frá Bandaríkjunum á skútu til Hawai-eyja og skoðuðum eyjarnar. Síðan var stefnan tekin á Alaska. Við sigldum víða með ströndum fram upp í Jökulfirði (Glacier Bay), upp til Alaska og niður með ströndinni aftur til Seattle. Þetta var um þriggja mán-



Frá siglingu í Alaska. Ölver í skut og fylgist grannt með umhverfinu. Neðan hans er Stanley Paris, eigandi skútunnar og sjúkraliðaháskóla í Flórída.

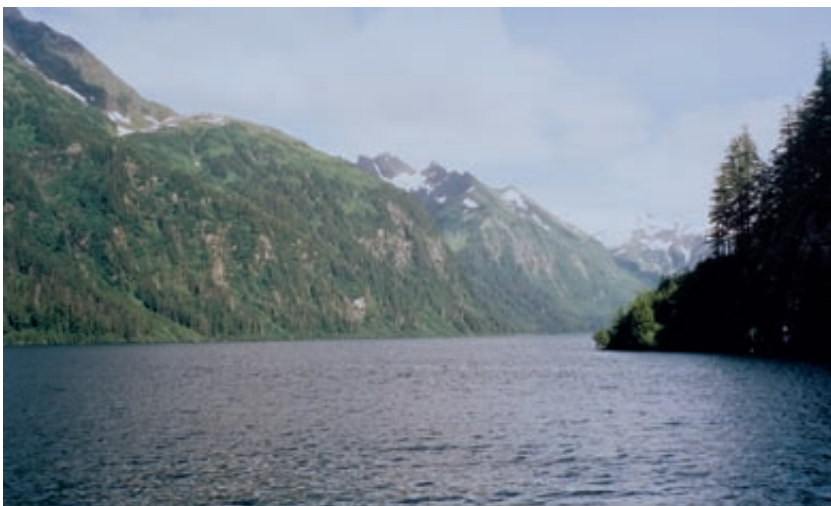
aða ferðalag. Eitt árið fór ég til Kamtsjatka í Rússlandi og vann þar í nokkra mánuði og gat um leið skoðað dálítið af stórbrotinni náttúrunni þarna. Í sumar er mér aftur boðið af þessu góða fólki að sigla með þeim á skútu um Miðjarðarhafið. Við reiknum með að ferðin vari í um 3 mánuði og endilangt Miðjarðarhafið verður skoðað í krók og kring.

Á meðan á samtalinu stendur hefur reykt hrossakjöt og kartöflur mallað í potti frammi í eldhúsi og berst nú ilmurinn fram í stofu. Ölver segir nauðsynlegt að borða vel áður en skógarbrekkurnar séu gengnar. Við tökum því til við feitt ketið og gerum því góð skil og það berst í tal að íslenskt hrossakjöt ku vera afar eftirsótt í Japan.

Eftir þessa góðu máltíð göngum við fyrst út í garð, þar sem Ölver hefur komið sér upp ræktunarhorni. Þar stingur hann græðlingum eða framræktar áhuga-

verðar plöntur sem „rekur á fjörurnar“. Ölver notar tækifærið, eins og hann segist alltaf gera þegar hann gengur um brekkurnar, tekur með fötu, fyllir hana af áburði og hníf og klippur. Það er engin undantekning í þetta skipti. Við tygjum okkur af stað og Ölver segir mér næst frá ræktunarstarfinu:

Fjörður í Alaska. Athyglisvert er að sjá hve sitkagreni þolir þar vel seltuna og vex niður í flæðamálið.





Ræktun á Eskifirði

Gamalgróin hefð er fyrir ræktun á Eskifirði. Hefðbundin ræktun á kartöflum, rófum og öðru grænmeti var býsna algeng. Þá var farið að gróðursetja tré ótrúlega víða í garða og líklega þau fyrstu fyrir árið 1920. Svo var það kvenfélagið á Eskifirði sem hafði forgöngu um að koma upp skrudgarði við Bleiksána. Það er líklega rétt í byrjun stríðsins og þar átti maður nokkur handtök sem unglingur. Síðar var farið að rækta tré hér í kirkjugarðinum og mér þótti gaman að vinna með þessum konum. Ég tók að mér að stjórna unglingum í unglingavinnunni hér hjá bænum, eftir að ég hætti á sjónum og fann þá að þessi snerting við jarðveg og gróður átti vel við mig. Það varð nú reyndar nokkuð löng bið á því að ég sneri mér af meiri krafti að þessu.

Ræktunarátak á Eskifirði upp úr 1990

Frænka mín Sólveig Eiríksdóttir var í forsvari fyrir Fegrunarfélag Eskifjarðar. Þetta félag er í raun undanfari Skógræktarfélagsins. Fegrunarfélagið tók við plöntum úr Landgræðsluskógaverkefninu sem byrjaði 1990. Ég varð svona viðloðandi og tók þátt í

þessu eins og fleiri. Á þessum tíma var ég með hesta og raunar fátt annað sem komst að hjá mér. Eftir að „strákur að sunnan“ var búinn að suða lengi í mér (hér á Ölver við fyrirspyrjanda), þá lét ég loks til leiðast og Skógræktarfélag Eskifjarðar var stofnað árið 1996. Þegar ég tók formennskuna að mér, þá losaði ég mig við hestana og sneri mér að þessu af fullum krafti. Í staðinn fyrir hesta voru komin tré og þau hlupu ekkert frá mér! Þá var hérna eldri maður sem féll frá í vetur, Þormóður Eiríksson, mikill öðlingur og fróður maður. Hann var alltaf að hirða greinar af ösp og stakk þeim hér í hlíðina. Ég fékk hann í lið með mér og við byrjuðum að gróðursetja, aðallega plöntur úr Landgræðsluskógaverkefninu. Margir hafa síðan verið virkjaðir til verka. Ég kom t.d. íbúunum í efri byggðunum upp á að taka nokkra plöntubakka. Kenndi þeim vinnubrögðin og svo fengu þau ákveðinn fjölda af plöntum og sáu um að koma þessu niður. Sumir hafa verið stórtækir og tekið fyrir stórar spildur. Svo áttu golfararnir frumkvæðið að því að gróðursetja í kringum golfvöllinn og við lögðum því lið. Þannig að það er margt sem hefur hjálpast að í þessu.

Með velferð bæjarins að leiðarljósi

Ræktunin er að því leyti eins og hestamennskan að hún veitir manni mikla ánægju. Það er gaman að sjá plöntur vaxa og dafna. Komast upp á lag með og átta sig á hvað gengur betur en annað. En um leið er ræktun sem þessi miklu meira virði. Skógurinn sem hér er að vaxa á eftir að veita bæjarbúum skjól, gleði og ánægju næstu árin, áratugi og enn lengur. Það er líka þessi ánægja sem maður fær af þessu streði. Skila einhverju af sér og bætta bæinn sinn og gera hann eftirsóknarverðari til búsetu. En eins og ég sagði; það hafa margir komið að þessu starfi og ekki má gleyma að nefna krakkana. Við fengum lengi vel stálpaða skólakrakka úr unglingavinnunni sem var hægt að hafa mikið gagn af. En svo var okkur tilkynnt eitt vorið að við fengjum enga eldri krakka en við höfum þó fengið fermingarkrakkana. Þau eru þá oftast að vinna sér fyrir einhverri ferð. Ef einhver árangur á að nást, verður verkstjórnin að vera góð og það hefur svo sem ekki vafist fyrir mér!

Við steðjum áfram upp brekkurnar í þessu endemis blíðviðri. Ölver er kominn á stuttbuxur og fyrsti viðkomustaðurinn er Melbær. Plönturnar fá áburð og sumar sérstaka snyrtingu. Ef grein hefur brotnað af snjó eða topp kalið beitir skógarvörðurinn klipp-



Birkið lætur ekki hlýindin blekkja sig.

unum af natni. Þess á milli gefur Ölver sér tíma til að segja frá ræktun og örnefnum. Verst er að átta sig á öllum þessum lækjum sem hér renna. En fallegir eru þeir og setja fallegan svip á Eskifjörð. Reyndar sýna þeir á sér aðra hlið þegar leysingar eru en það er annað mál! Mér telst til að Ölver nefni eina fimm læk; Bleiksá sem er innst, Grjótá, Lambeyrará, Ljósá og Hlíðarendaá. Við stöldrum við þar sem heitir Melbær innan við Lambeyrarána og Ölver hefur orðið:



Stásplönturnar fá smá áburðarskammt.



Nauðsynlegt er að snyrta og klippa einstakar plöntur.

Melbær

Hér er samkomuhús eldri borgara og við getum skroppið í kaffi til þeirra seinna í dag. En í þessum hvammi, sem er kenndur við gamla Melbæ, er ég að koma upp stásstrjá, vísi að trjásafni. Búinn að víða að mér nokkrum tegundum sem gaman er að fylgjast með. Hér eru hlynur, askur, steinbjarkir og ýmislegt. Ég hef mikið verið að færa hingað reynivið sem kemur upp sjálfsáður í fjallinu en þrestirnir éta mikið af reyniberjum niðri í bæ og drita þessu svo hér í hliðinni. Maður stingur upp litlar plöntur og færir út en þær vaxa oft margar í einum hnapp á ákveðnum stöðum þar sem fuglarnir eru vanir að sitja.

Við göngum áfram eftir fagurri hliðinni og enn hefur Ölver orðið:

Gunnarsblettur

Hér utan við Bleiksána byrjuðum við Þormóður okkar samstarf en hér hafði Gunnar Gunnarsson verið með fjárhús. Við kölluðum þetta alltaf Gunnarsblett og við vorum að gróðursetja langt fram eftir þetta fyrsta haust. Ég man að ég var þá með jeppa sem Sölumiðstöðin átti og misnotaði hann grimmt til þess að ná í plöntur upp á Hérað. Það var alltaf föst regla hjá okkur áður en vinnan hófst að Þormóður tæki duglega í vörina og ég fékk mér í nefið. Þegar tóbaksrullan var farin að leka úr vörinni á Þormóði, þá var tími til kominn að fara að vinna. Svona bröltum við langt fram eftir hausti og varð bara vel ágengt.

Að breyta mel í skóg

Við ökum nú upp Norðfjarðarveginn og í fyrstu beygjunni biður Ölver mig um að stöðva bifreiðina. „Ég ætla að sýna þér dálítið“. Við göngum svo eftir slóða sem Rafmagnsveitan hefur lagt þarna í brattri hliðinni. Við göngum fram á brygg og þá blasir Ljósáin við. Þarna getur að líta leifar af stíflu og Ölver bendir svo niður í bæinn.

Sérðu gula húsið? Þarna var stöðvarhúsið byggt 1911. Ein af fyrstu rafstöðvunum á Íslandi. Svo sérðu hér í kringum þig annað sem er ekki síður stórmerkilegt. Hér kom maður að nafni Sigurður Magnússon sem síðar fékk nafnið Siggi í bankanum. Hann var búfræðingur og stundaði fræði sín af krafti uppi á Héraði og var aðallega í því að leiðbeina bændum. En svo fór hann á sjó hér á Eskifirði, náði sér

í konu hér og fór ekkert meir upp á Hérað. Nýju hjónin byggðu sér hús en mönnum þótti staðarvalið skrítið og ekki sérlega gáfulegt, þar sem þetta var á algjörum drullumel og ókræsilegt á að líta allt í kring. Siggi byrjaði á því að sá lúpínu af krafti og græddi upp melinn og í kjölfarið fór hann að setja niður tré. Þetta ræktaði hann að mestu sjálfur af aspargræðlingum sem hann klippti og þú sérð að hér er kominn þessi glæsilegi asparskógur. Hann kom svo af fullum krafti með okkur í ræktunina þegar við byrjuðum og hélt hér áfram langt upp eftir beggja megin við Ljósána og upp undir Norðfjarðarveg.

Það væri hægt að nefna allmörg fleiri nöfn eins og Stein Jónsson sem var duglegur við Lambeyrarána þar sem elrið er hvað vöxtulegast. Þá má líka nefna Egil Karlsson á Hlíðarenda sem afrekaði það, á Hellukambi innan við Mjóeyrina, að berja niður lerki með járnkarli. Þetta hefur allt meira og minna komið upp. Í upphafi voru mjög margir liðtækir og tóku virkan þátt í þessu. Nokkrir eru ennþá með en það hefur nú fjarað mikið undan þessu eftir því sem þetta hefur kallað á meiri umhirðu. Nú er þarna víðast hvar að vaxa upp skógur og í raun komið að næsta versí, sem er ekki síður mikilvægt að huga að í framtíðinni.

Næst skoðuðum við eligróðursetningar ofan Norðfjarðarvegarins, gróðursettar upp úr 2000. Þetta lofar allt mjög góðu. Hæstu plönturnar eru um mannhæð.

Jæja, segir Ölver, nú skulum við fara upp í Kolabotna.

Kolabotnar

Þetta hefur nú reyndar verið basl hjá okkur síðustu árin, þar sem að girðingin hefur ekki haldið og Fjarðabyggð ekki staðið við sitt að halda henni við. Það er til skammar. Hér hefur legið fé og bitið niður elrið, sumar eftir sumar, þannig að ef þetta heldur svona áfram þá er allt þetta mikla starf unnið fyrir gíg. Ég hef reyndar von um það að nýji bæjarstjórnin, hún Helga, kippi þessu í lag. Hún hefur skilning og metnað til þess að láta þetta ekki viðgangast.

Við tökum nú lykkju af malbikinu og komumst í þriðju tilraun upp stórgrýtta og bratta brekku á gamla Norðfjarðarveginum. Ökum svo greiðlega upp í dalverpi sem heitir Kolabotnar. Þetta er dýrðar-



Yrkjuskógur í Kolabotnum. Sjá má gamla Norðfjarðarveginn ofar í hliðinni.



Girðingin er víðast hvar í slæmu ástandi



Mjóeyrin og Hólmaborgin handan fjarðar. Í forgrunni er elri í vexti.

staður í góðu skjóli og fjarri byggðinni. Eina hljóðið er hjalandi lækir og fuglakovak. Ölver hefur orðið:

Hér hafa meðal annars skólakrakkarnir úr grunn-skólanum fengið úthlutað svæði til að gróðursetja í á vegum Yrkjusjóðsins. Þetta er allt að koma til og verður fallegur skógur þegar fram í sækir. Hér er líka nægilegt landrými til þess að gróðursetja næstu áratugi, þannig að þetta verður sannkallaður Yrkju-skógur. En hér eins og annarsstaðar þá datt mönnum eitt árið í huga að koma hér upp skotsvæði. Þetta var náttúrlega afskaplega vanhugsað. Ég þurfti að beita miklum þrýstingi og djöfulgangi til þess að koma þessu út fyrir skógræktarsvæðið og vona að menn hafi áttað sig á því í dag að þetta getur aldrei farið saman.

Um lúpínuna

En af því að þú spurðir um lúpínuna, þá hef ég skoðanir og reynslu af henni. Það blasir kannski

beinast við að benda á dæmið af Sigurði sem byrjaði á því að setja niður lúpínu og ræktaði asparskóginn. Það var ekki stingandi strá á þessum stað. Þetta var leirmelur sem aur rann úr á hverju ári. Nú er komið þarna 20 cm djúpt jarðvegslag af frjósamri mold. Þarna vex skógur og víða gras en lúpínan er að hverfa þar sem skógurinn er þéttastur. En reyndar eru til dæmi af öðrum stöðum, þar sem fólk hefur verið að henda lúpínufræjum í hugsunarleysi í lyng og berjaland og jafnvel kaffært lítil tré. Mér finnst alveg sjálfsagt að nota lúpínuna þar sem þörf er á henni en það á ekki að sá henni hvar sem er. Ég er nú reyndar kominn upp á lagið með aðferð til að halda henni í skefjum, þar sem ég vil ekki að hún sé að þvælast. Ég gef henni duglegan áburðarskammt og það sýnir sig að þá lætur hún undan. Hún fær þá of mikið af köfnunarefni og hreinlega drepst.

Við komum næst niður í gamla skruðgarðinn við Bleiksána og Ölver hefur orðið:

Gamli skruðgarðurinn

Hér sérðu hvernig skógurinn í hlíðinni verður. Hér hefur verið komið upp leiktækjum og aðstöðu fyrir tjaldgesti. Handan við Bleiksána er kirkja Eskfirðinga. Þar ofan við, í hvamminum við ána, var gróðursett töluvert af lerki á fyrstu árum Landgræðsluskóga en það hreint og beint drapst. Það var eftir hörkufrost, líklega í maí 2002. Þá var allt lerki orðið grænt og farið að vaxa en fékk svo heldur betur frostakafla á sig. Þetta sýnir manni hve mikilvægt er að veðja ekki bara á eina tegund heldur vera með nokkrar, kannski 5-6 aðaltegundir. En þetta er líka lexía um að það má alltaf búast við áföllum.

Lokaorð

Ég sé þetta land fyrir mér sem skógi vaxið. Svo þarf að gera hér góðan stíg ofan við bæinn og tengistíga á hann frá bænum. Þetta er heilmikið fyrirtæki en gæti orðið mjög vinsælt. Það er líka mikilvægt að hlutum verði þannig fyrirkomið að trjágróðurinn njóti einhverrar umhirðu og fylgst verði með honum í framtíðinni. Hér verða bæjarbúar að sameinast um að leggja sitt af mörkum til þess að gera Eskifjörð að betri bæ. Bæ þar sem gott verður að búa, alast upp og lifa. Bæ sem eftirsóknarvert verður að heimsækja og dvelja í til skemmri eða lengri tíma. Það á Eskifjörður skilið.



Hér er allt að verða skógi vaxið. Séð út Eskifjörð.



Úr Skrúðgardinum. Svona verður þetta víðar eftir nokkur ár.

Rjúpan á tímum skógræktar



Texti og myndir Daníel Bergmann

Heitar umræður hafa spröttið upp undanfarin ár vegna hugsanlegra neikvæðra áhrifa skógræktar á fuglastofna. Fuglaverndarfolk hefur áhyggjur af afdrifum stórra stofna vaðfugla, líkt og spóa og heiðlóu, en á Íslandi verpur um helmingur heimsstofns þessara tegunda. Menn greinir á um hversu afdrifarík áhrifin verða á mófugla þegar þúsundir ferkílómetra verða skógi vaxnir. Raunin er sú að það vantar ákveðnar grunnupplýsingar varðandi skörun skógræktarsvæða og mófuglabúsvæða til að hægt sé að svara því með vissu hversu mikil áhrifin verða. Þó er ekki hægt að líta fram hjá því að við skógrækt missa mófuglar búsvæði sín og þeir hverfa af skógræktarsvæðum á frekar skömmum tíma (15–20 árum), þegar skógurinn hefur lokast. Hvort mófuglar sem missa búsvæði sín hafi möguleika á að færa sig til mótast af því hvort öll möguleg búsvæði séu setin eða ekki en það er erfitt að meta nema með víðtækum þéttleikamælingum. Rjúpan tilheyrir þessum hópi mófugla og í upphafi umræðunnar um áhrif skógræktar á fugla var áherslan á afdrif rjúpunnar, enda er hún mönnum hugleikin sem okkar helsta veiðibrað.

Það er freistandi að halda því fram að rjúpan sé skógarfugl, allavega að einhverju leyti, eða geti aðlagast lífi í skógi. Sumt atferli hennar bendir til þess að svo sé. Hún leitar í skjól skógarins, er fim á klifra í trjám og étur birkibrum á veturna. En þrátt fyrir það er rjúpan ekki eiginlegur skógarfugl. Á meðan nýskógur vex upp nýtur hún jákvæðra áhrifa beitarfriðunar, hún sækir í skjól trjánna en verður þó ekki annað en jaðarfugl skógræktarinnar. Í eðli sínu er hún fugl bersvæða og hrjósturs sem lifir á þeim plöntum sem slík svæði bera, mest á brumi og sprotum ýmissa smárunna, rjúpnalaufi og berjum.

Formóðir rjúpunnar, sem og annarra villtra hænsnafugla (orra), kemur úr skóginum. Sumar tegundir úr ætt rjúpunnar eru enn eindregnir skógarfuglar, líkt og þiðurinn evrópski og hinn ameríski

trjáorri, sem eru íbúar norðlægra barrskóga. Þær tegundir eru aðlagðar skógarlífi af slíkri fullkomnun að jafnvel barrnalar eru lykilhluti fæðunnar. Rjúpan hefur hér enga samkeppni við skyldar tegundir en bæði á meginlandinu fyrir vestan okkur og austan er hún samlend dalrjúpu, náskyldri tegund og útbreiðsla þeirra skarast að einhverju leyti þótt nábylíð hafi þróað sérhæft búsvæðaval. Rjúpan sækir þar jafnan í herra land en dalrjúpan eins og annað íslenskt heiti hennar vísar til – fjallrjúpa.

Í Skotlandi, þar sem fjórar tegundir hænsnafugla skipta með sér landinu, sést rjúpan nánast aldrei undir 600 m hæð. Hinar þrjár tegundirnar, lyngrjúpa (undirtegund dalrjúpu), orri og þiður, byggja lág-



Til hægri: Rjúpakarri við Godafoss á Norðurlandi í byrjun júní 2006. Enn er mikið eftir af hvítu vetrarfiðrinu.

Til vinstri: Óðalskarri stekkur upp af setstað til að takast á við óboðinn gest um landamæri óðalsins. Í nágrenni Reykjavíkur, maí 2007.



Par hefur sig til flugs í nágrenni Reykjavíkur vorið 2006. Í tilhugalífinu koma eldrauðir kambar fram á höfði karrans og hefur bæði stærð þeirra og litstyrkur áhrif á kvenfuglana.

lendið. Lyngrjúpa er bundin við heiðalönd, orri er á mörkum þroskaðra skóga og bersvæða og þiður er mest í öldnum furuskógum. Staða rjúpunnar á Íslandi er því nokkuð sérstök. Hér fann hún í fyrndinni



Kvenfugl í fullum sumarbúningi í byrjun júní 2006.

óskaland þar sem samkeppni var engin. Þegar maðurinn nam síðan land og hóf eyðingu birkikjarrsins og beitti búsmala sínum óhóflega á landið mynduðust víðáttumiklir lyngmóar sem eru nú varpkjörlendi rjúpunnar. Í því menningarlandslagi hefur rjúpan dafnað og stofn hennar á Íslandi verið nokkuð stór þegar hann er í hámarki. Stofnsveiflur einkenna íslenska rjúpnastofninn líkt og raunin er með flestar plöntuætur á norðurslóðum. Stofninn nær hámarki með um 10 ára millibili og er sveiflan að mestu náttúrulegt ferli þó vafalítið hafi maðurinn þar áhrif með skotveiðum sínum. Undanfarin 50 ár hefur rjúpum fækkað jafnt og þétt meðfram stofnsveiflunum og topparnir hafa farið lækkandi. Af þeim sökum eru nú víða góð rjúpnalönd auð, annars staðar eru óðöl færri og dreifðari.

Ef að rjúpnastofninn nær sér ekki upp úr þeirri lægð sem hann er í um þessar mundir og stofnsveiflur jafnast út, verður hér það lítill stofn að hann mun ekki nýta nema brot af þeim búsvæðum sem setin eru þegar stofninn hefur náð hæstu toppum. Er þá nokkuð víst að skógrækt komandi áratuga muni hafa áhrif á rjúpunna? Því er erfitt að svara þar



Karri á grenitopp. Boðberi nýrra tíma? Á Austurheiði Reykjavíkur í byrjun maí 2007.



Kvenfugl í nágrenni Reykjavíku í byrjun maí 2007.

sem margir óvissuþættir eru til staðar. Jafnvel þó að kreppi um núverandi búsvæði vantar samkeppni við aðrar skyldar tegundir sem hafa sérhæft búsvæðaval og því hefur rjúpan meira svigrúm í vistfræðilegum skilningi til að nýta sér ólík búsvæði. Þó mun hún seint verða skógarrjúpa. Til þess yrði hún að þróa annað atferli í kringum tilhuglíf og varp. Karrar helga sér óðul á opnu landi þar sem þeir hafa góða yfirsýn. Þeir hreykja sér á útsýnisstað innan óðalsins, ropa og laða með því atferli til sín kvenfugla. Óðalið verja þeir fyrir öðrum körrum og kvenfuglinn verpur innan þess, vel falinn í móanum, enda þá kominn í fullan varpbúning sem fellur að landslaginu. Frændur rjúpunnar sem eru aðlagðir skógarlífi haga tilhugalífinu á annan hátt, þeirra á meðal orrinn. Fjöldi orra koma saman í skógarrjóðri eða jaðri skógar, á stöðum sem hafa jafnvel verið notaðir af forfeðrum þeirra í áratugi. Þar takast þeir á um virðingu hvors annars með látalátum og hljóðum. Sá sem er hæst í virðingarstiganum er í miðjunni og aðrir orrar hafa sitt svæði umhverfis hann, eftir því

hvar þeir lenda í goggunarröðinni. Kvenfuglar heim-sækja þá reglulega og karlinn í miðjunni hefur mesta möguleika á að makast. Þetta atferli kallar ekki á sömu yfirsýn og rjúpan þarf í sínu tilhugalífi enda hamlar skógurinn víðsýni og landamerkjadeilur á stórum svæðum því ómögulegar.

Þó svo að rjúpunni sé kært skjól skógarjaðra og rjóðra utan varptíma er bersvæðið nauðsynlegt á varptíma. Eins eindreginn bersvæðafugl og fjallrjúpan er í eðli sínu er skringilegt hvað hún kann þrátt fyrir allt að meta skjól skógarins. Það er kúnstugt að sjá skjannahvítar rjúpur að vorlagi sitjandi í grenitoppum, eða á veturna að feta sig eftir birki-greinum. Eða er það svo skrítið? Getur verið að hvíti vetrarbúningurinn sé einmitt ástæða þess að hún sækir í skjól skógarins? Rjúpan hlýtur að skynja hvað hún er berskjölduð í snjólausu umhverfi, hvít fram á sumar. Í skóginum fær hún þó allavega frið fyrir fálkanum. Ef hún lærir þannig í auknum mæli að forðast fálkann, en hann fer ekki á eftir henni inn í skóginn, er óvíst um framtíð hans í landinu því án rjúpunnar helst fálkinn ekki við. En það er önnur saga sem gerist í óráðinni framtíð.



félag ferðapjónustubænda



GARDABÆR
www.gardabaer.is



borgarprýði
Akranesi

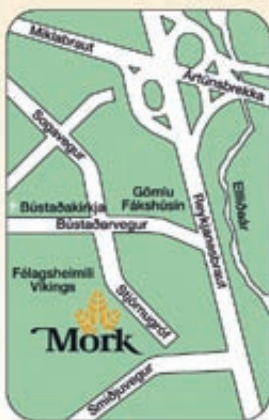


IKEA®

„Embla“

er kynbætt birki. Afrakstur
kynbótasamstarfs Markar,
Gróðurbótafélagsins og Þorsteins
Tómassonar forstjóra Rala.
Öll ágræðsla móðurefnis
og framleiðsla Emblu-fræja
fer fram í Mörk.

Allt birki sem selt er í
Gróðrarstöðinni Mörk er „Embla“.
Til í öllum stærðum frá
skógarplöntum og upplur.



Kostir „Emblu“

„Embla“ hefur þá ríkjandi eiginleika að vera
beinstofna tré með einni leiðandi ljósan stofn.
Hraðvaxta og harðgert.

Þar sem tréin eru ræktuð

Yfir 30 ára reynsla

Hjá okkur færðu faglega ráðgjöf.



GRÓÐRARSTÖÐIN
Mörk
STJÓRNUGRÖF 18, Sími 581 4288, FAX 581 2228
Sækið sumarið til okkar
www.mork.is

Hönnun: Guðlaug

REYKINGAR ERU EKKI GRENNANDI

Reykingar eru alls enginn megrunarkúr
og sígarettan versti einkapjálfi sem
völ er á. Ertu að misskilja eitthvað?



LÝÐHEILSUSTÖÐ
- lífið heil



Einar Hálfðánarson frá Odda



Einar í Odda, eins og hann var oftast nefndur í mín eyru, fæddist á Fagurhólsmýri 4. júní 1920 en andaðist á Höfn í Hornafirði 15. nóvember 2006.

Einar ólst upp á bænum Bakka í Einholtssókn í Hornafirði. Sá bær stóð nánast á bökkum

Hólmsár sem er eitt margra jökulvatna á þessum slóðum. Skammt var til sjávar frá Bakka þar sem brimaldian svarraði löngum. Auk þess að vera mikill farartálmi veitti Hólmsá búendum í nágrenni sínu miklar búisfjar með því að naga úr gróðurlendinu ellega beinlínis að flæmast yfir gróið land og leggja í auðn. Hér við bættust svo Vatnsdalshlaupin svonefndu, sem engu eirðu þegar þau æddu þarna yfir nánast árlega. Þess á milli geisaði stundum sandstormur svo dimmur að vart sáust handaskil þegar mest gekk á.

Skyldu þessar ömurlegu kringumstæður ekki hafa mótað barnssálina? En það voru ekki bara eyðingaröfl náttúrunnar sem drengurinn á Bakka kynntist í uppvextinum. Hafið gat t.d. verið gjöfult. Auk góðra fiskimiða, rétt utan landsteina, færði Ægir bændafólkinu stundum happ alla leið upp á fjörukambinn. Ekki er ólíklegt að Einar litli á Bakka hafi verið hugsí þegar hann velti fyrir sér myndarlegu rekatré sem spakir menn töldu vera komið frá Síberíu. Landsvæðið þar sem kvað vera meira að segja kaldara og óbyggilera en í Hornafirði. Gat hugsast að hægt væri að að rækta svo mikið af trjám í Hellisholti að þau dygðu til að reisa bóndabæ, þar sem væru „18 hurðir á járnum“, eins og sagnir herma að eitt sinn hafi verið á Bakka?

Lungann úr starfsæfinni bjó Einar á Höfn í Hornafirði. Þar átti hann heima í húsi sem heitir Oddi. (Móðir Einars var frá bænum Odda á Mýrum.)

Ekki er mér fyllilega kunnugt um hvenær Einar hófst handa í skógrækt en það mun hafa verið nálægt miðri síðustu öld sem hann fór í skógræktarferð til Noregs.

Snemma á ferlinum „nam hann land“ í Hellisholti og hófst handa með gróðursetningu þar. Hellisholt er klettaborg með gróðursælum hlíðum við Hólmsá, steinsnar frá núverandi þjóðvegi. Þarna byggði hann sér nett íveruhús sem reyndar er að hverfa í skóginn. Mér er grunur á að hann hafi ekki verið þar mikið innandyrá í gróandanum. Ætli ræktunarhugsjónin hafi ekki kallað hann seint og snemma út á vettvanginn til dáða.

Auk sinna eigin trjálunda, sem voru víðar en í Hellisholti, var Einar framtakssamur í Skógræktarfélagi Austur-Skaftfellinga í áratugi. Þar af var hann lengi formaður félagsins. Í þessu félagi, eins og mörgum öðrum hugsjónafélögum, vildi áhuginn dvína inni á milli. Fáir mættu á fundi og kannski enn færri til starfa. En þessu var ekki þannig varið með Einar Hálfðánarson. Eldurinn brann þar alltaf jafn skært.

Nú á vordögum 2007, þegar þúsundir trjáa sem Einar gróðursetti sprengja brum sín og teygja nýja ársprotta enn herra og víðar, hlýtur mörgum að vera hugsað til frumkvöðulsins í skógrækt á slóðum Skógræktarfélags Austur-Skaftfellinga. Ég trúi því að það hafi ekki verið tilviljun að hann valdi einmitt Hellisholt til gróðursetningar barr- og lauftrjáa. Með því storkaði hann óvættinum Hólmsá og sýndi fram á að takmörk eru fyrir því hvers hún er megnug. Áin mun aldrei ná til þess að spilla þessum fallega skógarreit, hvernig sem hún ólmast.

Nú eru þarna vaxin úr grasi hundruð vöxtulegra trjáa sem líklega dygðu til að reisa myndarlegan bóndabæ „með 18 hurðir á járnum“, ef einhverjum dytti í hug að taka þann pól í hæðina. Nú þarf ekki heldur að gera sér ferð út á fjörukambinn til að líta augum myndarlegan trjástofn af hafi, kominn alla leið frá Síberíu. Nú blasa þeir við augum í Hellisholti, stækkandi með hverju árinu sem líður, berandi þögult vitni um einn af frumkvöðlum skógræktar í Hornafirði.

Heimir Þór Gíslason

Heiðursáskrifendur Skógræktarritsins

DALVÍK

Dalvíkurbyggð
Promens Dalvík
Umhverfissvið Dalvíkurbyggðar

HÚSAVÍK

Húsavíkurbær
Orkuveita Húsavíkur

LAUGAR

Þingeyjarsveit, Kjarna

MÝVATN

Skútustaðahreppur

ÞÓRSHÖFN

Langanesbyggð
Skógræktarfélag N-Þingeyjars.

EGILSSTAÐIR

Barri hf skógræktarstöð

REYÐARFJÖRÐUR

Skógræktarfélag Reyðarfjarðar

BREIÐDALSVÍK

Breiðdalshreppur

HÖFN Í HORNAFIRÐI

Skinney - Þinganes hf
Sveitafélagið Hornafjörður

SELFOSS

Garðyrkjustöðin Furubrun
Ræktunarsamband
Flóa og Skeiða
Sorpstöð Suðurlands
Verkfræðistofa Guðjóns

HVERAGERÐI

Litla kaffistofan

FLÚÐIR

Flúðafiskur, Borgarási
Hrunamannahreppur

HVOLSVÖLLUR

Byggðarsafnið í Skógum

VÍK

Mýrdalshreppur

fróðleiksmoli

Greniskógurinn iðar af lífi allan ársins hring. Þar finnast kjöraðstæður fyrir lífverur sem eru aðlagðar skugga og þéttum skógi með hærri rakastigi en er á berangri, Þörungar, eins og meðfylgjandi mynd sýnir, þrífast hér ágætlega ásamt ótal öðrum lífverum, til dæmis sitkalús sem lifir og hrærist á neðra yfirborði greninála.

eftir Brynjólf Jónsson





Blóm á grafreiti

Tökum við pöntunum fyrir Hólavallagarð
við Suðurgötu, Gufuneskirkjugarð og
Fossvogskirkjugarð



Upplýsingar alla virka daga frá
kl. 9 - 16 í síma 585 2700



Skógræktarfélag Íslands þakkar veittan stuðning

Reykjavík

Arentsstál ehf, Eirhöfða 17
Arkís ehf, Aðalstræti 6
Augasteinn sf, Súðavogi 7
Áltak ehf, Stórhöfða 33
Árni Reynisson ehf, Laugarvegi 170
Bergiðjan, Vatnagörðum
Bílaleigan AKA, Vagnhöfða 25
Bókhaldsþjónusta Gunnars ehf, Ármúla 1
Dýnjandi ehf, Skeifunni 3h
Endurvinnslan hf, Knarrarvogi 4
Fjölbrautaskólinn við Ármúla, Ármúla 14
G Hannesson ehf, Borgartúni 23
Garðmenn ehf, Skipasundi 83
Garðyrkjuþjónustan ehf, Bólstaðarhlíð 35
Gesthús Dúna hf, Suðurhlíð 35d
Gjögur hf, Kringlunni 7
Hagaskóli, Fornhaga 1
Háskóli Íslands, við Suðurgötu
Híbýli og skip ehf, Hverfisgötu 105
Höfðakaffi ehf, Vagnhöfða 11
Innheimtustofnun sveitarfélaga, Lágmúla 9
Ísleifur Jónsson ehf, Draghálsi 14-16
Ísól ehf, Ármúla 17
J. Eiríksson ehf, Tangarhöfða 5
Jón Ásgeir Eyjólfsson tannlæknir, Borgartúni 29
Kemis ehf, Breiðhöfða 15
Kennarasamband Íslands, Laufásvegi 81
Kjaran ehf, Síðumúla 12-14
Kjarni.is, Snorrabraut 56a
Kjörgarður, Laugarvegi 59
Lindin, kristið útvarp FM 102,9, Krókhálsi 4
Lóðalist ehf, teiknun, hönnun, ráðgjöf og eftirlit,
Síðumúla 31
Lögreglustjórinn í Reykjavík, Hverfisgötu 115
Mentis hf, Borgartúni 29
Rafteikning hf, Suðurlandsbraut 4
Rolf Johansen & Co ehf, Skútuvogi 10a
Saga Film hf, Laugarvegi 176
Samiðn, Borgartúni 30
Saxhóll ehf, Nóatúni 17
Sigurður Gunnlaugsson, garðyrkjufræðingur,
Arahólum 4
Slippfélagið í Reykjavík hf, Dugguvogi 4
Slökkvilið höfuðborgarsvæðisins, Skógarhlíð 14

Stanislas Bohic garðhönnun, Súðarvogi 6
Tandur hf, Hesthálsi 12
Tannlæknastofa Árna Þórðarsonar, Faxafeni 11
Tannsmiðjan Króna sf, Suðurlandsbraut 46
VBS fjárfestingabanki hf, Suðurlandsbraut 18
Verkfræðistofan Afl og Orka ehf, Hraunbergi 4
Vélaverkstæðið Kistufell ehf, Tangarhöfða 13

Seltjarnarnes

Seltjarnarneskaupstaður, Austurströnd 2
Umhverfisnefnd Seltjarnarness, Austurströnd 2

Kópavogur

Bílaþvottastöðin Löður ehf, Bæjarlind 2
BJ-verktakar ehf, Bergsmára 8
Eggja- og kjúklingabúið, Elliðahvammi, Vatnsenda
Gróðrarstöðin Storð ehf, Dalvegi 30
Gæðaflutningar ehf, Hvannhólma 12
Íslandsspil sf, Smiðjuvegi 11a
Kambur ehf, Geirlandi v/Suðurlandsveg
Landmótun ehf, Hamraborg 12
MHG verslun, Dalvegi 16a
Reynir bakari, Dalvegi 4
Smári Guðmundsson skrudgarðyrkjumeistari,
Þinghólsbraut 1
Stáliðjan, Smiðjuvegi 5

Garðabær

Engilbert ÓH Snorrason tannlæknastofa sf,
Garðatorgi 3
Fag-val ehf, Smiðsbúð 4

Hafnarfjörður

Ásklif ehf, Fífuvöllum 7
Byggingafélagið Sandfell ehf, Reykjavíkurvegi 66
Fjörukráin - Hótel Víking, Strandgötu 55
Fura málmendurvinnslan ehf, Hringhellu 3
Hagtak hf, Fjarðargötu 13-15
Hlaðbær-Colas hf, malbikunarstöð, Hringhellu 6
Kerfi ehf, Flatahrauni 5b
Raftaki ehf, Efstuhlíð 4
Spennubreytar, Trönuhrauni 5
Starfsmannafélag ÍSAL, Straumsvík
Sægeimur Arkitektar, Brattholti 1
Verkalýðsfélagið Hlíf, Reykjavíkurvegi 64

Vogar

Grein ehf, Litlabæ, Vatnsleysuströnd

Reykjanesbær

ESSE ehf, Stekkjargötu 51

Hitaveita Suðurnesja, Brekkustíg 36

Toyotasalurinn, Njarðarbraut 19

Verkfræðistofa Njarðvíkur, Brekkustíg 39

Verslunarmannafélag Suðurnesja, Vatnsnesvegi 14

www.ork.is, fristunda og heilsárshús

Grindavík

Grindin ehf, trésmiðja, Hafnargötu 9a

Garður

Útgerðarfélagið Einhamar ehf, Verbraut 3a

Mosfellsbær

Byggingarfélagið Baula ehf, Arkarholti 19

Nýja bílasmiðjan hf, Flugumýri 20

Akranes

Glugga- og glerhöllin ehf, Ægisbraut 30

GT Tækni ehf, Grundartanga

Sjónglerið ehf, Skólabraut 25

Tækni- og umhverfisvið Akraneskaupstaðar,

Stilliholti 16-18

Borgarnes

Ferðapjónustan Húsafelli ehf, Húsafelli 3

Margrét Guðjónsdóttir, Dalsmynni

Safnahús Borgarfjarðar, Bjarnarbraut 4-6

Hellissandur

Kristinn SH-112, Háarífi 53

Sjávariðjan Rífi hf, Hafnargötu 8

Vélsmiðja Árna Jóns ehf, Smiðjugötu 6

Reykhólahreppur

Reykhólahreppur, Reykhólum

Ísafjörður

Fjórðungssamband Vestfirðinga, Árnagötu 2-4

Fræðslumiðstöð Vestfjarða, Suðurgötu 12

KNH ehf, Grænagarði

Lögsýn ehf, Aðalstræti 24

Menntaskólinn á Ísafirði, Torfnesi

Skógræktarfélag Ísafjarðar, Seljalandsvegi 38

Bolungarvík

Sigurgeir G. Jóhannsson ehf, Dísarlandi 14

Súðavík

Súðavíkurhreppur, Grundarstræti 3

Víkurbúðin ehf, Grundarstræti 1-3

Patreksfjörður

Heilbrigðisstofnunin Patreksfirði, Stekkum 1

Skógræktarfélag Patreksfjarðar, Sigtúni 7

Tálknafjörður

Tálknafjarðarhreppur, Miðtúni 1

Pingeyri

F&S Hóperðabílar ehf, Aðalstræti 27

Hólmavík

Búnaðarfélag Nauteyrarhrepps, Laugarbóli

Blönduós

Skógræktarfélag A- Húnvetninga, Heiðarbraut 14

Umhverfisstjóri Blönduósbæjar, Húnabaut 6

Skagaströnd

Elfa ehf, Oddagötu 22

Sauðárkrúkur

Aldan - stéttarfélag, Sæmundargötu 7a

Friðrik Jónsson ehf, Borgarröst 8

Garðyrkjustjóri Sveitarfélags Skagafjarðar,

Skagfirðingabraut 21

Náttúrustofa Norðurlands vestra, Aðalgötu 2

Skagafjarðarveitur ehf, Borgarteigi 15

Sveitarfélagið Skagafjörður, Faxatorgi 1

Varmahlíð

Akrahreppur, Skagafirði

Lambeyri ehf, Lambeyri

Skógræktarfélag Skagfirðinga, Marbæli

Skógræktarfélag Íslands þakkar veittan stuðning

Siglufjörður

Fjallabyggð, Gránugötu 24

Akureyri

Girðingarþjónustan Litluhlíð ehf
Húsprýði sf, Múlasíðu 48
Kjarnafæði hf, Fjölningstötu 1b
Líkamsræktin Bjarg ehf, Aðalstræti 16
Skógræktarfélag Eyfirðinga, Kjarnaskógi
Stella tannlæknir, Hófsbót 4
Tannlæknastofa Árna Páls Halldórssonar, Mýrarvegi
Virkni ehf, Lyngholti 28
Ösp sf, trésmiðja, Furulundi 15f

Dalvík

Daltré ehf, Böggvisstöðum

Ólafsfjörður

Árni Helgason vélaverkstæði, Hlíðarvegi 54
Fjallabyggð, Ólafsvægi 4

Húsavík

Alli og Helga ehf, Baughóli 56
Bókasafnið á Húsavík

Þórshöfn

Verkalýðsfélag Þórshafnar, Langanessvegi 2

Bakkafjörður

Skógræktarfélagið Lurkur, Skólagötu

Vopnafjörður

Bókasafn Vopnafjarðar, Lónabraut 12

Egilsstaðir

Fljótsdalshérað, Lyngási 12
Hitaveita Egilsstaða og Fella ehf, Einhleypingi 1
Hraðbúð ESSO www.khb.is, Kaupvangi 6
Malarvinnslan hf, steinefnaiðnaður, Miðási 11
Miðás hf (Brúnás innréttingar), Miðási 9
Verkfræðistofa Austurlands ehf, Kaupvangi 5

Reyðarfjörður

Hólmar, húsgagnaverslun ehf, Austurvegi 29

Neskaupstaður

Tónspil ehf, Hafnarbraut 22

Selfoss

Bifreiðaverkstæðið Klettur ehf, Hrísmýri 3
Bílamálun Agnars ehf, Eyrarvegur 33
Búnaðarfélag Grafningshrepps, Villingavatni
Búnaðarsamband Suðurlands, Austurvegi 1
Grímsneshreppur og Grafningshreppur,
Stjórnsýsluhúsinu Borg
Jeppasmiðjan ehf, Ljónsstöðum
Jötunn vélar ehf, Austurvegi 69
Selós ehf, Eyravegi 51
Set ehf, plaströverksmiðja, Eyravegi 41
Skeiðahreppur og Gnúpverjahreppur, Árnese
Skógræktarfélag Árneseinga, Sigtúni 9

Hveragerði

Eldhestar ehf, Völlum
Garðyrkjustöð Ingibjargar, Heiðmörk 38

Þorlákshöfn

Jarðefnaiðnaður ehf, Nesbraut 1

Flúðir

Fögrusteinar ehf, Birtingaholti 4
Gróðrastöðin Hvammi 2

Hella

Rangárþing - Ytra, Suðurlandsvegi 1
Verkalýðsfélag Suðurlands, Suðurlandsvegi 3

Hvolsvöllur

Anna og Árni á Akri
Sæmundur Holgersson tannlæknastofa, Hvolsvegi 9a

Kirkjubæjarklaustur

Mörk, skógræktarfélag, Klausturvegi 2
Tjaldstæðið Kirkjubæ 2, Vestur Skaftafellssýslu

Vestmannaeyjar

Frár ehf, Hásteinsvegi 49

PRENTUN FYRIR ÞIG



Öll almenn prentun
hefðbundin og stafræn

Hönnun • Rauðar • Tölvuvinnu • Prentun • Ljósritun • Frágangur

VIÐEY

Smíðjuvegur 18 (rauð gata) • 200 Kópavogur • Sími: 577 4646 • Fax: 577 4647 • videy@videy.is • www.videy.is



Skógfræði og landgræðsla við Landbúnaðarháskóla Íslands

Landbúnaðarháskóli Íslands á Hvanneyri kennir nú skógfræði og landgræðslu til BS og MS gráðu. Um er að ræða þriggja ára nám, þar sem lögð er áhersla á að veita nemendum traustan vísindalegan grunn og um leið að búa þá undir störf sem fræðimenn, stjórnendur eða sjálfstæðir atvinnurekendur. Boðið er upp á fjarnám og sjálfstæð MS verkefni. Áhugasömum er bent á að hafa samband við kennsluskrifstofu skólans eða brautarstjóra Skógfræði og landgræðslubrautar, **Bjarna Diðrik Sigurðsson** (bjarni@lbhi.is) til að fá frekari upplýsingar. Sjá einnig vef skólans: **www.lbhi.is**



GÆÐAMOLD Í GARÐINN

Grjóthreinsuð
mold, blönduð
áburði, skeljækalki
og sandi. Þú sækir
eða við sendum.
Afgreiðsla á gömlu
sorphaugunum í
Gufunesi.



GÆÐAMOLD
MOLDARBLANDAN – GÆÐAMOLD HF.
Pöntunarsími 567 4988



UMHVERFISRÁÐUNEYTIÐ





ÚR ÚTIVISTARSKÓGINUM

Vor í Sauraskógi á Þórsnesi. Myndir: Daníel Bergmann

Útblástur verður innblástur

Við erum bakhjarlar Kolviðar og byrjum auðvitað á okkur sjálfum. Fyrst íslenskra fyrirtækja kolefnisjöfnum við flugferðir vegna starfsemi okkar og einkabíla starfsfólks. Með því vonumst við líka til að veita öðrum innblástur og hvetjum landsmenn til að kvitta fyrir sitt kolefni. Þannig græðum við öll!



KAUPÞING

Hugsum lengra



Kolviður er sjóður sem stofnaður er af Skógræktarfélagi Íslands og Landvernd. Markmið Kolviðar er að bjóða einstaklingum og fyrirtækjum að kolefnisjafna útblástursáhrif samgöngutækja sinna með skógrækt. Bakhjarlar Kolviðar eru ríkisstjórn Íslands, Orkuveita Reykjavíkur og Kaupþing. Vefsíða Kolviðar er www.kolvidur.is.

KOLVIÐUR