

SKÓGRÆKTAR RITHÐ 1996



Ársrit Skógræktarfélags Íslands

Norræna skógræktarsambandið (NSU) 50 ára / Virðing fyrir náttúrunni

Um skógartré og snikjusveppi / Sitkagrenið sækir fram

Nýtt land gef ég yður / Tré ársins 1996 / Skógarlist. Kvæði fimm skálda

Skógrækt og landgræðsla / Trjálundur á sjávarbakka / Hagleikssmiði

Ofurölvi af skógarást / Bæjarstaðarskógur í 140 ár og margt fleira.



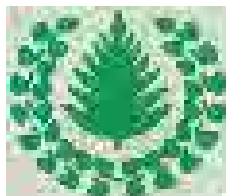


**Við hjálpum til að
prýða borgina**

Rafmagnsveita Reykjavíkur

SKÓGRÆKTARRITID

1994 Ársrit Skógræktarfélags Íslands



ÚTGEFANDI:
SKÓGRÆKTARFÉLAG ÍSLANDS
RÁNARGÖTU 18, REYKJAVÍK
SÍMI 551-8150

RITNEFND:
BRYNJÓLFUR JÓNSSON ÁBM.
HULDA VALTÝSDÓTTIR
ÞORVALDUR S ÞORVALDSSON
VIGNIR SVEINSSON
JÓN LOFTSSON

RITSTJÓRI
Brynjólfur Jónsson

UMSJÓN MEÐ ÚTGÁFU
Halldór J. Jónsson
Sigurþór Jakobsson

PRENTVINNSLA:
PRENTHÖNNUN ehf

Gefið út í 5000 eintökum

ISBN 9979-896-00-0

EFNI:

Bls.

Jón Loftsson: Norræna skógræktarsambandið (NSU) 50 ára	5
Vigdís Finnbogadóttir: Ræða flutt á 50 ára afmæli NSU	8
J. P. (Hamish) Kimmins: Virðing fyrir náttúrunni	12
Guðríður Gyða Eyjólfsdóttir: Um skógartré og sníkjusveppi	21
Sigurður Blöndal: Sitkagrenið sækir fram	27
Ásgeir Svanbergsson: Nýtt land gef ég yður	41
Brynjólfur Jónsson: Tré ársins 1996	48
Ólafur Oddsson: Skógarlist. Kvæði fimm skálda	52
Þorbergur Hjalti Jónsson og Úlfur Óskarsson: Skógrækt og landgræðsla til að nema koltvísýring úr andrúmslofti	65
Þorvaldur S. Þorvaldsson: Trjálundur á sjávarbakka	89
Kristján Jóhannesson: Hagleikssmíði.	93
Ingileif Steinunn Kristjánsdóttir og Aðalsteinn Sigurgeirsson: Leiðir til þess að finna tré með afburðahæfni til vaxtar við lágt hitastig	103
Örlygur Hálfðanarson: Ofurölvi af skógarást	109
Guðjón Jónsson: Bæjarstaðarskógur í 140 ár	113
Sigurður Blöndal: Fyrr og nú.... ..	127
Brynjar Skúlason: Frostþol og vaxtartaktur	137
Kjell Danielsen: Nýtt landnám... ..	145
Brynjólfur Jónsson og Leó Kristjánsson: Aðalsteinn Kristjánsson og gjöf hans til skógræktar á Íslandi	148
Brynjólfur Gíslason: Guðrún Einarsdóttir (minning)	151
Hólmfríður Pétursdóttir: Friðgeir Jónsson (minning)	152
Sigurður Blöndal: Stefán Eyjólfsson (minning)	153
Sigurður Blöndal: Ásgrímur Halldórsson (minning)	154
Jón Geir Pétursson: Framleiðsla plantna, gróðursetning og jólatriðtekja á landinu árið 1995.	157
Árni Bragason: Ársskýrsla Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins 1995	160
Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands 1995	163

MYND Á KÁPU:

Ásgrímur Jónsson:

Bleiksárgljúfur, 1919

Eigandi: Listasafn Íslands

Ljósmynd: Kristján Pétur Guðnason

Höfundar efnis í þessu riti:

ADALSTEINN SIGURGEIRSSON, Skoglig Dr., skógerfðafræðingur, Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins, Mógilsá.

ÁRNI BRAGASON, Ph.D, jurtaerfðafræðingur, forstöðumaður Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins, Mógilsá.

ÁSGEIR SVANBERGSSON, ráðsmaður, Skógræktarfélagi Reykjavíkur.

BRYNJAR SKÚLASON, skógfræðingur, skógræktarráðunautur Skógræktar ríkisins á Norðurlandi.

BRYNJÓLFUR GÍSLASON, form. Skógræktarfélagsins Limgarðs, Tálknafirði.

BRYNJÓLFUR JÓNSSON, skógfræðingur, framkvæmdastjóri Skógræktarfélags Íslands.

KJELL DANIELSEN, fyrrverandi fylkisskógræktarstjóri í Steinkjer.

GUÐJÓN JÓNSSON, kennari, frá Fagurhólsmýri.

GUÐRÍÐUR GYÐA EYJÓLFSÐÓTTIR, Ph.D., sveppafræðingur, Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyrarsetri.

HÓLMFRÍÐUR PÉTURSDÓTTIR, fyrrverandi formaður Skógræktarfélags S.-Þingeyinga.

INGILEIF STEINUNN KRISTJÁNSDÓTTIR, Agro. Dr., jurtalífæðlisfræðingur, Garðyrkjuskóla ríkisins, Reykjum, Ölfusi.

JÓN GEIR PÉTURSSON, M.Sc., skógfræðingur, starfsmaður hjá Skógræktarfélagi Íslands.

JÓN LOFTSSON, skógræktarstjóri.

J. P. (HAMISH) KIMMINS, prófessor í skógvistfræði við Háskóla Bresku Kólumbíu.

KRISTJÁN JÓHANNESSON, verslunarmaður og hefur kennt rennismíði sl. 16 ár.

LEÓ KRISTJÁNSSON, jarðeðlisfræðingur hjá Raunvísindastofnun Háskólans.

ÓLAFUR ODDSSON, uppeldisfræðingur, kynningarfulltrúi Skógræktar ríkisins.

SIGURÐUR BLÖNDAL, skógfræðikandidat, fyrrverandi skógræktarstjóri, Hallormsstað.

ÚLFUR ÓSKARSSON, M.Sc., líffræðingur, gróðrarstöðvarstjóri á Sólheimum í Grímsnesi.

VIÐÍS FINNBOGADÓTTIR, fyrrverandi forseti Íslands.

ÞORBERGUR HJALTI JÓNSSON, skógfræðingur, sérfræðingur á Náttúrufræðistofnun Íslands.

ÞORVALDUR S. ÞORVALDSSON, arkitekt, forstöðumaður Borgarskipulags Reykjavíkur.

ÖRLYGUR HÁLFDANARSON, bókaútgefandi.

Kvæði:

EINAR MÁR GUÐMUNDSSON skáld.

PÉTUR GUNNARSSON skáld.

SIGURÐUR PÁLSSON skáld.

STEINUNN SIGURÐARDÓTTIR skáld.

ÞORSTEINN FRÁ HAMRI skáld.



ALPINE SPRING GARDEN
Laurel 2024

4000 LIFT

4000 WCH

4000 WCH

4000 WCH

VELKOMIN

í skóglendi Skógræktar ríkisins



IJALISTEYÐI:

Sérstöðun í Eyjaförðum,
Vaxaborg,
Hafnarstöðvaborg
og í Akureiri
Skógræktarvæðing
í Fátsoðum og Háskóli



PLÖNTUSALA:

Hafnarborg, Skóglendi
Sími 452 2015

Vaxaborg, Skóglendi
Sími 452 5216

Vaxaborg, Skóglendi
Sími 452 5175

Hafnarborg og Fátsoðum
Sími 452 1224

Tilvísunir, Fátsoðum
Sími 487 8845



RÁÐGIÖT – FRÆÐSLA:

Skógræktarvæðing í Akureiri
Sími 482 4477

Skógræktarvæðing í Akureiri
Sími 482 4477

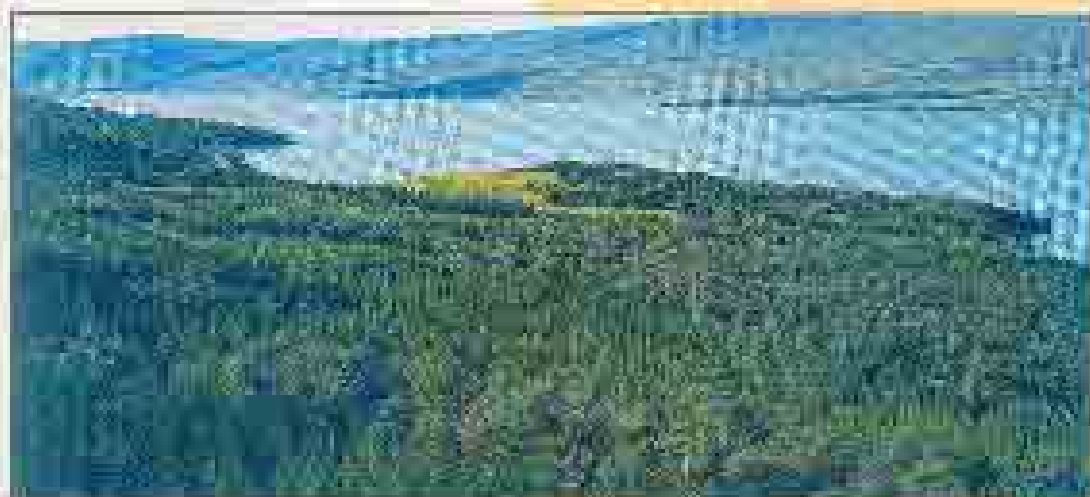
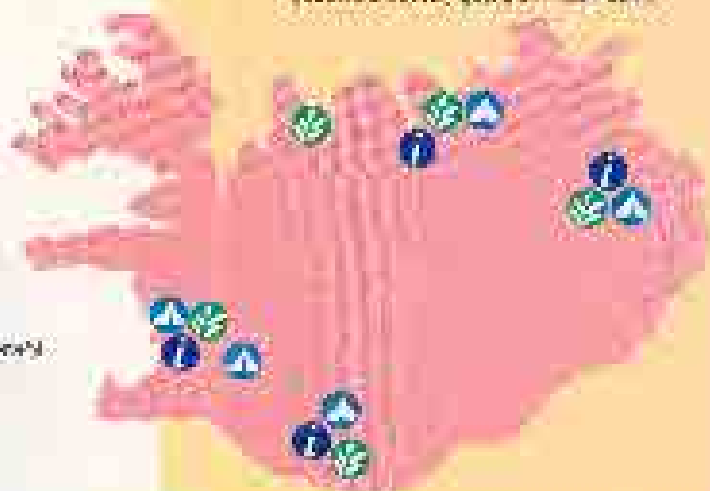
Skógræktarvæðing í Akureiri
Sími 482 4477

Skógræktarvæðing í Akureiri
Sími 482 4477

Hafnarborg

Sími 482 4477

Hafnarborg og Fátsoðum
Sími 482 4477



SKÓGRÆKT
RÍKISINS

NSU 50 ÁRA



JÓN LOFTSSON

Norræna skógræktarsambandið (Nordisk Skovunion) 50 ára

Í júní síðastliðnum var haldið upp á 50 ára afmæli Norræna skógræktarsambandsins (NSU) á Íslandi. Er þetta stærsta alþjóðlega skógræktarráðstefna sem Íslendingar hafa staðið fyrir fram að þessu. Erlendu þátttakendurnir voru um 200, flestir frá Norðurlöndum en einnig voru fleiri erlendir fyrirlesarar sem komu frá öðrum heimshlutum.

Norræna skógræktarsambandið var stofnað 1946. Í upphafi voru Noregur, Svíþjóð, Danmörk og Finnland aðilar en 1975 urðu Íslendingar þátttakendur í þessu starfi. Markmið sambandsins er að efla norræna skógrækt með því að stuðla að skógræktarsamvinnu milli landanna. Þýðingarmesti hluti þessarar vinnu er að skipuleggja fundi, námsferðir, fræðsluferðir og síðast en ekki síst að halda norrænt skógrækt-

arþing á 4 ára fresti til skiptis á Norðurlöndunum. Stjórn sambandsins skipa hverju sinni fulltrúi frá opinberum skógræktaryfirvöldum, í flestum tilvikum skógræktarstjóri landsins og fulltrúi frá skógræktarfélagum, gjarnan framkvæmdastjóri félagsins.

Á þeim rúmu 20 árum sem Íslendingar hafa tekið þátt í starfi samtakanna hafa þeir nýtt sér þennan farveg og vettvang til að kynnast og efla tengsl við starfsbræður sína á hinum Norðurlöndunum. Norrænu skógræktarþingin sem haldin eru á 4 ára fresti eru gífurlega viðamiklir atburðir þar sem 1000 til 1500 skógræktarmenn safnast saman, fara í fræðsluferðir og hlýða á fyrirlestra um það sem efst er á baugi hverju sinni hjá gestgjafanum.

Stjórn Norræna skógræktar-

sambandsins hefur komið þrisvar til Íslands. Það var í fyrsta skipti 1976, þá 1980 og síðast 1992. Á þennan hátt hefur stjórnin kynnst því starfi sem íslenskir skógræktarmenn standa fyrir og þeim árangri sem við höfum náð. Oft hefur verið um það rætt hvort gerlegt væri að Ísland gæti tekið að sér að halda Norræna skógræktarþingið til jafns við hinar þjóðirnar. Það mun hafa verið á stjórnarfundum í tengslum við Norræna skógræktarþingið í Lillehammer í Noregi 1994 að hugmynd kom upp að halda skógræktarráðstefnu á Íslandi 1996 í tilefni af 50 ára afmæli samtakanna, og var það ákveðið. Skógrækt ríkisins og Skógræktarfélagi Íslands var falið að undirbúa, skipuleggja og standa fyrir afmælishátíðinni í nánú samráði við



Dani sem eru með formennsku í samtökunum.

Í stuttu máli var undirbúningur og framkvæmd á eftirfarandi hátt: Skipuð var framkvæmdanefnd sem í áttu sæti Jón Loftsson skógræktarstjóri, Hulda Valtýsdóttir, formaður skógræktarfélags Íslands, og Brynjólfur Jónsson framkvæmdastjóri félagsins. Jón Geir Pétursson skógfræðingur var fljótlega ráðinn til að halda utan um hina ýmsu framkvæmdaþætti ráðstefnuhaldsins og leysti hann það einstaklega vel af hendi.

Í hverjum landsfjórðungi voru stofnaðar framkvæmdanefndir skipaðar fulltrúum Skógræktar ríkisins og skógræktarfélaganna á svæðinu. Hver nefnd vann út frá

ákveðnu þema og í 2ja daga fræðsluferðum fyrir ráðstefnuna var blandað saman faglegri fræðslu og kynningu á menningu, sögu og náttúru Íslands. Ekki fékkst næg þátttaka í allar ferðirnar þannig að 3 ferðir voru farnar:

1. Norðurland, þar sem þemað var: Náttúrulegir birkiskógar - útivistarskógar. Farin var ferð um Mývatn og Þjóðgarðinn í Jökulsárgljúfrum með viðkomu í Vaglaskógi og á Akureyri.
2. Austurland, þar sem þemað var: Skógurinn, framtíðarnáttúruauðlind á Íslandi. Lögð var höfuðáhersla á lerkiræktun og uppleði í gróðrarstöðvum. Farin var ferð um Fljótisdalshérað og til Borgarfjarðar eystri.

Stjórn Norræna skógræktar-sambandsins við gróðursetningu í Vinaskógi í landi Kárastaða í Þingvallasveit.

3. Suðurland, þar sem þemað var: Frá jarðvegseyðingu til skógræktar. Farið var víða um Suðurland og afleiðingar jarðvegseyðingar skoðaðar. Kynntur var sá árangur sem náðst hefur við endurheimt landgræða með aðferðum landgræðslu og skógræktar. Einnig voru skoðuð skjólbelti og trjáviðarframleiðsla.

Var það samdóma álit þátttakenda að ferðirnar hefðu verið áhugaverðar og einstaklega vel heppnaðar og ekki skemmdir það



Kveðjustund í Barra hf., Egilsstöðum.
Komið að afhendingu minningargjafar um
heimsóknina (öskjuhlaðinn á borðinu).
Mynd: S. Björn Blöndal.

fyrir að þessa dagana var einstök
veðurblíða um allt land og skartaði
íslensk náttúra sínu fegursta.

Að loknum fræðsluferðunum
sófnuðust allir þátttakendur saman í
Reykjavík til eins dags ráðstefnu
þar sem alþjóðlegir fyrirlesarar
ásamt frú Vigdís forseta Íslands
fluttu athyglisverð og fróð erindi
undir yfirskriftinni „Skógræktin og
heimurinn umhverfis“. Í lok
ráðstefnudagsins var síðan haldið
veglegt afmælishóf í Perlunni þar
sem Vigdís Finnbogadóttir forseti og
Guðmundur Bjarnason
landbúnaðarráðherra heiðruðu
veislugesti með nærveru sinni.

Þegar staðan er metin og hugleitt
hvernig framkvæmd þessarar
stærstu skógræktarráðstefnu sem
Íslendingar hafa staðið fyrir, hafi til
tekist er það samdóma álit margra
að þarna hafi Ísland skipað sér á
bekk með hinum Norðurlöndunum í
skógræktarlegu til-

liti. Ekki vegna þess að við höfum
komið okkur upp svo stórum og
miklum skógum ennþá, heldur
vegna þess að fagleg færni ís-
lenskra skógræktarmanna og trú á
málstaðinn hefur skipað okkur í
fremstu röð. Við erum aflögufærir
sem fordæmi um margt úti í hinum
stóra heimi. Það er því fróðlegt að
hverfa 20 ár aftur í tímann og bera
niður í grein í Skógræktarritinu
1976 þar sem sagt er frá inngöngu
Íslands í Norræna
skógræktarsambandið en þar segir:
„... má ætla að við verðum hér sem
og í öðru norrænu samstarfi að láta
okkur nægja hlutverk þiggjandans
meir en veitandans“. Ég held að
framkvæmd Íslands á 50 ára
afmælishátíð Norræna
skógræktarsambandsins 1996 hafi
sýnt að við getum í dag verið
veitendur í skógræktarlegu tilliti
með traustan faglegan grunn, mikla
reynslu í ræktun ýmissa trjategunda
við erfið skilyrði, ásamt því að leita
nýrra leiða til að virkja þjóðina til
átaka að gera Ísland byggilegra
fyrir komandi kynslóðir með ræktun
nýrra skóga.

HEIÐURSLISTI

Reykjavík
Ellingsen
Bókaútgáfan Íðunn
Vilborg Karlsdóttir
Útilíf hf.
Mjólurfélag Reykjavíkur
Ásbjörn Ólafsson
Ólafur Þorsteinsson & Co hf.
Kassagerð Reykjavíkur
B.S.R.B.
Blómaval
Nýherji
Póstdreifing hf.
Vélamiðstöð Reykjavíkur
Garðyrkjustjóri Reykjavíkur
Heimilistæki hf.
Ísól
Blikksmiðjan Grettir
Mögnun sf.
S.H. Endurskoðun hf.
Hitaveita Reykjavíkur
Osta & smjörسالان
Smurstöðin hf.
Prentsmiðjan Oddi
H.A.G. hf. tækjasala
Raftæknistofan hf.
Frjó hf.
Bílamálun Pálmars
Gámaþjónustan hf.
Iðnlánasjóður
Reykjanes
Stálhurðir
Kópavogskaupstaður
Zinkstöðin
ALP bílaleigan
Garðamold
Garðabær
Bedco & Mathiesen hf.
Sælgætisgerðin Góa hf.
Skinney hf.



VIGDÍS FINNBOGADÓTTIR

Ræða flutt á 50 ára afmæli Norræna skógræktarsambandsins í Reykjavík í júní 1996

*Virðulega samkoma,
kæru skógarvinir.*

Það er okkur bæði heiður og ánægja að Norræna skógræktarsambandið fagnar hálfri aldar afmæli sínu hér á Íslandi með ráðstefnu þar sem færi gefst á að ræða stöðu skógræktarinnar bæði heima fyrir í löndum okkar og á alþjóðavettvangi.

Skógrækt og Ísland, - Ísland og skógrækt. Ég þekki marga sem hlýnar um hjartaræturnar þegar þessi orð hljóma saman.

Í fullar ellefu aldir hefur fólk byggt þetta land við eld og ís og má kallast undur að það lifði af. Svo sem alkunna er var það fyrir öllum þessum öldum að fólk frá grannlöndunum Noregi, Skotlandi og Írlandi nam land á hinni fögru eyju okkar og kallaðist síðar Íslendingar. Sú þjóð hefur síðan ávallt átt hér sögulega ævi.

Einmitt núna lifum við það sögulega skeið að hafa tekið nakið land í arf og hafið nýtt landnám með því að klæða landið í þann græna kufl sem það eitt sinn bar.

Hinir fyrstu landnámsmenn komu frá skógi vöxnum löndum og litu þann skóg sem getið er um í Íslendingabók sem sjálfsagðan hluta náttúrunnar. „Í þann tíð var land viði vaxið á milli fjalls ok fjöru“ segir Ari.

En þetta ósnortna land þoldi kannski illa byggð manna, sem ekki var ljóst hve hægt endurnýjun og gróska fer á þessum norrænu slóðum. Þó megum við aldrei dæma forfeður okkar sem ekki þekktu gildi skóganna en hlutu að nytja land að fullu ef þeir áttu að lifa af í baráttunni við höfuðskepnurnar í þessu landi sem breytist í sífellu við landskjálfta og eldgos. Að sjálfsögðu hjuggu þeir þá skóga sem fyrir

urðu, til þess að afla búfénu haga og fólkinu viðar til húshitunar.

Enn skynjum við söguna í gömlum íslenskum örnefnum-eygjum land með víðáttumiklum skógi þar sem nú er skóglaus jörð: Brautarholt, staðurinn þar sem skógur hefur verið ruddur á Kjalarnesi, Viðey, nú svo fagur-græn en ekki með eitt einasta tré til skarts hér á sundunum við höf-uðborgina, Breiðholt, sem nú er fjölmennt úthverfi Reykjavíkur. – „Holt“ sem að frummerkingu var skógur og af sömu rót og merkingu og þýska orðið Holz, höfum við víða á Íslandi, að ógleymdum málshættinum gamla „oft er í holti heyrandi nær“: „oft er í þéttum skógi einhver sem óséður hlustar“. Og í Njáls sögu, sem allir þekja, lesum við og hrífumst með til örlagaríkra viðburða þegar þrælur og húskarlar Bergþóru og Hallgerðar eru sendir á skóg

að höggva við og falla þar sjálfir í valdabaráttu kvennanna tveggja.

Það er líka ómaksins vert að hyggja að því hvernig forfeður okkar ferðuðust um landið á fyrstu öldum Íslandssögunnar. Eins og ykkur er þegar ljóst eftir nokkurra daga dvöl hér, ferðumst við nú einkum eftir vegum sem liggja með ströndinni. En á fyrstu öldunum lágu flestar reiðgöturnar þvert yfir hálendið og um

öræfalendur. Og hvers vegna? Vegna þess að auðveldast var að komast yfir árnar sem næst upp-tökunum, en einnig vegna þess að landið var skógi vaxið með ströndum fram. Til eru fornar heimildir um að af þeim sökum hafi ekki verið fært um landið á hestum. En á þeim tímum varð forfeður okkar reyndar tíðræddara um landnytjar á Íslandi en um óblíða náttúru landsins.

Og aldirnar liðu. Erfiðar aldir þegar allt var nýtt sem nýtilegt var. Og aldrei megum við fella dóma yfir fyrri tíðar fólki fyrir þær sakir. Hefðu menn ekki þá brugðist við eins og þeir gerðu værum við ekki hér í dag. Hins vegar vissu þeir ekki að fræin sofa í moldinni og bíða þess að jörðin fái frið. Það sjáum við nú þegar strax spretta upp tré þar sem áður var skógur, þegar land er friðað fyrir ágangi.

Á þessari öld vöknudum við Íslendingar til vitundar um að við yrðum að vernda landið. En við vöknudum líka til nýrrar fegurðar-skyrnunar.

Áður þótti forfeður okkar mest til um hina grænu og fódurgæfu náttúru. „Fögur er hlíðin,“ sagði Gunnar í Njáls sögu, þegar hann gat ekki fengið sig til að yfirgefa landið. Orð hans um „bleika akra og slegin tún“ benda ótvírætt til þess að hann hafi átt góða jörð þar sem mest fór fyrir grasrækt og fóðuryrkju. Hann renndi ekki augum til Þórsmurkur, þar sem skógarnir uxu í hléi jöklanna. Nú, þúsund árum síðar, segðum við: „Fögur er hlíðin og fagur er líka skógurinn“ og beindum sjónum einnig inn til Merkurrinnar.

Ísland hefur nokkra sérstöðu meðal norrænu skógnytjapjóðanna, þar sem skógrækt má kallast sjálfsögd í hinum löndunum, en Ísland varð í aldanna rás sem næst skóglaut land. Því hefur okkur orðið ljóst að mikilvægast er að læra af reynslunni, nota nýjustu tækni og vísindi skógræktarmanna á norðlægum slóðum, stöðva uppblástur og gróðureyðingu, gefa landinu styrkan og varanlegan gróðurhjúp sem

Vigdís Finnbogadóttir í Vinaskógi á Þingvöllum.





Síðastliðið sumar afhentu forsvarsmenn A.S.Í. 80 birkiplöntur og gróðursettu í Vinaskógi ásamt Vigdísí Finnbogadóttur.

stendur djúpum rótum í jörðu, eflist með ári hverju og veitir viðkvæmum jurtum skjól.

Fyrstu tilraunir til að endurlífga íslensku skógana voru gerðar um síðustu aldamót. Framan af varð árangurinn ekki mikill. En þegar líða tók á öldina fóru menn að sjá árangur erfiðis síns. Margt reyndist benda til þess að hægt væri að rækta skóg við íslenskar aðstæður. Íslendingar fóru að trúá því sjálfir, og nú má kalla að orðið hafi úr þjóðarvakning.

Margt liggur hér að baki. Öflugt starf Skógræktar ríkisins skilaði miklum árangri. Þar hófu fyrstu íslensku skógræktarmennirnir störf sín. Þeir öfluðu sér menntunar, reynslu og markmiða í útlöndum - ekki síst í norrænu grannlöndunum - en einnig í fjarlægari löndum á norðurhvara. Nú rekur Skógrækt ríkisins tilraunastöð og hefur viðtækt samstarf á þessu sviði bæði við innlenda og erlenda aðila.

Eitt elsta og stærsta skógræktarsvæði landsins hefur vaxið og blómstrað fyrir augunum á núlifandi kynslóðum. Þannig höfum við Íslendingar séð með eigin augum að litli hugsjónamanna-

hópurinn sem byrjaði að berjast fyrir skógrækt hér á landi var á réttari leið. Skógrækt á framtíð fyrir sér þótt fátt gæti bent til þess í fyrstu. Og nú snúast umræður um það hvort leggja eigi mesta áherslu á skóg til nytja, útivistar, umhverfisverndar eða skjóls.

Innan Skógræktar ríkisins starfa 60 skógræktarfélag með 8.000 félagsmönnum og fer sífellt fjölgaandi. Þar fást menn við skipulagða trjáplöntun á eigin girtum svæðum, en taka líka þátt í stærstu skógræktaráætlun landsmanna, Nytjaskógum.

Nytjaskógaátakið hófst árið 1990 og stendur samkvæmt áætlun til aldamóta. Markmiðið er að planta skógi á gróðurlaus eða gróðursnauð svæði til þess að stækka skóglendurnar. Að áætluninni standa Skógræktarfélag Íslands, Skógrækt ríkisins, Landgræðsla ríkisins og landbúnaðar ráðuneytið. Annast þessir aðilar fjárhagsmálin en skógræktarfélagin sjá um gróðursetningu. Plantað er á 90 þar til völdum svæðum og árangurinn er rannsakaður með vísindalegum aðferðum. Hefur hann reynst vonum meiri.

Á hverju ári er plantað fleiri og fleiri trjám og nær fjöldinn nú 5 milljónum, sem ekki er óálitleg tala þegar þess er gætt að íbúar landsins eru aðeins röskur fjórðungur milljónar, og eru þá reifa-börn og gamalmenni meðtalin.

Íslensk stjórnvöld hafa stutt skógræktina með margvíslegu mótí á síðustu árum - bæði með beinum fjárframlögum og hvatningu og viðurkenningum til þeirra sem vel hafa unnið. Framlög til Nytjaskóga koma þó í vaxandi mæli frá stórfyrirtækjum og sjóðum þar sem stjórnendur hafa skilið mikilvægi þess að eiga grænna land og betri framtíð.

Sveitarfélögin leggja einnig aukna áherslu á að koma upp skógvöxnum útivistarsvæðum og fjöldi félaga og samtaka vinnur að gróðursetningu. Unglingar vinna við skógrækt í sumarleyfinu og tiltekinn árgangur grunnskólans fær styrk úr sérstökum sjóði til þess að geta með kennara sínum eða kennurum staðið að trjáplöntun á hverju vori eftir að hafa notið fræðslu um eðli og markmið starfsins.

Almennar umræður og auknar upplýsingar um umhverfisverndarmál innan lands sem utan hafa haft mikil áhrif á afstöðu Íslendinga til gróðurs bæði heima fyrir og í öðrum heimshlutum. Nú eiga menn hægra með að lesa landið - sjá hvar gróður dvínar og hvar hann eykst. Sú þekking styrkir skógræktarhugsunina hjá fleiri og fleiri Íslendingum. Er þar vel, því ennþá er íslensk skógrækt að talsverðu leyti borin fram af hugsjónamennsku einni.

Eftirtalin bæjar- og sveitarfélög skora á landsmenn alla að taka höndum saman og stórefla skógrækt á Íslandi:

Mörg erum við þeirrar skoðunar að þessi fyrstu stóru skref til þess að endurnýja skógana hafi heppnast. Landgræðsla ríkisins, ein elsta stofnun sinnar tegundar í heiminum, hefur náð miklum árangri við að græða upp blásin öræfi og svartan sand, og beinir nú atorku sinni að skógrækt, okkur skógræktarfólkinu til óblandinnar gleði.

Er það annars nokkuð fráleitt hugmynd að við Íslendingar, sem hér í norðinu sveiflumst eins og kristalspendúll frá heimskaupsbaugnum og höfum náð svona góðum árangri, getum vakið trú fólks sem býr við eyðimerkur annarra heimshluta á að hægt sé að gefa ófrjórri jörð líf á nýjaleik?

Góðir áheyrendur!

Við Íslendingar eigum okkur mikla dýrgrip í þjóðsögum sem við varðveitum eins og gersemar. Þar gegna álfkonur mikilvægum hlutverkum. Álfkonan er alltaf bláklædd, lifir í draumi mannanna og rennur saman við bláa náttúru landsins þegar þeir vakna. Á Írlandi er álfkonan hins vegar alltaf grænklaedd. Ætli það sé vegna þess að þar er landslagið grænt?

Nú gæli ég við þá hugsun að við Íslendingar eigum eftir að lifa þann dag að álfkonan klæðist grænum möttli og hverfi milli trjána í yndislegum íslenskum skógi. Við, skógarvinirnir á Íslandi, biðum saman eftir þessu kraftaverki - og íbúum annarra heimshluta er velkomið að biða með okkur og eiga hlut í þessari framtíðarsýn.

Sá dagur kemur ... sá dagur kemur ... eins og allir fagrir dagar hafa runnið upp fyrir eða síðar.

Íslensk þýðing
Heimir Pálsson

Akureyrarbær	Lýtingsstaðahreppur
Arnarneshreppur	Mosfellsbær
Álftaneshreppur	Neskaupstaður
Bárðdælahreppur	Ólafsfjarðarbær
Biskupstungnahreppur	Reykholahreppur
Blönduósibær	Reykjahreppur
Bolungarvíkurkaupsstaður	Reykjanesbær
Borgarbyggð	Reykjavíkurborg
Borgarhreppur	Reyðarfjarðarhreppur
Bólstaðarhlíðarhreppur	Sandgerði
Dalabyggð	Sandvíkurhreppur
Dalvíkurbær	Sauðárkróksbær
Djúpavogshreppur	Seltjarnarneskaupstaður
Egilsstaðabær	Siglufjarðarbær
Eskifjarðarbær	Skaftárhreppur
Eyja- og Miklaholtshreppur	Skeiðahreppur
Fáskrúðsfjarðarhreppur	Skorradalshreppur
Fremri- Torfustaðahreppur	Skriðuhreppur
Grímsneshreppur	Staðarhreppur
Hafnarfjarðarbær	Stöðvarfjörður
Hálsahreppur	Tálknafjarðarhreppur
Hjaltastaðahreppur	Tjörneshreppur
Hofshreppur	Tunguneshreppur
Hrunamannahreppur	Vatnsleysustrandahreppur
Höfðahreppur	Vestmannaeyjabær
Hríseyjarhreppur	Vestur-Landeyjahreppur
Húsavíkurkaupstaður	Vesturbyggð
Innri-Akraneshreppur	Villingaholtshreppur
Kjalarneshreppur	Vopnafjarðarhreppur
Kópavogsbær	Þórshafnarhreppur
Laugardalshreppur	Þverárhreppur
Leirár- og Melahreppur	Öxnadalshreppur
Lundarreykjadalshreppur	Ölfushreppur

J. P. (HAMISH) KIMMINS

Virðing fyrir náttúrunni

Hvað merkir þetta í skógarbúskap 21. aldar?

Ræða flutt á 50 ára afmæli Norræna skógræktarsambandsins í Reykjavík í júní 1996.

Inngangur

Af mannkynssögunni má ráða að hreyfiafl þróunar í átt til framfara megi rekja til athafna fárra, staðfastra einstaklinga með hugsjón að leiðarljósi og eldmóð að vegarnesti. Fyrsta heimsókn mín til Íslands hefir fært mér heim sanninn um að sama eigi við um sögu og þróun skógræktar á Íslandi. Fáeinir framsýnir einstaklingar sáu bæði þörf og möguleika á skógrækt á Íslandi og unnu ótullga að því að sýna þjóð sinni fram á að hér mætti rækta skóg til skjóls, þrýði og nytja, þrátt fyrir takmörkuð fjárrád og talsverða andstöðu. Þetta erindi er tileinkað framsýni og staðfestu þessa fólks.

Störf skógræktarmanna um heim allan verða því mikilvægari því meir sem mannkyni fjölgar. Gert er ráð fyrir að tala manna muni tvöfaldast eða jafnvel þrefaldast á þeirri tæpu öld sem það tekur að auka hlut skóglendis úr einu í tvö prósent af flatarmáli Íslands, miðað við núverandi árlega gróðursetningu, eða á þeim tíma sem líða mun frá því að tré sem gróðursett eru á árinu 1996 verða fullvaxin og felld til nytja. Haldi spurn eftir afurðum trjáa

áfram að vaxa með sama hraða og verið hefur undanfarin ár, verður eftirspurnin þá orðin þreföld eða fjórföld á við það sem hún er nú. Harla litlar líkur eru á að þessari eftirspurn verði mætt nema með því að nýta, á sjálfbæran hátt, mestallt tiltækt skóglendi heims til viðarnytja. Aukin endurnýting skógarafurða mun vissulega hjálpa allnokkuð upp á sakirnar, en heildarframboð og uppskera timburs og annarra viðarafurða verður engu að síður að aukast gríðarlega. Rækta verður nýja skóga þar sem þeir fyrri hafa tapast, og viðhalda þeim svo að þeir gegni jafnframt öðrum hlutverkum við verndun umhverfis, svo sem verndun dýralífs og til kolefnisbindingar, til þess að draga úr gróðurhúsaáhrifum. Sköpun atvinnutækifæra í dreifbýli verður hér eftir sem hingað til veigamikil þjóðfélagslegt hlutverk skóga.

Víðtæk eyðing skóga jarðar hefur fylgt fjölgun mannkyns. Í sumum tilvikum hefur skógareyðing orðið vegna þess að ekki var hirt um að rækta nýja skóga í stað þeirra sem felldir voru, en í öðrum vegna þess að skógar voru ruddir til þess að skapa landrými

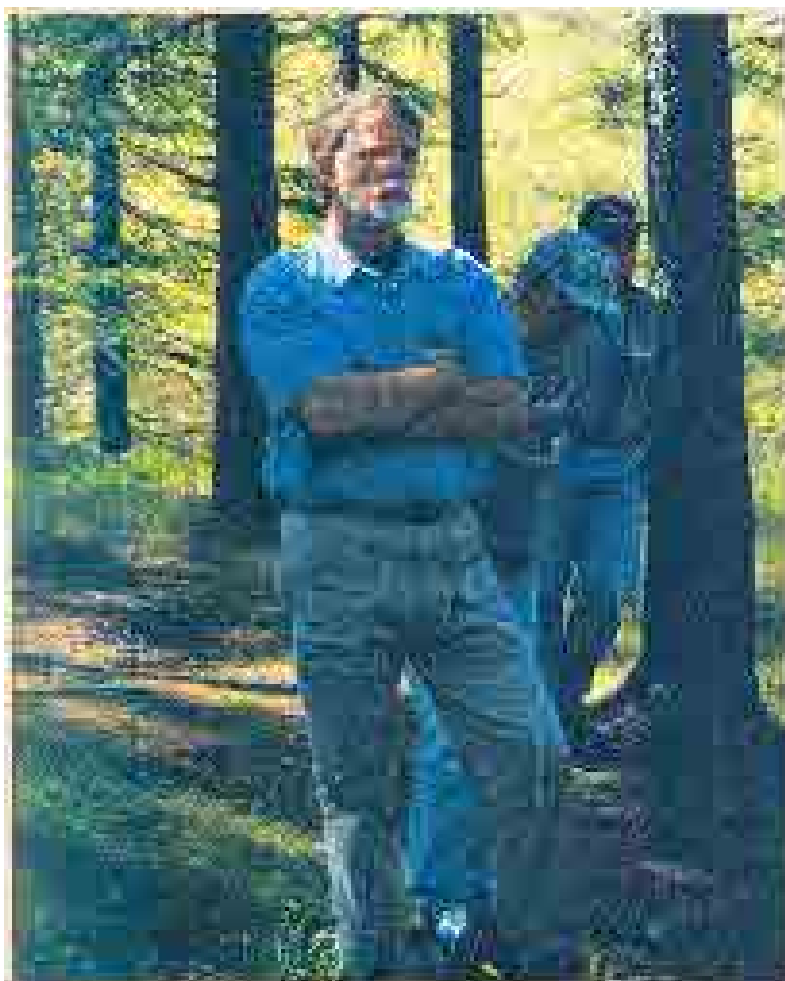
fyrir akurlendi og beitiland. Slíkar athafnir eiga sök á því að nær allir þeir skógar sem áður þöktu 25-30% af flatarmáli Íslands heyra nú sögunni til. Svipuð dæmi þekkjast frá stórum hluta Evrópu, Afríku, Miðjarðarhafslanda, hluta Suður-Ameríku og Bandaríkjanna, og á stórum svæðum í Asíu. Rányrkja og önnur ósjálfbær nýting hefur ekki aðeins leitt til eyðingar skóga. Hún hefur einnig leitt til hnignunar og rýrnandi gæða skóga um víða veröld. Ef endurheimta á skóga á svæðum þar sem þeir hafa eyðst, eða nytja þá á sjálfbæran hátt, verður nýting skóga að taka, í ríkari mæli en gert hefur verið fram til þessa, mið af þeim vistfræðilegu ferlum sem skapa og halda við skógum.

Allir þeir sem stjórna eða vinna við nýtingu skóga verða að hafa virðingu fyrir náttúrunni að leiðarljósi. Þótt flestum geðjist vel að þessu markmiði, ríkir ekki sátt um það hvað átt sé við með orðasambandinu „virðing fyrir náttúrunni“, og hvaða leiðir skuli farnar til að ná þessu markmiði. Í erindi mínu mun ég greina hugtökin „virðing fyrir náttúru“ og „sjálfbær nýting skóga“. Þetta eru



J.P. (Hamish) Kimmins er prófessor í skógvistfræði við skógvísindadeild Háskóla Bresku Kólumbíu í Vancouver, Kanada. Kennslubók hans í skógvistfræði er notuð við marga háskóla í Kanada og Bandaríkjunum og einnig í Evrópu, m.a. skógræktardeild Landbúnaðarháskóla Noregs á Ási. Hann er auk þess mikilvirkur rithöfundur um ýmis þau efni, sem varða skógrækt og náttúruvernd þessi árin, og mjög eftirsóttur fyrirlesari, enda afburðasnjall slíkur, eins og ræða hans, sem hér er birt, er gott vitni um. Ein nýjasta bók hans heitir „Balancing Act“ (Línudansinn), sem ber undirtitilinn „Environmental Issues in Forestry“ (Atriði sem varða skógrækt og umhverfi), og kom út á forlagi Háskóla Bresku Kólumbíu 1992. Prófessor Kimmins veitti fúslega leyfi til þess, að ræða hans á hátíðafundi Norræna skógræktarsambandsins í júní sl. væri þýdd á íslensku og birt í þessu riti.

S.BI.



hugtök sem flestir lýsa sig sam-
mála en fæstir skilja til hlítar. Ég
mun síðan fjalla stuttlega um
vistfræðilega fjölbreytni, en hún er
sá rammi sem ákvarðar sjálfbæra
nýtingu skóga og líffræðilegan
fjölbreytileika. Erindi mínu lýkur
með stuttu yfirliti yfir þau
vistfræðilegu tæki sem þörf er á til
þess að nálgast sjálfbæra nýtingu
skóga sem virðir náttúruna, og
tölvusamskiptatækni af því tagi
sem nota má til að koma slíkum
hugmyndum á framfæri við
skólabörn, almenning, há-
skólanema og sérfræðinga.

Helsta ályktunin sem ég dreg í
þessu erindi er sú að ekki eru til
einhlít svör við spurningunum
„hvernig sýnum við náttúrunni
virðingu?“ eða „hvað er sjálfbær
nýting skóga?“ ÞAÐ FER EFTIR
ÝMSU. Þessi fáu orð lýsa í hnot-
skurn þeim vísindagreinum sem
kallaðar eru vistfræði og skógræði.
Virðing fyrir náttúrunni þýðir að við
gefum gaum að þeim gríðarlega
breytileika sem finna má í
náttúrunni, jafnt í tíma sem í rúmi,
og að við gerum okkur grein fyrir
þessum breytileika þegar skógar
eru nytjaðir mannkyni til
framdráttar.

Virðing fyrir náttúrunni

Tilvera 5,8 miljarða manna á jörðu,
og áætluð tvöföldun eða þreföldun
mannfjölda innan líftíma barna og
barnabarna okkar, krefst þess að
„virðing fyrir náttúrunni“ taki mið af
þeirri staðreynd að saga
mannkyns er samofin sögu
skógvistkerfa. Hugmyndin um
„virðingu fyrir náttúrunni“ verður
ekki grundvölluð á hugmyndinni
um nátt-

Próf. Kimmins, próf. Worrall og Þröstur
Eysteinnsson í Guttormslundi.
Mynd: S Blöndal.

úru án manna. Flestir skógar jarðar eru að meira eða minna leyti mótaðir af aðgerðum mannanna; frá örófi alda hafa menn búið í skógum, nytjað þá og haft margvísleg bein og óbein áhrif á þá. Í skógum þeirra svæða norðurhvels sem þaktir voru jöklum á ísöld hafa menn búið í 6-8 þúsundir ára og á Íslandi hefur áhrifa mannsins gætt síðustu 1100 ár. Segja má að maðurinn sé náttúrlegur hluti skóga á þessum svæðum, því hann hefur mótað þá með eldi, veiðum og skógarhöggi í þúsundir ára. Sviðjurækt og nýting skóga til beitar hefur einnig verið hluti af frumsögu margra menningarsamfélaga og gegnir enn stóru hlutverki í mörgum hitabeltislöndum.

Meðan mannkyn var fámennt og tækniþekking lítil leiddu áhrif manna ekki til rýrnandi gæða skógvistkerfa, þótt þau leiddu í einhverjum tilvikum til breytinga á eiginleikum þeirra. Með fjölgandi mannkyni og vaxandi tæknikunnáttu urðu hins vegar breytingar sem voru ofviða þanþoli margra skógvistkerfa. Afleiðingin varð dvínandi framleiðslugeta og líffræðileg fjölbreytni skóga, og í mörgum tilvikum tóku önnur vistkerfi við af skógunum. Það er ljóst, að þar sem mannskepnan spillti ekki lykilferlum hefur hún verið eðlilegur þáttur í vistkerfi skóganna, en aukinn mannfjöldi og vald mannsins yfir tækni leiddi til aukins álags á þau. Nýting skógvistkerfa hætti að vera sjálfbær þegar maðurinn öðlaðist vald á tækni til að breyta ferlum vistkerfa án þess að bera virðingu fyrir þeim.



Nafnorðið „virðing“ eða sagnorðið „að virða“ (respect) hefur tvenns konar merkingu í ensku:

1. að veita tilteknum hlut eða fyrirbæri athygli
2. að vegsama, sýna lotningu, hafa í heiðri, eða hafa mætur á þeim hlut eða fyrirbæri sem veitt er athygli.

Fyrri merkingin felur í sér rök-vísa, sundurgreinandi, vísindalega nálgun; virðing stafar af djúpstæðari skilningi á hlutnum eða fyrirbærinu. Hin síðari er af trúarlegum, andlegum eða tilfinningalegum toga spunnin; hún krefst ekki skilnings eða vísindalegrar þekkingar. Ef þú

trúir á guð, þarfnast þú ekki vísindalegra sönnunargagna um tilvist hans. Á hlíðstæðan hátt, ef náttúrusýn þín byggist á „grænum trúarbrögðum“ eða fastmótuðu hugmyndakerfi um náttúruna, eru vísindalegar staðreyndir hinna ýmsu sviða náttúrufræðinnar óþarfar og jafnvel óvelkomnar. Sjálfbær nýting skóga krefst þess að beitt sé fyrri skilgreiningunni á orðinu „virðing“. Í sumum gerðum skóga getur síðari skilgreiningin átt við, svo sem í gömlum frumskógum, „ósnerntum“ af manna höndum, þar sem ákveðinn hópur fólks upplifir sig „í nálægð við náttúruna“ (en í því felst að vera „fjarri áhrifum mannsins“). Hins vegar er ekki hægt að nota síðari skilgreininguna eina og sér sem fyrirmynd að sjálfbærri skógnýtingu í öðrum gerðum skóga.

Mörg skógvistkerfi eiga ásýnd sína og eðli (framleiðni, fegurð, lífbreytileika, o.s.frv.) að þakka því að hafa orðið fyrir reglubundinni röskun. Skógareldar, fávíðri, aur-skriður, eða skordýra- og sjúkdómaplágur geta með reglubundnu millibili eytt skógi og fært vistkerfið á „fyrri stig“ framvindu. Virðing fyrir náttúrunni felur í sér að við sættum okkur við að slíkar hremmingar ríði yfir, eða að við beitungum aðferðum við meðferð og nýtjam af skógi sem líkja eftir vistfræðilegum áhrifum röskunar. Að koma alfarið í veg fyrir röskun á slíkum skógum hefið í för með sér gagngera breytingu á eðli þeirra. Ef við ákveðum að það sé þetta sem við viljum, þá á síðari skilgreining orðsins „virðing“ vel við. En ef við viljum viðhalda núverandi eða sögulegum aðstæðum í skóginum, þá ber að beita fyrri skilgreiningunni við skipulag skógnýtingar.

Hástigsgróðurfar (það gróðurfar sem talið er lokastig framvindu þegar ekki verður nein röskun á tilteknu vistkerfi á löngu tímaskeiði) í flestum skógum hins norðlæga barrskógabeltis er ekki sá þétti, hávaxni, hraðvaxni barrskógur sem einkennir þetta gróðurbelti jarðar. Hástigsgróðurfar í þessu gróðurbelti er þvert á móti fremur gisinn skógur, með þéttum undirgróðri ýmissa lágvaxinna tegunda af lyngætt (*Ericaceae*). Ef slíkir skógar ná að verða gamlir án þess að þeim sé raskað, verða lyngtegundirnar í undirgróðrinum ríkjandi með tímanum og koma þær í veg fyrir að ungar trjáplöntur komist á legg. Umsetning næringarefna í jarðvegi verður stöðugt hægari, jarðvegurinn verður stöðugt megurri, kaldari og súrari, og framleiðni vistkerfisins dvínar. Ef slíkt stöðunarástand nær að vara nógu lengi getur slíkur skógur að lokum breyst í mýri, þar sem ríkjandi einkennistegundir eru af ættkvísl barnamosa (*Sphagnum spp.*) eða runnar af lyngætt. Það, að í landslagi barrskógabeltisins ber mest á þéttum, hraðvaxta skógi er til marks um að þægilegur, tilbreytingarsnauður samhljómur og jafnvægi sé ekki „hið eðlilega ástand“. Þvert á móti eru örar sveiflur í skilyrðum og röskun, sem tíðum leiðir til þess að skógur hverfur tímabundið, forsendur fyrir því að skógur geti haldið velli. Slíkir atburðir raska jarðvegi og undirgróðrinum og gera trjám kleift að nema land að nýju og verða síðan ríkjandi í vistkerfinu eða landslaginu á nýjan leik. Röskun hefur einnig hlutverki að gegna í því að halda skaðvöldum (ýmsum skordýrum, sníkjudýrum og sjúkdómum) í skefjum. Ef ekki

kemur til viðeigandi röskun, getur slíkum skaðvöldum fjölgað úr hófi fram og þeir dregið úr framleiðni og heilbrigði skógarins.

Daniel Botkin líkir vistkerfi skógarins við sínfóníuhljómsveit í bók sinni „Ósamhljóma samhljómur; ný vistfræði fyrir 21. öldina“. Hinum fjöldamörgu hljóðfærum er líkt við mismunandi tegundir, þar sem hver tegund leikur tiltekna „vistfræðilega melódíu“, en eru samt rækilega samþættar (eins og í sínfóníu). Benda verður þó á að sínfóníur þurfa ekki alltaf að vera samhljóma, svo sem eins og hjá Mozart eða Johann Strauss. Þær eru oft með reglubundnu millibili ósamhljóma, eins og heyra má hjá Stravinskij eða Richard Strauss. Á svipaðan hátt verða sumir regnskógar hitabeltisins sjaldan fyrir röskun og virðast óumbreytanlegir og samhljóma. Gagnstæð dæmi er að finna í mörgum skógum barrskógabeltisins, og sumum skógum tempraða beltis og hitabeltis, sem verða hvað eftir annað fyrir gagngerri röskun. Slíkir skógar draga dóm af Stravinskij fremur en Mozart. Virðing fyrir tónlist krefst þess að við skiljum fegurð og listfengi helstu meistara klassískrar tónlistar. Dæmigerðir sínfóníuhljómleikar hafa að geyma fjölbreytilegt safn samhljóma og ósamhljóma tónlistar. Á svipaðan hátt verður við nýtingu og meðferð skóga að skilja, og þar með virða, fjölbreytni skógargerða og mismunandi gerða skógarvistkerfa.

Sjálfbær nýting skóga

Notkun hugtaksins „sjálfbær nýting skóga“, fylgir ekki síður mikill ruglingur en notkun hugtaksins „virðing fyrir náttúrunni“.

Við þessu er að búast, enda felur skilgreining þessa hugtaks í sér fjölmörg vafaatriði.

1. Tímarammi sem valinn er við mat á sjálfbærri skógnýtingar. Ef ákveðið er að meta umhverfisáhrif af nýtingu skógar á stuttu tímabili, t.d. á eins til tíu ára tímabili, gæti virst sem tilteknum gildum, ferlum eða eiginleikum sé ekki viðhaldið. Aðstæður fyrstu tíu árin eftir rjóðurfellingu skógar hljóta að vera afar ólíkar þeim sem voru við lýði áður en skógurinn var höggvinn. Ef aðstæður eru athugaðar yfir lengra tímabil, svo sem eftir tvær lotur, og framvinda vistkerfisins fylgir sama munstri í báðum lotum, má gera sér gleggri grein fyrir því hvort nýting skógarins telst sjálfbær eður ei.
2. Landfræðilegur rammi sem valinn er fyrir matið. Ef sjálfbærni er metin á flatarmáli lands sem aðeins nemur 1 til 100 hekturum, komast menn að allt annarri niðurstöðu en ef flatarmál landssvæðisins væri 10.000 hektarar. Mörg lykilatriði sjálfbærni - stöðugleiki atvinnulífs, staðbundnir atvinnumöguleikar, framboð á timbri, og hinir fjölmörgu mismunandi mælikvarðar á líffræðilegan fjölbreytileika - er ekki hægt að fjalla um í samhengi við einstaka skógar-teiga (1-100 ha) heldur aðeins með skírskotun til stærra flatarmáls skóglendis. Ef ætlunin væri að meta að hvaða marki nýting lítils skógarteigs væri sjálfbær ættu allt önnur viðmið við en á viðfeðmum, skógi vöxnum landssvæðum. T.d. væri rjóðurfelling hugsanlega óviðeigandi í fyrria tilvikinu, en heppilegasti valkostur í hinu síðara.

Mat hvers og eins á sjálfbærri nýtingu skóga ræðst einnig af því hvort markmiðið er að viðhalda óbreyttum gildum á tiltekinni flatarmálseiningu (almennt teldist slíkt afar ónáttúrlugar aðstæður), eða breytingu sem ekki hefði í för með sér hnignandi landgæði í tímans rás (náttúrlugar aðstæður).

Þegar upp er staðið er mat á því hvort skógur er nýttur á sjálfbæran hátt háður þeim gildum eða verðmætum sem ætlunin er að viðhalda. Mjög mismunandi aðferðum er beitt við nýtingu og meðferð skóga ef æskileg gildi er að finna á frumstigi, miðstigi eða síðari stigum vistfræðilegrar framvindu; eða eftir því hvort framleiðni skógar eða atvinnu-sköpun er markmiðið, frekar en fegurðarsjónarmið eða andleg upplifun, svo sem finna má í öldnum skógum. Þannig má skipta mati á sjálfbærni í efnislega og líffræðilega sjálfbærni vistkerfis, og sjálfbærni menningarlegra, félagslegra eða hagfræðilegra gilda. Tvenns konar gildismat getur leitt til vals á sömu aðferðum við nýtingu skógarins, ellegar mjög ólíkra aðferða, eftir því hvers konar skógvistkerfi á í hlut eða eftir því hvaða jafnvægi milli hinna mismunandi gilda sóst er eftir.

Til þess að lýsa betur hversu flókin málefni, sem varða mismunandi gildismat, geta verið, má nefna hugtakið "líffræðilegur fjölbreytileiki" (lífbreytileiki). Skógræðingar eru í seinni tíð oft krafðir um að „viðhalda“, „varðveita“, „vernda“ eða „nýta með tilliti til“ lífbreytileika innan þeirra skóglenda sem þeir eru ábyrgir fyrir. Hins vegar eru til margir mismunandi mælikvarðar á lífbreytileika: erfðabreytileiki, teg-

undabreytileiki, breytileiki í formgerð og breytileiki í tíma. Hver þessara mælikvarða felur í sér beita hverjum þeirra með skírskotun til einstakra skógarteiga, stærri skóglenda eða á stærri svæðum. Allir þessir mælikvarðar á lífbreytileika breytast síðan með tímanum í skógvistkerfum.

Skógræðingur, sem ætlast er til að miði athafnir sínar við hámörkun lífbreytileika, verður að vita við hvaða mælikvarða beri að styðjast, á hvaða landfræðilega skala og hvernig mælikvarðinn breytist með tímanum, ef hann eða hún á að komast að vitrænni niðurstöðu. Ég ráðlegg skógræðingi sem sagt er að „nýta skógin með hámörkun lífbreytileika að leiðarljósi“ að „skreppa í kaffi“ þar til nánari skýringar hafa fengist á því við hvað viðmælandinn á með orðinu lífbreytileiki.

Vistfræðilegur fjölbreytileiki og sjálfbærni

Lífbreytileiki ákvarðast af vistfræðilegum breytileika; staðbundnum breytileika í loftslagi, jarðvegi, jarðfræði og landslagi, í rúmi og tíma. Þessi vistfræðilegi rammi lífbreytileika er að mestu leyti óháður meðferð skógar. Innan þessa ramma ákvarðast hinir margvíslegu mælikvarðar á lífbreytileika af líffræðilegri þróun (á löngum jarðsögulegum tímabilum), breytingum á útbreiðslu tegunda í kjölfar ísaldar og loftslagsbreytinga ásamt röskun vistkerfa og vistfræðilegri framvindu. Þannig má segja að líffræðilegur fjölbreytileiki yfir tiltölulega stutt tímaskeið ráðist af samspili vistfræðilegs breytileika og röskun vistkerfa.

Mat á sjálfbærni verður að



Sigrún Sigurjónsdóttir, skógfræðikandidat og starfsmaður Héraðsskóga (með lúðurinn), sýnir gestunum jarðvegssnið í Víðivallaskógi, Fljótsdal. Mynd: S. Blöndal.

tekur tiltekið vistfræðilegt gildi eða tiltekna gerð vistkerfis að komast aftur í það ástand sem það var í áður en röskun átti sér stað, eða í eitthvert annað, eftirsóknarvert ástand.

Sjálfbærni tiltekins vistfræðilegs gildis (*particular ecological value*) er ekki hægt að meta aðeins með skírskotun til þess hversu miklum breytingum röskunin veldur. Sjálfbærnin er skilgreind út frá styrk röskunarinnar, tíðni hennar og möguleikum náttúrunnar eða mannsins til þess að endurheimta það ástand sem var fyrir röskun. Þannig er ekki eðlilegt að skilgreina sjálfbærni vistfræðilegra aðstæðna í tilteknum skógi 1-20 árum eftir að hann hefir verið rjóðurfældur. Áreiðanlegt mat á sjálfbærni krefst þekkingar á því hvaða breytingar eiga sér stað af völdum röskunar, hversu hratt vistkerfi færast í fyrra horf (endurheimtist), og þess hversu tíð röskun er á vistkerfinu, sem væri til dæmis sá sami og tímabil milli nýskógræktar og rjóðurfellingar; þ.e.a.s. lotan í ræktuðum nytjaskógi. Mat á því hvort breytingar á vistkerfi geti verið sjálfbærar krefst þekkingar á tíðni röskunar (lotulengd) og hraða endurheimtar. Mat á sjálfbærri lotulengd krefst þekkingar á því að hvaða marki vistkerfið breytist og á hraða endurheimtar.

Stærstu mistök sem gerð hafa verið við nýtingu skóga undanfarna áratugi hafa falist í því að líta framhjá vistfræðilegum breytileika, hlutverki röskunar og

vinna í nánum tengslum við vistfræðilegan breytileika og röskun. Röskun þarf ekki ógna sjálfbærni, heldur getur hún verið eðlilegur og jafnvel óaðskiljanlegur þáttur í að halda henni við. Þar sem sú er raunin, eins og svo virðist vera í flestum skógum, ber að meta sjálfbærni út frá því hvort breyt-

ingar, sem eiga sér stað í vistkerfum, hafa í för með sér hnignun þeirra, en ekki út frá því sjónarmiði að breyting megi helst ekki eiga sér stað í vistkerfum. Til þess að gera okkur þetta kleift gætum við stuðst við hugtakið „vistfræðileg lota“ (*ecological rotation*). Vistfræðileg lota er sá tími sem það



Tveir þungavigtarmenn í sænskri skógrækt ræða málin í Víðivallaskógi: Anders Helmgren (t.v.), deildarstjóri skógræktardeildar atvinnumálaráðuneytisins, þ.e. æðsti embættismaður í skógræktinni, og Hans Ekelund (t.h.), fyrrverandi skógræktarstjóri, þ.e. forstjóri skógstjórnarinnar í Jönköping. Mynd S. Blöndal.

grundvallast á vistfræðilegri þekkingu. Að undanförunu hafa hins vegar komið fram æ háværi raddir í samfélaginu sem krefjast þess að nýting skóga færist yfir á stig „fjölnytjaskógfræði“ (*social forestry*), sem felst í því að skóga beri að nýta á sjálfbærari hátt með tilliti til fjölbreyttra félagslegra og menningarlegra gilda, og auk þess út frá umhverfis- og vistfræðilegum sjónarmiðum. Ýmis umhverfisverndarsamtök hafa tekið þessi sjónarmið upp á sína arma og krafist þess að hætt sé að raska skógum (t.d. með rjóðurfellingu) og að þess í stað verði teknar upp aðferðir við nýtingu skóga sem valda sem minnstri sýnilegri röskun. Hér er verið að endurtaka sömu mistök og á tímabili „stjórnendaskógfræðinnar“, þ.e. að beita alls staðar sömu aðferð við nýtingu skóga, án tillits til staðbundinna, vistfræðilegra aðstæðna. Hugmyndafræði fjölnytjaskógfræði sýnir náttúrunni jafnmikla óvirðingu og hin fyrri hugmyndafræði, þótt óvirðingin birtist í annarri mynd og byggist á öðrum forsendum. Virðing fyrir náttúrunni og sjálfbær nýting skóga verður að byggjast á virðingu fyrir vistfræðilegum breytileika og vistfræðilegu hlutverki röskunar. Í sumum gerðum skóga eiga sjónarmið fyrrnefndra umhverfisverndarsamtaka vel við, en því fer fjarri að svo sé alls staðar.

vistfræðilegum ferlum við endurheimt vistkerfa. Þessi mistök hafa m.a. birst í því að beitt hefur verið sömu aðferðum við nýtingu skóga nærri því alls staðar (s.s. ræktun jafnaldra skóga; rjóðurfellingu) án þess að tekið væri tillit til breytileika skóga í tíma og rúmi. Tímabil undanfarinna ára-

tuga mætti nefna „tímabíl stjórnandans“ í sögu skógfræðinnar, þar sem mönnum mistókst að hanna lög og reglugerðir sem snertu nýtingu skóga í sátt við eðli skóga. Vænta má að þessi mistök verði leiðrétt eftir því sem skógfræðin þróast frá „stjórnandastiginu“ yfir á stig sem



Tækni til að miðla upplýsingum um sjálfbæra nýtingu skóga, byggðum á vistfræðilegum forsendum.

Til þess að sjálfbær nýting skóga sem byggist á virðingu fyrir náttúrunni eigi að vera árangursrík, verður að vera til þekkingargrunnur og leið til þess að koma þekkingunni á framfæri. Helstu forsendurnar eru:

1. Vistfræðileg flokkun landssvæða, sem byggist á loftslagi, jarðvegi, jarðfræði, landslagi og gróðursamfélagi, þar sem það endurspeglar vistfræðilega

möguleika (*ecological potential*) tiltekins staðar. Slíkar upplýsingar eru nauðsynlegar fyrir sjálfbæra nýtingu skóga.

2. Skógræktaraðferðir sem lagaðar eru að vistfræðilegum breytileika, eins og hann birtist í vistfræðilegri flokkun landssvæða. Velja verður þau skógræktarkerfi og þær skógræktaraðferðir sem viðhalda jafnvægi milli mismunandi gilda í mismunandi skógvistkerfum. Slíkt val krefst þess að það sé fyrirfram ákveðið hvaða verðmæti eða gildi skóga séu eftirsóknar-

Próf. Kimmins (þriðji frá hægri) í móttöku Héraðsskóga í Víðivallaskógi, Fljótsdal. Mynd: S. Blöndal.

verð, hvernig þau muni breytast með tímanum í hverjum skógarteig, og hvernig slíkar breytingar muni koma fram í landslaginu.

3. Skilningur á framvindu og hlutverki röskunar í vistfræði þeirra gilda skógarins sem álitid er æskilegt að halda við. Meðferð og nýting skóga felst í því að stýra vistfræðilegri framvindu og þeim þáttum sem raska

skógarvistkerfum. Ef árangur á að nást í því að halda við tilteknu stigi í framvindu gróðursamfélags eða tiltekinni atburðarás í framvindu gróðursamfélags frá einu stigi til hins næsta, verða skógfræðingar að hafa fullnægjandi skilning á framvinduferlum og hvernig á að stýra þeim.

4. Tölvuhugbúnaður sem grundvallast á vistfræði skóga, jafnt í smærri skógarsteigum og á stærri landssvæðum. Eitt lykilatriðið í því að nýta skóga á sjálfbæran hátt er að geta séð fyrir afleiðingar gjörða okkar; hvaða afleiðingar það hefur fyrir framtíðarþróun skógar á löngu tímabili ef valin er tiltekin leið fremur en önnur við ræktun og viðhald skógar. Slíkur tölvuhugbúnaður gerir okkur kleift að samhæfa flókna þekkingu um skógvistkerfi og vistfræðilegt hlutverk röskunar, og að spá fyrir um líklega afleiðingu af þeim valkostum sem eru fyrir hendi. Hefðbundin skógfræðileg spátæki, sem einkum miða að því að spá fyrir um viðarvöxt, eru að öðru jöfnu ófullnægjandi við mat á sjálfbærni fjölnotagilda. Því er nauðsynlegt að beita nýrri spátækjum, sem byggjast á vistfræðilegum hermílikönnum en taka einnig mið af félagslegum og hagrænum verðmætum. FORECAST og FORCEE eru dæmi um skógvistfræðileg hermílikön sem beita má sem spátækjum við meðferð og nýtingu skóga.
5. Samskiptatækni til menntunar og til að auðvelda þátttöku almennings. Skógfræðingum er nauðsynlegt að styðjast við fjölbætt samskiptatæki sem auðvelda þjálfun og menntun

þeirra sem vinna í skóginum eða ábyrgð bera á nýtingu hans. Sömuleiðis er nauðsynlegt að hafa aðgang að samskiptatækni til þess að veita skólabörnum, háskólanemum eða þeim hluta almennings sem áhuga hefur á málefnum skóga betri innsýn í skógfræði, skógvistfræði og umhverfismál þeim skyld. Meðal slíkra samskiptatækja má nefna myndbönd, upplýsingabæklinga eða tölvuhugbúnað. Sem dæmi um hið síðastnefnda nefni ég kennsluforritið FORTOON. Það hefir að geyma n.k. skógnýtingarleik, gagnagrunn um nýtingu skóga sem ætlað er nemendum á framhaldsskólastigi, „sjálfbærnisgreiningartæki“ ætlað nemum á háskólastigi sem byggist á FORECAST, og hugbúnað sem auðveldar þeim sem ábyrgð bera á nýtingu skóga eða þeim sem marka stefnu um skógnýtingarmál að taka ákvarðanir. Þessi tækni getur bætt úr skilningi á því hvað hugtök eins og virðing fyrir náttúrunni eða sjálfbær nýting skóga merkja.

Ályktanir

Núlifandi kynslóð manna hefir fjölmörgum frumskyldum að gegna gagnvart óbornum kynslóðum. Ein þeirra er að bæta þær skemmdir sem fyrri kynslóðir unnu á skógum heimsins, og að skila af okkur skógum í því ástandi sem við teljum að verði komandi kynslóðum til mestra hagsbóta og velfarnaðar.

Svo virðist sem samfélög okkar séu í síauknum mæli tilbúin að láta yfir sig ganga óhagræði og kostnað sem fylgir því að draga úr neyslu á auðlindum jarðar. Þessi viðhorf endurspeglast í

kröfu samfélagsins um aukna endurvinnslu og endurnýtingu, í nafni umhverfisverndar. Á sama hátt hlýtur samfélag að sætta sig við að ræktaðir séu skógar á þeim landssvæðum, þar sem skógar hafa áður eyðst af manna völdum og skilja að ekki verður komist hjá röskun á ásýnd skógar ef nýta á afurðir hans á annað borð. Sú breyting á ásýnd skógar stenst e.t.v. ekki yftrustu kröfur allra um fegurðargildi, andlegt upplifunargildi eða önnur gildi sem tengjast tilfinningu og smekk. En ef við viljum skila skógum í hendur eftirkomenda í sama fjölbreytta, afkastamikla, heilbrigða og fallega ástandi og við tókum við þeim, verða þeir ekki skorðaðir af í föstu, óumbreytanlegu ástandi. Fyrri kynslóðir leyfðu sér þann munað að fullnægja efnislegum þörfum sínum með þeim hætti að ganga á auðlindir skóga svo að þeir rýrnuðu að gæðum eða eyddust. Það væri hliðstæður, ábyrgðarlaus munaður af núlifandi kynslóð ef hún leyfði sér að gera kröfu til þess að skógum væri viðhaldið í ástandi sem aðeins fullnægði kreddufullu kenningakerfi okkar um það hvernig náttúran eigi að líta út og hegða sér, en væri ósamrýmanleg vistfræðilegum lögmálum og tæki ekkert tillit til þeirra verðmæta sem komandi kynslóðir munu óska eftir að skógurinn gefi af sér. Að bregðast því að virða náttúruna eins og hún er í raun og veru er sama og að bregðast skyldum okkar gagnvart óbornum niðjum okkar.

Íslensk þýðing
Aðalsteinn Sigurgeirsson



Um skógartré og sníkjusveppi

Inngangur

Á ferð minni um nokkur skóglendi í leit að smásveppum, hef ég veitt athygli trjám sem orðið hafa undir í lífsbaráttunni og hýsa fjölbreytta smásveppaflóru, þar á meðal sveppategundir sem geta valdið skaða á trjám. Sum þessara lélegu trjáa vaxa í ófrjórrí jörð eða við aðstæður sem henta þeim ekki, önnur hefur kalið eða þau brotnað undan snjóþunga og enn önnur hafa orðið meindýrum að bráð. Allt eykur þetta álag á tréð og veldur því að varnir þess veikjast. Helstu alhliða varnir trjáanna eru heill börkur á stofni og greinum og heil yfirhúð á laufblöðum, trjákvöða til að loka sárum, og geta til að mynda korklag sem bæði lokar sárum endanlega og skilur dauða vefi trésins frá þeim lifandi. Það er einnig mikilvægur hluti af vörnum trjáanna gegn ýmsum áföllum að vera í góðu ástandi og eiga umframorku til að takast á við það sem á kann að dynja. Tré af kvæmum sem þola aðstæður þar sem þeim er plantað eru því að öllu jöfnu hæfust til að standast óvænt áföll.

Atkvæðalitlir sníklar komast í feitt

Þegar mótstöðuafli trés minnkar verður það auðveld bráð ýmsum hinna atkvæðaminni sníkla, smásveppa sem við venjulegar aðstæður yrðu að stunda rotlífi og gera sér að góðu þau dauðu sprek sem til falla á eða undir trénu. Þessir tiltölulega atkvæðalitlu sníklar grípa þau tækifæri sem bjóðast til að ráðast á lifandi vef hýsilsins og nærast á honum. Þeir eru ævinlega til staðar í einhverjum mæli, vaxa og mynda gró.

Hvað gerist svo þegar skógurinn sem heild verður fyrir áfalli, segjum að eftir milt veður fram eftir vori skelli hann á með hreti seint í maí. Það sem snýr að þessum atkvæðalitlu sníkjusveppum er skyndileg gósentíð, alls staðar eru göt á ytri varnavirkjum trjáanna, galopnir inngangar í safaríkan vef. Til að komast á staðinn þarf gró sveppsins að berast í eitt þessara opa, spíra og vaxa inn í tréð áður en það nær sér nægilega vel til að mynda kvöðu og loka sárinu með

korklagi. Ef lítið er af gróum á svæðinu minnka líkur á að sveppgró berist í sárið áður en það grær, og því sýkjast færri tré. En þar sem mikið er af gróum vænkast hagur sveppsins. En sagan er ekki öll sögð þótt sveppurinn sé kominn í feitt. Trén geta brugðist við innrásinni með ýmsum hætti þótt ytri varnavirki rofni. Þau luma á fjölbreyttum innri varnarkerfum sem eru hluti af erfðaeiginleikum þeirra og hafa þróast öldum saman vegna stöðugra samskipta þeirra við sveppinn. Sveppurinn þróaði að sjálfsögðu um leið með sér árásarkerfi og í árána rás hafa skipst á sigrar og ósigrar eins og náttúruvalið gerir ráð fyrir. Það eru sem sagt í gangi „kynbætur“ bæði hjá trénu og sveppnum, enda hefur það sýnt sig að kvæmi sömu trjategundar verða fyrir mismiklum skemmdum af sama svepp á sama svæði. Nýlegt dæmi um slíkt er lerkí á Fljótsdalshéraði. Eftir vorhret 1993 sem fylgdi kalt sumar, kom berlega í ljós hið mismunandi þol einstakra lerkíkvæma gegn átusveppum (Þróstur Eysteins-

son, Guðmundur Halldórsson & Halldór Sverrisson 1994). Við kynbætur og val á kvæmum trjátegunda er ekki nóg að finna þau sem þola íslenskt loftslag og aðstæður á hinum ýmsu skógræktarsvæðum hérlandis, heldur verður einnig að taka tillit til þess hversu þolin þau séu gagnvart þeim sníkjusveppum og stofnum þeirra sem til eru á Íslandi. Eins verður að kappkosta að koma í veg fyrir að nýir sníkjusveppir berist til landsins og annað, sem líklega er ekki eins augljóst, að skæðari stofnar þeirra

sníkjusveppategunda sem þegar hafa fundist hérlandis, berist hingað. Það er nefnilega alls ekki sama hvaða stofn á í hlut. Stofnar sveppategundar geta litið alveg eins út, þótt einn geti stórskemmt hýsiltréð en annar valdi sáralitlu tjóni á því. Munurinn liggur í þeim genum sem stjórna árásarhæfileikunum en fyrir okkur sem ætlum að rækta upp skóg, er það æðimikill munur.

Það er því ekki að ástæðulausu að bannað er að flytja til landsins lifandi tré og trjáplöntur í ætt við þær tegundir sem hér eru rækt-

aðar til nytja. Og þegar undantekningar frá þessu banni eru veittar, verður að gæta þess að plönturnar dvelji það lengi í sóttkví, að öruggt megi telja að mögulegir laumusveppir hafi komið upp um sig svo hægt sé að eyða þeim. Það er nefnilega mun öruggari ferðamáti fyrir sveppinn að koma með hýsli sínum, en að berast yfir hafið með loftstraumum og ætla svo að hitta á rétta hýsilinn þegar hingað er komið.

Við erum það heppin að vera ennþá laus við ýmsar tegundir skordýra og sveppa sem eru til mikilla vandræða í skógrækt erlendis og gætu vandræðalaust þrífist hérlandis ef þær næðu á annað borð fótfestu. Það er vel þess virði að færa nokkrar fórnir til að geta varið landið fyrir þessum skaðvöldum, og sleppa í staðinn við margvíslegar varnaraðgerðir gegn þeim sem nauðsynlegar yrðu, væru þeir til staðar. Auk þess er það kostur að geta alið upp trjáplöntur með sem minnstum eiturestri, enda hæfir það hinna jákvæðu ímynd skógræktar í okkar hreina landi.

Skógur eða nytjaskógur

Barrskógar hérlandis eru flestir svo ungir að vistkerfið er ennþá í mótun, hefur ekki nærri náð fullum þroska og tegundafjölbreytni. Gömul dauð tré, hvort sem þau eru ennþá uppistandandi eða liggja í sverðinum og rotna, hýsa ótrúlega margar lífverur. Því er full ástæða til að gefa náttúrunni frjálsar hendur, þar sem maðurinn kemur hvergi nærri, á einhverjum hinna eldri skógarsvæða.

Mynd 1. Tæplega þrítugar broddfurur (*Pinus aristata*) sýktar af *Brunchorstia pinea* við Skógarkot í Norðtunguskógi 7. júní 1993. Trén þrífust vel fram til 1986-7 en þá fór að bera á skemmdum sem ágerðust og sumarið 1993 voru trén að dauða komin og næstum allt barr dauðt. Trén voru fjarlægð seinna um sumarið. Mynd: GGE.





Mynd 2. Sýkt grein af broddfurum á mynd 1, nálarnar eru brúnar og deyjandi neðst þótt framhluti þeirra sé ennþá grænn. Mynd: GGE.

Um nytjaskóga gilda önnur lögmál. Þeir eru ræktaðir með það í huga að maðurinn hafi sem mestar nytjar af þeim. Ef trén skemmast eða dregur verulega úr vexti þeirra af völdum sveppasjúkdóma eða meindýra, minnkar hagnaðurinn af skóginum. Það getur því verið þess virði að koma í veg fyrir slíkar skemmdir með skipulegum aðgerðum sem miða að því að minnka viðkomu skaðvaldanna. Í því sambandi má nefna eftirfarandi:

- Að fjarlægja dauð tré og tré sem eru dauð að stórum hluta og ganga þannig frá greinum og viði að ekki verði úr gróðrarstía fyrir sveppi og meindýr. Það er til lítils að færa til dauðan við í skóginum og safna honum t.d. saman í hrúgu sem þá verður ný uppspretta smits í skóginum. Önnur álíka slæm hugmynd er að kurla niður

sýktan við og nota í skógarstíga. Þegar viður er kurlaður drepur það ekki sveppina og sumir sveppir þræuka á viðarflísum og geta alveg eins myndað gró á þeim eins og á trénu sjálfu. Skógarstígur lagður viðarkurli gæti þannig orðið að smituppsprettu. Sýktan við þarf að fjarlægja úr skóginum og best væri hreinlega að brenna hann.

- Að rækta þolin kvæmi og blanda kvæmum á sama svæði

Skógarfuran og sniklar hennar

Að lokum langar mig að minnast á þá trjátegund hérlendis sem hefur síðustu áratugina barist við ofurefli meindýra og sníkjusveppa án þess að gefast algerlega upp. Þetta er skógarfuran en um hana og baráttu hennar fjölluðu Guðmundur Halldórsson & Aðalsteinn Sigurgeirsson (1993). Ofurseld furulúsinni flest ár verður hún hýsill margra sveppa sem



Mynd 3. Gróhylki full af vankynja gróum *Brunchorstia pinea* hafa brotist út um bök skógarfuru (*Pinus sylvestris*). Grein tekin ofarlega af deyjandi skógarfuru sem var um 1 m á hæð, á Arnbjargarlæk í Þverárhlíð, júní 1993. Mynd: Hörður Kristinsson.

hreiðra um sig í deyjandi barri og greinum. Tré, sem hafa verið undir álagi áratugum saman, hafa mjög lítið mótstöðuafli. Lélegar skógarfurur eru því eins og vinjar í eyðimörkinni fyrir hina atkvæðaminni sníkjusveppi sem leggjast á furur. Í furureitum, þar sem enn er nokkuð um lélegar skógarfurur, má líkja þeim við tímasprengju, sem springur þegar eitthvert áfall hendir hinar fururnar og minnkar mótstöðuafli þeirra. Á lélegum skógarfurum er sem sagt uppspretta gróa sem geta sýkt aðrar furur í grenndinni þegar tækifæri gefst. Ég er ekki að vara við þessu að ástæðulausu, því ég hefi þegar fundið hinn illræmda asksvepp *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet. Þó eingöngu á vankynja stigi sínu sem heitir *Brunchorstia pinea* (P.Karst.) Höhn. á nálum og deyjandi greinum (mynd 3) lélegrar skógarfuru á Arnbjargarlæk í Þverárhlið, Mýrasýslu.

***Gremmeniella abietina*
og vankynja stig sveppsins
Brunchorstia pinea.
Útbreiðsla á Íslandi
og eðli sníkjusveppsins**

Þessi sveppur veldur skaða á mörgum barrviðartegundum (47 tegundum af 7 ættkvíslum (Stephan 1990)) í norðlægum barrskógum og hefur fundist hér-
lendis á broddfuru, bergfuru og fjallafuru, og á stafafuru. Hann fannst fyrst á 6 ára gömlum broddfuruplöntum í Fossvegs-
gróðrarstöðinni í Reykjavík sumarið 1969 (Roll-Hansen & Roll-Hansen 1973), næst fannst hann á stafafuru og fjallafuru í Heiðmörk sumarið 1989 (Roll-Hansen 1992). Árin 1993-1995 hef ég fundið sveppinn á broddfurum við Skógarkot í Norðtunguskógi (mynd 1) og í Jafnaskarðsskógi, á framangreindri deyjandi skógarfuru á Arnbjargarlæk og á bergfurum við göngustíg í hlíðinni (á

snjóþungum bletti) ofan við gróðrarstöðina á Mógilsá. Í öll skiptin var um að ræða vankynja stig sveppsins. B. *pineae*. Þekkt útbreiðsla á Íslandi er því frá Reykjavík að sunnan og norður um Vesturland.

Roll-Hansen & Roll-Hansen (1993) lýsa sjúkdómnum á þá leið að sýkingin eigi sér stað á sumrin um leið og nýir sprotar myndast en sveppurinn sitji aðgerðalíf till þar til tréð fer í vetrardvalann en þá fari hann að vaxa. Næsta vor hefur sveppurinn hreiðrað um sig í berkinum á sprotum síðasta árs en greinilegustu merki þess eru nálarnar sem verða brúnar (gular á sumum furutegundum) neðst (mynd 2) og svo deyjandi sprotinn. Þegar líður á sumarið myndast gróhygli sveppsins sem eru dökkbrún, næstum svört og hnöttótt, um 1 mm í þvermál og brjótast út um börk (mynd 3) og einnig neðst út úr nálum dauða sprotans. Inni í hylkinu myndast sigðlaga gró. Ári síðar myndast kynjuðu æxlunarfærin, askhirlurnar, sem eru skálarlaga, rúmlega 1 mm í þvermál, dökkbrúnar að utan og sé þurt rúllast skálarbrúnninn inn á við og hylur gróbeðinn, en í bleytu opnast skálin og blágrár gróbeðurinn kemur í ljós. Þar myndast askgróin en þau geta borist langar leiðir með vindi og sjá um að dreifa sveppnum mun víðar en gró vankynja

Heimildir

- Guðmundur Halldórsson & Aðalsteinn Sigurgeirsson 1993. Hugleiðing um samvistir skógarfuru og furulúsar á Íslandi. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1993:79-89.
- Roll-Hansen, F. 1992. Important pathogenic fungi on conifers in Iceland. Acta Botanica Islandica 11:9-12.
- Roll-Hansen, F. & Roll-Hansen, H. 1973. Stutt yfirlit um nokkra trjá-sjúkdóma og fúasveppi á Íslandi. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1972-1973:46-52.

stigsins geta. Þegar askgróin myndast fer fram blöndun erfða-
efnis foreldranna og þá gætu komið fram nýir og jafnvel skæðari stofnar af sníkjusveppnum.

Til þessa hefur ekki orðið teljandi skaði af sveppnum hérlandis og mögulega höfum við enn sem komið er sloppið við skæða stofna. Þar sem tegundin hefur einungis fundist á vankynja stigi má gera ráð fyrir staðbundnari dreifingu en ella því vankynja gró þola minna hnask en askgró og berast því venjulega styttra. Einnig má búast við minni erfðabreytileika hjá þeim stofnum sem ekki stunda kynæxlun, en rétt er að benda á að þótt kynjaða stigið hafi ekki fundist ennþá, getur það vel verið til hérlandis.

Þakkir

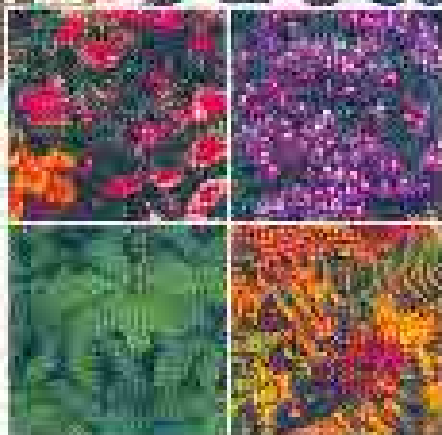
Ég vil þakka Hauki Ragnarssyni, skógarverði á Vesturlandi, fyrir upplýsingar um veik broddfurnar og leiðsögn um lendur sínar, Herði Kristinssyni forstöðumanni Akureyrarseturs Náttúru-
fræðistofnunar Íslands fyrir að taka mynd af *Brunchorstia pinea* á hýsli sínum, Guðmundi Halldórssyni skordýrafræðingi á Mógilsá fyrir samstarfið við rannsóknir á skaðvöldum í skógum og að lokum Sigvalda Ásgeirssyni skógræðingi á Mógilsá fyrir góðar ábendingar í sambandi við grein þessa.

Roll-Hansen, F. & Roll-Hansen, H. 1993. Sykdommer på skogtræer. Landbruksforlaget, Oslo. 120 bls.

Stephan, B.R. 1990. The current Scleroderris situation in Europe. Metsäntutkimuslaitoksen Tiedon-
antoja, 360:49-54.

Þröstur Eysteinnsson, Guðmundur Halldórsson & Halldór Sverrisson 1994. Skemmdir á lerk í Fljótsdalshéraði 1993. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1994:75-77.

Molta



gefur garðinum líf

Rós blómstraði hjá mér í fyrsta skipti!

Goð í dröfnum

Stærri og minni og fleiri af öllum blómum garðsinnar

Hentar vel sem yfirborðslag

Þess vegna er Molta ein af bestu gróðrunum

Fín fyrir gæðfólkið

Þess vegna er Molta ein af bestu gróðrunum

Goð næring fyrir tré og blóm

Þess vegna er Molta ein af bestu gróðrunum

Eytur drangur af maðundröskun

Þess vegna er Molta ein af bestu gróðrunum

Þess vegna er Molta ein af bestu gróðrunum

Molta er þessi gróður sem er ein af bestu gróðrunum

Molta er þessi gróður sem er ein af bestu gróðrunum

Molta er þessi gróður sem er ein af bestu gróðrunum

Molta er þessi gróður sem er ein af bestu gróðrunum

SORPA
SÖLURÁÐGAFUR OG SÖLURÁÐGAFUR

Gróður og Gróður
Gróður og Gróður

Með fangið fullt af gróðri

GRÓÐUR • GRÓÐUR • GRÓÐUR



Sumarblóm

Fjölærar plöntur

Rósir

Skógarplöntur

Runnar

Garðir

Opil kl. 8-19

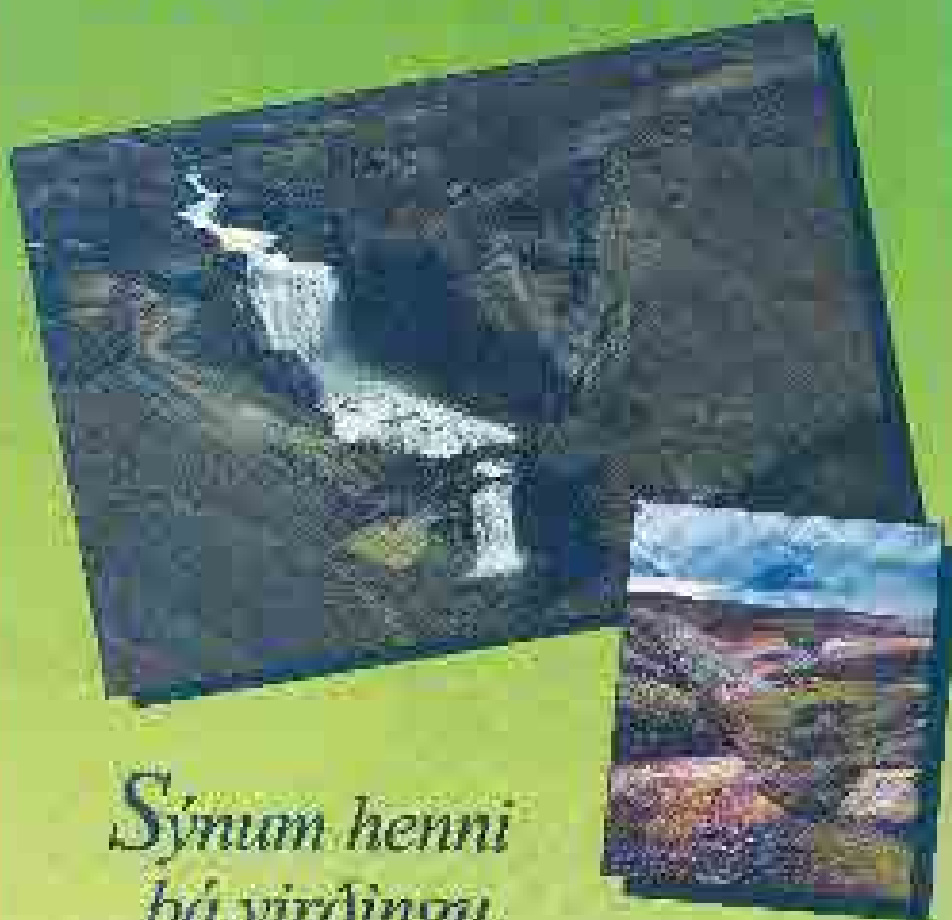
um helgar kl. 9-17

Gróður og Gróður

PLÖNTUSALA E. FOSSTUNN

Fosstunni 11, tel. 5611777

NJÓTUM NÁTTÚRUNNAR

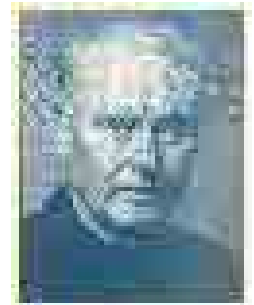


*Sýnum henni
þá virðingu
sem hún verðskuldar.*

UMHVERFISRÁÐUNEYTIÐ

Sitkagrenið sækir fram

Í tilefni nýjustu vaxtarmælinga



Inngangur

Fyrstu þyrpingar og lundir af sitkagreni (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) á Íslandi eru vaxnir plöntum, sem komu frá Noregi 1937 (kvæmi Fish Bay á Baranof-eyju í Suðaustur-Alaska) og 1938 (kvæmi Portlock, syðst og vestast á Kenaiskaga í Alaska), en ræktun tegundarinnar hérlendis hefst ekki að ráði fyrr en rétt fyrir 1950. Þá fóru að berast úr gróðrarstöðvunum plöntur sem vaxnar voru upp af fyrstu fræsendingum-

um frá Alaska. Örstutt upprifjun um þær.

Árin 1941 og 1942 barst nokkurt magn af sitkagrenifræi úr Koparárdal skammt austan við bæinn Cordova (Baldur Þorsteinsson 1994). Haustið 1945 fór Hákon Bjarnason í hinn sögulega fræsöfnunarleiðangur til Alaska, og safnaði hann þá verulegu magni við Point Pakenham og Vigfús Jakobsson (*) miklu magni við Pigot Bay. Báðir þessir staðir eru innst við Prins Vilhjámsflóa

Mynd 1.

„Íslendingarnir“ á Tumastöðum
03.09.94.

(Hákon Bjarnason 1946; Baldur Þorsteinsson l.c.). Nokkrir elstu teigar sitkagrenis á Íslandi eru af þessum þremur kvæmum.

Sitkagrenið á Íslandi er því í rauninni ekki nema 45 ára gam-

* Hann stundaði um þær mundir nám í skógrækt við háskólann í Seattle. Sjá minningarorð um hann í Ársriti Skógræktarfélags Íslands 1982, bls. 67.



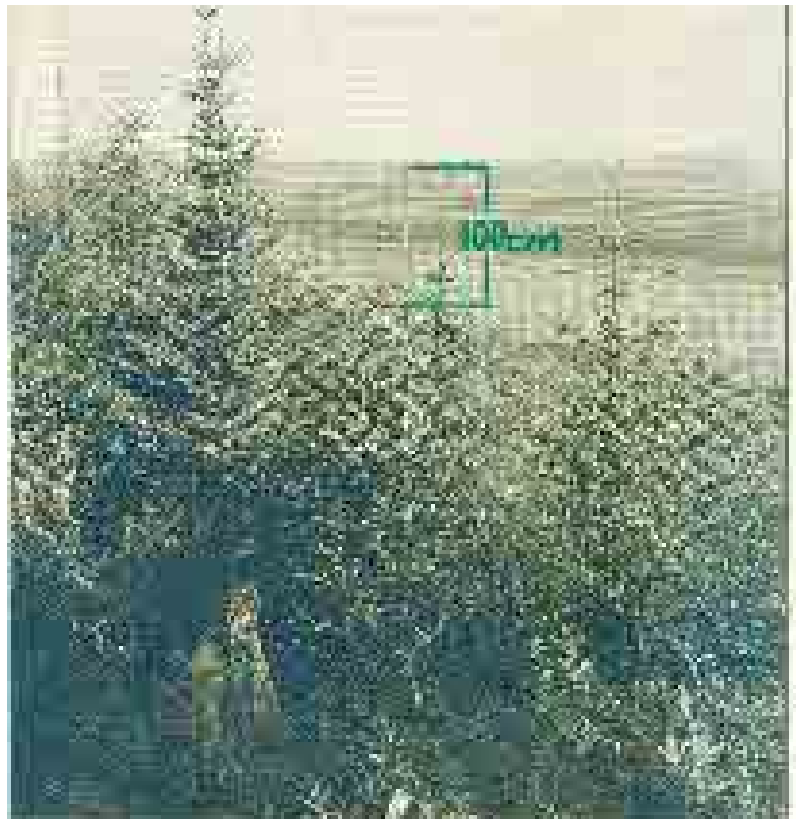
Mynd 2.
Lýðveldislundurinn
04.09.94.

alt, ef frá eru taldar þær smáþyrpingar og lundir, sem minnst var á hér á undan. Það fer sér hægt fyrstu 10-20 árin, eins og er eðli grenitegunda, og varð auk þess fyrir miklu áfalli 1963 á Suður- og Suðvesturlandi, svo að það er fyrst eftir 1970, að elstu teigarnir fara að spretta úr spori. Á 9. áratugnum fór það að sækja fram, svo að um munaði. Við fórum víða að sjá 50-70 cm ársprotar og í einstöku tilfellum enn lengri. Lengstu ársprotar sem ég sá á þessum áratug, voru 100 cm í svonefndum „Gullhekturum“ á Skriðufelli í Þjórsárdal (kvæmi Cordova, gróðursett 1961), sem sést á meðfylgjandi mynd, og 90 cm á Tumastöðum í Fljótshlíð (kvæmi Cordova, grs. 1972).

Hákon Bjarnason spáði sitkagreni snemma mikilli framtíð hér á landi og lét aldrei tímabundin áföll af völdum veðurfars og meindýra hnekka þeirri skoðun. Hann skrifar um tegundina í fyrstu grein sinni um erlendar trjátegundir (Hákon Bjarnason 1934) og fimm árum síðar skrifar hann sérstaka grein um sitkagreni (H.B. 1939), sem hefst með þessum orðum:

„Af því að líkur eru til, að engin erlend trjátegund sé líklegri til að þroskast hér á landi heldur en sitkagreni, þykir hlýða að skýra ofurlítið frá trjátegund þessari.“

Í hinni ítarlegu grein „Um ræktun erlendra trjátegunda“ 1943 ræðir hann auðvitað um sitka-



Mynd 3.
100 cm ársproti á sitkagreni
02.10.88.



Mynd 4a.

Reitur 446 á Stálpastöðum, jaðar,
04.08.94.

grenið, og síðar í ýmsum greinum (H.B. 1943, 1952, 1957), en skrifar loks aftur sérstaka grein um það (H.B. 1970), þar sem hann gefur yfirlit um ræktun þess á ýmsum stöðum, og gleymir ekki heldur að skýra frá áfallinu 1963 og meindýrum, sem hrjá það.

Síðasta áratuginn hefur spá Hákonar heldur betur verið að rætast. Hin fræðilega skýring á hinum mikla vexti þess á Íslandi er sett fram á einkar skýran hátt af Aðalsteini Sigurgeirssyni og Ingileifu Steinunni Kristjánsdóttur (1995) í síðasta Skógræktarriti. Vil ég hvetja alla fróðleiksfúsa áhugamenn um skógrækt til að lesa grein þeirra vandlega.

Svo vill til, að 1995 og núna 1996 hafa verið að streyma inn tölur um vöxt sitkagrenis á

nokkrum helstu ræktunarsvæðum þess á Suður- og Suðvesturlandi, og einnig á Fljótsdalshéraði. Þær sæta stórtíðindum fyrir skógrækt á Íslandi. Fyrir því er þessi grein skrifuð.

Fyrri mælingar á vexti sitkagrenis

Á því stigi ræktunar erlendra trjátegunda, sem Íslendingar stóðu fram undir 1980 og nefna mætti „trjásafnsstigið“ og „fyrsta tilraunastigið“ samkvæmt skýrgreiningu bresku ríkisskógræktarinnar (MacDonald m.fl. 1957), láta menn sér nægja að fylgjast með hæðarvexti þeirra trjátegunda, sem sýnast lífvænlegar í nýjum heimkynnum. Þannig hafa mælingar á vexti sitkagrenis á Íslandi fram að þessu lengst af verið á hæð trjáanna, sem þá er auðvitað skoðuð í samhengi við aldur þeirra. Rúmtaksmælingar á vexti koma síðar, þegar kanna



Mynd 4b.

Reitur 446 á Stálpastöðum, inni,
04.08.94.

þarf möguleika tegundarinnar til viðarframleiðslu. Þá er því stigi náð í ræktuninni, að viðkomandi tegund er búin að festa sig í sessi, jafnvel farin að nema land af sjálfsdáðum, svo að óhætt er talið að hefja ræktun hennar á stórum svæðum.

Nú verður gefið örstutt yfirlit yfir þær mælingar á vexti sitkagrenis á Íslandi, sem niðurstöður voru birtar um til loka árs 1994.

Hæðarmælingar. Víðtækasta mælingin á landsvísi fór fram á vegum Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins (RASK) á árunum 1973-76. Haukur Ragnarsson, þáverandi forstöðumaður stöðvarinnar, birti 1977 bráðabirgðaniðurstöður þessara mælinga ásamt níu annarra innfluttra trjáteg-



unda (Haukur Ragnarsson 1977). Í skýrslu hans er gefinn upp árlegur meðallengdarvöxtur þessara tegunda í cm. Ekki eru til birtar upplýsingar um fjölda allra mælireita sitkagrenis á landinu, en nefndir eru 80 reitir á 4 af 12

Mynd 6a.

Reitur 4045 í Haukadal, jaðar, 05.06.91.



Mynd 5.

Reitur 21 IV á Stálpastöðum 04.08.94.

svæðum, sem skýrgreind eru. Af þessum 10 tegundum er sitkagrenið með mestan meðalvöxt á eftir rússa- og síberíulerki. Þegar þessar mælingar stóðu yfir, var vöxtur sitkagrenisins auðvitað minni en ella vegna áfallsins í apríl 1963. Og ennfreður af því, að á þessum tíma voru fæstir sitkagrenireitir komnir á fullt skrið. Því er öfugt farið með sprettharðan frumherja eins og lerkíð. Rétt er að geta þess, að alaskaösp var ekki tekin með í þessu verkefni, því að þá voru engir skógarteigar til af henni.

Á árunum 1981 og 1982 var sitkagreni mælt á um 60 reitum á höfuðborgarsvæðinu frá Hafnarfirði að Kjalarnesi (Jón Hákon Bjarnason og Sigvaldi Ásgeirsson 1982). Niðurstaðan var, að sitkagreni væri yfirburðatrjátegund á þessu svæði, næstum að segja

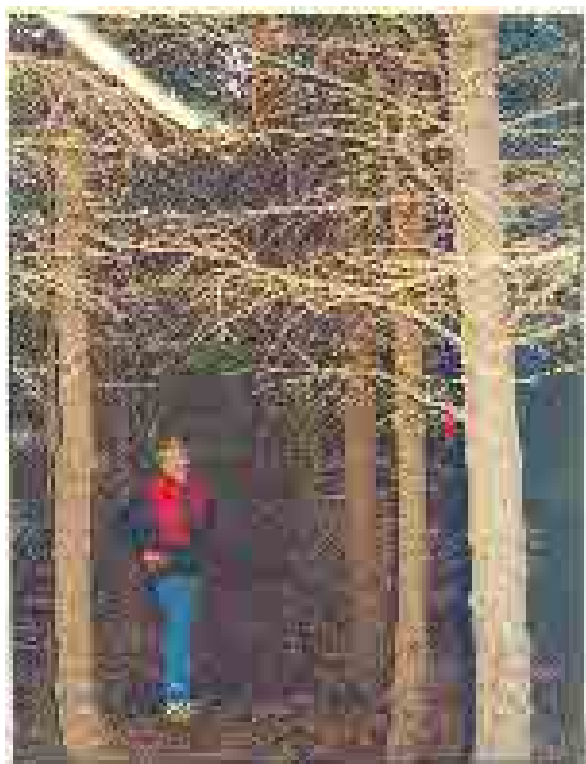
án tillits til þess, hvernig plöntunarlendið var. En þá má ekki gleyma því, að hér hafði víðast hvar verið borið duglega á trén, eins og Sigurður Blöndal (1995) skýrir ítarlega frá um áhrifamikla dæmi í Sveinbjarnarlundi í Ártúnsbrekku, Reykjavík.

Á útmánuðum 1995 fékk ég Kristín Skæringsson skógarvörð og Þórarín Benedíks sérfræðing á RASK til að mæla hæðir í nokkrum þessara reita til þess að fá hugmynd um, hvernig vöxtur hefði verið á sitkagreni í Mosfellsbæ tímabilið 1982-1995. Í flestum reitanna var árleg meðalhækkun kringum 25 cm (Sigurður Blöndal 1995).

Á árunum 1958 og 1959 var sitkagreni gróðursett í samanburðartilraun ásamt þremur öðrum grenitegundum á fjórum stöðum á landinu, sín í hverjum

Mynd 6b.

Reitur 4045 í Haukadal, inni, 25.07.94.





Mynd 7a.

Í Pálsundi, Ranaskógi, Jaðar, 27.04.96.

landsfjórðungi. Þórarinn Benedikz og Tore Skrøppa (1992) gerðu þessa tilraun upp eftir 30 ár frá gróðursetningu. Sitkabastarður og sitkagreni höfðu vaxið betur en rauðgreni. Á Hallormsstað hafði bastarður (frá Lawing) vaxið betur en sitkagreni (frá Seward), en á Stálpastöðum snerist þetta við, og kom það ekki á óvart.

Árið 1966 var safnað fræi á 15 stöðum í Alaska fyrir samanburðartilraun á Íslandi. 15 þúsund plöntur, sem uxu upp af því, voru gróðursettar á sex stöðum í ýmsum landshlutum árin 1970, 1972 og 1973 (Haukur Ragnarsson 1971, 1973 og 1974). Þórarinn Benedikz (1982) birti áfangaskýrslu um tilraunina. Ný og ítarleg áfangaskýrsla er í vinnslu og mun væntanlega verða birt á vetri komanda. En 1990 mældi sænski skógræktarstúdentinn Peter Fredman (1991) hæðir á sex kvæmum úr þessari tilraun í Selskógi í Skorradal og á Ásólfstöðum í Þjórsárdal. Þetta var lokaverkefni hans til prófs í skógræktarfræði (e. silviculture) við

skógræktarháskólann í Umeå. Hann gerði sérstakan samanburð á kvæmum eftir því, hversu mikil íblöndun af hvítgreni var í þeim samkvæmt DNA-ákvörðun Aðalsteins Sigurgeirssonar m.fl. (1991). Meginniðurstaðan er sú, að þau kvæmi, sem hafa í sér meira en 10% hluta erfðafnis frá hvítgreni, sem sé sitkabastarður (*Picea x lutzii* Little), hafa vaxið meira hér á Íslandi en hreint sitkagreni, a.m.k. á æskuskeiðinu.

Einn tilraunareiturinn af hinum 6 með þessu efni er í Vífilstaðahlíð í Heiðmörk. Sigríður Svava Ragnarsdóttir (1994) tók sem aðalverkefni við Garðyrkjuskóla ríkisins að mæla hæðir í þessum reit, þegar trén voru 22ja ára frá gróðursetningu. Þarna eru 16 kvæmi frá Alaska og 6 íslensk. Reiknuð var út meðalhæð hvers kvæmis. Hún var lægst 1,05 m (Miller Point, Kodikeyju) og hæst 2,05 m (Homer Hills). Niðurstaða mælinganna var, að kvæmin frá Kenaískaga og Cordova skara fram úr, þegar lítið er á einstök svæði, sem þau eru frá.

Þórarinn Benedikz (1991) hefir um langt skeið mælt hæðir trjátegunda víðs vegar á landinu, þar sem sitkagreni er að sjálfsgöðu



Mynd 7b.

Í Pálsundi. Ranaskógi, inni, 27.04.96.

ein þeirra. Nýjustu mælingar Þórarins eru frá Tumastöðum og birtust í bæklingi um gróðrarstöðina þar í tilefni 50 ára afmælis hennar (Sigurður Blöndal 1994) og ennfremur í Sveinbjarnarlundi (Sigurður Blöndal l.c.), þar sem hæsta sitkagreni landsins stendur nú (kvæmi Fish Bay, Baranof-eyju, Alaska, grs. 1937; 17,10 m 1995).

Loks birti Sigurður Blöndal (1995) mælingar á hæð nokkurra árganga sitkagrenis á Hallormsstað, þar sem hið hæsta var 16,00 m eftir 52 ár frá gróðursetningu.

Rúmtaksmælingar. Þorbergur Hjalti Jónsson (1987) reiknaði út rúmtaksvöxt sitkagrenis í litla lundinum í Lambhaganum í Skaftafelli. Meðalársvöxtur reyndist 7,9 m³/ha/ári. Þótt hér væri aðeins um lítinn lund að ræða og skekkjumörk hugsanlega allnokkur af þeim sökum, kom þessi tala ekki á óvart þeim sem fylgst höfðu með hæðarvexti þessara trjáa næstu 10 árin á undan. Enda reiknaði Þorbergur árlegan vöxt 21 m³/ha/ári.



Mynd 8a.

Sitkagrenið á mýrinni, Tumastöðum, jaðar, 20.03.91.

Þórarinn Benedíksz reiknaði út rúmtaksvöxt í „Lýðveldislundinum“ á Tumastöðum eftir 47 ár frá gróðursetningu. Reyndist hann þá $5,12 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ári}$ (Sigurður Blöndal l.c.).

Hugtök um viðarvöxt

Nú er rétt að staldra við, áður en vöngum er velt frekar yfir tölum um rúmtaksvöxt í skógi. Flestir lesendur þessa rits eru enn óvanir að rýna í slíkar tölur, eins og vonlegt er. Fyrir því tel ég rétt að skýra, hvernig ber að skilja þær.

Rúmtak bolviðar í skógi er gefið til kynna með þremur breytum í rúmmetrum (m^3):

- Heildarrúmtak standandi og felldra trjáa.
- Árlegur vöxtur (ÁV).
- Meðalársvöxtur (MÁV).

Víðast hvar er miðað við magn á flatarmálseiningunni hektara ($\text{ha} = 10.000 \text{ m}^2$).

Heildarrúmtak bolviðar ætti að skýra sig sjálft.

Árlegur vöxtur (ÁV) táknar það rúmtak bolviðar, sem skógurinn bætir við sig á hverju vaxtarsumri, og er þá jafnan átt við síðasta ár.

Meðalársvöxtur (MÁV) er fundinn með því að taka heildarrúmtak viðar, sem vaxið hefur í skóginum frá upphafi á einhverjum tilteknum tíma (hérlandis miðað við gróðursetningarár) og síðan deilt með árafjöldanum. Dæmi:

Í einhverjum skógi hefur bolvöxtur (standandi og felldra trjáa) orðið 200 m^3 , þegar hann er 40 ára gamall. $\text{MÁV} = 200 \text{ m}^3 : 40 \text{ ár} = 5 \text{ m}^3/\text{ári}$. Ef miðað er við 1 ha, er þetta skrifað svona: $\text{MÁV} = 5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ári}$.

Þetta er sú breyta yfir vöxt, sem skógræktarmenn í flestum lönd-



Mynd 8b.

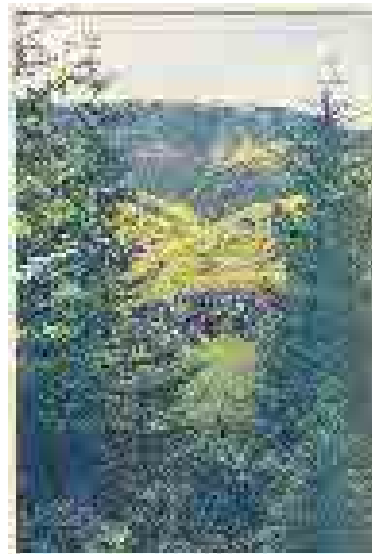
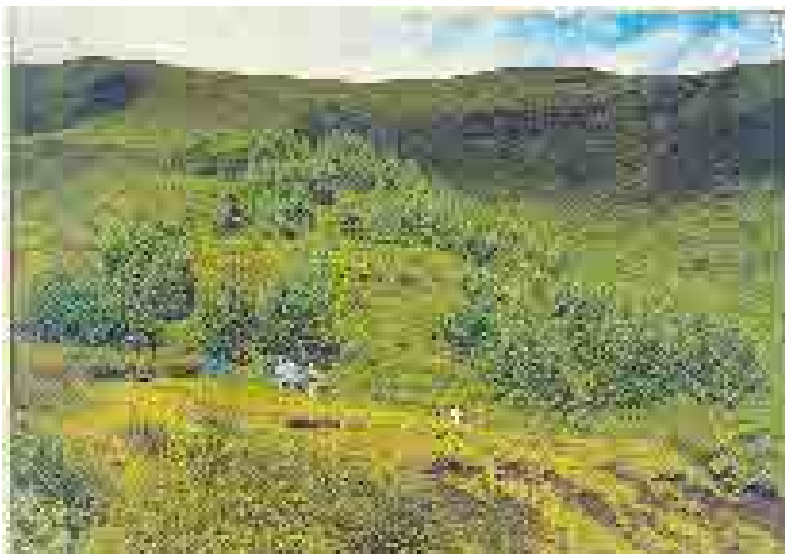
Sitkagrenið á mýrinni, Tumastöðum, inni, 12.03.96.

um nota, þegar meta skal vöxt skógarins.

Nýjustu rúmtaksmælingar

Gunnar Freysteinnsson lauk kandi-datsprófi í skógrækt frá Landbúnaðarháskóla Noregs 1995. Hann valdi sér að lokaverkefni í skógræktarfræði athuganir á vexti sitkagrenis á Suðvestur-Íslandi (Gunnar Freysteinnsson 1995). Hann mældi vöxt á 16 reitum með 3 kvæmum á Stálpastöðum, sem gróðursett voru á árunum 1952 til 1961. Í Haukadal mældi hann vöxt á 9 reitum með 2 kvæmum, sem gróðursett voru 1949 til 1961. Tölur úr nokkrum þessara reita eru birtar hér í töflu 1, bls. 37.

Á útmánuðum 1996 vann hann við grisjun á stórum teig af sitkagreni á Stálpastöðum (kvæmi Cordova, grs. 1961) í því skyni „að



Mynd 9a.
Sitkagrenið í Holtsdal 27.08.94.

fá mælingu á útkomu grisjunar í 35 ára sitkagrenireit og meta hversu mikið viðarmagn af ákveðinni stærð félli til". Ennfremur að fá „mat á viðarmagni til vinnslu í votlímingu“(*). Yfirlit yfir þessa grisjun og rúmtaksmælingar í sambandi við þær eru í töflu 2 (Gunnar Freysteinnsson 1996). Hugmyndin er, að eftir grisjunina verði þetta fræreitur.

Vorið 1996 mældi Gunnar að beiðni minni vöxt í tveimur teig-

* „Votlíming“ = samlíming á niðurrístum ferskviði í stoðir.

um af sitkagreni: Á Tumastöðum (kvæmi Cordova, grs. 1972) og í Ranaskógi í Fljótssdal (kvæmi Seward, grs. 1957).

Þá bætast við mælingar hans á tveimur teigum í Biskupstungum á þessu sumri: Á Vatnsleysu og í Laugarási

Gunnar hefur góðfúslega leýft mér að birta niðurstöður ofangreindra mælinga sinna.

Loks er bætt við tölum úr mælingum Aðalsteins Sigurgeirssonar og Sigvalda Ásgeirssonar á vexti sitkagrenis í tveimur lundum í Skaftárhreppi.

Allar eru þessar tölur í töflu 1, og birtast þær nú í fyrsta sinn á prenti. Hér eru því á ferðinni mik-

Mynd 9b.
Sitkagrenið í Holtsdal 27.08.94.

ilsverð tíðindi fyrir íslenska (og erlenda) skógræktarmenn. Skyndilega höfum við fengið viðtækar upplýsingar um rúmtaksvöxt sitkagrenis, sem auðveldar ákvarðanatöku um ræktun þess í gagnviðarskógrækt á Íslandi.

Vaxtartölurnar í töflu 1, nema á Kirkjubæjarklaustri og í Holtsdal, eru þannig valdar, að í hverjum árgangi og kvæmi, þar sem fleiri en einn reitur var mældur, er valinn sá, sem sýndi mestan vöxt. Þetta er sem sagt ekki meðaltal vaxtar á mismunandi gróskuflokkum, heldur sýn-

Tafla 2. - Niðurstöður mælinga úr grisjun á Stálpastöðum (Cordova 1961)

Reitur nr.	Stand. tré/ha	Felld tré/ha	Alls tré/ha	Gr.fl. Stand. m ² /ha	Gr.fl. Felld m ² /ha	Gr.fl. alls m ² /ha	Stand. viður m ³ /ha	Fellt viður m ³ /ha	Alls viður m ³ /ha	Fletti- viður m ³ /ha	Votlíming m ³ /ha	Kurl m ³ /ha
1	1000	400	1400	15,9	2,7	18,6	60,7	7,3	68,0	0,0	4,8	2,5
18	1200	900	2100	20,1	7,5	27,6	80,7	28,5	109,2	5,1	19,3	4,1
2	1600	1500	3100	26,8	14,4	41,2	98,1	51,5	149,6	10,7	33,9	6,9
3	1800	900	2700	24,9	12,4	37,3	95,8	53,6	149,4	31,6	45,3	-23,3
4	2100	1300	3400	31,1	10,7	41,8	125,6	41,2	166,8	0,0	23,5	17,7
5	2300	900	3200	10,2	3,7	13,9	33,1	11,4	44,5	0,0	1,9	9,5
(1-5)	1700	1000	2700	21,5	8,6	30,1	82,3	32,3	114,6	7,9	21,5	2,9
(1B-5)	1800	1100	2900	22,6	9,7	32,4	86,7	37,2	123,9	9,5	24,8	3,0

ishorn af besta vexti á hverjum stað.

Í töflu 1 eru tölurnar yfir árlegan vöxt (ÁV) kvæmanna á Stálpa-stöðum (Point Pakenham, Homer og Cordova) þannig fundnar, að Gunnar Freysteinsson mældi felld tré í þessum teigum í árs-byrjun 1995 og gat þannig rakið vöxtinn nákvæmlega aftur í tímann. Valin voru tré, sem gátu talist góðir fulltrúar fyrir hópinn Tekið var meðaltal 4ra síðustu ára, sem er í sjálfu sér áreiðanlegri tala en ef stuðst er einungis við síðasta ár.

Vangaveltur

Lengi hefur verið ljóst, að sitkagreni vex afar vel í Haukadal og Skorradal og á Kirkjubæjarklaustri. Þannig koma ekki á óvart tölurnar þaðan. En tölurnar frá Tumastöðum, Laugarási og Vatnsleysu eru kærkomin ný vitneskja. Vöxturinn á þessum stöðum reynist hins vegar enn meiri en maður hefði þorað að vona, nema í Tumastaðareitnum, þar sem ég hafði um skeið talið, að við myndum sjá mesta rúmtaksvöxt sitkagrenis á Íslandi miðað við aldur.

Á Kirkjubæjarklaustri hafði sitkalús leikið trén grátt nokkrum árum áður en reiturinn var mældur. Auk þess hafði hann nýlega verið grisjaður. Þess vegna eru tölur um viðarvöxt þar lægri en ella hefði orðið.

Reiturinn innst í Holtsdal hafði greinilega verið í hálfgerðri stöðnun, þar til fyrir tæpum áratug, þegar grenið náði loks að skyggja út kjarrkræðuna og ná sér í þá næringu, sem því var nauðsynleg til vaxtar.

Vöxturinn í Ranaskógi telst til verulegra tíðinda. Þarna vex einhver fegursti birkiskógur á Íslandi (Helgi Hallgrímsson 1989). Metúsalem Kjerúlf, bóndi á Hrafnkelsstöðum og eigandi skógarins, hóf að gróðursetja þar í minningu bróður síns lund með erlendum bartrjám 1955. Meðal annarra sitkagreni í nokkur skipti. Gróðursett var í hávaxinn birkiskóg. Grenið vex þarna í þurrum og mjög sendnum jarðvegi. Fyrir því átti enginn von á því, að það myndi vaxa vel við slík skilyrði, aukin-heldur þar sem úrkoma er miklu minni en talin er sitkagreni nauðsynleg. Líkleg skýring er, að einmitt þetta kvæmi af Kenai-

skaganum (Seward) er með 10% íblöndun hvítgrenis, skv. DNA-ákvörðun Aðalsteins Sigurgeirssonar og félaga, sbr. niðurstöðu Peters Fredmans (l.c.). Raunar er góður vöxtur sitkagrenis og sitkabastarðar óðum að koma í ljós í nokkrum teigum á Hallormsstað og í görðum á Egilsstöðum (Sigurður Blöndal 1995 og 1996). Geta verður þess, að teigurinn í Ranaskógi stóð til 1983 undir of þéttum birkiskógi, sem olli því, að allmörg tré, sem nú voru felld, hafa þjáðst af of miklum skugga. Ella hefði hæðarvöxtur orðið ívið meiri.

Teigurinn á Tumastöðum var gróðursettur á framræstri mýri sunnan við skógarvarðarbústaðinn. Hann er mjög góð vísbending um það, hvílíkir möguleikar eru á góðum vexti sitkagrenis á mýrum á Suðurlandi, sem óhemjuflæmi eru af framræstum og raunar annars staðar á landinu. Það má ekki gleyma því, að mýrlendi á Íslandi er nær 40% af núverandi gróðurlendi (Steindór Steindórsson 1963), svo að af nógu er að taka, sem búið er að ræsa fram og ekki er nýtt lengur til túnræktar og beitar, eins og fyrirhugað var. En hér má geta þess, að í sjálfu sér þyrfti ekki nærri eins mikla framræslu fyrir skóg, eins og túnrækt. Raunverulega dugar að lækka grunnvatnsborðið um 50 cm. Vatnsmiðlun mýra þyrfti því ekki að minnka nema mjög lítið. En í ofanálag kemur hinn sterki vatnsmiðlunareiginleiki skógarins. Það má því segja, að skógrækt á vægilega framræstum svonefndum þurramýrum gefi tvöfalda vatnsmiðlun. Fuglalíf myndi auðvitað breytast: Í stað votlendisfugla kæmu skógarfuglar, sem nú sækja æ meira inn í barrskógarteigana.

Með þessum orðum er ég ekki að kasta rýrð á getu sitkagrenis til að þrífast á þurrlendisjarðvegi. Ég minni á, að allar tölurnar í töflu 1, nema frá Tumastöðum og

Tafla 3. - Meðalársvöxtur náttúrulegs skógar í umhirðu og plantaðs skógar

Svæði	Vöxtur m³/ha/ár
Tempruðu beltin:	
Kanada, meðaltal alls landsins	1,0
Breska Kólumbía	1,5 - 5,3
Bandaríkin, landsmeðaltal	2,6
Svíþjóð, landsmeðaltal	3,3
Bretlandseyjar, meðaltal plantaðra bartrjáa	11,0
Sitkagreni	9 - 15
Döglingsviður	10 - 14
Lerki (japans- og sífja-)	6 - 11
Nýja-Sjáland, plantaðar furutegundir	18 - 30
Hitabeltið:	
Regnskógurinn	6 - 15
Plöntuð lauftré	10 - 20
Hitabeltisbartré og eukalyptus	20 - 35

Eftir Savill & Evans 1986.



líklega Laugarási, eru yfir tré á þurrlandisjarðvegi í háum gróskuflokki. Hins vegar vekja furðu dæmi, sem annars er ekki fjallað um í þessari grein, um vöxt sitkagrenis á hrauni. Nefna má ótrúleg dæmi um það frá Þrastaskógi, Snæfoksstöðum, Þingvöllum, Eldhrauni á Síðu og Kapelluhrauni í Hafnarfirði. Það væri efni í sérstaka grein.

Dr. Aðalsteinn Sigurgeirsson bendir mér á, að skógræktar-mönnum hætti sennilega til að vanmeta getu tegundarinnar, vegna þess að of lítið hefur verið unnið að þróun ræktunarferla ýmiss konar: Áburðargjafir, íblöndunar vaxtarhvetjandi tegunda, svo sem lúpínu, stafafuru, lerkis o.s.frv. Um allt þetta eru raunar kunnug sláandi dæmi.

Samanburður við vöxt erlendis

MÁV, sem sýndur er í töflu 1, er mjög góður, enda eru mæltreitir-

ir nær allir á landi í háum grósku-flokki, eins og áðan var nefnt. Tölurnar yfir ÁV-meðaltal síðustu 4ra ára segir þó kannski ennþá meira um það, hvílíkt skrið er komið á vöxt tegundarinnar. Ef aðeins er tekið árið 1994, þegar vöxturinn var feiknamikill, þá var ÁV í mæltreitum nr. 441 og 21-IV á Stálpastöðum hvorki meira né minna en 34 m³/ha, sem kunnugum kann að þykja með ólíkindum, en verður ekki véfengt. Skýrist auðvitað að hluta af því, hve mörg tré standa enn á hektarann á þessum flötum. Hitt er að sumarið 1994 var óvenju hlýtt, sólríkt og með úrkomuköflum dreift jafnt yfir sumarið, þannig að vaxtaraðstæður urðu eins og þær gerast bestar.

Til þess að gefa lesendum þessarar greinar viðmiðun við vöxt skóga í nokkrum löndum, þar sem skógur er nytjaður, set ég töflurnar nr. 3 og nr. 4. Þá geta þeir sett vöxt sitkagrenisins okkar inn í heimssamhengið.

Í norski skógrækt er grósku-flokkun trjategundanna, sem þar eru ræktaðar, miðuð við yfirhæð (meðalhæð 100 gildustu trjáa á hektara) trjáanna eftir 40 ára aldur þeirra í brjóstthæð (1,3 m frá jörðu), en flokkunarkerfi þetta er nefnt H40. Þetta er í rauninni viðmiðun, sem hentar vel í íslenski skógrækt vegna þess, hversu sérstaklega grenitegundir geta verið lengi að ná brjóstthæð. Eftir það eru þær oftast komnar á skrið. Það tekur þær allt að 25 ár að ná 1,3 m hæð, eins og glögg kom fram við mælingar á rauðgreni á Hallormsstað (Arnór Snorrason og Þór Þorfinnsson 1995). Miðað við „normal“ trjáfjölda á ha, er vitað, hve vænta má mikils rúmtaksvaxtar, þegar yfirhæð skógarins er þekkt. Í norskum gróskuflokkatöflum er framleiðslugeta fjögurra gagnviðartegunda í Noregi sú, sem sýnd er hér í töflu nr.4

MÁV teiganna í töflu 1 er í þeim flestum frá um 5,5 til um 7,5 m³/ha/ár. Samkvæmt norsku gróskuflokkuninni fyrir rauðgreni (Tafla 4) væri þessi vöxtur sitkagrenis hér á bilinu G 14-G 17, sem verður að teljast mjög gott. Enginn vafi er á, að hann á eftir að aukast svo mjög í flestum þessum teigum, að við munum sjá a.m.k. G20, sem væri þá afbragð.

Ályktanir

Þessar vaxtarmælingar leiða í ljós, svo að ekki verður um deilt, að sitkagreni á Íslandi er komið í flokk góðs gagnviðarskógar á alþjóðlegan mælikvarða. Þær staðfesta einnig rækilega, að láglendi Íslands á heima í norræna barrskógabeltinu, eins og finnski plöntulandfræðingurinn Sakari Tukhanen (1993) sýndi okkur fram á á Laugarvatnsráðstefnunni 1991, enda þótt hér hafi ekki vaxið barrtré fyrr en maðurinn kom til hjálpar að flytja fræ þeirra yfir hafið. Sitkagrenið skýtur enn

Tafla 4. - Samband hæðargróskuflokka og framleiðslugetu rauðgrenis, skógarfuru og birkis

Trjategund	H ₄₀	Framleiðslugeta m ³ /ha/ár með berki	Hæfilegur aldur fyrir lokahögg, ár
Rauðgreni <i>Picea abies</i>	G23	12,0	70
	G20	9,5	80
	G17	7,5	90
	G14	5,5	100
	G11	3,5	110
	G8	2,0	(120)
	G6	1,2	(140)
Skógarfura <i>Pinus sylvestris</i>	F20	9,0	80
	F17	7,0	90
	F14	5,0	100
	F11	3,5	120
	F8	2,0	140
	F6	1,2	(160)
Vörtubirki <i>Betula verrucosa</i>	B23	8,5	40
	B20	6,5	50
	B17	5,0	60
Ilmbjörk <i>Betula pubescens</i>	B14	3,5	65
	B11	2,5	85
	B8	1,5	110

Eftir Fitje 1989.



einni stoð undir þá hugmyndafræði að flytja hingað plöntur, sem eiga heima í þessu gróðurbelti jarðar, það því fremur sem það hefur borið hér þroskað fræ í ríkum mæli og er sums staðar byrjað að nema land sjálfkrafa.

Skógfræðilega séð er það afar áhugavert, að vistfræðilegt þolsvið sitkagrenisins sýnist allmiklu meira en við höfum haldið áður. Vöxtur þess og þrif í innsveitum á Austurlandi og sums staðar á Norðurlandi bendir til þess. En við megum raunar minnst þess, að í Skagway í Alaska er ársúrkoma svipuð og á Hallormsstað (Harris 1990), en þar er sitkagreni náttúruleg tegund.

Þakkir

Ég þakka Gunnari Freysteinsyni sérstaklega fyrir margvíslegan stuðning við samningu þessarar ritgerðar. Auk þess að hann lét mér í té megnið af tölnum í töflu 1, leyfði hann mér að nota óbreytta töflu 2, benti mér á efnið í töflu 4, las yfir handritið og færði allt saman fyrir mig inn í tölvu. Dr Aðalsteini Sigurgeirssyni þakka ég fyrir að lesa handritið og gefa mér nokkrar mikilsverðar ábendingar, sem allar voru teknar með í lokatexta, og fyrir að gauka að mér töflu 3. Þórnari Benedikz þakka ég fyrir ýmsar upplýsingar

Myndir með grein eru eftir höfund.

HEIÐURSLISTI

Norðurland vestra

**Ferðþjónusta Bænda BÆ 3
Kaupfélag Vestur-Húnavetninga
Ytri Torfustaðahreppur
Höfðahreppur**

UM MYNDIRNAR

Svo vel vildi til, að ég átti í fórum mínum nýjar eða nýlegar myndir frá 6 af 14 reitum, sem tölur eru yfir í töflu 1. Birtar eru hér tvær myndir frá fimm af þessum reitum. Önnur er af honum utan frá, oftast af jaðrinum, en hin er tekin inni í skóginum. Auk þess eru þrjár myndir af trjáum eða reitum, sem nefnd eru í ritgerðinni. Trén í Lýðveldislundinum eru hluti af þeim, sem komu frá Bergen í Noregi 1938, en „Íslendingarnir“ í gróðrarstöðinni á Tumastöðum eru afkvæmi trjáa af kvæminu Fish Bay í Alaska, sem komu líka frá Bergen 1937.

Skýringar við myndirnar eru settar á einn stað í þessum kafla, en undir hverri mynd er aðeins staðgreining og nr. reits í töflu 1 ásamt dagsetningu

- Mynd 1: „Íslendingarnir“ í gróðrarstöðinni á Tumastöðum. Þeir voru gróðursettir 1969.
- Mynd 2: Jaðar Lýðveldislundarins á Tumastöðum, sem var gróðursettur 1944.
- Mynd 3: Tréð í „Gullhektörum“ á Skriðufelli í Þjórsárdal með 100 cm ársprotu. Kvæmi Cordova. gróðursett 1972.
- Mynd 4a: Jaðarinn á reit 446 á Stálpastöðum (kvæmi Point Pakenham, grs. 1954). Þetta er við rjóðrið, þar sem venja er að taka á móti gestum. Þarna sjást líka starfsmenn skógstjórnarinnar í Norðurlandsfylki í Noregi.
- Mynd 4b: Inni í reit 446 eftir fyrstu grisjun.
- Mynd 5: Ofarlega í reit 21 IV á Stálpastöðum (kvæmi Cordova. grs. 1961).
- Mynd 6a: Jaðarinn á reit 4045 í Haukadal (kvæmi Copper River Valley, grs. 1949) meðfram heimreiðinni að starfsmannahúsinu. Böðvar Guðmundsson skógarvörður er á myndinni.
- Mynd 6b: Inni í reit 4045 fyrir grisjun. Gunnar Freysteinsson er þarna staddur við mælingar sínar.
- Mynd 7a: Jaðar sitkagrenireitsins í Pálslandi í Ranaskógi í Fljótsdal (kvæmi Seward, grs. 1957). Sigurður Eiríksson stendur þarna tilbúinn að hefja grisjun, en hann er einn eigenda Ranaskógar og umsjónarmaður hans.
- Mynd 7b: Inni í sama reit. Sigurður Eiríksson er byrjaður að grisja.
- Mynd 8a: Jaðar sitkagrenireitsins sunnan við skógarvarðarbústaðinn á Tumastöðum (kvæmi Cordova, grs. 1972). Þarna sjást nokkrir bolir trjáanna, sem féllu við fyrstu grisjun í ársbyrjun 1991. Verkstjórnarnir Theódór Guðmundsson (t.v.) og Hrafn Óskarsson (t.h.) snúa að lesanda en Snorri Sigurðsson þáv. fagmálastjóri Skógræktar ríkisins snýr í hann baki.
- Mynd 8b: Inni í sama reit. Greina má upp úr snjónum allmarga stúfa felldu trjáanna.
- Mynd 9a: Sitkagreniþyrpingarnar gömlu í Holtsdal.
- Mynd 9b: Nærmynd af tveimur trjánum við neðri jaðarinn. Fundarmenn á aðalfundi Skógræktarfélags Íslands sjást milli trjáanna niðri í dalbotninum.



Heimildir

Aðalsteinn Sigurgeirsson og Ingileif Steinunn Kristjánsdóttir 1995. Veður-farsleg sérstaða Íslands og breytileg hæfni trjáa til að vaxa við lágan sumarhitna. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1995, bls. 103-11. I.

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

Baldur Þorsteinsson 1994. Fræskrá 1933-1992. I. Bartré. Skógrækt ríkisins, bls. 65-66.

Benedikz, Th. & Skrøppa, T. 1992. A provenance trial with Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) på Ísland. Meddeler fra Skogforsk. 44.9, Ås, 20 bls.

Fitje, Anders 1989. Tremåling. Landbruksforlaget, Oslo, 98 bls.

Fredman, P. 1991. Sitkagranens överlevnad samt höjdtillväxtens korrelation med vissa klimatvariabler på Island. Examensarbete i ämnet skogskötsel. Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå, 43 bls.

Gunnar Freysteinnsson 1995. Boniteringskurver for sitkagran (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) på sørvest-Island. Hovedoppgave ved Institutt for skogfag. Norges Landbrukshøgskole, Ås, 58 bls.

Gunnar Freysteinnsson 1996. Greinargerð um mælingar á sitkagreni (Cordova 1961) á Stálpastöðum. Skógrækt ríkisins, 14 bls.

Haukur Ragnarsson 1971. Ágríp úr skýrslum Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins (RASK) 1969-1971. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1971, bls. 59.

Haukur Ragnarsson 1973. Ársskýrsla RASK 1971 og 1972. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1972-73, bls. 85.

Haukur Ragnarsson 1974. Ársskýrsla RASK 1973. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1974, bls. 60.

Haukur Ragnarsson 1977. Um skógræktarskilyrði á Íslandi. Skógarfá. bls. 224-247.

Hákon Bjarnason 1934. Framtíðartré íslenskra skóga. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1933-34, bls. 20-33.

Hákon Bjarnason 1939. Sitkagreni. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1939, bls. 83-87.

Hákon Bjarnason 1943. Um ræktun erlendra trjategunda. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1943, bls. 11-62.

Hákon Bjarnason 1946. Alaskaför haustið 1945. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1946, bls. 5-52.

Hákon Bjarnason 1952. Ræktun barrskóga. Tillögur Skógræktarfélags Íslands til landbúnaðarráðherra. Reykjavík, bls. 26-27.

Hákon Bjarnason 1957. Lög um skógrækt 50 ára. Reykjavík, bls. 40-44.

Hákon Bjarnason 1970. Um sitkagreni. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1970, bls. 15-22.

Harris, A.S. 1990. *Picea sitchensis* (Bong) Carr. , Sitka spruce. Í: Burns, R.M., and Honkala, B.H. tech.coords. 1990. Silvics of North America. I. Conifers. Agriculture Handbook 654.215 DA Forest Service, Washington D.C. Vol.I. 675 bls.

Helgi Hallgrímsson 1989. Úr sögu Ranaskógar í Fljótsdal. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1989, bls. 19-32.

Jón Hákon Bjarnason og Sigvaldi Ásgeirsson 1983. Trjá- og skógrækt á höfuðborgarsvæðinu. Könnun á trjágróðri og flokkun á landi. Skógræktarrit 5, Skógrækt ríkisins, 31 bls. + kort.

MacDonald, J., Wood, R.F., Edwards, M.V. and Aldhouse, J.R. 1957. Exotic Forest Trees in Great Britain. Forestry Commission Bulletin No.3. H.M. Stationary Office, bls. 2.

Savill, P.S. & Evans, J. 1986. Plantation silviculture in temperate regions

with special reference to the British Isles. Clarendon Press, Oxford, 246 bls.

Sigríður Svava Rafnsdóttir 1994. Kvæmatilraun með sitkagreni í Heiðmörk. Aðalverkefni á garðplöntubraut við Garðyrkjuskóla ríkisins. Reykjum, Ölfusi. 29 bls.

Sigurður Blöndal 1994. Gróðrarstöðin á Tumastöðum. Skógrækt ríkisins, 16 bls.

Sigurður Blöndal 1995a. Stiklur úr Mosfellssveit. Skógræktarfélag Mosfellsbæjar. Afmælisrit. bls. 12-14.

Sigurður Blöndal 1995b. Innfluttar trjategundir í Hallormsstaðaskógi. Skógrækt ríkisins, 58 bls.

Sigurður Blöndal 1995c. Furður í skógræktinni. Sitkagrenið í Sveinbjarnarlundi í Elliðaárdal. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1995, bls. 57-63.

Sigurður Blöndal 1996. Garðbærinn Egilsstaðir. Öprentað handrit.

Sigurgeirsson, A., Szmidt, A., Karpinska, B. 1991. Alaska *Picea sitchensis* populations infiltrated with *Picea glauca* genes: A study using DNA-markers. Í: Fineschi, S., Malvolti, M.E., Cannata, F. & Hattamer, H.H. (Eds.). Biochemical markers in the population genetics of forest trees. SBP Academic Publishing bv, Haag, Hollandi, bls. 197-207.

Steindór Steindórsson 1963. Gróður á Íslandi. Almenna Bókafélagið, 73 bls.

Þorbergur Hjalti Jónsson 1987. Vöxtur og ræktun sitkagrenis í Skaftafellssýslum. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1987, bls. 23-30. English Summary.

Þórarinn Benedikz 1982. Útdráttur úr skýrslu RASK fyrir árið 1982, bls. 84.

Þórarinn Benedikz 1991. Stærð ýmissa trjategunda á Íslandi. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1991, bls. 65-69.



HEIÐURSLISTI

Reykjanes
 Ragnar Björnsson
 Hafnarfjarðarbær
 Íslenska Álfélagið
 Hitaveita Suðurnesja
 Vesturland
 Blómaríkið sf.
 Akranes Apótek
 Vélsmiðja Eiríks Óskars
 Vélaverkstæði Kristjáns
 Borgarverk hf.
 Hótel Stykkishólmu
 Stykkishólmsbær
 Vestfirðir
 Vélsmiðjan Mjólnir
 Í Nausti
 Norðurland eystra
 Ígulkerið
 Sérleyfisbílar Akureyr
 Tréverksmiðjan Ými
 Kaupfélag Eyfirðinga
 Bifreiðaverkstæðið Þórsl
 Eyjafjarðarsveit
 Kartöflusalan Svalbarðse
 Sparisjóður Ólafsfiarð
 Hríseyjarhreppur
 Fiskiðjusamlag Húsaví
 Húsavíkurkaupstaðu
 Laugafiskur hf.
 Vopnafjarðarhreppu
 Austurland
 Hótel Valaskjálfr
 Apótek Austurlands
 Reyðarfjarðarhreppu
 Neskaupstaður
 Akkur hf.

140 myndir
 Nýskýringamyndir
 Fylgir með öllum

Bókin um garðinn

Þessi skemmtilega bók er sem gullur eikant um hárna og þau 300 myndirni skera sig gegnum öll. Vægleg bók, 218 síður.

Garðyrkjunfélag Íslands
 Bókmenntaárið 1996

Austurland
 Þráttarhlíða, Svalbarðse hf.
 Öngvarjahreppur

F. GLERBORG HF.
 HAFNARFJARÐAR- OG REYKJAVÍKURBORG

Hollt er heima hvað

Í garðlöndum Reykjavíkur gefst þeim borgarbúum, sem ekki hafa garðlönd við heimili sín, tækifæri til þess að alla sér eigin garðávaxta.



Vinnan í matjartagörðunum sameinar
útiveru og holla líreyfingu, auk þess sem
hún leysir fílsorku og starfsgleði úr
læðingi.



GARÐYRKJÚSTJÓRI REYKJAVÍKUR



ÁSGEIR SVANBERGSSON

Nýtt land gef ég yður

Skógræktarfélag Reykjavíkur 50 ára

Orð og athafnir manna gleymast og allt fyrnist og mæðist. Einu hefur þjóðin þó aldrei getað gleymt. Það eru orð Ara fróða um land sem var viði vaxið milli fjalls og fjöru. Þetta friðarland vildu fyrstu skóg-ræktarmennirnir gefa okkur aftur.

Skógræktarfélag Reykjavíkur hefur nú gengið fram og starfað í hálfa öld. Þá er hollt að setjast á stein við veginn og horfa yfir sviðið til beggja átta. Þegar hér er komið vegferðinni er umhverfið annað en fyrr, samferðamennirnir ekki þeir sömu og áður. Margt nýtt er við að fást. Það er því áriðandi að fylgjast með kennileitum og af fimmtíu ára sjónarhóli blasir sumt við sem áður rétt djarfaði fyrir. Og það má sjá að enn er brekka eftir.

Áður hefur verið gerð grein fyrir viðhorfum og áfangasögu þegar félagið var tuttugu og fimm ára og svo fjörutíu ára. Þegar nú er áð við fimmtíu ára markið er því líkast að tíminn hafi liðið hraðar og fleira breyst síðastliðin tíu ár en á lengri tíma fyrr. Skal nú hugað að því.

Í Fossvogi

Þá verður fyrst fyrir að litast um í trjáræktarstöðinni í Fossvogi. Með stígakerfi og endurhönnun reita ber hún æ meiri svip af almennum útivistarskógi. Við inngang blaktir fáni félagsins í vorlitunum. Gestir ber fyrst að reisulegu, nýju stöðvarhúsi sem þó er ekki annað en gamla húsið endurfætt. Það var gert sem nýtt í ársbyrjun 1989. Elsta gróðurhúsið frá 1967 er horfið en fjögur plastklædd límtréshús hafa risið á liðnum áratug. Þau bera þess vott að ræktunin hér hefur tekið stakkaskiptum.

Árið 1985 voru stigin fyrstu hikandi skrefin í átt til fjölpotta-ræktunar en nú fer öll skógar-plönturæktun þannig fram. Félagið á nú og rekur bakkamót í samlögum við Skógræktarfélag Eyfirðinga. Reynsla félagsins af ræktun á erfiðum lendum Reykjavíkur gaf til kynna hver bakka-stærðin skyldi vera og hvers konar plantna væri þörf.

Bakkavæðingin leiddi af sér breytingar á plöntuflutningum og

endurgerð fyrrverandi dreifsetningarsvæða í stöðinni. Þar sem dreifsetningarbeðin voru fyrr eru nú malborin svæði til að geyma á bakka.

Þessi ræktunaraðferð krefst nákvæmari vökvunar og áburðar en beðaræktin gamla. Þarfir hinna ýmsu tegunda eru misjafnar og meðferð og umönnun breytist yfir ræktunarskeiðið. Af þessu leiðir að þörf er fyrir meiri nákvæmni og samræmi en augað og brjóstvitið geta veitt. Þess vegna er notuð hér stöðluð mold og vélar til að fylla bakkana og sá í þá en vökvun, áburðargjöf og loftun er tölvustýrð. Jafnframt eru í gildi ákveðnar vinnureglur sem stuðla að jöfnum og öruggum plöntugæðum.

Síauknar kröfur eru nú gerðar um kynhreinar og heilbrigðar plöntur. Allar plöntur eru merktar og flokkaðar samkvæmt plöntu-staðli.

Það hefur fylgt hinni auknu sjálfvirkni og breyttum ræktunar-háttum að færra starfsfólk er nú hjá félaginu en fyrir tíu árum og



Starfsfólk Skógræktarfélagins og Fossvogsstöðvarinnar í byrjun afmælisárs. Standandi frá vinstri: Lára Liv Ólafsdóttir skrifstofustjóri, Sigríður Svava Rafnsdóttir garðyrkjufræðingur, Vignir Sigurðsson umhverfisfræðingur, Vilhjálmur Sigtryggsson framkvæmdastjóri, Björn Júlíusson landbúnaðartækni-fræðingur, Herdís Guðmundsdóttir gjaldkeri, Bragi Eggertsson smiður, Magnús Magnússon garðyrkjufræðingur, Jónas Grétarsson garðyrkjufræðingur, Auður Jónsdóttir sölustjóri, Ingibjörg Högnadóttir ráðskona, Ásgeir Svanbergsson deildarstjóri, Hólmfríður Geirsdóttir garðyrkjufræðingur, Valdimar Reynisson umhverfisfræðingur, Ólafur G.E. Sæmundsen skógræktarfræðingur.

Krjúpandi frá vinstri: Steinunn Reynisdóttir sölumaður, Kristján Óskarsson markaðsráðgjafi, Anna Björg Níelsdóttir skrudgarðyrkjumaður, Þorgerður Erlingsdóttir garðyrkjufræðingur. Guðný Dóra Ingimundardóttir verkamaður, Guðmundur Lindal viðgerðamaður.

auknar kröfur eru til þess gerðar. Félagið býr nú að mjög hæfu starfsfólki.

Rannsóknarstarf

Skógræktarfélagið kaus sér í önd-verðu það hlutverk að segja til vegar og ryðja braut málefnum sem það taldi horfa til almannaheilla og setti sér markmið samkvæmt því. Leið brautryðjandans liggur jafnan um torleiði og hlutverki hans verður aldrei endanlega lokið, hans er að sækja á brattann.

Meðal helstu verkefna félagsins hefur því verið þróun nýrra rækt-unaraðferða, plöntugerða og starfshátta við útplöntun. Þarna hefur leiðin legið í krákustígum frá torfi þöktum dreifsetningarbeðum og garðkönnu yfir í fjölpottabakka og tölvustýrða umhverfisþætti gróðurhúsa.

Í þessu þróunarstarfi hefur félagið undanfarin ár leitað samstarfs við aðila sem búa að sérhæfðri þekkingu og aðstöðu sem nýst getur félaginu. Iðn-tæknistofnun hefur unnið með félaginu til að finna aðferð til að smita skógarplöntur með vaxtar-aukandi rótarsveppum. Þetta hefur nú tekist með stöðfari. Aðstaða til að framleiða smitið er nú tilbúin í Fossvogi.

Með Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins á Mógilsá hefur verið starfað að örfjölgun birkis en þannig er reynt að fjölga kynlaust völdum einstaklingum með eftir-sóttu eiginleika í vaxtarlagi eða litarhætti. Nokkrir slíkir plöntuhópar hafa þegar verið boðnir til sölu og er áformað að fleiri hópar og tegundir verði á boðstólum þegar fram í sækir.

Skógræktarfélagið hefur styrkt

rannsóknarferðir til Alaska og Síberíu og eftir eina slíka, ferð Óla Vals Hanssonar til Alaska 1985 urðu til óformleg samtök til að prófa og halda utan um efniviðinn sem safnað var. Þessi samtök hafa verið kölluð „Gróðurbótafélagið“ og lifir það enn. Fljótlega bætti það kynbótum, tilraunum með birki og frærækt á stefnuskrá sína og í þetta starf hefur Skógræktarfélagið lagt fé og vinnu. Birkiplöntur af fræi Gróðurbótafélagsins hafa verið seldar í Fossvogi.

Fræðsla

Starf að skógrækt er þess eðlis að þar verða ekki alheimt daglaun að kvöldi, ábatinn skilar sér hægt en örugglega og skógræktarfélagin starfa því meira af festu en flaustri.

Einn helsti þáttur félagsstarfsins hjá Skógræktarfélagi Reykjavíkur hefur jafnan verið fræðsla og kynning og síðasti áratugur ekki breytt þar miklu þrátt fyrir stóraukið framboð affþreyingar.

Fræðslufundir og sýnikennsla eru enn fastir liðir en félagsblaðið Skógurinn hefur dregið saman seglin. Í þess stað kom blað í dagblaðsbroti sem heitir Skógar-tíðindi og hefur komið út sjö sinnum. Á þessum áratug kom bókinn Tré og runnar út í annarri útgáfu, ritið Plöntuvísir tvisvar og verðlisti er sérprentaður árlega.

Framan af ævi Skógræktarfé-lagsins var alltítt að stofnað væri til skógræktar- og skoðunarferða fyrir félagsmenn, oft með nokkru fjölmenni. Með breyttum samfé-lagsháttum lagðist þetta af, nú fara félagsmenn á eigin bílum þangað sem þá lystir, margir til að rækta eigið land eða í eigin bústað.

Ferðir til gróðursetningar með grunnskólabörnum voru um-fangsmikið starf í nokkur ár. Nú hafa skólarnir fengið landspildu hver um sig af landi Reykjavíkur-

borgar í Grafningi, enda er sam-eiginleg spilda þeirra, Skólaskógar við Rauðavatn, fullplöntuð.

Þrátt fyrir þessar breytingar er hugur félagsmanna til að gróður-setja og græða land meiri nú en nokkru sinni enda eru úrræðin fleiri og starfið auðveldara. Félagsmenn hafa sóst eftir landspildum til uppgræðslu hver fyrir sig og árið 1988 tókst félaginu að komast yfir jarðnæði austur í Mýrdal þar sem um 60 landnemar fengu lönd. Þetta land kallast Fellsmörk, liggur við fjallsrætur efst í Dyrhólahreppi og þykir um margt minna á Þórsmörk. Landið var girt og ræktun hófst 1990 og er því skammt á veg komin. Við blasir þó að landið hefur stórum fríkkað við friðunina og sýnt er að þarna er gott undir skóg og það er því heillandi verkefni sem bíður. Einnig hefur félagið til ræktunar spildu á Reynivöllum í Kjós.

Starfsfólk og stjórn

Áður er þess getið að mannfrekum sumarstörfum við ræktun og hirðingu hafi fækkað og eru sum-arstarfsmenn í Fossvogi nú fjórð-ungi færri en fyrir 10 árum. Hins vegar hefur þeim fjölgað sem tengjast sumarvinnu skólafólks. Fastir starfsmenn eru nú 18, þar af helmingurinn sérmenntaður á sviði garðyrkju eða skógræktar og er þetta nokkur áherslubreyting frá fyrri tíð. Þróunin hér eins og víðast gengur frá hinu almenna til hins sérhæfða. Á þessum áratug féllu frá þeir Magnús Magnússon, Reynir Sveinsson og Ólafur Sigurjónsson og höfðu þeir allir starfað hjá félaginu frá fyrstu árum þess.

Í stjórn Skógræktarfélagsins eru nú aðalmenn: Þorvaldur S. Þorvaldsson, Jón Birgir Jónsson, Ólafur Sigurðsson, Sturla Snorra-son, Birgir Ísl. Gunnarsson. Í varastjórn eru: Reynir Vilhjálmsson, Kristín Axelsdóttir og Þor-



Stjórn Skógræktarfélagsins í ársbyrjun 1996.

Frá vinstri: Þorvaldur S. Þorvaldsson formaður, Jón Birgir Jónsson varaformaður, Kristín Axelsdóttir í varastjórn, Sturla Snorrason gjaldkeri, Reynir Vilhjálmsson í varastjórn, Ólafur Sigurðsson ritari, Birgir Ísl. Gunnarsson meðstjórndandi, Þorsteinn Tómasson í varastjórn, Vilhjálmur Sigtryggsson framkvæmdastjóri.

steinn Tómasson. Framkvæmda-stjóri er Vilhjálmur Sigtryggsson.

Á þessum áratug létust þeir Þórður Þorbjarnarson og Björn Ófeigsson sem báðir voru lengi í stjórn og mótuðu starfshætti hennar.

Um sumarvinnu skólafólks

Talsverða athygli vakti það þegar göngubrú reis á fáeinum vikum yfir Kringlumýrarbraut í Fossvogi. Það kom þá jafnframt í ljós að lagðir höfðu verið vandaðir göngu- og hjólræðastígar með áningarstöðum að brúnni úr báðum áttum.

Þarna var um að ræða áfanga á langri leið og er upphafsins að leita meira en tuttugu ár aftur í tímann. Það var á þjóðhátíðarárinu 1974 sem borgarstjórn Reykjavíkur samþykkti áætlun um umhverfi og útivist sem sumir kölluðu „grænu byltinguna“. Í þeirri áætlun var mörkuð stefna um að efla græn svæði borgarinnar og tengja þau með stígum fyrir umferð annarra en vélknúinna farartækja. Áætlunin gerði ráð fyrir að



Stöðvarhús, reist í fjórum áföngum, lokið 1989.

græða sár og landspjöll eftir framkvæmdir jafnóðum og þeim lyki. Borgarstjórn hóf strax að veita fé samkvæmt þessari stefnu og eftir henni hefur verið unnið síðan.

Árið 1978 tók Skógræktarfélagið að sér umsjón með framkvæmd þess hluta áætlunarinnar sem snerist um gróðursetningu

trjáplantna og stígagerð. Félagið var þá og lengi síðan eini aðilinn sem gat látið í té hentugar plöntur og sérhæfða umsjón. Var fyrstu árin unnið í Elliðaárdal og svæðum umhverfis Breiðhóltsbyggðina og stóð svo til 1984 en það ár hófst starf á Hólmsheiði samkvæmt tillögu að skipulagi á umferð og ræktun í Hólmsheiði sem unnin hafði verið af Vilhjálmi Sigtryggssyni og Reyni Vilhjálmsyni.

Í tillögunni var gert ráð fyrir skógarsvæðum og skjólbeltum fyrir framtíðarbyggð, allþéttri plöntun sem festi snjóalög og bætti vatnsdreifingu. Markmiðið skyldi vera hæfileg blanda af skógarbeltum og rjóðrum til að dveljast í. Þetta átti að styrkja fjölbreytni flórunnar og auka fuglalíf en þess jafnframt gætt að halda við heillegum gróðursamfélögum svo sem í mýrarsundum, snjóðældum og á melkollum.

Aukin sérhæfing og tæknivæðing atvinnulífsins hafði á þessum árum meðal annars leitt til þess að færri sumarstörf voru í boði fyrir skólafólk í borginni en áður. Þess vegna varð það að skólafólk var smám saman ráðið til starfa undir formerkjum umhverfis og útivistar sérstaklega eftir að það varð ljóst að engin sumarvinnuverkefni skiluðu sér jafnvel í launum til nemendanna og hlutfallslega litlum tilkostnaði fyrir borgina.

Hvað er það þá sem sumarvinnan hefur afrekað? Þar hafa þúsundir unglinga fengið verkþjálfun og sumarstörf við holl og arðbær verkefni sem ekki hefðu annars verið unnin. Þeir hafa grætt upp, gróðursett og lagt stíga og þannig hafa heiðalöndin kringum borgina opnast til heilsubótar fyrir almenning. Nú hefur hins vegar dregið úr gróðursetningu vegna þess að unnið er á erfiðari svæðum en fyrr og lengra í burtu.



Ræktun skógarplantna í Fossvogsstöð.

Meiri fjarlægð eykur flutningskostnað á fólki og aðföngum. Þá eru nú gerðar aðrar og meiri kröfur um aðbúnað og hreinlætisaðstöðu sumarvinnufólksins heldur en fyrir 18 árum.

Fötludum starfsmönnum hefur fjölgað og sl. sumar kom hópur heyrnarlausra til starfa. Við þessa tilhögun fjölgar flokkstjórum hlutfallslega enda hefur Sumarvinna skólafólks ávallt haft félagslegt inntak.

Jafnframt því að leggja stund á góð afköst og vönduð vinnubrögð hefur verið hugað að ýmsum félagslegum vandkvæðum í hópunum. Besti árangur starfsins væri sá að öllum yrði komið til nokkurs þroska. Hafi það tekist var til nokkurs unnið.

Óháðum aðila var falið að gera úttekt á starfinu á Hólmsheiði og sumarið 1994 gerði Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins á Mógilsá slíka úttekt og setti upp mælingalínur sem hægt er að fylgjast með til framtíðar. Úttektin leiddi ótvírætt í ljós vönduð vinnubrögð Skógræktarfélagsins og góða afkomu hinna gróðursettu plantna. Töldu skýrsluhöfundar hana jafnvel það góða að þéttleiki kynni að verða um of

þegar fram í sækti en höfðu þá líklega ekki haft í huga markmiðin sem skipulagstillagan um Hólmsheiði gerði ráð fyrir. Raunar má telja að í umræðunni um sumarvinnuna og jafnvel umhverfismálin almennt örli stundum á því að lítið sé til skamms tíma og baráttumarkmið fyrri áratuga gleymist.

Hin fátæklega gróðurásýnd Reykjavíkur á fyrstu eftirstriðsárnum er jafnvel svo gleymd að grasblettur kringum Perluna, fyrrverandi uppblástursflag sem sáð var í 1951, hefur verið kallaður „gamla túnið“ á Öskjuhlíð. Einnig hefur það verið orðað að plöntutegundir sem notaðar hafa verið við landgræðslustörfin, spilli „náttúrulegum gróðri“ og dragi úr fjölbreytni hans. Um þetta eru nú skiptar skoðanir meðal þeirra er ráða fjármagni til þessara mála en af þessu má sjá að Sumarvinna skólafólks starfar nú í öðru umhverfi heldur en þegar hún hófst. Hver sem þörfin kann að verða fyrir slíka sumarvinnu er ljóst að með starfinu á undanförunum árum hefur verið til þess stofnað að ekki skorti verkefni við hirðingu, viðhald og gerð stíga og útivistargagna í næstu framtíð

á jaðarlöndum borgarinnar. Ný verkefni svo sem viðarhirðing og vinnsla nytjaviðar munu einnig koma til sögunnar.

Á Heiðmörk

Í hálfa öld hefur það verið eitt helsta markmið félagsins og leiðarhnoða í öllum störfum þess „að stuðla að aukinni trjárækt og skógrækt í Reykjavík og víðar og auka skilning og áhuga á þeim málum“.

Þess vegna hefur samstarf og þjónusta við borgina og stofnanir hennar verið gildur þáttur í starfi félagsins alla tíð enda hefur það jafnan verið stefna borgaryfirvalda að hafa samstarf við frjáls samtök borgaranna. Hófst það með friðun Heiðmerkur 1948. Þá hafði félagið staðið fyrir almennri fjársöfnun til að kaupa girðingarefni og með framlagi frá borginni var Mörkin girt 1948 og vígð 1950. Þá var Skógræktarfélaginu með samningi falin öll umsjón og framkvæmdir á Heiðmörk.

Var þá strax úthlutað spildum til ýmissa félaga „til landnáms og skógræktar“ og var gróðursetning fyrstu árin að verulegu leyti verk þessara landnema. Hafa landnemarnir alla tíð síðan unnið ötullega á Heiðmörk og stendur svo enn, á síðasta ári komu um eitt þúsund manns til sjálfböðavinnu í spildum landnemanna.

Vinnuskóli Reykjavíkur hefur starfað á Heiðmörk frá 1952 og hefur starf hans þar með Skógræktarfélaginu orðið öðrum sveitarfélögum fyrirmynd að áþekku starfi. Í starfi Vinnuskólans hefur farið fram lifandi sýnikennsla um það sem mannshöndin fær áorkað og hverju má til leiðar koma á hrjóstrum eftir margra alda beit og rányrkju. Í þessum Heiðmerk-urkaþítula í skógræktarsögunni fékkst dýrmæt reynsla sem nýttist félaginu vel til átaka síðar.

Átak um landgræðsluskóga sem hófst 1990 undir merkjum



Elliðavatn, miðstöð skógræktarstarfsins umhverfis Reykjavík. Þar er ráðgert að verði fræðslusetur.



Göngustígur í útivistarskóglendi á Heiðmörk.

Skógræktarfélags Íslands fór fram á Heiðmörk að því er tók til Skógræktarfélags Reykjavíkur og er það á svæði við Grunnuvötn þar sem ný félög hafa numið land á undanförunum árum.

Á afmælisárinu stendur Heiðmörkin í nýju ljósi eins og margt annað. Á fyrstu árum hennar var það dálítið fyrirtæki að fara þangað og ekki allir jafn sigurvissir um framtíð hennar og ágæti. Þetta

hefur breyst. Umferðarkönnun bendir til þess að þangað komi hátt í 200 þúsund manns á ári til þess að iðka hreyfingu og útivist.

Betri umferðarleiðir, fjölgun áningarstaða, vöxtur skógarins og plöntulífs hafa vakið þessa aðsókn. Af þessu hefur sprottið hugmynd um alhliða fræðslusetur á Elliðavatni. Þar stendur eitt af elstu hlöðnu steinhúsum

landsins og þar gæti víðtæk umhverfisfræðsla farið fram, ætluð skólanemendum, ferðamönnum og almenningi og þar væri náttúrusögusafn Reykvíkinga vel í sveit sett. Skógræktarfélagið leit- ar nú að samstarfsaðilum til að framkvæma þessa hugmynd og finna hentugt rekstrarform fyrir slíkt fræðslusetur.

Skógræktarstarfið á Heiðmörk undanfarna áratugi hefur skapað nýjan verkahring við grisjun skóg- arlundanna og hirðingu nytjavið- ar. Byrjað er að kaupa vélbúnað til viðarvinnslu og árið 1994 var byggð ný skemma við Heimás en þar verður verkstæði og vélamið- stöð fyrir þessa grein starfsem- innar.

Heiðmörk er nú fjölsótt skóg- lendi og útivistarparadís í alfara- leið, orðin sjálfsagður þáttur í daglegu lífi fjölmargra borgarbúa. Þar er um að ræða þáttaskil frá fyrri tíð og nú er farið að líta til Heiðmerkur sem hluta af grænu svæði sem er ein heild og vefst um höfuðborgarsvæðið allt og er samstarf þegar hafið til að tengja leiðir og samræma merkingar. Þannig vilja sveitarfélögin á því svæði nú mætast á miðri leið þótt frumherjunum og dirfsku þeirra verði aldrei gleymt.

Heiðmörk sem kölluð var friðland Reykvíkinga ber það nafn með rentu enn í dag en segja má að faðmur hennar hafi stækkað, hún býður alla velkomna. Rauða- vatnsstöðin, athafnasvæði Skóg- ræktarfélags Reykjavíkur hins eldra og vagga skógræktar í Reykjavík, er nú almennt, ógirt útivistarsvæði í eigu Skógræktar- félagsins.

Á innlöndum

Skógræktarfélagið hefur víða komið til liðs við ræktun innan borgarmarka og á margt handtak á innlöndum borgarinnar. Þar ber einna hæst samstarf við Hitaveitu Reykjavíkur um ræktun á Öskju-

hlíð. Hún er nú gjarnan sýnd ferðamönnum til dæmis um fjöl- breytt útivistarskóglendi í borg.

Söguminjar og jarðsaga auka enn á dýrleika þessarar borg- arperlu. Þá hefur Skógræktarfé- lagið tekið að sér alla gróðurum- sjón á Elliðaárdalssvæðinu frá sjó að árupttökum í góðu samstarfi við Rafveitu og Vatnsveitu Reykjavíkur. - Sér eignar smalinn féð þótt enga eigi hann kindina - og hefur Skógræktarfélagið gjarnan bent á Elliðaárdal og Öskjuhlíð sem þátt í borgarstarfi félagsins, þótt fleiri hafi hér að unnið.

Þegar sumarvinna skólafélks hófst var byrjað í mynni Al- mannadals, við forna þjóðleið kolalestanna frá Elliðavatni. Þar var fábreytt land í örtröð sem er að vaxa til nýs lífs með friðun og ræktunarhandtökum og þar í börðunum má nú sjá uppvaxandi skógargróður.

Á norðurjaðri heiðalandanna, í Úlfarsárdal er nú unnið á sama hátt til að skapa nýtt og betra land, auka þætti í „græna trefilinn“ umhverfis borgarsvæðið.

Frá fæðingu til fimmtugs

Ferskir vindar blésu um þjóðlífið á fyrstu árunum eftir stríðið mikla. Íslendingar höfðu stigið inn í nú- tímenn á fáum árum, stofnað sjálfstætt lýðveldi og voru komnir í samfélag annarra þjóða og ekki lengur einir yst við norðurland.

Bjartsýni og stórhugur ríkti og mynt lýðveldisins var skrídd birkilaufi, sem táknaði ræktun, uppgræðslu og endurheimt land- gæða. „Vormenn Íslands“, skóg- ræktarfélagin, höfðu því góðan meðbyr þegar þau leituðu styrks hjá almenningi og sveitarfélögum og það var svo sem sjálfsagt að Skógræktarfélag Reykjavíkur fengi leigulaust land hjá Reykjavíkurbæ. Eins og önnur skógræktarfélög starfaði það að almannahæill, var tekjulítið og eygði litla hagnaðarvon.

Félaginu óx brátt fiskur um hrygg, störf þess lánuðust vel og það naut mikilhæfra forustumanna og samhentra starfsmanna. Það keypti viðbótarlönd í Fossvogi og byggði þar upp trjáræktarstöð og umsvif jukust innan stöðvar og utan. Trjárækt og skógrækt urðu almennari en fyrr, fleiri gróðrar- stöðvar komust á fót og fram á skógræktarsvæðið komu fleiri aðilar sem sögðu: „Nú get ég“.

Á undanförmum áratug hafa svo breytingar orðið stórstígar. Evrópskt viðskiptaumhverfi varð íslenskur veruleiki og rekstrar- staða Skógræktarfélagsins rímaði ekki við samkeppnislög, jafnræði og jafna stöðu fyrirtækja.

Stjórn Skógræktarfélagsins ákvað því að samkeppnisrekstur og sala skyldi skilin frá öðrum þáttum starfseminnar. Fossvogs- stöðin hf. var því stofnuð 2. des- ember 1994 og er tilgangur henn- ar rekstur trjáræktarstöðvar í Fossvogi, plöntusala og skyldur rekstur. Hlutafélagið varð svo einkahlutafélag í eigu Skógrækt- arfélagsins samkvæmt nýjum lög- um um hlutafélög og verður ekki frekar greinarefni að þessu sinni.

Ekki þarf þó að efa að Skóg- ræktarfélagið sjálft hefur miklu hlutverki að gegna sem fræðari og frumkvöðull. Enn þarf að tala máli skógræktar, nýjum kynslóð- um þarf að segja söguna sem ekki má gleyma. Það er sagan af frumherjunum, fyrstu fálmandi tilraunum þeirra, raunum, mis- tókum og sigrum. Við megum líka vita að ný tækifæri og mörg verkefni bíða álangdar.

Skógræktarfélagið vill glíma við þau og vinna sigra með nýrri kyn- slóð. Hinni nýju öld vill það gefa nýtt land. Starfið undanfarna ára- tug hefur sannað að skógur getur vaxið á Íslandi. Það er hafin timburvinnsla úr íslenskum skóg- um og þar er þáttur, þótt grannur sé hann nú, sem mun þreknast og styrkjast fyrr en varir.

Gott samstarf



Útvefning: Rannsóknir, heiti: Þorsteinnur
rannsóknir, útdráttur: Þorsteinnur
Gott samstarf

Skólinn: Rannsóknir, Rannsóknir
Þorsteinnur — Þorsteinnur Vinnur

Þorsteinnur — Þorsteinnur
Þorsteinnur — Þorsteinnur



BRYNJÓLFUR JÓNSSON

Tré ársins 1996

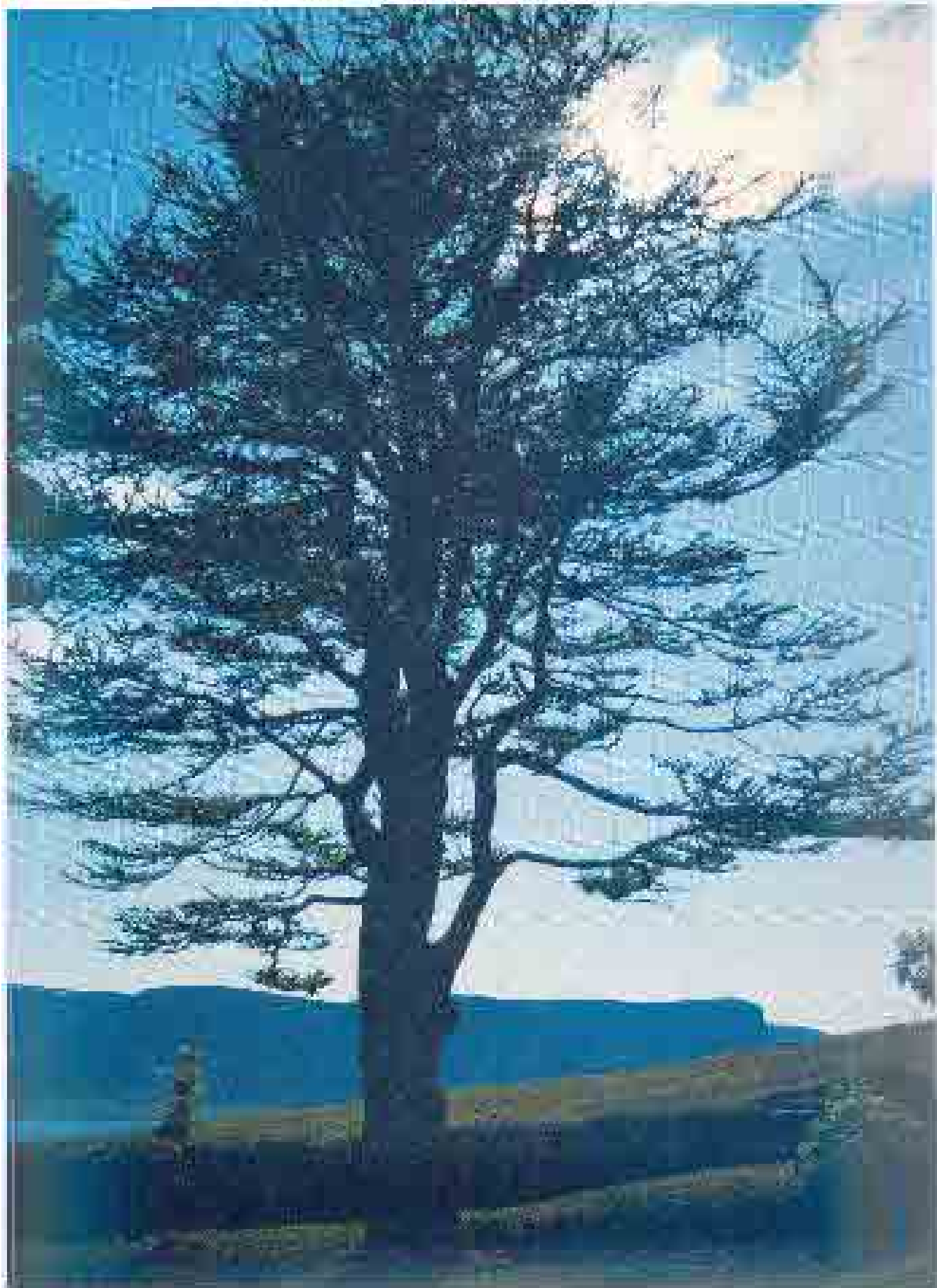
Tré ársins er evrópulerki (*Larix desidua*) í garðinum Skrúð í Dýrafirði og á það sér allmerka sögu sem hér verður rakin eins og kostur er. Ástæða þess að saga þessa trés er vel þekkt er ekki síst að þakka þeirri dagbók sem séra Sigtryggur Guðlaugsson hélt um Skrúð en hann stofnaði garðinn og hefur áreiðanlega gróðursett evrópulerkið á sínum tíma. Dagbókin er ítarleg frásögn um starfið frá upphafi þess fram til ársins 1949. Garðurinn er stofnaður árið 1909 en undirbúningur verksins hófst nokkrum árum áður. Í bókinni er m.a. sagt frá vexti og viðkomu einstakra tegunda. Þrátt fyrir að í bókinni sé dregin upp ljós mynd af starfinu er ekki fyrir víst hægt að fullyrða upp á ár hvenær lerkíð er gróðursett.

Rýnum nú aðeins í dagbókina. Svo virðist sem Sigtryggur hafi fengið plöntusendingar frá Ræktunarfélagi Norðurlands á árunum 1907-1910 og þá aðallega reynið sem hann lét nemendur við

Núppsskóla gróðursetja. Ekki getur hann þess að lerkí hafi verið í þessum sendingum en svo gæti hins vegar hafa verið. Árið 1911 hindraðist plöntusending frá Akureyri vegna ísa eins og segir í dagbókinni. Plöntur koma ekki fyrr en ári síðar, þ.e.a.s. 1912, og þá frá Reykjavík og er þá getið um lævirkjatré eða barrfelli eins og lerkíð var nefnt í þá daga. Árið 1916 er hæð viðarplantnanna í Skrúð mæld í lok ágúst og mælist þá lerkí 155 cm. Hér er því komin vísbending um að lerkí vaxi í Skrúð. Miðað við hæð lerkisins haustið 1916 verður það að teljast ólíklegt að hér sé um lerkíð að ræða sem kom með sendingu frá Reykjavík 1912. Reyndar er vert að hafa í huga að á þessum árum var algengt að trjáplöntur afhentar úr gróðrarstöðvum væru orðnar 5 ára eða eldri, þá orðnar stórar og komnar með öflugt rótarkerfi. Miðað við þær upplýsingar sem síðar koma fram í dagbókinni er líklegast að lerkíplönturnar frá Reykjavík hafi ekki komist á

legg. Barrfelliinn er aftur nefndur árið 1920 og þá er sagt að hann hafi komið frá Akureyri, þ.e.a.s. frá Ræktunarfélagi Norðurlands, og síðar í dagbókinni er greint frá 5 lævirkjatrjám sem komið hafi frá Akureyri og dafna tvær plöntur vel. Árið 1948 er hæsti barrfelliinn mældur og reynist rúmlega 6 m.

Það virðist því mega draga þá ályktun að lerkíplönturnar hafi komið frá Akureyri og sennilegast er að það sé á árunum 1907-1910. Eins og kemur fram í dagbókinni var sendingin frá Akureyri 1907 ekki gróðursett fyrr en 1908 vegna þess að Sigtryggur var í útlöndum það árið. Hugsanlega er lerkíð því gróðursett á tímabilinu 1908-1910. Um 1920 eru 5 plöntur lifandi af lerkínu og tvær þeirra lífvænlegar. Að sögn Hlyns, sonar Sigtryggs, kemur þetta nokkuð heim við minningar hans frá æskuárum hans í Skrúð: „Um og fyrir 1930 man ég eftir stóra lerkínu í horninu vestan megin, sem alltaf bar af öðrum lerkíplöntum.



Auk þess voru svo tvær lerkiplöntur sín hvorum megin við stíginn sem liggur að gosbrunninum og var önnur þeirra mjög lífvænleg, kannski um og yfir 3 metrar og verpti í henni þratarpar. Hin plantan var miklu minni og væskilsleg. Síðan man ég eftir einni lerkiplöntu við gróðurhúsið.“

Við mælinguna á lerkinu 1948 eru aðrar lerkiplöntur ekki sérstaklega tilgreindar en einhvern tíma á árunum þar á eftir hafa þær verið látnar víkja úr vegi einhverra hluta vegna. Hið tignarlega lerkí sem vex í Skrúð er því eina plantan, sem upp komst, af þeim fimm frá Akureyri. En þrátt fyrir að hér sé aðeins um

eitt tré að ræða er það hins vegar verðugur og einstakur fulltrúi evrópulerki-tegundarinnar og hefur ef til vill ekki notið tilhlýðlegrar athygli hingað til.

Áhugavert væri að komast að því hvaðan það er upprunnið, ekki síst vegna þess að þetta tré virðist standa af sér öll tilbrigði vestfirskrar veðráttu og er enn í vexti.

Sigtryggur vísar til þess í dagbók sinni að plönturnar hafi komið frá Akureyri og á það sínar skýringar. Árið 1903 var stofnaður merkur félagsskapur nyrðra, Ræktunarfélag Norðurlands, og á þeim tíma þjónar Sigtryggur Þóróddsstað í S.-Þingeyjarsýslu. Hann gerðist fljótlega félagsmaður í deild Ræktunarfélagsins, sem stofnuð var í Ljósavatnshreppi. Síðar þegar Sigtryggur flytur vestur til Dýrafjarðar heldur hann áfram að borga sitt tillag í félag-

ið. Ljóst er að jafnframt kynnir hann félagið því að fljótlega eftir komu hans vestur sjást skráðir í skýrslum Ræktunarfélagsins einstaklingar þaðan.

Áður en Ræktunarfélagið var formlega stofnað var fyrir atbeina Páls Briems amtmanns á Akureyri komið á fót gróðrarstöð á Akureyri, nánar tiltekið alda-



Ummál lerkisins er 2 m í 1 m hæð frá jörðu.

mótaárið 1900. Árið 1900 eru fluttar inn bæði plöntur og fræ af svokölluðu „Lævirkjatrje“ frá Noregi. Einhver afföll urðu af plöntusendingunum og sennilega skýringu telja menn vera að plönturnar hafi verið orðnar veikburða eftir flutning frá Noregi og geymslu á íshúsinu, þangað til hægt var að gróðursetja þær í gróðrarstöðinni. Árið 1901 eru komnar upp sáningar af fræinu árinu áður, þ.á.m. lerkí, auk þess sem aftur er sáð fræi.

Fræsendingar þessar og plöntur koma aðallega frá tveimur gróðrarstöðvum, þ.e.a.s. Sandveds Planteskole, Sandnes í Bodø, norðan heimskautsbaugs og frá Stend landbruksskole, skammt frá Bergen. Ekki er getið um hvaða lerkitegund er að ræða.

Fljótlega eftir stofnun Ræktunarfélagsins, þ.e.a.s. strax 1904, er greinilegt að fræinnflutningur

hefst frá Danmörku og á félagið aðallega viðskipti við Skovfrøkontoret, Frederiksberg Kjøbenhavn - Johannes Rafn.

Skovfrøkontoret mun hafa verið eitt umfangsmesta fræsölufrirtæki í Evrópu á þessum tíma og sennilegt að fræ og plöntur, sem komu frá Noregi í upphafi aldar hafi jafnvel átt uppruna sinn hjá

Johannes Rafn í Kaupmannahöfn. Árið 1904 er flutt inn 100 g af *Larix europea*, Schweiz og 200 g af *Larix sibirica*. Ári síðar er sama magn, 100 g, flutt inn af *L. europea*, ótilgreint kvæmi. Þá mun einnig hafa verið flutt inn evrópulerkifræ af kvæmi frá Slésvík, ótilgreint nákvæmt ártal. (Slésvíkurkvæmi eru væntanlega upprunnin

úr Ölpunum). Lunginn úr öllu fræi frá þessum tíma eftir 1904 kemur greinilega frá Skovfrøkontoret í Kaupmannahöfn. Í Ársriti Ræktunarfélagsins 1907 segir á bls. 32: Lævirkjatré óx vel, enda vex það fljótast af barrtrjám og sýnist geta orðið gott framtíðartré. Í skýrslu ári síðar á bls. 61: Lævirkjatré virðist ætla að þrífast vel hér á landi.

Það er því augljóst að það er engin tilviljun að Sigtryggur fær send lævirkjatré vestur í Dýrafjörð. Hvort um var að ræða evrópulerki eða síberíulerki af þeim fimm trjám sem send voru getum við ekkert fullyrt. Í raun og veru er sömu sögu að segja um okkar ágæta evrópulerki í Skrúð sem vaxið hefur þar svo jafnt og stílt. Hvenær því var nákvæmlega sáð í ræktunarstöðinni vitum við ekki en að líkum er það á bilinu 1900 til 1905. Það sama á

við, hvert það á uppruna sinn að rekja, til Svissnesku Alpanna eða annað, því verður ekki svarað að bragði. Hugsanlega mun nýleg tilraun með um 30 evrópulerki-kvæmum, sem lögð var á Læk í Dýrafirði að tilhlutan Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins á Mógilsá, geta varpað einhverju ljósi á uppruna þessa ágæta lerkis en væntanlega verðum við að bíða með frekari fullyrðingar í þeim efnum um sinn.

Á meðan er ágætt að rifja upp rýsjótt æskuár lerkisins en það átti oft í vök að verjast ekki síst að vetri til. Sigtryggur mun hins vegar fljótlega hafa komist upp á lag með að hlífa trjáplöntum yfir veturinn og lýsir eftirfarandi tilvitnun því best: „Sú viðleitni, sem mér reyndist best til að halda viðarplöntunum við líði, var að hafa þær í reifum yfir veturinn. Var því hagað þannig, að rista þunnan striga (pokastriga, hessian) í lengjur 15-20 cm breiðar. Byrjað var að neðan (því lengra frá jörðu, sem plantan var stærri) að sveipa enda lengjunnar utanum plöntuna, svo sveipuð hverjum hringnum eftir annan, ofar og

ofar, en jafnframt jaðrar lengjunnar þræddir saman með nál.“

Ekki fer því á milli mála að alúðin á uppvaxtarskeiðinu hefur átt sinn þátt í því að koma því yfir erfiðasta hjallann í algjöru skjólleysi.

Þá mun það hafa gerst á fyrstu árunum að geitur sem voru á Núpi sluppu inn í garðinn að vetri til og átu þær toppinn á lerkinu. Mun síðan hliðargrein neðar á stofninum hafa tekið við og sér þess stað í dag þar sem stór og merkjanlegur hlykkur er vel sýnilegur neðarlega á lerkinu.

Á síðari árum hefur hæð lerkisins verið mæld af og til og er þar fyrst að geta um mælingu frá árinu 1966 en þá mælir Þorsteinn Gunnarsson kennari hæð lerkisins og mælist það 8 m. Á síðasta ári 1995 var lerkid mælt af Þórarni Benedikz og mældist það 10,55 m og er ummál þess í 1 m hæð frá jörðu 2 metrar og er það þar með eitt af bolmestu trjám á landinu. Árið 1985 var lerkid mælt með stöng af Arnóri Snorrasyni skógræðingi og höfundu og mældist þá 9,55 m, þannig að á síðustu 10 árum hefur það að meðaltali hækkað

um 10 cm á ári. Króna þess er á síðari árum farin að bera þess merki að það verði fyrir miklu vindálagi enda skagar það nú upp yfir reyniviðinn og nýtur ekki lengur skjóls af ættingjum sínum. Einkenni þessi benda til þess að draga muni verulega úr vexti þess á næstu árum enda stendur það orðið eins og klettur úr hafi. Fróðlegt verður að fylgjast með vexti þess á næstu árum. Að lokum er rétt að hvetja menn til að skoða evrópulerkið ef tækifæri gefst enda fer þar eitt af elstu og fallegustu trjám á landinu.

Myndir með grein eru eftir höfund.

Heimildir

- 1) Sigtryggur Guðlaugsson: Skróður á Núpi. Græðsla og gróður í fjörutíu ár (1909-1949).
- 2) Ársrit Ræktunarfélags Norðurlands 1903-1912, Akureyri.
- 3) Ingólfur Davíðsson og Ingimar Óskarsson: Garðagróður (3. útg.). Reykjavík 1981.
- 4) Amtsbókasafnið á Akureyri, Bréfasafn F/18 Ræktunarfélag Norðurlands. Munnlegar heimildir: Hlynur Sigtryggsson, Sæmundur Þorvaldsson, Þórarinn Benedikz.



SKÓGRÆKTARFÉLAG REYKJAVÍKUR

- ungt félag með áratuga reynslu
- vinnur að trjáækt og skógrækt í Reykjavík og víðar
- starfar með sveitarfélögum, einstaklingum og félagsmanniðkum

Skógræktarfélag Reykjavíkur
— stofnað 1986



ÓLAFUR ODDSSON

Skógarlist

Á skógardögum Skógræktar ríkisins og Skeljungs sem haldnir hafa verið nokkuð reglulega frá árinu 1994, er gjarnan boðið upp á fjölbreytta dagskrá til að laða að gesti og vekja þannig athygli á skóginum, fjölbreyttu lífríki hans, sem úrvals útivistarsvæði og auka þannig skilning almennings á gildi skógræktar og styrkja um leið skógarmenningu okkar.

Á skógardögum er gjarnan boðið upp á gönguferðir um skógin undir leiðsögn, kynningu á ýmiss konar skógar- og viðarvinnslu og ræktunarfræðslu. Til að auka vellíðan gesta er jafnan boðið upp á veitingar, m.a. ketilkaffi sem ætíð skapar skemmtilega stemmningu.

Til að krydda dagskrána og tengja skógin menningarlífinu var leitað til ýmissa listamanna um að taka þátt í skógardögum, s.s. listmálara, tónlistarmanna, trérennismiða, útskurðarfólks og myndlistarmanna.

Í fyrRASUMAR tóku 17 myndlistarmenn þátt í sýningunni Botn-gróður sem sett var upp í Hallormsstaðaskógi. Allir listamennir

fengu 2 m langan lerkiból sem verkefni til útfærslu. Listaverkin voru afar fjölbreytt og báru vott um fjölbreytt ímyndunarafl og ríka sköpunargleði. Sýningin var opin fram á haust og vakti mikla athygli. Listamennirnir höfðu gaman af verkefninu og staðfesti sýningin að skógar eru afar hentug svæði fyrir slíkar sýningar.

Vegna þessarar jákvæðu reynslu veltu heimamenn á Hallormsstað því fyrir sér hvað væri hægt að gera á næsta skógardegi. Jón Guðmundsson kennari á Hallormsstað kom með þá hugmynd að fá rithöfunda til að yrkja til skógarins.

Í vetur var hugmyndin þróuð í samvinnu við Einar Má Guðmundsson rithöfund. Ákveðið var að bjóða nokkrum skáldum að taka þátt í verkefni sem fólst í því að semja ljóð eða sögu sem hefði einhverja skírskotun til skógarins og flytja það á skógardegi. Síðan yrði það sett upp og látið standa í Trjásafninu í Hallormsstaðaskógi það sem eftir væri sumars. Rithöfundarnir sem tóku þátt í ljóðsýningunni Rjóður

eins og hún var nefnd voru þau Þorsteinn frá Hamri, Steinunn Sigurðardóttir, Sigurður Pálsson, Sigrún Eldjárn, Pétur Gunnarsson og Einar Már Guðmundsson.

Öll skáldin sömdu ljóð eða sögu í sítt af skógardeginum 20. júlí og fluttu efni sitt þann dag nema Sigurður Pálsson sem las ljóð sitt inn á hljóðsnældu í gegnum símalínu frá Róm. Eins og sést á ljóðunum sem hér birtast hafa skáldin lagt alúð við þetta verkefni og lofar það góðu fyrir skógarskáldskap framtíðarinnar.

Verkin voru sett upp í Trjásafninu á fjölbreyttan og skemmtilegan hátt. Hver rithöfundur fékk sína sérstöku umgjörð og staðsetningu og er það mál manna að þessi hönnun væri listræn, frumleg og smekklek. Umgjörðina hönnuðu þau Hrefna Egilsdóttir, Gissur Árnason, Þór Þorfinnsson og Sigurður Björn Blöndal en hann var jafnframt starfsmaður ljóðasýningarinnar.

Myndir af höfundum ljóðanna eru eftir Ólaf Oddsson nema annað sé tekið fram.

Steinunn
Sigurðardóttir



Nytjaljóð ræktunarmannsins

Sá sem ræktar tré á Íslandi skal vera engill

Bíða þolinmóður með krosslagða vængi
hinkra vetur sumar
árum saman eftir því að þau vaxi úr grasi,
trén svokölluðu sem hann hefur þrælað í mosapembur og mela
hinkra eftir að þau hætti að vera fóstur, eða steinbörn
verði tré með trjám.

Tré með trjám er víst of mikið sagt.
Sjálfstæðir einstaklingar kannski.
Því miður ekki alltaf rétt skapaðir.

Hlutskipti örkuamlatrésins er snöggturn verra en maðurinn með öxina.

Á landi þar sem græðandi öfl snúast í andhverfu sína og ganga í lið með
eyðileggingunni. Sólin brennimerkir þau sígrænu snemma vors með
fulltingi vatns, sem læsir frostklóm um plönturnar. Þau tóra síryðguð allt
fram að falli. Ei til yndis.

Og kindin - ókindin snýst á sveif með náttúrumeinvættum trjána.

Hún breytist í rándýr.

Bítur þau á börkinn.

Svelgir þau minnstu í heilu lagi.

Hefur sérstakan radar á kímblöð.

Óætu trén rífur hún upp úr sverðinum
og sveiflar í kringum sig ef stærð þeirra leyfir
eins og stríðsmenn höfuðleðrum.

Þau ár sem rollan kemst ekki í trén er maður á ferð
duglegur myndhöggvari trjána
þótt deila megi um listrænt gildi verkanna.

Sama má segja um myndhöggvarann vind
sem heggur skarð í trén úr launsátri ríkjandi áttar.

Á mínu stykki sneiðir hann af þeim suðausturhornið.

Og limlestu trén neita að deyja

Þótt ekki sé eftir af þeim annað en einn fjórði úr grænni grein.

Íslenskt bonsai nei takk.

Þá er betra að gefa alveg upp öndina
Þótt þau þurfi að bærast steindauð fyrir vindum
þar til ræktandanum þóknast að fjarlægja líkið og gera úr því
trjákur!
sem hjálpar lifandi plöntum að hafa veturinn af.

Einnig í trjáríkinu er eins dauði annars brauð

þótt þar sé dauðinn ekki allur þar sem hann sýnist

Því séð hef ég birkið vaxa upp af rót

og heyrt hef ég um jólatré á Hverfisgötu sem var holað í garðinn
rótarlausu og vex eins og það hafi aldrei gert annað.
Beint upp í loftið

Til er upprisa trjáanna.

...

Og ræktunarengillinn tæmir hugann og fyllir af trjám: lifandi,
framliðnum heilum, hálfum.
Dularfullum trjám sem hann hefur útvegað gegnum sambönd.
Alaskasýprus.
Á fimm ára afmælinu er hann tuttugu og einn sentimetri á hæð.
Og engillinn tekur fram bókina. Nei þetta er ekki dvergur.
En svolítið seinþroska: Hægt að nytja plöntuna tvöhundruð ára
gamla.

Og ræktunarengilsgarmurinn segir við sig: Þá verð ég löngu búinn að
fella vængi.
Steindauður, og ekki nóg með það, heldur líka allir sem ég þekki og
allir sem þeir þekkja sem ég þekki.
En plantan blívur lengur en hugurinn má hugsa. Og getur orðið
þrjú þúsund ára - sé hún ekki nýttuð.

Og því er altént vissa, ef ekki hreinlega huggun

**Einar Már
Gudmundsson**



Drög að ljóði mínu um skóginn

Sagan er tré
með rætur
í minningum manna,

stofn
þar sem atvikin lifa,
laufblöð úr orðum.

Seg þú mér fugl,
get ég þýtt orð mín
yfir á mál þitt,

búið til tónlist
svo þytur laufsins
ómi í ljóði?

Bak við árhringi tímans,
sem tré meðal trjáanna,
vex ég örlítill sproti
í einsemd hverfulla vona,
í eilífð sem grær.

Nei, þetta er ekki setning,
þetta er stígur, stígur í skógi
Þar sem tréð er orð
sem háttar sig á haustin
og klæðir sig á vorin.

Svo græn er kápa þín
að auðnin æpir
á varir votar sem lauf.

Frumort ljóð í tilefni Skógardagsins

Þorsteinn frá Hamri



Skóg af skógi

Skógurinn sér
hvers ég í leynum hans leita
og dregur huliðsfeld
yfir brár og brunna.

Því kveð ég lundinn græna,
geng út um hliðið
alls vísari
annars en þess sem ég leita.

Geng á brott, hugsa:
Vissu lífi er lokið
með hverju svipmóti
sem við týnum og gleymum!

Leita áfram
athygli dýrsins trúr
að þessu sinni
í skógi sem ekki er skógur:

norpa á torgum
og nálgast fólk eins og runna.

Endurminning um skóg

„Krakkar ekki hanga í trénu!“
var algeng reykvísk áminning
við þráðum skóg
skógur var heimkynni ævintýranna
Tarzan og Hrói Höttur voru skógarmenn.

Hvímleitt bank í glugga
í hvert skipti og maður sveiflaði sér.

Skreiðarhjallar voru athvarf hins íslenska apamanns
og trönuskógar
snúrustaurar hjálpuðu upp á sakirnar
bílskúrar, ljósastaurar
og kaðlarnir í leikfimisálnum.

Í Reykjavík var skógur orðin tóm
Viðey blasti við sköllótt
út um gluggann
Vatnaskógur allt í plati.

Skógræktin -
vinsælt ritgerðarefni.

Skógur / tré

I

Ég gæti sagt:
Ég trúi ekki á skóginn
Ég trúi á tréð
Með rætur á himni
Rætur á næturhimni

(en trúa mín skiptir litlu
fyrir tréð fyrir skóginn...)

En ég trúi samt
Á tréð sem vex og deyr
Og lifir samt

II

Hönd mannsins er ekki
Rót meinsins
Hönd mannsins kann að hlúa að
Kann að höggva

Í skóglausu landi eigrar
Handalaus maðurinn

III

Við fæðumst tré
Með rætur á himni
Trjálaus erum við tóm
Án skilnings án spegils

Tré sem man þegar lafið fellur
Sólskin í ilmandi birki -
Skógi
Lágvöxnum þrautseigum...

(eða erum það við; skógurinn
ekki annað en mynd okkar sölnuð)

Tréð lifir
Þó lafið falli
Jafnvel þó rætur þess séu höggnar

Lifir því skógurinn lifir
Skógurinn með frosnum sporum
Eftir hund og barn

Sporum sem lágu
Sunnan úr skógi
Heim í kakó

Sigurður Pálsson



Ljósmynd: Einar Ólason



Mynd: Valgeir Sigurðsson.



Skógrækt og landgræðsla til að nema koltvísýring úr andrúmslofti

Koltvísýringur er lofttegund sem finnst í snefilmagni í loftþjúpi jarðar. Hann er einnig nefndur koltvioxíð eða koltvíildi og táknður CO_2 . Brennsla kolefnisríkra efna veldur því að koltvísýringur eykst í andrúmslofti og er talið að þess vegna hlýni á jörðinni á næstu áratugum. Í kjölfarið gætu hafstraumar raskast, jöklar bráðnað og sjór flætt inn yfir láglendi. Þessum breytingum fylgdi margskonar óáran og því reyna þjóðir heims að finna ráð til að draga úr menguninni.

Í þessari grein er fjallað um koltvísýringismengun á Íslandi og í heiminum og hvað sé til ráða. Sérstaklega er rætt um þann möguleika að binda mengunina í gróðri. Lýst er hvernig gróðurlendi jarðar ná koltvísýringi úr loftinu og hve mikið þau geta bundið. Reynt er að áætla hve mikið lífríki Íslands getur bundið af honum og hve hratt plönturnar ná menguninni úr loftinu. Gerð er grein fyrir þeirri koltvísýringis-

mengun sem Íslendingar losa í andrúmsloftið og þeim möguleikum sem eru á að draga úr henni eða binda með landgræðslu og skógrækt. Áætlað er hve umfangsmikil ræktunin þyrfti að vera og hvað hún kostar.

Ræktun til að ná mengun úr loftinu er ný hlið á landgræðslu og skógrækt. Hingað til hafa landbætur og endurheimt landgæða verið drifkraftur landgræðslu og skógræktar á Íslandi. Hefur það verið kallað að greiða skuldina við landið. Starfið er einnig stutt hagrænum rökum. Skógarnir muni gefa gagnvið og með landgræðslu fáist bithagar. Þar að auki skapi ræktunin margskonar önnur verðmæti. Þótt hinum hagrænu rökum sé mjög á lofti haldið er lítil vafi á að hugsjónin drífur starfið áfram. Enda er öllum ljóst að á Íslandi er ekki skjótfenginn gróði af skógrækt og landgræðslu. Ræktun til að binda koltvísýring úr lofti kann að breyta þeim forsendum.

Árið 1989 samþykktu Norður-

löndin umhverfisáætlun þar sem ákveðið var að draga úr koltvísýringismengun. Ári síðar skuldbatt Evrópubandalagið (nú Evrópu-sambandið), Fríverslunarsamtök Evrópu (EFTA), Japan, Ástralía, Nýja-Sjáland og Kanada sig til að losa ekki meiri koltvísýring um aldamótin en barst í loftþjúpin árið 1990.¹ Í júní 1992 var undirritaður sáttmáli um verndun andrúmsloftsins á ráðstefnu Sameinuðu þjóðanna um umhverfi og þróun í borginni Rio de Janeiro í Brasilíu. Í þeim sáttmála eru ákvæði um losun gróðurhúsalofttegunda og verndun gróðurlenda sem binda koltvísýring úr loftinu.² Árið 1993 veitti Alþingi ríkisstjórninni heimild til að staðfesta samninginn. Hann tók gildi í mars 1994 þegar fimmtíu ríki höfðu staðfest hann.³ Íslendingar voru frá upphafi aðilar að öllum þessum samþykktum og eru bundnir af þeim.¹

Rétt er að minna á að Íslendingar hafa ekki skuldbundið sig til að græða land eða rækta skóg

til að binda koltvísýring en þeir hafa heitið að draga úr koltvísýringismengun frá landinu. Augljóslega eru tvær leiðir til þess: að losa minni koltvísýring út í andrúmsloftið og að binda meira af honum úr loftinu. Líklega verður að gera hvort tveggja svo árangur náist.⁴

Í desember árið 1990 fékk Umhverfissráðuneytið greinarhöfunda til að draga saman upplýsingar um koltvísýringismengun á Íslandi og kanna möguleika á því að binda hana í gróðri og jarðvegi landsins. Við lukum skýrslu um efnið í marsmánuði 1991 en það verk hefur ekki birst opinberlega.⁵ Um svipað leyti skipaði umhverfissráðherra nefnd til að leita leiða til að draga úr koltvísýringismengun og semja framkvæmdaáætlun á þessu sviði.¹ Skýrsla okkar varð að hluta til grunnur að starfi nefndarinnar. Nefndin birti árið 1992 rit sem nefnist: „Útstreymi gróðurhúsalofttegunda á Íslandi árið 1990“. Þar er greinargóð lýsing á stöðu þessara mála hér á landi.

Eftir samþykkt sáttmálans um verndun andrúmsloftsins var skýrsla nefndarinnar send ýmsum hagsmunaaðilum og félagasamtökum. Þau voru beðin um atvugasemdir og tillögur um hvernig best myndi að draga úr menguninni hér á landi. Auk þeirra voru stofnaðir sjö vinnuhópar um sjálfbæra þróun á ýmsum sviðum samfélagsins sem einnig fjölluðu um koltvísýring.³ Nefndin skilaði síðan tillögum um stefnumörkun í þessu máli. Síðla árs 1994 markaði ríkisstjórnin stefnu vegna sáttmálans um loftslagsbreytingar og er henni lýst í skýrslu sem nefnist „Status Report for Iceland pursuant to the United Nations Framework Convention on Climate Change“ og kom út árið 1995.³ Samstarfsnefnd aðstoðarmanna ráðherra, þeirra málaflokka sem

málið varðar hvað mest, hefur unnið að útfærslu stefnunnar.

Þrátt fyrir ákvæði samningsins eykst losun koltvísýrings í andrúmsloftið. Frá 1990 til 1994 jókst brennsla jarðefnaeldsneytis um 5% hér á landi og árið 1995 var losað 12% meira í heiminum öllum en árið 1990.^{6,7} Mengunin vex hraðast í þróunarlöndum, einkum í Asíu.

Mengunarvandinn

Frá lokum síðasta jökulskeiðs ísaldar fyrir um 10.000 árum og fram á 19 öld var koltvísýringstyrkur andrúmsloftsins um 270 ppm (milljónustuhlutar lofts). Á síðastliðnum 150 árum jókst hann um fjórðung og var nærri 350 ppm árið 1990. Hann vex enn ár frá ári, einkum vegna brennslu olíu, kola og jarðgass og eyðingar skóglendis í hitabeltinu.^{4,8,9,10,11} Nemur viðbótn um þremur milljörðum tonna á ári.^{12,13} Haldi fram sem horfir tvöfaldast styrkurinn fyrir miðja næstu öld frá því sem nú er.¹⁴

Koltvísýringur drekkur í sig varmageislun og veldur því, ásamt öðrum svonefndum gróðurhúsalofttegundum, að frá náttúrunnar hendi er um 33°C hlýrra við yfirborð jarðar en annars væri. Vegna aukningar koltvísýrings og reyndar flestra gróðurhúsalofttegunda er óttast að hlýni á jörðinni á næstu áratugum. Ef koltvísýringur tvöfaldast í andrúmsloftinu eins og spáð er að verði um miðja næstu öld, er áætlað að meðalhiti á jörðinni hækki um 1,0-5,5°C og úrkoma aukist um 7,1-15,8% að meðaltali.^{4,9,10,11,15}

Í umfjöllun um losun og bindingu koltvísýrings er einfaldast að miða við kolefnismagn fremur en koltvísýring. Er það gert í þessari grein þar sem fjallað er um bindingu koltvísýrings í lífríkinu. Til að umreikna kolefnismagn í koltvísýring má margfalda

stærðina með 3,664. Til styttingar í magneiningum er notað efnafræðitákn kolefnis C og koltvísýrings CO₂, t.d. tonn C/ha í stað tonn kolefnis á hektara eða tonn CO₂/ári í stað tonn koltvísýrings á ári. Í öðrum tilvikum eru íslensk heiti efnanna rituð óstytt.

Restallt kolefni við yfirborð jarðar (99,8%) er bundið í kolefnisríkum jarðlögum og sjávarseti sem magnesíum- og kalsíumkarbónöt, kol, jarðolía og jarðgass. Afgangurinn er í hafinu, lofthjúpi og lífríki jarðar.¹⁶ Í andrúmsloftinu eru nú 725 milljarðar tonna af kolefni og yfir 50 sinnum meira magn eða 38,4 milljón milljónir tonna af kolefni eru uppleyst í hafinu.^{9,11}

Jafnvægi er milli koltvísýrings í hafinu og lofthjúpnun. Yfirborðssjórin (efstu 50-100 m) drekkur jafnóðum í sig um helming koltvísýringsaukans úr andrúmsloftinu. Koltvísýringur leysist þó fremur lítið í sjónum. Þótt bæst hafi um fjórðungur við koltvísýring lofthjúpsins frá upphafi iðnbýltingarinnar hefur styrkur karbónats í yfirborðssjónum aðeins vaxið um 2-2,5%.¹¹ Við þetta bætist að hafið blandast seint og illa. Þannig tekur koltvísýringsaukann áhrundruð að blandast um allt rúmmál sjávarins. Styrkur koltvísýrings í hafinu er einnig í jafnvægi við karbónatrík settlög á hafsbotni en það jafnvægi skiptir litlu þegar horft er til breytinga sem verða á árum og áratugum.¹⁶ Því má segja að ástæða þess að koltvísýringur eykst í andrúmsloftinu sé sú að kolefni er brennt hraðar en hafið tekur við menguninni.

Gróður og svörður á þurrlendi jarðar geyma um 2.550 milljarða tonna af kolefni og binda árlega um 110 milljarða tonna kolefnis.⁹ Allt þetta kolefni er numið úr koltvísýringi loftsins við ljóstillífun. Nánast öll framleiðsla gróðurs jarðar sundrast að lokum í

vatn og koltvísýring sem losnar að nýju út í andrúmsloftið. Þannig losar lífheimur jarðar álíka mikinn koltvísýring og hann bindur. Þó ekki alveg því vegna eyðingar skóga og gróðurlenda losna nú á hverju ári um 1-2 milljarðar tonna af kolefni úr lífheiminum umfram það sem gróðurinn bindur.^{9 11} Sé fylgt allri sögu lífs á jörðinni hefur lífríkið smám saman numið koltvísýring úr loftshjúpnun umfram það sem losnar og bundið í jarðlögum. Þannig hefur styrkur þess í andrúmsloftinu dvínað á nokkur hundruð milljón árum. Sumir fræðimenn telja að þannig hafi lífheimurinn haldið nokkuð stöðugum hita á jörðinni þrátt fyrir um fjórðungs aukningu í sólgeislun á sama tíma.⁹

Þótt brennsla kolefnis úr jarðlögum ykist ekki umfram það sem nú er orðið héldi koltvísýringur áfram að vaxa í andrúmsloftinu í um eina öld. Þegar jafnvægi næðist í lok næstu aldar yrði styrkur koltvísýrings 440-500 ppm.⁴ Þó alveg yrði hætt að brenna kolefni úr jarðlögum og eyða skógum liðu 50-100 ár uns styrkur koltvísýrings í andrúmsloftinu yrði svipaður og fyrir iðnbyltinguna á 18. öld.⁴ Svipað gildir um aðrar vermandi lofttegundir. Einhver hlýnun andrúmsloftsins verður því tæplega umflúin.⁴

Nú kann einhver að spyrja hvort það sé slæmt að hlýni á Íslandi. Vafalaust kynnum við ágætlega við að veðurfar yrði hér svipað og á Skotlandi eða Írlandi eins og sumar loftslagsspár benda til. Á sama hátt er ekki gefið að heimurinn yrði slæmur öðrum jarðarbúum þótt loftslag færðist í svipað horf og var á tertíertíma (fyrir ísöld). En það er ekki gefið að sú verði raunin. Það er óvíst að það hlýni hér á landi þótt það hitnaði annars staðar á jörðinni og það gæti allt eins kólnað.^{17 15 18 3}

Vandinn við loftslagsbreytingar er ekki fyrst og fremst hver niðurstaðan verður eftir að jafnvægi hefur komist á að nýju. Trúlega gætu menn og málleysingar aðlagast henni. Það er breytingin sjálf sem veldur ugg. Samfara hlýnuninni mun sjávarborð hækka, vegna hitaþenslu hafsins og jökulbráðar, og færa þéttbýlt láglandi, hafnir og borgir í kaf.³ Gróðurbeltin færast til, landbúnaður yrði að aðlagast nýjum skilyrðum og lífskjör breyttust. Mesta áhyggjuefnið eru hugsanlegir þjóðflutningar og styrjaldir sem af breytingunni kynni að leiða.

Því örur sem heimurinn breytist því erfiðara er að aðlagast nýjum aðstæðum. Rannsóknir á borkjörnum úr Grænlandsjökli og frá Suðurskautslandinu sýna að loftslag getur breyst skyndilega og án fyrirvara.¹⁹ Það út af fyrir sig er sérstakt áhyggjuefni.

Koltvísýringismengun er í vissum skilningi tímabundið vandamál. Takist ekki að stöðva hlýnunina er óvíst að það hafi mikinn tilgang að reyna að breyta loftshjúpnun að nýju til núverandi horfs. Mikil tregða er í koltvísýringi loftsins þannig að áratugi tæki að ná honum niður þótt allt yrði gert til þess. Því yrðu menn að búa við breytt loftslag í marga áratugi og aðlagast því. Önnur kollsteypa yrði varla áhugaverð fyrir þorra mannkyns. Viðfangsefnið er því hvernig megi hindra að koltvísýringur aukist svo í andrúmsloftinu næstu hálfu öldina eða svo að það hlýni að ráði á jörðinni. Ráðstafanir sem hefðu ekki áhrif fyrir en á síðari hluta næstu aldar eða enn síðar hafa því takmarkað gildi. Þetta sjónarmið er lagt til grundvallar í þeim útreikningum sem birtast síðar í þessari grein.

Hvað er til ráða?

Það er erfitt að draga úr koltvísýringismengun í heiminum svo máli

skipti á næstu árum. Það vantar „hreina“ orkugjafa í stað kolefnisríkra jarðefna og ekki síður tækni til að nýta orkuna í samgöngutækjum.⁵ Miðað við núverandi tækni yrði að fórna miklu í lífskjörum iðnvæddra þjóða og hindra bættan hag fátækra landa ef stöðva ætti aukningu koltvísýrings í andrúmsloftinu eða færa það til fyrra horfs. Ef til vill eru í sjónmáli orkugjafar og tækni sem að gagni kæmu en þó er ljóst að enn mun líða langur tími uns hægt verður að auka efnislegan hag jarðarbúa án þess að losa koltvísýring í andrúmsloftið. Af því leiðir að einu raunhæfu skammtímamöguleikarnir til að draga úr aukningu koltvísýrings í andrúmsloftinu eru að binda hann í gróðri og jarðvegi.

Hve mikið er hægt að binda í gróðri og jarðvegi heimsins?

Í þroskuðum gróðurvistkerfum er nánast jafnvægi milli framleiðslu og sundrunar þegar á allt er litið í langan tíma. Þetta jafnvægi næst þó ekki fyrr en allnokkur sjóður lífræns efnis hefur safnast í lifandi og dauðum vef plantna, dýra og í rotnandi leifar þeirra. Þannig geymir vistkerfið ákveðinn kolefnissjóð. Til að mynda hann þarf að nema koltvísýring úr andrúmsloftinu umfram það sem losnar að nýju. Eftir að jafnvægi næst milli framleiðslu og sundrunar helst þessi sjóður lífræns efnis nokkuð stöðugur um langa framtíð nema eitthvað raski vistkerfinu. Skerðist forðinn t.d. í skógareldi eða uppblæstri leitar náttúran til fyrra horfs eftir að eyðingunni linnir.²⁰ Skógurinn vex að nýju, eytt land græyr upp og lífrænar leifar safnast í jarðveg og viður í trjábolí uns fyrra jafnvægi er náð nema eitthvað hindri sjálfgræðsluna, t.d. ofbeitt, jarðyrkja eða endurtekið rask.

Síðastliðin 5000 ár hefur maðurinn eytt skógum og jarðvegi og

Þannig rýrt kolefnisforða gróðurs og svarðar á jörðinni. Talið er að fyrir 5000 árum hafi um 900 milljarðar tonna kolefnis verið í gróðri jarðar. Nú er áætlað að gróðurinn geymi 560 milljarða tonna kolefnis.¹⁸ Þannig hefur starfsemi mannsins rýrt kolefnisforðann um liðlega þriðjung. Jarðvegurinn eyðist yfirleitt ekki þótt skógur sé ruddur í tempraða loftslagsbelti jarðar og mikill kolefnisforði helst í honum eftir að gróðurþekjunni hefur verið breytt. Því er hlutfallsleg eyðing minni sé jarðvegurinn tekinn með.

Hægt er að binda koltvísýring í gróðri og jarðvegi sem svarar til mismunar á núverandi kolefnisforða og mögulegs forða á landinu. Þannig gefur landeyðing fyrri alda færri á aukinni bindingu koltvísýrings úr andrúmsloftinu. Mest kolefni er hægt að binda á gróðursnaðu landi þar sem skilyrði eru fyrir mikla uppsöfnun lífræns efnis í gróðri og sverði. Þótt náttúran græði sjálf sárin með tímanum má með landgræðslu og skógrækt endurheimta kolefnisforðann hraðar en annars væri og í sumum tilvikum rækta gróður sem geymir nokkru meira kolefni en náttúran gæfi af sjálfstdáðum. Í öllum tilvikum þarf að breyta notkun landsins þannig að gróðurinn geti þroskast. Oftast þýðir það að hætta jarðyrkju, sinubrennslu eða beit.

Binding koltvísýrings í skógrækt

Við fyrstu sýn virðist best að græða skóg í hitabeltinu til að ná koltvísýringi úr loftinu.^{8 21 10 13 12} Planta þyrfti 465 milljón ha af skógi sem vex a.m.k. 15 m³/ha/ári til að binda nægilegan koltvísýring til að stöðva aukningu hans í andrúmsloftinu. Þessi skógrækt myndi bæta um 10% við flatarmál allra skóga heimsins og tvöfalda viðarvöxt þeirra.^{12 8} Í hitabeltinu

Tafla 1. Flatarmál skóga á jörðinni

Svæði	Flatarmál (milljón ha)	(%)
Tempraða beltíð (lauf- og barrskógar)	2.050	50,0
Hitabeltið	1.750	42,7
Þurkkasvæði	300	7,3
ALLS SKÓGAR	4.100	100,0

Heimild: Marland, 1988.⁹

eru 758 milljón ha af vannýttu og hrörnuðu landi sem henta til skógræktar. Áður fyrr voru 203 milljónir ha af þessu landi vaxnar skógi.¹² Tafla 1 sýnir flatarmál núverandi skóglenda í heiminum eftir loftslagssvæðum.

Árið 1980 voru í heiminum 92 milljónir ha af plöntuðum skógi sem var að mestu í tempraða beltinu.¹² Á sama tíma voru 11,1 milljón ha af plöntuðum skógi í hitabeltinu. Skógrækt eykst hratt í hitabeltinu og um 60% af ræktuðum skógi árið 1980 var gróðursettur þar á árunum 1970-1980.^{21 22}

Skógrækt sem veitti nokkurra áratuga frest á aukningu koltvísýrings þyrfti að vera u.þ.b. fimm sinnum meiri en núverandi skógrækt í heiminum. Ef þessi skógur yrði nýttur til viðarframleiðslu myndi hann gefa af sér 7 milljarða rúmmetra viðar á ári eða þrefalt meira magn en öll núverandi heimsframleiðsla trjáviðar.¹² Þetta framboð myndi setja trjávörumarkaðinn úr skorðum, lækka verð og gera mikið af núverandi skógrækt heimsins óhagkvæma.¹² Væri samhliða skógræktinni sett mengunargjald á jarðefnaeldsneyti ykist líklega eftirspurn eftir viðarafurðum til margrar þeirrar starfsemi sem nú notar kol, olíu og jarðgas. Lækki verð á viðarafurðum vegna aukinnar ræktunar samfara mengunargjaldi á kolefnisrík jarðefni má búast við að trjáviður verði mjög samkeppnishæfur. Jafnvægi yrði

því milli framboðs og eftirspurnar við mun hærra viðarverð en ætla mætti af þreföldun heimsframleiðslu við núverandi verðlag á kolum, olíu og gasi.

Í nytjaskógi er kolefnið ekki aðeins bundið í viði trjáanna meðan þau lifa. Ef viðurinn er nýttur í endingargóða hluti er kolefnið bundið allan líftíma hlutanna og áfram í öðrum sem úr þeim eru gerðir.¹²

Brennsla kolefnis er ómissandi þáttur í lífi alls mannkyns en það skiptir máli hvaðan kolefnið kemur sem brennt er. Kolefni sem er tekið úr hringrás kolefnis milli lífríkis og lofthjúps eykur ekki varanlega styrk koltvísýrings í andrúmsloftinu. Ástæðan er sú að það kolefni sem menn taka úr lífverum eða rotnandi lífrænum leifum er ekki til reiðu fyrir öndun plantna, dýra eða rotvera. Sé ekki gengið á landgæði með nýtingunni er álíka magn kolefnis bundið aftur í gróðri jarðar.

Brennsla eldiviðar sem sóttur er í sjálfbæran nytjaskóg er því hlutlaus. Þá er álíka magn bundið í nývexti skógarins og losnaði við brunann. Ef viðurinn er notaður í stað jarðefnaeldsneytis dregur notkun hans úr aukningu koltvísýrings í andrúmsloftinu. Þannig eru til stóriðjufyrirtæki í Brasilíu sem nota viðarkol úr hraðvöxnum nytjaskógi í stað steinkola við málmbæðslu. Að þessu leyti eru þau fyrirtæki visthæf.

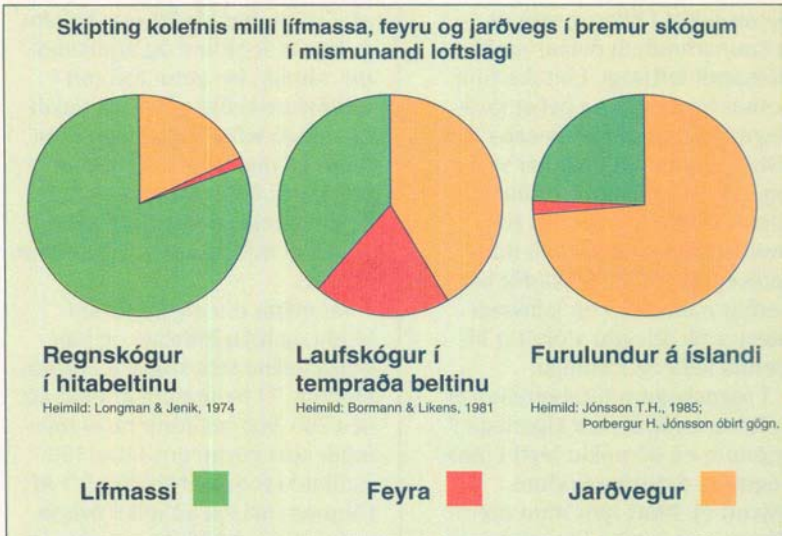
Um bindingu koltvísýrings í gróðurlendum

Framleiðni gróðurs og hve hratt framleiðslan sundrast á ný ræður hve fljótt lífrænt efni safnast upp í lífríkinu.²¹ Það magn lífrænna efna sem plöntur á ákveðinni flatareiningu mynda við ljóstillífun á tilteknu tímabili og binda í vefjum sínum nefnist frumframleiðni gróðurlendis (Primary Production). Heildarfrumframleiðni (Gross Primary Production) er öll framleiðslan en plönturnar nota hluta hennar sér til viðhalds og viðurværis og er það nefnt öndun. Þá er lífeðnum sundrað að nýju í vatn, koltvísýring og næringarefni. Afgangurinn nýtist til vaxtar og er hin áþreifanlega frumframleiðni (Net Primary Production).

Heildarfrumframleiðni ræðst einkum af laufþekju plantnanna og sölgeislun á vaxtartíma þeirra, þ.e. þeim árstíma sem ljóstillífunin er virkust. Hiti hefur áhrif á ljóstillífun einstakra tegunda en plönturnar hafa aðlagast loftslagi á kjörlandi sínu þannig að hámarksljósnýting næst við ríkjandi skilyrði. Þannig er ljóstillífun gróðurlenda að mestu óháð hita þegar á allan heiminn er lítið að öðru leyti en áhrifum hitans á vaxtartímann.

Í regnskógum hitabeltisins er vaxtartíminn samfelldur allt árið um kring en þar fyrir utan takmarkast hann af þurrkaköflum eða vetrarkulda. Mest heildarfrumframleiðni er talin vera í gróskulegasta hluta regnskóganna í Suðaustur-Asíu en nokkru minni að jafnaði í regnskógum Afríku og Suður-Ameríku.²⁴ Heildarfrumframleiðnin er síðan því minni sem vaxtartíminn er skemmri.

Öndun plantna fylgir hita og er hún mest í hitabeltinu en dvínar þegar fjær dregur miðbaugi. Vegna óbeinna tengsla hita og frumframleiðni í náttúrulegu



Mynd 1. Skipting kolefnis milli lífmassa, feyru og jarðvegs í þremur skógum í mismunandi loftslagi.

gróðurlendi er vaxtarhraði engu minni í gróskumestu skógum í tempraða beltinu en í regnskógum hitabeltisins. Í tempraða beltinu fylgir hitinn sölgeislun þannig að á sumrin er bæði hlýtt og bjart en svalt þegar sólar nýtur minnst á vetrum. Af þessum sökum nýtist birtan vel til vaxtar á sumrin og vegna kuldans tapast tiltölulega lítið við öndun þrátt fyrir langan vetrardvala.

Í lífríkinu safnast kolefni einkum á tvo staði; í lífrænar leifar á og í jarðveginum og í viðarvef trjákenndra plantna, einkum

trjáa. Mikið kolefni safnast í skóglendi vegna þess að trén hlaða upp trjáviði og vernda hann fyrir rotnun. Miðað við flatareiningu gróins lands er hins vegar tiltölulega lítið lífrænt efni í lifandi plöntuvefjum svo sem laufi, fíngerðum rótum, leiðslu og forðavefjum. Enn minna er í öðrum lífverum sem sækja viðurværi sitt beint eða óbeint í framleiðslu gróðursins. Auk þess er umsetningin oftast hröð. Flestar lífveranna eru skamllífir og lifandi vefir þeirra rotna skjótt.

Plöntuleifar (nefndar feyra)

Tafla 2. Kolefni í gróðri og jarðvegi í nokkrum skógum í heiminum

Svæði og skóglendi	Kolefnismagn (tonn C/ha)
Hitabeltisregnskógur Suður-Ameríka (Amazon) Suðaustur-Asía	155-160(a) 187(a)
Laufskógur í tempraða beltinu Hubbard Brook (New Hampshire USA)	207(b)
Stafafurulundur á Íslandi Laugafell, Reykjadal, S.-Þingeyjarsýslu	168(c)

Heimild: (a) Lashof o.fl., 1989⁴, (b) Bormann & Likens, 1981²⁰, (c) Tafla 5.

rotna skjótt í hita og raka en rotnunarhraðinn dvínar með kólnandi loftslagi. Í hitabeltinu rotnar feyran ört og því er jarðvegurinn fremur kolefnissnaður. Eftir því sem loftslagið er svalara og sumartíðin styttri rotna leifarnar hægar. Þar safnast því meira af hálfrotnuðum leifum í jarðveginum og kolefnisforði hans verður meiri áður en jafnvægi næst milli árlegrar viðbótar lífrænna leifa og rotnunar.

Í regnskógum hitabeltisins er kolefnisforðinn nær algerlega í trjánnum en að miklu leyti í jarðveginum á norðurslóðum (Mynd 1). Þrátt fyrir mun meiri lífmassa (þurrvigt lífvera) í regnskógunum er magn kolefnis sem bundið er í hitabeltisregnskógi ekki endilega meira en í skógi í kaldtempruðu loftslagi. Í skógum heimsins virðist algengt að bundin séu 150-200 tonn C/ha (Tafla 2). Til samanburðar er 27 til 63 tonn C/ha algengur kolefnisforði í gróðri og jarðvegi á savannagresjum í Latnesku Ameríku, Asíu og Afríku.⁴

Að jarðveginum frátöldum geyma skógar heimsins tífalt meira kolefni en önnur gróðurlendi.²⁶ Sé jarðvegurinn talinn með er um helmingur (49%) af kolefnisforða í skógum heimsins í barrskógabeltinu.⁷⁴ Því virðast verulegir möguleikar á bindingu koltvísýrings á þeim stöðum á norðurslóðum þar sem menn hafa eytt skógi og jarðvegi. Því kann landgræðsla og skógrækt á Íslandi að vera álitleg þótt vöxturinn sé fremur hægur miðað við hlýrri lönd nær miðbaugi.

Binding koltvísýrings í mýrlendi

Súrefni þarf til að lífrænar leifar rotni skjótt. Loftfælnar örverur lifa þar sem súrefni nær ekki til og brjóta leifarnar niður en mjög hægt. Í vatnsósa jarðvegi skortir súrefni og því rotna jurtaleifar

afar seint. Þar hleðst upp kolefnisríkur mór öldum og árpúsundum saman. Því getur forðinn í mómyrum orðið gífurlega mikill og miðað við flatareiningu mun meiri en mest gerist í skógum heimsins. Þótt mýrarnar safni kolefni lengi þá næst um síðir jafnvægi milli ábótar og rotnunar mósins.

Mómýrar eru algengastar í köldu og röku loftslagi og þær þekja feikna stór svæði á norðurslóðum.²⁵ Í heiminum er talið að séu 300-900 milljónir ha af mýrlendi sem geymi um 110-1100 milljarða tonna af kolefni.^{25 26} Af tölunum má sjá að mikil óvissa er í matinu. Að hluta er það vegna ónákvæms flatarmáls en aðallega vegna óvissu um dýpt þeirra. Þrátt fyrir óvissuna er ljóst að í mómyrunum er meirihlutinn af kolefni í jarðvegi heimsins og mun meira en samanlagt kolefni í gróðri og þurrlendisjarðvegi. Af þessu leiðir að verulegur hluti kolefnisforða í gróðri og jarðvegi heimsins er á norðurslóðum.

Myndun mýra þar sem þess er kostur og væting framræsts mýrlendis virðist álitlegur kostur til að nema koltvísýring úr andrúmsloftinu. Framleiðsla mýranna er þó fremur hæg. Kolefnissöfnun getur verið töluvert örrari þar sem skilyrði eru góð á þurrlendisjarðvegi, þótt hún standi mun skemur en í mýrunum. Þannig þyrfti viðlendari mýrar en þurrlendi til að binda skjótt sama magn af kolefni. Þetta snýst þó við ef söfnunin stendur í hundruð eða þúsundir ára.

Þótt mýrar svelgi verulegan koltvísýring þá losa þær metan. Votlendi er talið stærsta uppspretta metans á jörðinni og losar um 100-115 milljón tonn af því árlega. Sama magn af metani hefur mun meiri gróðurhúsaáhrif en koltvísýringur.²⁵ Þótt mýrar losi verulega minna metan en þær binda koltvísýring þá er talið

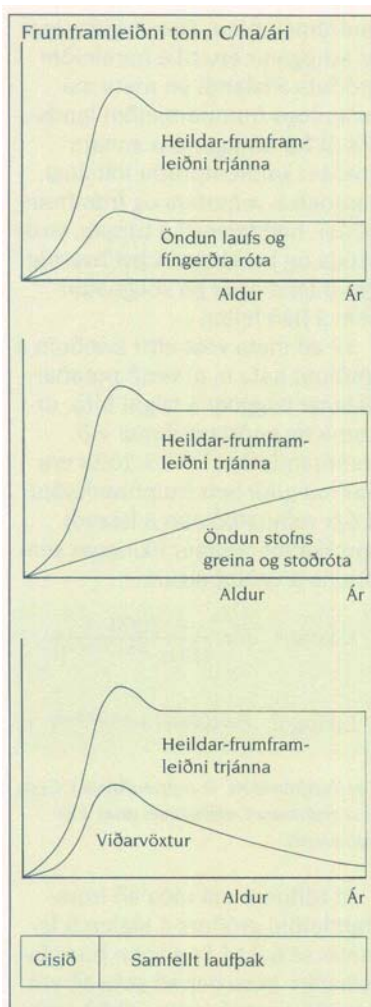
að þær breyti litlu um gróðurhúsaáhrif.^{23 27}

Vatnsborð í mýrum hefur mikil áhrif á metanmyndun Mikið metan losnar í tjörnum og vatnsósa flóum en nánast ekkert úr mýrlendi þar sem meira en 20 cm eru niður á grunnvatn.²⁷ Með þetta í huga mætti skipuleggja votlendismyndun þannig að þær næmu koltvísýring úr loftinu en losuðu lítið metan.

Þótt mýrar breyti trúlega litlu um gróðurhúsaáhrif gildir það ekki um framræslu þeirra. Við ræsingu stöðvast metanmyndunin en mórinn tekur að rotna og losa koltvísýring út í andrúmsloftið.²⁷ Þessi rýrnun mósins er oft verulega meiri en binding í gróðri landsins eftir framræsluna.²⁷ Ef skógur er ræktaður á mýrinni getur hann um stund bundið lítið eitt meira kolefni í trjáviði en sem nemur rotnuninni. Þannig getur skógræktin frestað því að landið andi frá sér meira koltvísýringi en það bindur.²⁷ Skógur bætir á sig kolefni í marga áratugi og jafnvel fáeinir aldir en bindingin dvínar hratt þegar trén hafa náð 50-100 ára aldri. Því nær losun koltvísýringsins yfirhöndinni fyrr eða síðar á skógivöxnu framræstu mýrlendi en mórinn heldur áfram að rotna uns hann er nánast allur eyddur niður að grunnvatnsborði.²⁷

Þar sem framræst mýrlendi losar koltvísýring umfram bindingu stuðlar framræslan að hlýnun á jörðinni en eins og áður segir hefur blaut mýri lítil áhrif. Því má draga lítillega úr gróðurhúsaáhrifum með vætingu framræsts mýrlendis. Þar fyrir utan er endurheimt og myndun mýrlendis áhugaverð vegna aukins fuglalífs og fjölbreytts lífríkis.

Uppsöfnun kolefnis í landgræðslu og skógrækt
Þegar land grær upp er frumframleiðni lítil fyrst í stað en eftir að



Mynd 2. Breyting á heildar-frúðleiðni (GPP), öndun trjáanna og viðarvexti eftir aldri trjáanna í einsleitum skógarlandi með jafngömlum trjám.

Heimild: Savill & Evans, 1986.²⁴

gróðurinn hefur myndað samfellda laupþekju nær hún hámarki og helst áþekk upp frá því. Þótt svo sé safnast kolefni ekki jafnt og þétt í gróður og jarðveg. Jarðveginum leggjast til vísuð blöð, dauðar rætur, greinar, stönglar og fleiri lífrænar leifar. Þessi feyra safnast fljótt upp eftir að frúðleiðnin er orðin veruleg. Því vex kolefnisforði moldarinnar skjótt. Með vaxandi forða lífrænna leifa hafa rotverur meira

fyrir sig að leggja og rotnunin eykst uns jafnvægi næst milli hennar og frúðleiðslu leifanna. Þegar kolefnisforðinn tekur að nálgast hámark sitt hægir stöðugt á uppsöfnuninni uns þakinu er náð. Talið er að nærri láti að kolefnissöfnunin sé hröð þar til um helmingur mögulegs kolefnisforða hefur safnast í gróður og jarðveg en hægi mjög á uppsöfnuninni þegar meira er komið.²³

Viðarvöxtur skógar er ekki jafn frá ári til árs heldur breytist hann með aldri trjáanna. Í upphafi eru trén smá, með litla laupþekju og viðarvöxtur hvers árs lítill. Vöxturinn eykst síðan uns hann nær hámarki um það leyti sem trén ná að mynda samfellt laupþak í skóginum en dvínar upp frá því. Meðan laupþekjan er þétt helst frúðleiðni trjáanna áþekk frá ári til árs og trén halda áfram að hækka og gildna. Því eykst hlutur flutnings og forðavefja sem anda án þess að ljóstillífa. Það ásamt elli, aukinni blómgun og fræmyndun veldur því að öndun trjáanna eykst. Af því leiðir að minna er lagt í viðinn og ársvöxturinn þverr (Mynd 2). Mestallt kolefni í trjám er í stofni og greinum. Því er kolefnisbinding þeirra talin vera nokkurn veginn í hlutfalli við viðarvöxt skógarins.²³

Ársvöxtur, meðalvöxtur, vaxtarlota og lotuvöxtur

Áður en reynt er að áætla gildi skógræktar við að nema koltvísýring úr andrúmsloftinu þarf að skýra vaxtarhugtök og gildi þeirra í skógrækt til að nema koltvísýring úr loftinu.

Ársvöxtur er sá viðar-, þýngdar - eða kolefnisauki sem bætist í trén á tilteknu ári. Hér að framan (Mynd 2) var lýst hvernig hann breytist með aldri trjáanna og hvers vegna hann dvínar eftir að trén mynda samfellt laupþak.

Í skógrækt er fremur stuðst við meðalviðarvöxt skógar en ársvöxt. Meðalvöxtur er heildarviðarvöxtur skógar deilt með aldri trjáanna. Heildarviðarvöxturinn er það viðarmagn sem tré skógarins geyma við mælingu auk þess sem var í dauðum trjám og grisjunarviði. Meðalviðarvöxtur er lítill fyrst eftir gróðursetningu en eykst og nær hámarki nokkru síðar en viðarvöxtur hvers árs og minnkar upp frá því. Hámark meðalviðarvaxtar er gagnleg stærð í nýtjaskógrækt og má nefna lotuvöxt og tímunn, þar til honum er náð, vaxtarlotu.

Hámark meðalviðarvaxtar (lotuvöxtur) er það sem nefna mætti jaðarvöxt í skilningi hagfræðinnar. Honum er náð þegar ferill ársvaxtar og meðalvaxtar skerast. Eða með öðrum orðum þegar vöxtur hvers árs er jafn meðalvextinum. Fræðilega hefur þá helmingur mögulegs vaxtar safnast í skóginn en vöxturinn bætist á trén sífellt hægar en frá líður.²³

Sé skógurinn felldur við lok vaxtarlotunnar og endurnýjaður næst hámarks-viðarfrúðleiðsla á landinu. Þannig er lotuvöxturinn hagnýt stærð til að bera saman vöxt ræktaðra skóga. Þar sem lotuvöxturinn gefur hámarks-bindingarhraða til langframa á landinu mætti ætla að hann væri best að nota við skipulagningu skógræktar til kolefnisbindingar. Væri tilgangur bindingarinnar að safna sem mestu kolefni óháð því hvenær það næðist væri það besti mælikvarðinn.

Árangur af mengunarvörnum felst í minni árlegri mengun. Á sama hátt mælist ávinningur af ræktun til að binda koltvísýring í árlegri bindingu mengunarinnar. Þannig er afurðin ekki kolefnið í trénu heldur koltvísýringur sem náðist úr loftinu. Í þessum skilningi er afurðinni skilað um leið og trén vaxa en

ekki síðar þegar trén hafa myndað væna stofna.

Fyrr í þessari grein var á það bent að til að stöðva hlýnun andrúmsloftsins yrði að binda allan koltvísýringsaokann í lofthjúpnun og trúlega meira til. Þetta yrði að gerast á næstu fimmtíu árum eða svo ef árangur á að nást. Vaxtarlota flestra trjátegunda er ekki undir 50 árum hér á landi og víðast hvar í norðanverðu tempraða loftslagsbelti jarðar og um 80-120 ár hjá mörgum tegundum. Hámarksbinding miðað við 50-120 ár skiptir litlu máli við lausn koltvísýringsvandans. Það er því ekki meðalvöxtur, vaxtarlota né lotuvöxtur sem skiptir máli við skógrækt til kolefnisnáms heldur er það ársvöxturinn. Því fyrr sem koltvísýringur er numinn úr loftinu og því meira sem tekið er því betri er ræktunin. Því skiptir miklu að ársvöxturinn sé sem mestur, trén vaxi hratt í æsku og ör vöxtur vari sem lengst. Þetta er að sjálfsögðu tengt meðalársvexti en fer ekki að öllu leyti saman. Sum tré geta vaxið hægt í áratugi en þá tekið að vaxa vel. Önnur ná fullum vaxtarhraða ung. Hámark meðalvaxtarins getur eftir atvikum verið mikið eða lítið í báðum tilvikum.

Vaxtarforsendur breyta ef koltvísýringur nær þeim mörkum sem spáð er upp úr miðri næstu öld. Með hlýnandi loftslagi og

lengri vaxtartíma eykst trjávöxtur hér á landi. Þar við bætist líklegur vaxtarauki vegna meiri styrks koltvísýrings í andrúmsloftinu.^{28 4 29} Spár um koltvísýringsnám úr lofthjúpnun sem byggðar eru á núverandi vaxtarskilyrðum verða því marklausar. Þegar alls þessa er gætt má ljóst vera að spár um vöxt á seinni hluta næstu aldar eða síðar eru gagnslítar og skipulagning ræktunar sem miðar við lotuvöxt eftir 50-120 ár er haldlítið stjórntæki í skógrækt til að nema koltvísýring úr lofthjúpnun.

Binding koltvísýrings í lífríki Íslands

Gróðurlendi á Íslandi er talið vera um 2,5 milljónir ha og geymi um 3,5 milljónir tonna af kolefni en giskað er á að í jarðveginum séu um 490 milljónir tonna.⁵ Frá landnámi er áætlað að um 430 milljónir tonna kolefnis hafi tapast úr gróðri og jarðvegi landsins. Um 95% (410 milljón tonn C) er vegna jarðvegseyðingar en afgangurinn vegna gróður- og skógeyðingar.⁵ Samkvæmt ofangreindu mati geta að hámarki bæst við 430 milljónir tonna af kolefni í gróður og jarðveg landsins. Það samsvarar um 1,6 milljörðum tonna af koltvísýringi.

Framleiðni gróðurs á Íslandi

Frumframleiðni ræður mestu um hve hratt kolefni er numið úr

andrúmsloftinu. Fáar áreiðanlegar athuganir eru til á framleiðni gróðurs á Íslandi en meta má mögulega frumframleiðni landsins út frá athugunum annars staðar í kaldtempruðu loftslagi, sambandi veðurfars og frumframleiðni, heildarvexti á tünun, vexti skóga og þekkingar á því hvernig gróid land nýtir þá sólgeislun sem á það fellur.

Til að meta vöxt eftir svæðum á jörðinni hafa m.a. verið notaðar líkingar byggðar á fylgni hita, úrkomu og gnóttargufunar við frumframleiðni.^{31 32} Í 3. töflu eru áætluð gildi fyrir frumframleiðni á sex veðurstöðvum á Íslandi samkvæmt tveimur líkingum sem byggja á veðurþáttum.

Líking 1:
$$F = \frac{3000}{(1 + e^{1.315 - 0.1197H})}$$

Líking 2:
$$F = 3000(1 + e^{-0.00054U})$$

F er frumframleiðni, H er ársmeðalhiti (°C) og U er ársúrkoma í millimetrum vatns á fermetra lands.

Af töflunni má ráða að frumframleiðni gróðurs á láglandi Íslands sé 6,8 til 11,4 tonn þurrefnis/ha/ári. Þess ber að geta að við matið er notað lægra gildið fyrir vöxt á hverri veðurstöð skv. líkingu 1 og 2.^{34 35}

Meðalárshiti fyrir árin 1930-1960 á 80 veðurstöðvum víðs vegar um land er 3,8°C, en á

Tafla 3. Áætluð frumframleiðni gróðurs á sex veðurstöðvum á Íslandi út frá tveimur líkingum um samband veðurfars og frumframleiðni gróðurs

Veðurstöð	Líking 1 Ársmeðalhiti* °C	Frumframleiðni tonn þurrefnis/ha/ári	Líking 2 Ársúrkoma* mm	Frumframleiðni tonn þurrefnis/ha/ári
Reykjavík	5,0	s.s	a05	10,6
Reykholar	4,0	9,1	643	8,8
Akureyri	3,9	9,0	474	6,8
Raufarhöfn	2,9	s.s	530	7,5
Hallormsstaður	4,1	9,1	694	9,4
Hólar í Hornafirði	4,9	s.s	1632	12,4

* Veðurtölur eru fengnar úr Markús Á. Einarsson (1976)³³ en líkingar úr Kimmins (1986).³²

þeim 78 veðurstöðvum sem liggja lægra en 400 m yfir sjó er hann 3,9°C (veðurtölur úr Markús Á. Einarsson, 1976). Líklega dreifast veðurstöðvarnar nokkuð vel á gróðurlendin þannig að ætla má að 3,8°C sé nærri vegnum meðalhita á grónu landi á Íslandi. Út frá þessari forsendu og líkingu 2 má ætla að frumframleiðni gróðurs geti verið 8,9 tonn þurrefnis/ha/ár. Sé hins vegar alltaf notuð lægri útkoman úr líkingu 1 og 2 frá 58 veðurstöðvum á láglendi Íslands er meðalfrumframleiðnin um 8,6 tonn. Samkvæmt þessu og flatarmáli gróðurlenda er frumframleiðni á landinu í heild 20,6 milljón tonn af þurrefni á ári.

Rétt er að benda á að í þeim gögnum sem líkingarnar byggja á er verulegur breytileiki innan þeirra marka sem íslensku veðurtölurnar spanna.³⁶ Því kann vöxturinn að vera verulega ofmetinn eða hugsanlega vanmetinn með þessari aðferð.

Grassprettu og frumframleiðni á Íslandi

Heyfengur af túnnum sem slegin eru árlega og vaxtarmælingar í skógarlundum gefa vísbendingu um þann hluta vaxtarins sem

tonn/ha/ári	Fjöldi athugana
0-0,9	21
1-1,9	95
2-2,9	224
3-3,9	427
4-4,9	812
5-5,9	772
6-6,9	488
7-7,9	181
8-8,9	34
9-9,9	21
10-10,9	11
11-11,9	14
12-12,9	1
13-13,9	1

Mynd 3. Dreifing heyuppskeru í 3102 mælingum víðs vegar af Íslandi árin 1900-1965.

Uppskerutölur eru úr ritinu: Skrá um rannsóknir í landbúnaði (Guðmundur Jónsson 1979).³⁷ Tölurnar eru umreiknaðar í tonn þurrvigtar og gert ráð fyrir að heyið hafi verið 15% rakt við mælingu.

birtist ofanjarðar. Ef hægt er að meta neðanjarðarvöxtinn má áætla frumframleiðnina af þessum tölum.

Á 3. mynd er sýndur heyfengur í 3102 túnræktartilraunum frá árunum 1900-1965.³⁷ Nær allar mælingarnar (96,4%) liggja milli 1 og 8 tonna þurrvigtar/ha/ári og 51,1 %

milli 4 og 6 tonna. Ætla má að heyið sé um 50-60% af ofanjarðarvexti túnanna enda er slegið um mitt sumar.³⁸ Af þessu má ráða að ofanjarðarvöxtur þeirra sé milli 2 og 16 tonna þurrvigtar/ha/ári og yfirleitt milli 8 og 12 tonn.

Hólmgeir Björnsson (1987) birti mælingar á frumframleiðni ofanjarðar á vallarfoxgrasi (*Phleum pratense*) á vel ræktuðu túni við tilraunastöðina á Korpu. Samkvæmt mælingunum var ofanjarðarvöxturinn 9-11 tonn þurrvigtar/ha/ári. Hann áætlað að rótarvöxtur í vel ræktuðu túni sé um 20% af heildarvexti og með þeirri forsendu er algeng frumframleiðni á túnnum á Íslandi 10,0-15,0 tonn þurrvigtar/ha/ári.³⁸

Trjávöxtur og frumframleiðni
Fylgst hefur verið með vexti lerkis í Guttormslundi á Hallormsstað frá árinu 1953 til þessa dags.^{39 40} Þetta er eini trjálundur á landinu þar sem lýsa má viðarvexti trjáanna samfellt mestallt vaxtarskeið skógarins. Á 55 árum er samanlagður viðarvöxtur lerkis í Guttormslundi 414 m³/ha. Hér er átt bæði við þau tré sem enn standa og grisjunarvið. Viðarvöxtur hvers árs náði hámarki þegar trén voru um 15-18 ára og var þá

Tafla 4. Lotuvöxtur fjögurra innfluttra trjategunda á Íslandi og áætlaður jafnaðarbindingarhraði kolefnis í stofni og greinum trjanna

Tegund	Eðlisþyngd viðar	Lotuvöxtur (m ³ /ha/ári)	Bindingarhraði (tonn C/ha/ári)
Sitkagreni (<i>Picea sitchensis</i>) (a)	0,35	4-12	0,9-2,7
Stafafura (<i>Pinus contorta</i>) (b)	0,39	1-5	0,3-1,2
Síberíulerki (<i>Larix sibirica</i>) (e)	0,52	1-7	0,3-2,3
Alaskaösp (<i>Populus trichocarpa</i>) (d)	0,34 (0,35)	4-18	0,9-3,8

Tölurnar í töflunni eru byggðar á mælingum á viðarvexti auk mats á honum út frá gögnum um yfirhæð og aldur trjálunda víðs vegar af landinu. Við mat á viðarvexti út frá yfirhæð og aldri er stuðst við bresk vaxtarlíkön (Edwards & Christie, 1981)^{43 44} en þau hafa reynst vel hér á landi (Gunnar Freysteinnsson, 1995).⁴⁵ Kolefni í stofni og greinum (og barri) er metið með því að áætla 21% ofanjarðarvaxtarins fari í greinar og barr grenis og furu (Pearson o.fl., 1983)⁴⁶ en 20% í greinar lerkis og alaskaaspar (Cannell, 1980).⁴⁷ Lífmassi trjána var áætlaður með eðlisþyngd trjanna og kolefnið út frá því að það sé 50% lífmassans (Brown et. al., 1986).²¹ Heimildir um vöxt: (a) Þorbergur H. Jónsson, 1987;⁴⁸ Sigurður Blöndal, 1977.⁴⁹ (b) Aðalsteinn Sigurgeirsson, 1987, 1988;^{50 51} Sigurður Blöndal, 1977;⁴⁹ Jónsson, 1985;⁵⁸ Þorbergur H. Jónsson, óbirt gögn. c) Þórarinn Benediktz, 1975;³⁹ Þórarinn Benediktz 1996;⁴⁰ Arnór Snorrason, 1987;⁴² Sigurður Blöndal, 1977.⁴⁹ (d) Brynjólfur Jónsson, 1988;⁵² Þorbergur Hjalti Jónsson, 1985 & óbirt gögn.⁵³ Heimildir um eðlisþyngd: (a) Hamilton, 1975.⁵⁴ (b) Hamilton, 1975.⁵⁴ (c) Baldur Þorsteinsson, 1988.⁵⁵ (d) Baldur Þorsteinsson, 1988;⁵⁵ Kellogg & Swan, 1986.⁵⁶

um $17 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ári}$ en að meðaltali er viðaraukinn um $7\text{--}8 \text{ m}^3$ eftir liðlega hálftrar aldar vöxt.^{40 39}

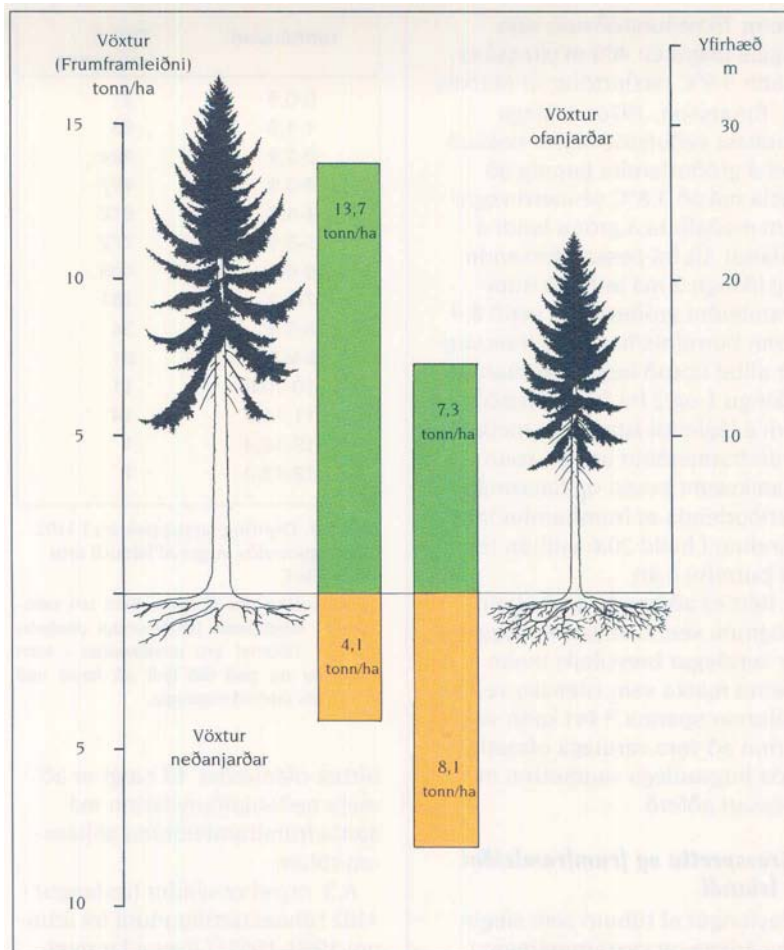
Sé gert ráð fyrir að 20% ofanjarðarvaxtar trjáanna fari í greinar og eðlisþyngd lerkisins sé $0,52$ er jafnaðarbinding kolefnis í stofni og greinum lerkisins í Guttormslundi $2,3 \text{ tonn C/ha}/\text{ári}$ (sjá nánar neðanmálsgrein við Töflu 4). Þegar bindingin var örúst batt lerkid árlega um $5,4 \text{ tonn C/ha}$ og samtals má ætla að í stofni og greinum trjáanna hafi á 55 árum bundist 258 tonn C/ha .

Vöxtur lerkisins í Guttormslundi virðist óvenju góður og betri en mælst hefur í öðrum lerkilundum hér á landi.^{39 41 42} Til eru nokkur hundruð stakar mælingar á viðarvexti ýmissa trjálunda og fjöldi mælinga á yfirhæð (hæð stærstu trjáa í trjálundi) og aldri trjáa víðs vegar um land. Út frá þessum mælingum má fá sæmilega mynd af viðarvexti algengustu trjategunda í ræktun á Íslandi. Tafla 4 gefur áætlun gildi fyrir hámark meðalviðarvaxtar (lotuvöxt) fjögurra innfluttra trjategunda á Íslandi og hve hratt kolefni binst í stofni og greinum trjáanna miðað við áætlað hámark meðalviðarvaxtar á vaxtarlotu. Um þessi hugtök og mikilvægi þeirra er fjallað fyrr í þessari grein.

Af töflunni má sjá að viðarvöxtur (lotuvöxtur) trjategundanna er mismikill en minna munar á kolefnisaukanum milli þeirra. Við sömu skilyrði eru hraðvaxin tré oftast eðlisléttari (viðurinn gisnari) en hægvasin tré. Af því leiðir að meira munar á viðarvexti trjáa miðað við rúmmál en þyngd eða kolefnismagn. Því er varasamt að velja milli trjategunda fyrir kolefnisbindingu út frá rúmtaksvexti viðarins.

Landkostir og trjávöxtur

Frá Hallormsstað er dæmi um lerki sem gróðursett var í möl



Mynd 4. Vöxtur döglingarviðar ofan- og neðanjarðar á frjóum jarðvegi og rýru landi í Washingtonfylki í Bandaríkjunum. Þorbergur Hjalti Jónsson teiknaði út frá niðurstöðum í grein Keyes & Grier, 1981.⁶⁰

ásamt lúpínu og náði $5,2 \text{ m}$ yfirhæð á 14 árum.⁵⁷ Út frá því virðist hæðarvöxtur þess engu minni í mölinni en grónum jarðvegi, a.m.k. framan af ævi. Annars virðist hæðarvöxtur flestra trjategunda á gróðursnauðum melum á bersvæði vera um $50\text{--}60\%$ af því sem gerist á djúpum jarðvegi í góðu skjóli. Dæmi má nefna um þetta. Á melhól við Laugar í Reykjadal í Suður-Þíngeyjarsýslu náði stafafura af Skagway-kvæmi $3,4 \text{ m}$ yfirhæð á 23 árum. Þar skammt frá við bæinn Laugafell eru tveir álíka gamlir furulundir og báðir á frjóum og djúpum

jarðvegi. Á 23 . hausti var yfirhæð þeirra $5,3$ og $5,6 \text{ m}$.⁵⁸

Til skamms tíma var yfirleitt gengið út frá því að vöxtur rótanna væri í réttu hlutfalli við vöxt ofanjarðarluta plöntunnar.³² Í rannsóknum á lífmassa í skógi var oft reiknað með 40% lífmassans og lífmassavaxtar í rætur.⁵⁹ Keyes og Grier (1981) sýndu hins vegar fram á að hlutfall vaxtar ofan- og neðanjarðar getur verið mjög breytilegt eftir jarðvegsgæðum.⁶² Þótt miklu muni á ofanjarðarvexti tveggja skógarteiga getur vöxturinn verið áþekkur þegar ræturnar eru teknar með í

dæmið.^{60 61} Skýringin er sú að á rýru landi er vöxtur rótanna mun meiri en á frjórri jörð til að afla trénu nægs vatns og næringar úr jarðveginum (Mynd 4).⁶²

Pótt viðarvöxtur trjáa ofan moldar sé verulega meiri á frjóum og djúpum jarðvegi en á rýru landi er óvíst að þar muni miklu á kolefnisnámi trjáanna. Þar við bætist að mæling á uppskeru (lífmassa ofanjarðar) segir ekki alla söguna um vöxt eða frumframleiðni alls gróðurs, sérstaklega ef sumar plöntur sölna að rót á haustin en aðrar safna margra ára vexti í sprota, lauf, jarðstöngla eða forðarætur. Þannig getur skipt máli hvort land er grasi gróíð eða lyngi vaxið.

Rannsóknir á ofanjarðarvexti og lífmassa eru fullnægjandi fyrir flesta hagnýtingu jarðargróðurs. Það skiptir litlu máli um hagnýtinguna hvort aukinn vöxtur ofanjarðar, fyrir betri landkosti , arfgerð, meðferð, t.d. áburðargjöf, stafar af meiri frumframleiðni plantnanna eða vegna minni rótarvaxtar. Vöxtur ofan- og neðanjarðar skiptir hins vegar miklu máli þegar viðfangsefnið er beinlínis binding koltvísýrings úr andrúmsloftinu því bindingin er í beinu hlutfalli við heildarvöxt en ekki nýtanlegan vöxt.

Frá Laugafelli í Reykjadal eru til mælingar á lífmassa og mat á bundnu kolefni í 25 ára stafafururundi (Tafla 5).⁵⁸ Heildarlífmassi ofan- og neðanjarðar í stafafururundinum á Laugafelli var 86,1 tonn af öfnþurru lífmassa. Þar af var furan 61,1 tonn þurrefnis/ha (71,0%) en gras og elfting 24,9 tonn þurrefnis/ha (27,8%). Ofanjarðar var 85,4% (52,2 tonn þurrefnis/ha) af þyngd furunnar en aðeins 4,0% (1,0 tonn þurrefnis á ha) af grasinu.

Áætlaður heildarvöxtur alls gróðurs var 11-16 tonn þurrefnis/ha/ári (5,5-8,0 tonn C/ha/ári).

Tafla 5. Lífmassi og kolefnisforði í 25 ára stafafururundi á Laugafelli í Reykjadal, Suður- Þingeyjarsýslu

Skipting lífræns efnis	Lífmassi (þurrvigt) (tonn/ha)	Kolefnisforði (tonnC/ha)	(%)	(%)
Lífmassi ofanjarðar	53,2	26,6	100,0	15,6
Furustofnar (b)	41,2	20,6	77,4	
Furugreinar og barr (c)	11,0	5,5	20,7	
Gras og elfting (d)	1,0	0,5	1,9	
Lífmassi neðanjarðar	32,9	16,5	100,0	9,7
Fururætur < 2 mm þykkar (a)	6,2	3,1	18,8	
Fururætur > 2 mm þykkar (a)	2,7	1,4	8,2	
Grasrætur (a)	18,9	9,5	57,4	
Elfting (mest jarðstönglar) (a)	5,0	2,5	15,3	
Aðrar rætur (a)	0,1	0,0	0,3	
Alls plöntur	86,1	43,0		25,3
Lífrænt efni í og á jarðvegi	-	126,4	100,0	74,7
Feyra (barnálar) (a)	2,8	1,4	1,1	
Rótafeyra (a)	2,1	1,1	0,9	
Lífrænt efni í jarðvegi (e)	-	123,9	98,0	
ALLS KOLEFNI		169,4		100,0

Furunnin var plantað vorið 1959. Hæð hennar og viðarvöxtur var mældur sumarið 1983 en lífmassi neðanjarðar í september 1984. Skýringar á mælingum og mati: (a) Lífmassi mældur beint (Jónsson, 1985).⁵⁸ (b) Viðarvöxtur mældur beint (Þorbergur H. Jónsson, óbirt gögn) lífmassi s.kv. rúmþyngd stafafuru 0,39 (Hamilton, 1975).⁵⁴ (c) Með hliðsjón af Pearson o.fl. (1984)⁴⁶ er 21% ofanjarðarlífmassa stafafuru áætlaður í greinum og barri. (d) Meðaluppskera grasa og elftingar í birkiskógum landsins er 1,0 tonn þurrvigtar/ha (Ingvi Þorsteinsson, 1981).⁶³ Þessi tala er notuð til að áætla gras og elftingu. Hugsanlega er þetta ofmat því grassvörðurinn var gisinn. (e) Lífrænt efni í jarðveginum var metið út frá sýrustigsprófil jarðvegsins (pH á 0-130 cm dýpi) og þeirri forsendu að beint samband sé milli sýrustigs og lífræns efnis í íslenskum jarðvegi (Bjarni Helgason, 1965).^{64 65} Í matinu var miðað við að 8,2% af massa jarðvegsins í efstu 15 cm frá yfirborði sé kolefni (Helgason, 1968).⁶⁶

Tafla 6. Vöxtur (frumframleiðni) á Laugafelli í Reykjadal

Gróður	Rótavöxtur	Vöxtur ofanjarðar (tonn þurrefnis/ha/ári)	Alls
Fura	2,5-5,7 (a)	3,9 (c)	6,4-9,6
Gras/Elfting	3,8-5,7 (b)	1,0 (d)	4,8-6,7
Alls	6,3-11,4	4,9	11,2-16,3

Skýringar á mati og mælingum: (a) 40-92 % trjáróta eru endurnýjaðar árlega (Halldór Þorgeirsson, 1990).⁶⁷ (b) 20-30% (25%) grasróta endurnýjaðar árlega (Halldór Þorgeirsson, 1990).⁶⁷ (c) Viðarvöxtur 21-24 ára stafafuru er 7,8 rúmmetrar viðar/ha/ári; rúmþyngd stafafuru er 0,39; 21% bætt við viðarvöxt vegna greina og barrs. (d) Meðaluppskera grasa og elftingar í skóglendum á Íslandi (Ingvi Þorsteinsson, 1981).⁶³

Vöxtur furunnar ofan- og neðanjarðar er áætlaður um 57% af heildarvextinum. Ofanjarðar er vöxtur furunnar um 3,9 tonn

þurrefnis/ha/ári á 21.-24. ári frá plöntun og þar af er viðarvöxturinn um 3 tonn (20-30% af heildarvextinum).

Á 25 árum hefur furan bundið 26 tonn C/ha (52,2 tonn öfnþurrs lífmassa/ha) í viði og krónu trjáanna eða 1,0 tonn C/ha/ári að meðaltali. Aðeins 4,5 tonn kolefnis eru bundin í rötum furunnar eftir 25 ára vöxt. Hafi lífmassi róta og lífrænt efni í jarðvegi lítið breyst frá plöntun er aðeins um 5-10% af árlegri kolefnisbindingu (frumframleiðni) furulundarins „varanlega“ geymd.

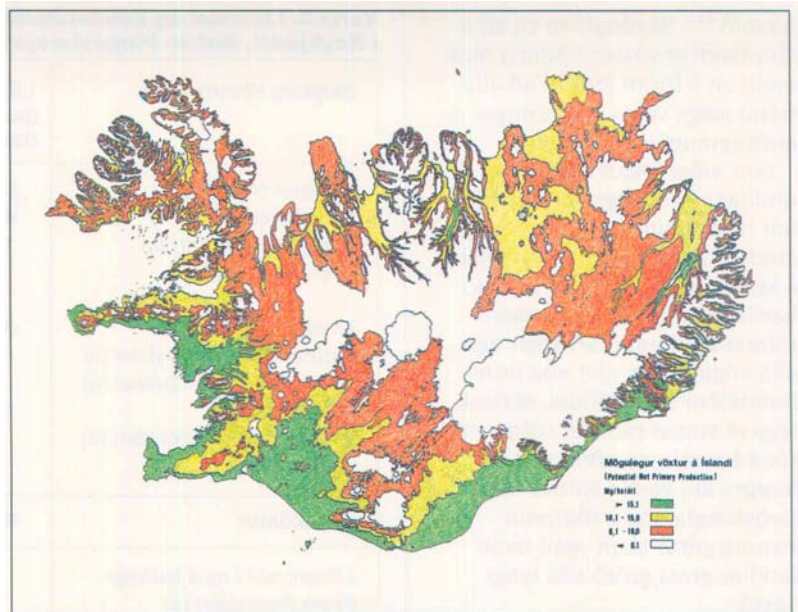
Eins og sjá má af þeim viðarvaxtar- og frumframleiðnitölum sem hér eru birtar fyrir lundinn í Laugafelli (Tafla 6) segir viðarvöxtur einn sér lítið um heildarvöxt á landi eða kolefnisbindingu. Sérstaklega þegar það er haft í huga að skipting vaxtar milli róta og ofanjarðarluta trjáanna og líklega annars gróðurs er mjög breytileg milli staða.^{60 61}

Af framansögðu má ljóst vera að frumframleiðni gróðurs á Íslandi er milli 5-15 tonn þurrefnis/ha/ári (2,5-7,5 tonn C/ha/ári). Líklega er algengur vöxtur 10-15 tonn þurrefnis/ha/ári (5-7,5 tonn C/ha/ári) á láglendi Íslands og jafnvel yfir 15 tonn þar sem best lætur.

Frumframleiðni gróðurs í kaldtempruðu barrskógabelti jarðar er talin frá 2 til 20 tonn þurrefnis/ha/ári og að meðaltali um 5 tonn.³¹ Þær tölur sem hér hafa verið raktar um líklega frumframleiðni gróðurs á Íslandi virðast í ágætu samræmi við þetta. Vöxturinn virðist því í betra meðallagi fyrir þann heimshluta sem landið tilheyrir.

Sólgeislun og frumframleiðni á Íslandi

Nýting sólgeislunar á vaxtartíma plantna virðist næsta áþekk þrátt fyrir mismunandi tegundir og loftslag.^{38 68 29} Hólmgeir Björnsson (1987) fann að nýting á heildarsólgeislun til vaxtar er um 1,5 % á vaxtartíma grasa á vel ræktuðu túni við Korpu. Cannel



Mynd 5. Möguleg frumframleiðni á Íslandi.

Heimild: Þorbergur Hjalti Jónsson og Úlfur Óskarsson, 1991.⁵

o.fl. (1988) sýndu að geislanýting körfuvíðis (*Salix viminalis*) og alaskaaspar (*Populus trichocarpa*) á vaxtartímanum var hin sama, en tegundirnar ráðstöfuðu vextinum misjafnlega til uppbyggingar plöntuhluta. Geislanýting þessara tveggja tegunda var einnig næsta lík geislanýtingu annarra plantna í landbúnaði á Bretlandseyjum.⁶⁹ Sé miðað við meðalsólgeislun og frostlaust tímabil á Akureyri (gögn úr Markús Á. Einarsson, 1976) er geislanýting til vaxtar furulundarins á Laugafelli 1,3-1,8%.

Út frá þeirri tilgátu að frumframleiðni gróðurs á Íslandi sé nærri 1,5% af sólgeislun á vaxtartímanum var teiknað kort af áætlaðri hámarks-frumframleiðni (Mynd 5). Við gerð kortsins var vaxtartíminn talinn frá þeim degi sem reiknaður meðalhiti dags fór yfir 7°C að vori og þar til hann fór niður fyrir sama hitamark að hausti.

Þetta einfalda geislanýtingarlíkan spáir efstu gróðurmörkum í 700-800 m hæð yfir sjó og reynd-

ar allt niður í 200 m hæð yfir haffleti þar sem sumur eru svöl. Þessi hæðarmörk virðast víðast í sæmilegu samræmi við raunveruleikann. Líkanið spáir því að mestrar frumframleiðni, og þar með mestu kolefnisbindingar, sé að vænta á láglendi með suður- og vesturströnd landsins frá Hornafirði til Snæfellsness, í innanverðum Eyjafirði og á Fljótsdalshéraði innan Egilsstaða. Þar geti vöxturinn numið 15 tonnum þurrefnis/ha/ári (7,5 tonn C/ha/ári) eða meira. Á þessu svæði er því álitlegast að græða land eða rækta skóg til að nema koltvísýring úr andrúmsloftinu.

Spásagnir þessa líkans hafa ekki verið prófaðar á mælitölum, enda eru til fáar áreiðanlegar mælingar enn sem komið er á frumframleiðni gróðurs á Íslandi. Reiknuðum vexti ber því að taka með mikilli varúð. Þótt töluverð óvissa sé í þeim vaxtartölum sem hér hafa verið birtar er óvissan líklega innan við helmingun til tvöföldun en ekki tugmargfeldi af stærðinni.

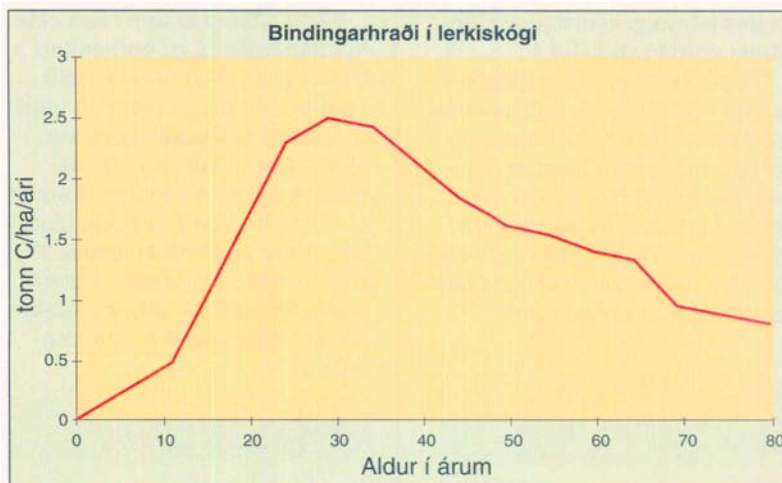
Kolefnisbinding í skógrækt og landgræðslu á Íslandi

Kolefnisbinding í skógræðslu

Út frá þeim tölum sem hér hafa verið raktar um trjávöxt má gíska á að ræktaður skógur á Íslandi geti á 50-100 árum bundið í trjánnum 100-200 tonn C/ha. Fyrstu einn til tvo áratugina eftir gróðursetningu binda trén tiltölulega lítið kolefni enda standa trjáplöntur þá yfirleitt fremur gisið miðað við stærð sína. Því tekur það nokkuð langan tíma fyrir þau að breiða svo út limið að laufkrónurnar nái saman og myndi órofið laufþak. Kolefnisbindingu trjáanna má áætla út frá viðarvexti ef vitað er hve stór hluti framleiðslunnar rennur til hans. Hlutföll í ofanjarðarvexti margra trjátegunda eru allvel þekkt en meiri óvissa er um undirvöxtinn. Hér að framan var bent á að á rýru landi væri rótarvöxtur meiri en á frjósömum jarðvegi. Sá mismunur er aðallega í framleiðslu fingerðra róta sem afla trénu vatns og næringarefna. Þær eru skammlífar líkt og laufblöðin.

Ræturnar spretta fram á vorin og sumrin en deyja flestar innan fárra vikna.⁵⁸ Smágerðar rætur eru því lítill hluti kolefnisforðans þótt umsetningin sé mikil. Framleiðsla þeirra gengur hins vegar til jarðvegsins. Þykkar rætur trjáanna, stoðrætur, eru langlífir og safna margra ára vexti. Þeim er fyrst og fremst ætlað að halda trénu stöðugu, flytja vatn og næringu auk þess eru þær forðageymsla.⁵⁸ Í þeim er drýgstur hluti kolefnis í rótunum og vöxtur þeirra er nokkurn veginn í hlutfalli við yfirvöxtinn sem gerir það auðveldara að áætla hve hratt trén safna upp kolefni.

Á Fljótsdalshéraði og í Eyjafirði er töluverð reynsla af gróðursetningu lerkis í gróðursnauða mela bæði eins sér og með lúpínu. Því er hægara að nota lerkil til að



Mynd 6. Kolefnisbinding í lerkiskógi.

Við útreikning vaxtarins er stuðst við breska vaxtartöflu R41c (Jan73) fyrir japanslerki og sífjalerki Yield Class 4 (lotuvöxtur 4 rúmmetrar/ha/ári) (Christie, 1981).⁴⁴ Kolefnisnám skógarins er áætlað út frá ársvexti viðarins, eðlisþyngd lerkis (0,52), hlutfalli greina (20%), og grófra róta (18%) og hlutfalli kolefnis af þurrvigti viðar (50%). Sjá nánar skýringar við Töflu 4. Hlutfall stoðróta er áætlað út frá upplýsingum í Cannell & Dewar, 1995.²

áætla hvernig kolefni safnist í trén en sumar aðrar tegundir sem til greina kæmu. Líklegur lotuvöxtur lerkis á fremur ófrjóu bersvæði er trúlega nærri 4 m³/ha/ári en hann er nærri tvöfalt meiri þar sem best lætur eins og vöxtur Guttormslundar ber með sér.

Á 6. mynd er sýnt hvernig kolefnisvöxtur lerkis með lotuvöxt 4 m³/ha/ári breytist frá gróðursetningu til 80 ára aldurs. Fyrstu 2-3 áratugina eftir gróðursetningu er binding trjáanna hægfara enda mynda þau ekki samfelld laufþak fyrr en 15-25 ára hér á landi. Meðalbindingarhraðinn er mestur um svipað leyti og samfelld laufþak myndast en dvínar úr því. Af þessu er ljóst að skógrækt á Íslandi getur ekki bundið neitt sem nemur af kolefni næstu tvo áratugi, jafnvel þótt umsvifalaust yrði plantað í mikið landflæmi. Hins vegar gæti hún er fram líða stundir aukid við það magn sem bundist getur á landinu og lengt þann tíma sem landið bindur koltvísýring umfram losun.

Binding í íslenskum jarðvegi

Í íslenskum þurrlendisjarðvegi á bersvæði er kolefni um 6-12% af svarðarlaginu (svonefndu A-lagi).⁷⁰ En í birkiskóglendi er kolefni oft um eða yfir 15% af yfirborðsmoldinni og kolefnisforðinn nærri 250 tonn C/ha.⁷¹ Örfoka land og gróðurlitlir aurar eru kolefnissnauð en með landgræðslu eða sjálfgræðslu landsins safnast kolefni í jarðveginn.⁷⁰ Almennt gildir að lífrænn jarðvegur og um leið kolefnisforðinn myndast hratt í gróskulegum gróðurbreiðum. Vélsáð lúpína (3-5 kg/ha af lúpínufraei) myndar samfelldan flekk á öðru til fjórða ári og blómstrar á þriðja til fjórða ári frá sáningu.⁷² Hún virðist ná fullri framleiðni á innan við hálfum áratug og í samræmi við það benda rannsóknir á jarðvegsmyndun í lúpínubreiðum hér á landi til að kolefni safnist ört í jarðveginn eftir að lúpínan myndar öfrofna þekju.⁷³ Þótt drýgstur hluti kolefnisforðans myndist í jarðveginum á fyrstu áratugunum eftir landgræðslu getur tekið ald-

ir uns jafnvægi kemst á og sjóð-urinn er fullmyndaður.²

Til að áætla gildi landgræðslunnar fyrir bindingu koltvísýrings þarf að vita hve mikil bindingin er og hvernig hún breytist í tímans rás. Í grófum dráttum má giska á þetta út frá eftirfarandi líkingu sem reynst hefur vel til að lýsa hvernig kolefni safnast í jarðveg við gróðurframvindu.⁷⁴

$$C = \frac{A}{k} - \left| \frac{A}{k} - C_0 \right| e^{-kt}$$

C er magn kolefnis í jarðveginum (tonn/ha) á tímapunkti t (aldur í árum), C_0 er upphaflegt kolefnismagn í jarðveginum, A er árleg meðalábót lífræna leifa (feyru) (tonn/ha), k er rotnunarhraði leifanna. Hlutfallið A/k er reiknað hámark kolefnisforðans þegar jafnvægi er náð milli ábóta og rotnunar.

Þetta líkan áætlar hvernig kolefni safnast í jarðveg við landgræðslu örfoka lands. Sé gefið að jafnvægisforðinn sé 100 tonn C/ha, upphafsforðinn núll (örfoka land) og meðalábót lífræna leifa sé 4,5 tonn C/ha/ári (jafngildi frumframleiðni jurtkennds gróðurs um 9 tonna þurrefnis/ha/ári). Út frá þessum forsendum væri rotnunarfastinn k 0,045 og það tæki 102 ár að ná 100 tonna markinu. Í þessu dæmi eru notuð gildi fyrir kolefnisforða og vöxt sem eru trúlega fremur í lægri kantinum fyrir láglendi á Íslandi. Því má búast við nokkru meiri og e.t.v. skjótari kolefnisbindingu þar sem skilyrðin eru best.

Fyrir koltvísýringsbindingu er það ekki forðinn sem skiptir mestu heldur aukningin. En hún er mismunur reiknaðs forða tveggja ára, sem lýsa má þannig:

$$\Delta C = C_n - C_{n-1}$$

Þá er ΔC kolefnisauki (tonn kolefnis/ha/ári), C_n er kolefnisforði (tonn kolefnis/ha) á síðara ári (n) og C_{n-1} er kolefnisforði á fyrra ári (n-1).

Þegar land grær upp næst ekki full framleiðni á gróðurlendinu fyrr en græn blöð þekja landið. Væri líkanið notað beint án tillits til þess að blaðþekjan er gisin fyrstu árin myndi það ofmeta kolefnisnámið allverulega framan af. Til að líkja eftir myndun blaðþekjunnar og áhrifum hennar á kolefnisnámið er reiknað kolefnisnám fyrstu fimm árin margfaldað með eftirfarandi leiðréttingarfasta.

$$F = \frac{t^2}{25}$$

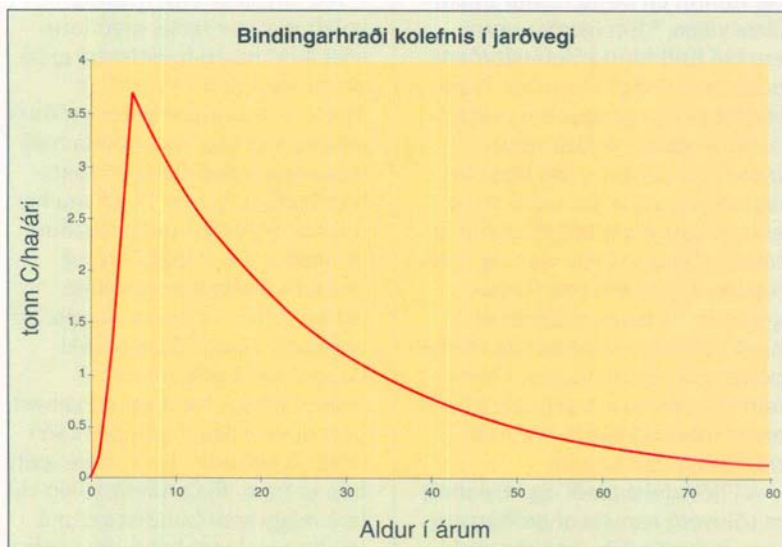
F er fasti til að áætla laufflöt sem hlutfall af samfelldri gróðurþekju, t er aldur í árum.

Á 7. mynd er sýnt hvernig líklegt sé að kolefni safnist í jarðveg við uppgræðslu lands út frá þeim forsendum sem að ofan greinir. Af myndinni sést að kolefni safnast hraðast skömmu eftir að samfelld gróðurþekja myndast á landinu en dvínar síðan ört. Þannig má búast við að drjúgur hluti kolefnissjóðsins hlaðist upp á fyrstu tveimur áratugunum frá sáningu.

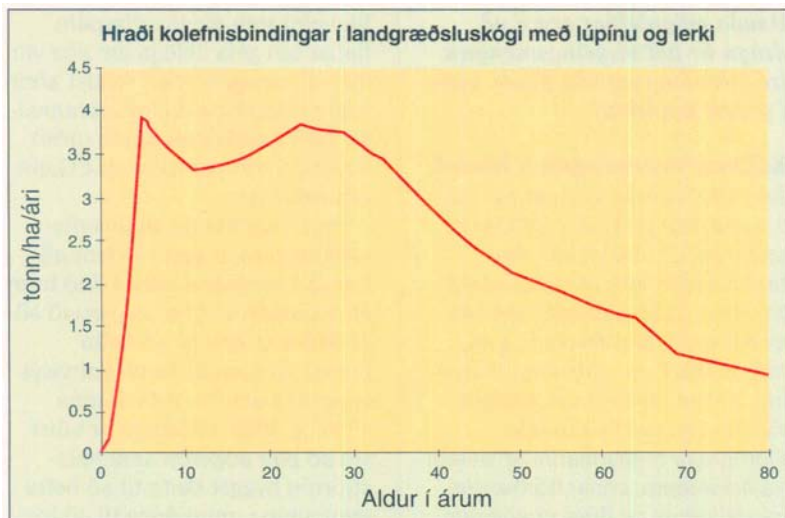
Landgræðsluskógrækt

Hér að ofan er sýnt að þétt lúpínubreiða safni trúlega miklu kolefni í jarðveginn á 3-20 ári frá sáningu og skógggræðsla á bersvæði geti líklega bundið töluvert í trjáviði eftir að trén hafa myndað samfelld laufþak 15-20 ára og í um tvo áratugi þar á eftir. Í landgræðsluskógi þar sem t.d. lerki og lúpína yxu saman má ætla að kolefnisnámið yrði áþekkt og samanlagt í lúpínunni og lerkinu. Þetta er sýnt á Mynd 8. Þar má sjá að landgræðsluskógur getur trúlega bundið 3-4 tonn af kolefni/ha/ári í um þriðja til fjóra áratugi frá því ræktunin hefst.

Í þessari grein er notað einfalt dæmi af landgræðsluskógi með lúpínu og lerki til að lýsa hvernig koltvísýringur binst í jarðveg og trjágróður. Lúpínan hefur nokkra sérstöðu til þessarar notkunar því hún myndar fljótt samfellda þekju, vex mikið og án áburðargjafar eða annarrar umhirðu. Engin önnur landgræðsluplanta virðist sambærileg hvað kolefnisnám varðar eða hagkvæmni. Hún



Mynd 7. Áætlaður bindingarhraði kolefnis í jarðvegi í lúpínusáningu á örfoka landi. Forsendum er lýst í meginmáli.



Mynd 8. Áætlaður kolefnisvöxtur í landgræðsluskógi með lerkí og lúpínu. Samanlögð gildi úr mynd 6 og 7.

býr einnig í haginn fyrir trjágróður og virðist fóstura hann og næra.⁷⁵

Notkun lúpínu hefur verið gagnrýnd á þeirri forsendu að hún breiðist yfir gróð land, ryðji smágerðum og fjölbreyttum blómgróðri úr vegi, myndi einsleitar gróðurbreiður og hofi seint eða ekki undan öðrum plöntum. Auk þessa sé hún innflutt tegund og óvíst hvort ræktun hennar samræmist alþjóðlegum samþykktum um líffræðilegan fjölbreytileika.⁷⁶ Þannig sé eitt umhverfisvandamál leyst með því að skapa annað. Hér er ekki ætlunin að brjóta þetta mál til merrjar. En hvaða augum sem lítið er á óhefta útbreiðslu lúpínu í náttúrunni þá fer það eftir skipulagi og verklagi hvort landgræðslu-sáning helst í skefjum.

Auk lerkis henta nokkrar innfluttar trjá- og runnategundir í landgræðsluskógrækt. Þar má nefna sitkaelrí, jörfavíði og alaskaösp. Ræktun innlendra tegunda er bæði öruggari og að flestu leyti betri en aðflutts trjágróðurs svo fremi plönturnar og ræktunaraðferðirnar standist þær kröfur sem gerðar eru um árangur.

Íslensku tegundirnar birki, blæðsp, gulvíðir og loðvíðir eru oft taldar seinvaxnar. En möguleikar þeirra eru trúlega vanmetnir. Miðað við rúmmálsvöxt trjástofnsins virðist íslenskt birki fremur hægvaxið. En það leggur mun meira í greinar en flestar innfluttar trjátegundir, víðurinn er eðlisþungur og auk þess er allnokkur vöxtur í teinungum og víðirunnum í birkiskógi sem ekki teljast með í mati á viðarvexti. Lausleg skoðun bendir til að kolefnisvöxtur íslensks birkis sé litlu minni en innfluttra tegunda en þetta þarfnast nánari rannsóknar. Á sama hátt leynir víðikjarr á sér. Það vex hratt, getur orðið mjög þétt og þar er trúlega töluverður kolefnissjóður í rötum og jarðlægri greinabendu.

Þekking, færni og verklag

Það vantar rannsóknir á því hvernig kolefni safnist í gróður og jarðveg. Þekking á því sviði er enn sem komið er lítil og brotakernd þó grundvallaratriði í ljóstillifun og vexti plantna séu vel þekkt. Áreiðanlegar mælingar á vexti plantna í gróðurlendum bæði ofan- og neðanjarðar eru

fáar og enn færri sem sýna straum kolefnisins frá plöntum til jarðvegsins og kolefnishringrás gróðurlendis í heild. Af þessum sökum er erfitt að spá fyrir um kolefnisbindingu á tilteknu landi eða hvernig haga megi ræktuninni þannig að hún verði sem mest. Þessir annmarkar eiga ekki aðeins við hér á landi heldur vantar mikið á þekkinguna á þessu sviði í heiminum. Hér má nefna nokkur álitamál.

Þeir sem ritað hafa um ræktun og þá fyrst og fremst skógrækt til að binda kolefni úr andrúmsloftinu hafa margir hverjir talið mögulegt að stórauка bindingu kolefnis á flatareiningu með kynbótum og ræktunartækni.^{4 8 12} Þeir hafa stutt mál sitt með dæmum af miklum vaxtarauka í nytjaskógrækt af kynbótum og ræktun. Sá vaxtarauki er mældur í rúmmetrum viðar (ofanjarðar). Í ljósi hugmynda um að ráðstöfun kolefnis innan plöntunnar sé jafnvægiskerfi, þar sem vextinum er beint þangað sem hann skilar mestu fyrir plöntuna er óvíst hve mikill hluti þessa vaxtarauka er vegna meiri frumframleiðni. Hve stór skerfur er vegna þess að stærri hluti heildarvaxtar trjáanna birtist ofanjarðar og hve mikið er vegna aukinnar hlutdeildar trjáanna í frumframleiðni gróðurlendis skógarins?

Þegar markmið ræktunarinnar er binding kolefnis hver eru þá áhrif kynbóta og ræktunar á gerð og magn feyrunnar sem jarðveginum leggst til og hver eru áhrifin á rotnunarhraða kolefnisins í jarðveginum? Hér má nefna að það er mjög líklegt að áburðargjöf övri jarðvegslífl og hraði þannig rotnun lífræns efnis. Það er alls ekki víst að ræktun og kynbætur auki frumframleiðni eða kolefnis-bindingu. Þegar á heildina er lítið geta áhrifin verið neikvæð á bindingu og geymslu kolefnisins. Niðurstaðan kann

einnig að fara mjög eftir aðstæðum. Sá lærdómur sem dreginn er af nýtanlegri uppskeru plantna er líklega lélegt veganesti við skipulagningu ræktunar til að binda sem mest kolefni úr andrúmsloftinu. Markmið ræktunar fyrir kol-efnisbindingu er að frumframleiðni gróðursins sé sem mest og kolefnið geymist sem lengst í lífríkinu eða afurðum þess.

Kolefnismælingar eiga að vera eðlilegur hluti af öllu landgræðslu- og skógræktarstarfi. Áður en ræktunin er hafin þarf að mæla hver kolefnisforðinn er á landinu og mæla hvernig hann safnast í gróður, tré og jarðveg er frá líður. Mæla þarf heildarmagnið. Ekki dugar að mæla kolefni í svarðarlagi jarðvegsins og uppskeru háplantna. Það þarf að mæla kolefni í öllu jarðvegssniðinu a.m.k. niður á 1 m dýpi, rætur í jarðveginum og allan gróður ofanjarðar þar með mosa og skófir.

Kolefnismæling sýnir árangur ræktunarinnar. Hún metur ekki einungis árangur af landgræðslu og skógrækt til að ná koltvísýringi úr andrúmsloftinu, heldur er hún trúlega besti mælikvarðinn á landgæði.^{70 71} Þannig er kolefnismæling líklega besti samnefari á árangur í hvers konar landbóta-starfi.

Ræktun til að nema koltvísýring úr andrúmsloftinu þarf að skipuleggja vel. En það eru ekki áformin, áætlunin eða umfang verksins sem skiptir máli heldur árangur starfsins. Skipuleg vinnubrögð, mæling og skráning á árangri er lykilatriði. Ef þær upplýsingar eru reglulega bornar við áætlanir og ræktunin vel skrásett má mynda afturvirk tækkingarkerfi sem fljótt skilar árangri og færni. Þetta afturvirka tækkingarkerfi samhliða vísindarannsóknunum gæti á fáum árum skilað mikilli kunnáttu á þessu sviði.

Hvaða möguleikar eru á að draga úr koltvísýringismengun frá Íslendingum eða binda hana í gróðri landsins?

Koltvísýringismengun á Íslandi
Árið 1990 losuðu Íslendingar um 2,9 milljónir tonna CO₂ (790 þúsund tonn C).¹ Þar af olli olíubrennsla um 82% af menguninni, kol, koks og kolarafskaut um 14% en 4% komu frá viðarkurli, gasi, mó, viðarkolum, jarðvarmavirkjunum, bókun skeljasands, kísilgúrvinnslu og gerð kalkáburaðar.¹ Fjórðungur mengunarinnar stafaði frá fiskveiðum, annar fjórðungur frá siglingum og flugsamgöngum, fimmtungur frá iðnaði og annar fimmtungur frá bifreiðum og tækjum en um tíundi hluti hennar er af öðrum orsökum (Tafla 7).

Losun koltvísýrings vex stöðugt. Á 100 árum frá 1890-1990 óx hún, vegna brennslu kolefnisríkra jarðefna, úr um 13 þúsund tonnum CO₂/ári í yfir 2,5 milljónir tonna CO₂/ári (686 þúsund tonn C/ári) (Mynd 9).^{5 77} Árið 1991 var spáð að mengunin ykist um 2-3% á ári fram til aldamóta og yrði þá um 2,9-3,7 milljón tonn CO₂/ári (800 þúsund til milljón tonn C/ári).⁵ Mengunin eykst nokkru hægar en þá var áætlað. Samkvæmt nýrri eldsneytisspá Orkustofnunar er gert ráð fyrir að um aldamót losni við brennslu eldsneytis 2,7 milljónir tonna CO₂/ári (736 þúsund tonn C/ári) eða 11 % meiri en 1990.⁷⁸

Þau efni sem eldsneytisspáin fjallar um gefa líklega um eða yfir 90% af menguninni.⁷⁹ Aukist aðrir liðir svipað og eldsneytisbrennslan gæti heildarmengunin orðið nærri 2,9 milljón tonnum CO₂/ári um aldamót.

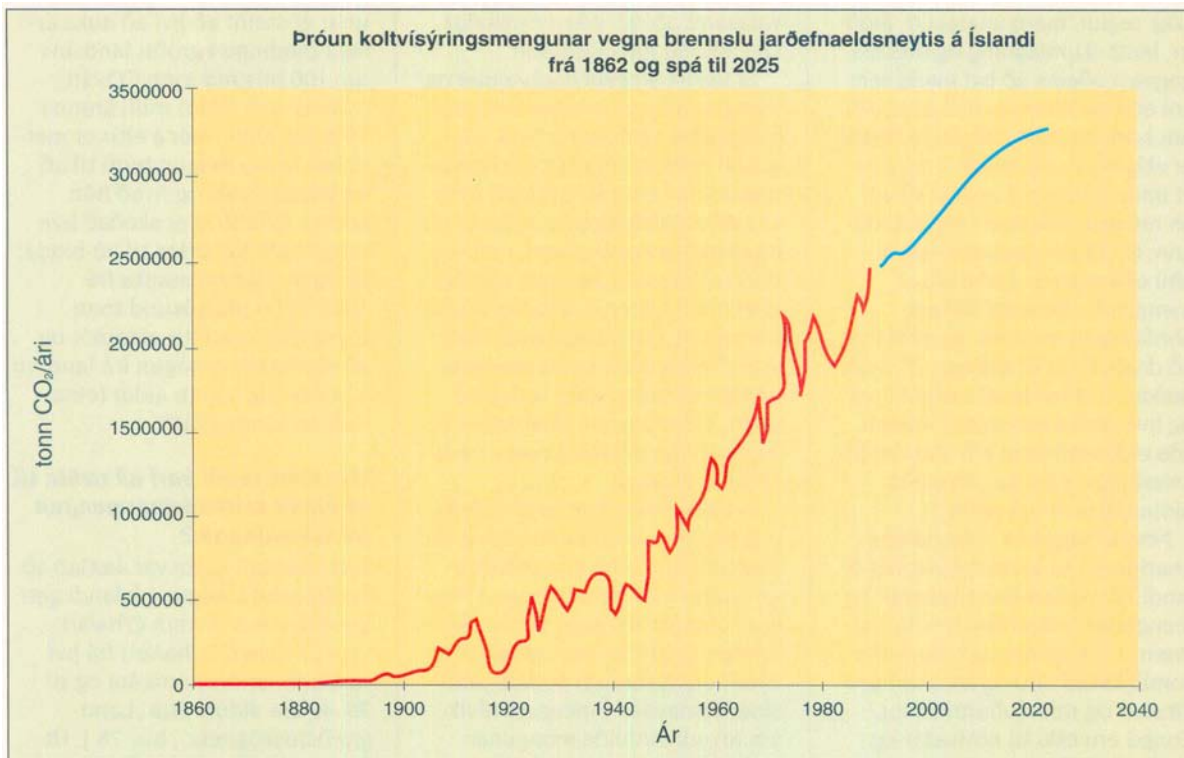
Í nýrri skýrslu frá Umhverfissráðuneytinu er gert ráð fyrir að heildarmengunin aukist lítið fram að aldamótum.³ Þar er áætlað að ef ekkert er gert til að hefta mengunina muni losun koltvísýrings vaxa um 5% milli árunna 1990 og 2000. Jafnframt er búist við að þær aðgerðir sem ríkisstjórnin hyggst beita til að hefta mengunina muni duga til að losunin verði ekki meiri um aldamót en árið 1990.³

Í eldsneytisspá Orkustofnunar (1995-2025) kemur fram að losun koltvísýrings jókst um 6,6% (úr 1949 þúsund tonnum CO₂/ári í 2077 þúsund tonn CO₂/ári) miðað við innlenda notkun en 5,4% (úr 2433 þúsund tonnum CO₂/ári í 2565 þúsund tonn CO₂/ári) miðað við alla notkun milli árunna 1990 og 1994. Eldsneytisspáin fjallar um nánast alla uppsprettu mengunarinnar þannig að 5% aukning til aldamóta virðist fremur lágt áætlað í skýrslu Umhverfissráðuneytisins. Í áætlun ráðuneytisins er auk þess ekki gert ráð fyrir nýjum stóriðjufyrirtækjum eða stækkun þeirra sem fyrir eru. Í ljósi fréttu af fjölmörgum verksmiðjum sem áformað er að reisa hér á næstunni og stækkun ál-

Tafla 7. Koltvísýringismengun frá mismunandi starfsemi á Íslandi árið 1990

Starfsemi	tonn C	tonn CO ₂	%
Fiskveiðar	199,0	729,2	25,2
Siglingar og flugsamgöngur	198,8	728,5	25,1
Bifreiðar og tæki	150,9	552,9	19,1
Iðnaður	177,8	651,5	22,5
Annað	63,8	233,8	8,1
Alls	790	2895	100

Byggt á töflu 3.12, bls. 58 í „Útstreymi gróðurhúsalofttegunda á Íslandi árið 1990“.¹



Mynd 9. Þróun koltvísýringismengunar vegna brennslu jarðefnaeldsneytis á Íslandi frá 1862 og spá til ársins 2025.

Tölur um koltvísýringismengun árinna 1862-1989 eru reiknaðar út frá tölum um innflutning á kolum (steinkol, gljákol, brúnkol og ýmis önnur kol), koksí, kolarafskautum, viðarkolum, gasi, steinolú, þotuelsneyti, bensíni, gasolíu, brennsluolíu, hráolíu og ýmsum öðrum olíutegundum úr jörðu. Koltvísýringismengun vegna brennslu þessara efna er reiknuð þannig: þyngd kola sinnum kolefnisinnihald sinnum 3,664 (reiknistuðull til að breyta kolefnismagni í koltvísýring). Miðað var við eftirtalin kolefnisgildi: Steinkol og gljákol 0,93, brúnkol 0,65, önnur kol 0,83, koks 0,73, rafskaut 0,97, viðarkol 0,99.⁷⁷ Þyngd gass var margfölduð með 3 til að fá koltvísýringismagn. Olíuvörur voru margfaldaðar með eftirtöldum stuðlum til að reikna koltvísýringsgildi þeirra: Steinolía og þotuelsneyti 3,15, bensín 3,13, gasolía 3,16, brennsluolíu, hráolíu og önnur olía 3,14.⁶ Heimild um innflutning: Skýrslur um landshagi á Íslandi III-V bindi,⁸⁰ Stjórnartíðindi fyrir Ísland C-deild,⁸¹ Landskýrslur fyrir Ísland 1889-1908,⁸² Verslunarskýrslur Íslands 1908-1911,⁸³ Hagskýrslur Íslands, Hagskýrslur Íslands II, Hagstofa Íslands (óbirt gögn).^{84 85 86} Koltvioxíðmengun árinna 1990-1994 og spá til 2025 er fengin úr töflu 6.5 (samaltals notkun) í eldsneytisspá 1995-2025 (Orkuspárnefnd, 1995).⁶ Athuga ber að tölum um koltvísýring út frá innflutningi ber ekki nákvæmlega saman við tölur Orkustofnunar fyrir einstök ár enda eru þær tölur byggðar á notkun (sölu) á árinu. Einnig eru ekki notaðir sömu reiknistuðlar fyrir kol. Báðar aðferðirnar gefa álíka heildarmagn og svipaða þróun í brennslu.

versins í Straumsvík virðist næsta ólíklegt að mengunin aukist lítið eða ekkert fram til aldamóta. Reyndar má búast við að hún vaxi verulega um eða upp úr aldamótum þegar verksmiðjurnar verða komnar í fullan rekstur.

Í eldsneytisspá Orkustofnunar er búist við að mengunin aukist jafnt og þétt eftir aldamót og a.m.k. fram yfir árið 2025.⁷⁸ Samkvæmt spánni er áætlað að hún verði þá um 3,3 milljónir tonna CO₂/ári (900 þúsund tonn C/ári).⁷⁸ Heildarlosunin gæti þá orðið allt

að 3,6 milljónir tonna CO₂/ári (nærri ein milljón tonn C/ári) ef mengun úr öðrum uppsprettum eykst líkt og eldsneytisbrennslan.

Er hægt að draga úr menguninni?

Árið 1989 vann umhverfisstofnun Bandaríkjanna (Environmental Protection Agency) skýrslu um koltvísýringismengun og leiðir til að hefta hana.⁴ Þar er bent á fimm meginleiðir til þess:

1. Að leggja gjald á mengun í hlutfalli við varmaáhrif hennar.

2. Að setja lög og reglur sem stuðla að minni mengun.
3. Við alla stefnumótun og ákvarðanir verði tekið tillit til þeirrar mengunar sem leiðir af mismunandi valkostum.
4. Almennir breyti venjum sínum þannig að minni mengun verði af daglegu lífi.
5. Efndar verði rannsóknir á tækni sem mengar lítið og veitt fé til að kynna hana. Jafnframt sýni opinberar stofnanir gott fordæmi og noti nýjungarnar.

Lög, reglur, mengunargjald, áróður, bætt skipulagning og fræðsla gagnast aðeins að því marki sem völ er á raunhæfum mengunarlitlum kostum. Þótt tæknin sé tiltæk er ekki að vænta mikils árangurs ef umhverfisvæn lausn er dýrari en mengandi kostur fyrir notandann. En fáist minna mengandi efni eða vélar er gjaldtaka af mengandi starfsemi líklega áhrifamesta einstaka aðgerðin til að draga fljótt úr mengun.^{87,4} Það ræðst þó af því hvað tækin kosta og hve verð á mengandi hráefni eða eldsneyti er mikill hluti heildarverðmætis þeirrar vöru eða þjónustu sem um ræðir.⁴

Þessar hagrænu hliðar mengunarinnar eru einkar skýrar hér á landi. Mengunarlaust vatnsafl og mengunarlitill jarðvarmi eru hagkvæmir orkugjafar og hafa þegar komið í stað olíu og kola til húshitunar og raforkuframleiðslu.³ Ennþá eru ekki til nothæfar og samkeppnisfærar mengunarlausar vélar sem geta komið í stað olíuknúinna aflvéla í samgöngutækni og fiskiskipa. En samþykkt valda vélarnar um 70% af koltvísýringismengun frá landinu.⁸⁸ Olíuverð virðist skipta það litlu máli í rekstri fiskiskipa og einkabíla að hóflegt mengunargjald á olíu hefði lítill áhrif á notkunina.^{4,5} Hér er rétt að minna á að þrátt fyrir ríflega skattlagningu bensíns og bíla hér á landi er bílaeign og bensínnotkun með því mesta sem gerist í heiminum miðað við höfðatölu.⁷⁸

Nú kann einhver að spyrja hvort vetnisvélar eða rafbílur geti ekki komið í stað bensín- eða díselvéla? Ennþá hefur ekki fundist einföld, létt, örugg og hagkvæm aðferð til að geyma vetni eða rafmagn í bílum og flugvélum. Auk þess er orkuvinnslan dýrari en olíuvinnsla. Þar við bætist að víðast hvar er rafmagn framleitt í kola- eða kjarnorkuverum þannig að utan Íslands er

vafasamt að raf- eða vetnisbílur séu að öllu leyti visthæfir.

Ef tækist að gera hagkvæmar og mengunarlausar aflvélar fyrir samgöngutæki og fiskiskip hyrfti nánast öll koltvísýringismengun landsmanna. Því eru rannsóknir á nýrri véltækni mikilvægasta leiðin til að leysa mengunarvandann. Lítil von er þó til þess að „hreinar“ aflvélar komi fram fyrr en nokkuð er liðið á næstu öld. Íslendingar gætu ekki staðið einir undir því rannsókn- og tækniþróunarstarfi sem með þyrfti. Við erum því óhjákvæmilega háð framförum á þessu sviði í öðrum löndum.

Drýgstur hluti þeirrar koltvísýringismengunar sem ekki losnar frá samgöngutækjum eða fiskiskipum stafar frá stóriðjuverum.^{1,3} Þar eru í sumum tilvikum til mengunarminni kostir en þeir eru mun dýrari en núverandi notkun jarðefnaeldsneytis.⁵ Í mörgum tilvikum myndi einhliða mengunargjald á Íslandi gera innlenda framleiðslu ósamkeppnisfæra við erlend fyrirtæki sem ekki þyrftu að lúta þeim kostum.

Möguleikar Íslendinga og reyndar flestra þjóða eru afar litlir á að draga á næstunni svo máli skipti úr koltvísýringismengun. Hér á landi vex koltvísýringismengun með hagvexti og fiskafla.³ Af tæknilegum ástæðum er nánast ógerningur að draga úr losun koltvísýrings frá Íslandi nema því fylgi verulegar fórnir í efnahag landsmanna. Fljótt á lítið virðast landgræðsla og skógrækt einu raunhæfu leiðirnar til þess að kaupa a.m.k. nokkurra áratuga frest til að leysa mengun-arvandann. Hér á eftir er reynt að meta þessa möguleika, einkum landþörf og kostnað.

Umfang landgræðsluskóg-ræktar til að ná koltvísýringi úr andrúmsloftinu

Í framkvæmdaáætlun ríkisstjórnarinnar vegna koltvísýringismeng-

unar er stefnt að því að auka árlega bindingu í gróðri landsins um 100 þúsund tonn CO₂/ári (27300 tonn C/ári) milli árunna 1990 og 2000.³ Hér á eftir er metið hve mikla ræktun þurfi til að ná þessu marki og hvað hún kostar. Jafnframt er skoðað hve mikið þurfi að rækta til að binda líklegan mengunarauka frá 1990-2000 (80 þúsund tonn C/ári) fljótlega eftir aldamót og að binda alla mengun frá landinu á þriðja tug næstu aldar (eina milljón tonna C/ári).

Hve stórt svæði þarf að rækta til að binda koltvísýringismengun frá Íslendingum?

Fyrr í þessari grein var áætlað að landgræðsluskógur á Íslandi geti bundið um 3-4 tonn C/ha/ári (11-15 tonn CO₂/ha/ári) frá því ræktunin er nokkurra ára og til 30-40 ára aldurs (sjá „Landgræðsluskógrækt“, bls. 78). Út frá þeirri forsendu verður umsvifalaust að rækta 7-9 þúsund ha til að ná markmiði ríkisstjórnarinnar. En 20-27 þúsund ha svæði þarf til að binda 80 þúsund tonn C/ári (293 þúsund tonn CO₂/ári) og 250-330 þúsund ha til að binda alla koltvísýringismengun sem spáð er að verði frá landinu árið 2025.

Í 7-9 þúsund hektara landgræðsluskóg þarf 21-45 tonn af lúpínufraei (3-5 kg/ha) og 18-36 milljónir trjáplantna (2500-4000 tré/ha). Trjáplöntuframleiðslan er nú um 5 milljón plöntur á ári.⁸⁹ Frá um 1950 til 1988 voru gróðursettar 0,5-1,5 milljón skógarplöntur á ári. Á árunum 1989-1991 jókst gróðursetningin í 4-5 milljónir plantna á ári.⁹⁰ Af því má ráða að trúlega sé hægt að 4-7 falda ræktunina á 3-5 árum ef nægt fé fæst til verksins.

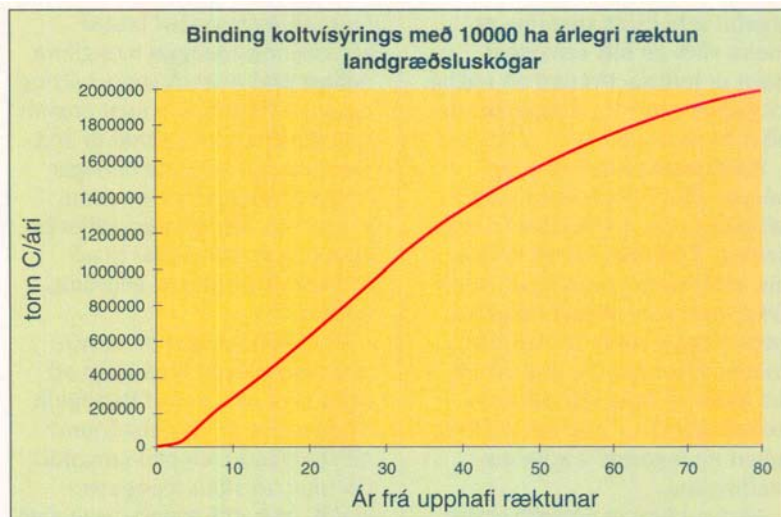
Út frá skipulagningu ræktunarinnar og árlegum tilkostnaði er hagstæðara að rækta álíka stórt svæði ár hvert. Væri árlega

græddur landgræðsluskógur á liðlega 10.000 ha svæði og byrjað þegar í stað næðist sennilega að auka bindingarhraðann í 100 þúsund tonn CO₂/ári um aldamót, binda líklegan mengunarauka frá 1990 í upphafi næstu aldar og alla mengun frá landinu árið 2030 (Mynd 10). Sú ræktun næði á fimm árum 91 þúsund tonna C/ári bindingarhraða en milljón tonnum C/ári á 30 árum. Væri ræktuninni haldið áfram af sama krafti í 80 ár næmi bindingarhraðinn tveimur milljónum tonna C/ári að þeim tíma liðnum. Þessi ræktunarumsvif dygðu því sennilega einnig þótt mengunin ykist nokkuð eftir árið 2025.

Af framansögðu virðist besta leiðin að auka ræktunina eins hratt og unnt er í um 10 þúsund ha/ári og rækta síðan álíka svæði árlega a.m.k. fram til 2030. Hvort halda þyrfti ræktuninni áfram eftir það og hve mikil hún þyrfti að vera fer eftir því hvort og þá hve mikið mengunin eykst í framtíðinni og hve lengi þarf að biða eftir mengunarlausri tækni.

Er til nægilegt land til ræktunar?

Miðað við núverandi losun kol-tvísýrings á Íslandi getur gróður og svörður landsins líklega bundið sem svarar 400-500 ára mengun (sjá nánar „Binding kol-tvísýrings í lífríki Íslands“, bls. 72 og „Kol-tvísýringsmengun á Íslandi“, bls. 80). Örfoka land er talið vera um 4 milljónir ha hérlendis.⁷⁰ Mikið af því landi mætti græða upp en aðeins hluta þess má jafnframt klæða skógi. Hagkvæmast er líklega að binda mengunina í landgræðsluskógi á söndum, aurum og melum á láglandinu við suðurströndina, í Eyjafirði og á Fljótsdalshéraði. Ætla má að 276.000 ha af söndum séu á láglandi frá Hornafirði að Reykjanesfjallgarði. Lauslega áætlað eru 60.000-80.000 ha af þessum



Mynd 10. Binding kol-tvísýrings úr andrúmsloftinu næstu 80 ár miðað við 10.000 ha árlega ræktun landgræðsluskógar þann tíma. Gert er ráð fyrir að hver hektari bindi kolefni eins og Mynd 8 sýnir.

söndum ákjósanlegir til land-græðsluskógræktar og mestallt landið má líklega klæða gróðri.⁵

Í reynd er ekki fýsilegt að planta trjágróðri á allt land sem unnt er að græða upp með árangri. Það kæmi í sama stað þótt örfoka land væri grætt upp án trjáplantna en gróðursett í jafnstóran skóg á öðrum stað. Tvöfalt meira landsvæði þarf þó til að binda sama magn kol-tvísýrings úr loftinu með þessari aðferð en kostnaðurinn yrði ekki að sama skapi meiri.

Nánast alls staðar á láglandi er gróðurþekjan rofin á köflum með berum holtum og melum sem reynslan sýnir að tiltölulega auðvelt er að græða upp með lúpínu og trjágróðri. Auk þess getur skóglaut en gróíð land geymt mun meira kolefni en það nú gerir. Bæði vegna skógleysis og þess að kolefnisforði jarðvegsins hefur rýrnað við ofnýtingu.⁷¹ Því getur verið áhuga-vert að planta skógi á gróíð land og auka þannig kolefnisbindingu þess samhliða öðrum gæðum sem skógræktin kynnir að veita. Af þessu er ljóst að nægt land er

trúlega til bindingar kol-tvísýrings án þess að þrengja mjög að annarri landnotkun.

Hvað kostar að binda kol-tvísýring í landgræðsluskógi?

Ræktun landgræðsluskógar kostar trúlega nærri 150-300 þúsund kr/ha. Kostnaður fer eftir aðstæðum, aðferðum og umfangi.⁵ Út frá þessari forsendu kostar um 1-2,7 milljarða að rækta land-græðsluskóg sem næði 100 þúsund tonnum af CO₂ úr andrúmsloftinu á ári, 3-8 milljarða að rækta landgræðsluskóg sem næmi 80 þúsund tonn C/ári en 37-99 milljarða króna að ná einni milljón tonna C/ári. Þá er átt við heildarkostnað við alla ræktunina. Ræktun liðlega 10 þúsund ha/ári kostar um 1,5-3,0 milljarða kr/ári.

Landgræðsluskógur sem bindur 3-4 tonn C/ha/ári getur trúlega bundið samtals um 155 tonn C/ha á 50 árum. Út frá fyrrnefndri forsendu um ræktunarkostnað (150-300 þúsund kr/ha) kostar 1-2 þúsund kr. að binda hvert tonn af kolefni. Þessi tala vanmetur þó kostnaðinn því það

kolefni sem binst snemma er meira virði en hitt sem síðar næst úr loftinu. Því þarf að reikna svokallað núvirði bindingarkostnaðarins (kr/tonn C).

Ræktunarkostnaðurinn er nánast allur í upphafi en koltvísýringurinn er að bindast í marga áratugi. Einfaldast er að reikna „núvirði kolefnisbindingar“ (tonn C/ha) hvers árs miðað við gefna vexti. Leggja síðan saman þær kolefnistölur fyrir öll árin að 50 ára aldri og deila samtölunni í ræktunarkostnaðinn. Þannig fæst núvirt einingaverð á kolefnis-bindinguna.

Aðalvandinn er að velja vaxta-prósentu við hæfi. Út frá arðsemi-lögmálum og áhættu á almennum markaði á Bretlandseyjum er talið að 4,8% sé eðlileg raunávöxtunarkrafa í einkaskógrækt og ávöxtunarkrafan liggi mjög nálægt raunávöxtun ríkistryggðra langtíma spariskírteina.⁹¹ Út frá því er 5% vaxtakrafa trúlega nærri lagi hér á landi. Sé gert ráð fyrir 5% raunávöxtun á fjárfestingunni er núvirði ræktunarkostnaðarins um 2700-5400 kr/tonn kolefnis miðað við 50 ára bindingu („núvirði“ 155 tonna C/ha reiknast 55,4 tonn C/ha). Kolefnið er bundið mun lengur og vistkerfið bætir á sig kolefni í langan tíma (a.m.k. 1-2 aldir). Sá vöxtur kemur til góða en skiptir litlu máli í vangaveltum um ræktun til að nema koltvísýring úr andrúmsloftinu fyrir miðja næstu öld. Því er henni sleppt í þessum útreikningum.

Fjármögnun og hagkvæmni ræktunarinnar

Kostnaður við bindingu koltvísýringsins í gróðri og jarðvegi er meiri en svo að undir honum verði staðið með samskotum eða sjálfböðavinnu. Mengunin er samfélagskostnaður sem eðlilegast er að þeir borgi sem menguninni valda. Nú þarf ekki að greiða

fyrir útblástur og því kostar koltvísýringsmengun mengilinn nánast ekki neitt. Á sama hátt og raunar eðlilega þá borgar enginn fyrir bindingu mengunar úr andrúmsloftinu. Þannig eru engar tekjur af ræktuninni en ærinn kostnaður. Mengunargjald er því forsenda stórræktunar til að binda koltvísýring úr andrúmsloftinu.

Hér kann einhver að spyrja hvort ekki sé allt eins hægt að verja fé til verksins af fjárlögum ríkisins eða úr sveitarsjóðum? Að sjálfsögðu, en það jafngildir þó engu að síður mengunargjaldi. Þá þyrfti annað tveggja að skera verulega niður önnur opinber útgjöld eða auka skattheimtu. Í fyrra tilvikinu bæri sú starfsemi kostnaðinn sem skorin er niður en í því síðara væri mengunargjald lagt á í hlutfalli við almennar skattareglur, þ.e. eftir tekjum, hagnaði, eignum og veltu. Eðlilegra væri að taka gjald í hlutfalli við mengunina. Þar með bæru þeir kostnaðinn sem menguninni yllu og jafnframt drægi gjaldtakan úr brennslunni.

Til að gefa hugmynd um hve hátt mengunargjaldið þyrfti að vera er einfaldast að taka dæmi af bensíni á einkabíl. Út frá kostnaði við bindingu koltvísýrings í gróðri og jarðvegi (2700-5400 kr/tonn C) og koltvísýringslosun við bensínbrennslu myndi binding koltvísýringsmengunar kosta um 1,6-3,2 kr/bensínlítra (brennsla á 1 g af bensíni gefur 3,13 g CO₂ og eðlisþyngd bensíns er 0,703 g/ml). Mengunargjald á bensín til að kosta bindingu koltvísýringsmengunar væri um 2,1-4,6% af smásöluverði bensíns (smásöluverð á 95 okтана bensíni 70-75 kr/lítra). Það er aðeins brot af þeim gjöldum sem þegar hafa verið lögð á bensín og smávægilegur hluti rekstrar-kostnaðar einkabíls.

Telja má víst að mengunargjald sem sérstaklega væri ætlað að draga úr bensínbrennslu yrði verulega hærra en þetta. Út frá því sjónarmiði virðist binding í gróðri hagstæður kostur. Ef ræktunarkostnaður er lægri en mengunargjaldið og mengendur geta losnað undan greiðslu eða fengið gjaldið endurgreitt, með því að binda jafngildi síns koltvísýrings í gróðri, geta þeir með útsjónarsemi haft hagnað af ræktuninni.

Nú er til athugunar að leggja gjald á koltvísýringsmengun hér á landi. Gjaldið á að vera svipað og fyrirhugað mengunargjald í helstu viðskiptalöndum.³ Hvert gjaldið verður og hvernig það verður framkvæmt skiptir miklu máli fyrir ræktunina og þann hvata sem kynni að verða til að binda mengun í gróðri og jarðvegi landsins.

Hvort það borgar sig að græða land eða rækta skóg til að binda koltvísýring úr andrúmsloftinu fer að nokkru leyti eftir ógninni af auknum gróðurhúsaáhrifum. Enginn veit hve mikið tjón verður og hverjir gjalda þar mest. Því er erfitt að verðleggja mengunarskaðann og sjá hvort fjárhagslegur hagnaður er af ræktuninni. Þótt erfitt sé að meta arðsemina út frá einhverskonar „heimsmarkaðsverði á mengunarskaða“ er augljóst að ræktunin gæti verið hagkvæm saman borið við þær fórnir sem færa þyrfti til að minnka losnun koltvísýrings svo máli skipti.

Hefur það einhvern tilgang að binda koltvísýring í gróðri og jarðvegi?

Koltvísýringsmengun frá Íslandi vegna brennslu kola, olíu og jarðgass er lítil á heimsvísu (0,01%) og binding hennar í gróðri landsins gæti aldrei dregið svo neinu nemi úr gróðurhúsaáhrifum. Því kann að virðast tilgangslítið og

óþarft fyrir Íslendinga að hefta mengunina eða binda hana í gróðri landsins.

Engin þjóð heims á það stóran hluta í koltvísýringsmenguninni að hún geti ein stöðvað hlýnun lofthjúpsins.^{4 11} Vandamálið er alþjóðlegt og verður ekki leyst nema allar þjóðir hemji sína mengun. Vegna skuldbindinga og

þrýstings er næsta víst að fyrr eða síðar verða landsmenn að hafa einhvern hemil á menguninni. Þannig er valið fremur um það hvort þjóðin ætlað að ganga á undan með góðu fordæmi eða bregðast við þrýstingi eins seint og lítið og komist verður af með.

Landgræðsla og skógrækt virðist vera tiltölulega ódýr leið til að

binda koltvísýring úr andrúmsloftinu. Landeyðing fyrri alda virðist koma okkur til góða að þessu leyti. Við virðumst eiga betri möguleika en flestar þjóðir á að binda okkar mengun í gróðri og jarðvegi. Þannig höfum við möguleika á að gera hreint fyrir okkar dyrum án þess að fórna efnahag landsins.

Tilvitnanir

- 1 Umhverfisráðuneytið, 1992. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda á Íslandi árið 1990. Skýrsla sérfræðinganevndar Umhverfisráðuneytisins. Umhverfisráðuneytið, Reykjavík, maí 1992: 95 s.
- 2 Cannell, M.G.R. & Dewar, R.C., 1995. Carbon storage and sequestration in the forests of Northern Ireland. *Forestry* 69(2): 155-165.
- 3 Umhverfisráðuneytið, 1995. Status report for Iceland, pursuant to the United Nations Framework Convention on Climatic Change. Ministry for the Environment, Reykjavík, 1995: 102 s. bls. 8.
- 4 Lashof, D. & Tirpak, D., (ed.), 1989. Policy options for stabilizing global climate. Report to US Congress. Environmental Protection Agency. Washington, D.C. 457 s.
- 5 Þorbergur Hjalti Jónsson og Úlfur Óskarsson, 1991. Koltvöldismengun á Íslandi og tillögur að lausnum. Skýrsla til Umhverfisráðuneytis (handrit). Umhverfisþjónustan sf. 61 s.
- 6 Orkuspármefnd, 1995. Eldsneytið 1995-2025. Orkustofnun, Orkuþáttaskýrsla. OS-95036/OBD-01. Reykjavík: 151 s. tafla 6.5, bls. 6. 11.
- 7 Morgunblaðið, 1996. Koltvísýringsslosun í heiminum jókst um 12%. Fréttir, Morgunblaðið, föstudagur 26. júlí 1996: bls. 9.
- 8 Marland, G., 1988. The prospect of solving the CO₂ problem through global reforestation. Department of Energy, Office of Energy Research. Washington, D.C.
- 9 Harrington, J.B., 1987. Climatic change: a review of causes. *Can. J. For. Res.* 17: 1313-1339.
- 10 Andrasko, K., 1990. Global warming and forests: an overview of current knowledge. *Unasylva* 163, 41: 3-11.
- 11 OECD, 1991a. The State of the Environment. Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris: 297 s.
- 12 Sedjo, J.R., 1989. Forests to offset the greenhouse effect. *J. of For.*, July, 1989: 12-15.
- 13 Kyrklund, B., 1990. The potential of forests and forest industry in reducing excess atmospheric carbon dioxide. *Unasylva* 163, 41: 12-14.
- 14 Overdieck, D., 1989. The effects of preindustrial and predicted future atmospheric CO₂ concentration on *Lyonia mariana* L.D. Don. *Functional Ecology* 3: 569-576.
- 15 Trausti Jónsson & Tómas Jóhannesson, 1994. Veðurhorfur á næstu öld. Veðurfarsbreytingar og gróðurhúsáhrif. Náttúrufræðingurinn 64(1): 13-29.
- 16 Cloud, P. jr. & Giber, A., 1972. The oxygen cycle. Í: Gass, I.G., Smith, P.J., Wilson, R.C.L. (ed.). Understanding the earth, a reader in the earth sciences. 2. ed. The Artemis Press, Sussex, 1972: 351-359.
- 17 Trausti Jónsson, 1989. Hvar eru gróðurhúsáhrifin? Lesbók Morgunblaðsins 64(41) nóvember, 1989: 4-5.
- 18 Windelius, G., & Tucker, P., 1990. The sun, sovereign ruler with chilling power: an assessment of the potential impact of solar activity on future climate. *Unasylva* 163, 41: 15-21.
- 19 Árný E. Sveinbjörnsdóttir, 1993. Fornveðurfar lesið úr ískjönum. Náttúrufræðingurinn 62(1): 99-108.
- 20 Bormann, F.H. & G.E. Likens, 1981. Patterns and Process in a Forested Ecosystem. Springer-Verlag, New York: 253 s.
- 21 Brown, S., Lugo, A.E. & Champman, J., 1986. Biomass of tropical tree plantations and its implications on the global carbon budget. *Can. J. For. Res.* 16: 390-394.
- 22 Evans, J., 1992. Plantation Forestry in the Tropics. Tree planting for industrial, social, environmental. and agroforestry purposes. 2. ed. Clarendon Press, Oxford: 403 s.
- 23 Cannell, M.G.R. & Milne, R., 1995. Carbon pools and sequestration in forest ecosystems in Britain. *Forestry* 68(4): 361-378.
- 24 Savill, P.S. & Evans, J., 1986. Plantation silviculture in temperate regions, with special reference to the British Isles. Clarendon Press, Oxford: 246 s.
- 25 Fowler, D., Hargreaves, K.J., Macdonald, J. A. & Gardiner, B., 1995. Methane and CO₂ exchange over peatland and the effects of afforestation. *Forestry* 68(4): 327-334.
- 26 Holdgate, M., 1995. Greenhouse gas balance in forestry. *Forestry* 68(4): 297-302.
- 27 Cannell, M.G.R., Dewar, R.C. & Pyatt, D.G., 1993. Conifer plantations in Britain: a net gain or loss of Carbon? *Forestry* 66(4): 353-421.
- 28 Taylor, G., Gardner, S.D.L., Bosac, C., Flowers, T. J., Crookshanks, M. & Dolan, L., 1995. Effects of elevated CO₂ on cellular mechanisms, growth and development of trees with particular reference to hybrid poplar. *Forestry* 68(4): 379-390.
- 29 Lee, R., 1978. Forest microclimatology. Columbia University Press, New York, 1978: 276 s.
- 30 Overdieck, D., 1989. The effects of preindustrial and predicted future atmospheric CO₂ concentration on *Lyonia mariana* L.D. Don. *Functional Ecology* 3: 569-576.
- 31 Jones, G., 1979. Vegetation productivity. Í: D. Davidson & J. Dawson (ed.), *Tropics in Applied Geography*. Longman, New York. 100 s. Úr: Peterson, E.B.; Peterson, N.M., Kabzems, R.D., 1983.
- 32 Kimmins, J.P., 1986. Predicting the consequences of intensive forest harvesting on long-term productivity: The need for a hybrid model such as FORCYTE-11. Í: Ågren, G.I. (ed.) *Predicting consequences of intensive forest harvesting on long-term productivity*. Swed. Univ. Agric. Sci. Dept, Ecology & Environmental Research, Report nr 26: 31-84.

- 33 Markús Á. Einarsson, 1976. Veðurfar á Íslandi. Íðunn, Reykjavík: 150 s.
- 34 Esser, G., 1984. The significance of biospheric carbon pools and fluxes for the atmospheric CO₂: A proposed model structure. Progr. in Biometeorol. 3:253-294. Úr: Kimmins, 1986.
- 35 Esser, G., I. Asermann & H. Leith, 1982. Modeling the carbon reservoir in the system compartment "litter", Mittlg. Geolog.- Paläontolog. Inst. Univ. Hamburg. SCOPE/UNEP Sonderband 52:39-58. Hamburg. Geolog.- Paläontolog. Institut. Úr: Kimmins, 1986.
- 36 Leith, H., 1975. Primary production of the major vegetation units of the world. Í: H. Leith & R.H. Whittaker (ed.), Primary Productivity of the Biosphere. Springer-Verlag, New York: 203-215. Úr: Peterson, E.B.; Peterson, N.M., Kabzems, R.D., 1983.
- 37 Guðmundur Jónsson, 1979. Skrá um rannsóknir í landbúnaði. Tilraunaniðurstöður 1900-1965. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Reykjavík: 428 s.
- 38 Hólmgeir Björnsson, 1987. Vinnsla sólarorku í landbúnaði og nýting hennar. Náttúrufræðingurinn 57(3): 145-155.
- 39 Þórarinn Benedikt, 1975. Vaxtarmælingar á lerk í Hallormsstaðaskógi vorið 1974. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1975: 56-59.
- 40 Þórarinn Benedikt, 1996. Viðarvöxtur í lerkiskógi-nyttjaskógrækt., bls. 6 blað D Skógrækt og umhverfisvernd. Morgunblaðið, fimmtudagur 25. apríl 1996.
- 41 Arnór Snorrason, 1986. Larix í Ísland. Sammenligning av arter, provenienser og voksesteder. Institutt for skogskjøtsel, Norges Landbrukshøgskole Ås. Hovedoppgave 1986.124 s.
- 42 Arnór Snorrason, 1987. Lerki á Íslandi. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1987: 3-22.
- 43 Edwards, P.N. & J.M. Christie, 1981. Yield Models for Forest Management. Forestry Commission Booklet 48. Edinburgh: 32 s. + töflur og myndir.
- 44 Christie, J.M., 1981. Yield Models for Forest Management. Forestry Commission Booklet 48. Edinburgh: Lausblaðamappa.
- 45 Gunnar Freysteinnsson, 1995. Boniteringskurver for sitkagran (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) på sørvest-Island. Med volumtilvekst og sammenligning med utenlandske resultater. Hovedoppgave ved Institutt for Skogfag, N.L.H. Mai 1995. Norges Landbrukshøgskole. 58 s (ved legg 7 s).
- 46 Pearson, J.A., Fahey, T.J. & Knight, D.H., 1983. Biomass and leaf area in contrasting lodgepole pine forests. Can. J. For. Res. 14: 259-265.
- 47 Cannell, M.G.R., 1980. Productivity of closely-spaced young poplar on agricultural soils in Britain. Forestry 53(1): 1-21.
- 48 Þorbergur H. Jónsson, 1987. Vöxtur og ræktun sitkagrenis í Skaftafellssýslum. Ársrit Skógræktarfélags Íslands: 23-30.
- 49 Sigurður Blöndal, 1977. Innflutningur trjátegunda til Íslands. Í: Skógarmál. Þættir um gróður og skóga á Íslandi tileinkaðir Hákonni Bjarnasyni sjötugum. Sex vinir Hákonar Bjarnasonar. Reykjavík: 173-223.
- 50 Aðalsteinn Sigurgeirsson, 1987. Bráðabirgða niðurstöður könnunar á vexti og afkomu stafafuru á Íslandi haustið 1986. Skýrsla til Skógræktar ríkisins (handrit): 23 s. + töflur.
- 51 Aðalsteinn Sigurgeirsson, 1988. Stafafura á Íslandi. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1988: 3-36.
- 52 Brynjólfur Jónsson, 1988. Poppel í Ísland. Undersøkelse av nord-amerikansk balsampoppel seksjon TACAMAHACA, jordbunnsforhold, vegetasjon produksjon og parametre på trær med relasjon til skogreising generelt i Ísland. Hovedoppgave. Institutt for skogskjøtsel, Norges landbrukshøgskole, Ås-NLH.
- 53 Þorbergur H. Jónsson, 1985. Vaxtarmælingar á ösp (*Populus trichocarpa*) í Laugarási Biskupstungum Árnæssýslu. Skógrækt ríkisins. Bændaskólanum Hólum: 5 s.
- 54 Hamilton, G.J., 1975. Forest Mensuration Handbook. Forestry Commission Booklet No. 39. HMSO: 274 s.
- 55 Baldur Þorsteinsson, 1988. Ved-teknologiske undersøgelser af lærk og poppel. Rumvægt - Åringsbredde/rumvægt. Skýrsla (handrit). 13 s.
- 56 Kellogg, R. M. and Swan, E.P., 1986. Physical properties of black cottonwood and balsam poplar. Can. J. For. Res. 16: 491-496.
- 57 Sigurður Blöndal, 1977. Innflutningur trjátegunda til Íslands. Í: Skógarmál. Þættir um gróður og skóga á Íslandi tileinkaðir Hákonni Bjarnasyni sjötugum. Sex vinir Hákonar Bjarnasonar. Reykjavík: 173-223.
- 58 Jónsson, T.H., 1985. Distribution of root biomass in a stand of Pinus contorta Dougl. growing on stratified palagonite loess soil in N.E. Iceland. Honours Thesis, University of Aberdeen, 1985: 82 s. + viðaukar.
- 59 Kimmins, J.P., 1986. Predicting the consequences of intensive forest harvesting on long-term productivity: The need for a hybrid model such as FORCYTE-11. Í: Ågren, G.I. (ed.) Predicting consequences of intensive forest harvesting on long-term productivity. Swed. Univ. Agric. Sci. Dept. Ecology & Environmental Research, Report nr 26: 31-84.
- 60 Keyes, M.R. & Grier, C.C., 1981: Above- and below-ground net production in 40-year old Douglas-fir stand on low and high productivity sites. Can. J. For. Res. 11: 599-605.
- 61 Grier, C.C., et al., 1980. Biomass distribution and above- and below-ground production in young and mature *Abies amabilis* zone ecosystems of the Washington Cascades. Can. J. For. Res. 11: 155-167.
- 62 Keyes, M.R. & Grier, C.C., 1981: Above- and below-ground net production in 40-year old Douglas-fir stand on low and high productivity sites. Can. J. For. Res. 11: 599-605.
- 63 Ingvi Þorsteinsson, 1981. Eyðing gróðurs og endurheimt landgæða á Íslandi. Í: Náttúra Íslands. 2. útg. Almenna bókafélagið, Reykjavík: 359-374.
- 64 Helgason, B., 1963. Basaltic soils of south-west Iceland. I. Journal of Soil Science 14(1): 64-72.
- 65 Bjarni Helgason, 1965. Skógræktin og íslenskur jarðvegur. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1965: 25-31.
- 66 Helgason, B., 1968. Basaltic soils of south-west Iceland. II. Journal of Soil Science 19(1): 127-134.
- 67 Halldór Þorgeirsson, 1990. Rætur og lífsþróttur plantna. Græðum Ísland. Landgræðslan 1989-1990. Árbók III: 49-54.
- 68 Cannell, M.G.R., Sheppard, L.J. & Milne, R., 1988. Light use efficiency and woody biomass production of poplar and willow. Forestry 61(2): 125-136.
- 69 Cannell, M.G.R., Sheppard, L.J. & Milne, R., 1988. Light use efficiency and woody biomass production of poplar and willow. Forestry 61(2): 125-136.
- 70 Ólafur Arnalds, 1988. Jarðvegur á ógrónu landi. Náttúrufræðingurinn 58(2): 101-116.
- 71 Ása L. Aradóttir, Ólafur Arnalds og Steve Archer. 1992. Hnignun gróðurs og jarðvegs. Græðum Ísland. Landgræðslan 1991-1992, Árbók IV: 73-82.
- 72 Andrés Arnalds, 1987. Lúpinan og landgræðslan. Græðum Ísland. Landgræðslan 1907-1987: 193-196.
- 73 Hólmfríður Sigurðardóttir, 1994. Ána- maðkar í lúpínubreiðum. Græðum Ísland. Landgræðslan 1993-1994. Árbók V: 91-96.
- 74 Harrison, A.F., Howard, P.J.A., Howard, D.M. & Hornung, M., 1995. Carbon storage in forest soils. Forestry 68(4): 335-348.

- 75 Andrés Arnalds, 1979. Rannsóknir á alaskalúpínu *Lupinus nootkatensis* Donn ex Sims. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1979: 13-21.
- 76 Eyþór Einarsson, 1995. Alaskalúpína á Íslandi. Náttúrufræðingurinn 64(4): 234.
- 77 Úlfur Óskarsson, 1991. Svar við fyrirspurn um koltvildisskýrslu. Svarbréf til Ágústis S. Sigurðssonar starfsmanns sérfræðinganefndar Umhverfísráðuneytis, dagsett 27.06.1991. (Í bréfinu eru ýmsar forsendur útreikninga og leiðréttar tölur fyrir koltvísýringismengun áranna 1988, 1989 og 1990 út frá nýjum upplýsingum.)
- 76 Orkuspárnefnd, 1995. Eldsneytisspá 1995-2025. Orkustofnun, Orkubúskapardeild. OS-95036/OBD-01. Reykjavík: 151 s.: bls. 6.10 og tafla 6.5.
- 79 Áætlað út frá töflu 3.11, bls. 57 í: Umhverfísráðuneytið, 1992. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda á Íslandi árið 1990. Skýrsla sérfræðinganefndar Umhverfísráðuneytisins.
- Umhverfísráðuneytið, Reykjavík, maí 1992: 95 s.
- 80 Skýrslur um landshagi á Íslandi I og III-V bindi. Verslun á Íslandi 1849 og 1855-1872. Hið íslenska Bókmenntafélag.
- 81 Stjórnartíðindi fyrir Ísland C-deild. Verslunarskýrslur 1876-1888. Reykjavík.
- 82 Landhagskýrslur fyrir Ísland 1889-1908. Reykjavík.
- 83 Verslunarskýrslur Íslands 1908-1911. Reykjavík.
- 84 Hagstofa Íslands. Hagskýrslur Íslands. Verslunarskýrslur 1912-1948. Hagstofa Íslands. Reykjavík.
- 85 Hagstofa Íslands. Hagskýrslur Íslands II. Verslunarskýrslur 1949-1987. Hagstofa Íslands. Reykjavík.
- 86 Hagstofa Íslands. Hagskýrslur Íslands III. Verslunarskýrslur 1988 & 1989. Hagstofa Íslands. Reykjavík.
- 87 Þorvaldur Gylfason, 1990. Skattheimta, hagkvæmni og réttlæti. Morgunblaðið, 19. júlí 1990: 18-19.
- 88 Metið út frá töflu 3.12, bls. 58
- (fiskveiðar, strandsiglingar, millilandasiglingar, innanlandsflug, millilandaflog, bifreiðar og tæki) í: Umhverfísráðuneytið, 1992. Útstreymi gróðurhúsalofttegunda á Íslandi árið 1990. Skýrsla sérfræðinganefndar Umhverfísráðuneytisins. Umhverfísráðuneytið, Reykjavík, maí 1992: 95 s.
- 89 Arnór Snorrason og Jón Geir Pétursson, 1994. Framleiðsla plantna, gróðursetning og jólatrjátekja á landinu árið 1993. Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1994: 144-146.
- 90 Arnór Snorrason, 1996. Mikilvægt skref í skógrækt á Íslandi., bls. 8 blað D Skógrækt og umhverfisvernd. Morgunblaðið, fimmtudagur 25. apríl 1996. stöplarit: Gróðursetning skógarplantna 1915-1994.
- 91 McKillop, D.G. & Hutchinson, R.W., 1990. The Determination of Risk Adjusted Discount Rates for Private Sector Forestry Investment. Forestry 63(1): 29-38.

English summary

The potential for afforestation and soil reclamation as sinks for carbon dioxide emission from Iceland is the theme of this article. Further more sequestration of carbon dioxide by plant communities is reviewed in relation to their ability to counteract global warming. We argue that potential carbon dioxide sequestration is related to past degradation of ecosystems and the greatest potential is where carbon rich communities have been reduced to deserts. Though the greatest growth potential is found within the tropics, most of the global carbon reserves are within the arctic and boreal zones. Hence manmade wastelands in high latitudes may be valuable for carbon dioxide sequestration. It is estimated that forest destruction and soil erosion have reduced the carbon stock of vegetation and soils in Iceland by 430 million tons mostly due to soil erosion (95%). This value is equal to 400-500 year emission of CO₂ from Iceland at the present level. From the available data Potential Net Primary Productivity is estimated at 5-8 ton C/ha in

lowland areas in Iceland. The Nootka Lupin (*Lupinus nootkatensis* Donn ex Sims) is very successful for soil reclamation in lowland areas and is high yielding. It forms continuous cover in 3-5 years from sowing and is estimated to increase the soil carbon content by 3-4 tons C/ha/year for 10-15 years. Tree plantations have negligible productivity for the first 15-25 years from planting. From about 20-40 years it is estimated that Siberian larch (*Larix russica* (Endlicher) Sabine ex Trautvetter) of yield class 4 (maximum mean annual volume increment of 4 m³/ha/annum) can sequester about 2-3 tons C/ha/yr. Furthermore a plantation of larch and lupin are expected to sequester 3-4 tons C/ha/annum from 4 years of age to about 35 years from planting. At 5% interest rate, the discounted unit cost of binding carbon dioxide in tree plantations with lupin and larch is estimated at 2700-5400 Icelandic krona/ton C (US\$ 40-80 per ton C). Approximately 250-330 thousand hectares are required to sequester the total predicted CO₂ emission from the country in 2025 at

a total cost of 37-99 thousand million Icelandic krona (US\$ 55-145 million). The Icelandic government has issued a policy statement of increasing sequestration of carbon dioxide in biomass by at least 100 thousand tons annually before the end of the century from the 1990 value. We propose the following scenario. Increase planting and soil reclamation as quickly as possible to 10.000 ha/annum and maintaining this level of activity at least until the year 2030. By this scenario, the government's target of increasing carbon dioxide sequestration would probably be met by the end of this century. In addition all the expected increase in emissions from 1990 would be sequestered during the first decade of the 21 century (293000 tons CO₂/annum) and the total predicted emission by 2030 (3,6 million ton CO₂). If this plan is maintained at the same level the sequestration rate would rise to 7 million ton CO₂/annum by 2080. Iceland appears to be in the unique position of being able to offset at relatively low cost its total CO₂ emission.



AST

HÚN VINNUR ÞAR SEM ÞÚ VINNUR

AST fistölvan

lætur þig um að velja
stund og stað til starfa.

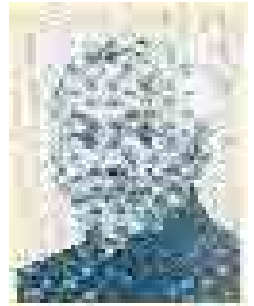
Hún ferðast með þér
hvert sem er

- físlétt, lipur og hraðvirk



EINAR J. SKÚLASON HF

Grensásvegi 10, 108 Reykjavík, Sími 63 3000



Trjálundur á sjávarbakka

Hjónin Ólafur Jensson og Margrét Guðmundsdóttir hafa ræktað upp gróður-paradís við sumarhús sitt á sjávarbökkum við Hvalfjörð. Á fimmtán árum hafa mó- og mýrarflákar á sjávarmöl orðið að skjólgóðum unaðsreit á stað þar sem alltaf gnauðar vindur og sjórok gengur yfir. Landið fengu þau hjá Hirti bónda Þorsteinssyni og konu hans Kristínu Jónsdóttur að Eyri í Kjós.

Þau girtu landið 1972 og reistu sér bátaskýli í fyrstu sem þau notuðu sem bústað þar til þau byggðu sumarhús á árunum 1977 til '80.

Ólafur segir svo frá:

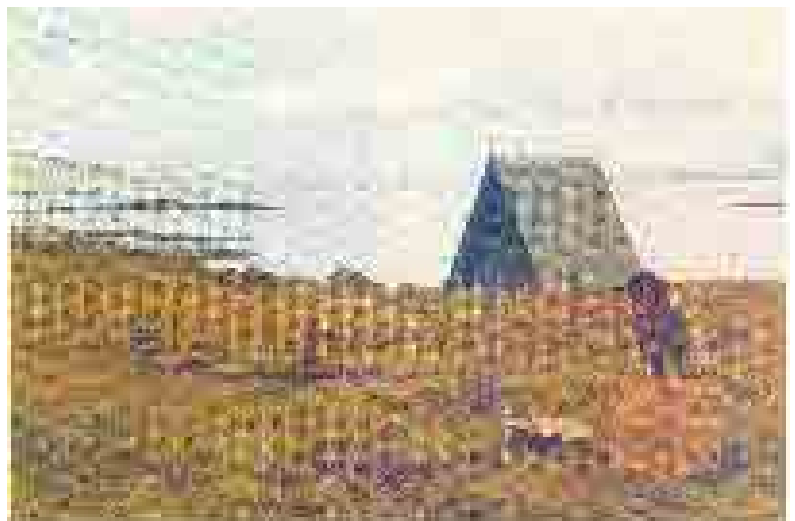
„Nú fór áhugi fyrir skógrækt að vakna. Þrátt fyrir ráð skógræktarmanna og annarra áhugamanna um skógrækt, sem sögðu að vonlaust væri að koma upp trjágróðri svona alveg niður við sjóinn. Landið var nánast eins og eyðimörk, nagað niður í svörð. Við fórum samt til Skógræktarfélags Reykjavíkur og keyptum útsölu-

plöntur af viðju. Viðjuna settum við niður meðfram girðingunni næst sjónum. Þá komumst við að því hvers konar jarðveg var um að ræða. Mosagróður yfir klöppum, grjót, möl og mýrarjarðvegur og nánast engin mold. Engin kunnátta var til hjá okkur hvernig ætti að standa að trjáplöntun og var plöntunum vægast sagt troðið

niður í jarðveginn. Þetta var árið 1974.

Tengdasonur okkar Jóhannes Gíslason kom með þrjár lúpínur úr sumarbústaðalandi foreldra sinna, sem var við jaðar Heiðmerkurinnar og setti niður á miðja lóðina. Tvær drápustrax,

Upphafið. María og björkin.



en ein lifði og hafa afkomendur hennar umbýlt jarðveginum á lóðinni allar götur síðan.

Um þetta leyti tókum við eftir því að teinungar, sem sýndust vera víður fóru að skjóta upp kolli á reitnum á tveimur stöðum. Síðar reyndust þetta vera gulvíðir og loðvíðir, sem dafna vel í dag, sérstaklega loðvíðirinn. Þetta varð m.a. til þess að hvetja okkur til frekari trjáplöntunar og á árunum 1977 til 1980 byggðum við skjól úr gömlum mótaviði sem ég fékk hjá bróður mínum og settum niður alaskavíði og birki í skjól sitt hvorum megin.

Þetta reyndist ágætlega og segja má að eftir 1980 og fram til 1990 værum við dugleg við plöntun enda hvött áfram af nokkrum vinum okkar, sem eru nátengdir skógrækt. Þeir eru meðal annarra Ólafur Sigurðsson arkitekt, Vilhjálmur Sigtryggsson framkvæmdastjóri og Þorvaldur S. Þorvaldsson arkitekt. Þessir góðu vinir tóku virkan þátt í gróðursetningunni, enda sett niður ófáar trjáplöntur, sem þeir hafa tekið með sér.“

Í dag eru um 55 trjátegundir og afbrigði í landinu sem flestar dafna orðið ágætlega í skjóli fyrstu trjánna. Sitkagrenið, björk, ýmsar víðitegundir ásamt toppum, kvistum og rósum standa sig best.

Þetta sannar svo ekki verður um villst að hægt er að rækta tré á sjávarströnd í særoki og sjávarlöðri ef þrautseigja, þrjóska og bjartsýni fylgjast að.

Mars 1989.

Ólafur Jensson stoltur í skóginum í ágúst 1994. Takið eftir vaxtarsprotunum á greninu.

Viðjuskjólbelti og loðvíðir sem leyndist í landinu.



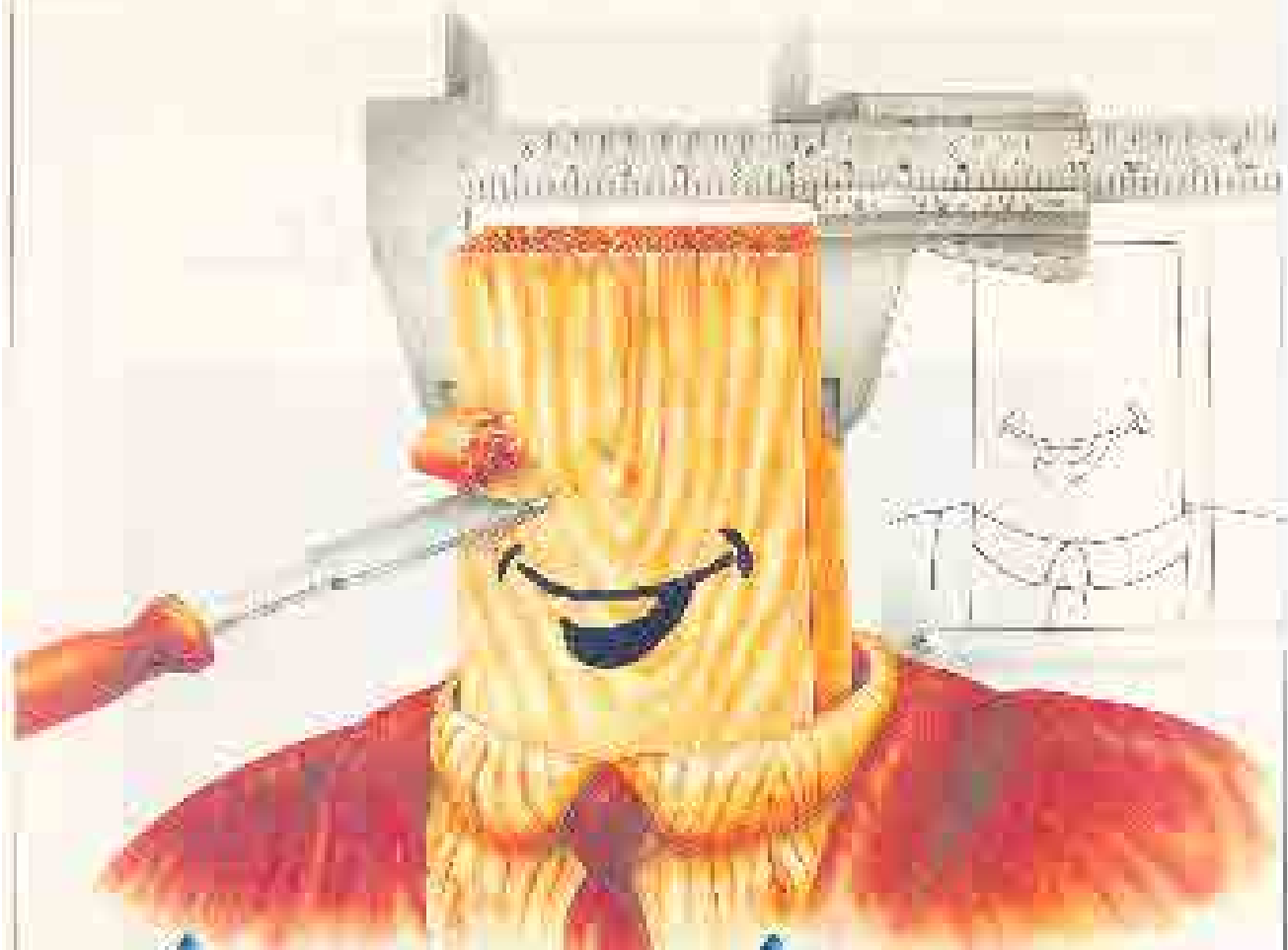
Það sem þú vilt...



...þegar þú vilt!



- Kjarni málsins!



ÞÚ FÆRD EFNID NÁKVÆMLEGA EFTIR ÞÍNU HÖFÐI

Náð þú þekkt að vera heimisfélagsmaður að hringbraut kem þú þegar þú hefur farið á hringbrautina. Þú hefur þá farið á hringbrautina og þú hefur þá farið á hringbrautina. Þú hefur þá farið á hringbrautina og þú hefur þá farið á hringbrautina.

Þjónustan BYKO hefur algjöra þátttöku og hringbrautirnar eru allar í góðu ástandi. Þú hefur þá farið á hringbrautina og þú hefur þá farið á hringbrautina. Þú hefur þá farið á hringbrautina og þú hefur þá farið á hringbrautina.

TIMBURSALA



BREIDDINN
HAFNARFIRÐI
HRINGBRAUT

KRISTJÁN JÓHANNESSON

Lítið eitt um nýtingu heimaræktaðs timburs til smíða



Einhver vinsælasta tómstundaiðja allra tíma er sennilega einhverskonar smíði úr tré, bæði til nytja og skrauts.

Fyrr á tímum var nauðsynlegt að geta smíðað það sem þurfti til nota á hverju heimili, svo sem húsgögn og búsaðhöld. Þó verður að gera ráð fyrir að nokkur verkaskipting hafi verið, enda ekki allir jafnhagir á tré.

Nú hafa tímarnir breyst og allskonar smíði er orðin almenn tómstundaiðja. Sennilega er mest fengist við tréskurð, þá rennismíði. Sjálfsgagt er mikið um smíði almennra nytjahluta þó flestir slíkir séu nú fjöldaframleiddir og víðast hvar fáanlegir. Heimagerður hlutur, sem smíðurinn hefur lagt alúð við að gera, er þó oft meira virði en sá sem aðfenginn er.

Til forna má gera ráð fyrir að nokkurt efni hafi fengist úr birki-

skógum, en er þeir eyddust og hurfu var mest smíðað úr reka-
viði. Þau landsvæði sem nutu rekahlunninda voru gjarnan þekkt fyrir smíði úr rekaviði.

Ef marka má fornsögur var viður til húsagerðar sóttur til Noregs, enda tré hér ekki svo stórvaxin að þau nýttust til slíkra smíða. Afgangar og afsag af slíku efni hefur án efa verið nýtt til fulls til smíða.

Nú þegar skógrækt hefur aukist svo sem raun ber vitni, er aftur mögulegt að fá efni til margskonar smíða af trjám sem vaxið hafa í landinu. Það má teljast undarlegt hve lítill áhugi hefur verið á að nýta til smíða það sem til fellur af trjám. Mestu af þessu hefur verið ekið á hauga, jafnvel úrvals smíðaviði eins og gullregni, sem er með besta efni sem hægt er að fá til smíðis margskonar smáhluta og jafnvel skartgripa.

Trjárækt í gördum er orðin almenn, auk þess sem nokkuð er um skógarreiði víðs vegar um landið - þar sem hægt er að fá efni til smíða. Má gera ráð fyrir að úr gördum í Reykjavík og á Akureyri falli til mikið magn af nýtanlegum trjám. Á Fljótsdalshéraði er umtalsverð trjárækt, sem þegar er farin að gefa af sér nýtanlegt efni til smíða.

Sem betur fer er nú kominn vísir að því að nota það sem nýtilegt er af trjám sem falla eða eru felld vegna grísjunar. Nýtt fyrirtæki - Viðarmiðlun - hefur verið sett á stofn og er í húsi Landgræðslunnar í Fossvogi. Vert er að hvetja alla, sem annaðhvort geta lagt til efni eða þurfa á smíðavið að halda - að notfæra sér þessa þjónustu. Allt efni sem þar er fáanlegt, er að því best er vitað, selt á mjög sanngjörnu verði.

Þær trjátegundir, sem mest

Lítið eitt um nýtingu heimaræktaðs timburs til smíða

eru notaðar til skógræktar, eru ekki alltaf mjög hentugar til smíða, enda hefur trjám til skógræktar verið plantað með annað í huga en að framleiða efni til fagursmíða.

Samkvæmt upplýsingum skógræktarstjóra hefur nú verið ákveðið að planta á valda staði, einkanlega sunnanlands, trjám sem geta gefið gott efni til smíða. Má þar nefna gullregn, hlyn og selju. Einnig kæmi til álita að rækta á þennan hátt alin furutré og blágreni. En þau geta gefið úrvals efni til smíða, svo hægvaxta sem þau eru her á landi.

Það skal játað að auðveldara er að kaupa þurrkað og tilbúið efni til smíða en taka við nýfelledu tré og þurrka það. Þurrkun timburs er vandasöm og lítil hefð fyrir því hvernig það er gert. Vert er að hafa í huga, að um allan heim eru skógar ruddir, timburframleiðsla minnkar og verðið hefur farið hækkandi

mörg undanfarin ár. Nýtum því hvað við getum af heimaþengnu efni.

Það tekur um eitt ár að þurrka tommu þykkt efni og tvö ár tveggja tommu efni o.s.frv. í 15-18% raka. Til þess að timbur geti talist fullþurrkað til nota innanhúss verður að þurrka það í 10% raka eða minna. Hægt er að flýta þurrkun með því að láta gufupurrka, eða koma sér upp eigin kaldþurrkun. Hraðþurrkað efni er sjaldnast eins fallett og efni, sem fær að þorna á eðlilegan hátt. Við þurrkun verður að gera ráð fyrir nokkurri rýrnun, mest vegna þess að efni springur eða mislitast í meðferðinni. Þegar tré er fellt verður að vaxbera sárið alveg um leið og það hefur verið sagað niður. Sprungumyndun í endatré hefst um leið og tréð er fallið. Í rennismíði er að mestu hægt að komast hjá þessum vandamálum með því að renna tréð blautt. Þetta á þó eingöngu við

skálasmíði. Skálin er þá grófrennd í 2-3ja cm jafna þykkt, látin þorna, og síðan fullrennd þegar hún er þurr.

Með þessari aðferð verða afföll lítil og ekki reynir eins mikið á þolinmæðina að timbrið þorni. Aftur á móti takmarkar þessi aðferð mjög stærð smíðisgripa. Því ekki er hægt að líma saman blautt timbur.

Hér verður ekki hægt að gefa frekari leiðbeiningar um rennismíði, en þær myndir sem hér fylgja ættu að geta gefið nokkra hugmynd um þá möguleika sem felast í því að smíða úr íslensku efni.

Efni í smíðisgripi er m.a. fengið úr gördum í Reykjavík, Sauraskógi á Snæfellsnesi og frá Hallormsstað. Höfundur þakkar öllum þeim sem veittu aðstoð við öflun efnis. Án velvilja þeirra og aðstoðar hefði efnisvalið orðið mun einhæfara.

Á undanförnum árum hefur verið haldið uppi áróðri gegn því að nota hluti úr tré við matargerð, einkanlega högg og skurðarbretti. Almennt hefur verið álitnið, að auðveldara væri að hreinsa búsaðhöld úr plasti en úr tré. Látið hefur verið liggja að því, að salmonella og aðrar skaðræðisbakteríur lifi góðu lífi í höggum og skurðbrettum úr tré.

Nýjar rannsóknir sýna að þótt örverum sé dreift á skurðarborð úr tré eru 99,9% þeirra nær dauðar eða aldaðar innan þriggja mínútna. Í sömu rannsókn voru borin saman skurðarborð úr tré og plasti,

þau smituð með örverum og geymd yfir nótt í stofuhita og röku lofti. Niðurstöðurnar komu á óvart þar eð engar örverur reyndust lifandi á trébrettum, en mikill fjöldi þeirra enn við góða heilsu á plastbrettum.

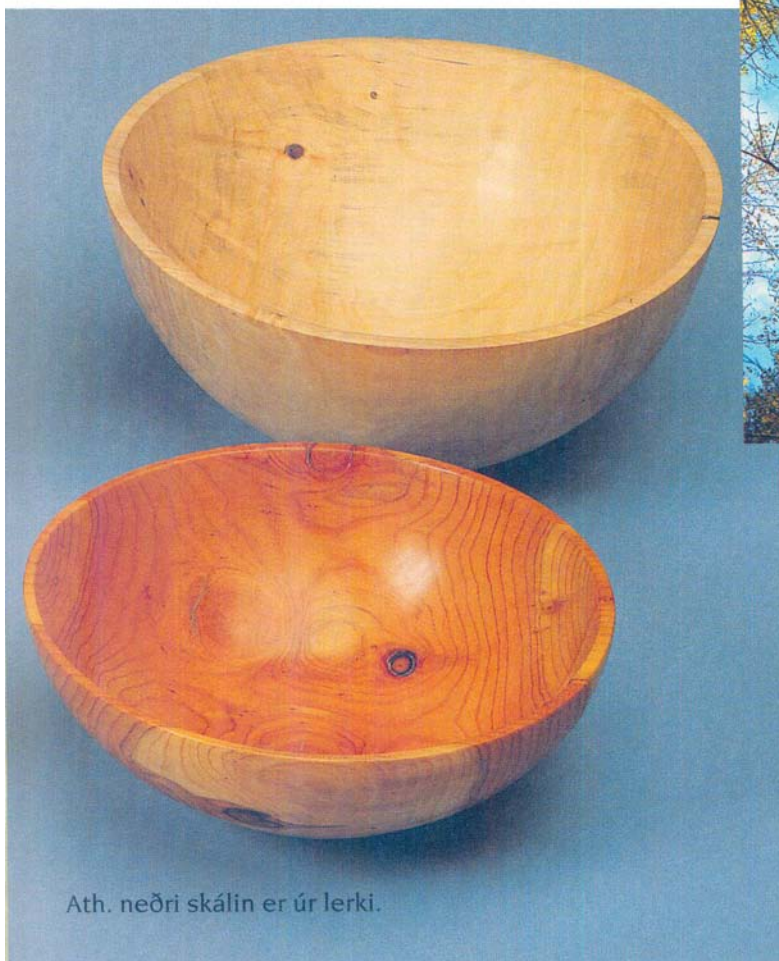
Ef trébrettin væru meðhöndluð með viðarolíu til að loka viðnum, lifðu bakteríurnar lengur en ella. Dreigið er í efa að grænmetisolía hafi sömu verkun og viðarolíu, þar sem hún brotnar auðveldlega niður. Talið er að einhver efni í timbri orsaki þann mun, sem er á að halda tré og plasti hreinu.



Gullregn er með allra fallegasta efniviði, sem hægt er að fá til smíða. Það nær mjög þokkalegum vexti í görðum, bolurinn getur orðið allt að 40 cm. Viðurinn er frekar harður, kjarninn dökkur en rysjan ljós. Mjóar greinar er vel hægt að nýta t.d. til smíðis skartgripa. Auðvelt er að fá góða yfirborðsáferð á gullregn.



Smíðisgripirnir eru eftir höfund nema annað sé tiltekið. Myndir: Greinarhöfundur, Valgeir Sigurðsson og B.J. (S.Í.).



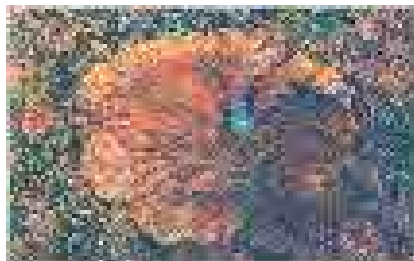
Ath. neðri skálin er úr lerki.



Alaskaösp er hraðvaxta tré og hefur þess vegna stóra áhringi og frekar grófa áferð. Viðurinn er allur frekar grófur og hentar sennilega betur til annars en smíðis smáhluta. Í alaskaösp er mikið um skemmdir inn við merginn, sem þarf að fjarlægja fyrir vinnslu.

Smíðisgripir: Trausti Óskarsson.

H A G L E I K S S M Í Ð I



Selja er mjög góður viður til allra smíða ef dæma má af því tré sem hér er smíðað úr. Kjarninn er rauðleitur, rysjan lítið eitt ljósari og borkurinn brúnn eða rauðleitur. Borkurinn er vel fastur á trénu og gefur það möguleika á að nýta sér hann við smíði á skálum og slíkum hlutum. Seljan er frekar hart efni en þó auðvelt í vinnslu. Nokkur munur getur verið, eftir því hvar efnið er tekið úr trénu, eins og sést best á mynd. Hún gefur frá sér mjög óþægilegt ryk við sögun og slípun, svo slæmt að varla er hægt að vinna hana án þess að hafa andlitsgrímu. Því miður hefur lítið verið ræktað af selju hér, en í Svíþjóð er hún mikið notuð til alls konar smíða (borkurinn var fyrir á tíð notaður þar til sútunar).

Blágreni

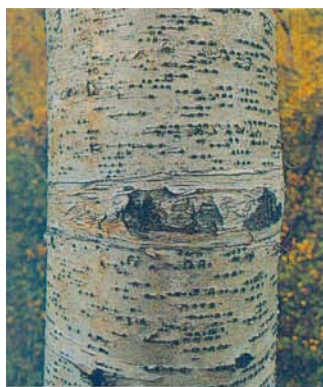
Blágreni er hinn fegursti viður til smíða. Það er auðvelt í vinnslu og vel þéttvaxið þó að það sé ekki hart. Í því geta orðið margvíslegar litamyndanir, sennilega fyrir áhrif sveppa, en tréð virðist nokkuð jafnlitt frá merg til barkar.

Það er full ástæða til að notfæra sér þetta efni þar sem það fellur til. Þeir hlutir sem hér sjást eru smíðaðir úr blágreni úr Sauraskógi í Helgafellssveit.

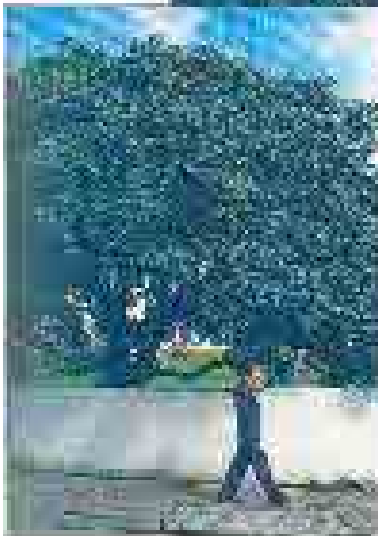




Birki er algengasta tréð í landinu. Það er það sem kallað er harðviður, en skilgreining á hvað er harðviður og hvað er mjúkvíður er nokkuð á reiki, jafnvel hjá fagmönnum. Harðviður telst allur víður af trjám sem hafa lauf og mjúkvíður allt timbur sem er af barrtrjám. Þetta er alveg án tillits til hörku efnisins, balsavíður er t.d. harðviður- en þetta er nú innskot.



Smíðisgripir: Trausti Óskarsson.



Hlynur er einhver allra besti viður sem hugsast getur til alls konar smíða. Hann er víða mikið notaður í húsgagnasmíði og búsaðhöld, vegna þess að hann gefur ekki frá sér bragð í mat (sýrustig neutralt).

Viðurinn er oftast ljós, lítið eitt kremlitaður, en hefur tilhneigingu til að taka í sig sveppi og verður við það með allskonar mynstrum, sem margir sækjast eftir. Efnið er frekar hart og tekur mjög vel litun og öll yfirborðsmeðferð mjög auðveld.

Þessar svissnesku hágæðaklippur fást hjá Ellingsen.

Þessi er öfið af öllum bestu svissnesku klippum
sem hafa verið þróuð og kannað.



FELCO®
Original  Switzerland

Úrval gærðverktæna.
Félagsmenn og -kennarar.

ELLINGSEN

Árskóli skóla og barna. Félagsmenn og -kennarar.
Sandgötu 2, 101 Reykjavík. Sími 552 1117 og 552 0257.

NORDEKK

Isansk i etaframleisista á fríðeiti þess

Westside Health System

hjálfarþingið ölmurðvörn smurðin

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED
DATE 01-10-2001 BY 60322 UCBAW

CVS

81400130 328 3388 800000 36 355 1/6

 *Græðum landið
lýrir framtíðina*

1. **Identify the problem:**
 2. **Identify the cause:**
 3. **Identify the effect:**
 4. **Identify the solution:**
 5. **Identify the outcome:**
 6. **Identify the impact:**
 7. **Identify the result:**
 8. **Identify the conclusion:**
 9. **Identify the final outcome:**
 10. **Identify the end result:**

Stadium 30,000
 seats, built 1999
 on 100,000 sq ft



ABSTRACT

COFASILTON
CRYAL
AT HELLUM
OD STEWUM
ENDALALDIE
MOGLERAR

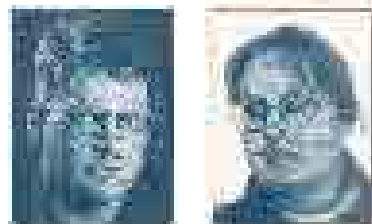
Mykorrhizový š
sólit: 577 1700
Fax: 577 1701

*Klippt og
skorið
med...*



GARDENA

INGILEIF STEINUNN KRISTJÁNSDÓTTIR
AÐALSTEINN SIGURGJEIRSSON



Leiðir til þess að finna tré með afburðahæfni til vaxtar við lágt hitastig

Inngangur

Öll tré gera ákveðnar lágmarkskröfur til hitamagns yfir vaxtartímann. Hvert tré þarf tiltekið lágmarkshitamagn til þess að geta bundið með ljóstillífum nægilegan kolvetnisforða fyrir veturinn. Lágmarkshitapörfin ræðst af s.k. *kjörhita* til ljóstillífunar, þ.e. því hitastigi þegar ljóstillífur er í hámarki (Baldur Þorsteinsson 1990). Kjörhitinn getur verið mismunandi eftir erfðaupplagi trésins, og er t.d. breytilegur eftir tegundum, kvæmum innan tegunda og einstaklingum (arfgerðum; klónum) innan kvæma (sjá Mynd 1).

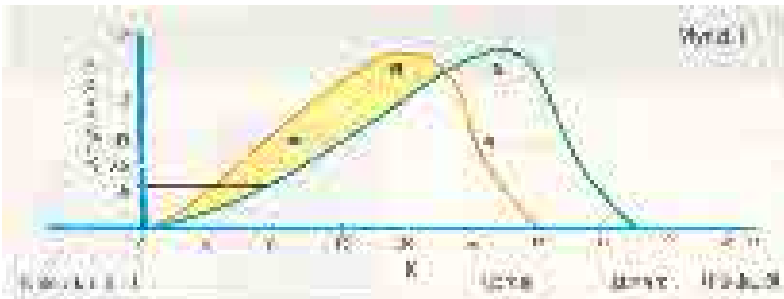
Kjörhitastig vaxtar hjá flestum plöntum sem vaxa í temperaða beltinu er á bilinu 20-24°C (Salisbury og Ross, 1985). Með samanburði á virkni ljóstillífunar við lágt hitastig, t.d. 10°C, og öðru hærra, t.d. 22°C, má sjá hve vel plantan er aðhæfð vexti við lægra hitastigið. Með því að mæla virknina fæst góð vísbending um vaxtargetu plantna við mismunandi hitastig.

Ljóstillífur margra plantna breytist að vissu marki með breyttum umhverfishita. Þannig getur kjörhitastig plöntu lækkað eða hækkað um nokkrar gráður ef kulda- eða hlýindakaflar koma að sumrinu. Kjörhiti ljóstillífunar er misjafn hjá plöntum eftir vistgerðum (staðbrigðum; e. *ecotypes*), og hefur hann þróast með náttúruvali gegnum samspil erfðabreytileika og valþrýstings umhverfis. Fylgist að kjörhiti til vaxtar og hámarks ljóstillífunar (Björkman & Demmig 1987), þannig að há fylgni er milli nettó ljóstillífunar og vaxtar.

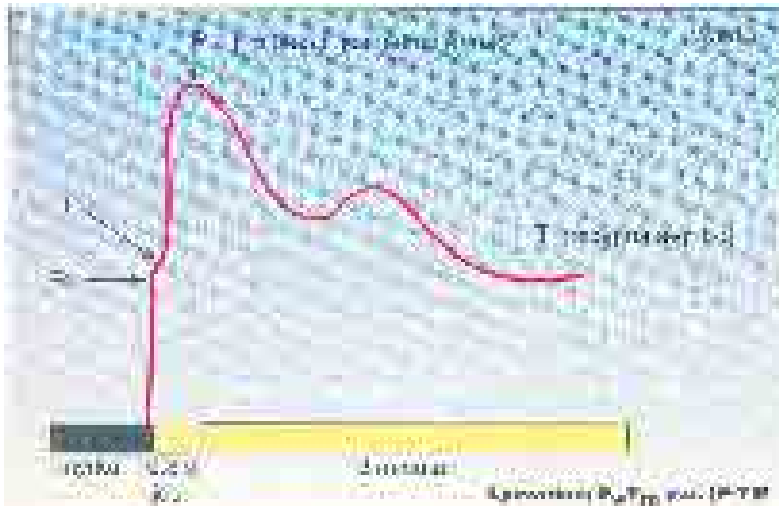
Lengi hefur verið áhugi meðal þeirra sem starfa að jurtakynbótum fyrir því að þróa aðferðir til þess að finna arfgerðir með sérlega mikla vaxtargetu við lágan hita. Mælingar á hæðarvexti, blaðfjöldaaukningu, þurrefnisaukningu og fleiri skyldum þáttum við stýrðar aðstæður voru lengi einu aðferðirnar sem völ var á til þess að greina á milli arfgerða (Miltau m.fl. 1986). Þessar aðferðir eru dýrar, seinlegar,

vinnufrekar og rúmfrekar í framkvæmd, m.a. vegna þess að rækta verður mikinn fjölda plantna við stýrðar aðstæður í dýrum ræktunarklefum. Þurrefnismælingar verða aðeins gerðar á dauðum plöntum, og þeim er eðlilega ekki hægt að fjölga eða nota til fræframleiðslu. Í landbúnaði margra landa hefur því lengi verið þörf á að leita nýrra leiða til að geta fundið, valið og fjölgað arfgerðum nýttajurta með mikla vaxtargetu við lágt hitastig (Kristjánsdóttir 1991). Þessa hefir gætt sérstaklega við ræktun ýmissa blóma og berjarunna, fyrir því að myndun blóma og berja er afar viðkvæm fyrir hitalækkun niður fyrir kjörhita tiltekinnar plöntuarfgerðar.

Lágur sumarhiti er sá umhverfispáttur sem öðrum fremur takmarkar vaxtarmöguleika trjáa á Íslandi (sjá Aðalsteinn Sigurgeirsson og Ingileif Steinunn Kristjánsdóttir 1995). Áður hafa sérfróðir menn bent á þýðingu þess fyrir íslenska skógrækt að þróa aðferð til skjótvirks úrvals á



Mismunandi kjörhiti til ljóstillífunar tveggja arfgerða (A og B). Arfgerð B hefur lægri kjörhita en arfgerð A og getur vaxið mun betur við lágt hitastig.



Ef plöntu er komið fyrir í myrkri í nokkrar mínútur og síðan lýst með skæru ljósi, eykst flúргеislunin upp í byrjunarhámark ($P = F_m$) en lækkar síðan í stöðugt gildi ($T = F_o$). Mismunurinn á byrjunarhámarki og stöðugu gildi er: $(F_m - F_o) = F_v$. Hlutfallið milli þessara tveggja gilda (F_v/F_m) hefur háa fylgni við þá ljósorku sem blaðgrænan getur virkjað á hverjum tíma og verður hér nefnd ljósvirkni.



Hæðaraukning á 14 daga tímabili hjá fjórum mismunandi systkinahópum alaskaaspar (Hlaða x Fursti, Húsa x Fursti, Linda x Keisari og Oddný x Keisari). „k“ táknar ræktun við 11°C hita að deginum og 7°C hita að nóttu. „h“ táknar ræktun við 24°C hita að degi og 13°C að nóttu. N táknar fjölda mælinga.

kvæmum og arfgerðum eftir vaxtargetu við lágan sumarhita (Alden 1984¹). Ef fundin yrði fljótleg, ódýr og örugg aðferð til að velja úr þá einstaklinga sem þola best lágt hitafar, mætti auðvelda og flýta til muna vali á efniviði til fjölgunar sem hentar þeim hitaskilyrðum sem hér eru fyrir hendi, og koma honum síðan fljótt út í almenna plöntuframleiðslu og ræktun.

Aðferðir og efni

Aðferðir

Allar lífverur anda þegar þær losa orku úr lífrænum efnum. Plöntur eru einnig færar um að nýmynda lífræn efni úr koltvísýringi og vatni. Þessi starfsemi plantnanna gerist við ferli, sem nefnist ljóstillífun og fer fram í grænuhornum plantnanna. Í grænuhornum er efnasamband sem kallast blaðgræna, og á það mestan þátt í allri tillífun. Í raun er ljóstillífunin tvö aðskilin ferli. Fyrri ferlið, ljósrofið, er einungis háð ljósi og við það fæst m.a. vetni sem notast í síðara ferlinu, sem nefnist koltvísýringsbinding. Þegar ljós skín á plöntu drekkur blaðgrænan í sig orkuna úr rauða og bláa hluta ljóssins. Hluti þessarar orku nýtist til efnafarla ljóstillífunar, en hinn hlutinn tapast í fjölda ferla svo sem hitamyndun og endurkast ásamt endurgeislun í formi rafsegulbylgna sem nefnd er flúргеislun.

Ef plöntu er komið fyrir í myrkri í nokkrar mínútur og hún síðan lýst með skæru ljósi, eykst flúргеislunin upp í byrjunarhámark en lækkar síðan í stöðugt gildi

.... research on environmental requirements for optimum growth and regeneration of the important commercial species are needed to streamline future provenance and progeny test programs and to reduce costs. For example, productive provenances can be selected for their cardinal temperature and energy for growth and development and tested in seed use zones that most likely meet these requirements" (bls. 23).

(Mynd 2). Mismunurinn á byrjun-arhámarks-gildi (F_m) og stöðugu gildi (F_o) er skilgreint sem:

$$F_v = \frac{F_m - F_o}{F_m}$$

Hlutfallið milli F_v og F_m (þ.e. F_v/F_m) hefur háa fylgni við þá ljósorku, sem blaðgrænan getur virkjað á hverjum tíma og verður það hér á eftir nefnt ljósvirkni.

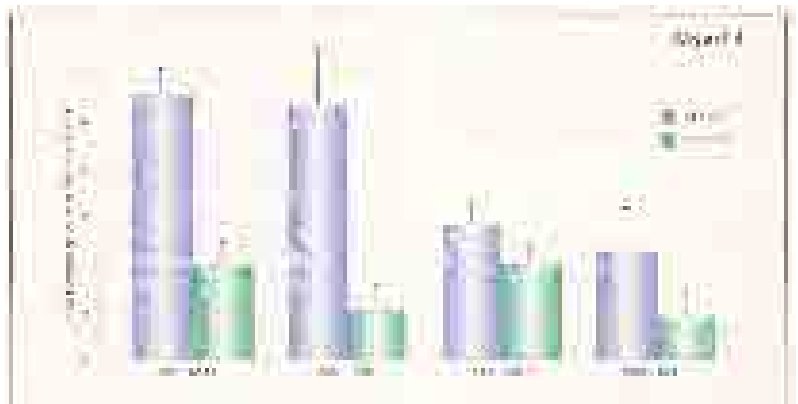
Þessi þekking hefur nýverið verið nýtt við hönnun tækis sem mælir flúrgeislun hjá plöntum. Flúrgeislun er mæld með því að beina sterkum ljósgeisla í afmarkaðan tíma að blöðum sem aðlagast hafa myrkri og mæla síðan styrk flúrgeislunarinnar (Mynd 2). Greining á ljósvirkni með flúrgeislun krefst sérhæfðra mælitækja. Bylting hefur orðið í rannsóknum á þessu sviði síðustu árin með tilkomu tækis sem á ensku nefnist *Plant Efficiency Analyser* (Hansatech Instruments Ltd., Norfolk, U.K.) og mætti e.t.v. kalla virknimæli á íslensku. Þetta tæki er hannað til nákvæmra mælinga á lifandi laufblöðum. Til þessa rannsóknaverkefnis fékkst ekki styrkur sem sótt hafði verið um til kaupa á slíku tæki. Til þess að framkvæma mætti virknimælingar var brugðið á það ráð að fá tækið að láni í skamman tíma til reynslu frá framleiðanda.

Til þess að mælingar með virknimæli geti komið að gagni er mikilvægt að einfalt sé að flytja blöðin snögglega úr myrkri í ljós. Þetta er nauðsynlegt til þess að unnt sé að mæla byrjunarhámarkið (F_m) og stöðuga gildið (F_o). Fer aðlögun að myrkri þannig fram að fyrir mælingu er léttum, opnanlegum klemmum smeygt á blöðin, og þær opnaðar snögglega við mælingu. Mikilvægt er að ljóspúlsinn sé nægilega stuttur og sterkur, og að hægt sé að stilla bæði tíma og styrk hans.

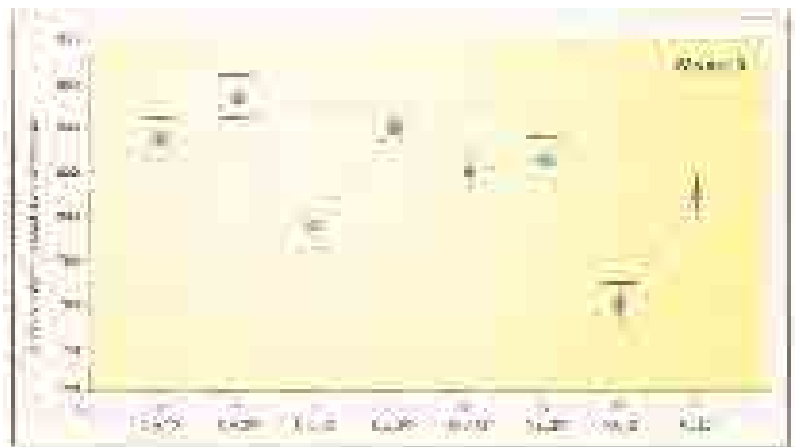
Þegar kanna á áhrif langvarandi kælingar á tillífunarlíffærni eru blöðin höfð í rakamettuðu andrúmslofti við IOC og lýst í fáeina daga. Mælt er við upphaf og endi tilraunar Fæst þá ákveðin vís-bending um það hve vel ljóstillífunarkerfi plöntunnar getur starfað og endurnýjað sig við mjög lágt hitastig Þegar ljósvirkni er mæld í blöðum plöntu við ýmis hitastig, fæst mælikvarði á nýtni ljóstillífunarkerfisins við þetta tiltekna hitastig, en ekki á viðhald

þess Styrkur ljósgeislans hefur mikil áhrif á styrk flúrgeislunarinnar og er því mikilvægt að hann sé alltaf sá sami þegar bera á saman niðurstöður

Annar höfundur þessarar greinar þróaði ýmsar aðferðir við ljósvirknimælingar. Þessar aðferðir voru síðan notaðar til þess að finna kartöfluplöntur. sem vaxið geta vel við tiltölulega lágt hitastig (Kristjánssdóttir 1991; Kristjánssdóttir og Merker 1993) Fullryða má, að fylgni mælinga á



Hæðaraukning (í cm) á 14 daga tímabili hjá fjórum mismunandi hitasvörunargerðum innan systkinahópsins Linda x Keisari. Ef arfgerðir vaxa vel við tiltekið hitastig er það táknnað með „+“ en með „-“ ef þær vaxa tiltölulega lítið við tiltekið hitastig. Í hverjum hópanna (+,-) og (-,-) höfnuðu 3 arfgerðir, en 6 í hverjum hópanna (+,+) og (-,-). „Kalt“ táknar ræktun við 11°C hita að deginum og 7°C hita að nóttu. „Hlýtt“ táknar ræktun við 24°C hita að degi og 13°C hita að nóttu.



Ljósvirkni (F/F_m) nokkurra trjátegunda: B.e.=Steinbjörk; B.p. = íslensk ilmbjörk; P.t. = blæðsp og N.p. = hvítlénja. „N“ táknar fjölda mælinga. Ilmbjörk var mæld við 70% ljós, en aðrar mælingar voru gerðar við 90% ljós. Minnkaður ljósstyrkur dregur nokkuð úr mælanlegri virkni.

Ljósnýtni við vaxtargetu hveirrar arfgerðar sé mjög há. Með þessari aðferð opnast nýjar leiðir til að finna einstaklinga eða hópa er vaxið geta við tiltekin hitaskilyrði, einungis með því að mæla ljósvirkni í nokkrum fullþroska laufblöðum hveirrar plöntu. Auk þess er hægt að framkvæma mælingarnar snemma á ævi plantnanna, en með því sparast dýrmætur tími. Þessi aðferð er þó enn í þróun. Fyrstu rannsóknirnar voru gerðar á kartöfluplöntum (Kristjánsdóttir 1988) en á síðasta ári hófst sú vinna sem hér verður lýst og sem miðar að þróun samsvarandi aðferðar fyrir lauftré. Er þetta í fyrsta sinn sem aðferðinni er beitt við rannsóknir á trjátegundum.

Plöntuefni
Alaskaösp (*Populus trichocarpa* Torr. & Gray) má auðveldlega fjölga með sumar- eða vetrar-græðlingum (Líneik A. Sævarsdóttir og Úlfur Óskarsson 1990). Ef einstök arfgerð (s.k. klónn) alaskaaspar greinist með einhverja eiginleika sem þykja eftir-sóknarverðir er auðveldlega hægt að bregðast skjótt við með fjölgun hennar með græðlingum. Í þessari tilraun var ákveðið að

leggja aðaláherslu á alaskaösp, bæði sökum fyrrnefnds eiginleika og vegna vaxandi mikilvægis tegundarinnar í íslenskri skógrækt. Teknir voru til athugunar sex for-eldrar ásamt fjórum systkinahópum þeirra (Tafla 1). Þessi efniviður var árangur stýrðra víxlana sem Haukur Ragnarsson framkvæmdi vorið 1993 á Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins á Mógilsá.

Eftirfarandi systkinahópar voru skoðaðir: Hlaða x Fursti, Húsa x Fursti, Linda x Keisari og Oddný x Keisari (35 einstaklingar úr hverjum systkinahópi). Við úrvinnslu vaxtarmælinga sem unnar voru á öspinni (þ.e. mælingar á hæðarvexti og blaðaukningu), voru plönturnar flokkaðar í þrjá hópa eftir vaxtargetu við mismunandi dags- og næturhita (mikil, miðlungs, lág). Plöntur voru ræktaðar annars vegar við 24°C hita að deginum og við 13°C hita á nóttunni (hér eftir: 24/13°C), og hins vegar við 11°C hita að degi og 7°C hita að nóttu (11/7°C).

Þótt þungamiðja þessara rannsókna beindist að alaskaösp, voru nokkrar aðrar tegundir einnig virknimældar (Tafla 2).

Niðurstöður og umræða
Í alaskaösp var mældur hæðar-vöxtur og fjölgun blaða á þeim hluta vaxtartímans sem rannsóknin stóð yfir, en einnig ljósvirkni á afskornum laufblöðum. Ljósvirknimælingar á afskornum blöðum alaskaaspar við 0°C gáfu ekki eins skýra virknisvörun og virknimælingar á öðrum tegundum í þessari rannsókn þegar heil laufblöð voru mæld við mismunandi hitastig. Hjá kartöflum (*Solaneum* spp.) er þessu öfugt farið (Kristjánsdóttir og Merker 1993). Vegna þess hve lánstími mælitækisins var stuttur reyndist ekki unnt að endurtaka ljósvirknimælingar á alaskaösp með sama sniði og gert var hjá hinum tegundunum. Þótt greina mætti nokkurn breytileika innan alaskaaspar, má búast við að hann hefði orðið sýnu meiri hefði annarri aðferð verið beitt við flúrljómunarmælingarnar. Önnur vandkvæði voru þau að ekki tókst að útvega nægilega einsleitt efni í alla græðlingana. Tókst t.d. illa að ræta græðlinga sumra foreldraskóla, s.s. Keisara. Einnig var mikill munur í rætingu milli foreldranna annars vegar og systkinahópanna hins vegar. Voru teknir sumar-

Tafla 1. Foreldrar systkinahópa alaskaaspar

Nafn	Klónanúmer	Uppruni	Kyn	Lýsing (skv. Líneik A. Sævarsdóttir & Ú. Ó. 1990)
Fursti	63-14-001	Yakutat	kk.	Hraðvaxið en hvorki beinvaxið né vindþolið
Hlaða	63-09-015	Cordova Flats	kvk.	Hraðvaxið, vindþolið, öruggt að vori, en ekki beinvaxið
Húsa	63-09-018	Cordova Flats	kvk.	Hraðvaxið, beinvaxið, vindþolið en ekki öruggt að vori
Keisari	63-10-005	Copper River Delta	kk.	Beinvaxið, öruggt að vori, vindþolið, en ekki hraðvaxið
Linda	63-09-005	Cordova Flats	kvk.	Hraðvaxið, vindþolið, en hvorki beinvaxið né öruggt að vori
Oddný	63-09-001	Cordova Flats	kvk.	Mikill rúmmálsvöxtur, vindþolið, en hvorki beinvaxið né öruggt að vori

Tafla 2. Yfirlit yfir þær tegundir aðrar en alaskaösp, sem virkni-mældar voru

Tegund	Fjöldi mældra arfgerða
Ilmbjörk (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	4
Steinbjörk (<i>Betula ermanii</i> Cham.)	2
Íslensk blæösp (<i>Populus tremula</i> L.)	1
Norsk blæösp (<i>Populus tremula</i> L.)	3
Hvítlenja [<i>Nothofagus pumilo</i> (Poepp. & Endl.)]	4

græðlingar sem að jafnaði eru viðkvæmari fyrir öllu hnjaski en vetrargræðlingar. Af foreldra-klónum fóru margir græðlinganna strax í dvala, en aðrir uxu misvel. Þetta varð til þess að ekki reyndist unnt að bera foreldraefniviðinn saman við systkinahópana. Niðurstöður þessara forrannsóknna sýna þó að í öspinni er mikill arfgengur breytileiki í vaxtargetu bæði við kjörhita og við „íslenskar“ aðstæður, jafnt innan og meðal systkinahópa (Mynd 3). Rann-sýknirnar gefa vísbendingu um að beita megi þessari aðferð til að velja aspir sem eru afburða hraðvaxnar og þróttmiklar við hitafar íslenska sumarsins.

Við úrvinnslu vaxtarmælinga hjá öspinni kom í ljós að engin fylgni virðist vera fyrir hendi milli vaxtargetu við lágt (11/7°C) og hátt hitastig (24/13°C) (Mynd 4). Þannig fundust einstaklingar sem uxu lítið við lægri hitann en mikið við hærri hitann og einstaklingar sem uxu tiltölulega vel við lægri hitann en tiltölulega illa við hærri hitann. Einnig var hægt að greina einstaklinga sem uxu vel við hærna og lægra hitastigið og aðra, sem uxu lítið við bæði hitaskilyrðin. Það að fylgni skorti milli vaxtargetu við hátt og lágt hitastig sýnir nauðsyn þess að hafa aðgang að mælitækjum til þess að greina úr þessa einstaklinga, sem ella hefðu ekki greinst fyrr en að afloknum margra ára

útitilraunum eða ræktun í dýrum ræktunarklefum. Marktækur munur var í ljósvirkni milli þeirra asp-arklóna sem höfðu mikla vaxtar-getu við 24/13°C og hinna sem höfðu litla vaxtargetu við þessi hitaskilyrði. Einnig minnkaði ljósvirkni blaðanna meðan á til-raunatímanum stóð. Var sú breyting mun meiri hjá þeim græðlingum sem vaxið höfðu við hærna hitastigið.

Athuganir á ilmbjörk, steinbjörk, blæösp og hvítlenju voru unnar á annan hátt en hjá alaskaösp. Þá var plöntum, 10-20 cm á hæð, komið fyrir í tveimur aðskildum gróðurhúsum við mismunandi hita (10 og 20°C). Mælingar voru síðan gerðar að tveim dögum liðnum, þegar plönturnar höfðu aðlagast nýja hitastiginu. Þeir fáu einstaklingar sem voru mældir höfðu allir mjög svipaða ljóstillífunarvirkni við 20°C (Mynd 5).

Hvítlenjan var hins vegar eina tegundin sem hélt sömu ljósvirkni við 10°C og við 20°C (Mynd 5). Þessi hegðun hennar kemur ekki á óvart þegar haft er í huga að við skógarmörk í heimkynnum hennar er meðalhiti hlýjasta mánaðar ársins aðeins 6-6,5°C, og hitastig helst tiltölulega jafnt allt árið (Tuhkanen 1993). Hvítlenja hefur því ærna ástæðu til að fullnýta það litla hitamagn sem henni gefst kostur á til vaxtar, ef hún á að geta haldið velli í svölum heimkynnum

sínum á syðstu svæðum Suður-Ameríku. Blæösp hafði lægsta virkni við lægra hitastigið, sam-anborið við það hærna, og var íslensk blæösp lakari að þessu leyti en sú norska. Þótt hér sé um forkönnun að ræða gæti þetta bent til þess að íslenska blæöspin sé tiltölulega illa aðhæfð íslensku hitafari, og að með því megi skýra að einhverju leyti hina afar takmörkuðu náttúrlegu útbreiðslu hennar á Íslandi (sbr. Þórarinn Benedikt 1994).

Steinbjörk frá Kamtsjatka hélt ljósvirkninni betur en þeir einstaklingar ilmbjarkar úr Bæjarstaðarskógi sem athugaðir voru. Ekki skal reynt að draga þá ályktun af þessum takmörkuðu niðurstöðum að birki frá Kyrrahafsströnd Rússlands henti betur á Íslandi en íslenskt birki, en þetta kallar á frekari rannsóknir á lághitaboli mismunandi birkitegunda. Töluverðar líkur eru á að innan íslensks birkis sé umtalsverður breytileiki í ljósvirkni við lágt hitastig. Greinist umtalsverður breytileiki í ljósvirkni við lágt hitastig hjá íslensku birki, opnast nýir möguleikar í úrvali og kynbótum á birki, sem t.d. mætti nota í tengslum við framtíðaráætlanir um landgræðsluskógrækt á þeim svæðum Íslands sem veðurfarslega þykja lakari til skógræktar.

Lokaorð

Í þessari grein hefur verið lýst leiðum til þess að nýta þann breytileika sem er til staðar á milli tegunda og innan þeirra í lághitaboli. Með þeim aðferðum sjáum við fyrir okkur möguleika á að fá skjóttfengnar og traustar upplýsingar um getu tegunda, kvæma og einstakra arfgerða til að nýta sér vel lágan sumarhita til vaxtar og möguleika á úrvali á og kynbótum með slíkum einstaklingum snemma á ævi trjáanna. Með þessu mætti auka

verulega hlutdeild þeirra einstaklinga sem spryttu upp af hverri sáningu og yxu vel og tryggja sem besta aðhæfingu trjágróðurs að hérlendum aðstæðum. Líkur á sjálfssáningu og landnámi á skóglausum svæðum ykjust þegar hætt væri að nota efnivið með litla vaxtargetu við lágan hita íslenska sumarsins.

Þakkarorð

Höfundar vilja þakka Baldri Þorsteinssyni, Hauki Ragnarssyni og Snorra Baldurssyni fyrir yfirlestur handrits og margar gagnlegar ábendingar. Einnig skal Hauki Ragnarssyni þakkað fyrir að hafa séð um framkvæmd stýrðra víxlana milli alaskaasparklóna voríð 1993. Hansatech Instruments Ltd. í Norfolk, Bretlandi, er þakkað fyrir ókeypis afnot til reynslu af virknimælingum (Plant Efficiency Analyser). Rannsóknaverkefnið var að hluta unnið með styrk úr Vísindasjóði.

Heimildir

- Aðalsteinn Sigurgeirsson og Ingileif Steinunn Kristjánsdóttir 1995. Um aðlögun trjáa að lágu hitastigi á vaxartíma I. Veðurfarsleg sérstaða Íslands og breytileg hæfni trjáa til að vaxa við lágan sumarhita. Skógræktarritið 1995.
- Alden, J. 1984. Forest Development in Iceland. Institute of Northern Forestry, Fairbanks, Alaska. U.S.D.A. Forest Service. 102 bls.
- Baldur Þorsteinsson 1990. Vöxtur og vistþættir. Í: Skógræktarbókinni (Haukur Ragnarsson, ritstj.). Skógræktarfélag Íslands, bls. 37-50.
- Björkman O. og Demmig, B. 1987. A survey of photon yield of O_2 evolution and chlorophyll 77 K fluorescence characteristics among vascular plants of diverse origins. Planta 170:489-504.
- Kristjánsdóttir, I. S. 1988. Influence of suboptimal temperature on biomass production of potato populations of Andean and European origin. Euphytica 44:23-35, 1989.
- Kristjánsdóttir, I. S. 1991. Genetic Aspects of Temperature Related Productivity in the Potato. Doktorsritgerð við jurtakynbótadeild sænska landbúnaðarháskólans, Uppsöllum, ISBN 91-567-4445-4.

Kristjánsdóttir, I. S. & A. Merker 1993. Temperature-related changes in chlorophyll fluorescence and contents of chlorophyll and carotenoids in Andean and European potato clones. Plant Breeding 111:148-154.

Líneik A. Sævarsdóttir og Úlfur Óskarsson 1990. Ættbók alaskaaspar á Íslandi I: Safnið frá 1963 Rit Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins, Mógilsá 4(10).

Miltau, O., Zamir, D. og Rudich, J. 1986. Growth rate of *Lycopersicon* species at low temperatures. Z. Pflanzenzüchtg. 96: 193-199.

Sakai, A. and Larcher, W. 1987. Frost Survival of Plants. Springer -Verlag, Berlin & New York.

Salisbury, F. B. og Ross, C. W. 1985. Plant Physiology. Wadsworth Inc., California. bls. 409-414.

Tuhkanen, S. 1993. Treelines in relation to climate, with special reference to oceanic areas. Í: Alden, J., Mastrantonio, J.L. and Ødum, S. (ritstj.), Forest Development in Cold Climates, NATO ASI Series, Series A: Life Sciences Vol. 244, bls. 115-134.

Þórarinn Benediktsson 1994. Hugleiðingar um blæðsp vegna hins nýja fundarstaðar hennar. Skógræktarritið 1994: 78-88.

SUMMARY

Adaptation of forest trees to low temperatures during the growing season. II. Development of methods for assessing growth and photosynthetic activity of different genotypes, progenies and species at optimal and suboptimal temperatures.

Cuttings from 35 genotypes from each of 4 full-sib families of black cottonwood (*Populus trichocarpa* Torr. & Gray) were rooted and cultivated in a growth chamber at two different temperature regimes (11/7 and 24/13°C day/night temperatures). Lowering of photosynthetic activity (F_v/F_m) was assessed by measuring

chlorophyll fluorescence during chilling. Height and leaf number increment was followed for all were genotypes during a two-week period at the different temperature regimes. High amounts of variation was observed within and between full-sib progenies with respect to growth response to temperatures. No correlation was observed between relative growth rates at the higher and lower temperature regime.

Photosynthetic activity was also measured directly at different temperature regimes (10 and 20°C) on a small number of genotypes (1 to 4 per species)

of the following broadleaved species: *Betula pubescens* Ehrh., *Betula ermanii* Cham., *Populus tremula* L. and *Nothofagus pumilo* (Poepp. & Endl.) All species, with the exception of *Nothofagus pumilo*, had significantly lower photosynthetic activity at 10°C than at 20°C. The results from this pilot study are discussed in relation to the practical use of the method for tree improvement in Iceland. The method appears to be useful for efficiently selecting genotypes that maintain high photosynthetic activities and growth rates at low summer temperatures, typical for Iceland.



Ofurölvi af skógarást

Viðey og Gufunes koma verulega við sögu í lífi mínu og fjölskyldu minnar og hafa haft áhrif á framvindu þess. Ég er fæddur og uppalinn í Viðey. Ein formæðra minna, Ragnheiður Guðmundsdóttir, var síðasta ráðskona Skúla Magnússonar landfógeta og annaðist hann þar til yfir lauk. Hún er sögð hafa verið mikill kvenkostur og að mörg hafi henni borist bónorðin meðan á Viðeyjardvölinni stóð, en hún hafnaði þeim öllum, kvaðst hvergi fara úr eyinni fyrr en húsbóndi hennar væri allur, og við það stóð hún. Í Gufunesi, handan sundsins, var sestur að sem spítalahaldari Páll Jónsson, sem jafnframt var klausturhaldari á

Kirkjubæjarklaustri. Páll bað Ragnheiðar þegar Skúli var fallinn frá og fékk hennar. Sjálfur sótti ég konuna mína yfir í Gufunes, en hún hafði áður á barnsaldri búið í Viðey er faðir hennar, Þorgeir Jónsson, var bóndi þar. Þannig er lífið alltaf að endurtaka sig í einhverri mynd.

Viðey er mjög fjölskrúðug. Á vorin biðum við börnin blómanna og fylgdumst með því hvernig þau eitt af öðru stungu kollinum upp úr sverðinum og brugðu lit sínum á eyna. Tvennt



var það þó sem við börnin sökn-uðum úr gróðurríkinu, berjalyngs og trjágróðurs. Hvorugt var þar að finna. Ekki er þó ólíklegt að þar hafi verið nokkur trjágróður í árdaga. Þar finnast trjábolir í jörðu og nafn eyjarinnar styður þá tilgátu þótt það geti allt eins vísað til rekaviðar, sem og á þá staðreynd að eyjan er rétt við land.

Vandamálið með berjaskortinn var auðleyst. Á hverju hausti fóru börnin í Viðey í berjamó í landi Gufuness og Keldna. Farið var með báti yfir í Gufunes og þaðan

Furulundurinn á Þingvöllum.
Mynd B.J. (S.Í.).

skokkuðu börnin á tveimur jafnfljótum upp í hæðirnar ofan Gufunesshöfðans og upp í Keldnaholtið. Mikil tilhlökkun ríkti meðal barnanna þegar nálgast tók berjaferðina, enda einn af stærri viðburðum ársins. Börnin í Gufunesi minnst þess enn hve glatt var yfir þeim viðeysku þegar þau stigu þar á land, þau voru eins og kýr á vordegi.

Við fengum sem sagt svarað þrá

okkar hvað berin snerti, en hið sama verður ekki sagt um trjá-gróðurinn. Tvö eða þrjú veikburða tré voru í garði við hús í eyinni, þar með var allt upp talið. Við lásum hins vegar í skólabókunum um íslensku skógana, Vaglaskóg og Hallormsstaðaskóg og hlökkudum mikið til þess að sjá þá þegar fram liðu stundir. Ég minnst þess hversu móðuguð við urðum þegar við rákumst á texta og skýringartöflu í norrænni fræðibók, sem fjallaði m.a. um skóga á Norðurlöndum, þar sem sagði m.a. að á Íslandi fyrirfyndust engir skógar sem hægt væri að nefna því nafni.

Viðey var í Seltjarnarneshreppi og Viðeyjarskóli heyrði undir skólayfirvöld á Nesinu. Skóla-stjórinn þar, Sigurður Jónsson, var einnig skólástjóri í Viðey þótt hann kæmi þangað aðeins á vorin til þess að dæma próf okkar barnanna. Kennarinn, Ásmundur Þórðarson, og eftirmenn hans, þeir Páll S. Pálsson, síðar hæstaréttarlögmaður, og Pálmi Ágústsson, voru nokkurs konar útibús-stjórar.

Vorið 1941 kom tilkynning frá skólayfirvöldunum þess efnis að þau treystu sér ekki til þess að kosta kennara í eyinni framar. Ástæðan hefur án efa verið sú að skólaskyld börn voru orðin svo fá. Fram að síðari heimsstyrjöld voru fjölskyldurnar, sem eftir urðu í eyinni, þegar útgerðartímabilið leið undir lok, fastar fyrir, hver í sinni íbúð eða húsi, og nægilega mörg börn voru til þess að réttlæta skólahaldið. Karlarnir höfðu örlitla vinnu við olíustöðina, en þaðan var bensín og olíur flutt daglega til Reykjavíkur og tómar tunnur til baka. Heimilin höfðu kartöflugarða, hænsni og heimiliskýr. Karlarnir reru til fiskjar, fóru á vertíðarbáta eða togara, eftir því sem færi gafst, og móðir mín t.d. í kaupavinnu á „Búinu“ eins og Viðeyjarstofa var alltaf kölluð. Það má með sanni segja að menn hafi

búið að sínu og nægjusemin hafi verið í fyrirrúmi en þegar breski herinn nam hér land breyttist margt. Allt í einu stóð öllum, sem vettlingi gátu valdið, næg vinna til boða og þá kom rót á Viðeyinga. Þeir fluttu hver af öðrum upp á fastalandið og tóku flestir húsín sín með og byggðu úr þeim handan Sundsins. Það ýtti án efa einnig undir brottflutning fólksins að hafskipabryggjan var rifin í upphafi stríðsins, einnig öll fiskvinnsluhúsín sem stóðu á sjávarbakkanum upp af bólverkinu, eins og grjóthleðslan fyrir eyjarendann var kölluð í daglegu tali.

Í kjölfar tilkynningarinnar frá skólayfirvöldunum tók móðir mín sig upp ásamt börnum sínum og flutti upp á fastalandið. Ekki fórum við samt úr skólaumdæmi Mýrahúsaskóla því við fluttum að Vegamótum á Seltjarnarnesi. Ég var raunar sá eini í fjölskyldunni sem enn var á skólaskyldualdri og því hóf ég nám á Nesinu næsta haust.

Líklega hefur það verið vorið 1942 fremur en '43, þó man ég það ekki svo gjörlla, sem ég hjólaði til Þingvalla með nokkrum félögum mínum af Nesinu. Bróðir minn, Matthías, sem hafði ráðist á togara 15 ára gamall til þess að sjá heimilinu farborða, sigldi á Bretland í stríðinu. Hann hafði keypt handa mér forláta reiðhjól, það fyrsta sem ég eignaðist um dagana.

Þingvellir voru helgir í huga mér allt frá því ég fór að læra skólaþjóðin þrungin af ætt jarðarást og hina kynngimögnuðu Íslandssögu Jónasar Jónssonar. Það var því mikil tilhlökkun því samfara að leggja land undir fót og halda til Þingvalla sem ég hafði svo lengi þráð að sjá.

Ég man ekki eftir neinu sérstöku sem gerðist á leiðinni til Þingvalla, ef frá er talin sú staðreynd að ég hjólaði botninn úr buxunum mínum, en það myndi í

dag falla beint að druslutísku unga fólksins og ekki þykja tiltökumál. Mér eru hins vegar ógleymanleg þau áhrif sem ég varð fyrir þegar ég horfði af Hakinu yfir vellina og vatnið, renndi mér á hjólinu milli gjárveggjanna, gekk að Lögbergi og skoðaði búðatöttirnar, Drekkingarhyl, Öxarárfoss, Þingvallabæinn og kirkjuna. Allt voru þetta hugtök sem voru greipt í huga minn frá því ég meðtók hina þjóðlegu fræðslu í Viðeyjar- og Mýrahúsaskóla. Kominn á þennan helga stað fylltist ég gleði og stolti, fann hversu mér var það mikilsvert að vera Íslendingur, vera af þessari þjóð og eiga með henni söguna og sögustöðina.

Þótt áhrifin hafi verið mikil af því sem ég að framan hefi lýst, þá urðu þau þó sem hjóm eitt er ég skyndilega stóð frammi fyrir skóg-arreitnum í Hallinum. Ég trúði ekki mínum eigin augum. Mér kom það svo á óvart. Það skyldi haft í huga að nú til dags kemur mönnum fæst á óvart. Sjónvarpið og blöðin færa mönnum myndir af öllu hugsanlegu milli himins og jarðar, hvaðanæva úr veröldinni, heim í stofu. Því var ekki til að dreifa í bernsku minni. Myndir í blöðum og bókum voru fágætar og einungis svart-hvítar. Það voru því ekki margar skógarmyndirnar sem ég hafði litið augum þegar þarna var komið sögu. Ég á mjög erfitt með að lýsa því sem nú gerðist. Það var sem ég yrði altekinn af einhverjum þeim tilfinningum sem ég hafði aldrei áður upplifað; ég réði ekki gjörðum mínum en snaraðist inn í skógarreitinn þótt ég vissi ekki hvort ég mætti það - og fannst í raun ég vera að fremja einhver helgisþjöll. Ég strauk trjábolina, læsti fingrunum um greinarnar - varð sem ofurólvi af skógarást, og svo réð ég ekki við mig lengur. Ég klífraði upp í trén, fór tré af tré og gjörsamlega gleymdi mér. Ég hefi ekki hug-

mynd um hversu lengi ég hvarf á vit skógarguðsins, en er af mér bráði var sem ég hefði fengið að horfa inn í nýja veröld, fengið nýja veraldarsýn, og yrði aldrei samur aftur.

Ég hafði fyrirvaralaust fengið sönnun þess að skógur gat vaxið á Íslandi. Að allt sem ég hafði lesið og lært um það að landið hafi verið skógi vaxið milli fjalls og fjöru, var ekki svo fjarri veruleikanum, og það hafði sannast mér að helgasta stað þjóðarinnar sem ég var að líta augum í fyrsta sinni. Hvílik stund.

Aldregi áður hefi ég reynt í rituðu máli að lýsa því sem fyrir mig kom þarna í skógarreitnum á Þingvöllum - og líklega aðeins einu sinni munnlega þegar ég sagði vini mínum, Sigurði Blöndal, fv. skógræktarstjóra, þessa sögu, en hann hvatti mig eindregið til þess að skrá hana sem ég nú hefi gert. Í raun er mér þetta þó um megn, enda er lýsingin fátæklegri en upplifunin, en mér finnst ég skulda skógræktar- og uppgræðslumönnum þjóðarinnar þessa frásögn og því geri ég þessa veikburða tilraun. Það skýrir e.t.v. nokkuð hvað ég er að reyna að tjá er ég segi að þessi upplifun er ein sú sterkasta og varanlegasta sem ég hefi yfir mig fengið um ævidagana. Tilfinningin fyrir landinu dýpkaði, þjóðernistilfinningin óx og væntumþykjan fyrir öllu því sem gerir okkur að þjóð að sama skapi.





- **Öryggisþættir**
- **Öryggisþættir**
- **Öryggisþættir**

ÖRYGGISÞÆTTIR
ÖRYGGISÞÆTTIR
ÖRYGGISÞÆTTIR
ÖRYGGISÞÆTTIR

Öryggisþættir bíla hljóta að skipta þig og þína miklu máli

Nissan Almera er öruggust

Nissan Almera er búin til af öryggis
hönnuninni NISSA SAFETY

Öryggisþættir NISSA SAFETY eru öryggis
þættir sem eru búnir til af öryggis
hönnuninni NISSA SAFETY. Öryggisþættir
Nissan Almera eru búnir til af öryggis
hönnuninni NISSA SAFETY. Öryggisþættir
Nissan Almera eru búnir til af öryggis
hönnuninni NISSA SAFETY.

Ókeypis um hálgtíðir frá kl. 14 - 17



Nissan Almera er búin til af öryggishönnuninni NISSA SAFETY.

Nissan Almera verð frá kr. 1.248.000.-

Ókeypis um hálgtíðir frá kl. 14 - 17



Nissan
Nissan Almera er búin til af öryggishönnuninni NISSA SAFETY.

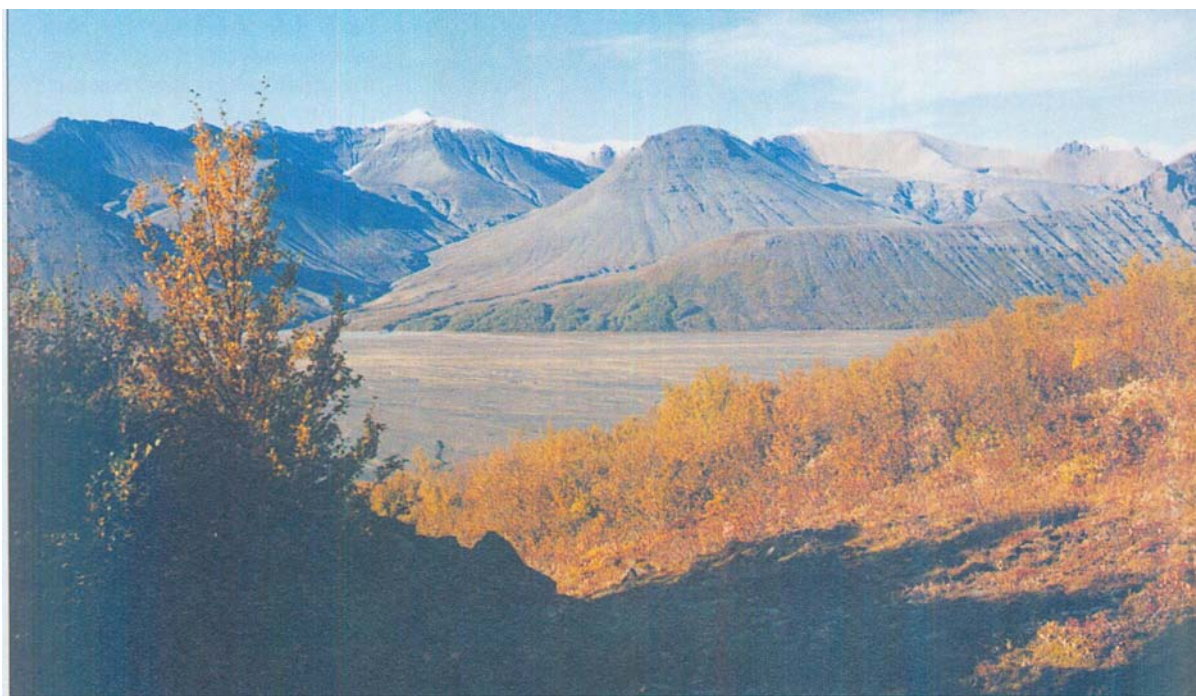


Nissan Almera er búin til af öryggishönnuninni NISSA SAFETY.





Bæjarstaðarskógur í 140 ár



Aldur skógarins

Margar heimildir, einkum máldagar kirkna í Öræfum og Suðursveit, sýna að frá öndverðu hefur Morsárdalur verið mjög skógi vaxinn. Öldum saman hafa býsna margar jarðir, auk kirkna, átt þar ítök til kolagerðar. Óvísara er um hæðarvöxt þessara skóga eða hvort tré fengu yfirleitt tækifæri til að ná fullum vexti. En heimildir frá síðari öld-

um benda einatt til þess að fegurstur og hávaxnastur hafi skógurinn verið í norðvesturhlíð dalsins, eða þar sem kallast Bæjarstaður. Það er raunar fyrir utan Morsárdal að málvenju heimamanna, en aðrir virðast hugsa sér dalinn ná út fyrir Bæjarstað, eins og Sveinn Pálsson sem kom hér 1793: „Morsá hefur eytt hann með öllu og gert hann að sandauðn, nema hlíð-

Bæjarstaður, Skaftafellsfjöll.
yfirlitsmynd frá
Skaftafellsheiði, 30. sept.
1994.

arnar sem eru vaxnar fallegum skógi, einkum að norðvestan. En hörmulegt var að sjá hvernig kolagerðarmenn hafa höggvið hin beinvöxnu tré um miðjan bol, þar sem stofninn hafði verið of þykkur fyrir hinar skaðvænu axir þeirra.“ Þessi fyrsta vísa um-



Líklega stærsta tré skógarins, um 100 ára.
10. júní 1957.

sögn um Bæjarstað vitnar í senn um fallegan skóg og illa leikinn. Sambærilegar raunasögur eru sagðar af fleiri skógum.

Jón Einarsson (1846-1925) réðst til búskapar í Hæðum 1870. Dóttursonur hans, Jón Stefánsson (1899-1983) „kvað afa sinn hafa sagt sér, að um 1860 hefði Bæjarstaðarskógur verið um

mannhæðarhár og þéttur,“ segir Sigurður Blöndal (Ársrit S.Í. 1983 og 1986), en hann átti tal við Jón í Skaftafelli 1.maí 1980. Ragnar (f. 1914) bróðir Jóns hefur hið sama eftir afa sínum og öðrum manni, nema ártals getur hann ekki og virðist eiga við áratug síðar eða svo (Skaftafell eftir Þórð Tómasson og Ársrit S.Í. 1977/78): „Að sögn tveggja manna sem ég man, Jóns Einarssonar afa míns og Odds Sigurðssonar á Hofi, sem var hér mjög kunnugur, var Bæjarstaðarskógur að heita mátti

gjörhöggvinn vegna kolagerðar, er þeir mundu fyrst eftir. Þeir sögðu að í þeirra ungdæmi hefði hann ekki verið nema um það bil mannhæðarhár.“

Hér ber það á milli, að 1860 er Oddur ekki nema þriggja ára, og væri nær að minningar hans um skóginn gætu verið frá 1870, og þó í fyrsta lagi. Aftur á móti er Jón að vísu orðinn 14 ára 1860, en átti þá heima í Svínafelli.

Að Skaftafelli flutti hann einmitt 1870 eins og fyrr segir. - Aðspurður (19.02.94) getur Ragnar að vonum ekki skorið hér úr. En myndu þeir Jón og Oddur kalla þann skóg „gjörhöggvinn“ sem þeir muna fyrst, ef hann þá er mannhæðarhár og þéttvaxinn?

„Í þeirra ungdæmi“ fellur vel að ártalinu 1870. Að öllu athuguðu og því með, að samkvæmt aldursmælingum Hákonar Bjarnasonar og Sigurðar Blöndals 1969 eru elstu trén þá rúmlega 100 ára, kýs ég að álykta svo, að sá Bæjarstaðarskógur sem menn þekkja á nútíma sé að stofni til vaxinn upp að mestu um 1860 og síðar (frá rótarhálsi eða af fræi), og sé um mannhæð nálægt 1870. Hann er 3-4 m hár 1894 (Þorvaldur Thoroddsen) og 4-5 m 1901 (Helgi Jónsson) - hæsta tré 9,60 m 1933 og hæstu tré rúmlega 12 m 1969 (Hákon Bjarnason), en meðalhæð 8-9 m 1957. Öll dæmi benda til að árlegur meðalvöxtur sé nálægt 10 cm lengst af.

Ekki er þar með sagt, að hin elstu tré séu lifandi enn 1994. Það hefur ekki verið rannsakað, og fræðimönnum ber ekki saman um, hvort svo gæti verið. Sumir segja, að birkitré í óræktuðum skógi verði fráleitt eldri en um 100 ára (Eypór Einarsson, munnleg umsögn), aðrir telja þau geta náð 150 ára aldri, og bæði Sigurður Blöndal og Ragnar í Skaftafelli telja, að enn muni lifa í Bæjarstað einstök tré frá upp-

Ungskógur „mjög þéttur ... og allur jafnháxinn“ (Þ.T.H.). 30. apríl 1993.

hafsárum skógarins um 1860. En allan tímann hafa tré að sjálf-söggðu verið að falla í valinn, bæði vegna kolagerðar og af öðru skógarhöggi, sem lauk þó að mestu um 1880. Og mörg tré hafa dáið náttúrlegum dauða, einkum er þau tóku að eldast.

Ávallt hafa ný tré verið að bætast í skörðin - og þó ekki jafnt og stöðugt, heldur í bylgjum eftir árferði og fleiru, og þetta virðast tvær heimildir styðja ótvírætt.



Reynirinn fellur - fellur ekki! - Athygli vekur „rótনাгаð gras“ (H.B.), 16. ágúst 1952. Gamli stofninn liggur út af t.v., björkin, fyrir miðju, er líka að bugast.

Aðra þeirra er að finna í Ársriti S.Í. 1970 í grein Hákonar Bjarnasonar, Missagnir um Bæjarstaðarskóg. Segir þar frá för þeirra Sigurðar Blöndals 24. sept. 1969: „Þegar gengið er um Bæjarstaðarskóg verður strax ljóst, að trén eru aðallega af tveim aldurs-flokkum. Annarsvegar eru tiltölu-lega fá tré, há og gild, en á milli



þeirra eru grennri tré og nokkru lægri. Mælingar á gildari og stærri trjánum sýndu 10,2 m meðalhæð, en hæsta tréð var 12,2 m. Meðalþvermál þeirra í 1,3 m hæð frá jörðu var 23,3 cm. Meðalaldur í þeirri hæð var 85 ár, en það segir að trén munu vera rösklega 100 ára. Þessi tré virðast mjög svo jafnaldra. Yngri trén voru ekki mæld í þetta sinn, en að líkindum eru þau um eða yfir 70 ára. Þetta má m.a. ráða af gömlum myndum, sem Kofoed Hansen tók kringum 1914 og

Við Réttargil.

birtar eru í Skógræðilegri lýsingu Íslands. Allt bendir því til, að skógurinn hafi vaxið upp af tveim árgöngum trjáa, hver svo sem orsökinn kann að vera“. Hin heimildin, sem styður merkilega vel þessi orð Hákonar, er lýsing Helga Jónssonar grasafræðings frá 1901, og verður hennar brátt getið frekar.

Skóginum lýst 1891 - 1894 -1901 - 1933 - 1986

Árið 1891 kom Björn Pálsson fyrsta sinn í Bæjarstaðarskóg, 12 ára gamall. Sonur hans, Sigurður á Kvískerjum, hefur eftir honum, að þá hafi viður í skóginum ekki verið gildari en svo, að hafa mætti í reisikurl, og mun það svara til handleggs karlmanns. Þetta er nú ekki skýr vísbending um hæð trjáanna, en samræmist umsögnum annarra. - Þorvaldur Thoroddsen kom á vettvang 1894. Fer nú saman að heimildarmaður er traustur og að hann gefur glögga lýsingu á skóginum, þótt fáorður sé, bæði með almennum orðum og með mælingu trjáa, þeirri fyrstu í Bæjarstað:

„Skógur þessi er einn hinn fegursti og blómlegasti á Íslandi. Hann er mjög þéttur, svo víða er illt að komast gegnum hann, og allur jafnhávaxinn, unglegur og gróðrarmagnið mikið. Hvergi er skógurinn svo lágur, að hann ekki taki yfir höfuð þeim, sem um hann ganga. Að meðaltali mun hæð trjáanna vera 10-12 fet (um 3,3 m), mörg eru 14-16 fet (um 4,6 m) og fáein 17-18 fet (um 5,3 m). Öll eru trén þráðbein, vel vaxin og blómleg. Nokkrar reynihríslur 12-14 feta háar eru dreifðar um skógin og sums staðar gulvíðishríslur innan um; ein sem ég mældi var 7 fet á hæð. Við gengum um skógin mestallan og hvíldum okkur á grænni grund í rjóðri, þar sem þó limið nærri luktist yfir höfðum okkar, þó rjóðrið væri nokkuð

stórt. Hefði hér mátt halda, að maður væri í útendum skógi, er hvergi sást til hinna tröllslegu öræfa, sem eru í kring“.

Næst kemur til skjalanna dr. Helgi Jónsson grasafræðingur, svo sem fyrr var getið, í ágúst 1901. Honum ber mjög vel saman við Þ.Th., bæði um þéttleika skógarins, hæðarvöxt og fegurð trjáanna, sem hefur hrifið hann mjög: „Birkid er auðvitað sömu tegundar og í öðrum skógum á Íslandi, þ.e.a.s. hin algenga skógarbjörk Íslands, þó eru birkihríslurnar öðruvísi ásýndar en venjulegt er. Eru þær miklu beinvaxnari og miklu skipulegar limaðar. Greinarnar teygja sig á ská upp á við, og alloft eru hríslurnar kvíslaðar á svipaðan hátt og ösp. Bjarkirnar í Bæjarstað eru þannig fallegri vexti en títt er í hinum kræklóttu kjörum annarsstaðar á landinu. Eigi er þó svo að skilja að fallegar hríslur finnist ekki á strjálíngi í skógum annarsstaðar, en hvergi hefi jeg sjeð skógarsvæði jafnþjett skipað velvöxnum björkum sem í Bæjarstað, þar sem jeg hefi farið um á Íslandi“. Um hæð skógarins segir Helgi:

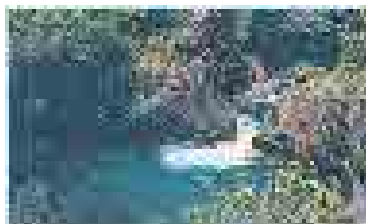
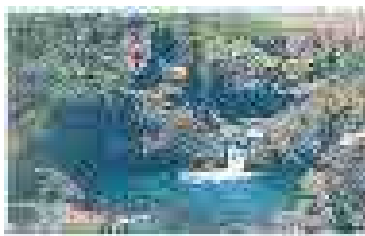
„Hæstu bjarkirnar eru hjer um bil 6 metrar á hæð og stofnarnir 40-52 cm að ummáli“ (Sumargjöf, 1906). Í Botanisk Tidskrift (1905) er hann nákvæmari: „Hæðin er um 4-6 m, yfirleitt 4-5 m, en ófá tré eru um 6 m há“. Hafa þau þá vaxið eðlilega á þeim sjö árum, sem liðin eru síðan Þ.Th. lagði mat á hæð þeirra

En nú skal víkja að því sem fyrr var minnst á og kannski er merki- legast í frásögn Helga: „Bæjar-

staðarskógur er einhver hinn fallegasti skógur er jeg hefi sjeð á Íslandi ... skógurinn í heild sinni er í uppgangi, því að þar eru bjarkir á öllum aldri. ... Innan um skógin var víða smáskógur, er samsettur var af gulvíði og allt að því 3 metra háum smábjörkum. Allur var smáskógurinn beinvaxinn og bæði víðirinn og smábjarkirnar fallegar að vexti“. Og í Botanisk Tidskrift segir hann: „Ég sannfærðist um að birkid myndar fullproskað fræ, því að víða fann ég margar smáplöntur, þær yngstu 1-2 ára“. Er dr. Helgi ekki hér að segja frá þeim trjam, sem Hákon Bjarnason og Sigurður Blöndal töldu vera um 70 ára 1969? Það telur Sigurður augljóst mál! (Símtal 22.02.94)

En er það ekki mótsögn, að ungur og þéttur skógur sé þarna 1860-70 og samt haldi hann áfram að vaxa af fræi? —,Merkileg munnleg heimild er til um lággróður í Bæjarstað 1891: Sigurður Björnsson á Kvískerjum hefir (1985) eftir föður sínum, sem kom þar 12 ára gamall, að sortulyng hafi þá verið þar mjög áberandi. Þetta bendir til þess, að skógur hafi jafnvel eyðst um tíma í Bæjarstað, áður en sá tók að vaxa upp, sem nú var lýst, því að birkiskógarsvörður getur breyst í sortulyngsmó við langvarandi beit. eftir að skóginum hefur verið eytt“, segir Sigurður Blöndal (Ársrit S.Í. 1986). Að þessu öllu athuguðu mætti e.t.v. álykta, að rétt fyrir og um aldamótin hafi farið saman góð fræár og tiltölulega opinn jarðvegur til að taka við fræi og fóstura það.

Réttargil, 28. júní 1994.



SKÓGRÆKTARRITID 1996

Hákon Bjarnason tók við starfi skógræktarstjóra 1935. Hann kom í Bæjarstað í fyrsta sinn 1933: „Bæjarstaðarskógur ber af öðrum skógargróðri á landi hér eins og gull af eiri. Það eru aðeins hinir þroskamestu lundir í Vagla- og Hallormsstaðarskógum sem geta jafnast á við hann, og þó hafa báðir þessir skógar notið friðunar í rúman aldarfjórðung. Í Bæjarstaðarskógi eru trén fallega beinvaxin og mjög jöfn að stærð. Þar eru hvergi kræklóttir og skriðulir runnar eins og alls staðar annars staðar í skógum okkar. Skógurinn hefir allan annan svip en við eigum að venjast á þessu landi. Nálægt miðbiki skógarins munu trén vera hæst, og mældum við eitt hið álitlegasta. Reyndist það vera 9,60 metra að hæð og 25 cm að þvermáli í 1,3 m hæð frá jörðu. Viðarmagn slíks trés mun vera um fjórði hluti úr teningsmetra, og á okkar mælikvarða eru slík tré næsta væn. Ýms önnur tré, sem þarna stóðu í nánd, slöguðu hátt upp í þetta.“ Hvergi sást hins vegar ungviði í skóginum: „Er það tvennt, sem hefir vöxt þess. Annars vegar meinar hin þetta grasrót birkifræjunum að festa rætur, og hins vegar mun fjárbeit eiga þátt í því að viðarteinungar frá rötum gömlu trjána ná eigi að vaxa upp“ (Lesbók Mbl. 1934, 10. tbl.).

Bæjarstaðarskógur mun vera nýlegt nafn, en áður hét þar einungis Bæjarstaður, nær 12 ha skógartorfur. „Jarðvegurinn er ákaflega þykkur fokjarðvegur, sem markaður er í lög af eldfjallaösku. Með hjálp öskulagatímatafs má þannig rekja sögu jarðvegsins,

allt til þess er hann tók að myndast 1-2 þúsund árum eftir lok ísaldar. Þykktin er allt að 5-6 m. Trjáætur binda jarðveginn 0,5-1,0 m niður frá yfirborði, en þar undir er ekkert til varnar vatns- og vindrofi“ (Sig. Blöndal, Ársrit S.Í. 1986). - Nafnið á einungis við þessar torfur, en það breytist með nýskógi, sem er að vaxa í kring. Skógurinn „er nú stórvaxnastur íslenskra birkiskóga, einkum eru þar fleiri gildvaxin tré en annars staðar finnast. Meðalhæðin er talin 8-9 m, en hæsta tréð sem ég mældi þar árið 1957, reyndist 12.40 m“ (Sig. Blöndal, Ársrit S.Í. 1986). Gömul tré hafa flest gráan bork, en sum ljósan og nærri hvítan. Þess lítar mun þó einkum gæta meðan trén eru ung, og sum hin yngstu eru líka stundum rauðbrún eða nær rauð, og stundum er hvítur litur og rauður á sama trénu með ýmsum skiptingum. Getur þetta farið ákaflega vel.

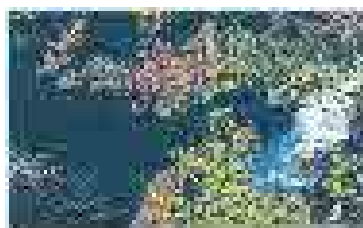
Gróðurríki skógarins auk birkis

Reynihríslur hafa vafalaust lengi vaxið í Réttárgili, flestar litlar, en það er utan skógarins og verða þessar hríslur ekki taldar til hans. Lífseig orð Þorvalds Thoroddsens um „nokkrar reynihríslur 12- 14 feta háar dreifðar um skóginn“ verða samt vart í efa dregin, enda staðfest af dr. Helga Jónssyni:

„Milli bjarkanna vex reynir. Hæsta reynitrije var 6 metra hátt og stofn þess 87 cm að hringmáli; var það gamalt trje alpakið mosum og fljettum og hafði ekki blóm. Hinar reynihríslurnar

höfðu felld blómin og báru vísi“ (Sumargjöf II, 1906). Enn árið 1933 vitnar Hákon Bjarnason um mörg reynitri: „En það var eftirtektarvert hve margar reynihríslur stóðu á við og dreif um skóginn“ (Lesbók Mbl. 1934, 10. tbl.) Þetta vekur furðu, enda mótmæli Hákon sem alröngum samhljóða framburði Birgis Kjarans (Skaftafell - Þingvellir 1969): „Í Bæjarstaðarskógi eru engin há og beinvaxin reyniviðartri, eins og sagt er í riti formanns náttúruverndarráðs. Þegar skógurinn var girtur [1935] var þar ein margstofna og kræklótt hrísla, að vísu allmikil um sig, en henni var ekki við bjargandi þar sem hún hékk yst á háu moldarbarði, sem komið var að falli. Að vísu var hlaðið utan að henni, en hversu henni hefur reitt af veit ég ekki“ (Ársrit S.Í. 1970). Þegar Hákon Bjarnason verður svo harkalega tvísaga um einfalt mál, brýnir það mann óhjákvæmilega til að meta allar heimildir af mikilli varúð, þær sem verða ekki framar staðfestar.

Ragnar í Skaftafelli, f. 1914, man ekki nema tvö reynitri samtímis í skóginum alla sína daga. Hið sama get ég vottað eftir 1941, þar til 1990 er ég fann þrjár smáhríslur nýjar, og enn fleiri síðar. Ekki voru þetta mikil tré, en að sönnu hin mesta skógarþrýði. Stóð annað í jaðri skógarins vestarlega og blasti við augum neðan af sandi. Skeiðarárhlaupið 1954, sem varð um hásumar, varð þessu tré að bana með fnyk sínum. Heima í Skaftafelli bliknaði þá allt lauf í brekkunum upp að 20 m hæð yfir





ekki þessi faðmlög til lengdar, hún hallaðist æ meir og reynirinn með. Loks féll hún í valinn, og mátti lengi greina bol hennar í grasinu. Reynirinn varð æ hnipnari, og loks nemur króna hans við fold - og þar spretta nú tvær nýjar hríslur, svo sem í minningu hinna föllnu. En á neðsta hluta gamla stofnsins, sem nú er orðinn láréttur, vaxa á hinn bóginn nær 20 systur þétt saman, 3-4 m háar 1992, grannar og teinréttar. Nýtt tré er og að vaxa þar sem hitt féll 1954.

Dr. Helgi Jónsson er fyrstur manna (1901) til að kanna annan gróður en skógartrén: „Undirgróður í skógnum var allmikill. Eins og vant er í íslenskum skógum var þar bæði graslendi og lyngheiði. Af grastegundum bar þar mest á hálíngresi, ilmreyr og bugðupunti“. Í Botanisk Tidskrift fjallar hann miklu nánar um þetta og birtir vísi að tegundaskrá, þá fyrstu sem gerð var. Gulvíðir var víða, að jafnaði um 2 m hár, mest 3 m, sumstaðar í bungulaga þyrpingum. Botngróður skógarins er blanda af graslendi og lyngheiði, og er grasið ríkjandi, einkum hálíngresi, óvenjulega hátt en grannt og veiklulegt vegna lítillar birtu undir lauffykkninu. Næst í röð ríkjandi gróðurs er ilmreyr og hrútaberjalyng. Af lyngi eru víða staðbundnar breiður sortulyngs, beitilyngs, krækilyngs, bláberjalyngs og loðvíðis, en á strjálíngi blóðberg, mýrasóley, vegarfi, gulmaðra, ljónslappi, maríustakkur, skariffill, blágresi, hárdepla, bugðupuntur, smári, kornsúra, lokasjóður o.fl.

Í Ársriti S.Í. 1970 segir Hákon um gróður 1935: „Undirgróður var rónagað gras, en blómplantna gætti var.“ Eftir ferðina 1933 talar hann um „hina þétta grasrót, sem meinar birkifræi að festa rætur“ en þótt þar kveði við annan tón, er ekki beint um mótsögn að ræða. Um þessar mundir er

Um 20 nýir sprotar, verðandi stofnar, berjast um rýmið neðst á gamla trénu, 1993-1994.

Skeiðará. Hitt tréð lifði af, enda var það ofar í brekkunni. Það óx inni í skóginum upp af aðalhlíði girðingarinnar, næstum austast í þeirri stóru torfu. Einmitt þangað lá fyrst leið flestra sem í skóginn komu. „Þarna er fögur *rjóðurbrekka* með gulvíðirunnum, reyni, brönugrösum, miklu blágresi, hrútaberjalyngi og gleym-mér-ei, gulmöðru, hvítmára og ilmreyr“, segir Ingólfur Davíðsson 1951 (Ársrit S.Í. 1983).

Þótt tré þetta lifði af 1954, hófst nú eigi að síður erfitt lífsstríð þess. Það féll- en fall þess varð stöðvað um sinn með einstæðum hætti, svo að ævintýri má kalla: Við hlið Reynis stóð Björk. Eins og útréttan arm lagði Reynir aðalgrein sína um mitti Bjarkar, sem stóð föst fyrir og studdi hann síðan í mörg ár! Þar sem armur hans snart hana, reis hann brátt í skörpu horni, svo sem frá krepptum olnboga, í átt til himins og varð með tímanum nýr aðalstofn trésins - eða mætti segja sem sonur og nýr stofn beggja trjáanna! En björkin stóðst



líklegt að sauðbeit hafi verið í hámarki, og skýri það hinn mikla mun á orðum Hákonar og umsögn þeirra dr. H.J. 1901 og Ingólfs Davíðssonar 1951, en báðir lýsa miklum eða allmiklum undirgróðri. Þannig segir Ingólfur, auk þess sem áður greinir um rjóðurbrekkuna: „Undirgróður er víðast mikill í skóginum, m.a. grasblettir, þar sem ilmreyr og túnvingull eru ríkjandi tegundir. Víðast ber mikið á blágresi og hrútaberjalyngi“. Síðasta málsgreinin er einkar athyglisverð í ljósi þess sem Eypór Einarsson hefur síðar að segja um blágresi:

„Undirgróðurinn hefur breyst mikið í Bæjarstaðarskógi síðustu árin, blágresið sótt mikið á, svo varla er lengur hægt að tala um að grastegundir séu þar mest áberandi, eins og var fyrir 10-12 árum, þegar ég fór að skoða hann að ráði“. „Þetta sýnir einmitt þá breytingu sem verður, þegar beit er aflétt, þar sem rakaskilyrði eru góð“, bætir Sigurður Blöndal við þessa tilvitnun í bréf frá Eypóri (Ársrit S.Í. 1986).

En þótt þarna séu tveir góðir heimildarmenn og báðir á nútíma, hlýt ég að draga ályktanir þeirra mjög í efa. Vissulega gætu

í skógarferð 10. júní 1957.

einhverjar sveiflur hafa átt sér stað, en varla í þessum mæli. Orð I.D. um blágresi og hrútaberjalyng, jafnan mest áberandi blómgresi skógarins, eru í fullu samræmi við eigin minningu síðan 1941, og það styður Ragnar í Skaftafelli, sem ég treysti miklu betur. Samanber líka S. Blöndal sjálfan: „Ég minnst þess, er ég kom í skóginn haustið 1958, hve krökkt var af hrútaberjum, svo að ég hefi aldrei séð annað eins í

íslensku skóglendi“ (Ársrit S.Í. 1986). Ég er þess fullviss, að hann hefði séð jafn „krökkt“ af blágresi, ef hann hefði verið á ferð um mitt sumar. Og það er með ólíkindum, að örfáum árum seinna sé blágresið orðið eins lítið áberandi og Eypór vill vera láta. Engar forsendur sé ég fyrir því að skyndilegur grasvöxtur valdi slíku, breytt tíðarfar eða beitarálag. Að vísu segir Hákon 1969, að minna beri á blómgresi en fyrrum - en er ekki erfitt að meta hlutdeild blómgresis í gróður samfélagi síðla í september: „Afleiðing beitarinnar er einkum sú, að blómgresi er minna áberandi en áður, og eins er minna um rótarskot“ (Ársrit S.Í. 1970). Minna um rótarskot? Það var skrítið! Bæði er það, að beit hefur farið minnkandi (?) og allir vitnisburðir aðrir eru þeir, að rótarskot hafi verið og séu hér alls engin! T.d. skrifar Sigurður Blöndal (Ársrit S.Í. 1986):

„Jarðvegsrof stöðvaðist ekki eins mikið og menn vonuðu eftir friðunina. Svo fór einnig, a.m.k. hin síðari ár sem girðingin stóð um skóginn, að þar gekk ætíð slangur af kindum á sumrin. Það var nóg til þess, að teinungur óx ekki upp frá rótarhálsi trjáanna, svo sem eðlilegt er í birkiskógi, þar sem beit er engin. En á þann hátt endurnýjast birkiskógar hérlandis fyrst og fremst. Fyrir því hefir hinn gamli Bæjarstaðaskógur ekki endurnýjast“.

„Þar sem beit er engin“ - það er nú það. Að vísu var girt 1935. En girðingin er stundum fjárheld, oftast ekki. Fyrsta verk mitt þegar ég gróðursetti hér lúpínu 3. maí 1954, var að reka út 20 kindur, sem komu jafnskjótt aftur. Heim kominn pantaði ég frá Skógræktinni efni til viðgerðar, í samráði við Ragnar, og vænti ég að gert hafi verið við skemmdir í það sinn. Aðeins 3 árum seinna er S. Blöndal á ferð: „Stóð þá enn uppi

girðing kringum skóginn, sem var svo lasburða, að á Hallormsstað og Vöglum hefði hún fyrir löngu verið undin upp í göndul af snjóþyngslum“ (Ársrit S.Í. 1986). Staðfestir þetta, hversu illt girðingarstæði hér var og viðhald erfitt. Var vel til vandað í upphafi, undir stjórn Hákonar Bjarnasonar, sem síðar varð landskunnur framkvæmdastjóri mæðiveiki-girðinga þvers og kruss um hálendið, samt er raunin þessi hér.

Því verða fremur órökvísar og marklitlar allar vangaveltur og staðhæfingar um vöxt og þrif skógarins og undirgróðurs hans, svo og nýgræðings fyrir utan skóginn, byggðar á getgátum um beitarálag, sem girðingin hafði lítil áhrif á, eða a.m.k. alls óviss. Þessi málflutningur hlýtur á hinn bóginn að vekja ágenga spurningu: Hvernig mátti „gjörhöggvinn“ skógur um 1860 vaxa svo vel og áfallalítið sem raun sannar, við ótakmarkaða beit og löngum illt árferði að auki? Hví versna þrif hans og vantar allan nýgræðing eftir að ótvírætt batnar tíðarfar og beitarálag minnkar? Er ekki eitthvað búið við mál færslu og ályktanir?

Ingólfur Davíðsson birtir Tegundaskrá Bæjarstaðarskógar 1951 í Ársriti S.Í. 1983. Þar er ekki hálíngresi að finna (*Agrostis vulgaris*), sem dr. Helgi Jónsson segir alveg ríkjandi í graslendi skógarins 1901 (Gæti verið um nafnbreytingu að ræða?). Ingólfur greinir þó miklu fleiri tegundir, alls 77, enda takmarkar hann athugun sína ekki við skóglendið eitt. Helgi nafngreinir ekki heldur allt sem hann fann.

Skógurinn girtur

Með grein Ásgeirs L. Jónssonar í Ársriti S.Í. 1930/32 var blásið til sóknar gegn eyðingaröflum sem ógna Bæjarstaðarskógi. En þá er mönnum ekki með öllu ljóst hver þau eru, og að vonum sjá þeir

ekki fyrir breytta búskaparhætti í Skaftafelli. Aðalógnin virðist þeim vera uppblástur af völdum storma og mikillar beitar. Beitin er staðreynd, enda varð það fyrsta markmið að girða skóginn. Og kemur þá einkum til kasta Hákonar, sem er nýkominn frá námi, fullur eldmóðs og atorku og að auki fágætlega málfimur og sannfærandi. Eftir tvær ferðir að Skaftafelli til að skoða Bæjarstaðarskóg og semja við eigendur hans um friðun, færir hann málið inn á aðalfund Skógræktarfélags Íslands í október 1934:

„Taldi ég þá litlar líkur til þess, að hann yrði girtur fyrst um sinn, því að Skógræktarfélagið hefði litlu fé úr að spila, og gæti lítið lagt af mörkum til þess af eigin rammleik. Þá stóð Árni G. Eylands upp og sagði, að merkilegt mætti vera, ef verzlanið þær, sem girðingarefni seldu, vildu ekki leggja lítið eitt af girðingarefni af mörkum ókeypis til jafn merkilegs máls - kvaðst hann mundu treysta sér til að útvega nokkurn hluta þess girðingarefnis, sem til þyrfti, á þennan hátt“. Og Árni bætti um betur, hann útvegaði allt efnið á þennan hátt! Eftir það var efnt til samskota, til að standa undir öðrum kostnaði, og gengust blöðin m.a. fyrir því. Óskað var eftir vinnuframlagi heimamanna í sveitinni. Öldungurinn Ari Hálfðánarson á 84. ári skrifar Hákon fagnandi:

„Ég þakka þér innilega fyrir bréfið 26. jan. síðastl. og allan þann mikla áhuga sem þú hefur fyrir að vernda og hlynna að skógarleifum þeim sem hér eru eftir t.d. Bæjarstaðarskógi, og svo víða annarstaðar hér á landi. Ég vona fastlega að þar sem þú gengur svo einhuga og djarflega fram, að aðrir hlutaðeigendur sýni þá föðurlandsást, að þeir fylgist sem best með því að framkvæma þetta veglega starf - Ég hygg að öllum Örfæingum ætti



Í skjóli lúpínunnar verður ekki þverfótað fyrir nýjum og nýjum birkiplöntum vöxnum af fræi, 21. ágúst 1994.

að vera það áhugamál að koma í framkvæmd að Bæjarstaðarskógur sé traustlega varinn, eins og þú hefur skipað fyrir, og væri gott að þú gengir ríkt eftir því síðar, ef þess skyldi þurfa“.

Formaður ungmennafélagsins, Páll Þorsteinsson, er varkár, en lofar 10-15 dagsverkum sjálf-boðaliða. Sigurður Arason þorir ekki svo löngu fyrirfram að lofa ókeypis uppskipun girðingarefnis. Allt kjöt s.l. árs er enn óflutt og áætlað verð þess afar lágt, 30-40 aura kílóíð. En hann bendir á að leita til kaupfélagsins, hvort það taki á sig þennan kostnað eða hluta hans. Og það gekk eftir. Efníð var flutt með m.s. Skaftfellingi frá Reykjavík til Örnefa, þar sem því var skipað upp ásamt öðrum vörum, og gáfu málsaðilar allan kostnað, hafnargjöld og útskipun, flutning og uppskipun.

Þann 19. júní 1935 lagði Hákon Bjarnason af stað að Skaftafelli til að sjá um uppsetningu girðingarinnar. Svo vel vildi til að hægt var að flytja efníð inn sandinn, þó að yfir Skeiðará þyrfti að fara tvisvar, þar sem hún féll upp að brekkunum, og sparaði þetta ómælt erfiði og örðugleika við flutning yfir Heiðina og Grjóthól. Girðingarvinnan hófst 21. júní og lauk þann 30., enda var stundum unnið 12 tíma á dag. Heimamenn, oftast 10-12, unnu þetta verk, og er augljóst af lýsingu Hákonar, að mjög hefur verið til þess vandað. T.a.m. eru horn-

Hinn nýi skógur, tré nr. 9, 13. júní 1993.

„Hér vöxum við trén!“ Einnig gulvíðirinn er beinn og spengilegur, þar sem hann teygir sig upp úr lúpínunni, 28. júní 1994.





Fagurbjörk (nr. 25) að skryðast
haustlitum, 30. sept. 1994.

stólpar allir úr símastauraviði og sömuleiðis aflstólpar á 50 m bili.

Sögu þessa segir Hákon í Ársriti S.Í. 1936: Friðun Bæjarstaðar-skógar. Þar er skrá yfir þá sem gáfu fé til verksins. Flestir eru þeir verslanir og önnur fyrirtæki, en líka nokkrir einstaklingar. Við þetta verk, sem að öllu samtöldu verður að teljast meiri háttar afrek á þessum tíma, voru miklar

vonir bundnar: „Lengd girðingarinnar varð um 2200 m og eru um 22 ha innan hennar. Skógurinn þekur ekki nema helming þessa svæðis, en ekki er neinum vafa undirorpið, að á næstu áratugum munu hinar ógrónu skriður umhverfis skóginn gróa upp að nýju og klæðast skógi“.

Því var nú ekki að heilsa, að hinar glæstu vonir rættust svo brátt. Er raunar fullkomið vafamál, hvort nokkurt gagn varð að girðingunni. Sumir töldu hana til ills, vegna meiri grasvaxtar, sem

hindraði spírun birkifræs og endurnýjun skógarins. Er nú gagnslaust að deila um það. En satt að segja var girðingin sjaldnast fjárheld, flest ár illa leikin af snjóalögum og vatnsgangi, þótt vel væri í byrjun til hennar vandað, eins og áður er sagt. Fjárbæit linnti því minna en vænst var með girðingunni. Hins vegar fór fé fækkandi á svæðinu, þegar leið á öldina. Í búskapartíð Odds Magnússonar (1894-1951) gengu þar sauðir tugum saman bæði sumar og vetur, en umtalsverð sauðaeign var í Skaftafelli 1880-1940. Þá var Oddur vanur að reka gamsa í skóginn upp úr miðri göu (S.B./J.St., Ársrit S.Í. 1983). Er þessari bæit tók að léttast eftir 1935, er líklegast að girðingin hafi ekki skipt nokkru máli. Hún var loks tekin niður vorið 1977, en þá var fé hætt að leita inn fyrir Morsá.

Samt skyldi enginn vanmeta né vanþakka það verk sem hér var unnið á sínum tíma. Sannarlega vofði ógn yfir skóginum. Fyrir augum vegfarenda blöstu hrikaleg jarðvegsrof eins og fersk og blæðandi sár (Sjá Bæjarstaður og alaskalúpínan, Ársrit S.Í. 1994). Sannarlega ber að virða þann áhuga, drengskap og ættjarðarást sem hér var í verki, það afrek sem unnið var, bæði við að fjármagna verkefnið í miðri kreppunni, og að koma því fram við svo örðugar aðstæður sem þá voru til slíkra flutninga á sjó og landi, sem og við girðingarvinnuna í batratti hlíð, með handverkfærum einum inni í óbyggðum í 10 daga.

Björgunartilraunir

Bæði áður og eftir að skógurinn var girtur, voru aðrar tilraunir gerðar til að styrkja stöðu hans. Umf. Framtíðin í Örfæum gróðursetti víði í rofin 1916 í samráði við skógræktarstjóra A Kofoed-Hansen. Í bréfasafni Ara Hálfðánarsonar á Fagurhólsmýri fann



dóttursonur hans, Sigurður Björnsson á Kvískerjum, skýrslu um þessar framkvæmdir. Víðistíklingum var safnað í skóginum, um 20 cm löngum, klofið upp í þá að neðan og síðan var stungið fyrir þeim með teinum. Þannig var gróðursett í 1404 fermetra. Þá var „hrís“ (kalviður) breiddur yfir græðlingana eða milli þeirra og víðar, eða alls í 3254 m². Ennfremur var víði raðað í 162 m langa garða, líklega þvert yfir skörð í torfurnar að ofanverðu. Lyngi var dreift í 1620 m². Sigurður Blöndal segir frá hinu sama í Ársriti S.Í. 1983, eftir Jóni Stefánssyni. Segir hann græðlingana hafa lifað góðu lífi fyrsta sumarið, suma í nokkur ár, en telur samt að árangur hafi orðið lítill.

Önnur tilraun var gerð 29. júní 1941, undir verkstjórn Odds í

Böltanum, sem vafalaust var líka með 1916. Að þessu stóðu 33 ungmennafélagar, en nú hét félag þeirra Umf. Öræfinga. Þá kom greinarhöfundur á þennan stað í fyrsta sinn - og þótti mikið koma til skógarins, og er þó blágresið jafnvel enn minnisstæðara og sérstaklega fært til bókar: „Ég var síðastur af stað - frá blómskrýddum Bæjarstaðarskógi“. Það var blágresið. sem enn átti þessi ítök í huga mínum, eftir að heim var komið. Verki okkar lýsi ég svo: „Við sniðum greinar af gulvíði og gróðursettum þær í moldarflögin norðan í, til að hindra frekari uppblástur og gera jarðveginn frjóan fyrir birki. Síðan hreinsuðum við kalvið úr skóginum og bárum hann í rofin innan um víðiplönturnar, þeim til skjóls og til að verða þar að áburði þegar

„Áfram lengra, ofar, hærra“ - og nýr Bæjarstaðarskógur leggur óðfluga undir sig framanverða hlíðina í Hálsi. 28. júní 1994.

hann fúnar niður“. - Enn fór svo að árangur varð lítill eða enginn, nema hvað þátttakendur sem auðvitað fóru þessa ferð ríðandi, munu vart minnast betri ferðar.

Hákon Bjarnason heldur því fram í Ársriti S.Í. 1970 (Missagnir um Bæjarstaðarskóg), að mjög hafi skipast til hins betra eftir að girt var. Því miður var aldrei fylgst svo vel með þróuninni, að full rök verði færð fyrir því, hver hún varð í raun. Hvorki fyrr né síðar fór fram nokkur úttekt á landinu né gróðurfari þess og hefur ekki verið gerð enn í dag, svo kunnugt sé. Seinustu árin hefur þó verið fylgst með gróðurbreytingum á

tilteknum reitum á nokkrum stöðum. En jafnvel þótt Hákon meti rétt breytingar frá 1935 til 1969, er alls óvíst hvort eða hversu miklu girðingin réð þar um. Það voru vafalaust skriðuföll og vatnsgulur en hvorki beit né uppblástur sem mest skemmdu skóginn, enda þótt af þeim fari engar sögur fyrr en 1982. Sennilega hefur eyðing skógarins af völdum öskufalls, m.a. í Kötlugosi 1755, orðið ábúendum meira áfall og frásagnarverðara en þau rof sem lækir og skriður ollu. Þegar Hákon metur gróður-breytingar um og eftir miðja þessa öld hafa skriður að líkindum ekki fallið eða valdið verulegum skemmdum í langan tíma. Ætla má að mestur áhrifavaldur um þær breytingar sem hann lýsir, ef það mat hans er rétt, hafi verið batnandi tíðarfarar, sem óumdeilanlega varð um miðbik aldarinnar, auk þess sem fé fækkaði í högum. - Bent skal á, að aðalregnátt hér mun ekki vera vestan, eins og Hákon gengur út frá í rökfærslu sinni, heldur suð-lægari áttir, einkum suðaustan.

Þegar skógurinn var girtur 1935, var Ragnar í Hæðunum ungur maður og tillögur hans minna metnar en síðar varð, eins og verða vill. Honum mun hafa þótt ástæða til að gera meira fyrir skóginn en að girða. Þetta var þó geymt og ekki gleymt Hákon, og 1958-59 var sú tilraun gerð að bera tilbúinn áburð á rofabörðin og fram með þeim, en þá var umsjón með skóginum komin í hendur Ragnars. Þetta gaf góða raun, og hefur eflaust átt sinn þátt í þeim árangri, sem Hákon virðist 1969 að þá hafi orðið. En svo torsótt verk var þetta, jafnt dreifing áburðarins sem flutningur um Skaftafellsheiði og Grjóthól, að ekki þótti fært að halda því áfram. Enn var mönnum þó jafnannt um að bjarga skóginum - og nú var þekkt nýtt úrræði til

landgræðslu, auðvelt og árang-ursríkt einmitt við þau skilyrði sem hér voru - lúpínan frá Alaska. Og haustið 1959 sendi Hákon Ragnari nokkur fræ, sem hann sáði efst í brekkunni innan girðingar í Bæjarstað. Lúpína hafði þó verið gróðursett þá þegar, 1954, við stærstu rofin í skógarjaðrinum. Þótt útbreiðsla hennar sé enn alltakmörkuð, þegar Hákon er á ferð 1969, þá á hún samt þátt í að loka sárunum næst torfunum astantil og að yfirbragð allt er tekið að mildast. Og segja má, að með komu lúpínunnar verða aldahvörf og upp vex nýr Bæjarstaðarskógur, í því hrjúfa landi sem áður var örfoka kallað fyrir ofan gömlu torfurnar.

Kynhreint birki eða blandað

Bæjarstaðarskógur hefur notið virðingar og álits sem maklegt er, og hefur þar verið safnað fræi fyrir skógræktarstöðvar af og til síðan 1916 eða fyrr. En því fer fjarri að öll tré séu jafngóð - sum eru ekki annað en rusl - og jafnvel bestu tré bera misgott fræ, þar sem þeim berst frjó úr öllum áttum, stundum illa ættað. Fjalldrapi er þó ekki áberandi, en mun vera til í grennd. Haustið 1994 var hæglátt og milt og litir þess í daufara lagi. Samt var gulan lit að sjá um allan skóg, en með dökku kögri á milli. Hvorki

bar á rauðum lit né rósbleikum, sem aftur á móti gætti talsvert í ungbirki niðri á sandi. Hálsskógur 1-2 km innar í dalnum var gerólíkur að sjá, allur dökkur yfir að líta úr fjarlægð og ekki gult tré!

Hinn 30. apríl 1993 fóru starfs-menn Rannsóknastöðvarinnar á Mógilsá í Bæjarstað og völdu rúm 40 tré til örfjölgunar með vefjarækt. Er mikið fagnaðarefni að brátt skuli verða kostur að nýta á þennan hátt hinn raunverulega besta efnivið skógarins. Jafnframt mun þá og sannast hvort hann verðskuldar það lof sem hann hefur hlotið fyrr og síðar, eða öllu heldur hvernig úrval þessa stofns nýtur sín á öðrum vaxtarsvæðum.

Myndir með grein eru eftir höfund

Heimildir

Ársrit S.Í. 1930/1932, 1936, 1951, 1970, 1977/1978, 1983, 1986.
Þorvaldur Thoroddsen: Ferðabók III. Sumargjöt, II. ár (1906). Botanisk Tidskrift, 27. Bind (1905). Lesbók Morgunblaðsins 1934, 10. tbl.
Sveinn Pálsson: Ferðabók.
Ennfremur óprentaðar skýrslur Guttorms Pálssonar (um fræ frá Skaftafelli), bréf og viðtöl, einkum við Ragnar í Skaftafelli, sem einnig las greinina meðan hún var í vinnslu.

Kjötnjöl

ljúft fallegar og betri góðar

Kjötnjöl frá Úthúsum er þetta besta og besta kjötið sem er búið til í Íslandi. Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi. Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi.

Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi. Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi. Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi.

Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi. Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi. Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi.



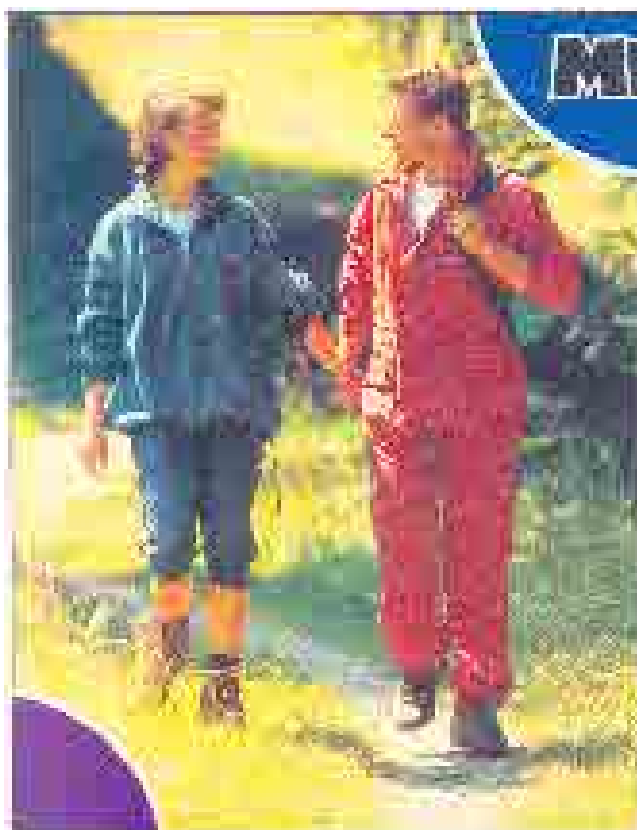
Kjötnjöl hefur náð vel
samtakum íslands. Þetta er
kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi.

Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi. Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi.

Úthúsum Bergarnes AB - Sími 437-1198 - Fax 437-1098



MEINDL ISLAND GÖNGUSKÓR



Teknið er notað í gæðum
meindl ísland gönguskórum
sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi.

Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi. Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi.

Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi. Þetta er kjöt sem er búið til af bestu og bestu kjöti sem er búið til í Íslandi.

MEINDL ISLAND GÖNGUSKÓR

Gönguþrygging 1980

MÚTALUNDUR vinnustofa SÍBS

Símanúmer 562-8450 og 568-8476 • Fax: 552-8819



Mútalundur er stöðvi fermeislandi á húsnæðisáttum í fernd, þar eru framtíðardar lauslaðabækur af ýmsum gerðum og væðum allt eftir þinum áttum og þortum. Við eigum þessu á höndum mikið úrval af þessum í bókum og vörum. Það er þetta þetta húsnæði. Sérstaklega húsnæðisbækur eru hentugar fyrir Námaleik, Gagnastofu, Vordala og húsnæði.



Kjarnaskógur á Akureyri

Þetta er nú einn stærsti og glæsi-legasti útivistarskógur á Íslandi, sem er *ræktaður* upp af venjulegum úthaga, beittum um aldir. Á þessu ári eru 50 ár síðan stigin voru fyrstu skrefin, sem leiddu til þess, að þarna er nú skógurinn, sem hér verður lýst í fáum orðum og með nokkrum gömlum, en fleiri nýjum myndum.

En fyrst nokkurt staðreyndatal um það, hvernig landið á eyðibýlinu Kjarna, sem eitt sinn var stórbýli og sýslumannssetur, var tekið til skógræktar.

1946

Skógræktarfélag Eyfirðinga fær 10 ha lands á erfðafestu til þess að koma upp gróðrarstöð fyrir uppeldi trjáplantna. Voru það ár plægðir 800 m² til undirbúnings ræktunar. „Nokkur hluti þessa lands hafði verið að nafninu til ræktaður sem tún, en meiri hluti þess þó mólendi og hólar meðfram Brunnánni. Næsta ár (1947) var svo keypt til viðbótar erfðafestuland 3-4 ha að stærð, áfast

hinu að austan, og rennur Brunnáin einnig gegnum það land“. Þetta skrifar Ármann Dalmannsson 1950.

Þetta ár (1947*) var hafin gróðursetning meðfram Brunnánni og „skjólbelti samkvæmt frumdráttum að skipulagi á landsvæðinu“ (Árm. Dalm.).

1951

Skógræktarfélag Eyfirðinga verður deildaskipt eftir sveitarfélögum á svæðinu. Langstærsta deildin nefndist Skógræktarfélag Akureyrar.

„Með samningi við Akureyrar-kaupstað fékk deildin meirihluta af landi eyðibýlisins Kjarna, eða 86 ha lands, sem er syðsti hluti þess lands, sem tilheyrir Akureyri. Suðurmörk Kjarna eru landamæri Akureyrar og Hrafnagilshrepps. Að meðtöldu erfðafestulandi Skógræktarfélags Eyfirðinga hafa félögin þarna

*Hér skeikar einu ári frá því, sem stendur í gróðursetningartöflunni.

samfellda landspildu, sem er rúmlega 100 ha“ (Árm. Dalm. 1965).

Þetta er landið, sem sést afmarkað á loftmyndunum tveimur, sem hér birtast. „Norðurtakmörk þessa landsvæðis eru að verulegu leyti afmörkuð með skjólbelti. Var gróðursett í það 1947-1949, og á þeim árum einnig gróðursett í fyrstu skjólbeltin við græðireitina“ (Árm. Dalm. 1965).

1972

Skógræktarfélag Akureyrar gerir samning um útivistarsvæði fyrir bæinn og afhendir Kjarnaskóg (hina 86 ha, sem félagið fékk 1951) til útivistar „gegn mati“, en skógræktarfélaginu falinn reksturinn. Sú skipan helst enn undir nafni Skógræktarfélags Eyfirðinga eftir að sjálfstætt Akureyrarfélag var lagt niður. Tryggvi Þorsteinsson kennari og skátaforingi var formaður Skógræktarfélags Akureyrar. Hann lagði sérstaka áherslu á, að Kjarnalandið yrði útivistarskógur. Hann gekkst



manna mest fyrir sjálfbóðaliðastarfi við gróðursetningu í landið. Óhætt er að telja þá Tryggva og Ármann Dalmannsson frumkvöðlana að Kjarnaskógi.

Hér eru á opnu birtar (með góðfúslegu leyfi Landmælinga Íslands) tvær loftmyndir af svæðinu, sem nú nefnist Kjarnaskógur. Hin eldri er tekin 22. ágúst 1954. Á henni sést enn enginn skógur, eins og varla er von, þar sem aðeins 6 ár voru liðin frá því

gróðursetning hófst þar. Farvegur Brunnár sést greinilega og hægri megin við hana á myndinni sjást fyrstu græðireitir gróðrarstöðvarinnar, og fyrir norðan hana túnið, sem Árm. Dalm. nefnir hér á undan. Strik er dregið um hið friðaða land.

Yngri myndin er tekin 20. ágúst 1991. Á henni er skógurinn orðinn svo greinilegur, að ekki þarf fleiri orð um. Má heita, að jaðrar hans fylgi mörkum friðaða lands-

ins, nema uppi á hömrunum.

Í töflu 1, sem fylgir þessum pistli, eru greindar trjátegundir, sem gróðursettar hafa verið í Kjarnaskógi. Þar má sjá, að langmest var gróðursett á sjötta og sjöunda áratugnum, en nokkuð fram yfir 1970. Einnig sést, að fimm trjátegundir drottna í gróðursetningu: íslensk ilmbjörk, skógarfura, rauðgreni, sitkagreni og rússalerki. Því miður drapst megnið af skógarfurunni hér, eins og



annars staðar á Íslandi. en þokka-
leg eintök af henni standa þó eftir
og eru farin að hressast frá því,
sem var um skeið. Hér birtist
mynd af nokkrum þeirra. A.m.k.
þrjár aðrar tegundir hafa nánast
þurrkast út: Dahúrúlurki, japans-
greni og fjallapöll. Broddgreni berst
illa af hér, eins og víðast á landinu.
Allt er þetta í samræmi við reynslu
annars staðar hérlendis. Hins vegar
vekur athygli að allmikið af
næfurbjörkinni frá Alaska

hefir komist á legg. Ég þekki ekki
önnur dæmi um það.

Kjarnaskógur er nú útivistar-
skógur í orðsins fyllstu merkingu,
þótt tegundasamsetning sé önnur
en í yngri skógum. Um það er rætt í
lok þessa pistils. Talið er, að 125
þúsund manns heimsæki hann
árlega hin síðustu missiri og enn
fleiri sl. ár. Fólk sækir í skóginn á
öllum árstímum. Tvennt veldur öðru
fremur þessari miklu aðsókn:
Leikvællir og leik-

tæki fyrir börn og upplýsta trimm-
brautin. Þar skokka menn og ganga
meðan autt er, en ganga á skíðum í
snjó. Brautin er 2,75 km löng í
Kjarnaskógi. en 3,10 km í Nausta-
og Hamraborgum (sjá síðar). Þessi
upplýsta skógarbraut er sú eina
hérlendis. Í Noregi eru slíkar brautir
taldar sjálfsgöðar á
útivistarsvæðum. Mörg og stór
rjóður eru í skóginum, m.a. hið
mikla í honum miðjum, sem getur
rúmað stórmót. Vinsæl er grill-

Tafla 1. Gróðursetning trjáplantna í Kjarnaskógi 1948-1975

Trjátegund	Tímabil/ár	Fjöldi plantna
Ilmbjörk, íslensk	1948-1975	147.773
Ilmbjörk, norsk	1968	2.300
Næfurbjörk, Alaska	1957	3.000
Dahúríulerki	1959-1963	2.840
Rússalerki	1956-1968	44.757
Síberíulerki	1951-1975	29.150
Bergfura	1957-1969	32.214
Broddfura	1965-1967	700
Fjallafura	1962-1965	4.350
Lindifura	1961-1967	306
Skógarfura	1950-1965	99.020
Stafafura	1957-1971	15.645
Blágreni	1958-1973	14.418
Broddgreni	1959-1963	16.875
Hvítgreni	1958-1969	24.979
Japansgreni	1963	1.000
Rauðgreni	1948-1992*	85.755
Sitkabastarður	1958-1965	7.223
Sitkagreni	1951-1971	55.270
Fjallaþinur	1961-1965	9.119
Síberíuþinur	1961-1962	1.400
Fjallaþöll	1963	750
Óvisst	1955	15.000
Víðir	1969	1.850
Alls		615.694

Heimild: Skógræktarfélag Eyfirðinga.

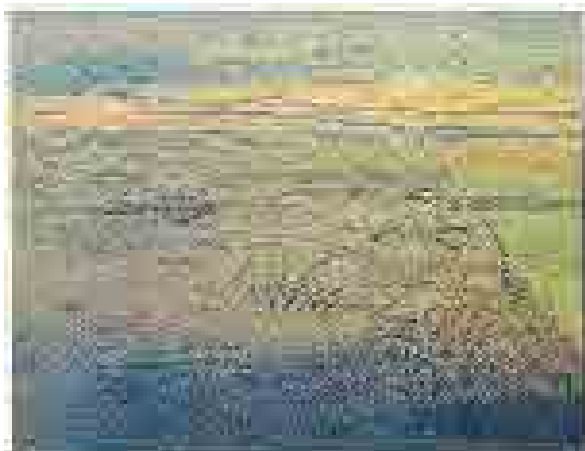
*Hér voru gróðursettar 1.430 plöntur 1992. Eina gróðursetning eftir 1975.

aðstaðan í laufskálanum fagra við Brunná. Í mörgum rjóðrunum er vaxinn upp þróttmikill villtur víði-gróður, bæði gulvíðir og loðvíðir, sem eykur fjölbreytni skógarlandslagsins. Yfir öllu gnæfir svo tignarlegt hamrabelti í rötum fjallsins Súlna, sem Akureyringar telja fegurst fjalla.

Hinn 1. ágúst 1994 kom ég í Kjarnaskóg í fögru veðri, gekk talsvert um skógin og tók allmargar myndir. Nokkrar þeirra birtast hér. Erfitt reyndist að finna í safni Skógræktarfélags Eyfirðinga myndir af nákvæmlega sömu stöðum eða fyrirmyndum, sem ég smellti af á. Tvær þessara gömlu mynda birtast hér við hliðina á mínum, teknar frá nokkurn veginn sama sjónarhorni. Til viðbótar birti ég nokkrar þeirra, sem ég tók þennan dag. Þær eiga að gefa ofurlitla hugmynd um þá fjölbreytni í tegundum og landslagi, sem nú gefur að líta í Kjarnaskógi. Texti er undir hverri þeirra.

Viðbætur um Nausta- og Hamraborgir og Eyrarlands-háls

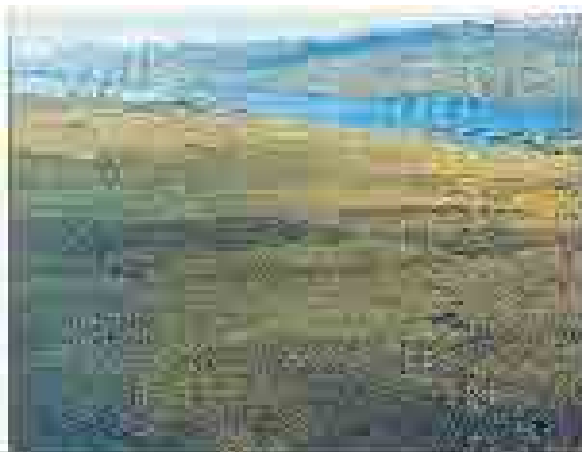
Enda þótt það sé nokkuð á skjön við heiti þessara pistla („Fyrr og nú“), get ég ekki stillt mig um að bæta nokkrum orðum við um



Mynd 1 a. Suðurjaðarinn 1979. Mynd: Hallgrímur Indriðason.



Mynd 1 b. Horft til suðurjaðars 1994.



Mynd 2a. Horft til norðausturs 1979.
Mynd: Hallgrímur Indriðason.



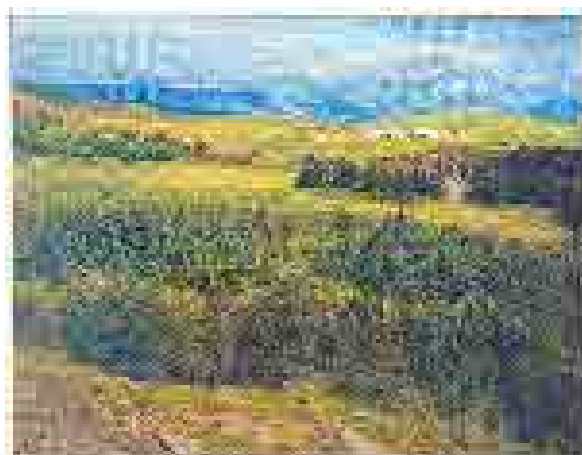
Mynd 2b. Sama svæði 1994.



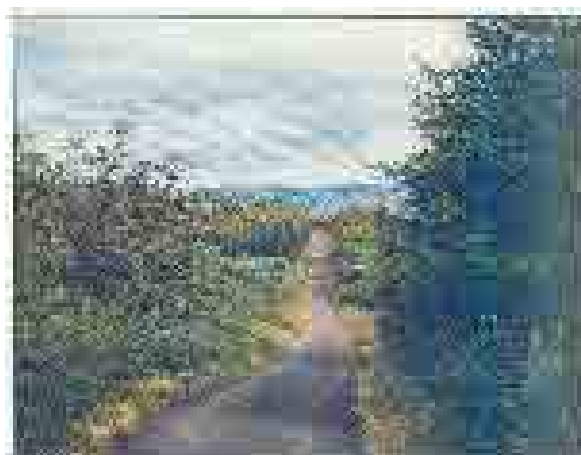
Mynd 3a. Ung grenitré við Brunná 1961.
Mynd: Jón D. Ármannsson.



Mynd 3b. Sama svæði 1994.



Mynd 4. Horft úr „Geysisreit“ norður til býlisins Hamars 1 í Nausta- og Hamraborgum.



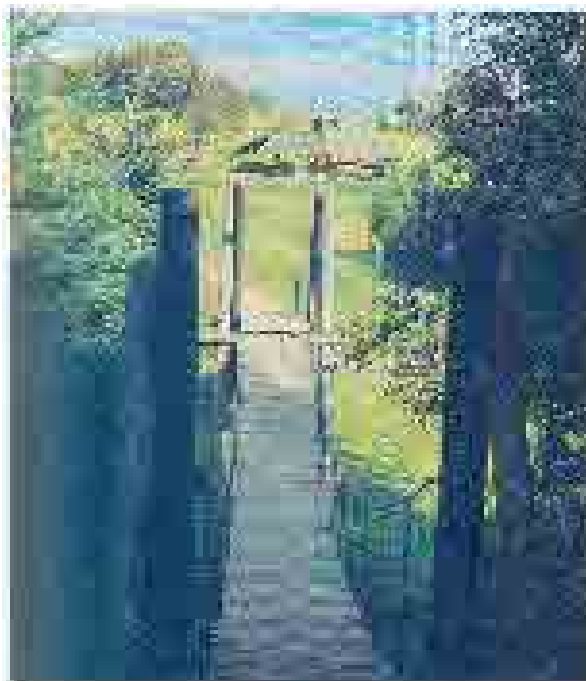
Mynd 5. Upplýsta trimmbrautin neðarlega í skóginum.



Mynd 6. Grisjaður ungskógur af Bæjarstaðabirki með ríkulegum botngróðri í elsta hluta skógarins.



Mynd 7. Sjálfgróinn gul- og loðvíðir í rjóðri sunnan við mótssvæðið mikla í miðjum skóginum.



Mynd 8. Hengibrú yfir Brunná og grillskálinn sunnan við gróðrarstöðina.

svæðið, sem ber þetta heiti, þótt engar fylgi myndirnar. Með tímanum verður það ekki skilið frá Kjarnaskógi í vitund Akureyringa.

Þetta svæði er 780 ha og liggur til norðurs frá Kjarnaskógi ofan við byggð á Akureyri að Glerá. Bæjaryfirvöld hafa ákveðið að stækka formlegt og friðað útivistarsvæði, sem þessu nemur. Skógræktarfélag Eyfirðinga hefir skipulagt það og sér um gróðursetningu og umhirðu skógar, eins og í Kjarnaskógi.

Gróðursetning hófst í Nausta- og Hamraborgir 1985, og hefir nú hátt í hálf milljón plantna verið sett í það eða ekki mjög miklu minna en sett var í Kjarnaskóg á 30 árum.

Tíu ár liðu frá því gróðursetningu lauk í Kjarnaskógi, þar til hún hófst í Nausta- og Hamraborgum. Á þessum tíma höfðu skoðanir skógræktarmanna um eiginlegan útivistarskóg mótað og breyst mjög frá tímabilinu 1950-1970, þegar nýmarkir voru hannaðar í aðalatriðum eftir því mynstri, sem tíðkaðist í gagnviðarskógrækt í nágrannalöndum. Í töflu 1 sést að fjórar tegundir barrviða yfirgnæfa við hlið ilmbjarkarinnar. Í Nausta- og Hamraborgum eru áherslur

Tafla 2. Gróðursetning trjáplantna í Nausta- og Hamraborgir 1985-1995

Flokkar plantna	Fjöldi tegunda	Gróðursettar pl., stk.
Trjátegundir	27	434.269
Víðitegundir	11	18.378
Runnar	11	1.807
Alls	49	454.454

Heimild: Skógræktarfélag Eyfirðinga.

Tafla 3. Hlutfall barr- og lauftrjáa (víðir meðtalinn) í Kjarnaskógi og Nausta- og Hamraborgum

Svæði	Plöntunar- tímabil	Barrtré				Laufré og víðir			
		Fjöldi tegunda	Hlutfall %	Fjöldi plantað	Hlutfall %	Fjöldi tegunda	Hlutfall %	Fjöldi plantað	Hlutfall %
Kjarna- skógur	1948-1975	19	82,5	453.271	74,0	4	17,5	162.423	26,0
Nausta- og Hamraborgir	1985-1995	16	42,0	249.994	55,2	22	58,0	202.653	44,8

gerbreyttar. Vægi lauftrjáa, m.a. víðitegunda, er nú miklu þýngra en í Kjarnaskógi. Ilmbjörkin er reyndar enn algengasta tegundin, og norðlensk kvæmi af henni vega þungt, en áður var Bæjarstaðabirki drottandi. Nú er alaskaösp komin í fjórða sæti um fjölda plantna. 65 þúsund aspir hafa verið settar í Nausta- og Hamraborgir, og eru kannski fleiri á aðeins tveimur öðrum stöðum á landinu. Nokkuð er einnig gróðursett af lágvöxnum runnum, m.a. berjarunnum.

Of mikið rými færi í að birta hér töflu með öllum tegundum, sem gróðursettar hafa verið í þetta svæði. Fyrir því er látið nægja í töflu 2 að sýna gróft yfirlit.

Tafla 3 er sett upp bæði til gamans og fróðleiks til að sýna með tölum breytinguna á hugmyndum um tegundasamsetningu í útivistarskógum á þessum tveimur tímabilum.

Þegar lítið er yfir Nausta- og Hamraborgir í dag, má hugsa sér, að nýmarkirnar séu á svipuðu stigi og Kjarnaskógur var um

1960-1965. Um 2020-2030 verður þar kominn skógur enn fjölbreyttari og vöxtulegri en Kjarnaskógur er nú.

Það samstarf áhugamannafélags og sveitarstjórnar, sem hér hefir verið lýst, hefi ég lengi talið fyrirmynd um ræktun útivistarskógar við þéttbýli. Hér átti skógræktarfélagið allt frumkvæðið og það fer því vel á því, að skógræktarfélagið annist svæðið, enda styður reynslan úr Kjarnaskógi og Nausta- og Hamraborgum þá skoðun.

GIRÐIR

Parft þú að girða í sumar?

Myntu þér nýja íslensku ræðingarskúranna frá Hamplöjuni. Einstakur víðaskin og endununnib plastbó gerir Girði vandanlega lausan fyrir þig.

Girðir er fáanlegur í eftirlifrandi útfærslum:

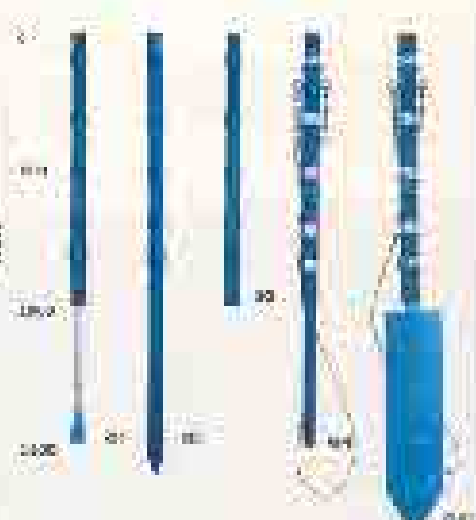
- 01. Með þámanði sem hentar best og þýttum jarðveg.
- 02. Frállu ír plast og hentar í mjóku jarðveg.
- 03. Rangla milli staura.
- 04. Ham-/eflatur.
- 042. Áskakningur frá loftfandi.

VIÐVÁRAN: Girði íslensku ræðingarskúranna



Söluaðilar

Kaupfélögin um land allt • í Reykjavík MR búðin



Landgræðsluskógur í Skólalundinum í Undirhlíðum

Á aðalfundi Skógræktarfélags Íslands 24. ágúst sl. var fundarmönnum boðið að skoða „Skólalundinn“ svonefnda í Undirhlíðum austan Hafnarfjarðar. Ég hafði aðeins einu sinni komið þar áður og þá með Ólafi Vilhjálmssyni og Sigurði Skúlasyni, sem þá var verkstjóri hjá Kristni Skæringssyni skógarverði á Suðvesturlandi. Ég myndaði þá lundinn í krók og kring.

Þann fagra ágústdag í sumar vorum við Sigurður báðir í hópnun, sem kom í Skólalundinn. Rifjuðum við upp minningar um ferð okkar forðum með Óla Villa, sem nú var því miður ekki með

okkur. Við mundum ekki nákvæmlega, hvaða ár þetta var, en vorum þó vissir um, að það hefði verið snemma á níunda áratugnum. Sitkagrenið og bergfuran frá fyrstu árum gróðursetningar þarna undir stjórn Ingvars Gunnarssonar var vissulega minnisstætt, en þó kom mér á óvart þarna um árið, hve lerkíð vestast í lundinum var ótrúlega heilbriggt og fallett. Þegar ég fékk þær myndir úr framköllun datt mér jafnvel í hug að bjóða mynd af því á kápu Ársritsins! Allt var þetta fróðlegt og skemmtilegt að sjá. Samt mundi ég best úr þessari ferð unga stafafuru austan við gamla lundinn og náði alveg að girðingunni, sem þá var á austurjaðrinum. Við Sigurður Skúlason munum ekki lengur, hvað Óli Villa sagði okkur um aldur hennar - og nú er ekki lengur hægt að spyrja

hann, blessaðan - en líklegast var hún tveggja ára frá gróðursetningu. Þegar myndirnar eru skoðaðar, sýnist það líklegt Óli Villa hafði gróðursett stafafuruna þarna í grýtt moldarflag. Í þessum flögum er holklaki gífurlegur, eins og allir skógræktarmenn kannast við. Óli Villa hafði raðað steinum kringum hverja plöntu til að hindra, að hún frys upp. Okkur nöfnunum var þetta tiltæki Óla mjög minnisstætt. Auk þess hafði Óli auðvitað borið á plönturnar, enda voru þær sígrænar í þessu óræstilega landi og graskragi kringum þær.

Þegar við komum að lundinum í sumar, tók ég fyrst eftir því, að lerkitrén vestast í lundinum voru nú aðeins svipur hjá fyrri sjón. Þau voru heltekin af barrtrjááttu. En gömlu grenitrén og furan voru græn og fín og höfðu auðvitað hækkað heilmikið frá fyrri heimsókn okkar.

Mér var hins vegar mest í mun að skoða stafafuruna ungu, sem áðan var minnst á. Við Sigurður Skúlason skunduðum þangað sem skjótast og er skemmst frá að segja, að þar var nú vaxinn

Mynd 1a.

Horft til suðausturs yfir tveggja ára stafafuruteiginn 9. okt. 1981. Sigurður Skúlason (t.v.) og Ólafur Vilhjálmsson (t.h.) eru á myndinni.



Mynd 1b.

Sami teigur úr nokkurn veginn sömu átt 24. ág. 1996. Sigurður Skúlason er nú einn á myndinni.





Mynd 2a.

Horft yfir teiginn til suðurs 1981.

upp fagur ungskógur af stafafuru, sem myndirnar sýna best, er ég tók þarna. Hér er vaxinn sannur landgræðsluskógur, gróðursettur sennilega áratug áður en átakið mikla hófst um þetta verkefni.

Þegar ég var búinn að fá úr framköllun filmuna með myndunum frá 24 ág sl., hófst leit að þeim, sem ég tók um árið. Vandinn var að finna út um árið og síðan daginn, því að þessar myndir höfðu ekki verið „í umferð“ hjá mér, en voru geymdar í einhverjum stafla í myndaskápnum. Ég hringdi í Sigurð Skúlason, sem taldi, að þetta hefði verið kringum 1982. „Ég skal gá í dagbækurnar mínar“, sagði hann. Hann dró fram nokkra árganga, og eftir nokkrar mínútur kallaði hann til mín: „Það var 9. okt. 1981!“ - Þá fletti ég að gamni upp í minni dagbók frá 1981.

- Jú, það stóð heima: „9. okt. 1981. ... kl. 11 með Óla Vilhj. og Sig. Skúlasyni í Undirhlíðar að skoða og taka myndir. Heim

kl. 13.15.“ Nú var eftirleikurinn auðveldur: Í einni öskjunni frá 1981 voru allar myndirnar frá þessum bjarta októberdegi. Hér birtast þrjár þeirra. Tvær eru af stafafurrunni góðu, sem við Sigurður teljum, að hafi verið gróðursett tveimur sumrum áður, þ.e. vorið 1980. Við hlið þeirra eru svo myndirnar frá 24. ág sl. Á annarri tvenninni er horft til suðausturs, en á hinni er miðjan á teignum séð sín úr hvorri átt.

Samanburðurinn, sem sést á þessum myndum, teknum með 16 eða 17 ára millibili, getur verið uppörvun þeim fjölmörgu með-

Mynd 2b.

Horft yfir sama svæði úr gagnstæðri átt 1996.

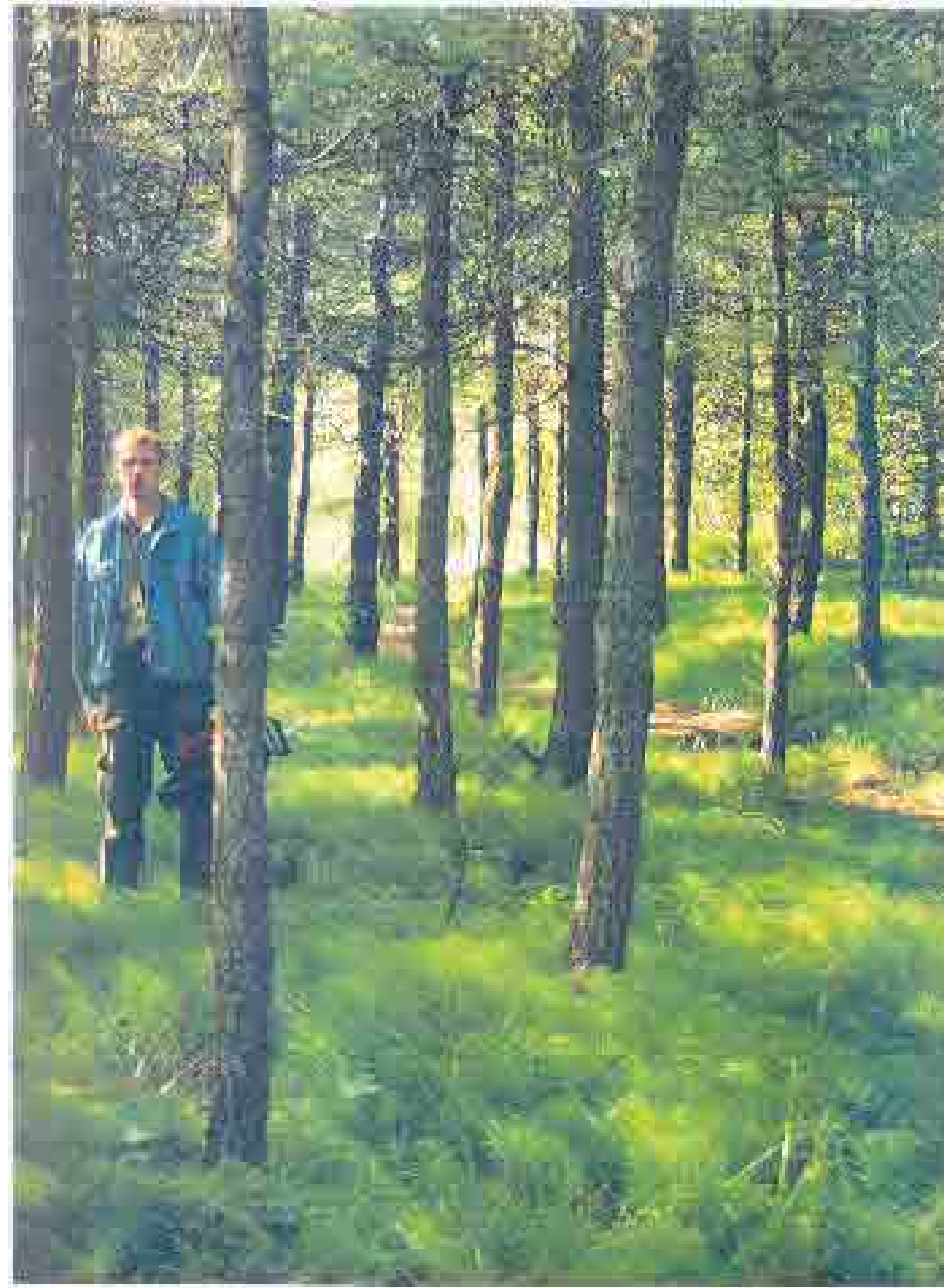
limum skógræktarfélagu, sem þessi árin hafa verið að gróðursetja stafafuru í sams konar land, og finnst kannski lítið þokast á hverju ári.

Þriðja myndin frá 1981 er sett hér til að sýna, hve fallegt síberíulerkið í Skólalundinum var þá. Nú er þeim bleik brugðið. Því miður tók ég ekki mynd frá sama sjónarhorni 1996, af því að hugurinn var allur við ungu stafafuruna!



Mynd 3.

Svona fallegt var síberíulerkið í Skólalundinum 1981.





Frostþol og vaxtartaktur

Vaxtartaktur

Á Íslandi ríkir úthafslöftslag. Sumrin eru svöl og veturnir mildir. Hitastig á öllum árstímum er mjög breytilegt. Vegna norðlægrar legu landsins frýs víða flesta mánuði ársins.

Tré eru sérstaklega viðkvæm fyrir frosti á vaxtartímanum. Á þessu tímabili er hættan á frosti og frostskeimmdum mest á vorin og haustin. Því er mikilvægt að trén hefji ekki vöxt að vori fyrr en mesta hættan er liðin hjá og eins að vexti sé lokið fyrir fyrstu haustfrost. Þar sem hætta er á næturfrosti að sumri er erfitt og stundum nánast útilokað að koma upp skógi.

Það er hitastig og ljóslota sem að mestu stýrir vextinum. Hvernig tré bregðast við hita og birtu er misjafnt milli tegunda, kvæma og jafnvel einstaklinga innan sama kvæmis. Viðbrögðin hafa mótast af því umhverfi sem viðkomandi

trjátegund eða kvæmi hefur aðlagast. Við flutning trjátegunda og kvæma til nýrra heimkynna, t.d. frá Síberíu til Íslands, raskast sambandið milli vaxtartaktar trjánna og umhverfisins. Þetta á ekki síst við um hitastig og ljóslotu á mismunandi tímum árs. Tafla 1 lýsir samhenginu milli vaxtarástands, veðurfars og frostþols hjá trjám.

Á vorin þarf hiti að fara yfir ákveðið lágmark í vissan tíma til að trén lifni. Því hærra hitastig, því styttri tími. Sá lágmarkshiti

sem þarf til að gefa hitasvörun er mismunandi milli trjátegunda, kvæma og trjáa. Lágmarkshiti til lifnunar verður hér eftir kallaður lifnunarhiti. Hitasumma er gjarnan notuð til að meta hversu mikla orku þarf til þess að trén vakni af vetrardvalanum. Hún er reiknuð samkvæmt eftirfarandi jöfnu:

$$\text{Hitasumma} = \text{Fjöldi sólarhringa} \times (\text{Sólarhringsmeðalhiti} - \text{Lifnunarhiti})$$

Tafla 1. Vaxtarástand, veðurfar og frostþol á mismunandi árstímum (Weiser 1970)

Árstíð	Vor	Sumar	Snemma hausts	Seint um haust	Vetur
Vaxtar-ástand	Hraður vöxtur	Hægir á vexti	Lítill vöxtur	Dvali	Dvali
Veðurfar	Hiti hækkar og birtutími lengist	Hlýtt og langur birtutími	Hlýtt á daginn en kalt á nóttunni, birtutími styttest	Kólnandi, stuttur frostkaflar, stuttur birtutími	Langir frostkaflar, mjög stuttur birtutími
Frostþol	Minnkandi	Ekkert	Vaxandi	Talsvert	Mikið

Fallegur lerkiteigur Skógræktarfélags Skagfirðinga í Varmahlíð.
Mynd J.G.P. (S.Í.).

Á sumrin þurfa tré ákveðna lágmarks hitasummu til að ljúka vextinum. Kalt sumar getur þannig valdið því að vextinum lýkur seinna en á venjulegu sumri. Í óeðlilega hlýjum sumrum getur vextinum lokið það snemma að trén hefji nýtt vaxtarskeið á sama sumri sem síðan lýkur seint á haustin. Bæði mjög köld og mjög hlý sumur geta þannig seinkað vaxtarlokum og aukið hættuna á frostskeimmdum að hausti.

Auk hitasummunnar er það ljóslotan sem ræður mestu um það hvenær vexti lýkur á haustin. Þegar vexti er lokið eykst frostþol plantnanna. Frostþolið eykst enn frekar vegna lækkandi hitastigs þegar líður á haustið. Skyndilegt og mikið frost á haustin getur því valdið skeimmdum þrátt fyrir að vexti sé lokið, sérstaklega ef haustið hefur annars verið hlýtt.

Á veturna eru allar norðlægar trjátegundir ákaflega frostþolnar og þá er lítil hætta á frostskeimmdum á Íslandi þar sem hörð frost eru sjaldgæf. Í mörgum tilfellum verða tré að ganga í gegnum kuldaskaið til að lifna að nýju þegar hlýna fer á vorin. Þessu nauðsynlega kuldaskaiði er oft lokið um miðjan vetur, jafnvel í desember. Fyrir vikið verða tré viðkvæm fyrir umhleypingum síðla vetrar og snemma vors. Hlýindakafli getur haft í för með sér að trén lifni og missi frostþol þótt hættan á frosti sé ekki liðin hjá

Vaxtartaktsrannsóknir

Kvæmum og einstaklingum sem hefja vöxt seint á vorin og ljúka vexti snemma á haustin er lítið hætt við frostskeimmdum á vaxtartímanum. Hins vegar nýtast ekki löng og góð sumur til vaxtar því vaxtartíminn verður styttri en nauðsynlegt er. Hér er því að vissu marki um val að ræða á milli öryggis ræktunarinnar og vaxtarhraða.

Á Hallormsstað hafa verið gróðursett 51 mismunandi kvæmi af lerkí. Arnór Snorrason gerði úttekt á vexti og vaxtarlagi lerkis á Íslandi og vaxtartaktsrannsókn er eðlilegt framhald á því. Skeimmdir á lerkí af völdum vorfrosts hafa oft orðið umtalsverðar. Síðast vorið 1993 voru áberandi skeimmdir á lerkí á Norður- og Austurlandi. Vorið 1993 gerði ég frostþolsprófanir á 12 mismunandi lerkikvæmum úr Hallormsstaðaskógi, með tilliti til frostþols að vori. Markmiðið var að leita svara við eftirfarandi spurningum:

- Hvaða lágmarkshita þarf til að trén lifni?
- Hversu háa hitasummu þarf til að trén lifni?
- Hvernig breytist frostþolið á meðan trén eru að lifna?
- Hver er breytileikinn í frostþoli milli kvæma?
- Hver er breytileikinn í frostþoli innan kvæma?

Frostþolsprófun á lerkí

Undirbúningur og aðferðir
Aldur reitanna með kvæmunum 12 var á bilinu 24-34 ár. Valin voru 15 tré í hverjum reit. Af greinum þessara trjáa, í u.þ.b. 4 metra hæð, voru klipptir sprotar síðasta árs, sem notaðir voru í tilrauninni. Sprotarnir voru látnir standa í vatni við mismunandi hitastig og í mislangan tíma. Notað var 9, 12, og 15°C í 6,5 og

11,5 sólarhringa. Á þessu stigi höfðu sprotarnir lifnað misjafnlega mikið. Metið var hversu langt lifnunin var komin eftir ástandi bruma. Notaðir voru 4 flokkar sem sýndir eru í töflu 2.

Í framhaldi af þessu voru sprotarnir frystir við -5, -10, -15 og -20°C. Að því loknu var þeim stungið í sandbeð inni í rakamettuðu gróðurhúsi í 2-3 vikur til að frostskeimmdirnar yrðu sýnilegar. Til að meta frostskeimmdirnar voru sprotarnir ristir langs eftir miðju og skeimmdir metnar á vefjunum. Hlutfall sprotans sem bar sýnilegar skeimmdir í vef var metið og skráð sem 10. hlutar.

Tafla 3 sýnir meðhöndlun á 24 mismunandi vegu (3*2*4). Auk þess voru til viðmiðunar frystir sprotar sem ekki höfðu fengið hitameðhöndlun. Til að meta hugsanlegar skeimmdir í sandbeðinu voru metnar skeimmdir á sprotum sem hvorki höfðu fengið hita- né frostmeðhöndlun. Allir möguleikar voru prófaðir fyrir hvert tré.

Samanburður á milli liða er gerður með flokkun Duncans. Mismunandi bókstafir sýna hvaða liðir eru raunhæft ólíkir.

Niðurstöður

A. Frostálag
Frostálagið hafði mikil áhrif í þessari tilraun. Tafla 4 gefur gott yfirlit yfir þetta.

Tafla 2. Flokkun á sýnilegri lifnun bruma

Sýnileg merki um lifnun	Flokkun
Engin sýnileg breyting	0
Brumin hafa þrútnað	1
Sér í grænt í brumunum	2
Nálarnar byrjaðar að losna hver frá annari	3

Tafla 3. Meðhöndlun og álag á sprotum

Meðhöndlun	Álag
Mismunandi hitastig	9,12 og 15°C
Tími við mismunandi hitastig	6,5 og 11,5 sólarhringar
Frysting	-5, -10, -15 og -20°C

Tafla 4. Meðalfrostskemmdir ásamt flokkun Duncans á hverju frostálagi fyrir sig

Frostálag °C	Frost- skemmdir 10. hlutar	Flokkun Duncans
-20	5,50	A
-15	4,49	B
-10	2,58	C
-5	1,27	D

Bókstafirnir í flokkun Duncans staðfesta að raunhæfur munur var á skemmdum við mismunandi frostálag. Frostskemmdirnar aukast mest við frost á bilinu -10 til -15°C. Við íslenskar aðstæður er sjaldgæft að hiti að vori fari niður fyrir -10°C.

B. Samanburður á kvæmum með tilliti til lífnunarhita og frostsKemmda
Gerð var tilraun til að reikna út lífnunarhita fyrir hvert kvæmi. Lífnunarhiti er sem fyrr greinir sá lágmarkshiti sem þarf til að gefa hitasvörun til lífnunar. Hitasumman er 0 ef hitastigið fer ekki yfir lífnunarhita (sjá jöfnu). Við útreikninga var því slegið föstu að lífnunarhitinn væri á bilinu 1 til 5°C. Sá lífnunarhiti sem gaf besta línulega sambengið milli frostsKemmda annars vegar og hitasummu og frostálags hins vegar varð fyrir valinu. Niðurstöðurnar eru birtar í töflu 5.

Í töflu 5 eru birtar meðalfrostskemmdir á hverju kvæmi ásamt flokkun Duncans á niðurstöðunum. Mismunandi bókstafir sýna hvaða kvæmi teljast raunhæft ólík. Má ætla að munurinn á kvæmunum hefði orðið skýrari ef notað hefði verið lægra hitastig í hitameðhöndluninni. Skýringin felst í þeirri tilgátu að kvæmin hafi mismunandi lífnunarhita. Þetta má skýra með því að bera saman t.d. kvæmin Arkhangelsk og Graubünden sem hafa mismunandi lífnunarhita. Segjum að bæði kvæmin lífni þegar hitasumman hefur náð 100. Við sól-arhringsmeðalhita upp á 6°C tekur það kvæmið Arkhangelsk 20 sólarhringa að lífna:

sólarhringsmeðalhiti 6°C -
lífnunarhiti 5°C (sjá töflu) * 20
sólarhringar = hitasumman
100

Við sama hitastig tekur það hins vegar Graubünden 100 sól-arhringa:

sólarhringsmeðalhiti 6°C -
lífnunarhiti 5°C (sjá töflu) *
100 sólarhringar = hita-
summan 100

Það munar því alls 80 dögum. Sé sólarhringsmeðaltalið um 9°C

tekur það kvæmið Arkhangelsk 12,5 sólarhringa að lífna en Graubünden 25 sólarhringa og munurinn því aðeins 12-13 dagar. Á Íslandi er hitastig að vori sjaldnast mjög hátt. Þess vegna dreifist lífnun kvæma með mismunandi lífnunarhita yfir lengra tímabil en í heitari löndum.

Eins og tafla 5 sýnir er mikill munur á einstökum kvæmum. Það er almennt talið að norðlæg kvæmi og meginlandskvæmi séu fyrst til að lífna að vori. Kvæmið Arkhangelsk er norðlægaasta kvæmið og skemmdist mest. Irkútsk skemmdist næstmest enda frá mjög landrænu loftslagi. Eins og við var að búast skemmdust kvæmi evrópulerkisins, Graubünden og Tíról, lítið. Það kom hins vegar á óvart hversu lítið kvæmið Hakaskoja skemmdist enda af mörpum talið vera viðkvæmt fyrir frosti að vori.

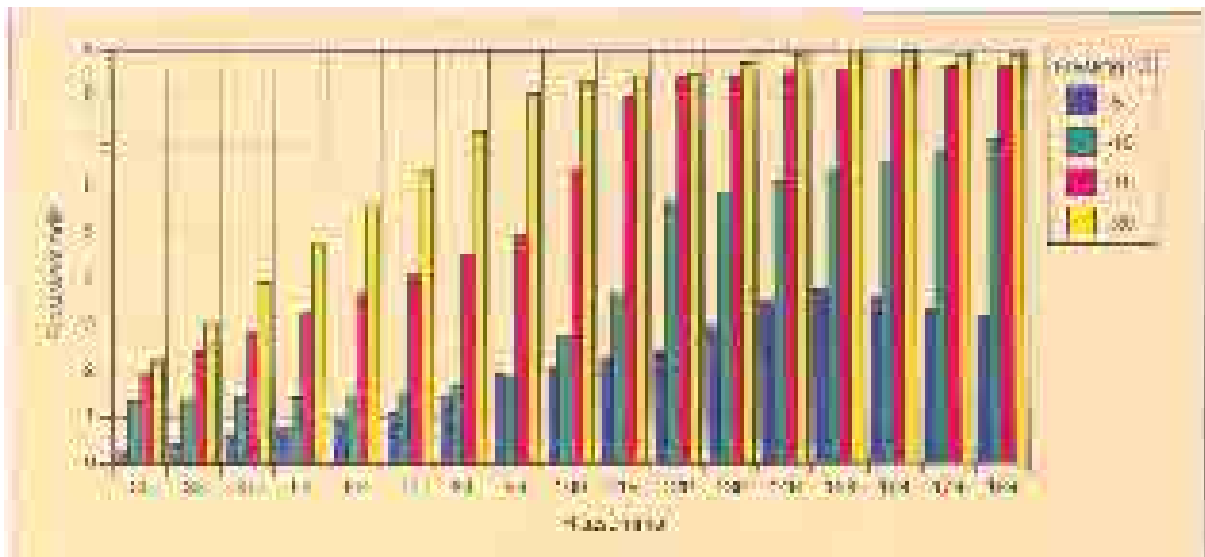
Samkvæmt þessu ber að varast að nota kvæmin Arkhangelsk og Irkútsk á svæðum þar sem hlý-indakaflar seinni part vetrar eru tíðir eins og t.d. á Suður- og Suð-vesturlandi. Þetta gildir e.t.v. um fleiri kvæmi rússalerkis.

C. Lífnun og samspil hitasummu og frostálags

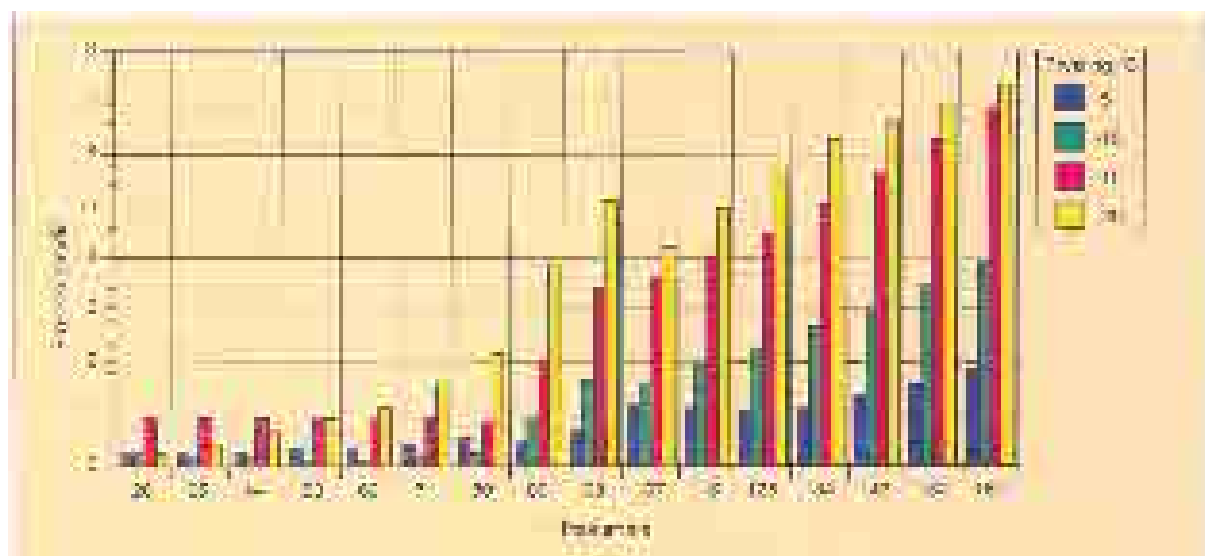
Eðlilega skemmdust sprotarnir meira eftir því sem þeir voru

Tafla 5. Reiknaður lífnunarhiti og meðalfrostskemmdir á kvæmunum ásamt flokkun Duncans

Tegund	Kvæmi	Br.gr.	L.gr.	Lífnunar- hiti °C	Frostskemmdir í 10. hlutum	Flokkun Duncans
Rússalerki	Arkhangelsk	64°35'	40°40'	1	4,95	A
Síberíulerki	Irkútsk	52°10'	104°20'	1	4,70	A
Rússalerki	Sverdlovsk	56°51'	60°36'	1	3,92	B
Síberíulerki	Askiz	53°8'	90°32'	1	3,91	B
Rússalerki	Sénkúrsk	62°8'	42°53'	1	3,79	BC
Dahúríulerki	Aldan	58°40'	125°30'	1	3,74	BC
Rússalerki	Raivola	Frægarður		1	3,68	BC
Rússalerki	Onega	64°0'	38°10'	1	3,35	C
Síberíulerki	Chebalinski	51°17'	85°40'	3	2,57	D
Evrópulerki	Graubünden	47°	9-10°	5	2,32	D
Evrópulerki	Tíról	47°	11°	5	2,31	D
Síberíulerki	Hakaskoja	54°52'	89°14'	3	2,29	D



Mynd 1. Frostskemmdir hjá kvæminu Arkhangelsk við mismunandi hitasummu og frostálag, lífnunarhiti er 1°C.



Mynd 2. Frostskemmdir hjá kvæminu Hakaskoja við mismunandi hitasummu og frostálag, lífnunarhiti er 3°C.

Tafla 6. Frostskemmdir fyrir hvert stig lífnunarinnar ásamt flokkun Duncans

Fiöldi í hverjum flokki	Lífun	Frostskemmdir 10. hlutar	Flokkun Duncans
146	3	6,54	A
605	2	4,84	B
977	0 +1	2,75	C

komnir lengra í því að lífna (sjá töflu 6).

Erfitt reyndist að greina milli flokkanna 0 og 1 og því var þeim slegið saman við tölfraði útreikningana. Sérlega athyglisverður er munurinn í frostskegmdum á milli flokka 2 og 3. Bendir þetta til þess að þótt kominn sé græn sliþja á lerkiskóg-

inn hefur frostþolið ekki endilega náð lágmarki.

Frostskemmdirnar voru mjög háðar samspilinu milli hitasummu og frostálags eins og við mátti búast. Eftir því sem spotarnir fengu hærra hitasummu urðu skemmdirnar meiri. Þetta sést glögg á mynd 1 og 2.

Mynd 1 sýnir kvæmið Arkhangelsk sem hafði mestar frostskemmdir og mynd 2 sýnir kvæmið Hakaskoja sem hafði minnstar frostskemmdir. Arkhangelsk og Irkútsk skemmdust talsvert strax við -5°C. Þegar hitasumman hefur náð 120 er eyðileggingin algjör við -15 og -20°C. Hin kvæmin virtust þola betur vægt frost (0 til -5°C). Bestu kvæmin eins og Hakaskoja, Tíról, Graubünden og Chebalinski skemmdust lítið á meðan hitasumman var undir 80. Skemmdir hjá öllum kvæmum jukust mikið við hitasummu á bilinu 70-110, sérstaklega við mesta frostalagið (-15°C og -20°C).

D. Samanburður á einstaklingum innan kvæma
Mikill munur var á trjáum innan sama kvæmis. Í töflu 7 eru sýnd dæmi um einstaklinga innan fjögurra kvæma.

Askiz er eitt þeirra kvæma þar sem munur á einstaklingum var mikill. Minnsti einstaklingsmunur var hjá kvæminu Aldan en aðeins besti og lakasti einstaklingurinn gátu talist raunhæft ólíkir. Arkhangelsk og Hakaskoja eru kvæmin sem höfðu mestar og minnstar frostskemmdir. Aðeins tveir lókustu einstaklingarnir hjá Hakaskoja eru lakari en bestu einstaklingarnir hjá Arkhangelsk. Þessi mikli breytileiki innan kvæmanna hefur ýmsa kosti. Í árum með miklum vorfrostskemmdum er ósennilegt að eyðileggingin verði algjör vegna þess að bestu einstaklingarnir munu sleppa. Vegna breytileikans er hægt að velja bestu einstaklingana til áframhaldandi ræktunar og kynbóta og bæta þannig frostþol að vori hjá komandi kyn-

slóðum. Rétt val á einstaklingum til áframhaldandi ræktunar er samkvæmt þessu ekki síður mikilvægt en rétt val á kvæmum.

Meginatriði

- Kvæmin og e.t.v. einstaklingar innan þeirra þurfa mismunandi lágmarkshita til lifnunar (lifnunarhiti). Norðlægu kvæmin virðast geta nýtt sér mun lægra hitastig til lifnunar en þau suðlægar.
- Gengið er út frá því að munurinn á kvæmunum stafi fyrst að fremst af mismunandi lifnunarhita en ekki mismunandi hitasummu sem þarf til lifnunar.

Ekki er hægt að alhæfa hversu stóra hitasummu þarf til lifnunar. Verulegra frostskemmda fór að gæta við -10°C og hitasummu á bilinu 70-110.

- Frostþolið fór eðlilega minnkandi meðan á lifnuninni stóð. Frostþolið fór enn lækkandi frá því að sást í grænar nálar og þar til nálarnar höfðu vaxið út og byrjað að greinast hver frá annarri.

Tafla 7. Dæmi um einstaklingsmuninn á frostskemmdum innan kvæmanna

Arkhangelsk			Askiz			Aldan			Hakaskoja		
Tíðrunar	Meðaltal hitastig	Froðun	Tíðrunar	Meðaltal hitastig	Froðun	Tíðrunar	Meðaltal hitastig	Froðun	Tíðrunar	Meðaltal hitastig	Froðun
110	0.21	A	11	10.7	A	110	0.181	A	11	1.00	A
114	1.04	AB	14	11.14	AB	112	0.11	AB	111	0.94	AB
115	1.82	ABC	15	10.1	AB	111	1.64	AB	112	0.11	ABC
116	1.71	ABC	16	1.25	BCD	110	1.29	AB	113	0.07	ABC
118	1.29	ABC	17	1.28	BCD	109	1.20	AB	114	0.11	ABCD
100	1.11	ABC	18	0.18	BCD	111	1.18	AB	115	0.11	ABC
111	1.14	ABC	19	1.04	BCD	112	1.00	AB	116	0.10	BCD
113	0.1	ABC	10	1.04	BCD	113	0.07	AB	117	0.10	BCD
117	1.05	BC	11	0.10	CD	114	0.00	AB	118	0.07	BCD
102	1.04	BC	12	0.08	CDE	115	0.00	AB	119	1.10	CD
110	1.14	BC	13	0.14	CDE	112	0.11	AB	120	1.04	CD
112	1.04	BC	10	0.04	CDE	110	0.14	AB	121	1.09	CD
118	0.1	BC	11	0.04	DE	111	0.04	AB	122	1.14	CD
111	0.1	BC	12	0.18	DE	112	0.11	AB	123	1.04	CD
100	0.1	BC	13	0.04	E	113	0.04	AB	124	0.04	CD

- Umtalsverður munur var á kvæmum. Norðlægu kvæmin skemmdust almennt meira en þau suðlægu en þetta var þó ekki algilt. Evrópukvæmin tvö skemmdust lítið eins og búist var við. Það kom hins vegar á óvart að kvæmið Hakaskoja skemmdist minnst en það hefur verið talið viðkvæmt fyrir vorfrosti.
- Breytileikinn innan kvæmanna er almennt mjög mikill. Þetta gefur möguleika á einstaklingsúrvali og kynbótum til að minnka hættu á frostskegmdum að vori.

Lokaorð

Það skal ítrekað í þessari rannsókn var aðeins könnuð hæfni þessara kvæma til að þola vorfrost í kjölfar hlýinda. Hæfni kvæma og einstaklinga til að þola

frost snemma að hausti gæti verið allt annað. Kvæmi evrópulerkis í þessari tilraun skemmdust mjög lítið. Hins vegar er vitað að þau vaxa lengi fram eftir hausti og hættir við frostskegmdum þá. Þessi tilraun segir heldur ekkert um það hversu fljót mismunandi kvæmi og einstaklingar eru að ná sér eftir frostskegmdir. Hakaskoja hefur fengið orð á sig fyrir að skeggast mikið í vorfrostum. Það verður að teljast merkilegt að það kvæmi stóð sig best í þessari tilraun. Þetta vekur spurningar um hvort kvæmið Hakaskoja skeggast í haustfrostum en ekki vorfrostum eða að það sé viðkvæmara fyrir átuskeggmdum í kjölfar frostskeggmda en önnur kvæmi.

Með því að taka frostþol að vori inn í matið á kynbótatrjáum má minnka hættuna á vorfrostskegmdum verulega hjá næstu kynslóð.

Frostþolsprófanir og vaxtar-taktsrannsóknir ætti að nota meira en gert er í dag og þá samhliða þeim kvæmarannsóknnum sem þegar eru stundaðar. Slíkt mundi flýta mikið fyrir fyrstu vísbendingum um eiginleika, aðlögunarhæfni og notagildi kvæmanna.

Þakkarorð

Höfundur vill þakka Bjarna Guðleifssyni og Þresti Eysteinsyni fyrir yfirlestur handrits og margar þarfar ábendingar.

Heimildir

Arnold, C.V. 1959. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74: 430-445.

Arnór Snorrason 1986. Larix í Island. Sammenligning av arter, provenienser og voksesteder. Institutt for skogskjøtsel. Norges Landbruks-høgskole Ås. Hovedoppgave 1986. 124 bls.

Brynjar Skúlason 1994. Hvilebryting, frostherdighet og vårfrostskader hos lerk. Tolv bestand plantet på Hallormsstaður i Island. Institutt for skogfag. Norges Landbrukshøgskole Ås. Hovedoppgave 1994. 57 bls.

Campbell, R.K. & Sugano, A.I. 1975. Phenology of budburst in Douglas fir related to provenance, photoperiod, chilling and flushing temperature. Bot. Gaz. 136: 290-298.

Dietrichson, J. 1971. Variasjonen i frostresistens hos gran av norsk og mellomeuropeisk opprinnelse. Tidsskr. Skogbr. 79: 430-446.

Dietrichson, J., 1992. Vekstrytme, granprovenienser og skogskader. Rapp. skogforsk. 12: 158-164.

Magnesen, S. 1992. Treslaget og proveniensens betydning for skogskader. En litteraturstudie fra en ca. 100 årig epoke i norsk skogbruk. Rapp. skogforsk. 7: 1-48.

Murray, M.B., Cannell, M.G.R. & Smith, R.I. 1989. Date of budburst of fifteen tree species in Britain following climatic warming. J. Appl. Ecol. 26: 693-700.

Repo, T., Hänninen, H. & Pelkonen, P. 1991. Frost hardiness of forest trees: A project summary. University of Joensuu Publications in Sciences. 19: 1-73.

Sarvas, R. 1972. Investigations on the annual cycle of development of forest trees. I. Active period. Comm. Inst. For. Fenn. 76 (3): 1-110.

Sarvas, R. 1974. Investigations on the annual cycle of development of forest trees. II. Autumn dormancy and

winter dormancy. Comm. Inst. For. Fenn. 84 (1): 1-101.

Sigurður Blöndal 1982. Fremmede treslag i Hallormsstad skogområde, Øst Island. Tidsskr. Skogbr. 90: 49-59.

Strand, E. 1987. Base temperature levels in heat sum calculations. Acta Agric. Scand. 37: 279-286.

Weiser, C.J. 1970. Cold resistance and injury in woody plants. Science 1969: 1296-1278.

Worrall, J. 1983. Temperature - budburst relationships in amabilis and subalpine fir provenance tests replicated at different elevations. Silvae Genet. 32: 203-209.

Worrall, J. 1993. Temperature effects on bud-burst and leaf-fall in Subalpine larch. Journal of sustainable forestry, 1 (2): 1-18.

Worrall, J. & Mergen, F. 1967. Environmental and generic control of dormancy in *Picea abies*. Physiol. Plant. 20: 733-745.

FÖRUM MED FRÍÐI Í NÁTTURUNNI

Sollum menn ekki með sigarettu-
sluttum eða flöskubrotum

ATV



Nýtt landnám

Ásamt konu minni gafst mér tækifæri til þess að komast með í Íslandsferðina, sem skógstjórnin í Norðurlandsfylki gekkst fyrir 1994. Endurfundirnir við Ísland glöddu okkur mjög, en þróun skógræktarinnar á Íslandi gladdi okkur enn meira. Þetta var þriðja ferð okkar frá 1982, og önnur ferðin hringinn í kringum landið.

Áður en ég dreg saman niðurstöður eftir þessa ferð, verð ég að byrja með að lýsa þeim áhrifum, sem við urðum fyrir árið 1982.

Gestur er varfærinn við að draga ályktanir, en ég skýli mér bak við bækling um Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins, þar sem stendur skrifað: „Eyðing skógar og kjarrs, sem hófst og jókst jafnt og þétt með búsetu landsins, var upphaf hinnar gífurlegu gróður-eyðingar, sem orðið hefir á Íslandi.“

Fyrstu áhrif okkar voru, að gífurlegt verkefni í gróðurvernd biði íslensku þjóðarinnar. Með þessu á ég bæði við verndun núverandi

gróðurs og að endurheimta glötuð gróðurlendi

Á ferðunum 1982 og 1994 heimsóttum við mörg svæði Skógræktar ríkisins, en árið 1982 sýndist okkur, að erfitt væri að leysa landnýtingarvandamálin. Okkur fannst þá, að lengi yrði að bíða eftir lausn þessa vandamáls.

Kjell og Áse Danielsen í Ferða-
félagsreitnum í Heiðmörk 1994.
Mynd: S. Blöndal 04.08.94.



Hlíðin ofan við Hafursá í Skógum 1982 og 1994. Á fyrri myndinni var gróðursetning ekki hafin og sjálfgræðsla ekki sjáanleg, enda aðeins 2 ár frá því landið var friðað fyrir beit. Lerkið á seinni myndinni var gróðursett 1983, en birkid í forgrunninum er sjálfgróið. Athugið, að mismunandi brennivídd er á linsum myndavélanna 1982 og 1994. Myndir: Kjell Danielsen.



Árið 1982 tók ég mynd af svæði, sem nýlega hafði verið friðað fyrir búfjárbreit. Jón Loftsson sagði okkur, að þarna ætti að rækta skóg. Efasemdir mínar voru mjög miklar, þar eð svæðið var brúnt að lit og virtist líflaust. Árið 1994 tók ég mynd af þessu sama svæði, sem nú var grænt, vaxið þróttmiklum trjáplöntum. Reynsla mín frá Norður-Þrændalögum dugði ekki til þess að meta gróðursetningarsvæði á Íslandi.

Á hringferð okkar 1994 sagði Sigurður okkur, eins og 1982, frá trjáplöntun íslenskra bændakvenna við sveitabæi. Þessir trjálundir eru þýðingarmiklir til þess að skapa skilning á þeim möguleikum, sem geta falist í ræktun skógar. Hið dugmikla starf hér- aðsskógræktarfélaganna hefir vísað veginn til skóglæddara Íslands. Hin stjórnnunarlega samræming, sem Skógræktarfélagið veitir, er auðvitað mikilvægur grunnur að starfi héraðsfélaganna. Ásamt því starfi, sem unnið er á vegum Skógræktar ríkisins bæði nú og á undanförmum áratugum, virðist mér, að leiðin sé

greið að öflugri endurheimt landgæða á hinu tötralega landi. Ég fann kröftuglega til þess, að nú væri sterkari pólitísk viðurkenning á gildi skógræktar. Þetta kom skýrt fram í heimsókn okkar í aðalstöðvar Skógræktar ríkisins á Egilsstöðum. Skógræktarverkefnið Héraðsskógar var ákveðin vísbending um þetta. Mér er ánægja að óska til hamingju með það verkefni.

Maður, sem alla starfsævi sína hefir unnið í skógum Norður-Þrændalaga, getur ekki horft fram hjá viðarframleiðslu. Þegar koma skal af stað lífandi framleiðslu í skógi, verða menn að finna réttar trjátegundir og kvæmi. Tímabil norsku skógarfurnunar í íslenskri skógrækt sannaði, að hún var ekki rétta trjátegundin. Norskt rauðgreni er heldur ekki gott jaðartré á stormasömum stöðum í Noregi. Sitkagreni, stafafura og lerki duga þar betur. Samt sem áður virðist mér, að rauðgrenið sé vanmetið á Íslandi um þessar mundir. Ég skal vara mig á fullyrðingum, en ég held, að norskt rauðgreni muni skipa stærri sess í framtíð-

arskógi á Íslandi en nú er reiknað með.

Hvað sjáum við nú af skógi til viðarframleiðslu? Að mínu mati var þar þróun, sem líkja má við sprengingu. Myndin, sem hér fylgir, sýnir vöxt á einu tré frá 1982 til 1994. 5 metra vöxtur á 12 árum þykir afbragðsárangur í Norður-Þrændalögum. Við höfum enn fremur séð stór svæði, sem mér sýnist, að bíði þess að verða tekin til nytjaskógræktar. Tölur, sem okkur voru kynntar, um 100 þúsund hektara af slíkum skógi í framtíðinni, virðast mér varfærnislegar, en hvað sem því líður bíður mikið verkefni.

Hvers vegna hafa Íslendingar náð þessum góða árangri? Þegar ég horfi á myndirnar frá 1982 og 1994, ber saman og horfi á það, sem ég veit, að sumt fólk hefir afrekað í skógræktinni, hlýtt ég að taka ofan. Sagnapersóna Knut Hamsuns, Isak Sellanrá, sýndi ótrúlega hæfileika til að leggja til atögu við hið ómögulega, en heppnast samt. Eldmóður Björnstjerne Björnsons. sem birtist í sögunni, „Hugsíð ykkur, ef við klæddum fjallið,“ er sams konar



starfsævi eru samt tvö nöfn, Hákon Bjarnason og Sigurður Blöndal, sem munu skipa háan sess. Ásamt samstarfsmönnum sínum og áhugafólki um allt land hafa þeir plægt jarðveginn fyrir þróttmikinn skóg á Íslandi.

Lokaorð mín tek ég úr norska skógarsöngnum:

*Leið vor til kirkju og leið vor til starfa
er laufkrónum tjölduð nær öll.
Æ mættum vér skrefi skila til
þarfa í skógarhöll!*

(Hannes Sigfússon þýddi)

Megi það gerast.

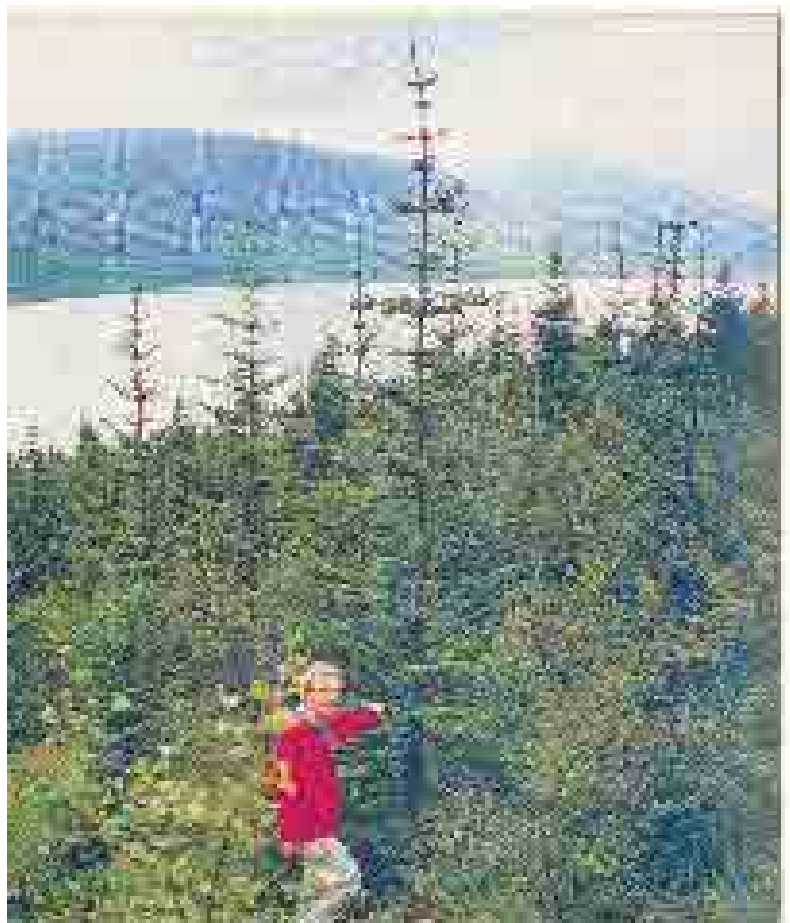
S Bl. íslenskaði.

tilfelli. Eftir mínum skilningi hljóta íslenskir skógræktarmenn að vera sambland af Isak Sellanrá og Björnstjerne Björnson.

Trú mín og von er, að ykkur muni heppnast ætlunarverk ykkar. Ég sé fyrir mér svæði með útivistarskóg, sem eru endurheimt frá örfoka landi, og viðarframleiðslu Íslendingum til gagns og gleði.

Ágætir menn frá Noregi settust að á Íslandi á landnámsöld. Nú hafa Íslendingar hafið nýtt landnám: Endurheimt landsvæða, sem fyrri kynslóðir áttu sinn þátt í að gera verðlaus. Í landnámbók skógræktarinnar rekumst við á nöfn margra kvenna í aðalhlutverkum. Frá mínu sjónarhorni og

Áse Danielsen bendir með hendinni á hæð þessa sitkagrenitrés á Stálpastöðum, eins og hún var 1982.
Mynd: Kjell Danielsen.





BRYNJÓLFUR JÓNSSON
LEÓ KRISTJÁNSSON

Aðalsteinn Kristjánsson og gjöf hans til skógræktar á Íslandi

Nokkur æviatriði

Aðalsteinn Kristjánsson var fæddur að Bessahlöðum í Öxnadal 14. apríl 1878, sonur hjónanna Kristjáns Jónassonar bónda frá Engimýri og Guðbjargar Þorsteinsdóttur frá Mýrarlóni. Hann fór 1882 með foreldrum sínum að Flögu í Hörgárdal, þar sem faðir hans lést 1887. Hann fluttist vestur um haf 1901 og mun fyrst hafa búið í Bandaríkjunum í þrjú ár.

Aðalsteinn fékk síðan land nálægt Mozart-byggð í Saskatchewan og hugði á búsýslu, en seldi það land. Hann fór til Winnipeg sem þá var í örum vexti, og bjó þar til 1914. Aðalsteinn byggði nokkur stórhýsi þar í borg og leigði þau, og stundaði fasteignasölu ásamt Friðriki bróður sínum.

Aðalsteinn kvæntist 1911 Olive Emely, af enskum ættum. Heim-sóttu þau Ísland 1914 og ferðuðust þá víða um land. Þau slitu samvistir 1918, og voru barnlaus. Aðalsteinn mun einnig hafa verið á Íslandi veturinn 1917-1918.

Hann gekk í breska herinn síðsumars 1918 og var sendur í herbúðir í Bretlandi, en sneri aftur 1919 og bjó síðan að mestu í Bandaríkjunum, þar af a.m.k. sex ár í Brooklyn. Síðustu æviárin bjó hann í Los Angeles, og mun Friðrik bróðir hans þá hafa annast fjármál hans. Aðalsteinn lést í Hollywood 14. júlí 1949 og var jarðsettur í Winnipeg.

Ritstörf

Aðalsteinn ritaði greinar m.a. blöð í Winnipeg, fyrst 1904. Einnig samdi hann og gaf út bækur, líklega að mestu á eigin kostnað. Fyrsta bókin er *Austur í blámóðu fjalla* (Wpg. 1917), sem fjallar um Íslandsferð þeirra hjóna 1914, og um New York borg fyrr og nú. Aftast í bókinni er kafli „Hví söknum vér Íslands“, með bernskuminningum o.fl. Þá kom út bókin *Svipleiftur samtíðarmanna* (Wpg. 1927), með köflum um fjögur stórmenni í bandarískum stjórnmálum, ferð Aðalsteins til Bretlands 1918-1919 o.fl. Síð-

an komu kverin *Á skotspónum I-III* (Wpg. 1930, 1933, og Rvk. 1935) sem innihalda ýmsar endurminningar Aðalsteins, frásagnir, bréf og ævintýri. Á ensku gaf hann meðal annars út bókina

In the starlight (Wpg. 1931) með bönkum um trúarbrögð og þjóðtrú, pistlum um kunningja hans í Bandaríkjunum, og frásögnum af atvikum sem fyrir hann hafði borið.

Aðalsteinn bendir m.a. á það í bókum sínum, að í efnahags-, atvinnu- og menningarmálum ættu Íslendingar að taka sér til fyrirmyndar það sem best hefur áunnist í Bandaríkjunum og Kanada. Bækurnar hafa þótt skrifðar á góðu máli, og þar er bæði gamansemi og margt skáldlegt.

Kynni Aðalsteins og íslenskra samtíðarmanna

Aðalsteinn skrifaðist á við vestur-íslensku skáldin Stephan G. Stephansson, Kristján N. Júlíus og Þorbjörn Bjarnarson (Þorskabít). Á ferðum sínum hér varð



Aðalsteinn kunnugur Matthíasi Jochumssyni, og fékk mikið álit á honum. Landsbókasafni bærust að gjöf 1949-51 eiginhandarrit 96 prédikana sr. Matthíasar frá Aðalsteini og Friðrik bróður hans. Halldóri Laxness kynntist Aðalsteinn í Kaliforníu um 1928.

Í greinum sr. Jónasar A. Sigurðssonar, J.T. Thorson dómara og Einars P. Jónssonar (sjá heimildaskrá) er Aðalsteini lýst sem sannleiksleitandi dugnaðar- og hugsjónamanni með mikla sjálfstæðisþrá. Í ritum hans segja þeir að endurspeglar ást á Íslandi (sbr. og ritdóm Sig. Kristófers Péturssonar um *Austur í blámóðu fjalla*, sem prentaður er í *Á skotspónum* II) og óskir um að þar megi verða sem mestar framfarir. Í bókum Aðalsteins sem og í öðrum heimildum kemur einnig fram að hann hafi þótt nokkuð sérhundaður á köflum.

Skrif Aðalsteins um gróður á Íslandi

Í bók Aðalsteins, *Austur í blámóðu*

fjalla, eru nokkrir smákaflar, sem sýna að honum hefur þótt gróðri og ræktun áfátt á Íslandi 1914. Meðal annars segir hann í frásögn af ferð sinni innarlega í Eyjafirði: „... eru þar há og tignarleg fjöll á báðar hliðar; vitaskuld gæfi það þeim þýðari svip, ef þau hefðu meiri gróður og graslendi; finnur maður til þess ærið víða, þar sem farið er um Ísland“ (bls. 78). Um Búnaðarskólann að Hólum í Hjaltadal segir hann: „Reyndar hafði eg gert mér von um að sjá víðar í Skagafirði matjurtagarða og tilraunir með trjáplöntur, en það kemur vitaskuld smátt og smátt með tíð og tíma“ (bls. 86). Í kafla um Akureyri ræðir Aðalsteinn um „... gróðrarstöðina ungu og upprennandi, sem mun draga að sér gestsaugað með meiri og meiri fjálgleik, með hverju líðandi ári, og er vonandi að þangað eigi kyn sitt að rekja margur fagur hlynur víðs vegar um Norðurland, þegar tímar líða“ (bls. 111-112).

Erfðaskrá Aðalsteins og ráðstöfun eigna hans

Aðalsteinn Kristjánsson fór að kenna vanheilsu um miðjan aldur, og samdi erfðaskrá 1926. Þar ánafnaði hann Manitoba-háskóla í Winnipeg talsverða fjárupphæð, en meirihluti eigna hans átti þó að renna til þriggja verkefna á Íslandi. Í fyrsta lagi til stofnunar kennslustóls við Háskóla Íslands, í öðru lagi til skógræktar, og í þriðja lagi til byggingar heimilis fyrir munaðarlaus og hjálparþurfi börn í Eyjafirði. Féð var að mestu leyti ávaxtað í Kanada, en hluti arfsins hefur um nokkurt árabil verið í vörslu Háskóla Íslands.

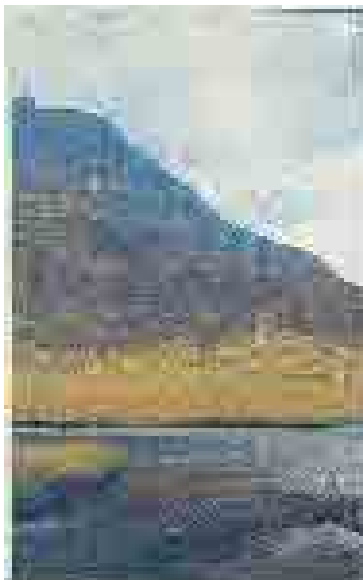
Við stofnun prófessorsembættis og rannsóknastofu í eðlisfræði við H.Í. 1957 var gert ráð fyrir því að sjóður Aðalsteins stæði straum af hluta launakostnaðar, en framkvæmd mun hafa dregist og var skipulagsskrá „Minningarsjóðs Aðalsteins Kristjánssonar til eflingar náttúruvísindum og efnafræði við Háskóla Íslands“ ekki staðfest fyrr en 1978. Styrkir

hafa verið veittir úr sjóðnum, m.a. til rannsókna próf. Jóhanns Axelssonar og samstarfsmanna á Vestur-Íslendingum um og eftir 1987. Á síðustu árum hefur sjóðstjórn tilnefnd af Háskólaráði þrívegis veitt fé til að kosta tíma-bundnar ráðningar í rannsókná-prófessorsstöðu sem kennd er við Aðalstein.

Friðrik Kristjánsson bróðir Aðalsteins (1883-1954) var kvæntur Hólmfríði Jósefsdóttur frá Geitastekk í Dalasýslu. Þau áttu sex börn, og var eitt þeirra Aðalsteinn Fr. Kristjánsson (1923-1992) sem rak lengi ásamt öðrum lögmannsstofu í Winnipeg. Hann sá m.a. um ávöxtun þess hluta arfs Aðalsteins eldra sem þar var geymdur. Diane, eitt fjögurra barna Aðalsteins yngra, hefur unnið að uppgjöri sjóðsins eftir lát föður síns, og kom til Íslands ásamt eiginmanni sínum sumarið 1994 til að afhenda greiðslu af arfinum. Auk Háskóla Íslands og Skógræktarfélagsins munu samtökin Barnaheill hafa hlotið fjármuni af þessum arfi.

Skógræktarsjóður

Í framhaldi af komu sinni til Íslands 1994 og viðræðum við Skógræktarfélag Íslands óskaði Diane eftir því að félagið tæki við þeim hluta arfsins sem ætlaður var til skógræktar. Aðalsteinn hafði í erfðaskrá sinni nokkuð mótaðar hugmyndir um hvernig þessu fé skyldi varið. Stjórn Skógræktarfélags Íslands ákvað í samráði við Diane að stofna minningarsjóð sem bæri nafn Aðalsteins en sjóðurinn er í vörslu félagsins. Stofnfé sjóðsins er tæpar 8 milljónir króna og var sjóðnum sett sérstök skipulagsskrá en samkvæmt henni er heimilt að verja allt að 70% raunvaxta til ákveðinna verkefna vegna eflingar skógræktar á Íslandi samkvæmt nánar tilgreindum reglum.



Nokkrar heimildir um Aðalstein Kristjánsson og ættmenni hans

Benjamín Kristjánsson 1961, 1972. Vestur-íslenzkar æviskrár, I. bindi, Akureyri, bls. 221, 224-225 og IV. bindi, Ak., bls. 171-172.

Einar P. Jónsson 1949. Minningarorð um Aðalstein Kristjánsson. Lögberg 62 (51). 22. des., bls. 1.

Jónas A. Sigurðsson 1927. Formáli í Svipleiftur samtíðarmanna, Winnipeg, bls. I-X.

Magnús Á. Árnason 1967. Gamanþættir af vinum mínum, Reykjavík, bls. 58-59, 79-86.

Minningarrit um íslenska hermenn 1914-1918, 1923, Winnipeg, bls. 348.

Thorson J.T. 1931. Introduction. In the Starlight, Winnipeg, án bls.tals.

Tryggvi J. Olesen 1953. Saga Íslendinga í Vesturheimi V, Reykjavík, bls. 49.

Einnig: Bréf til Stephans G. Stephanssonar (úrval), 1971, Reykjavík, bls. 93, og bréf St. G. St. til Rögnvaldar Péturssonar o.fl. í Bréf og ritgerðir 1.-3. bindi, 1938-1947, Reykjavík. Manntöl 1880, 1890, 1901, og miniserialbækur úr Eyjafirði um 1880. Frétt um byggingaframkvæmdir, í Lögbergi 24(51), 21. des. 1911.

Bessahlaðir í Öxnadal, fæðingarstaður Aðalsteins. Mynd: BJ (S.Í.).

SUMMARY

Mr. Aðalsteinn Kristjánsson (1878-1949) was one of the many Icelanders who emigrated to North America around the turn of the century. While he lived in the rapidly expanding city of Winnipeg in 1904-1914 he and his brother Friðrik constructed a number of large buildings for rent, as well as dealing in other real estate. Mr. Kristjánsson visited Iceland in 1914 and in 1917-1918. He joined the British army in 1918 for about a year, but much of his later life was spent in New York and in Los Angeles. He published several books in Icelandic and English, containing among other things his reminiscences and travelogues, biographies of American statesmen, and fables.

Mr. Kristjánsson who left no dependents, stipulated in his will that his estate should be divided in support of the Universities of Iceland and Manitoba, orphans in northern Iceland, and reforestation efforts in Iceland. These funds were at first invested mostly in Canadian securities by the executors, but the contribution to forestry, amounting to \$466,685 was handed over to The Icelandic Forestry Association by Diane Kristjánsson in 1995.



MINNING



Guðrún Einarsdóttir

frá Sellátrum

F. 5. jan. 1917. • D.16. apríl 1996.

Guðrún Guðbjörg Einarsdóttir fæddist á Sellátrum í Tálknafirði þann 5. janúar 1917. Hún lést á sjúkrahúsi Patreksfjarðar 16. apríl 1996. Guðrún var tvígift. Fyrri maður hennar var Ólafur Helgi Finnbogason frá Krossadal í Tálknafirði en Ólafur dó úr botnlangabólgu tæpum mánuði áður en fjórða barn þeirra fæddist. Seinni maður Guðrúnar var Davíð Davíðsson frá Kvígindisdal í Patreksfirði. Átti hann þrjú börn fyrir en saman eignuðust þau Davíð fjögur börn. Davíð dó 11. janúar 1980.

Sellátrar, sæmileg bújörð á vestfirskan mælikvarða. var sá staður er Guðrún bjó á alla ævi, utan nokkur ár, sem þau Davíð bjuggu í barnaskólahúsinu á Sveinseyri eftir að Sellátrabærinn brann til grunna. Frá Sellátrum sést yfir Patreksfjarðarflóann vestur á Víkur og út með öllum Tálknafirði. Vel sést til skipa; stór fragtskip ber við sjónarrönd á leið sinni norður úr eða vestur, fiskiskip við veiðar á grunnslóð eða á siglingu vestur í Röst eða á Breiðafjörðinn, út í Víkurál eða hvert sem leið þeirra liggur.

Þó nútíma Íslendingnum komi það spánskt fyrir sjónir voru Vestfirðingar í miklum mun meira sambandi við umheiminn en aðrir landsmenn á fyrri öldum. Til dæmis höfðu Hollendingar bækistöð fiskveiða sinna við Ísland í Tálknafirði. Sagnir eru af misklíð Frakka og Englendinga, voðaverkum sem framin voru á sjó í Tálknafirði. Ungir Tálknfirðingar héldu út í heim með erlendum fiskiskipum og báru með sér fréttir af því sem þeir reyndu og sáu.

Tignarleg fjöll, svarrandi brim við strönd, spennandi skip við ystu sjónarrönd, langar vetrarnætur, fullar af ógn myrkurs og bálvíðris og langir bjartir sumardagar þegar sjórinn hvílist og fjöllin standa á haus í firðinum, undrandi á þögninni sem umvefur allt í nætursólinni, þrýsta á mannsandann að hefja sig hærra, upp yfir meðalmennskumoðið. Og inn í mannssálinar seytla löngunin til framkvæmda á öðru plani en daglegs strits. Þetta er bakland svo margra, sem mótað hafa samfélag allra tíma á Íslandi, hugsjónafólksins. Því Guðrún á Sellátrum var kona hugsjóna. Í litlu sem stóru gengu hugsjónir hennar út á að bæta og fegra, færa til betri vegar það sem aflaga fór og sækja fram til betra lífs á öllum sviðum. Það sem mölur og ryð fá grandað kom hugsjónum hennar ekki við.

Eitt þeirra málefna, sem Guðrúnu varð hugleikið var trjárækt. Starfaði hún lengi með Skógræktarfélagi Vestur-Barðastrandarsýslu. Árið 1972 varð hún ritari félagsins en formaður frá 1978 til 1985 en starfsemi félagsins lagðist af í kjölfar formannsskiptanna. Sem einstaklingur var Guðrún óþreytandi í tilraunum við ræktun aðfluttra blóm- og trjátegunda. Hins vegar lagði hún lítt fyrir sig að skrá árangur slíkra tilrauna heldur geymdi í minni sér og var óþrjótandi brunnur fróðleiks um trjárækt. Á þeim árum, sem hún var í stjórn Skógræktarfélags V.-Barð., var hún mikið í sambandi við annað skógræktarfolk og hélt þeim kynnum við þó félagið hennar sofnaði út af.

Margt af því, sem Guðrún hélt fram hefur reynst rétt. Hún afneitaði með öllu þeirri skilgreiningu trjáræktarspekinga fortíðar, að skógur gæti vart eða ekki vaxið á Vestfjörðum. Skógræktarreitir í Tálknafirði, sem Guðmundur Sveinsson á Eyraarhúsum kom upp á sínum tíma og Guðrún hélt á með, eins og reiturinn fyrir ofan Sveinseyri, eru lifandi dæmi um ríkulegan árangur hugsjóna, sem sumar hverjar að minnsta kosti voru taldar hálf-kjánalegar í eina tíð.

Blessuð sé minning Guðrúnar frá Sellátrum.

BRYNJÓLFUR GÍSLASON



Friðgeir Jónsson

skógarbóndi í Ystafelli

F. 28. jan. 1927. • D. 29. jan. 1996.

Friðgeir Jónsson, skógarbóndi í Ystafelli, er horfinn úr hópnum sem plantar skógi og græðir upp landið okkar. Þar er skarð fyrir skildi hjá Suður-Þingeyingum, en langt inn í framtíðina eiga þeir eftir að njóta verka skógarbóndans í Ystafelli.

Friðgeir Jónsson var fæddur í Ystafelli í Suður-Þingeyjarsýslu 28. janúar 1927. Hann lést á Sjúkrahúsinu á Húsavík 29. janúar 1996.

Foreldrar hans voru Helga Friðgeirsdóttir frá Finnsstöðum og Jón Sigurðsson, bóndi og rithöfundur í Ystafelli.

Að loknu námi við Alþýðuskólann á Laugum í Reykjadal, þar sem hann stundaði m.a. smíðanám, vann hann auk bústarfa heima í Ystafelli oft við byggingar og aðrar smíðar. Hann bjó síðan félagsbúi í Ystafelli á móti Sigurði bróður sínum og Kolbrúnu Bjarnadóttur konu hans

En allt frá því að skógrækt var hafin í Fellsskógi í samvinnu við Skógrækt ríkisins um 1960 stundaði Friðgeir skógrækt og umhirðu skóga í vaxandi mæli, enda var hann mjög ánægður með skógarbónda-titilinn.

Á þriðja tug ára vann Friðgeir hjá Skógræktarfélagi Suður-Þingeyinga meira eða minna eftir því sem ástæður hans og félagsins leyfðu. Síðustu árin sá hann um allar framkvæmdir í Fossselsskógi.

„Stóri draumurinn“ hjá Friðgeir fyrir félagsins hönd var að eignast gott land þar sem hægt væri að rækta falleg jólatré, stundum rætast fagrir draumar að lokum.

Friðgeir tók virkan þátt í stjórnun félagsins, sat flesta stjórnarfundir og var fulltrúi í nefndum og ýmsum verkefnum fyrir félagið svo sem skipulagningu bændaskóga og í nefnd sem vann að friðun Þingeyjar og fleira og fleira sem ekki verður upp talið, en þau verk eru gull í lófa framtíðar.

Fyrir utan skógræktina var Friðgeir áhugasamur veiðimaður og skemmtilegast þótti honum að veiða í Skjálfandafljótinu, sem hann þekkti líka flestum mönnum betur. En þessir staðir, sem urðu starfs- og frístundavettvangur Friðgeirs, Fellsskógur, Fosssels-skógur, Þingey og Fljótið þarna eiga sér ekkert sameiginlegt nafn. Þeir eru hvorki í Reykjadal, Bárðardal eða Kinn en mega þó heita hjarta sýslunnar þar sem Þingeyjan er, en Friðgeir vildi gefa svæðinu nafnið Þingdalur sem heild og þykir mér það vel til fundið.

Eftir að Friðgeir hætti hefðbundnum búskap fór hann að stunda meira smíðar og útskurð og náði þar undraverðum árangri. Hann reisti fallegt timburhús í Fellsskógi, sem nefnt er Skógafell. Ógleymanleg er mér fyrsta koma mín þangað, sem var eftir göngu með Friðgeiri um skóginn hans, þar sem næstum hver planta átti sér sína sögu.

Á eftir var farið í Skógafell þar sem skógarbóndinn kveikti upp í kabyssunni og hitaði kaffi á meðan gestir skoðuðu húsið og lásu heila laxveiðisögu skorna í tré á stofuveggjunum og dáðust að rótarhnyðjunni á borðinu, sem var annað ævintýri þar sem gestaskálin var framreidd.

Í Fossselsskógi átti Skógræktarfélag Suður-Þingeyinga lélegan skála sem þurfti að endurnýja, en peningar af skornum skammti, þá bauðst Friðgeir til að smíða hús ef félagið legði til efnið. Þessu var tekið með fögnuði og nú stendur þetta fallega hús í skóginum og ber nafnið Geirasel. En það var ekki bara húsið, því fylgdu tveir útskornir stólar og borð og síðar bættist við útskorin gestabók frá Klöru og honum.

En það var einmitt í Fossselsskógi sem ævintýrið skeði. Þar hittust þau Friðgeir og Klara og þau komust að því að þetta var engin tilviljun, þau ættu samleið.

MINNING



Stefán Eyjólfsson

bóndi í Mjóanesi

F. 18.febr.1901. • D. 3.sept.1995.

Stefáns Eyjólfssonar er ekki minnst hér fyrir störf innan vébanda skógræktarfélagsskaparins, heldur fyrir það, að 28. sept. 1963 afhenti hann Skógrækt ríkisins til afnota 80 ha landspildu úr eignarjörð sinni, Mjóanesi í Skógum. Í afhendingarbréfinu stendur: „Fram-

Klara H. Haraldsdóttir frá Kaldbak á Rangárvöllum varð svo sambýliskona Friðgeirs. Þau bjuggu sér svo fallegt heimili á Húsavík í íbúð sem hann átti en voru búin að kaupa sér lítið hús og innrétta saman þegar kallið kom.

Þau fengu ekki langan tíma en þau nutu hans vel og ómetanlegur er sá kærleikur og styrkur sem þeim var gefinn.

Hluti af skógarbóndalífinu var að sækja aðalfundi Skógræktarfélags Íslands en þá lét hann helst ekki fram hjá sér fara, en hann vildi helst ekki vera fulltrúi nema í neyð, því hann þurfti að vera frjáls til að fræðast, spjalla og njóta lífsins.

angreind landspilda er afhent Skógrækt ríkisins til skógræktar eingöngu, en ekki til annarra nota eða ráðstöfunar.“ Þetta er land jarðarinnar milli þjóðveggar og Lagarfljóts, að frádregnu túni og nokkru svæði kringum það. Það er 2,5 km meðfram Fljótinu í framhaldi af landi Hafursár, sem er eign Skógræktarinnar.

Gróðursetning í þetta skóglausa land hófst 1965 og lauk 1985. Það var nýmæli, því að fyrir 1965 hafði Skógrækt ríkisins á Hallormsstað eingöngu látið gróðursetja erlendar trjátegundir í birkiskóginn þar.

Þegar lerkiteigarnir þarna meðfram Fljótinu fóru að verða sýnilegir vegfarendum á þjóðveginum, ráku margir þeirra upp stór augu, og enn hefir undrun þeirra aukist, er þeir sjá hávaxinn lerkiskóg kílómetra eftir kílómetra milli vegar og Fljóts.

Einn af gleggstu bændum hér um slóðir sagði við mig einum 10 árum eftir að gróðursetning hófst í Mjóanesi: „Nú fyrst get ég farið að taka skógræktina alvarlega, þegar ég sé þessi tré ykkar þjóta svona upp á berangrinum!“ Að taka skógræktina alvarlega var enginn smáávinningur okkur, sem að henni höfðum unnið.

Stefán í Mjóanesi átti með því tiltæki sínu að afhenda þetta land sitt til skógræktar meiri þátt í því á þessum tíma en margir aðrir, að straumhvörf urðu í viðhorfi fjölda fólks - ekki síst bænda - til skógræktar. Af þeim straumhvörfum spratt Fljótsdalsáætlun og síðar Héraðsskógar, því að það var ekki síst árangur ræktunarinnar í Mjóanesi, sem reyndist eitt af glansnúmerum skógræktar í landinu.

Þegar Stefán hafði gengið frá gerningnum um afnot Skógræktarinnar af þessu landi sínu, setti hann fram aðeins eina ósk að hann fengi sem fyrst að sjá skóg vaxa upp sem næst bænum. Hann lifði svo

Hámarkið var að syngja með og njóta samstöðunnar í þeim bjartsýna og glaða félagsskap sem á fundunum voru. Ég á óteljandi góðar minningar úr þessum ferðum vítt og breitt um landið til að skoða skógrækt og kynnast mannlífinu á hverjum stað.

Friðgeir taldi fundina vera eins og vítamínsprautu og hvatningu til dáða.

Síðasta kveðja Friðgeirs til samstarfsmannanna voru rausnarlegar peningagjafir til félagsins og Friðunarahóps Kinnarfellsins.

Við höldum áfram.

HÓLMFRÍÐUR PÉTURSDÓTTIR



Ásgrímur Halldórsson

framkvæmdastjóri

F. 7. febr. 1925. • D. 28. mars 1996.

Pótt ég hefði kynnst Ásgrími Halldórssyni lauslega á skólaárum hans í Samvinnuskólanum, hófust kynni við hann fyrst að ráði vorið 1972 og héldust meira og minna til æviloka hans.

Hinn 29. maí 1972 kom hann í Hallormsstað ásamt tveimur vinum sínum frá Hornafirði, Þorvaldi (Valda) Þorgeirssyni og Erni Ingólfssyni, að sækja trjáplöntur. Þeir höfðu með sér yfirbyggðan vöruflutningabíl og

lengi að sjá þá ósk verða að veruleika - og raunar á landinu öllu, sem hann afhenti.

Hugur Stefáns í Mjóanesi til skógræktar er í rauninni talsvert undrunarefni, þegar litið er til þess, úr hvaða jarðvegi hann var sprottinn. Hann fæddist á Rangalóni í Jökuldalsheiði, en fjölskyldan fluttist að Brú á Jökuldal 1904. Þar ólst Stefán upp. Hann settist í Gagnfræðaskólann á Akureyri haustið 1919 og var þar í tvo vetur, en sat ekki í 3ja bekk til að ljúka gagnfræðaprófi. Ég hygg það hafi verið einsdæmi á þessum árum, að piltur efst ofan af Jökuldal færi til náms í gagnfræðaskólanum. Steindór Steindórsson grasa-

„fóru með geysi mikið“, svo vitnað sé til dagbókar minnar. Þessir félagar höfðu þá allir reist sér sumarbústaði austur í Lóni og hugðust fara að planta trjáum í kringum þá. Næsta vor komu þeir aftur 18. maí og „fylltu bílinn“, hefi ég skrifað. Enn komu þeir þriðja vorið, nú 10. maí, að sækja sér og mörgum fleiri Hornfirðingum trjáplöntur. „Sneisafullur bíll“, stendur í dagbókinni. Þeir létu hvergi nærri staðar numið, en héldu áfram að gróðursetja í reiti sína, meðan þeir lifðu. Ferðir þeirra í Hallormsstað þessi þrjú voru upphafið að því gróðurævintýri, sem aðalfundur Skógræktarfélags Íslands fékk að kynnast austur í Lóni 1991. Ásgrímur réði yfir stærstu landi þeirra félaga undir Karlsfelli og lét sér ekki nægja lund kringum sumarbústaðinn, heldur gróðursetti hann ásamt fjölskyldu sinni heilan skóg þarna undir fellinu. Eins og hjá óteljandi Íslendingum hafði áhugi hans á skógræktinni vaknað við að gróðursetja tré við sumarbústaðinn.

Þegar þessi mikli forystumaður í atvinnu- og félagsmálum Austur-Skaftfellinga var tekinn til við skógræktina, kom það nærri því af sjálfu sér, að hann væri kosinn formaður skógræktarfélags þeirra árið 1980. Hann var það í áratug, til 1989. Þessi ár sá hann um útvegum trjáplantna fyrir fjölda einstaklinga í félaginu, sem margir hverjir ræktuðu fagra garða og lundi. Segja má, að með þessum grundvelli, sem lagður var heima við húsið eða sumarbústaðinn, væri jarðvegurinn plægður fyrir sameiginlegt átak. Skógræktarfélag Austur-Skaftfellinga hafði ekki, allt frá stofnun þess ráðið yfir landi til skógræktar, nema litlum og dreifðum spildum. Sumar þeirra voru meira að segja á vegum hreppaungmennafélaga

Ásgrím Halldórsson dreymdi um, að félagið eignaðist væna landspildu til þess að rækta myndarlegan útivistarskóg í nánd við Höfn. Hann þrautreyndi ýmsa möguleika á að fá land í Nesjum, en án árang-

fræðingur og síðar skólameistari var Stefáni samtíða seinni vetur hans, og minntist þess, þegar hann var við gróðurathuganir í Mjóanesi um þær mundir, sem Stefán hafði ákveðið að setja landið undir skógrækt. Kvað Steindór þá Stefán oft hafa flogist á þennan vetur, og hafði hann verið erfiður viðureignar!

Eftir skólavistina á Akureyri fór Stefán til Reykjavíkur og hugðist læra trésmíði hjá Þorláki Ófeigssyni trésmíðameistara. Af því varð þó ekki. Í staðinn fór hann á sjó og stundaði hann um skeið. Var síðan vetrarmaður á ýmsum bæjum á Jökuldal.

Árið 1930 hafði faðir Stefáns keypt jörðina Mjóa-

Vörur til skógræktar

Plöntustafir
Plöntubakkar
Plöntupokar
Plöntupottar
Áburður
Jurtalyf
Plastdúkar
Trjámold

úsamt ýmsu öðru til
gróðuræktar





Framleiðsla plantna, gróðursetning og jólatrijatekja á landinu árið 1995

Eins og vant er birtast hér í Skógræktarritinu tölulegar upplýsingar um skógrækt arstarf liðins árs.

Leitað var til Skógræktar ríkisins, Héraðsskóga, skógræktarfélaganna og Landgræðslu ríkisins um upplýsingar sem þeir létu fúslega í té. Einnig fengust upplýsingar um framleiðslu Barra hf. á Egilsstöðum og Fossvogsstöðvarinnar í Reykjavík. Þessum aðilum er þakkað að kleift er að gera þessar upplýsingar aðgengilegar almenningi.

Undanfarin ár hefur verið leitað til einkarekinna gróðrarstöðva varðandi upplýsingar um plöntuframleiðsluna. Er skemmst frá því að segja að það hefur verið nánast eins og að tala við stein. Eyðublöðin sem send hafa verið út hafa ekki nema að mjög litlu leyti skilað sér. Því var brugðið á það ráð að þessu sinni að leita til Sambands garðyrkjubænda þess erindis að nálgast upplýsingar um plöntuframleiðslu, en Félag garðplöntuframleiðenda er aðili að sambandinu. Hjá sambandinu

Afhentar skógarplöntur úr gróðrarstöðvum á landinu árið 1995

TEGUND	Skógrækt ríkisins	Skógræktarfél./ hlutafélag	Samtals	Hlutfall af heild
Birki	93.713	796.943	890.656	20,45%
Hengibirki	4.300	78.352	82.652	1,90%
Steinbirki	1.784		1.784	0,04%
Alaskaösp	93.387	15.686	109.073	2,50%
Blæösp	400		400	0,00%
Gráölur	495		495	0,01%
Sitkaölur	44.067	128.093	172.160	3,95%
Kjarrölur	2.443		2.443	0,06%
Alaskavíðir	113.733	27.202	140.935	3,24%
Jörfavíðir	14.809	14.805	29.614	0,68%
Viðja	8.638		8.638	0,20%
Loðvíðir		21.710	21.710	0,50%
Gulvíðir		4.200	4.200	0,10%
Selja	3.370	890	4.260	0,10%
Víðir, óskilgr.	24.182	100	24.282	0,56%
Blágreni	182.148	15.666	197.814	4,54%
Sitkagreni	133.051	21.057	154.108	3,54%
Sitkabastarður	20.755		20.755	0,48%
Hvítgreni	23.378	4.318	27.696	0,64%
Rauðgreni	8.586	1.153	9.739	0,22%
Svartgreni		236	236	0,00%
Stafafura	324.137	792.567	1.116.704	25,65%
Fjallafura		66	66	0,00%
Dvergfura		2.713	2.713	0,06%
Bergfura	5.289	37.447	42.736	0,98%
Lindifura	2.867	6	2.873	0,07%
Broddfura		350	350	0,00%
Rússalerki	429.805	831.371	1.261.176	28,96%
Mýralerki	120	584	704	0,02%
Fjallapínur	10.786	2.065	12.851	0,30%
Annað	10.603	12	10.615	0,24%
Samtals	1.556.846	2.797.592	4.354.438	100,00%

er haldið saman upplýsingum um framleiðslu í garðyrkju í landinu. Þar á bæ var vel tekið í þessa umleitun okkar, en jafnframt tjáð að þessum upplýsingum hafi ekki verið haldið saman af sambandinu. Það hyggist hins vegar beita sér fyrir því að ná saman þessum tölum og láta okkur í té fyrir næsta ár. Vonandi gengur það eftir þannig að takist að birta sem sannasta mynd af plöntuframleiðslunni í landinu. Af þessum völdum birtist ekki tafla um afhentar garðplöntur að þessu sinni.

Tölurnar eru settar fram eins nákvæmlega og hægt er, en þó eru sum gögn sem borist hafa ófullkomin. Til að mynda er sundurliðun tegunda ekki nægilega ítarleg í sumum tilvikum og eru því liðir í töflunum þar sem stendur elri eða lerki og getur þá verið um að ræða allar tegundir þessara ættkvísla.

Tölur um höggvin jólatré hjá Skógrækt ríkisins og skógræktarfélagunum birtast einnig hér í ritinu.

Sáning fræs og stunga græðlinga árið 1995 Skógar. og skjólbeltaplöntur

TRJÁTEGUND	Skógrækt ríkisins	Skógræktarfél./ hlutafélög	Samtals	Hlutfall af heild
Birki	383.428	908.406	1.291.834	25,33%
Hengibirki		13.760	13.760	0,27%
Steinbirki		1.995	1.995	0,04%
Alaskaösp	129.967	55.825	185.792	3,64%
Blæölur		490	490	0,00%
Sitkaölur	7.920	195.217	203.137	3,98%
Kjarrölur	5.280	1.050	6.330	0,12%
Alaskavíðir	29.085	28.550	57.635	1,13%
Jörfavíðir		9.100	9.100	0,18%
Viðja	10.822	10.000	20.822	0,41%
Brekkuvíðir		2.000	2.000	0,04%
Gulvíðir		2.695	2.695	0,05%
Loðvíðir	11.515	20.887	32.402	0,64%
Víðir, óskilgr.	24.468		24.468	0,48%
Selja		3.395	3.395	0,07%
Blágreni	168.946	50.868	219.814	4,31%
Sitkagreni	400.880	296.940	697.820	13,68%
Sitkabastarður	68.080	12.530	80.610	1,58%
Hvítgreni		13.405	13.405	0,26%
Rauðgreni	29.361	3.220	32.581	0,64%
Stafafura	130.124	465.944	596.068	11,69%
Fjallafura	2.948	5.040	7.988	0,16%
Dvergfura		3.240	3.240	0,06%
Bergfura	53.440	30.770	84.210	1,65%
Broddfura	1.715	3.990	5.705	0,11%
Lindifura		1.720	1.720	0,03%
Rússalerki	239.412	1.141.389	1.380.801	27,08%
Mýralerki	13.936		13.936	0,27%
Fjallapínur	74.959	23.832	98.791	1,94%
Hafþýrnir		6.700	6.700	0,13%
Samtals	1.786.286	3.312.958	5.099.244	100,00%

Höggvin jólatré 1995

	Rauð-greni	Blá-greni	Sitka-greni	Stafa-fura	Fjalla-pínur	Alls
Skógræktarfélag	1.387	190	584	722	42	2.925
Skógrækt ríkisins	4.487	778	12	1.166	289	6.732
ALLS:	5.874	968	596	1.888	331	9.657
Hlutfall af heild	61%	10%	6%	20%	3%	100%

Helstu tölur um gróðursetningu í landinu árið 1995

Trjátegund	Skógr. ríkisins	Skógr.- félög	Landgr.- Skógar*	Héraðs- skógar	Nytjask. ** á bújörðum	Yrkja***	Landgr. ríkisins	ALLS	Hlutfall af heild
Birki	31.588	308.134	381.000	112.813	12.048	30.700	47.000	923.283	21,97%
Hengibirki	1.805							1.805	0,04%
Steinbirki	1.019							1.019	0,02%
Mansjúriubirki	665							665	0,02%
Alaskaösp	48.881	17.311	2.500	12.331	59.161		1.800	141.984	3,38%
Blæölur	476							476	0,01%
Gráölur		100						100	0,00%
Sitkaölur	3.450	4.700	134.000	1.541	1.020			144.711	3,44%
Kjarrölur			5.000					5.000	0,12%
Elri (annað/óskilgr.)		11.830						11.830	0,28%
Alaskavíðir	2.050	49.226	82.000				3.000	136.276	3,24%
Jörfavíðir	580							580	0,01%
Viðja		1.203					3.000	4.203	0,10%
Selja		971	3.000					3.971	0,09%
Myrtuvíðir		100						100	0,00%
Loðvíðir		500					13.000	13.500	0,32%
Hreggstaðavíðir		1.360						1.360	0,03%
Víðir (annar/óskilgr.)	16.093	26.810			700			43.603	1,04%
Álmur				593				593	0,01%
Blágreni	35.644	6.991	61.000	60.248	3.700	200		167.783	3,99%
Sitkagreni	35.630	30.232	22.500	910	51.207			140.479	3,34%
Sitkabastarður			19.000	17.440	21.375			57.815	1,38%
Hvítgreni	20.055	327			1.804			22.186	0,53%
Rauðgreni	6.265	7.513						13.778	0,33%
Stafafura	48.692	316.967	320.000	375.351	47.018			1.108.028	26,36%
Fjallafura		1.400						1.400	0,03%
Bergfura		35.968		3.980				39.948	0,95%
Lindifura	1.520			860				2.380	0,06%
Rússalerki	34.577	48.621	66.000	766.656	258.288			1.174.142	27,94%
Mýralerki		525						525	0,01%
Lerki		100					2.550	2.650	0,06%
Fjallapínur	9.799	605						10.404	0,25%
Annað****	9.579	12.365		4.338				26.282	0,63%
Samtals	308.368	883.859	1.096.000	1.357.061	456.321	30.900	70.350	4.202.859	100,00%

* upplýsingar um Landgræðsluskóga eru byggðar á afhendingarseðlum gróðrarstöðva.

** um er að ræða önnur svæði en Fljótsdalshérað.

*** úthlutaðar plöntur (í einhverjum tilvikum er um að ræða sitkaelri og alaskaösp á Suðurlandi í stað birkis) .

**** óskilgreint eða færri en 100.





ÁRNI BRAGASON

Ársskýrsla Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins 1995



Árið 1995 var mikið framkvæmdaár og bar þar hæst tilraunir í Mosfelli í Grímsnesi. Eftir úttektir á árangri gróðursetninga áranna á undan þótti mönnum ástæða til að staldra við því afföll höfðu orðið mikil og langt umfram það sem hægt er að sætta sig við. Ástæður

affallanna eru m.a. taldar frostlyfting og skemmdir af völdum ranabjallna. Sérstök tilraunaáætlun var sett í gang á vormánuðum sem nefnist Tilraunaáætlun vegna Suðurlandsskóga og koma allir sérfræðingar stöðvarinnar að verkinu ásamt skógarverðinum á Suðurlandi og

samstarfsaðilum á Rannsóknastofnun landbúnaðarins.

Í júní stóð Rannsóknastöðin fyrir fundi norræna trjáerfðafræðinga á Hallormsstað. Fundinn sóttu 20 erlendir fræðimenn og 14 Íslendingar. Á fundinum voru flutt 15 erindi sem gefin voru út í sérstöku hefti Búvísinda.

Vinnuskólar Reykjavíkur og Kjalarness lögðu okkur til 30 unglinga til að vinna að stígagerð í fjallinu, snyrtingu á svæðinu og til að aðstoða við ýmis störf. Lagfæringum og breytingum á hefðbundinni gönguleið á Esjuna var að mestu lokið og einnig fræðslustígi sem liggur að Rannsóknastöðinni. Opinn dagur var síðan laugardaginn 24. júní og komu um 700 manns til okkar, tóku þátt í fræðslugöngum, hlustuðu á harmonikuleik og brögðuðu á ketilkaffi.

Helstu tilraunir

Kvæmatilraunum með hvítgreni, sitkagreni og sitkabastarð var plantað á fjóra staði sumarið

1995. Um er að ræða framhald tilraunaraðar sem hófst árið 1994. Nú var plantað að Læk í Dýrafirði, Torfalæk í Húnavatnssýslu, á Raufarhöfn og í Holtsdal á Síðu. Framhald var einnig á útplöntun víðitilrauna með áherslu á Norðurland, þar sem 5 nýjar tilraunir fóru út. Nokkru af Kamtsjatkaefni var plantað að Læk í Dýrafirði og vísi að klónasafni var komið upp við Mógilsá.

Ræktunartilraunir vegna væntanlegra Suðurlandsskóga voru í brennidepli. Viðamest var áburðartilraun sem gróðursett var að Snæfoksstöðum, að Mosfelli í Grímsnesi og Haukadal í Biskupstungum, alls um 29.000 plöntur. Í tilrauninni eru birki, sitkagreni,

lerki og stafafura og mismunandi áburðartegundir og skammtar. Strax um haustið var greinilegt að mjög mikið köfnunarefni hafði drepjið nokkrar plöntur, sem staðfestir varnaðarorð um að fara varlega með tilbúinn áburð á smáplöntur. Hreinn Óskarsson skógfræðinemi tekur tilraunina sem lokaverkefni sitt í skógfræði og fyrstu niðurstöður birtast vorið 1997.

Einnig var haldið áfram að rannsaka áhrif mismunandi plöntugerða á lifun og vöxt birkis, sitkagrenis, stafafuru og síberíulerkis. Fyrstu niðurstöður úr þeirri tilraunaröð eru væntanlegar haustið 1996.

Útgáfa og kynning

Eftirfarandi greinar voru skrifaðar af starfsmönnum Rannsóknastöðvarinnar eða komu út á vegum stöðvarinnar á árinu 1995.

Aðalsteinn Sigurgeirsson & Ingileif Steinunn Kristjánsdóttir 1995. Um aðlögun trjáa að lágu hitastigi á vaxtartíma I. Veðurfarsleg sérstaða Íslands og breytileg hæfni trjáa til að vaxa við lágan sumarhita. Skógræktarritið. bls. 103-111.

Aðalsteinn Sigurgeirsson 1995. Sitkagreni úr regnskógum Alaska í regnbelti Íslands. Gróður og Garðar 12: 9-13.

Vignir Sigurðsson, Kesara Anamthawat-Jónsson og Aðalsteinn Sigurgeirsson 1995. Notkun DNA bandamynstra (DNA fingerprinting) til aðgreiningar á artgerðum alaskaaspar (*Populus trichocarpa*) með RAPD aðferðinni (Random Amplified Polymorphic DNA). Rit Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins nr. 10.

Sigurðsson, V., Anamthawat-Jónsson, K. & Aðalsteinn Sigurgeirsson 1995. DNA fingerprinting of *Populus trichocarpa* clones using RAPD markers. New Forests 10: 197-206.

Árni Bragason 1995. Exotic trees in Iceland. Búvísindi 9: 37-45.

Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir 1995. Úttektir á gróðursetningum til landgræðsluskóga 1991 og 1992. Fjölrit Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins nr. 9.

Ása L. Aradóttir, Alexander Robertson & Edward Moore 1995. Circular statistical analysis of birch colonization and the directional growth response of birch and black cottonwood in south Iceland. IUFRO XX World Congress, 6-12 August 1995., Tampere, Finland.

Ása L. Aradóttir, Halldór Þorgeirsson, Harry McCaughey & Alexander Robertson 1995. Long-term monitoring of plant-atmosphere interactions during succession of a poplar stand. IUFRO XX World Congress, 6-12 August 1995, Tampere, Finland.

Ása L. Aradóttir, Ingvi Þorsteinsson og Snorri Sigurðsson 1995. Birkiskógar Íslands. Könnun 1987-1991. I. Yfirlit, aðferðir og niðurstöður fyrir Laugardalshrepp í Árnessýslu og Hálsahrepp í Suður-Þingeyjarsýslu. Fjölrit Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins nr. 11.

Guðmundur Halldórsson 1995. Frostþol sitkalúsar. Skógræktarritið. 98-101.

Guðmundur Halldórsson & Sigurgeir Ólafsson 1995. Attempts to reduce use of pesticide in cauliflower crops in Iceland. NJF Seminar No. 255: 120-128.

Sigvaldi Ásgeirsson 1995. Um söfnun birkifræes og sáningu þess til plöntuuppeldis; Afmælisrit Skógræktarfélags Mosfellsbæjar.

Sigvaldi Ásgeirsson 1995. Um sáningu reynifræes: Um skjólbelti, Afmælisrit Skógræktarfélags Mosfellsbæjar.

Snorri Baldursson & Aðalsteinn Sigurgeirsson (ritstjórar) 1995. Exotics - a Threat or a Benefit. Sérútgáfa af Búvísindum frá fundi norræna trjáerfðafræðinga á Hallormsstað, Ícel. Agric. Sci. (Búvísindi) 9.

Snorri Baldursson 1995. Frjónvgun og fræsetning alaskalúpínu. Í ritinu Líffræði alaskalúpínu (*Lupinus nootkatensis*) (Borgþór Magnússon, ritstj.). Fjölrit Rala nr. 178: 38-43.

Snorri Baldursson 1995. íslenska birkið - niðurlægning þess og endurreisn. Morgunblaðið 19.3. (opnugrein). Snorri Baldursson 1995. Örfjölgun lauftrjáa með vefjaræktartækni. Gróður og Garðar (2): 18-25.

Borgþór Magnússon, Bjarni D. Sigurðsson, Sigurður H. Magnússon & Snorri Baldursson 1995. Vöxtur og uppskera alaskalúpínu. Í ritinu Líffræði alaskalúpínu (*Lupinus nootkatensis*) (Borgþór Magnússon, ritstj.). Fjölrit Rala nr. 178: 9-28.



1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

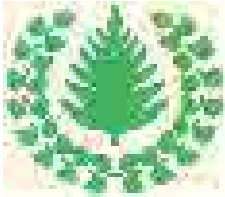
© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd



Njóstun úti veru í fallegu umhverfi okkar.

Göngum vel um landið og
vörumst má skilja elur
verksammerki.

Gardyrkjastjóri



Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands 1995

Aðalfundur Skógræktarfélags
Íslands var haldinn á Egilsstöðum
dagana 1.-3. september 1995

DAGSKRÁ:

Föstudagur 1. september:

- Kl. 9:00 Afhending fundargagna.
Kjörbréf afhent.
- 10:00 Fundarsetning og ávörp.
Formaður Skógræktar-
félags Íslands.
Ávarp landbúnaðarráð-
herra.
Ávarp form. Skógrækt-
arfélags Austurlands.
Ávarp skógræktarstjóra.
Reikningar kynntir.
Skiptið í nefndir.
Tillögur lagðar fram og
kynntar og þeim komið til
nefnda.
- 12:00 Hádegisverður.
- 13:15 Rannsóknir á alaskaösp
og umhverfi hennar í
tilraunareit í Gunnarsholti:
- Halldór Þorgeirsson.
Um skógarjaðra:
- Sigurður Blöndal.
- 15:00 Umræður.
- 15:30 Kaffihlé.
- 16:00 Vettvangsferð í Eyjólfs-
staðaskóg.

- 19:30 Kvöldverður
20:30 Áframhald nefndar-
starfa.

Laugardagur 2. september:

- Kl. 8:00 Morgunverður.
- 9:00 Birkiskógar á Íslandi -
könnun 1987-1991:
- Ingvi Þorsteinsson
- Snorri Sigurðsson
- Ása L. Aradóttir.
- 10:00 Umræður.
- 10:30 Afgreiðsla tillagna og
umræður.
- 11:30 Hádegisverður.
- 12:30 Skoðunarferð í Hall-
ormsstaðaskóg.
Heimsókn í skógarjódur
á Víðivöllum.
- 19:00 Fordrykkur.
- 20:00 Kvöldverður og kvöldvaka
í boði Skógræktarfélags
Austurlands.

Sunnudagur 3. september:

- Kl. 9:00 Morgunverður.
- 9:30 Kynning:
50 ára afmæli N.S.U.
Landgræðslusjóður.
- 10:30 Afgreiðsla reikninga.
- 11:00 Kosning stjórnar.
- 12:00 Fundarlok/hádegis-
verður/brottför.

Útdráttur úr fundargerð:

Fundurinn var settur í Mennta-
skólanum á Egilsstöðum af Huldu
Valtýsdóttur og bauð hún
fundarmenn velkomna og lagði til
að fundarstjórar yrðu Vilhjálmur
Einarsson og Vignir Sveinsson og
fundarritarar Halldór Halldórsson
og Stefán Teitsson. Í upphafi
vísaði Hulda til prentaðrar skýrslu í
fundargögnum. Síðan las hún
kveðjur frá Jóhanni Þorvaldssyni á
Siglufirði og heiðursfélaga
Skógræktarfélags Íslands.

Hulda lauk máli sínu á að gera
grein fyrir niðurstöðum af tillögum
síðasta aðalfundar.

Jón Erlingur Jónasson, fulltrúi
landbúnaðarráðherra, bar kveðjur
ráðherra, sem gat ekki komið vegna
anna við fjárlagagerð.

Orri Hrafnkelsson, formaður
Skógræktarfélags Austurlands,
bauð fundarmenn velkomna og
rætti síðan sögu skógræktar í
héraðinu.

Jón Loftsson skógræktarstjóri
ræddi nokkuð um þau umskipti sem
hafa orðið í þá átt að land-
búnaðurinn sættist við skógræktina
og taki upp skógrækt opnum
örum.



Svipmynd af fundinum. Vilhjálmur Einarsson fundarstjóri í pontu. Mynd: J.G.P. (S.Í.).

Næst var skipað í nefndir: Ólafía Jakobsdóttir og Barbara Stanzeit í kjörbréfanefnd og formaður skógræktarnefndar Hallgrímur Indriðason og allsherjarnefndar Ólafur Sigurðsson. Baldur Helgason lagði fram reikninga félagsins og skýrði þá, en umfjöllun og afgreiðsla þeirra frestað til sunnudags. Lagðar voru fram tillögur og þær afgreiddar til nefnda. Ólafía Jakobsdóttir gerði grein fyrir störfum kjörbréfanefndar en þar sem Barbara Stanzeit var ekki mætt kom Ásrún Auðbergsdóttir í hennar stað. Alls sendi 31 félag 75 fulltrúa á fundinn.

Eftir hádegi hófst dagskráin á erindi Halldórs Þorgeirssonar um rannsóknir á alaskaðsp og umhverfi hennar í tilraunareit í Gunnarsholti. Hann fjallaði um gróðurhúsaáhrifin og veðurfarsbreytingar í því sambandi og upptöku barrtrjáa á norðurlhveli jarðar á CO₂ í því sambandi. Á norðurlhvelinu hefur sums staðar orðið kólnun á landsvæðum vegna aukningar á CO₂ í andrúmsloftinu. Síðan rakti hann með litskygnum framvindu tilraunarinnar í Gunnarsholti. Þar kom m.a. fram að nákvæm athugun er stöðugt gerð á veðurfari með aðstöð nákvæmra mæli-

tækja. Að lokum greindi hann frá næstu stigum rannsóknarinnar og svaraði nokkrum fyrirspurnum.

Seinna erindið var um skógarjaðra sem Sigurður Blöndal flutti. Um miðja öldina afmarkaðist skógarjaðarinn af girðingum og ein trjátegund var uppistaðan í skóginum. Næst talaði Magnús Jóhannesson, ráðuneytisstjóri umhverfisráðuneytisins, og flutti kveðju frá ráðuneytinu. Hann þakkaði boð S.Í. og fullyrti að þetta væri í fyrsta skipti sem boð kæmi til ráðuneytisins frá S.Í. Hann lauk máli sínu á að hvetja skógræktarmenn til enn meiri dáða. Að endingu greindu Orri Hrafnkelsson og Magnús Magnússon frá ferðinni í Eyjólfsstaðaskóg og að hún myndi enda við skógræktarstöð Barra hf.

Kl. 15:30 var fundi frestað.

Fundi fram haldið að morgni 2. sept. 1995:

Fyrirlestrar Ingva Þorsteinssonar, Snorra Sigurðssonar og Ásu L. Aradóttur.

Ingvi sagði að birkiskógarnir væru elstu lifandi minnismerkin um lífríki fyrstu tíma á Íslandi og hefði þeim til skamms tíma ekki verið sýnd nægileg virðing. Hann rakti sögu kortlagningar á skóglendum.

Snorri rakti hvernig birki vex en það er ljóselskt og gisnar því yfirleitt sjálfkrafa þegar líður á aldur þess. Sárálítið er um það að náttúrulegur skógur sé til á Íslandi, þ.e. skógur sem ekkert hefur verið átt við. Hann lauk máli sínu á að rekja fræðilega hlið á verkefninu. Ása vék að því hvernig niðurstöðunum væri komið á blað. Hún sýndi kort af Vaglaskógi og nágrenni og rakti hvernig verkið var unnið.

Nokkrar umræður og fyrirspurnir urðu um erindin.

Næst á dagskrá var afgreiðsla tillagna og umræður um þær.

Tillögur allsherjarnefndar

1

Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn á Egilsstöðum 1. til 3. september 1995, minnir á fyrirheit, sem gefin voru við gerð núverandi búvörusamnings um tveggja milljarða króna framlag til skógræktar og landgræðslu. Aðeins hafa verið veittar um 100 milljónir króna af fjárlögum til þessa verkefnis.

Aðalfundurinn skorar á stjórnvöld að standa við gefin fyrirheit.

2

Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn á Egilsstöðum 1. til 3. september 1995, ályktar að löngu sé tímabært að snúa vörn í sókn um landgæði á Reykjanesi. Því beinir fundurinn eftirfarandi tillögum til viðkomandi aðila:

- Sveitarfélög og samtök þeirra á Suðurnesjum og höfuðborgarsvæðinu komi í höfn því verkefni, sem lengi hefur verið unnið að, að öll lausaganga búfjár á Reykjanesi verði aflögð eigi síðar en 1996.

- b) Skorað er á Landgræðslu ríkisins og Skógrækt ríkisins að ljúka á næsta vetri við áætlanir um gróðurvernd og endurheimt landgæða á svæðinu. Þá er skorað á landbúnaðar- og umhverfisráðherra og ráðuneyti hans að fylgja þessum áætlunum eftir með heilsteyptri stefnumörkun til langs tíma.
- c) Skorað er á Alþingi að fylgja þessu máli eftir með viðeigandi ályktunum, fjárveitingum og lagasetningu ef nauðsynlegt reynist.

3
Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn á Egilsstöðum 1. til 3. september 1995, beinir þeirri eindregnu áskorun til hæstvirts landbúnaðarráðherra að hann beiti sér fyrir því að á fjárlögum ársins 1996 verði aftur fjárveiting til Landgræðslusjóðs til stuðnings þýðingarmiklu áhugamannastarfi skógræktarfélaganna í landinu.

4
Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn að Egilsstöðum dagana 1.-3. september 1995, þakkar Skeljungi hf. lofsverðan áhuga og stuðning við skógrækt í landinu. Jafnframt skorar fundurinn á Skógrækt ríkisins að fylgja þeirri braut, sem kynnt var á aðalfundi Skógræktarfélags Íslands á Húsavík 1993. Verði framhald á þessu góða samstarfi fer fundurinn fram á það, að reglur um úthlutun styrkja til skógræktarféлага verði endurskoðaðar.

Tekið var á móti fundargestum í rjóðri á Viðivöllum en þar hófst bændaskógrækt fyrir 20 árum. Bekkir og borð hafa verið smíðuð úr efni við sem fallið hefur til eftir grísjun.
Mynd: J.G.P. (S.Í.).

5
Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn að Egilsstöðum dagana 1.-3. september 1995, skorar á Kaupmannasamtök Íslands, forsvarsmenn Hagkaups og Bónus að sjá til þess að skógræktarfélögin í landinu njóti góðs, líkt og hingað til, af þeim ágóða, sem verða mun af sölu burðarpoka í verslunum.

6
Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn dagana 1.-3. september 1995, telur brýnt að árlega verði gert átak í söfnun og sáningu birkifræs. Æskilegt er að Skógræktarfélag Íslands og Landgræðslan kynni verkefnið fyrir almenningi og sérstaklega í skólum landsins.

7
Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn á Egilsstöðum dagana 1.-3. september 1995, samþykkir að Skógræktarfélag Íslands kynni í fjölmiðlum hvers konar land henti til skógræktar. Jafnframt verði kynnt veðurfarslegt gildi skóga og hvernig beita megi skógrækt á skipulagðan hátt til þess að bæta veðurfar á helstu byggðakjörnum landsins.

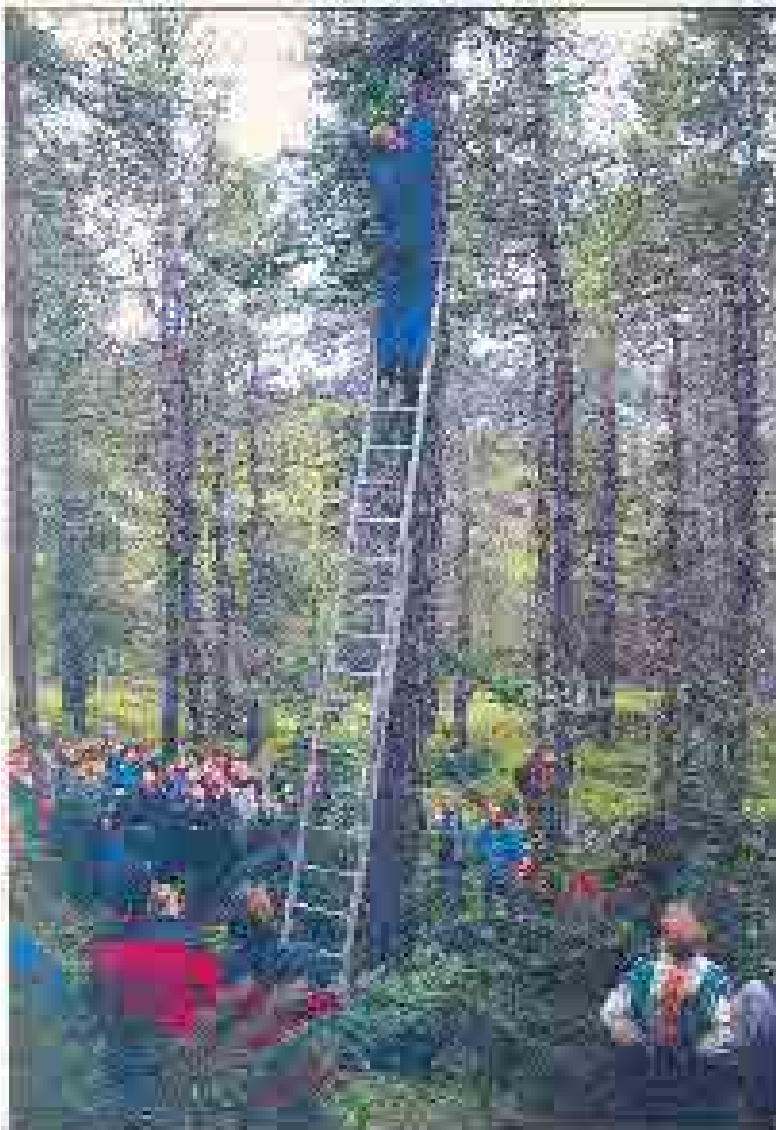
8
Ályktun Skógræktarfélags Íslands um notkun alaskalúpínu til landgræðslu og skógræktar.

Skógræktarfélag Íslands og aðildarfélög þess eru ein elstu náttúruverndarsamtök á Íslandi. Þau hafa jafnan beitt sér fyrir gróður- og jarðvegsvernd með friðun og endurheimt íslenskra skóg- og gróðurlenda að markmiði.

Uppblástur og eyðing jarðvegs sem honum fylgir er eitt alvarlegasta umhverfisvandamál. sem við er að etja hér á landi.

Enda þótt Ísland teljist til þróaðra velferðarríkja hins vestræna heims hefur ekki tekist að snúa vörn í sókn á þeim vettvangi. Krafa tímans er að öllum tiltækum ráðum sé beitt til að hefta jarðvegsrof. Jarðvegur er dýrmæt náttúruauðlind, sem hverri þjóð ber að varðveita. Í jarðvegi þar sem gróðurþekja er ekki samfelld skolast næringarefni burtu og verður hann fyrir en varir vatni og vindum að bráð. Óvarinn jarðvegur sem á greiða leið til sjávar fyrir tilverknað vatns og vinda eins og háttar hér á landi er óafturkræf auðlind. Þann feril ber að stöðva og beita til þess fagmennsku og vísindalegri þekkingu, sem fyrir hendi er, svo hægt verði að skila betra landi til næstu kynslóða.





Sérstök athöfn fór fram í Hallormsstaðaskógi, að viðstöddum forsætisráðherra Davíð Oddssyni, þegar slegið var máli á hæsta tré landsins en það er rússalerki. Mynd: A.S. (S.Í.).

Í tilefni af ofangreindri tillögu steig Margrét í Dalsmynni í ræðustól og fór með eftirfarandi vísur:

*Alaskalúpína er öndvegisjurt,
sem ætti að lofa og prísar.
Umhverfisverndarmenn vilja hana burt,
og vanþóknun mikilli lýsa.*

*Þó gerir hún örfoka eyðisand,
og urðir að frjósömum reitum.
Undirbýr vel okkar ágæta land,
til átaka í hrjóstrugum sveitum.*

*Hún er ágætur íslenskur þegn,
með alveg magnaðar rætur.
Í auðninni er henni ekki um megn,
að annast jarðvegsins bætur.*

*Á sumrin er vænt hennar geislandi glit
þó geti það valdið fári.
Að hún ber himinsins heiðbláa lit,
hálfan mánuð á ári.*

9

Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn á Egilsstöðum 1. til 3. september 1995, lýsir þungum áhyggjum yfir þeim áformum að gera Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins að deild í Rannsóknastofnun landbúnaðarins. Fundurinn telur að slík innlimun yrði til þess að rjúfa tengsl milli rannsóknastöðvarinnar og annarra deilda Skógræktar ríkisins og skógræktarfélaganna en þau eru einn af hornsteinum skógræktarstarfsins og hafa orðið til þess að auka mjög árangur skógræktar. Ekki verður séð hvernig slík tilhögun leiði til sparnaðar án þess að skerða skógræktarrannsóknir.

Notkun lúpínu til landgræðslu á Íslandi hófst fyrir hálfri öld og hefur skilað góðum árangri. Eftir rannsóknir á þeim tíma, sem síðan er liðinn, hafa menn öðlast góða vitneskju um eðli hennar og atferli í íslensku gróðurríki við mismunandi aðstæður og geta dregið af henni réttmætar ályktanir.

Helstu kostir lúpínu við landgræðslu eru þeir að hún er niturbindandi planta sem skilar frjóum, lífrænum jarðvegi.

Við það sparast dýr áburðar-

dreifing, sem annars væri nauðsynleg til þess að árangur náist. Lúpínan getur endurheimt frjósemi jarðvegs með skjóttari hætti en aðrar tiltækar plöntutegundir.

Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands á Egilsstöðum 1995 telur að lúpína hafi þegar sannað gildi sitt sem þýðingarmikil uppgræðsluplanta og hvetur jafnframt til þess að áfram verði unnið að rannsóknum á vistfræði hennar og notagildi við endurheimt landgæða

Tillögur skógræktarnefndar

1

Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn að Egilsstöðum dagana 1.-3. september 1995, hvetur til aukinnar notkunar á víðitegundum til landgræðslu.

2

Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn á Egilsstöðum dagana 1.-3. september 1995, skorar á landbúnaðarráðherra, umhverfisráðherra og fjárlaganefnd að veita það fjármagn sem þarf til að hægt verði að ljúka úrvinnslu og gefa út niðurstöður könnunar á birkiskógum Íslands sem fyrst.

3

Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn á Egilsstöðum 1.-3. september 1995, beinir þeim tilmælum til Skógræktar ríkisins, landbúnaðarráðherra og Bændasamtaka Íslands að bændum utan nytjaskógamarka verði gert kleift að stunda skógrækt á jörðum sínum, með hliðstæðum kjörum og bændum á nytjaskógajörðum.

4

Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn á Egilsstöðum dagana 1.-3. september 1995, skorar á Alþingi Íslendinga, landbúnaðarráðherra og fjármálaráðherra að sjá til þess að tryggt verði nægjanlegt fjármagn með sérmerktri fjárveitingu á fjárlögum til plöntukaupa til Landgræðsluskóga á næstu árum, þannig að náð verði því takmarki að gróðursetja að lágmarki 1,5 milljón plantna árlega á vegum verkefnisins.

... og mældist það 20 m.
Mynd J.G.P. (S.Í.).

5

Aðalfundur Skógræktarfélags Íslands, haldinn að Egilsstöðum dagana 1.-3. september 1995, skorar á sveitarstjórnir sem hlut eiga að máli að sjá til þess að höfuðborgarsvæðið verði gert fjárlaust hið fyrsta. Jafnframt verði séð til þess að ofanbyggðagirðing verði fjárheld.

Fundi slitið eftir að fundarstjóri hafði gert grein fyrir tilhögun ferðarinnar í Hallormsstaðaskóg og að Víðivöllum.

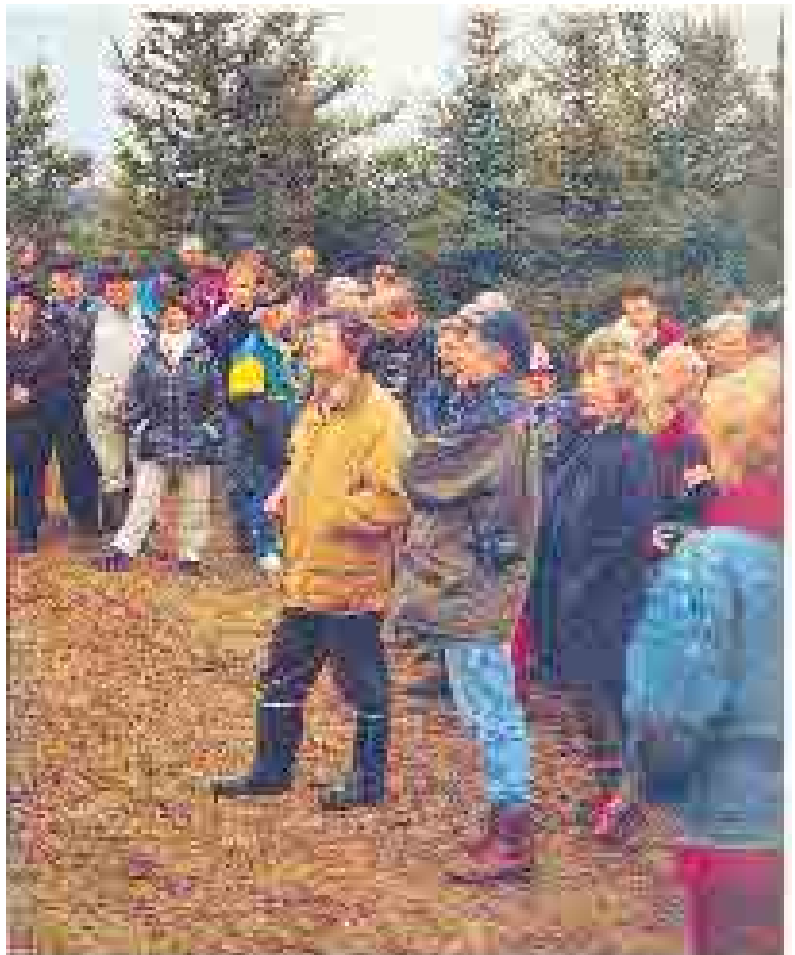
Fundi fram haldið kl. 9:50 sunnudaginn 3. sept. 1995

Fyrst var kynning á 50 ára afmæli Nordisk Skovunion en Jón Loftsson skógræktarstjóri sagði frá því

að samtökin yrðu 50 ára á næsta ári. Hlutverk þeirra er kynning milli skógræktarfólks á Norðurlöndum. Þau halda ráðstefnur á fjögurra ára fresti og verður sú næsta í Danmörku. Í tilefni 50 ára afmælisins á næsta ári er áætlað að halda ráðstefnu á Íslandi 19.-23. júní 1996 með kynningaferðum og fundarhaldi.

Jónas Jónsson fyrrv. búnaðarmálastjóri talaði um góða reynslu af ráðstefnuhaldi hjá búnaðarsamtökunum og benti mönnum á að halda hana sjálfir án aðstoðar ráðstefnuskrifstofa.

Vilhjálmur Einarsson fundarstjóri las upp kveðju frá fundinum til Jóhanns Þorvaldssonar á Siglufirði.



Þorvaldur S. Þorvaldsson gerði því næst grein fyrir starfsemi Landgræðslusjóðs en vísaði þó til afbragðs greinar eftir Sigurð Blöndal í Skógræktarritinu 1994. Gefinn hefur verið út bæklingur um sjóðinn og hefur hann farið víða. Hann sagði að fræbankinn gengi vel. Sjóðurinn er búinn að selja hluta af fasteignum sínum og hefur fært þannig aukid fjármagn til starfseminnar.

Orri Hrafnkelsson kom í ræðu-stólinn og flutti ágrip af sögu skógræktar á Íslandi og hvatti skógræktarfolk til dáða. Hann fór víða í tíma og rúmi. Hann gaf S.Í gjöf í þessu sambandi. Hulda Valtýsdóttir þakkaði gjöfina sem var hugvekja um framtíðarsýn nýrrar aldar.

Þá bar fundarstjóri upp reikninga Skógræktarfélags Íslands og Skógræktarsjóðs Húnavatnssýslu og voru þeir samþykktir mót-mælalaust.

Nú var gengið til kosninga, en úr stjórn eiga að ganga Sveinbjörn Dagfinnsson og Baldur Helgason. Baldur bað um orðið og greindi frá því að hann gæfi ekki kost á sér. Hann stakk upp á Sigríði Jóhannsdóttur í sinn stað.

Fundarstjóri greindi frá því að stjórn félagsins (meiri hluti) styngi upp á Magnúsi Jóhannessyni. Þá beindi fundarstjóri því til fundarmanna að kjósa tvo af þeim Sveinbirni Dagfinnssyni,

Sigríði Jóhannsdóttur og Magnúsi Jóhannessyni.

Atkvæði féllu þannig Magnús Jóhannesson 38 atkvæði. Sigríður Jóhannsdóttir 42 atkvæði. Sveinbjörn Dagfinnsson 60 atkvæði.

Í varastjórn var stungið upp á: Böðvari Guðmundssyni, Erlu Bil Bjarnardóttur, Hólmfríði Finn-bogadóttur, Magnúsi Jóhannes-syni, Ólafíu Jakobsdóttur og Sigurði Ágústssyni.

Atkvæði féllu þannig Ólafía Jakobsdóttir 57 atkvæði. Magnús Jóhannesson 39 atkvæði. Hólmfríður Finnbogadóttir 38 atkvæði.

Böðvar Guðmundsson 27 atkvæði. Erla Bil Bjarnardóttir 19 atkvæði. Sigurður Ágústsson 19 atkvæði.

Hólmfríður Finnbogadóttir þakkaði kosningu í varastjórn og Sigríður Jóhannsdóttir kosningu í aðalstjórn.

Hulda Valtýsdóttir óskaði ný-kjörnu folki til hamingju. Hún ávarpaði einnig Baldur Helgason og þakkaði honum störfina á umliðnum árum

Hólmfríður Finnbogadóttir bauð S.Í. að halda fundinn í Hafnarfirði að ári.

Endurskoðendur voru kosnir Birgir Ísleifur Gunnarsson og Baldur Helgason, til vara Kjartan Ólafsson og Halldór Halldórsson.

Þá steig Sveinbjörn Dagfinnsson í ræðustól og flutti hvatning-

arræðu. Næstur var Markús Runólfsson, kvað hann góða reynslu af skógardeginum. Sigurður Blöndal auglýsti bækling sem Skógrækt ríkisins er að gefa út og er hann um erlendar trjategundir í Hallormsstaðaskógi.

Vilhjálmur Einarsson fundarstjóri þakkaði fundarmönnum og sagðist vilja beita sér fyrir því að ungmennafélögin færu að sinna skógrækt meira og minnti á kjör-orðið „ræktun lands og lýðs“ í því sambandi. Hann lauk máli sínu á að fara með eftirfarandi vísur eftir Margréti í Dalsmynni:

*Gaman er í góðum veislum
gleðin blómstrar eins og jurt
ef þú safnar sólargeislum
sorg og kvíði vikja burt.*

*Hafðu stjórn á hugsun þinni í
hjartanu dýpsta gleðin býr
ef þú geymir sól í sinni
sérhver skuggi burtu flýr.*

*Lifsgleðin hún leysir vanda
lyftir öllu á hærra stig
ef brosirðu til beggja handa
breytist allt í kringum þig.*

Að lokum þakkaði Hulda Valtýs-dóttir öllum fyrir komuna, starfs-mönnum fundarins og Hólmfríði Finnbogadóttur fyrir boðið um fund í Hafnarfirði.

Fundi slitið kl. 11:55.



STÓRA GARÐABOKIN

Þú altes þúttur sem vilja reykta garðinn þinn

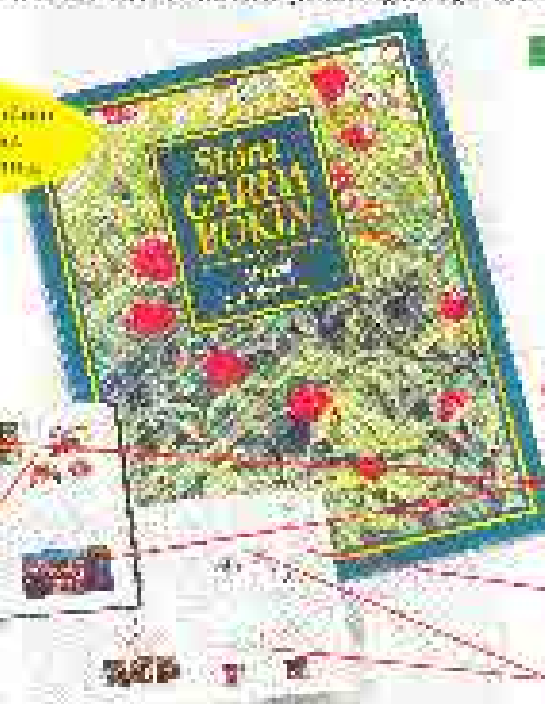
Þú getur reyktað í aðal öllu hlutum þess garðar. Á hverjum tíð er með þessum min-
niðlegum aðferðum og efnum hluti næststíngarabókna. Húsið þitt er þú þáttur þess þess
íðal þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess
þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess
þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess
þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess þess

Stóra Garðabokin
Húsið þitt er þú þáttur þess
þess þess þess þess þess þess

Stóra Garðabokin
Húsið þitt er þú þáttur þess
þess þess þess þess þess þess



Stóra Garðabokin
Húsið þitt er þú þáttur þess
þess þess þess þess þess þess



Stóra Garðabokin

Stóra Garðabokin
Húsið þitt er þú þáttur þess
þess þess þess þess þess þess

Stóra Garðabokin
Húsið þitt er þú þáttur þess
þess þess þess þess þess þess

Stóra Garðabokin
Húsið þitt er þú þáttur þess
þess þess þess þess þess þess

Stóra Garðabokin
Húsið þitt er þú þáttur þess
þess þess þess þess þess þess



FORLAGIÐ

Stóra Garðabokin
Húsið þitt er þú þáttur þess
þess þess þess þess þess þess

Bók allra)::eirra sent vilja rækta garðinn sinn

CARINA E

Niðurstaða liggur fyrir úr einni viðamestu
samanburðarrannsókn síðari ára:

Carina E bestur!

TÜV (Þýska gæða- og öryggiseftirlitið) kynnti nýverið niðurstöðu sína þar sem Carina E fær titilinn **traustasti bíllinn**, ekki aðeins í sínum flokki, heldur einnig í samanburði við marga mun dýrari bíla. ADAC (Félag þýskra bifreiðaeigenda) kemst að sömu niðurstöðu í könnun sem byggir á ítarlegum prófunum sem gerðar voru

með þátttöku 13.400 félagsmanna á síðasta ári. Þeir reynsluóku 12 tegundum bíla í millistærðarflokki 425 milljón kílómetra, sem svarar til um 30.000 km á bíl og héldu nákvæmar dagbækur um **bilanatiðni**, **eyðslu** og **viðhaldskostnað**. Þessar niðurstöður staðfesta enn og aftur yfirburða gæði og áreiðanleika Toyota Carina E.

Tegund	Bilanatiðni	Gæðatiðni	Viðgerðatiðni	Verkstæðismet	Verkstæðiskostnaður	Framboð á varahlutum	Eidsneytisnotkun
1. Toyota Carina	++	++	++	++	++	++	+
2. Nissan Primera	+	+	+	+	+	++	+
3. Mazda 626	+	++	+	0	+	+	0
4. Honda Accord	+	+	+	++	0	+	0
5. Citroen Xantia	-	+	+	+	++	0	+
5. Mercedes C	-	0	+	+	+	+	+
7. Volvo 850	0	+	0	+	-	0	0
8. BMW 3-series	0	+	0	0	-	0	0
9. Audi 80 & A4	-	0	0	0	+	0	+
10. VW Passat	-	0	-	0	+	-	+
11. Opel Vectra	-	0	--	+	+	0	+
12. Ford Mondeo	--	0	--	+	+	--	+

Tölur hér að ofan sýnir niðurstöður úr könnun ADAC.

++ mjög gott + gott 0 áætlanlegt - ófullnægjandi -- mjög ófullnægjandi

Þessi frábæra útkoma er ávisun á lágan rekstrarkostnað og auðveldu endursölu, einmitt það sem alla bílaeigendur dreymir um.



 **TOYOTA**

Tákn um gæði