

ÚTTEKTIR Á GRÓÐURSETNINGUM  
TIL LANDGRÆÐSLUSKÓGA  
1991 OG 1992

Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir



**RANNSÓKNASTÖÐ  
SKÓGRÆKTAR RÍKISINS**



*Fjölrit Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins*  
*Nr. 9*  
*Janúar 1995*

**ÚTTEKTIR Á GRÓÐURSETNINGUM  
TIL LANDGRÆÐSLUSKÓGA  
1991 OG 1992**

**Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir**

Útgefandi:

**Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins**  
**Mógilsá, 270 Mosfellsbær**

*Iceland Forest Research Station*  
*Mógilsá, IS-270 Mosfellsbær, ICELAND*



## ÁGRIP

### Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir, 1995. Úttektir á gróðursetningum til landgræðsluskóga 1991 og 1992. Fjölrit Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins nr. 9.

Árin 1991 og 1992 voru gróðursettar rúmlega 2,2 milljónir skógarplantna til landgræðsluskóga á um 80 svæðum. Í þessari skýrslu er fjallað um úttektir á þessum gróðursetningum. Um er að ræða tvær úttektir á hvorum plöntuhóp, plönturnar frá 1991 voru skráðar og metnar í fyrsta skipti vorið 1992 og síðan haustið 1993, en plönturnar sem gróðursettar voru 1992 voru fyrst skráðar það sama haust og síðan um haustið 1993. Úttektirnar náðu yfir níu svæði í öllum landshlutum, og voru í þeim athugaðar tæplega 4000 plöntur, þar af 3500 frá 1991 og 1992. Staðsetning allra plantnanna var skráð þannig að hægt er að vitja þeirra aftur.

Algengast var að plönturnar væru gróðursettar í fremur rýrt land svo sem mela, lyngmóa og uppgæðslur, sem er í samræmi við upprunaleg markmið með landgræðsluskógunum. Mest var gróðursett af birki, lerki og furu og var einkum lögð áhersla á þær tegundir í úttektunum. Af þeim stóð birki sig jafnbest, en fura einna síst, einkum ef litið er til þess að furuplönturnar voru að jafnaði gróðursettar í mun betur gróid land en hinar tegundirnar.

Afföll voru afar mismunandi eftir tegundum og svæðum. Af birkinu frá 1991 voru afföll að meðaltali tæp 5% vorið 1992 og 15% haustið 1993. Meðalafföll furu- og lerkiplantna frá 1991 voru hinsvegar rúm 30% haustið 1993. Aföll af plöntunum frá 1992 mældust yfirleitt lítil þá um haustið, en ári seinna (hastið 1993) voru meðalafföll birkisins orðin 14%, furunnar um 16% og lerkisins 30%.

Plönturnar voru yfirleitt lítið farnar að vaxa haustið 1993, þannig að hæð þeirra endurspegladi fyrst og fremst hæð við útplöntun og það hversu miklum toppskemmdum þær höfðu orðið fyrir. Þó skáru birkiplönturnar frá 1991 í Breiðdal og Bolholti sig úr, hvað varðaði vöxt og þrótt. Á þessum og fleiri stöðum hafði verið borið á plönturnar. Ekki var hægt að leggja tölfræðilegt mat á áhrif mismunandi áburðargjafar á plönturnar, en áburðargjöf virtist þó skila sér í minni afföllum og þróttmeiri plöntum, einkum þar sem gróðursett var í mjög rýrt land.

Haustið 1992 var vöndun gróðursetningar metin hjá plöntum frá því um vorið og kom í ljós að gróðursetningunni var ábótavant í 12% tilfella. Algengast var að plöntuhnausarnir væru ekki nógu vel ofan í holunum, en einnig var nokkuð um að plönturnar væru lausar. Þetta atriði skiptir miklu máli því haustið 1993 voru meira en helmingi meiri afföll af plöntum þar sem gróðursetningunni var ábótavant en þar sem hún var í lagi.

Tæplega fjórðungur plantnanna hafði lyfst vegna frosthreyfinga í jarðvegi vorið 1992. Hins vegar var hlutfall frostlyftra plantna mun lægra 1993 og gildi það bæði um plöntur frá 1991 og 1992. Val á gróðursetningastað skiptir máli því frostlyfting var minnst í vel grónum setum og mest í ógrónum setum eins og í melum og flögum. Einnig voru afföll og toppskemmdir að jafnaði meiri hjá plöntum sem gróðursettar voru á þúfnakolla en hjá plöntum sem voru á skjólbetri stöðum.

Yfirleitt var gróðursett óþarflega þétt. Því er hætta á að vaxtarrými trjáanna verði takmarkað þegar þau vaxa upp og að skógarnir verði svo þéttir að það dragi úr útivistargildi þeirra. Plöntufjöldinn þarf að vera í samræmi við stærð landsins sem græða á upp.

Til að það fjármagn og sú vinna sem fer í landgræðsluskógræktina nýtist sem best skiptir góð verkstjórn höfuðmáli. Meðal atriða sem víða var ábótavant og nauðsynlegt er að brýna stöðugt fyrir fólki eru: að gróðursetja ekki of þétt, velja gróðursetningarstaði eins og kostur er með hliðsjón af vaxtarskilyrðum og hættu á frostlyftingu, setja plönturnar vel ofan í holurnar og þjappa vel að þeim og haga áburðargjöf þannig að áburðurinn nýtist plöntunum sem best.

## EFNISYFIRLIT

*bls.*

INNGANGUR.....	1
YFIRLIT YFIR GRÓÐURSETNINGARNAR 1991 OG 1992.....	2
ÚTTEKTIRNAR.....	3
Úrtak.....	3
Skráningar.....	4
Tölfræðileg úrvinnsla gagna.....	4
NIDURSTÖÐUR.....	5
GRÓÐURSETNING.....	5
Landgerð og svarðgerð.....	5
Vöndun gróðursetninganna.....	7
Þéttleiki.....	8
Áburðargjöf.....	9
ÁSTAND PLANTNANNA.....	9
Afföll og þróttur.....	9
Hæð og toppskemmdir.....	12
Frostlyfting.....	15
Samband milli ástands plantnanna í úttektunum 1992 og í úttektunum 1993.....	17
ÞÆTTIR SEM Hafa ÁHRIF Á ÁRANGUR.....	19
Gróðursetningarstaður.....	19
Vöndun gróðursetninganna.....	20
Áburðargjöf.....	21
UMRÆÐA.....	22
ÁSTAND PLANTNANNA.....	22
Afföll, plöntur frá 1991.....	22
Afföll, plöntur frá 1992.....	23
Þróttur.....	23
Frostlyfting.....	23
Toppskemmdir og hæð.....	24
ÞÆTTIR SEM Hafa ÁHRIF Á ÁRANGUR.....	24
Tegunda og landval.....	25
Gróðursetningarstaður.....	25
Þéttleiki.....	26
Áburðargjöf.....	27
Annað.....	27
LOKAORÐ.....	28

*bls.*

ÞAKKIR .....	29
HEIMILDIR .....	30
VIÐAUKAR	
Viðauki A: Gróðursettar plöntur í landgræðsluskógasvæði 1991 .....	31
Viðauki B: Gróðursettar plöntur í landgræðsluskógasvæði 1992 .....	33
Viðauki C: Upplýsingar um kvæmi, aldur, plöntugerð og framleiðendur plantna sem gróðursettar voru á úttektarsvæðunum 1992.....	35
Viðauki D: Flokkun umhverfisþátta er skráðir voru í úttektinni og flokkun á ástandi plantnanna.....	36

## INNGANGUR

Árið 1990 hófst sameiginlegt átak Skógræktarfélag Íslands, Skógræktar ríkisins, Landgræðslu ríkisins og Landbúnaðarráðuneytisins um ræktun landgræðsluskóga og hefur því starfi verið haldið áfram síðan. Á vegum þessa átaks voru gróðursettar alls rúmlega 2,2 milljónir trjáplantna árin 1991 til 1992 á um 80 stöðum víðs vegar um landið.

Á vegum Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins á Mógilsá hefur frá árinu 1991 verið fylgst með árangri af gróðursetningum til landgræðsluskóga. Úttekt á árangri af fyrstu gróðursetningum landgræðsluskóga frá 1990, var gerð vorið 1991 (Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon 1992 a og b). Vorið 1992 var gerð úttekt á plöntum sem gróðursettar voru sumarið 1991 og haustið 1992 var gerð fyrsta úttekt á plöntum sem gróðursettar voru það sumar, þ.e. 1992 (sjá 1. töflu). Haustið 1993 var síðan aftur metið ástand sömu plantna og voru í úttektunum 1992. Áætlað er

að fylgjast með þessum plöntum um nokkurra ára skeið, en þannig fást mikilsverðar upplýsingar um vöxt og viðgang plantnanna.

Í þessari skýrslu er fjallað um helstu niðurstöður úttektanna 1992 og 1993, auk þess sem gefið er yfirlit yfir gróðursetningar til landgræðsluskóga 1991 og 1992. Markmið úttektanna var að fylgjast með ástandi plantnanna og kanna árangur af þeim aðferðum sem notaðar voru. Úttektirnar veita upplýsingar um afdrif plantnanna á svæðunum sem könnuð voru, svo og vandamál sem við er að etja, t.d. frostlyftingu og toppskemmdir. Einnig fást upplýsingar um vinnubrögð við útplöntun s.s. í hvaða umhverfi plönturnar voru gróðursettar, áburðargjöf og vöndun gróðursetningarinnar og vísendingar fást um áhrif þessara þátta á ástand plantnanna. Niðurstöður úttektanna hljóta að auki að varpa ljósi á það, hvaða vandamál þurfi að leysa með skipulögðum tilraunum.

### 1. tafla. Eftirlit með gróðursetningum vegna landgræðsluskóga 1991-1993.

Plöntur gróðursettar Úttekt	1990		1991		1992	
	vor 1991	vor 1992 <sup>1)</sup>	haust 1993	haust 1992 <sup>1)</sup>	haust 1993	
<b>Landshluti:</b>						
<b>Svæði:</b>						
Reykjanes	x	x	x	x	x	
Vesturland	x	x	x	x	x	
Vestfirðir		x				
Norðvesturland	x	x	x	x	x	
Norðausturland	x	x	x	x	x	
Norðurland, innsveitir	x	x	x	x	x	
Austurland, innsveitir	x					
Austurland, firðir	x	x	x			
Suðausturland	x	x	x	x	x	
Suðurland	x					
				x <sup>2)</sup>	x	
"Miðhálandi"	x	(x)				
		(x)				

<sup>1)</sup> Sniðin sem sett voru út vor og haust 1992 voru merkt þannig að hægt er að fylgjast með sömu plöntunum um nokkurra ára skeið. Fyrsta athugunin var gerð þegar sniðin voru sett út, en sú næsta haustið 1993.

<sup>2)</sup> náðist ekki haustið 1993, en var tekið sumarið 1993



---

## YFIRLIT YFIR GRÓÐURSETNINGARNAR 1991 OG 1992

---

Árið 1991 voru rúmlega milljón trjáplöntur gróðursettar á vegum átaks um landgræðsluskóga. Yfirlit um skiptingu plantnanna milli svæða og tegunda er sýnt í viðauka A. Mest var gróðursett af birkiplöntum<sup>1</sup> 1991, en þær voru um 60% af heildarfjöldanum. Rúmlega 20% plantnanna voru lerki<sup>2</sup> og um 15% stafafura<sup>3</sup>. Einnig voru gróðursettar um 30 þúsund víðiplöntur og eitt þúsund greniplöntur. Plönturnar voru flestar árgamlar bakkaplöntur, ræktaðar í 40 gata fjölpottabökkum í gróðrarstöðinni Mörk. Birkið sem var gróðursett sunnanlands var af Bæjarstaðaruppruna, en það sem gróðursett var norðanlands var norðlenskt að uppruna. Furan var vaxin upp af fræi frá Taraldsøy, en efniviður frægarðsins þar var tekin af stafafuru hér á landi, sem aðallega var af Skagwaystofni (Haukur Ragnarsson, munnlegar upplýsingar). Lerkið var annars vegar rússalerki (Imatra kvæmi) og hins vegar síberíulerki (Buryat kvæmi).

Árið 1992 voru gróðursettar rúmlega 1,2 milljón plöntur á landgræðsluskógasvæðunum. Yfirlit um skiptingu þeirra milli svæða og tegunda er sýnt í viðauka B. Hlutdeild birkiplantna var mun lægri en árið áður, eða 40%. Aftur á móti var mikil aukning á notkun stafafuru, en 33% plantnanna sem gróðursettar voru tilheyrðu þeirri tegund. Lerkiplöntur námu 24% en víðir<sup>4</sup>, greni<sup>5</sup> og elri<sup>6</sup> voru

samtals um 4% af gróðursettu plöntunum. Í viðauka C er yfirlit yfir kvæmi, aldur, plöntugerðir og framleiðendur þeirra plantna sem gróðursettar voru á úttektarsvæðunum.

Plönturnar á úttektarsvæðunum voru yfirleitt gróðursettar með plöntustaf. Þó voru nokkrar undantekningar frá þessu. Í Bolungarvík voru plönturnar gróðursettar í holu með búfjáraburði. Í Breiðdal var mest allt birkið og um það bil helmingur lerkisins gróðursett í holu með búfjáraburði og einærum grastegundum sáð í kring um plönturnar. Í Seldal voru fururnar gróðursettar með skóflu 1992, en þar var um að ræða þriggja ára berrótarplöntur.

Skógræktarfélag Íslands og framkvæmdanefnd um landgræðsluskóga sáu um skipulagningu gróðursetninganna bæði árin. Framkvæmdir á hverjum stað voru fyrst og fremst í höndum skógræktarfélaganna víðs vegar um landið, en annarra félagasamtaka þar sem engin skógræktarfélög voru. Fjögur til fimm þúsund manns tóku þátt í gróðursetningunni hvort ár. Flestir voru sjálfboðaliðar á vegum skógræktarfélaganna, en einnig tóku þátt vinnuflokkar frá bæjar- og sveitarfélögum, ennfremur fólk frá ýmsum félagasamtökum, svo og ýmsir einstaklingar (Jón Geir Pétursson, Skógræktarfélag Ísl., pers. uppl.).

---

*Betula pubescens* Ehrh. - ilmbjörk.

<sup>2</sup> *Larix sibirica* Ledeb. - síberíulerki  
*L. sukaczewi* Dylis - rússalerki

<sup>3</sup> *Pinus contorta* Dougl. ex Loud. - stafafura.

<sup>4</sup> *Salix alaxensis* (Anderss.) Cov. - alaskavíðir  
*S. hookeriana* Barratt - jörvavíðir.

<sup>5</sup> *Picea engelmannii* (Parry) ex Engelm. blágreni.  
*P. sitchensis* (Bong.) Carr. - sitkagreni.

<sup>6</sup> *Alnus crispa* (Ait.) Pursh. - grænölur,  
*A. sinuata* (Regel) Rydb. - sitkaölur,  
*A. viridis* (Chaix) DC. - kjarrölur.

## ÚTTEKTIRNAR

Vorúttektin 1992 var gerð á tímabilinu 12.-26. júní og haustúttektin 9.-15. október, nema að við tókum út svæðið í Skógum 12. nóvember. Haustúttektin 1993 var framkvæmd á tímabilinu 6. september - 8. október.

**Úrtak.**--Úttektirnar 1992 voru um margt líkar úttektinni sem gerð var 1991 (Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon 1992 a). Til að fá samanburð milli ára voru svæðin sem tekin voru út 1992 og síðan aftur haustið 1993, flest þau sömu og völdust í úrtak í úttektinni 1991 (1. tafla). Þó voru nokkrar undantekningar frá þessu:

- \* Á Suðurlandi var girðingin í Bolholti tekin í staðinn fyrir Úlfjótuvatn, vegna þess hve fáar plöntur voru gróðursettar á Úlfjótuvatni 1991.
- \* Gróðursetningin í Þjórsárdal var athuguð, en þær tölur voru ekki teknar með í meðaltalsútreikninga.
- \* Í Rótamannatorfum hafði að hluta til verið fyllt inn í eldri gróðursetningar, þannig að ekki var hægt að greina örugglega á milli yngri og eldri plantna. Þar var því aðeins hægt að gera tölulega úttekt á hluta svæðisins. Það úrtak var þó ekki nógu einkennandi fyrir allt svæðið og þess vegna ekki tekið með í meðaltalsútreikninga.
- \* Við fórum á svæðið við Brúarásskóla vorið 1992, en urðum að sleppa tölulegri úttekt þar vegna þess að ekki tókst að fá nógu greinargóðar upplýsingar um gróðursetningar. Því svæði var síðan sleppt við frekari úttektir vegna þess hve fáar plöntur voru gróðursettar þar 1992.
- \* Svæði á Vestfjörðum, sem sleppa varð í úttektinni 1991 var tekið út vorið 1992 af starfsmanni Skógræktarfélag Íslands, Jóni Geir Péturssyni.
- \* Svæðinu í Breiðdal var sleppt haustið 1992 vegna þess hve fáar plöntur voru gróðursettar þar 1992.

- \* Vegna þess hve úttektin dróst fram á haustið, var komið snjóföl þegar við fórum um Suðurland. Þess vegna gátum við ekki gert fullnaðarúttekt í Skógum og urðum að sleppa Bolholtsgirðingunni. Lokið var við úttekt á þessum svæðum sumarið 1993 að svo miklu leyti sem hægt var. Þó var þar ekki hægt að meta vöndun gróðursetningarnar, toppskemmdir né þrótt plantnanna

Áður en við hófumst handa við úttekt á hverju svæði höfðum við samband við umsjónarmenn með gróðursetningunum, gengum með þeim um svæðin þar sem þess var kostur, og fengum hjá þeim upplýsingar um gróðursetningarnar: tegundir, fjölda, hvar og hvernig var gróðursett, áburðargjöf, ástand plantnanna við gróðursetningu og ýmislegt fleira í þeim dúr. Þegar við vorum búnar að fá yfirsýn yfir gróðursetningarnar á hverju svæði, lögðum við út bein beltasnið, þvert yfir þær spildur sem gróðursett hafði verið í. Snið þessi voru 2 m breið, en lengd og fjöldi þeirra var misjafn frá einu svæði til annars eftir stærð og lögun spildnanna og dreifingu plantnanna um þær (2. tafla). Fyrsta sniðið var yfirleitt 10 eða 20 m frá jaðri gróðursetninganna og hin sniðin síðan samsíða með jöfnu millibili, 15-500 m eftir aðstæðum. Við reyndum að leggja sniðin þannig að þau næðu yfir sem mestan umhverfisbreytileika, t.d. mishæð í landslagi, en þó þannig að þau fylgdu ekki einstökum gróðursetningalínum.

Þegar við höfðum ákveðið staðsetningu hvers sniðs lögðum við málband eftir því. Einnig rákum við niður hæla á upphafspunkti sniðsins og síðan á 50 metra fresti til enda, til að geta staðsett það síðar. Síðan gengum við hvor sínu megin við málbandið og leituðum vandlega að öllum gróðursettum plöntum sem voru í ≤ 1m fjarlægð frá bandinu. Við skráðum staðsetningu allra plantnanna á sniðinu, til að

2. tafla. Yfirlit yfir fjölda og lengd 2 m beltasniða, sem lögð voru út á rannsóknasvæðunum vor og haust 1992. Einnig er gefinn upp fjöldi plantna sem lenti á sniðunum. Haustið 1993 þurfti að sleppa nokkrum sniðum eða hlutum einstakra sniða vegna þess að merki höfðu horfið og því var ekki hægt að staðsetja þau rétt. Tölur innan sviga sýna fjölda og lengd sniða og fjölda plantna eftir að búið er að taka tillit til þessa.

Svæði	Snið lögð út vorið 1992 (plöntur frá 1991)				Snið lögð út haustið 1992 (plöntur frá 1992)			
	fjöldi sniða	heildarlengd [m]	fjöldi plantna	viðbætur 1992 1993	fjöldi sniða	heildarlengd [m]	fjöldi plantna	viðbætur 1993
Seldalur	2	600 (500)	311 (281)	7 112	5	584	314	48
Efri-Hreppur	8	506 (478)	145 (142)	2 26	3	316	134	6
Bolungarvík	3	125	57					
Reykjarhóll	7 (4)	379 (220)	154 (102)		7	569	126	13
Melgerðismelar	4 (3)	474 (349)	281 (206)		6	439	231	0
Húsavík	8 (3)	773 (338)	292 (165)		4 (6) <sup>1</sup>	898 (1098) <sup>1</sup>	402 (491)	110
Breiðdalur	8 (7)	313 (282)	172 (164)	25	0 (5)	0 (171)		89
Skógar	2	200	90		4	434	260	0
Bolholt	2	556	246		3	460	234	0
Samtals	42 (32)	3926 (3048)	1748 (1453)	9 163	27 (34)	3700 (4071)	701 (1790)	266

<sup>1</sup> Á Húsavík var haustið 1993 bætt við tveimur sniðum í lerkigróðursetningum frá 1992.

hægt verði um nokkurra ára skeið að fylgjast með afdrifum hverrar einstakrar plöntu.

Haustið 1993 var í nokkrum tilvikum ekki hægt að staðsetja sniðin rétt vegna þess að hælarnir höfðu lyfst upp eða verið teknir. Í þeim tilvikum var sniðunum eða hlutum einstakra sniða sleppt (sjá 2. töflu).

**Skráningar.**--Fyrir hverja plöntu á sniðunum skráðum við ýmis atriði (sjá viðauka D, A-hluta), þar á meðal tegund, áburðargjöf (þó reyndum við ekki að meta áburðarmagn), landgerð, svarðgerð og þýfingu. Í haustúttektinni máttum við einnig hversu vel hafði verið gróðursett.

Þá máttum við ástand gróðursettu plantanna (sjá viðauka D, B-hluta). Vorið 1992 skráðum við hvort plönturnar væru lifandi eða dauðar og máttum frostlyftingu, toppskemmdir og þrótt plantnanna. Haustið 1992 skráðum við hvort plönturnar væru lifandi eða dauðar, máttum toppskemmdir á plöntunum og máttum þótt þeirra. Haustið 1993 skráðum við hvort plönt-

urnar væru lifandi eða dauðar, máttum toppskemmdir og frostlyftingu og mældum hæð upp að efsta lifandi brumi. Þar sem nýjar plöntur höfðu verið gróðursettar inn í eldri svæði sumarið 1993 og þær lent á sniðunum, voru þær skráðar á sama hátt og gert var í úttektinni haustið 1992, auk þess sem hæð þeirra var mæld.

**Tölfræðileg úrvinnsla gagna.**--Vikmörk (95%) fyrir hlutfall lifandi plantna reiknuðum við samkvæmt Conover (1980, bls. 100). Þar sem um flokkunargögn var að ræða notuðum við 'Kí-kvaðrat' próf til að ákvarða hvort dreifing plantna milli flokka réðist af tilviljun eða fylgdi ákveðnu mynstri. Miðgildisprófi (Conover 1980, bls. 171) var beitt til að kanna sambandið á milli hæðar plantna haustið 1993 og þróttar árið áður. Við gerðum ekki tölfræðilegan samanburð á svæðum, því aðferðir, landgerðir og aðrar aðstæður gátu verið afar mismunandi.

## NIDURSTÖÐUR

Á þeim níu svæðum sem úttektin vorið 1992 náði til voru alls gróðursettar tæplega 260 þúsund plöntur árið 1991 (sjá viðauka A); þar af voru 41% birki, 30% lerki, 17% fura og 6% víðir. Úttektin náði til alls 1748 plantna (2. tafla) og var hlutfall einstakra tegunda: 58% birki, 26% lerki, 12% fura og 3% víðir. Flestar plöntur voru athugaðar á Melgerðismelum, Húsavík og í Bolholti, en í þau svæði var mest gróðursett.

Alls voru gróðursettar tæplega 400 þúsund plöntur árið 1992 á svæðunum sem úttektin haustið 1992 náði til (sjá viðauka B), mest af furu (40%) og birki (38%), en minna af lerki (22%). Af þessum plöntum voru alls skráðar 1790 trjáplöntur í útektunum (2. tafla). Hlutfall birkiplantna var 40%, hlutfall furuplantna 46% og hlutfall lerkiplantna 14%, sem var heldur meira af birki og furu, en minna af lerki en gróðursett var á vegum landgræðsluskóga árið 1991. Langflestar plöntur voru skráðar á Húsavík, eða 491, en þar voru gróðursettar rúmlega 250 þúsund plöntur (sjá 2. töflu og viðauka B).

Þegar farið var aftur á svæðin haustið 1993 voru að auki skráðar 429 plöntur sem gróðursettar voru 1993 (sjá 2. töflu). Þar var fyrst og fremst um að ræða plöntur sem gróðursettar höfðu verið innan um eldri plöntur. Ekki verður gerð frekari grein fyrir ástandi plantanna frá 1993 í þessari skýrslu, en fylgst verður með þeim áfram og þær niðurstöður teknar saman í síðari skýrslum.

### GRÓÐURSETNING

**Landgerð og svarðgerð.**-- Bæði árin var algengast að plönturnar væru gróðursettar í mela, lyngmóa og uppgræðslur. Þannig voru nærri 70% alls lerkis gróðursett í mela og tæplega 40% birkisins. Í Bolholti voru flestar plönturnar gróðursettar í hálfuppgrætt land, sem flokkast hefði sem sandar eða jafnvel melar fyrir uppgræðsluna. Einnig flokkast hluti

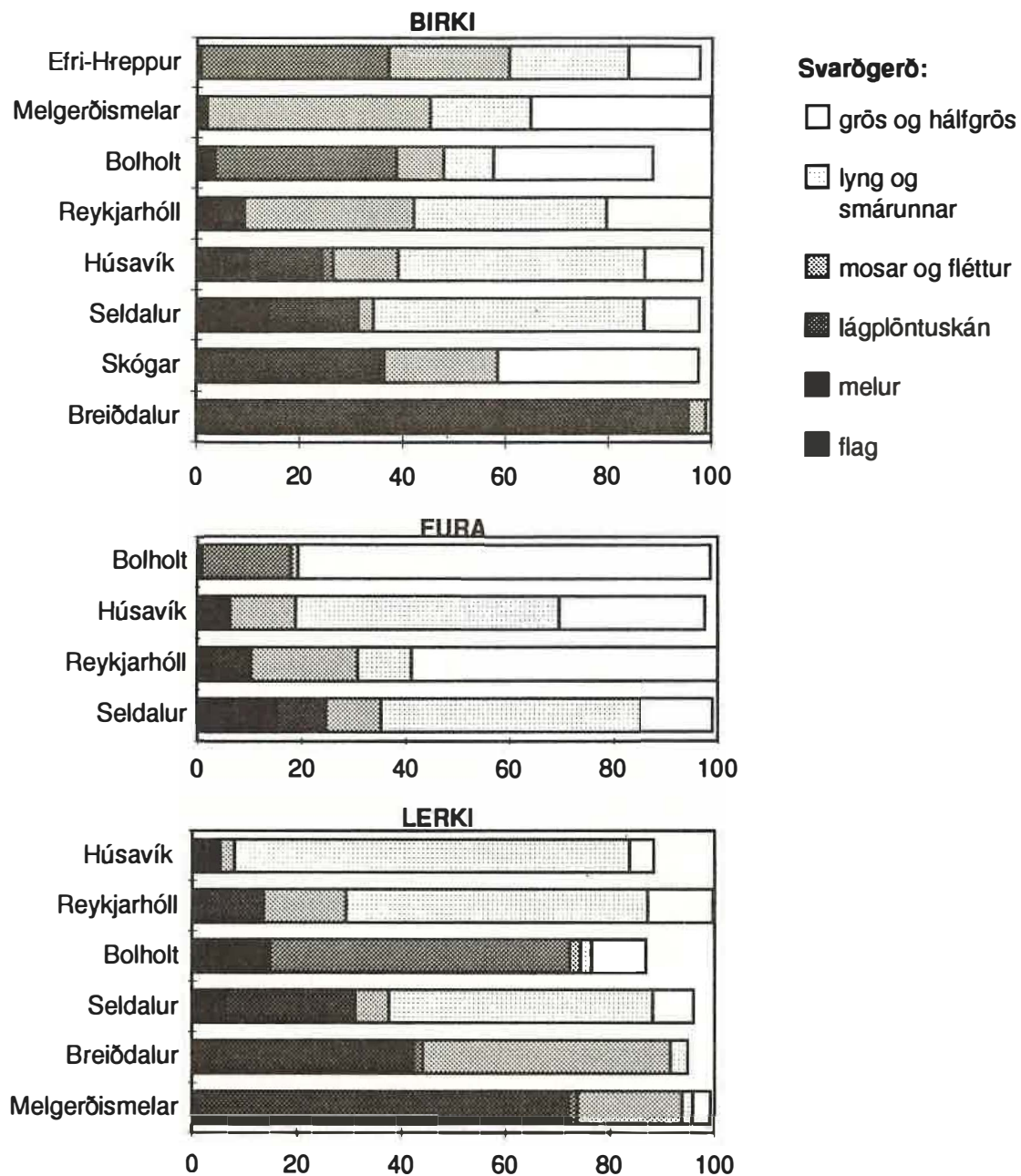
gróðursetningalandsins í Efri-Hrepp undir uppgræðslur. Nærri lætur að rúm 70% allra lerkiplantna og um 60% birkiplantna hafi verið gróðursettar í land sem flokkast undir gróðurlítið land eða uppgræðslur. Þar sem þessar tegundir voru gróðursettar í gróið land var helst um að ræða lyngmóa.

Furuplöntur voru yfirleitt gróðursettar í vel gróið land, mest lyngmóa og valllendi, en t. d. á Húsavík var verulegur hluti furuplantnanna gróðursettur í snjóðældir sumarið 1991, og í Bolholti voru furur eingöngu gróðursettar í uppgræðslur sumarið 1992, í nokkurs konar melhóla. Undantekning frá þessu var að mikill hluti (90%) furuplantnanna sem gróðursettur var í Seldal sumarið 1991 var settur í mela.

Víðiplönturnar í Bolungarvík voru allar gróðursettar í þursaskeggsmóa.

Mjög greinilegt samband var milli þess hvaða landgerð var valin til gróðursetningar og þess í hvaða svarðgerð plönturnar voru ( $p < 0,001$ ). Til að mynda voru 87% þeirra plantna sem gróðursettar voru í valllendi í gras- eða mosaseti. Í lyngmóa voru yfir 80% plantnanna í lyngi eða öðrum grónum setum, en 10% í flagi. Í uppgræðslum var mest gróðursett í set með grasi (45%) og lágplöntuskán<sup>7</sup>. Í melum var helmingur plantnanna í dæmigerðu melaseti, 42% í grónum setum, 5% í lágplöntuskán og tæp 3% í flögum. Þegar á heildina er litið voru 5% plantnanna gróðursettar í flög. Oftast var um að ræða fremur litla flagbletti í lyngmóum, en einnig kom fyrir að plöntur væru gróðursettar í flagbletti í melum og í uppgræðslum, þó ekki

<sup>7</sup> Með lágplöntuskán er átt við þunna skán (oft 1-2 cm þykka) sem myndast gjarnan á landi sem er að gróa upp, einkum þar sem notaður hefur verið áburður og grasfræ. Uppistaðan í þessari skán eru oftast mosar, fléttur og lífrænar leifar bæði há- og lágplantna, auk þess sem þar má finna þörungum.



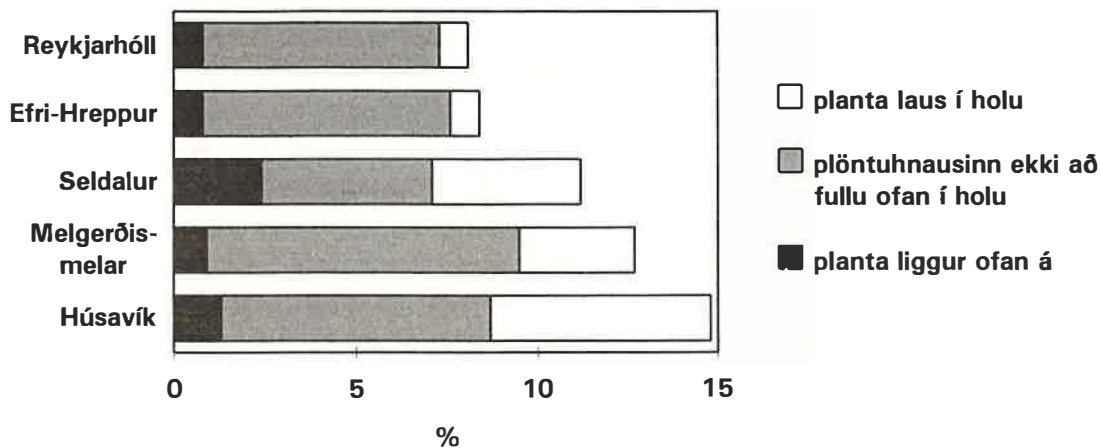
1. mynd. Hlutfall plantna í algengustu svarðgerðunum, eftir svæðum. Svæðunum er raðað eftir því hversu hátt hlutfall plantnanna er í ógrónum setum, þ.e. melum og flögum. Um er að ræða plöntur sem gróðursett voru 1991 og 1992.

væri það algengt. Aðeins örfáar plöntur voru gróðursett í stærri flög.

Svarðgerðin sem plöntunum hafði verið valin var nokkuð breytileg milli svæða og tegunda (1. mynd). Þannig var að jafnaði nokkuð hátt hlutfall birkis og lerkis gróðursett í

ógróin set (einkum mela), en furur voru frekar settar í gróin set. Einkum var áberandi hve hátt hlutfall furuplantna var gróðursett í grasa- og hálfgrasaset, miðað við hinar tegundirnar.

Bæði árin voru um 20% plantnanna gróðursett í þýft land. Skráð var hvort



2. mynd. Hlutfall plantna þar sem gróðursetningu var ábótavant, eftir svæðum. Eingöngu er um að ræða plöntur sem gróðursettar voru árið 1992.

gróðursett hefði verið í þúfnakolla, utan í þúfu eða í lægð milli þúfna. Um tíu prósent plantanna voru gróðursettar utan í þúfu bæði árin, 3% gróðursettar í lægð við þúfur eða milli þúfna árið 1991, en 7% árið 1992. Ofan í þúfnakolla fóru hinsvegar 7% plantanna árið 1991 en aðeins 3% árið 1992.

**Vöndun gróðursetninganna.**--Það hversu vel var vandað til gróðursetningar einstakra plantna

var metið sama ár og þær voru gróðursettar. Hér verður aðeins fjallað um þær plöntur sem gróðursettar voru árið 1992. Af þeim 1248 plöntum sem við máttum með tilliti til þessa þáttar var gróðursetningu ábótavant í 12% tilfella. Í 7% tilfella var plöntuhnausinn ekki nógu vel ofan í holunni, 4% plantanna voru lausar og 1% plantanna lá ofan á jörðinni. Vöndun gróðursetninganna á mismunandi svæðum eru sýnd á 2. mynd.

3. tafla. Meðalþéttleiki gróðursettra plantna á þeim sniðum sem gengin voru á hverju svæði. Lágmark og hámark sniða á hverju svæði er sýndur í sviga aftan við meðaltalið. Einnig er sýndur þéttleiki eftir íbætur, þar sem gróðursett hafði verið inn á milli á eldri svæðum.

Svæði	Meðatal [plöntur/ha] (lágmark-hámark)							
	Úttekt vor 1992 (plöntur frá 1991)		Eftir íbætur haustúttekt 1993		Úttekt haust 1992 (plöntur frá 1992)		Eftir íbætur haustúttekt 1993	
Seldalur	2700	(2100-3400)	3800	(2900-4600)	2700	(2200-4100)	3100	(2300-4200)
Efri-Hreppur	1500	(600-2200)	1800	(900-2600)	2100	(1700-2600)	2200	(1900-2700)
Bolungarvík	2600	(1900-3000)						
Reykjarhóll	2100	(1000-3400)			1100	(600-1800)	1200	(600-2400)
Melgerðismelar	2600	(1200-3700)			2700	(2100-3000)		
Húsavík	1800	(600-4000)			2400	(1500-2900)	2700	(1700-3900)
Breiðdalur	2800	(1300-3900)	3100	(1300-4100)				
Skógar	2300	(2200-2300)			3100	(2900-3300)		
Bolholt	2300	(1900-2700)			2500	(2300-2900)		

**Þéttleiki.**--Þéttleiki gróðursettra planta var töluvert breytilegur milli svæða og innan þeirra, en einnig milli ára á sömu svæðum (sjá 3. töflu). Þar sem gisnast var gróðursett mældum við snið þar sem aðeins 600 plöntur voru á hektara, en í þéttustu sniðunum voru um og yfir 4000 plöntur á hektara. Ef litið er á meðaltal þeirra sniða sem tekin voru á hverju svæði, er breytileikinn þó minni eða frá 1100 plöntum á hektara á Reykjarhóli og upp í 3100 í Skógum (gróðursetningar frá 1992).

Þéttleiki var einnig töluvert breytilegur innan einstakra sniða. Sérstaklega voru brögð að því að alltof þétt væri plantað á afmörkuðum blettum. Við sáum t.d. raðir birkis með um 50 cm millibili á Melgerðismelum, og í Seldal voru dæmi um allt niður í 20 cm bil á milli plantna og um 50 cm bil var algengt.

Á nokkrum svæðum hafði verið plantað inn í eldri gróðursetningar, ýmist í staðinn fyrir dauðar plöntur, til að auka tegundafjölbreytnina í spildunum eða til að þétta gróðursetningarnar.

4. tafla. Áburðargjöf á svæðunum sem tekin voru út 1992 og 1993.

Svæði	Lýsing á áburðargjöf
Seldalur	Enginn áburðargjöf árið sem gróðursett var, en 1992 og 1993 var tilbúnum áburði (Græði 5) dreift vítt og breitt um svæðið. Ekki merkjanleg áburðaráhrif hjá neinum plöntum sem gróðursettar voru 1991-1993, utan að haustið 1993 sást að borið hafði verið á um fimmtung furuplantnanna frá 1992.
Efri-Hreppur	Tilbúnum áburði, um 15 g af Græði 7 var dreift á yfirborð í kring um hverja plöntu. Merkjanleg áburðaráhrif hjá rúmlega 98% birkiplantna sem gróðursettar voru 1991 og 1992; auk þess hjá öllum furu- og lerkiplöntunum sem gróðursettar voru 1993.
Bolungarvík	Búfjáráburður á allar plönturnar.
Reykjarhóll	Engin áburðargjöf 1991 og 1992.
Melgerðismelar	Engin áburðargjöf 1991 og 1992.
Húsavík	Tilbúinn áburður með hluta plantnanna 1991, auk þess sem grasfræi og áburði var dreift yfir ógrónar spildur. Merkjanleg áburðaráhrif voru hjá 87% birki- og 70% lerkiplantna sem gróðursettar voru 1991, en engin áburðaráhrif voru merkjanleg hjá hjá plöntum sem gróðursettar voru 1992.
Breiðdalur	Búfjáráburður settur með plöntunum, auk þess sem einærum grastegundum var sáð í kring um þær. Merki um búfjáráburð hjá öllum birkiplöntunum sem gróðursettar voru 1991 og hjá 48% lerkiplantnanna.
Skógar	Tilbúinn áburður, 10-20 g af Græði 7 var sett í holu við hliðina á hluta plantnanna. Merki um áburðaráhrif sáust hjá hjá 43% birkiplantnanna sem gróðursettar voru 1991 og hjá 95% plantnanna sem gróðursettar voru 1992.
Bolholt	Tilbúinn áburður í holu við hlið plantnanna. Í úttekt vorið 1992 sáust merki um áburðaráhrif hjá 94% birki- og 10% lerkiplantnanna sem gróðursettar voru 1991. Einnig sáust áburðaráhrif hjá 94% furuplantnanna sem gróðursettar voru 1992.

Þessar íbætur námu frá um 100 plöntum á hektara og allt upp í 1100 plöntur/ha (3. tafla). Á Húsavík og í Seldal var töluvert um það að nýjar plöntur væru gróðursettar alveg upp við eldri, lifandi og þróttmiklar plöntur. Þeir sem gróðursettu virðast því ekki hafa gefið eldri plöntunum nógan gaum eða ekki vitað af þeim.

**Áburðargjöf.**--Af þeim svæðum sem skoðuð voru í úttektunum hafði tilbúinn áburður eitt-hvað verið notaður á fimm svæðum, búfjár-áburður á tveimur, en á tveimur svæðum hafði enginn áburður verið notaður (4. tafla). Mest var um að borið væri á birkiplöntur, en merki um áburðargjöf mátti sjá hjá rúmlega helmingi birkiplantnanna sem lentu í úttektunum. Merki um áburðargjöf sáust hjá tæplega fjórðungi lerkiplantnanna og voru þær plöntur flestar á Húsavík þar sem þær fengu tilbúinn áburð og í Breiðdal, þar sem búfjáráburður var notaður. Á þeim svæðum sem úttektin náði til var hvergi borið á furu árið 1991, en tilbúinn áburður var borinn á rúmlega þriðjung gróðursettra furu-plantna árið 1992.

Áburðargjöf var mjög mismunandi eftir landgerðum. Búfjáráburður var fyrst og fremst notaður á melum. Tilbúinn áburður var mest notaður á uppgræðslur (Bolholt) og á melum. Einnig var nokkuð um að tilbúinn áburður væri notaður í lyngmóum, t.d. höfðu ábornu lerkiplönturnar á Húsavík flestar verið gróðursettar í lyngmóa (4. tafla). Þá hafði tilbúinn áburður verið notaður á stóran hluta þeirra birkiplantna sem gróðursettar voru í vallendi (í Skógum).

#### ÁSTAND PLANTNANNA

Plönturnar frá 1991 voru fyrst metnar vorið 1992, u.þ.b. ári eftir gróðursetningu. Plönturnar frá 1992 voru fyrst metnar haustið eftir að þær voru gróðursettar. Allar plönturnar voru síðan metnar aftur haustið 1993.

**Afföll og þróttur.**--Afföll eða vanhöld plantna frá 1991 (sjá 5. töflu og 3. mynd) voru yfirleitt innan við 10% hjá hverju tegund á hverju svæði fyrir sig eftir fyrsta veturinn, með nokkrum

undantekningum þó. Hins vegar mældust afföll haustið 1993 hjá plöntunum frá 1991 að jafnaði um þrefalt hærri en vorið 1992.

Víðigróðursetningar voru eingöngu athugaðar í Bolungarvík og voru afföll þar tæp 11% vorið 1992 (5. tafla). Víðiplönturnar voru ekki athugaðar haustið 1993.

Plönturnar frá 1992 voru fyrst metnar haustið eftir að þær voru gróðursettar. Afföll voru þá í flestum tilfellum mjög lítil, 0-7% (sjá 5. töflu og 3. mynd). Undantekning voru birkiplönturnar á Melgerðismelum, en fjórðungur þeirra var dauður eftir fyrsta sumarið. Einnig voru nokkuð mikil afföll hjá furuþöndunum í Bolholti, en þær plöntur voru þó ekki metnar fyrir en í júlí 1993. Afföll jukust verulega milli ára eins og hjá plöntunum frá 1991, einkum hjá lerkiplöntunum þar sem meðalafföll voru yfir 30% haustið 1993 (3. mynd). Undantekning frá þessu er lerkíð á Húsavík, þar sem afföll voru aðeins um 5%. Hugsanlega var þar þó um vanmat að ræða, því að þessar plöntur voru fyrst teknar út haustið 1993, og mögulegt að ekki hafi allar dauðar plöntur fundist.

Þróttur plantnanna var metinn í úttektunum 1992, þ.e. í fyrsta skipti sem hver plöntuhópur var metinn. Var þrótturinn töluvert breytilegur milli svæða og tegunda, og reyndar einnig milli ára (4. og 5. mynd). Ef við lítum fyrst á plönturnar frá 1991, þá var þróttur birkisins afar mismunandi (4. mynd). Þróttmestu plönturnar voru í Bolholti og Breiðdal, þar sem yfir 80% plantnanna voru þróttgóðar eða -miklar, en þær þróttminnstu voru í Seldal og á Reykjarhól, 7% og 30% voru þróttgóðar eða þróttmiklar (í þeirri röð). Hins vegar röðuðust svæðin allt öðruvísi með tilliti til þróttar, þegar lerkiplönturnar eru skoðaðar, því þær voru þróttmestar á Reykjarhól og þróttminnstar í Bolholti og Breiðdal. Víðiplönturnar í Bolungarvík voru fremur þróttlitlar, og var hlutfall þróttgóðra og þróttmikilla plantna þar aðeins um 21%.

Þróttur plantnanna frá 1992 reyndist yfirleitt fremur hár þá um haustið (5. mynd). Á öllum svæðunum voru > 50% plantnanna þróttmiklar eða þróttgóðar, nema hjá birkinu á



5. tafla. Samanlögð afföll ± vikmörk af plöntum frá 1991 (A) og 1992 (B). Einnig er sýndur fjöldi plantna sem notaður var við útreikningana (n). Fyrir 1992 eru aðeins reiknuð afföll af þeim plöntum sem einnig voru með í úttektinni 1993.

A. PLÖNTUR FRÁ 1991.

Svæði	% afföll											Samtals
	BIRKI			FURA			LERKI			VIÐIR		
	vor 1992	haust 1993	n	vor 1992	haust 1993	n	vor 1992	haust 1993	n	vor 1992	n	
Seldalur	1±2	29±6	224	12±9	70±13	57						281
Efri-Hreppur	13±6	17±7	142									142
Bolungarvík										11±9	57	57
Reykjarhóll	5±8	22±14	41				0±1	8±8	61			102
Melgerðismelar	4±6	14±10	57				20±7	46±8	149			206
Húsavík	4±10	4±10	25	0±1	4±5	81	2±5	5±8	59			165
Breiðdalur	9±6	17±7	113				20±12	59±15	51			164
Skógar	3±4	9±6	90									90
Bolholt	1±2	2±2	198				2±5	19±12	48			246
Vegið meðaltal	4,6	15,5		4,9	30,1		11,4	31,3		11		
Heildarfjöldi			890			138			368		57	1453

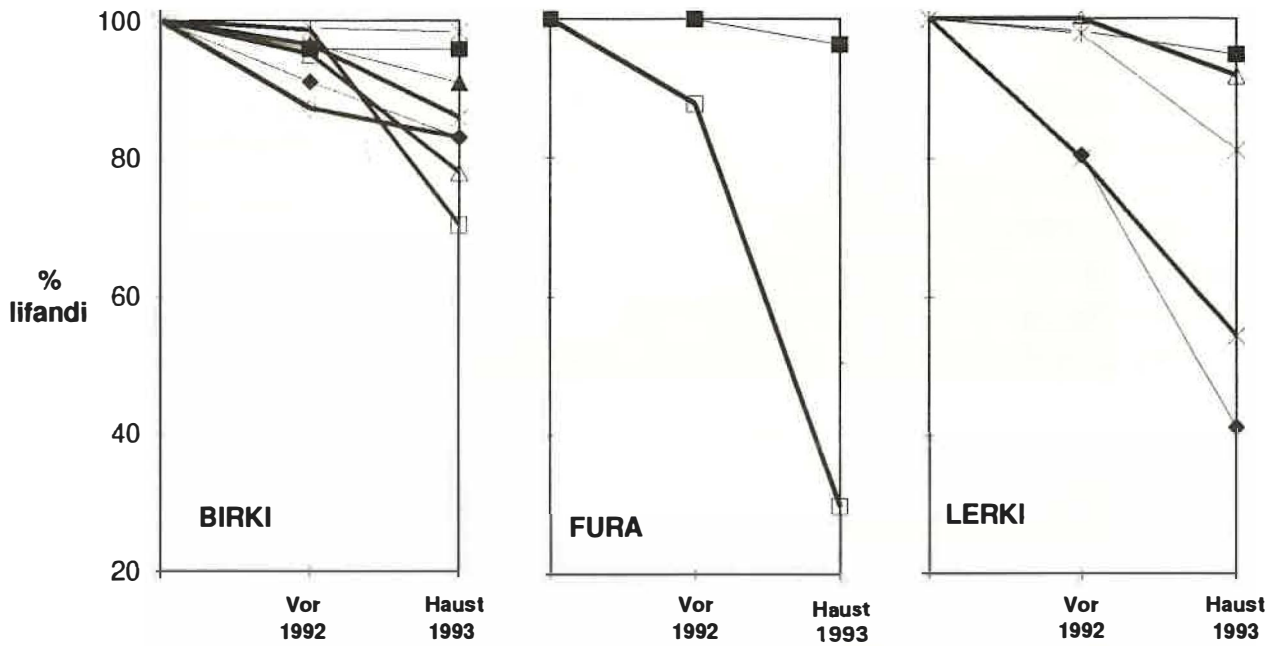
B. PLÖNTUR FRÁ 1992.

Svæði	% afföll									Samtals
	BIRKI			FURA			LERKI			
	haust 1992	haust 1993	n	haust 1992	haust 1993	n	haust 1992	haust 1993	n	
Seldalur	7±6	22±9	86	2±3	11±5	153	0±1	64±12	75	314
Efri-Hreppur	2±3	19±7	134							134
Reykjarhóll	0±2	5±11	22	0±3	5±13	19	0±1	35±11	85	126
Melgerðismelar	24±21	52±24	21				7±4	29±6	210	231
Húsavík	2±2	9±5	183	2±2	12±5	219		5±5 <sup>2</sup>	89	491
Skógar	5±3	10±4	260							260
Bolholt				18±5 <sup>1</sup>	24±6	234				234
Vegið meðaltal	4,2	14,0		7,8	15,8		3,8	30,1		
Heildarfjöldi			706			625			459	1790

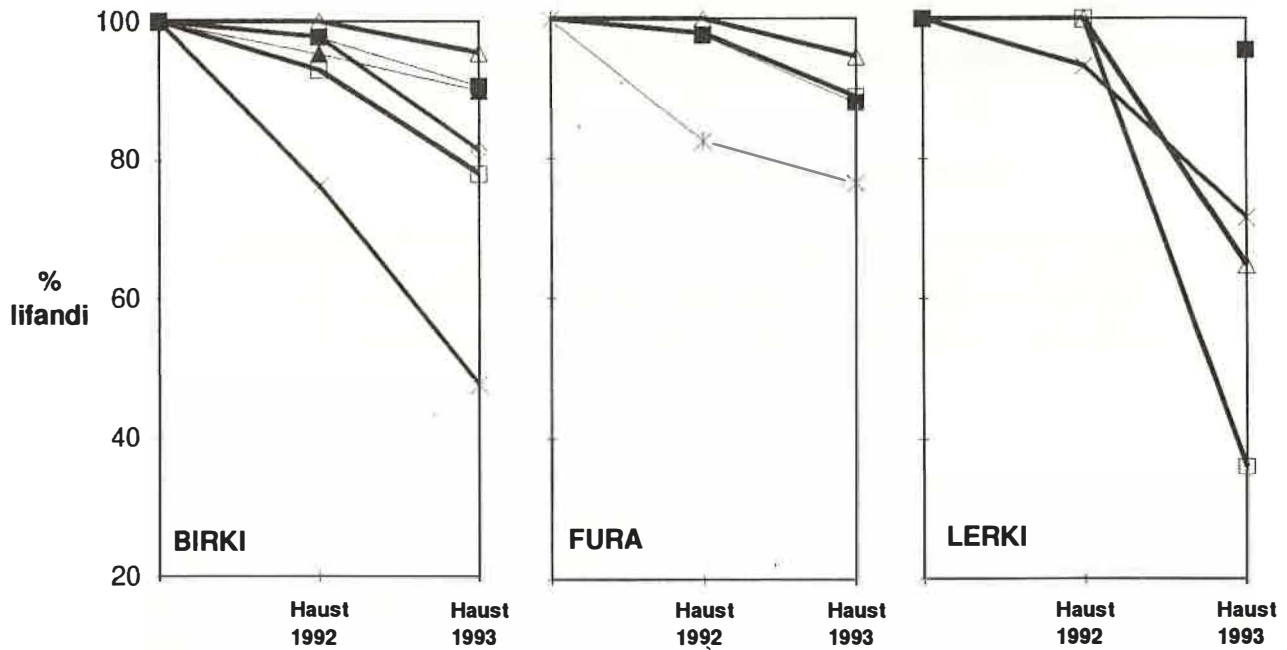
<sup>1</sup> Afföll í Bolholti voru metin í júlí 1993.

<sup>2</sup> Lerkið á Húsavík var fyrst tekið út haustið 1993.

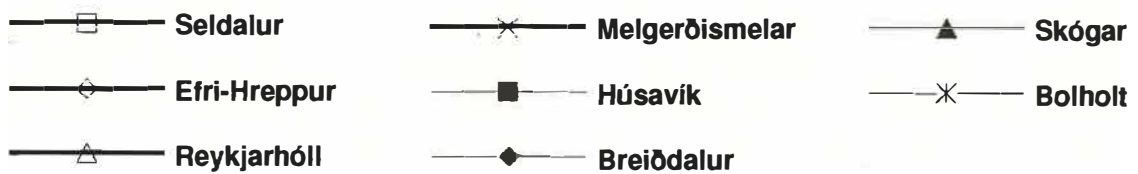
**A. PLÖNTUR FRÁ 1991**



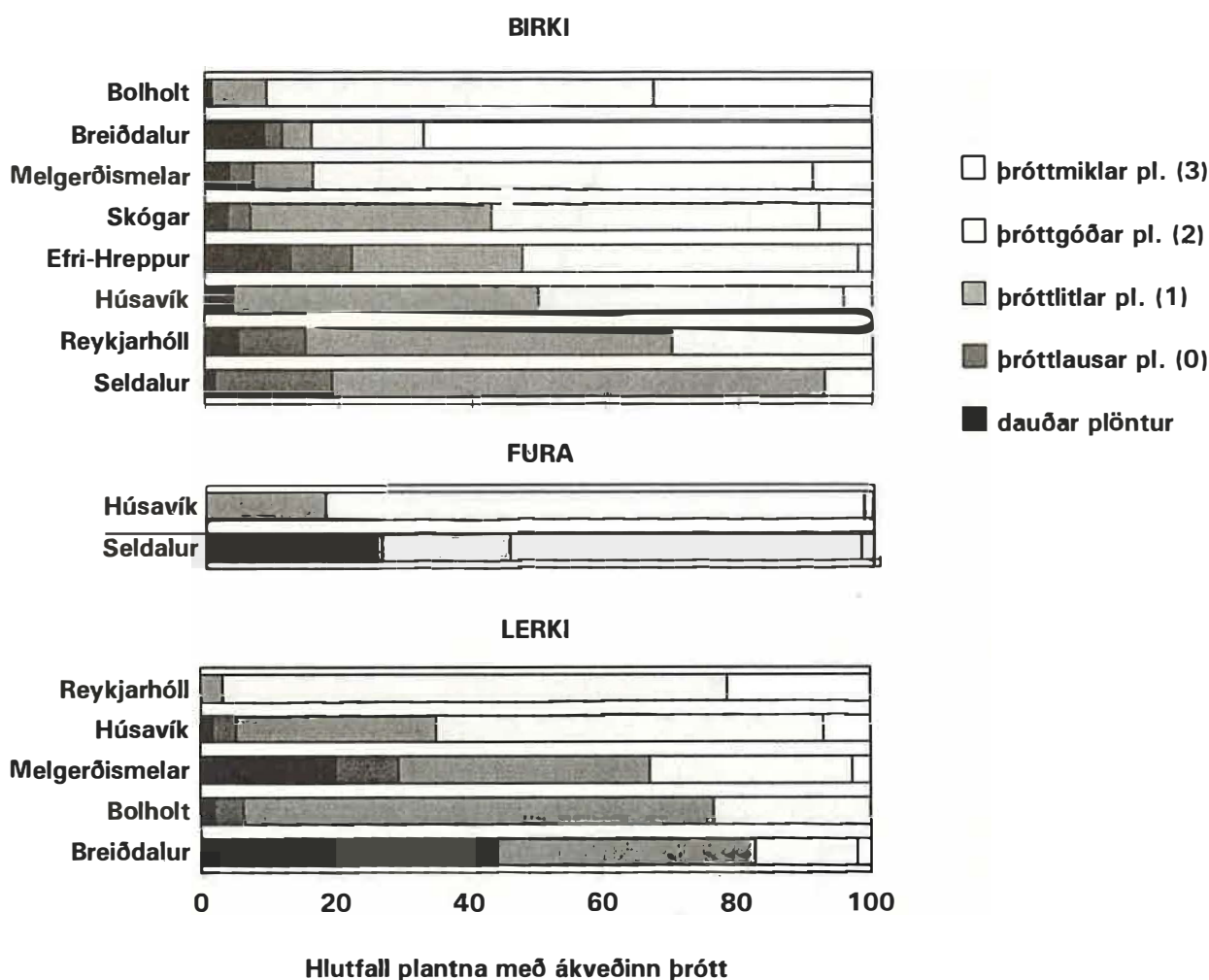
**B. PLÖNTUR FRÁ 1992**



**Svæði:**



3. mynd. Hlutfall lifandi plantna eftir tegundum og svæðum. A. Plöntur frá 1991; B. plöntur frá 1992.



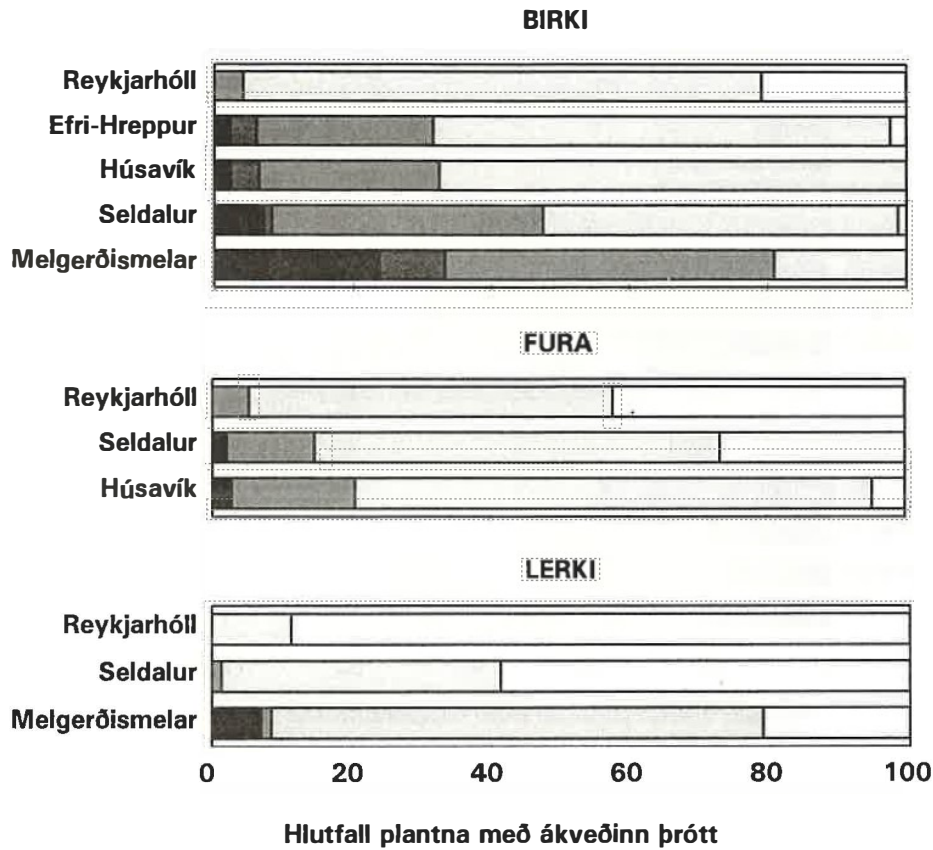
4. mynd. Mat á þrótti birki-, lerki- og furuplantna frá 1991, vorið 1992. Svæðunum er raðað eftir því hversu hátt hlutfall plantnanna voru þróttmiklar eða þróttgóðar. Lýsingu á þróttstigunum (0-3) er að finna í viðauka D.

Melgerðismelum en þar var þetta hlutfall aðeins 19%.

**Hæð og toppskemmdir.**--Hæð allra plantnanna í úttektinni var mæld haustið 1993 og eru niðurstöðurnar sýndar í 6. töflu. Meðalhæð plantnanna frá 1991 var 14,1 cm, og var mikill munur milli svæða, en einnig milli mismunandi tegunda á sama svæði. Mesta meðalhæð af plöntunum frá 1991 hafði birkið í Breiðdal, 26 cm, og einnig var lerkið hávaxnast þar. Lægstu plönturnar voru hinsvegar í Seldal og Efri-

Hrepp, < 10 cm, og lerkið í Bolholti. Meðalhæð plantnanna frá 1992 var 12,6 cm.

Mjög mikið var um toppskemmdir hjá plöntunum í öllum úttektunum. Hjá plöntum sem gróðursettur voru 1991 mældust toppskemmdir á að meðaltali 57% birki- og lerkiplantna vorið 1992 og haustið 1993 voru skemmdir orðnar á 60% birkiplantna og 65% lerkiplantna (6. mynd, A og B). Þótt lítill munur væri þannig milli ára í hlutfalli plantna sem voru skemmdar, var þó áberandi að haustið 1993 var hlutfall plantna þar sem toppskemmdir voru >2/3 mun herra en vorið 1992 (6. mynd).

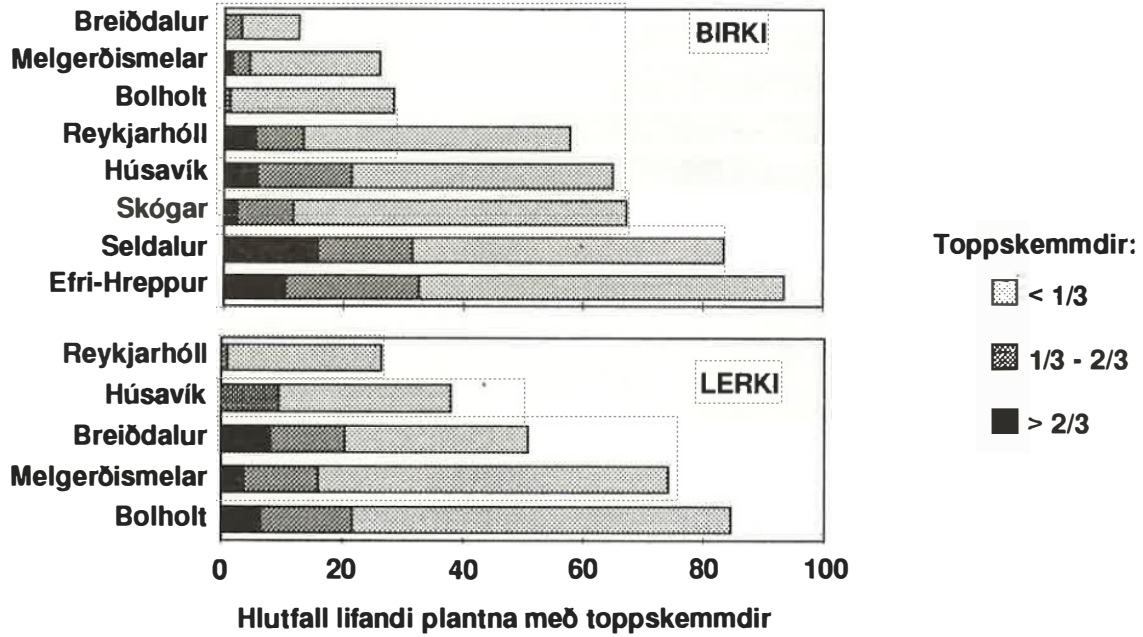


5. mynd. Mat á þrótti birki-, lerki- og furuplantna frá 1992, haustið 1992.  
Sjá texta 4. myndar fyrir frekari skýringar.

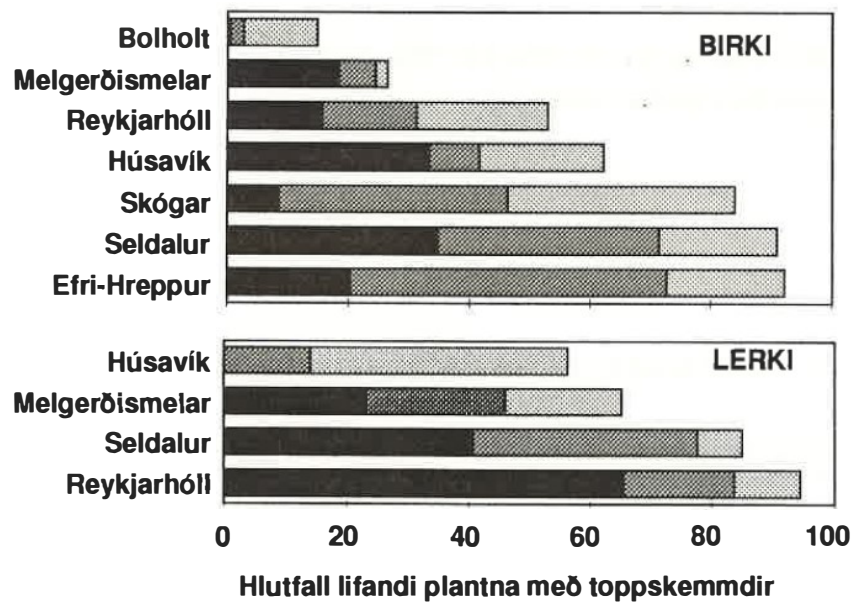
6. tafla. Meðalhæð [cm] ( $\pm$  staðalskekking) plantnanna í úttektinni haustið 1993.

Svæði	Plöntur frá 1991			Plöntur frá 1992		
	Birki	Fura	Lerki	Birki	Fura	Lerki
	----- cm -----					
Seldalur	6,5 $\pm$ 0,3	8,4 $\pm$ 0,6		8,4 $\pm$ 0,7	14,3 $\pm$ 0,4	12,9 $\pm$ 1,5
Efri-Hreppur	8,6 $\pm$ 0,3			7,4 $\pm$ 0,4		
Reykjarhóll	11,4 $\pm$ 1,0		13,9 $\pm$ 0,6	16,0 $\pm$ 1,5	15,9 $\pm$ 1,5	9,1 $\pm$ 1,1
Melgerðismelar	17,0 $\pm$ 1,3		11,1 $\pm$ 0,6	6,3 $\pm$ 1,4		13,7 $\pm$ 0,6
Húsavík	11,9 $\pm$ 1,9	16,6 $\pm$ 0,4	14,3 $\pm$ 0,7	9,3 $\pm$ 0,4	13,0 $\pm$ 0,4	16,6 $\pm$ 0,5
Breiðdalur	26,3 $\pm$ 1,1		17,2 $\pm$ 1,7			
Skógar	14,2 $\pm$ 0,8			12,4 $\pm$ 0,3		
Bolholt	18,7 $\pm$ 0,4		10,5 $\pm$ 0,7		17,0 $\pm$ 0,3	

A. ÚTTEKT VORIÐ 1992

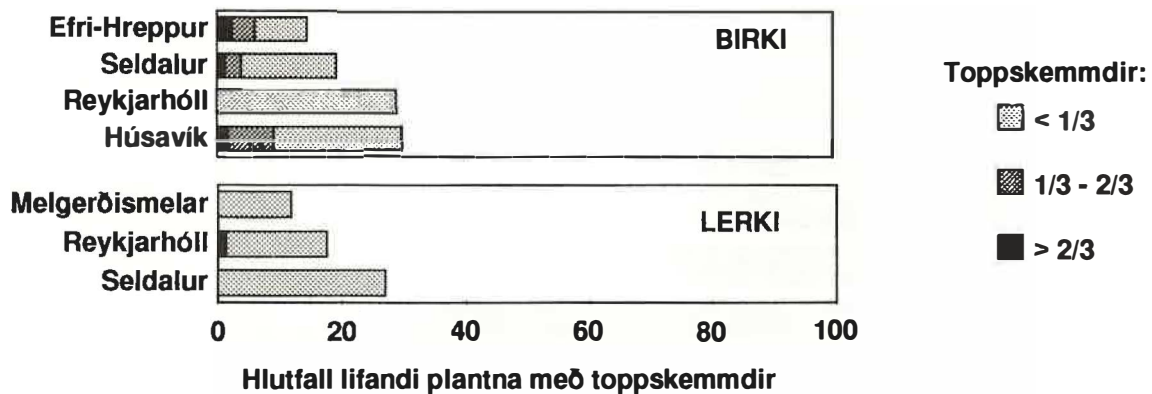


B. ÚTTEKT HAUSTIÐ 1993

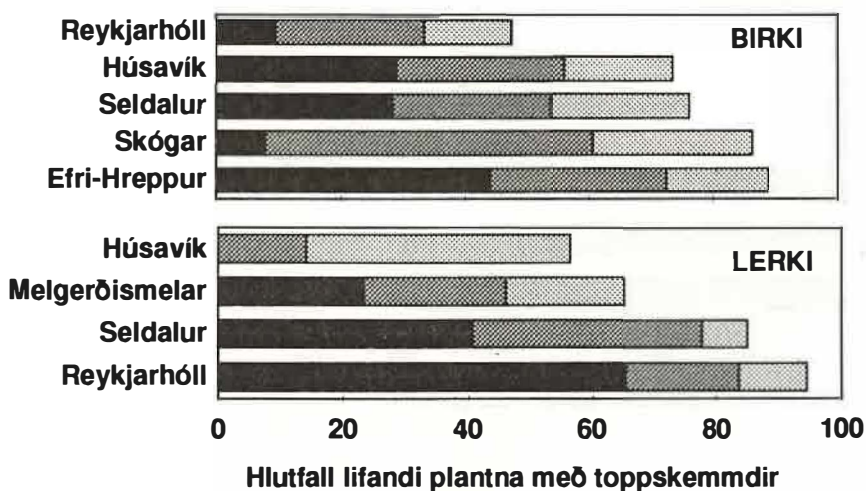


6. mynd. Toppskemmdir á birki- og lerkiplöntum frá 1991. A. Úttekt vorið 1992; B. úttekt haustið 1993. Svæðunum er raðað eftir því hve hátt hlutfall hverrar tegundar var með toppskemmdir í hvorri úttekt.

### A. ÚTTEKT HAUSTIÐ 1992



### B. ÚTTEKT HAUSTIÐ 1993



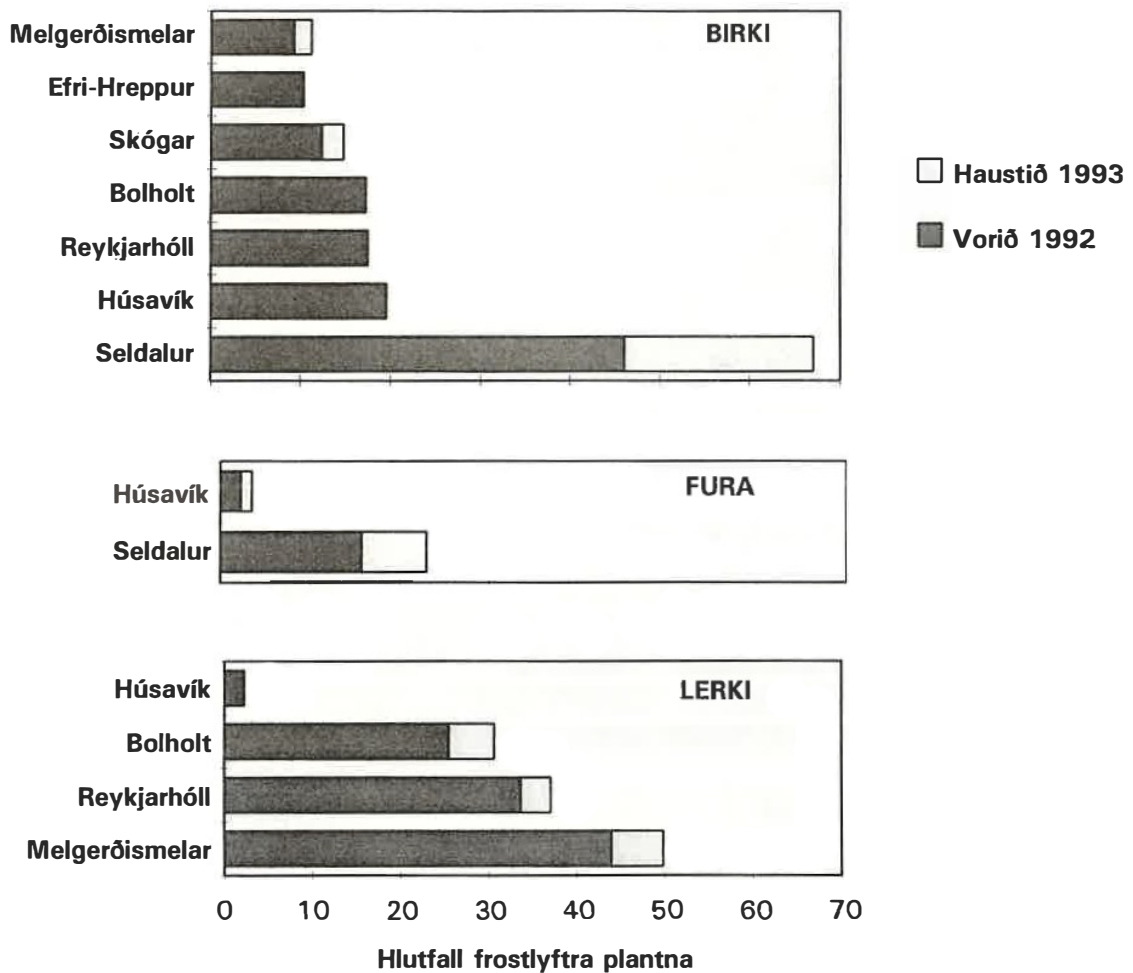
7. mynd. Toppskemmdir á birki- og lerkiplöntum frá 1992. Úttekt haustið 1993. Svæðunum er raðað eftir því hve hátt hlutfall hvernarr tegundar var með toppskemmdir.

Erfitt var að meta toppskemmdir hjá furuplöntum á sama hátt og hjá birki og lerki og eru þær því ekki sýndar hér.

Haustið 1992 voru toppskemmdir að meðaltali hjá 23% birki- og 16% lerkiplantna sem gróðursettar voru 1992 (7. mynd, A). Haustið 1993 voru hinsvegar um 80% allra birkiplantna og 70% allra lerkiplantna metnar með toppskemmdir (7. mynd, B).

**Frostlyfting.**--Tæplega fjórðungur allra plantnanna frá 1991 sem metnar voru í úttekt vorið 1992 höfðu lyfst af völdum frosthreyfinga.

inga í jarðvegi. Frostlyfting var þó mismikil milli svæða og tegunda (8. mynd). Mest frostlyfting var metin í Seldal, þar sem yfir 40% allra plantna höfðu lyfst og á Melgerðismelum, 35%. Af einstökum tegundum höfðu hlutfallslega flestar lerkiplöntur lyfst eða 27%, 23% birkiplantna, en 7% furuplantna. Aðeins 2% víðiplantnanna í Bolungarvík höfðu lyfst af völdum frosthreyfinga. Af þeim 358 plöntum sem höfðu lyfst, höfðu 88% lyfst um 1-3 cm, 10% um 4-9 cm og 2%, eða samtals 8 plöntur, höfðu lyfst alveg upp og lágu ofan á jarðvegsfirborðinu.



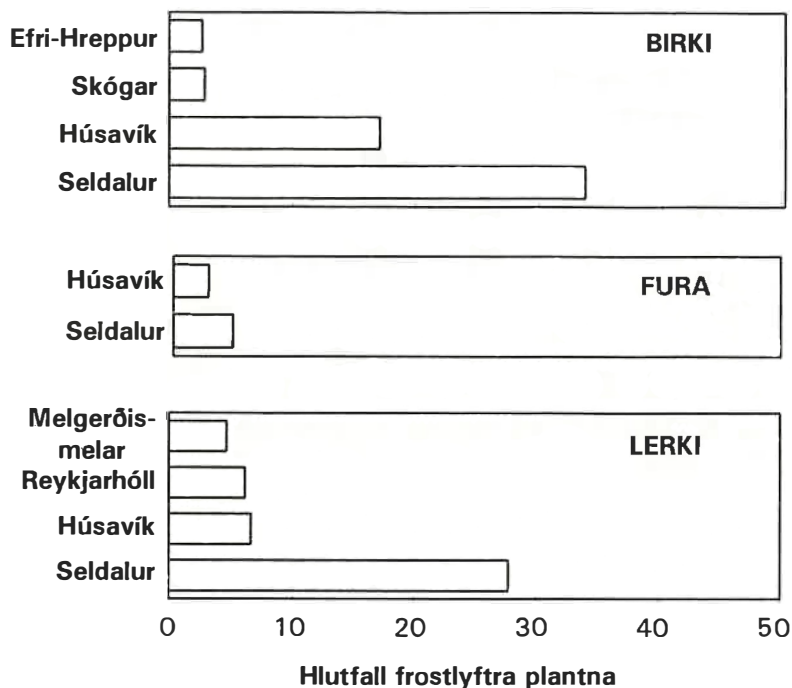
8. mynd. Hlutfall plantna frá 1991, sem höfðu lyfst vegna frosthreyfinga. Fyrir haustið 1993 er aðeins sýnd frostlyfting, sem er umfram það sem mældist vorið 1992. Frostlyfting víðiplantna á Bolungarvík var tæp 2% (ekki sýnt). Ekki var metin frostlyfting í Breiðdal, því þar var hlynnt að plöntunum áður en úttektin var gerð. Svæðunum er raðað eftir því hversu hátt hlutfall plantna hafði lyfst.

Plönturnar frá 1991 virtust lítið hafa lyfst frá vorinu 1992 og fram á haustið 1993 (8. mynd). Undantekning frá þessu voru birkiplönturnar í Seldal, en 21% þeirra höfðu lyfst meira 1993 en 1992. Þar af voru tæplega 70% plöntur sem ekkert höfðu lyfst fyrsta veturinn.

Af þeim plöntum sem gróðursettar voru 1992 höfðu rúmlega 8% lyfst haustið 1993, vegna frosthreyfinga í jarðvegi. Hlutfall frostlyftra plantna var nokkuð mismunandi milli

svæða og tegunda (9. mynd). Það var hæst hjá birki eða 11%, næsthæst hjá lerki, 9% og lægst hjá furuplöntum, 4%. Af þeim 122 plöntum sem voru frostlyftar, höfðu 70% lyfst um 1-3 cm, 18% um 4-9 cm og 12% eða 15 plöntur höfðu lyfst alveg upp og lágu ofan á jarðvegsfirborðinu.

Hugsanlegt er að frostlyfting hafi verið vanmetin í úttektinni haustið 1993. Þrátt fyrir ýtarlega leit var nokkuð um að plöntur, sem



9. mynd. Hlutfall plantna frá 1992, sem höfðu lyfst vegna frosthreyfinga haustið 1993. Svæðunum er raðað eftir því hversu hátt hlutfall plantnanna hafði lyfst.

skráðar höfðu verið árið áður fyndust ekki né nein ummerki um þær. Alls voru þetta 70 plöntur; 51 frá 1991, eða 3,5% þeirra plantna á sniðunum sem gróðursettar voru það ár og 19 plöntur, eða 1% plantnanna á sniðunum sem gróðursettar voru 1992. Hluti þessara plantna getur enn verið lifandi þrátt fyrir að okkur hafi ekki tekist að koma auga á þær, en þó er líklegra að þær hafi lyfst upp og borist frá gróðursetningarstaðnum eða drepist og brotnað þannig að þær sáust ekki við úttektina.

Eins og við mátti búast var meira um afföll meðal plantna sem höfðu lyfst vegna frosthreyfinga, en hjá plöntum sem ekki höfðu lyfst. Hjá birkiplöntum sem gróðursettar voru 1991 voru 9% afföll af frostlyftum plöntum vorið 1992 miðað við 5% afföll hjá öðrum birkiplöntum. Haustið 1993 voru afföll af birkiplöntunum sem lyftust veturinn 1991-92 orðin 32%, miðað við 11% hjá öðrum birkiplöntum. Þessi munur var marktækur ( $X^2=44$ ;  $p<0,001$ ). Svipaða sögu er að segja af furu- og lerkiplöntum frá 1991. Þær birkiplöntur sem

eitthvað höfðu lyfst reyndust eðlilega þróttminni en þær sem ekki höfðu hreyfst ( $p<0,001$ ). Hinsvegar var ekki eins greinilegt samband milli frostlyftingar lerkiplantna og þróttar þeirra ( $p=0,02$ ) og ekkert mælanlegt samband var milli frostlyftingar og þróttar furuplantna ( $p=0,46$ ).

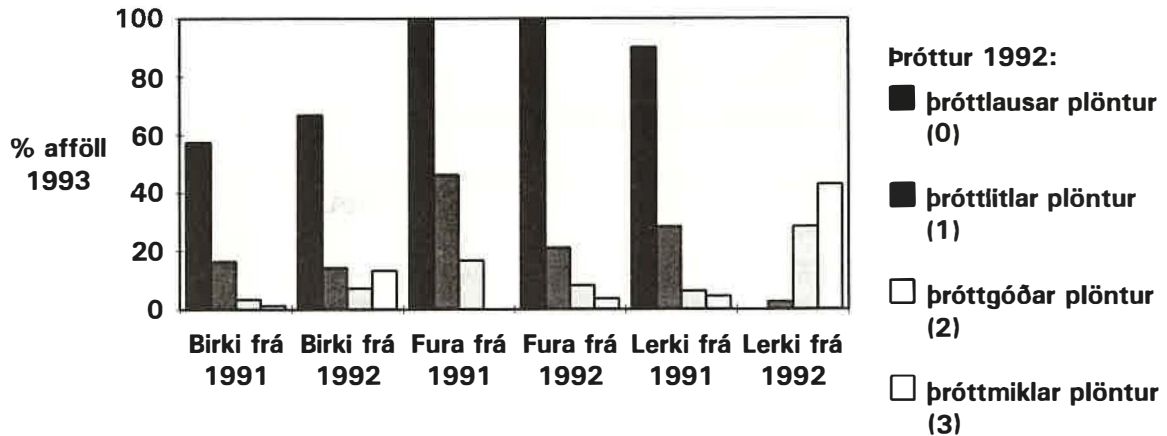
Haustið 1993 voru meiri vanhöld hjá birki- og lerkiplöntum frá 1992 sem höfðu lyfst veturinn 1992-93 en hjá plöntum sem ekki höfðu hreyfst ( $X^2>20$ ;  $p<0,001$ ). Hins vegar var ekki marktækur munur á þessu meðal furuplantna ( $X^2=1,2$ ;  $p=0,28$ ).

#### Samband milli ástands plantnanna í úttektunum 1992 og í úttektunum 1993.--

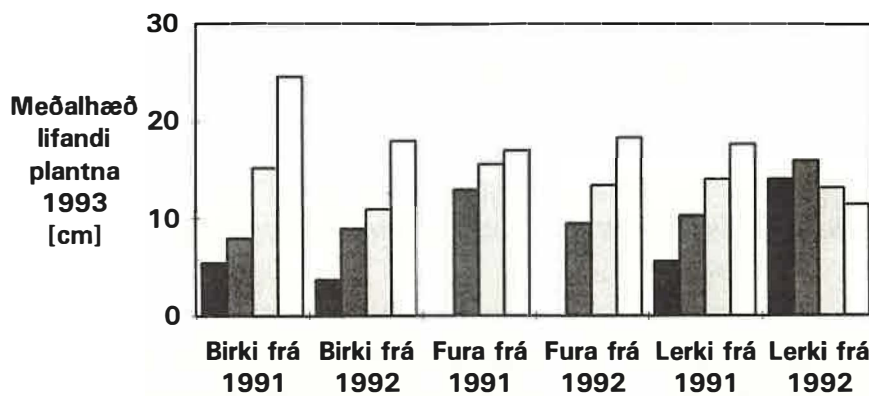
Eins og við mátti búast reyndist náið samband milli þróttar plantnanna eins og hann var metinn í úttektunum 1992 og ástands þeirra haustið 1993 (10. mynd). 'Kí-kvaðrat' próf var gert fyrir hverja tegund og hvort ár um sig, til að bera saman vanhöld plantna haustið 1993 eftir einkunn fyrir þrótt 1992, og var það marktækt í



### A. AFFÖLL 1993



### B. HÆÐ 1993



10. mynd. Samband milli þróttar í úttektunum 1992 og ástands plantnanna haustið 1993. A. Afföll haustið 1993. Kí-kvaðrat próf til að bera saman afföll haustið 1993 eftir einkunn fyrir þrótt 1991 og 1992 voru marktæk í öllum tilfellum ( $p < 0,001$ ). B. Hæð lifandi plantna haustið 1993. Marktækur munur ( $p < 0,001$ ) var haustið 1993 á hæð plantna sem fengu mismunandi einkunn fyrir þrótt, nema hjá furuplöntunum frá 1991 ( $p = 0,2$ ).

öllum tilfellum ( $p < 0,001$ ). Afföll þróttlausra plantna (einkunn=0) voru yfirleitt mun meiri en búast mætti við ef tilviljun ein réði og afföll þróttmikilla (einkunn=3) eða þróttgóðra plantna (einkunn=2) voru mun minni. Undantekning frá þessu var lerkið frá 1992, en hjá því voru mest afföll meðal þróttmikilla plantna og kemur sú niðurstaða á óvart.

Plöntur voru að meðaltali hærri haustið 1993 eftir því sem einkunn þeirra fyrir þrótt í

úttektunum 1992 hafði verið hærri (10. mynd, B). Undantekning frá þessu var lerkið frá 1992, en þar voru þróttmestu plönturnar lægstar haustið 1993. Miðgildisprófi (Conover 1980, bls. 171) var beitt til að bera saman hæð plantnanna í samanburði við lífsþrótt árið áður, og var munur miðgildis marktækur ( $p < 0,001$ ) hjá birki og lerki frá 1991 og 1992 og hjá furu frá 1992.

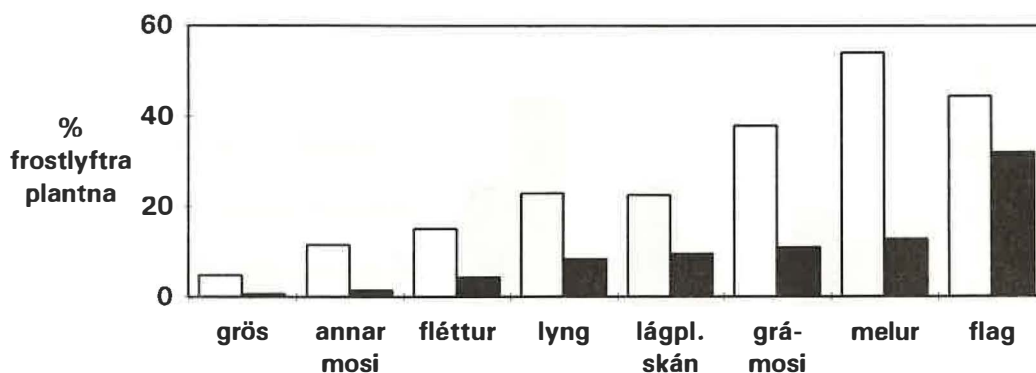
7. tafla. Áhrif svarðgerðar á afföll sem orðið höfðu haustið 1993 á plöntum frá 1991 og 1992. Gögnum frá öllum svæðunum hefur verið slegið saman. Aðeins eru teknar með svarðgerðir þar sem gróðursettar höfðu verið a.m.k. 20 plöntur af hverri tegund.

	Plöntur frá 1991			Plöntur frá 1992		
	Birki	Fura	Lerki	Birki	Fura	Lerki
	----- % afföll -----					
Grös	9	10	-	34	21	-
Lyng	21	30	8	13	11	25
Melar	26	85	56	9	-	41
Flög	22	61	-	12	9	-
Grámosi	13	-	-	25	-	-
Annar mosi	7	-	26	14	13	-
Lágplöntuskán	8	-	21	4	-	-
Fléttur	9	-	30	-	-	17

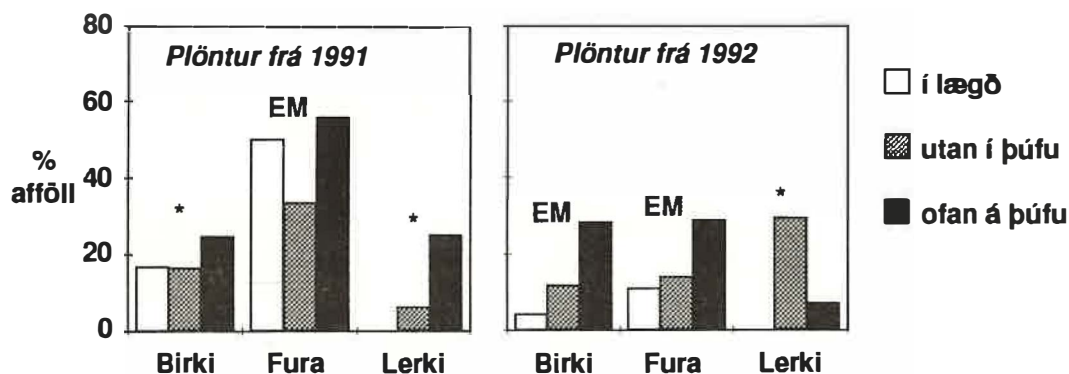
**ÞÆTTIR SEM Hafa ÁHRIF Á ÁRANGUR Gróðursetningarstaður.**--Afföll af plöntunum voru afar mismunandi eftir því í hvaða svarðgerð þær voru gróðursettar (7. tafla). Eins og við mátti búast voru afföllin mest þar sem gróðursett var beint í mela, nema að hjá birki- og fúruplöntum sem gróðursettar voru 1992 voru mest afföll í grasi. Frostlyfting gróðursettra plantna var eðlilega mest í ógrónum set-

um, þ.e. melum og flögum, en minni eftir því sem setin voru betur gróin (11. mynd). Munur milli seta var mun meiri en ef tilviljun ein réði ( $p < 0,001$  fyrir allar tegundir).

Vanhöld í mismunandi landgerðum voru í samræmi við vanhöld í helstu setum innan hvernar landgerðar, að jafnaði mest á melum, en einnig allnokkur í vallendi og í lyngmóum. Mest var um toppskemmdir í landi sem er



11. mynd. Frostlyfting í mismunandi setum veturinn eftir gróðursetningu. Ljósu súlurnar sýna plöntur sem gróðursettar voru 1991, dökku súlurnar plöntur sem gróðursettar voru 1992. Setunum er raðað eftir því hversu stór hluti plantnanna í hverju seti hafði lyfst. Gögnum yfir allar tegundir og frá öllum svæðunum hefur verið slegið saman.



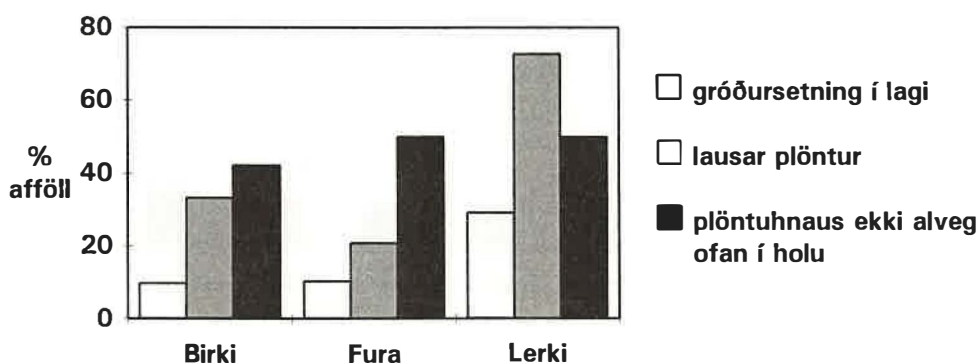
12. mynd. Samanlögð afföll haustið 1993 af plöntum sem gróðursettar voru 1991 og 1992 eftir staðsetningu þeirra í þýfi. Gögnum frá öllum svæðunum hefur verið slegið saman. Þar sem stjörnur (\*) eru yfir súlunum var marktækur munur á afföllum milli gróðursetningastaða ( $p < 0,05$ ); EM: ekki marktækur munur.

skjólítið, t.d. á melum, en minna þar sem er eitthvert skjól, t.d. í lyngmóm og þá einkum þar sem leitast hafði verið við að gróðursetja í skjóli við þúfur. Tiltölulega lítið var um toppskemmdir á birki sem gróðursett var í flög, enda eru þau oft í skjóli.

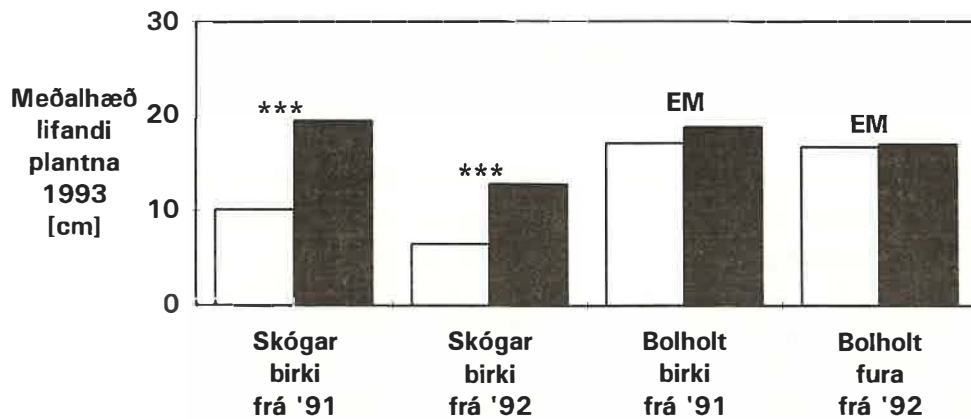
Samanburður á plöntum sem gróðursettar voru í þýft land leiddi í ljós að haustið 1993 höfðu að jafnaði orðið meiri afföll af plöntum sem gróðursettar voru í þúfnakolla en plöntum sem gróðursettar voru utan í þúfum eða í lægðum milli þúfna (12. mynd). Einnig voru toppskemmdir algengari á plöntunum sem gróðursettar voru í þúfnakolla og að jafnaði stærri

hluti hvernar plöntu skemmdur en hjá þeim plöntum sem gróðursettar voru á skjólbetri stöðum. Þessi munur var marktækur ( $p < 0,01$ ) hjá birki og lerkiplöntum sem gróðursettar voru 1991. Að auki var heldur meiri frostlyfting ofan í þúfnakollum en í öðrum setum, en sá munur var ekki marktækur ( $p > 0,05$ ).

**Vöndun gróðursetninganna.**--Afföll af gróðursettum plöntum voru a.m.k. helmingi meiri þar sem eitthvað fannst athugavert við gróðursetninguna, heldur en þar sem gróðursetningin var í lagi (13. mynd). Þessi munur var marktækur hjá öllum tegundunum ( $p < 0,02$ ).



13. mynd. Áhrif vinnubragða við gróðursetningu á afföll af plöntum sem gróðursettar voru 1992. Sýnd eru samanlögð afföll haustið 1993. Gögnum frá öllum svæðum er hér slegið saman.



14. mynd. Samanburður á hæð haustið 1993 þeirra plantna sem ekkert var borið á (hvítar súlur) og plantna sem fengu tilbúinn áburð (svartar súlur) skömmu eftir gróðursetningu. Stjörnur (\*\*\*) tákna að marktækur munur var á hæð áborinna og óáborinna plantna ( $p < 0,001$ ), en EM táknar að munur milli meðferða var ekki marktækur ( $p > 0,05$ ).

**Áburðargjöf.**--Af plöntunum sem voru gróðursettar árið 1991 voru nálægt 80% birkiplantna sem fengu búfjáraður þróttmiklar eða þróttgóðar vorið 1992, meðan sambærilegt hlutfall var rúm 70% hjá birkiplöntum sem fengu tilbúinn áburð og um 25% hjá þeim sem ekkert var borið á. Kal hjá birkiplöntum sem fengu búfjáraður var innan við 15%, en kal var um og yfir 60% hjá öðrum plöntum. Þá var frostlyfting hjá plöntum sem borið var á mun minni en hjá óábornum plöntum; einkum var frostlyfting lítil þar sem búfjáraður var notaður (ekki sýnt).

Þar sem áburðargjöf og allar aðstæður voru mjög breytilegar milli svæða (sjá 4. töflu) er varasamt að draga of miklar ályktanir af ofangreindum tölum um gagnsemi áburðargjafar, þar sem verið er að bera saman plöntur á mis-

munandi svæðum, yfirleitt í mismunandi landgerðum og seti. Hins vegar fæst samanburður þar sem fleiri en einni áburðarmeðferð var beitt við sömu tegundina innan sama svæðis, en dæmi um slíkt voru fá og yfirleitt var ekki nóg af plöntum til að fá marktækan samanburð. Þar sem slíkur samanburður var mögulegur, var að jafnaði heldur betra ástand á ábornum birkiplöntum en óábornum, minni afföll og minna um toppskemmdir og frostlyftingu, þó sá munur væri yfirleitt ekki marktækur. Þá voru ábornu plönturnar að jafnaði hærri en þær óábornu (sjá 14. mynd). Hinsvegar voru hærri afföll af furuplöntum frá 1992 í Bolholti, sem fengið höfðu tilbúinn áburð en af óábornum plöntum, en sá munur var heldur ekki marktækur.

---

## UMRÆÐA

---

Plönturnar frá 1991 voru fyrst metnar réttu ári eftir að þær voru gróðursettar. Það mat er því sambærilegt við úttektina sem gerð var 1991 á plöntum frá 1990 (Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon 1992 a og b). Hins vegar var matið á plöntunum frá 1992 gert á öðrum tíma, þ.e. fyrsta haustið eftir gróðursetningu og svo ári síðar og því er erfiðara að bera niðurstöður úr því saman við fyrri úttektirnar.

Það að skrá plönturnar strax sama haustið og þær voru gróðursettar hefur ótvíræða kosti fram yfir hina aðferðina, til dæmis er síður hættu á að afföll séu vanmetin þar sem plöntur hafa lyfst upp og fokið burt eða horfið á annan máta. Einnig auðveldar þetta að rekja hvort ástand plantnanna orsakast af gæðum þeirra við gróðursetningu, aðferðum við gróðursetningu, þurrkskemmdum fyrsta sumarið eða af frostlyftingu um veturinn. Var því ákveðið að beita þessari aðferð nú og framvegis við úttektir á gróðursetningum eftir því sem því verður við komið, þrátt fyrir að niðurstöðurnar séu ekki beint sambærilegar við fyrri úttektir.

### ÁSTAND PLANTNANNA

**Afföll, plöntur frá 1991.**--Afföll vorið 1992 á birkiplöntum frá 1991 voru að meðaltali tæplega 5% (5. tafla). Þetta eru svipuð afföll og mældust í úttektinni 1991 á plöntum frá 1990, er 6% birkiplantnanna að meðaltali voru dauðar. Hins vegar voru vanhöld birkisins nokkuð breytileg frá ári til árs innan einstakra svæða. Sem dæmi má nefna að í Skógum þar sem voru skráð einna hæst afföll á birki árið 1991, 19%, voru þau um 3% árið 1992; í Efri-Hrepp þar sem afföll voru 3% árið 1991 voru þau 13% árið 1992 og í Breiðdal þar sem engin afföll á birki voru skráð 1991 voru þau 9% árið eftir (Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon 1992 a og b og 5. tafla). Ástæður fyrir þessum mun geta verið margvíslegar, t.d. að gróðursett hafi verið í annarskonar land innan hvers

svæðis þar sem vaxtarskilyrði eru betri eða verri en þar sem gróðursett var árið áður, veðurfar getur haft áhrif og einnig getur verið um að ræða önnur plöntugæði eða vinnubrögð við gróðursetninguna.

Furuplöntur frá 1991 voru metnar á tveim stöðum (5. tafla), í Seldal og á Húsavík. Vorið 1992 voru 12% metnu plantnanna í Seldal dauðar, en engin á Húsavík. Þetta er mun lægra en þau 24% afföll sem skráð voru á furum frá 1990 í Breiðdal 1991. Á Húsavík voru furuplönturnar gróðursettar í vel gróið land, en í afar rýran mel í Breiðdal og í illa gróið land í Seldalnum.

Lerkiplöntur frá 1991 voru metnar á fimm stöðum (5. tafla). Að meðaltali var um 11% lerkiplantnanna dauðar vorið 1992, sem er nær þrefalt meira en í úttektinni 1991. Mest munaði þar um 20% afföll á lerki á Melgerðismelum miðað við 6% árið áður. Þennan mun má að einhverju leyti rekja til þess að gróðursett var í mun rýrara land á Melgerðismelum árið 1991 en 1990.

Haustið 1993, tveim vetrum og þremur sumrum eftir að plönturnar frá 1991 voru gróðursettar, voru samanlögð afföll af birkiplöntunum orðin um 15%, og rúm 30% furu- og lerkiplantnanna sem lentu í úttektunum voru dauðar. Það kom nokkuð á óvart að afföll væru meiri annað árið eftir gróðursetningu heldur en það fyrsta, því búast má við að áhrif af áföllum við gróðursetningu og eins frostlyfting, séu mest í upphafi, þegar plönturnar eru litlar og hafa lítið rótarhald. Að hluta til má þó skýra þetta með því að frá úttektinni vorið 1992 til úttektarinnar haustið 1993 voru mest afföll af þróttlitlum og þróttlausum plöntum (sjá 10. mynd) og er þar því líklega um að ræða plöntur sem hafa orðið fyrir einhverjum áföllum á fyrsta árinu eftir gróðursetningu, þótt þær hafi ekki drepist strax.

Þrátt fyrir það að í þessari úttekt hafi afföll annað árið eftir gróðursetningu verið nokkuð

mikil miðað við það fyrsta, eru þau þó yfirleitt sambærileg eða minni en það sem komið hefur fram í öðrum athugunum. T.d. voru afföll af lerki á bilinu 19-100% og 35-66% af furu tveim árum eftir gróðursetningu í tilraunum sem gerðar voru á Suður- og Austurlandi 1985-1987 (Úlfur Óskarsson og Jón G. Ottósson 1990). Í úttekt á lerkigróðursetningum á Héraði frá 1991 og 1992, sem gerð var 1993 (Sigrún Sigurjónsdóttir 1993) voru um eða yfir 20% plantnanna dauðar, en mikill breytileiki var milli reita og svæða. Og í úttekt sem Hallur Björgvinsson (1989) gerði á gróðursettum plöntum víðs vegar um landið voru afföll af plöntum sem gróðursettar höfðu verið tveimur árum fyrir úttektina á bilinu 23-75% hjá stafafuru og 13-30% hjá lerki, en þar kom einnig fram að mikill munur var á milli svæða.

**Afföll, plöntur frá 1992.**--Haustið 1992 voru yfirleitt lítil afföll af plöntunum sem gróðursettar voru þá um sumarið (3. mynd og 5. tafla). Afföll á þessum tíma verða líklega helst vegna áfalla sem plönturnar verða fyrir við flutning og gróðursetningu, þornun eða samkeppni (t.d. Miles & Kinnaird 1979, Kullman 1984). Þó er ekki víst að afföll af þessum orsökum komi strax fram, heldur dragi slík áföll þrótt úr plöntunum þótt þær drepist ekki fyrr en síðar (sbr. 10 mynd).

Af plöntunum frá 1992 voru langmest afföll af birkiplöntunum á Melgerðismelum; 24% plantnanna voru dauðar haustið 1992 og 52% haustið 1993. Hér var þó um tiltölulega fáar plöntur að ræða og því voru vikmörk fyrir afföllin há (sjá 5. töflu). Þetta voru smáar plöntur, sem flestar voru gróðursettar í mjög gróskumikið graslendi og hafa þær líklega átt erfitt uppdráttar í samkeppni við grösinn. Einnig voru mikil afföll af lerkiplöntum í Seldal (64%) og á Reykjarhóli (35%) haustið 1993. Á báðum stöðum var um að ræða stórar plöntur með mikinn yfirvöxt. Á Reykjarhóli voru þær gróðursettar í háhólinn, í land sem er mjög rýrt og áveðurs. Plönturnar sem lifðu voru flestar í skjóli við steina en yfirleitt mjög kalnar (7. mynd). Í Seldal voru lerkiplönturnar einnig

gróðursettar í mjög rýrt land og hafði um fjórðungur þeirra lyfst vegna frosthreyfinga. Þar sem dauðu plönturnar voru teknar upp og skoðaðar kom í ljós að rôtarkerfi þeirra voru lítil í hlutfalli við ofanjarðarvöxtinn og oft mjög aflöguð; rôtarhálsinn myndaði gjarnan U-beygju, sem bendir til þess að þessar plöntur hafi verið 'priklaðar' í uppeldinu og að það hafi ekki verið vandað nógu vel. Einnig kom í ljós að sumar af dauðu plöntunum af öllum tegundum (birki, furu og lerki) báru merki um skemmdir af völdum ranabjöllu. Haustið 1993 voru ranabjölluskemmdir kannaðar nánar á plöntum frá 1992 í Seldal og voru 4% lerkiplantna, 12% birkiplantna og 20% furuplantna í þeirri úttekt nagaðar til dauðs (Guðmundur Halldórsson 1994).

**Þróttur.**--Mat á þrótti við fyrstu úttekt gengdi fyrst og fremst því hlutverki að meta lífslíkur plantnanna og vaxtarmöguleika. Í flestum tilvikum virtist þetta gefast ágætlega, því mjög sterkt samband var milli einkunnar fyrir þrótt í úttektunum 1992 og áfalla annars vegar og meðalhæðar plantnanna haustið 1993 hins vegar (10. mynd). Eftir því sem plöntur fengu hærri einkunn fyrir þrótt, því meiri voru lífslíkur þeirra og því hærri mældust þær árið eftir. Eina undantekningin frá þessu mynstri var lerkið frá 1992, en eins og minnst er á hér að ofan voru gróðursettar stórar lerkiplöntur með mikinn yfirvöxt í Seldal og á Reykjarhóli. Þessar plöntur fengu háa einkunn fyrir þrótt haustið 1992 samkvæmt þeim mælikvarða sem notaður var en urðu síðan fyrir miklum áföllum vegna þess að þær voru gallaðar og/eða gróðursettar á stöðum sem hæfðu þeim alls ekki.

**Frostlyfting.**--Tæplega fjórðungur plantnanna hafði lyfst vegna frosthreyfinga í jarðvegi vorið 1992 (8. mynd) sem er svipað hlutfall og mældist í úttektinni 1991 (Ása L. Aradóttir & Sigurður H. Magnússon 1992). Hins vegar var hlutfall lyftra plantna mun lægra 1993 og gildi það bæði um plöntur frá 1991 og 1992 (sjá 8., 9. og 11. mynd).

Frostlyfting var mest í ógrónum og minnst í vel grónum setum (11. mynd) eins og við mátti búast, og er það sama niðurstaða og í úttektinni 1991. Munur milli svæða endurspeglar því að vissu marki í hvaða set plönturnar voru helst gróðursettar og var að jafnaði mest frostlyfting á þeim svæðum þar sem gróðursett var í flög, t.d. í Seldal og í mel eins og á Melgerðismelum (sjá 1., 8. og 9. mynd). Hið sama má segja um mun á milli tegunda, en almennt var mun minni frostlyfting hjá furu-plöntum en birki- og lerkiplöntum (8. og 9. mynd), sem stafar fyrst og fremst af því að furu-plönturnar voru að langmestu leyti gróðursettar í vel gróin set þar sem frostlyfting var lítil (1. mynd).

**Toppskemmdir og hæð.**--Í öllum úttektunum máttum við toppskemmdir á plöntunum sem hlutfall af heildarstærð þeirra. Orsakir þessara skemmda geta verið margvíslegar, en yfirleitt var ekki hægt að ákvarða hverjar þær voru. Þó má líklega flokka toppskemmdir á plöntunum gróflega í tvo flokka. Í fyrri flokknum eru skemmdir vegna hnjasks sem plönturnar verða fyrir við flutning, geymslu og gróðursetningu eða þornun fyrir, við og eftir gróðursetningu. Í síðari flokkinn falla síðan frostskemmdir og aðrar skemmdir sem fyrst og fremst eru bundnar við haust- og vetrarmánuðina og geta orðið vegna þess að plönturnar vaxa lengi fram á haustið, vakna snemma úr dvala á vorin, eða skemmdir vegna svörfunar t.d. af ísnálum, skara eða sandi (þær síðast töldu eru þó ekki bundnar við veturinn). Toppskemmdir sem metnar voru haustið 1992 á plöntunum sem gróðursettar voru þá um sumarið falla undir fyrri flokkinn. Hlutfall skemmdra plantna var þá alls staðar innan við 30% og yfirleitt var um tiltölulega litlar skemmdir á einstökum plöntum að ræða (7. mynd A). Mun meiri skemmdir höfðu orðið á þessum sömu plöntum haustið 1993 (7. mynd B). Þá voru allt að 95% plantnanna á einstökum svæðum metnar með toppskemmdir og skemmdirnar náðu yfirleitt yfir mun stærri hluta hverrar plöntu en haustið á undan. Af þessu má álykta að plönturnar

verði fyrst og fremst fyrir skemmdum að vetrinum.

Hlutfall plantna frá 1991 með toppskemmdir eftir veturinn 1991-92 var 57%, sem er lítið hærra en hlutfall plantna frá 1990 með toppskemmdir eftir veturinn 1990-91, eða um 50% (Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon 1992 a). Hins vegar voru 70-80% plantnanna frá 1992 með skemmda toppa haustið 1993. Þetta, ásamt því að skemmdir haustið 1993 á einstökum plöntum frá 1991 voru mun meiri en vorið 1992 (6. mynd), bendir til þess að veturinn 1992-93 hafi verið erfiður, ekki aðeins fyrir nýgróðursettu plönturnar, heldur einnig þær sem eldri voru.

Munur á hæð plantnanna frá 1991 og 1992 um haustið 1993 var lítill, eða að meðaltali 1,5 cm (6. tafla). Í mörgum tilfellum virtust plönturnar ekki vera farnar að vaxa neitt að ráði, þ.e. enginn lengdarvöxtur sást. Annars staðar, þar sem plönturnar höfðu orðið fyrir toppskemmdum var lengdarvöxturinn fyrst og fremst frá brumum sem voru neðarlega á stofninum. Almennt er það að segja að plönturnar voru eðlilega lægri eftir því sem toppskemmdir voru meiri. Þannig var meðalhæð birki- og lerkiplantna frá 1991 sem engar toppskemmdir sást á 17 cm haustið 1993, plöntur sem voru skemmdar allt að einum þriðja voru að meðaltali 14 cm háar, plöntur sem voru skemmdar að 1/3 - 2/3 voru að meðaltali 9 cm háar, og meðalhæð plantna sem skemmdar voru meira en 2/3 var um 4 cm. Sambærilegar tölur fyrir plönturnar frá 1992 voru mjög svipaðar.

Á einstaka stað voru plönturnar farnar að vaxa verulega og voru þróttmiklar. Þetta var einkum áberandi hjá birkinu í Breiðdal og Bolholti.

#### **ÞÆTTIR SEM Hafa ÁHRIF Á ÁRANGUR**

Ýmsir þættir hafa áhrif á árangur af gróðursetningunum, bæði til lengri og skemmri tíma. Suma þætti getur maðurinn ekki haft áhrif á, eins og t.d. sveiflur í hitastigi, úrkomu, snjóalög, ofsaveður o.þ.h., en margir þættir sem skipta verulegu máli um árangur lúta stjórn

okkar. Til að það fjármagn og sú vinna sem fer í landgræðsluskógræktina nýttist sem best, þarf góða skipulagningu, verkstjórn og vinnubrögð. Hér á eftir verður fjallað um helstu þætti sem skipta máli í þessu sambandi, eftir því sem úttektirnar gefa tilefni til. Þessi umfjöllun er þó ekki tæmandi, t.d. gefa úttektirnar ekki tilefni til að fjalla um áhrif mismunandi plöntugerða, plöntugæða eða þátta eins og flutnings og geymslu plantnanna.

**Tegunda- og landval.**--Birkið kom jafnbest út, a.m.k. hvað varðar afföll og vöxt, af þeim tegundum sem teknar voru fyrir í úttektinni. Samanlögð afföll af lerki annars vegar og furu hins vegar haustið 1993 voru svipuð hjá plöntum gróðursettum 1991, en hjá plöntum gróðursettum 1992 voru afföll af lerki nærri tvöfalt hærri en af furu (sjá 5. töflu).

Um 70% lerkiplantnanna og 60% birkiplantnanna sem lentu í úttektunum voru gróðursettar í gróðurlítið land eða uppgræðslur. Af þeim plöntum sem settar voru í gróið land, fóru flestar í rýra lyngmóa. Þetta landval er í góðu samræmi við upprunaleg markmið með gróðursetningu landgræðsluskóga, þ.e. að rækta nýja skóga á gróðursnauðu landi og að rækta trjágróður á viðkvæmu landi til að vernda jarðveg (Sveinn Runólfsson 1989). Hins vegar voru furuplönturnar í úttektinni að langmestu leyti gróðursettar í vel gróið land, nema að í Bolholti 1992 voru þær gróðursettar í uppgræðslur og í Seldal fóru þær að hluta til í mela árið 1991. Afföll af furuplöntunum á þessum tveimur stöðum voru allmikil (5. tafla), mun meiri en þar sem furan var gróðursett í betra land. Vekur þetta upp spurningar um hvort réttlæt看legt sé að nota furu við landgræðsluskógrækt, nema hugsanlega á síðari stigum þegar trén hafa myndað skjól og gróðurþekjan er orðin heilleg.

**Gróðursetningarstaður.**--Með gróðursetningastað er fyrst og fremst átt við næsta umhverfi plöntunnar (set). Vaxtarskilyrði þar stjórna af þeim gróðri sem næst er plöntunni, yfirborðsgerð jarðvegsins þar sem gróður er takmarkaður

og nærviðri, sem ræðst m.a. af öðrum gróðri eða mishæðum eins og þúfum eða grjóti. Til að lýsa gróðursetningarstað var svarðgerð (gróður og yfirborðsgerð jarðvegsins í næsta nágrenni plöntunnar) og þýfing skráð (staðsetning plöntunnar miðað við þúfur, grjót og aðrar mishæðir í landinu).

Ástand plantnanna var afar mismunandi eftir því í hvaða svarðgerð þær voru gróðursettar, en yfirleitt var það betra í grónum setum en ógrónum. Þó voru mikil afföll af birkiplöntum frá 1992 í grassetum (7. tafla), en þar var aðallega um að ræða plöntur á Melgerðismelum sem, eins og komið hefur fram hér á undan, voru smáar plöntur sem gróðursettar voru í mjög gróskumikið graslendi. Eins og við mátti búast var yfirleitt mest um afföll, frostlyftingu og toppskemmdir í melaseti, grámosa- og flagsetum (sjá 7. töflu og 11. mynd). Því er mikilvægt að gæta þess við gróðursetningu að forðast þessi set eins og hægt er. Í dæmigerðum íslenskum melum er oftast að finna einhverjar gróðurtægjur, og til að auka líkur á góðum árangri ætti að leitast við að gróðursetja í þær. Einnig er hægt að auka fjölda gróðurbletta á melum með takmarkaðri áburðargjöf og minnka líkur á frostlyftingu í ógrónum setum með notkun búfjáráburðar (Ása L. Aradóttir, óbirt gögn). Á hinn bóginn þarf einnig að forðast að gróðursetja litlar plöntur í mjög gróskumikil gróðurlendi, nema samhliða séu gerðar ráðstafanir til að draga úr samkeppni af völdum grenndargróðursins.

Að jafnaði var meira um vanhöld og toppskemmdir hjá plöntum sem gróðursettar voru á þúfnakolla en hjá plöntum sem voru á skjólbetri stöðum. Áhrif svarðgerðar og staðsetningar plantnanna í þýfi á ástand plantnanna voru mjög svipuð því sem fram kom í úttektinni 1991 (Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon 1992 a).

Fræðsla um gildi þess að velja gróðursetningastaði fyrir einstakar plöntur þannig að líkur á árangri verði sem bestar virðist hafa skilað einhverjum árangri. Þar sem gróðursett var í landgerðina mela hafði til dæmis tæplega helmingur plantnanna verið gróðursettur í gróin



set, sem bendir til þess að víða hafi verið reynt að velja þá gróðursetningastaði þar sem hvað minnst líkur eru á frostlyftingu. Þó var þetta atriði í misgóðu lagi eftir svæðum. Af þeim plöntum sem gróðursettar voru í þýft land, voru 65% gróðursettar í skjóli milli þúfna og utan í þúfum árið 1991, en af plöntunum sem gróðursettar voru 1992 var þetta hlutfall komið upp í 85%. Mikilvægt er að flokksstjórar og aðrir er sinna verkstjórn við gróðursetningar séu meðvitaðir um mikilvægi þess að velja gróðursetningarstaði og komi því til skila til þeirra sem verkið vinna. Þetta er fræðsla sem stöðugt þarf að vinna að.

**Þéttleiki.**--Þegar rætt er um þéttleika gróðursettra plantna á sniðunum sem tekin voru á hverju svæði er nauðsynlegt að hafa í huga að líklega er hann ívið hærri en þéttleiki plantna á gróðursetningarsvæðunum í heild, því úttektarsniðin voru fyrst og fremst lögð yfir þær spildur innan svæðanna sem gróðursett var í. Einnig gat þéttleiki innan hvernar spildu verið mismikill, oft komu fyrir eyður en annarsstaðar var gróðursett mjög þétt á afmörkuðum blettum.

Í nytjaskógrækt er gjarnan miðað við að gróðursetja 1600-4500 plöntur/ha eftir tegundum og aðstæðum (Haukur Ragnarsson 1990, Snorri Sigurðsson 1990). Yfirleitt eru gróðursettar fleiri plöntur en rúmast fullvaxnar á svæðinu, til að gera ráð fyrir afföllum og einnig til að geta grisjað lélegri plönturnar úr síðar. Ekki eru gerðar sömu kröfur til vaxtarlags trjánna við landgræðsluskógrækt og í nytjaskógrækt; landgræðsluskógar eru fyrst og fremst ætlaðir til að vernda jarðveg og græða upp land og sem útivistarskógar. Því er ólíklegt að lagt verði í vinnu og kostnað við að grisja landgræðsluskógana þegar þeir vaxa upp. Gróðursetning til landgræðsluskóga ætti því yfirleitt að vera gisnari en þegar verið er að rækta nytjaskóga, bæði til að tryggja trjánum nægjanlegt vaxtarrými þegar þau vaxa upp og ekki síður til að skógarnir nýtist sem útivistarsvæði í framtíðinni. Þá er mikilvægt að skógurinn verði ekki svo þéttur að hann verði ófær umferð gangandi fólks. Æskilegur

þéttleiki í landgræðsluskógrækt er því á bilinu 1000-1600 plöntur/ha að meðaltali, sem þýðir að meðalfjarlægð milli plantna er á bilinu 2,5 til 3 m, og ætti alls ekki að gróðursetja plönturnar með minna en 1,5 m millibili.

Meðalþéttleiki plantna í gróðursetningunum frá 1991 og 1992 mældist á bilinu 1100 til 3100 plöntur/ha á einstökum svæðum í úttektunum 1992 (sjá 3. töflu). Í hvorri úttekt var aðeins eitt svæði með meðalþéttleika undir 1600 plöntum/ha. Til viðbótar þessu var síðar gróðursett aftur inn í sum svæðin, en með þeim íbótum fór meðalþéttleiki gróðursettra plantna á einstökum svæðum upp í allt að 3800 plöntur/ha. Þéttleiki gróðursettra plantna hefur því á flestum stöðunum verið mun meiri en æskilegt er talið í landgræðsluskógrækt, og þó afföll af plöntunum hafi sums staðar verið töluverð (5. tafla), þá gefa þau samt ekki tilefni til svo þéttra gróðursetninga.

Gróðursetningarnar 1991 og 1992 voru yfirleitt allnokkuð þéttari en gróðursetningarnar frá 1990, en í þeim mældist meðalþéttleiki einstakra svæða á bilinu 600-2800 og á 7 af 10 svæðum var þéttleikinn innan við 1600 plöntur (Ása L. Aradóttir Sigurður H. Magnússon 1992 a). Þetta vekur upp spurningar um hvort landrýmið sem til umráða var hafi verið orðið takmarkað, eða hvort ekki hafi verið lögð næg áhersla á leiðbeiningar um þetta atriði. Góð skipulagning og verkstjórn eru lykilatriði í sambandi við að halda þéttleika gróðursetninganna í hófi. Oft áttar fólk sig ekki á hversu mikið vaxtarrými trén koma til með að þurfa og hætta því við að gróðursetja plönturnar allt of þétt. Einnig verður tilhneiging til að gróðursetja þéttar en ella þar sem áhersla er lögð á mikil afköst hvað varðar plöntufjölda. Leggja þarf ríka áherslu á það við verkstjóra að láta ekki gróðursetja of þétt, en einnig þarf að gæta þess við skipulagningu verksins á hverjum stað fyrir sig að ætla nógu stór svæði undir plönturnar og að gera hæfilegar kröfur um afköst.

Þar sem plantað er inn í eldri gróðursetningar er tilgangurinn ýmist sá að gróðursetja í stað dauðra plantna, bæta við fleiri

tegundum eða að þetta gróðursetningarnar. Þar sem bætt hafði verið inn í gróðursetningarnar frá 1991 og 1992, jókst meðalþéttleikinn um sem svarar 100-1100 plöntum á hektara. Í flestum tilvikum virðast þessar íbætur ónauðsynlegar, því afföll voru ekki það mikil að ástæða væri til þeirra og með íbótunum varð þéttleikinn yfirleitt óþarflega hár. Því ætti að bíða í nokkur ár með íbætur þar til ljóst er hvort þörf er á þeim, nema upphafleg gróðursetning sé sérstaklega gisin. Þá verður einnig auðveldara fyrir þá sem gróðursetja að sjá eldri plöntur, en nokkur brögð voru að því að nýjar plöntur væru gróðursettar þétt upp við eldri, lifandi og þróttmiklar plöntur. Þar sem bætt er í eldri gróðursetningar þarf að brýna sérstaklega fyrir þeim sem gróðursetja að fylgjast vel með staðsetningu eldri plantna og gróðursetja ekki of nálægt þeim.

Of þéttar gróðursetningar eru sóun á plöntum. Þar sem þéttleiki er mikill skerðist vaxtarými trjána þannig að þau ná ekki þeirri stærð sem annars væri möguleg, auknar líkur eru á að sjúkdómar og sníkjudýr nái sér upp og valdi skemmdum á trjánum og að auki eru mjög þéttir skógar erfiðir yfirferðar sem takmarkar gildi þeirra sem útivistarsvæða. Plönturnar eru yfirleitt stærsti kostnaðarliðurinn við landgræðsluskógræktina. Því er afar brýnt að nýta þær vel, vanda til vals á gróðursetningarstöðum og planta ekki of þétt. Einnig má nýta sjálfgræðslu, einkum þar sem unnið er með stór svæði. Þá má komast af með að gróðursetja í aðeins hluta hvernar spildu, í n.k. eyjar sem geta orðið fræuppspretta síðar (Ása L. Aradóttir 1994). Íslenska birkið er sérstaklega duglegt að dreifast út á hálfgróið eða lítt gróið land, og aðrar trjategundir, eins og t.d. lerki, geta einnig sáð sér út hér á landi.

**Áburðargjöf.**--Erfitt er að segja til um gagnsemi áburðargjafar út frá niðurstöðum úttektanna. Marktækur samanburður milli áburðarmeðferða fæst aðeins þar sem um er að ræða mismunandi áburðarmeðferð hjá sömu tegundinni innan sama svæðis, eða a.m.k. í sömu landgerð eða svarðgerð, en fá dæmi voru

um slíkt í úttektunum. Þó virtist áburðargjöf yfirleitt vera til gagns, einkum þar sem gróðursett var í mjög rýrt land, því þær plöntur sem fengu áburð sýndu að jafnaði minni afföll og frostlyftingu og voru gjarnan þróttmeiri og hærri en plöntur sem engan áburð höfðu fengið. Skýr dæmi um þetta mátti sjá hjá birkiplöntum sem gróðursettar voru í Bolholti og í Breiðdal 1991, en þær voru þróttmiklar (4. mynd) og farnar að vaxa allnokkuð (6. tafla).

Beinar tilraunir eru mun markvissari leið til að fá svör um gagnsemi mismunandi áburðarmeðferða heldur en úttektir sem þessar. Þegar er unnið að nokkrum slíkum verkefnum á vegum Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins. Í því sambandi má nefna tilraun í Grafarholti í samvinnu við Skógræktarfélag Reykjavíkur þar sem borinn er saman mismunandi undirbúningur fyrir gróðursetningu birkis á örfoka landi. Þar hefur blöndun búfjáraðurar við mold í gróðursetningarholu gefið mun betri raun en aðrar meðferðir sem reyndar hafa verið (Ása L. Aradóttir o.fl. óbirt gögn). Dæmi um önnur verkefni á þessu sviði eru tilraunir með þakningar og klónaval á vöxt alaskaaspar á Markarfljótsaurum og rannsóknir á niturþörf landgræðslutrjáa sem við höfum unnið að í samvinnu við Rannsóknastofnun landbúnaðarins.

**Annað.**--Úttektirnar voru ekki gerðar á þeim tíma að hægt væri að meta gæði og ástand plantnanna við gróðursetningu, en þau hafa að sjálfsögðu mikið að segja fyrir afkomu þeirra. Nokkuð var kvartað yfir of smáum plöntum og einnig því að plöntur hefðu of stóra ofanjarðarhluta miðað við rætur. Þetta síðarnefnda átti einkum við lerkiplöntur sem gróðursettar voru á Reykjahóli og í Seldal 1992, en mikil afföll voru meðal þeirra veturinn 1992-93.

Yfirleitt var vel vandað til verks við gróðursetninguna. Þar sem lagt var mat á vinnubrögðin (fyrir plönturnar frá 1992) var gróðursetningin í lagi í 88% tilvika. Þar sem gróðursetningunni var ábótavant var algengast að plöntuhnausarnir væru ekki nógu djúpt settir í holurnar, en einnig var nokkuð um að

plönturnar væru lausar. Miklu máli skiptir að plönturnar séu vandlega gróðursettar, því að í úttektinni kom í ljós að afföll voru a.m.k. helmingi hærrí þar sem gróðursetningunni var ábótavant en þar sem hún var í lagi (sjá 13. mynd). Hlutfallslega var meira um illa gróðursettar plöntur á þeim svæðum þar sem mikið var sett, en þar sem tiltölulega fáar plöntur voru gróðursettar (sjá 2. mynd). Einnig var meira um að plöntur væru gróðursettar mjög þétt saman þar sem plöntufjöldinn var mikill. Skýring á þessu getur að hluta til legið í

því að þar sem mikið var gróðursett hafi fleiri óvanir komið að verkinu, en þar sem þannig hagar til þarf þá að leggja meira í verkstjórn og leiðbeiningu um rétt vinnubrögð. Það er mjög varasamt að leggja of mikla áherslu á að koma sem flestum plöntum niður, ef það er á kostnað vandvirkinnar. Plöntunar eru dýrar og því er mikilvægt að nýta þær vel. Óæskilegt er að miða afköst einvörðungu við fjölda gróðursettra plantna, heldur er nauðsynlegt að líta einnig á stærð þess svæðis sem grætt er upp.

---

## LOKAORÐ

---

Þegar þær úttektir sem fjallað er um í þessari skýrslu voru gerðar, var að komast nokkur reynsla á gróðursetningar til landgræðsluskóga. Markmið úttektanna var fyrst og fremst að fylgjast með ástandi gróðursetninganna og kanna árangur af þeim aðferðum sem notaðar voru. Að auki gáfu þær nokkra hugmynd um vinnubrögð við gróðursetningu plantnanna og umhirðu þeirra. Úttektirnar ná yfir tvo fyrstu vetur plantnanna sem gróðursettar voru 1991 (þrjú sumur) og fyrsta vetur (tvö sumur) plantnanna sem gróðursettar voru 1992. Þetta er stuttur tími miðað við líftíma plantnanna, þó um sé að ræða það æviskeið sem plöntur verða yfirleitt fyrir mestum áföllum. Því er nauðsynlegt að halda áfram að fylgjast með afföllum og vexti plantnanna yfir lengri tíma. Þar sem öll sniðin eru merkt með hælum og staðsetning einstakra plantna á sniðunum skráð, á að vera hægt að fylgjast með sömu plöntunum á komandi árum. Áætlað er að gera næstu úttekt á þeim haustið 1996.

Val á landi fyrir landgræðsluskógana var yfirleitt í góðu samræmi við upprunaleg markmið með gróðursetningu þeirra og var mest gróðursett í gróðurlítið land eða uppgræðslur og rýra lyngmóa. Þar sem vaxtarskilyrði eru að jafnaði mjög erfið í þessum landgerðum, skiptir miklu að velja

gróðursetningarstaði innan þeirra þannig að lífslíkur plantnanna verði sem mestar, t.d. að gróðursetja í gróna bletti á melum til að reyna að minnka líkur á frostlyftingu og að koma plöntunum í skjól við steina eða utan í þúfum þar sem þess er kostur. Viðast hvar var þetta gert, þó að sums staðar væri pottur brotinn í þessum efnunum.

Birki hefur staðið sig hvað jafnbest af þeim tegundum sem teknar voru fyrir í úttektunum. Það virðist geta þrífist ágætlega á rýru landi eins og því sem landgræðsluskógasvæðin eru oftast á, en vöxtur þess hefur verið hægur á slíku landi til að byrja með. Slíkt má þó bæta með áburðargjöf, því birkið svarar áburði yfirleitt vel (Ása L. Aradóttir, óbirt gögn). Annað sem mælir með notkun birkisins í landgræðsluskógrækt er að birkiskógar eru eðlilegur hluti náttúru landsins víðast hvar á láglendi og þar má því líta á gróðursetningu birkis sem leið til að endurskapa upprunaleg gróðurlendi.

Notkun stafafuru við landgræðsluskógræktina jókst mikið árin 1991-92 miðað við 1990; fyrst og fremst á kostnað birkisins. Þetta teljum við óheppilega þróun, því furan virðist þurfa mun betri vaxtarskilyrði en birkið til að þrífast sæmilega og voru mikil afföll af furunni alls staðar þar sem hún var sett í rýrt land.

Yfirleitt var gróðursett óþarflega þétt á svæðin, a.m.k. ef miðað er við að markmið gróðursetninganna sé ræktun skóga til jarðvegsverndar, uppgræðslu og útivistar. Þrátt fyrir allnokkur afföll, voru þau þó ekki það mikil að það réttlætti svo þetta gróðursetningu og þar sem ólíklegt er að skógarnir verði grisjaðir síðar meir er hætt við að þeir verði of þéttir og vaxtarrými takmarkað þegar þeir vaxa upp. Nokkuð var um að bætt væri plöntum inn í gróðursetningarnar og kom þá fyrir að nýjar plöntur væru gróðursettar þétt upp við eldri, bráðlifandi plöntur. Þessar íbætur voru í flestum tilfellum ekki nauðsynlegar þar sem þéttleikinn var yfirleitt nógu mikill, a.m.k. ætti að bíða með þær í nokkur ár þar til útséð er um hvað lifir og plönturnar sem fyrst voru gróðursettar eru orðnar það stórar að ekki er hætta á að nýjar séu gróðursettar þétt upp við þær.

Góð verkstjórn og áhersla á vönduð vinnubrögð skipta höfuðmáli fyrir árangur gróðursetninganna. Meðal þeirra atriða sem nauðsyn-

legt er að brýna stöðugt fyrir fólki er að gróðursetja ekki of þétt, velja gróðursetningastaði eins og kostur er, setja plönturnar vel ofan í holurnar og þjappa vel að þeim og haga áburðargjöf þannig að áburðurinn nýtist plöntunum sem best, án þess að skemma þær. Þá er ekki síður nauðsynlegt að skipuleggja gróðursetningastarfið vel þannig að plönturnar verði fyrir sem minnstum áföllum áður en þær eru settar niður og gæta þess að plöntufjöldinn sé í samræmi við stærð landsins sem græða á upp. Það er óheppileg stefna að leggja megináherslu á að gróðursetja sem flestar plöntur, ef landrýmið býður ekki upp á þann plöntufjölda og ef það er á kostnað vandaðra vinnubragða. Fremur ætti að leggja áherslu á að vanda vinnuna til að tryggja að sem flestar plöntur lifi og að þær dafni sem best, því að árangur af gróðursetningu landgræðsluskóga verður ekki metinn að fullu fyrr en eftir mörg ár eða áratugi.

---

## ÞAKKIR

---

Allmargir aðstoðuðu okkur við úttektirnar og gerð þessarar skýrslu:

- Forsvarsmenn skógræktarfélaganna, og aðrir er sáu um gróðursetningarnar á hinum ýmsu stöðum á landinu, sýndu okkur svæðin sem gróðursett var í og upplýstu okkur um meðferð þeirra og framkvæmd gróðursetninganna;
- Sigrún Benedikz, Þröstur Eysteinnsson, Jón Geir Pétursson, James Potts, Sandy Robertson og Arndís Ósk Ólafsdóttir tóku þátt í útivinnu við úttektirnar;

- Jón Geir Pétursson og Arnór Snorrason hjá Skógræktarfélagi Íslands sáu okkur fyrir upplýsingum um framkvæmd landgræðsluskógaverkefnisins og aðstoðu okkur á ýmsa lund;
- Haukur Ragnarsson las yfir handrit og færði margt til betri vegar.

Þessum aðilum, og öðrum þeim er að verkinu komu á einn eða annan hátt, kunnum við bestu þakkir.

---

## HEIMILDIR

---

- Ása L. Aradóttir, 1994. Nýjar leiðir við endurheimt landgæða. *Græðum Ísland* 5: 65-72.
- Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon, 1992 a. Gróðursetning til landgræðsluskóga 1990 - Úttekt á árangri. Fjölrit Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins nr. 3.
- Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon, 1992 b. Ræktun landgræðsluskóga 1990. Árangur gróðursetninga. Skógræktarritið 1992, bls. 58-69.
- Conover, W.J., 1980. Practical nonparametric statistics. Önnur útgáfa. Wiley, New York.
- Guðmundur Halldórsson, 1994. Ranabjöllur - vandamál í nýgróðursetningum. Fjölrit Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins nr. 6.
- Hallur Björgvinsson, 1989. Overlevnings-  
evnen til små skogsplanter utplantet på  
Island. Óprentuð lokaritgerð við Norges  
landsbrukshogskole, Ås, Noregi.
- Kullman, L., 1984. Transplantation  
experiments with saplings of *Betula  
pubescens* ssp. *tortuosa* near the tree-limit in  
Central Sweden. *Holarctic Ecology* 7: 289-  
293.
- Miles, J., and J. W. Kinnaird, 1979. The  
establishment and regeneration of birch,  
juniper and Scots pine in the Scottish  
Highlands. *Scottish Forestry* 33: 102-119.
- Sigrún Sigurjónsdóttir, 1993. Héraðsskógar.  
Lerkigróðursetningar 1991 og 1992. Úttekt  
og niðurstöður. Skýrsla unnin fyrir Héraðs-  
skóga, Egilsstöðum.
- Sveinn Runólfsson, 1989. Landgræðsluskógar.  
*Græðum Ísland* 2: 83-88.
- Úlfur Óskarsson og Jón G. Ottósson, 1990.  
Population establishment success of *Pinus  
contorta* Dougl. ex. Loud. and *Larix sibirica*  
(Munch.) Ledeb. using various methods and  
stock. *Scandinavian Journal of Forest  
Research* 5: 205-214.

Viðauki A. Gróðursettar plöntur í landgræðsluskógasvæði 1991<sup>1)</sup>. Nöfn svæða sem tekin voru út vorið 1992 eru feitletruð.

Svæði	Fjöldi					Alls
	Birki	Lerki	Stafafura	Víðir	Greni	
Keflavík				400		400
<b>Seldalur</b>	<b>18.000</b>	<b>5.000</b>	<b>8.000</b>			<b>31.000</b>
Grunnuvötn	10.000	5.000	3.500			18.500
Ölfusvatn	10.000	10.000	3.500			23.500
Smalaholt	15.000	5.000				20.000
Rjúpnahæð	55.000	5.000	3.480			63.480
Lágafell/Hamrahlíð	35.700		30.000			65.700
Amarhamar	3.000					3.000
Laxá í Kjós	5.000					5.000
Akrafjall	40.000					40.000
Selhagi	2.000	500	500			3.000
<b>Efri-Hreppur</b>	<b>6.900</b>					<b>6.900</b>
Sarpur	5.000					5.000
Holt	5.000		1.000			6.000
Hrossholt	3.000		500			3.500
Ólafsvík	500					500
Eiði	2.000	500	500			3.000
Stykkishólmur	10.000	3.000	3.000			16.000
Hellissandur	800		200	200		1.200
Búðardalur	1.000	250	250			1.500
Ljárskógar	3.000	250	250			3.500
Patreksfjörður	1.000					1.000
Tálknafjörður	8.500		1.500			10.000
Bíldudalur	1.500	2.000	500			4.000
Sandafell	2.500	1.200	800			4.500
Núpur	3.000	1.000	500	500		5.000
Hestur	3.000	1.500	1.000			5.500
<b>Bolungarvík</b>	<b>1.500</b>			<b>1.000</b>		<b>2.500</b>
Ísafjörður	10.000					10.000
Hólmavík				1.200		1.200
Hvammstangi	3.000	3.500	1.000			7.500
Vatnahverfi	12.000	2.000	2.000			16.000
Spákonufell	4.000	1.500				5.500
<b>Reykjarhóll</b>	<b>4.087</b>	<b>4.440</b>	<b>2.412</b>			<b>10.939</b>
Skógarhlíð	5.516	4.000	520			10.036
Hólar í Hjaltadal	7.500	16.800	23.600			47.900
Siglu fjörður	500	500	500	1.000		2.500
Ólafsfjörður	25.192					25.192
Hrísey	8.500	1.000		500		10.000
<b>Melgerðismelar</b>	<b>10.000</b>	<b>40.000</b>				<b>50.000</b>
Grimsey				3.840		3.840

Viðauki A, frh.

Svæði	Fjöldi					Alls
	Birki	Lerki	Stafafura	Víðir	Greni	
Hálsmelar	7.500	7.080				14.580
Reykjahlíð	20.000	7.000	5.360			32.360
<b>Húsavík</b>	<b>34.000</b>	<b>11.000</b>	<b>33.000</b>	<b>13.000</b>		<b>91.000</b>
Ássandur	2.211	1.080	67			3.358
Kópasker	268	320	134	800		1.522
Raufarhöfn	2.010	480	134	500		3.124
Þistilfjörður	201	200	134	500		1.035
Þórshöfn	402	160	268	2.000		2.830
Vopnafjörður						0
Brúarásskóli	14.000		50	200		14.250
Ekkjufell	7.500					7.500
Egilsstaðir	2.000					2.000
Kóreksstaðir	4.000					4.000
Þinghöfði	4.500					4.500
Borgarfjörður eystri	1.000			500		1.500
Seyðisfjörður	2.500	2.800				5.300
Neskaupstaður	5.004	96	480	2.350	1.008	8.938
Eskifjörður	4.700	1.200	300			6.200
Reyðarfjörður	12.000	9.000	4.000			25.000
Fáskrúðsfjörður	5.000					5.000
Stöðvarfjörður	5.480	1.000	1.000			7.480
<b>Breiðdalur</b>	<b>1.500</b>	<b>1.000</b>	<b>500</b>			<b>3.000</b>
Djúpivogur	15.000	1.000	5.000			21.000
Skógey/Haukafell	4.000					4.000
Stjórnarsandur	4.000			1.520		5.520
Vík	1.100					1.100
<b>Skógar</b>	<b>4.000</b>					<b>4.000</b>
Stóri Dímon	18.000					18.000
<b>Bolholt</b>	<b>42.500</b>	<b>15.000</b>				<b>57.500</b>
Réttarnes	28.000	15.000	1.440			44.440
Kotvöllur, Hvolsvelli	6.000		10.000			16.000
<b>Þjórárd./Laug./Skarfan.</b>	<b>2.000</b>	<b>30.000</b>				<b>32.000</b>
Búrfell, Landsvirkjun	10.000	5.000				15.000
<b>Rótamannatorfur</b>	<b>4.000</b>					<b>4.000</b>
Högnast./Foss/Hörgsh.	6.000					6.000
Þorlákshöfn	3.000					3.000
Úlfjótswatn	2.800					2.800
Samtals	628.371	222.356	150.879	30.010	1.008	1.032.624
<i>Hlutfall</i>	<i>60,9%</i>	<i>21,5%</i>	<i>14,6%</i>	<i>2,9%</i>	<i>0,1%</i>	

1) Byggt á upplýsingum frá umsjónarfólki svæðanna, tekið saman af Jóni Geir Péturssyni, Skógræktarfélagi Íslands.

Viðauki B. Gróðursettar plöntur í landgræðsluskógasvæði 1992 <sup>1)</sup>. Nöfn svæða sem tekin voru út haustið 1992 eru feitletruð.

Svæði	Fjöldi						
	Birki	Lerki	Stafafura	Víðir	Elri	Greni	Alls
Sólbrekkur			2.000			2.000	4.000
Keflavík <sup>2)</sup>				2.000	800		2.800
<b>Seldalur</b>	<b>5.000</b>	<b>5.000</b>	<b>10.000</b>		<b>700</b>		<b>20.700</b>
Grunnuvötn	10.000		6.000				16.000
Ölfusvatn	9.985	10.500	16.549				37.034
Smalaholt			20.000		500		20.500
Rjúpnahæð		11.000	42.185				53.185
Hamrahlíð		1.500	845			240	2.585
Lágafell		1.482	1.625			240	3.347
Æsustaðahlíð	2.000	15.000	45.000			2.000	64.000
Þormóðsdalur	8.740	1.300	5.100		490		15.630
Arnarhamar	3.000						3.000
Akrafjall	10.000		5.000			3.000	18.000
Selhagi	3.000	469	3.000			480	6.949
<b>Efri-Hreppur</b>	<b>6.030</b>				<b>245</b>		<b>6.275</b>
Holt	6.000				490		6.490
Hrossholt	1.500			1.500	980		3.980
Ólafsvík	1.500				500		2.000
Eiði	1.000		2.000				3.000
Stykkishólmur/Tíðaás	201		1.541	250			1.992
Stykkishólmur/Vatnsdalur	5.000	1.000	3.000			1.000	10.000
Hellissandur	1.200			400	80		1.680
Búðardalur	2.500						2.500
Ljárskógar	2.500						2.500
Barmahlíð <sup>2)</sup>		445	2.000				2.445
Patreksfjörður	1.000						1.000
Tálknafjörður <sup>2)</sup>	1.000		1.000				2.000
Bíldudalur			5.000				5.000
Sandafell	12.000		2.500		500		15.000
Hestur <sup>2)</sup>	1.250		1.250				2.500
Flateyri <sup>2)</sup>	1.250		1.250				2.500
Bolungarvík	1.000		500	2.800			4.300
Ísafjörður	10.000		7.973				17.973
Hólmavík				3.000			3.000
Hvammstangi <sup>2)</sup>	3.000		3.000			3.000	9.000
Vatnahverfi	20.000		5.000				25.000
Spákonufell	4.000		3.000				7.000
<b>Reykjarhóll</b>	<b>4.317</b>	<b>5.515</b>	<b>2.166</b>				<b>11.998</b>
Skógarhlíð							0



## Viðauki B, frh.

Svæði	Fjöldi						
	Birki	Lerki	Stafafura	Víðir	Elri	Greni	Alls
Hólar í Hjaltadal	500	15.000	8.500	1.000	300	100	25.400
Siglufjörður			500	1.000		490	1.990
Ólafsfjörður	21.000						21.000
Hrísey	2.000	3.000	4.500				9.500
<b>Melgerðismelar</b>	<b>8.010</b>	<b>34.974</b>			<b>500</b>		<b>43.484</b>
Hálsmelar		15.000			500		15.500
Reykjahlíð	20.000	10.000			300		30.300
<b>Húsavík</b>	<b>110.000</b>	<b>40.000</b>	<b>105.000</b>		<b>500</b>		<b>255.500</b>
Kópasker	670			1.000	480		2.150
Raufarhöfn	1.340			1.000	440		2.780
Sandárás í Þistilfirði	268			1.000	240		1.508
Þórshöfn	268			1.000	400		1.668
Vopnafjörður <sup>2)</sup>	1.995			2.000			3.995
Brúarásskóli	1.000	2.000					3.000
Ekkjufell <sup>2)</sup>	9.175	3.000					12.175
Kóreksstaðir	2.600	200					2.800
Þinghöfði	5.500	1.500					7.000
Borgarfjörður eystri				500			500
Seyðisfjörður	3.515	2.948					6.463
Neskaupstaður	6.460	989		3.000		1.000	11.449
Eskifjörður <sup>2)</sup>	3.990	2.010					6.000
Reyðarfjörður <sup>2)</sup>	17.480	20.045					37.525
Fáskrúðsfjörður <sup>2)</sup>	3.990	1.995					5.985
Stöðvarfjörður		3.040					3.040
Breiðdalur				1.000			1.000
Djúpivogur	12.000						12.000
Stjórnarsandur	3.990				490		4.480
Vík	475			100			575
<b>Skógar</b>	<b>14.400</b>						<b>14.400</b>
Stóri Dímon	34.062						34.062
<b>Bolholt</b>	<b>5.000</b>		<b>40.000</b>				<b>45.000</b>
Réttarnes	4.000	50.000					54.000
Kotvöllur, Hvolsvelli			20.000				20.000
Þjórsárdalur/Búrfell <sup>2)</sup>	25.996	26.495	15.000		490		67.981
Rótamannatorfur <sup>2)</sup>	4.000						4.000
Þorlákshöfn	12.000	2.045		5.000	500	540	20.085
Úlfjótsvatn	4.000		1.000				5.000
Samtals	477.657	287.452	392.984	27.550	10.425	14.090	1.210.158
<i>Hlutfall</i>	<i>39,5%</i>	<i>23,8%</i>	<i>32,5%</i>	<i>2,3%</i>	<i>0,9%</i>	<i>1,2%</i>	

1) Byggt á upplýsingum frá umsjónarfólki svæðanna, tekið saman af Jóni Geir Péturssyni, Skógræktarfélagi Íslands.

2) Upplýsingar vantar um framkvæmdir á þessum svæðum og tölur því byggðar á afhendingarseðlum gróðrastöðva.

Viðauki C.

Upplýsingar um kvæmi, aldur<sup>1</sup>, plöntugerð<sup>2</sup> og framleiðendur plantna sem gróðursettar voru á úttektarsvæðunum 1992\*.

Nr Svæði		Plöntutegundir					Athugas.
		Birki	Lerki	Stafafura	Víðir	Elri	
4 Seldalur	kvæmi	Bæjarst.	Rl/Imatra	Skagway		Sitkaöflur	
	aldur	1/0	1/0	3/0		1/0	
	pl.gerð	fp67	fp40	beð		fp35	
	pl.framl.	Tumast.	Flúðir	Skógrfél.Haf.		Tumast.	
14 Efri Hreppur	kvæmi	Bæjarst.				Kj/Múlakot	
	aldur	1/0				1/0	
	pl.gerð	fp67				fp35	
	pl.framl.	Mógilsá				Tumast.	
36 Reykjarhóll	kvæmi	Hrafnagil	Rl/Östeg	Taraldsøy			Sf 2/0 : fnr.900004
	aldur	1/0	1/0	1/0 og 2/0			
	pl.gerð	fp95	fp67/95	fp67			
	pl.framl.	Hallormsst.	Hallormsst.	Mógilsá & Mörk			
42 Melgerðismelar	kvæmi	Hrafnagil	Rl/Imatra				
	aldur	1/0	1/0				
	pl.gerð	fp95	fp67/95				
	pl.framl.	Hallormsst.	Hallormsst.				
45 Húsavík	kvæmi	sjá aths.	Rl/Vilhelm.m			Si/Múlakot	Birkikvæmin eru
	aldur	1/0	1/0	2/0		1/0	Skorradalur: 20710
	pl.gerð	fp95	fp67/95	fp40		fp35	Hrafnagil : 89290
	pl.framl.	Hallormsst.	Hallormsst.	Mörk		Tumast.	
61 Breiðdalur	kvæmi				sjá aths.		Al /grænn : 600
	aldur				0/2		Al /S-3 : 400
	pl.gerð				berrót		
	pl.framl.				Tumast.		
66 Skógar	kvæmi						
	aldur	1/0					
	pl.gerð	fp40					
	pl.framl.	Tumast.					
68 Bolholt	kvæmi						
	aldur	1/0		2/0			
	pl.gerð	fp40		fp40			
	pl.framl.	Tumast.		Mörk			

\* Byggt á afhendingarseðlum gróðrastöðva, tekið saman af Jóni Geir Péturssyni, Skógræktarfélagi Íslands.

<sup>1</sup> Aldur: 1/0 = plöntur hafa verið 1 ár í sáðbeði eða bakka, 1/1 = plöntur hafa verið 1 ár í sáðbeði eða -bakka og þá fluttar um set og ræktaðar eitt ár í meira rými, o.s.frv.

<sup>2</sup> Plöntugerð: fp40 = 40 gata fjölpottabakkar, fp67 = 67 gata fjölpottabakkar, o.s.frv.

Pottastærð: fp35=150 cm<sup>3</sup>, fp40 og fp60 = 100 cm<sup>3</sup>, fp67 og fp95 = 50 cm<sup>3</sup>.

Stytting á tegundaheitum: Sl - siberíulerki, Rl - rússalerki, Sifjal. - sifjalerki, Sg - sitkagreni, Bg - blágreni, Kj - kjarröflur, Si - sitkaöflur, Gr - grænöflur, Al - alaskavíðir, Sf - stafafura.

Viðauki D.

Flokkun umhverfisþátta er skráðir voru í úttektinni (A) og flokkun á ástandi plantnanna (B).

A. FLOKKUN Á UMHVERFISÞÁTTUM OG GÆÐUM GRÓÐURSETNINGAR

Landgerð	Set (svarðgerð)	Set (þýfing)	Áburður	Gróðursetning <sup>1</sup>
1: Mýrlendi	1: Grös	0: slétt	1: enginn	0: í lagi
2: Framræst mýrl.	2: Hálfgrös	1: í lægð	2: tilbúinn	1: plantan laus
3: Jaðar	3: Lyng	2: utan í þúfu	3: búfjár-	2: plöntuhnausinn ekki
4: Flag	4: Víðir/fjalldrapi	3: ofan á þúfu	áburður	að fullu ofan í holunni
5: Vallendi	5: Melur			3: plantan liggur ofan á
6: Blómlendi	6: Sandur			
7: Þursaskeggsmói	7: Vikrar			
8: Lyngmói	8: Flag			
9: Mosapemba	9: Grjót			
10: Hraun	10: Grámosi			
11: Skóglendi	11: Annar mosi			
12: Melar	12: Lágplöntuskán			
13: Sandar	13: Fléttur			
14: Skriður	14: Einærar			
15: Eyrar	tegundir í illa			
16: Jökulaurar	grónum setum			
17: Grjót	15: Blómstöð			
18: Snjódæld með finnungi				

B. FLOKKUN Á ÁSTANDI PLANTNA

Líf	Frostlyfting	Toppskemmdir
0: dauð	0: engin	0: engar
1: lifandi	1: 1-3 cm	1: < 1/3
	2: 4-6 cm	2: 1/3 til 2/3
	3: 7-9 cm	3: > 2/3
	4: liggur ofan á	

Þróttur (birki, lerki, víðir) <sup>1</sup>	Þróttur (fura) <sup>1</sup>
0: plöntur grannar með eitt til tvö lifandi brum.	0: plöntur grannar, allar nálarnar rauðar; toppbrumin dauð.
1: plöntur fremur grannar með fá lifandi brum, blöð og nálar lítil.	1: plöntur fremur grannar og gulleitar, nálar stuttar og fáar eða merkjanlega rauður litur á nálarendunum á meira en helmingi plöntunnar.
2: plöntur með mörg brum, og heilbrigð blöð/nálar.	2: plöntur með heilbrigð toppbrum, flestar nálarnar grænar.
3: plöntur yfirleitt með sveran og þróttmikinn stofn, mörg heilbrigð brum, blöð/nálar stór og heilbrigð.	3: plöntur með sveran og þróttmikinn stofn, margar langar og grænar nálar, mörg brum.

<sup>1</sup> aðeins metið í úttektunum 1992, og hjá nýgróðursettum plöntum 1993.

