

ISSN 1608-3687

Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar
Nr. 18
janúar 2004

Ákvæðisvinna við grisjun í lerkiskógum

Höfundar:

Lárus Heiðarsson
Loftur Jónsson

Netföng: lalli@skogur.is, loftur@skogur.is

Ritnefnd Rits Mógilsár skipa:
Aðalsteinn Sigurgeirsson
Ólafur Eggertsson
Haukur Ragnarsson

Ritstjóri: Hreinn Óskarsson
Ábyrgðarmaður: Aðalsteinn Sigurgeirsson

1 SAMANTEKT

Lárus Heiðarsson og Loftur Jónsson. Ákvæðisvinna við grisjun í lerkiskógum. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar nr. 18 /2004. 14. bls.

Árið 2003 ákváðu Héraðsskógar að taka upp ákvæðisvinnu í skógarhöggi. Fram að því hafði grisjun verið unnin í tímavinnu. Tilgangurinn með þessari breytingu var að auka hagræðingu við grisjun, bæði fyrir Héraðsskóga og þá sem stunda grisjunarvinnu á vegum verkefnisins. Grisjaðir voru 5 skógarteigar á misjöfnum aldri og mælt hve langan tíma það tók að fella mismunandi stór tré og hversu mörg voru felld á tímaeiningu. Við þessar mælingar unnu höfundar ásamt tveimur starfsmönnum Skógræktar ríkisins á Hallormsstað. Ákvæðisvinnukerfið er af norrænni fyrirmynd og er greitt fyrir hvert fellt tré. Eins árs reynsla af ákvæðisvinnukerfinu hefur leitt til töluverðar aukningar á afköstum og tekjum hjá duglegum grisjunarmönnum. Auk þess geta skógareigendur áætlað kostnað við grisjun með meiri nákvæmni en í tímavinnu.

Lykilorð: grisjun, ákvæðisvinna, bolrúmmál

2 SUMMARY

Heidarsson, L. and Jonsson, L. Piecework system in thinning of larch. Icelandic Forest Research 18 /2004, 14 pp.

During 2003 the Héraðsskógar project contracted out harvesting by piecework. Prior to the contracts thinning had been paid on an hourly wage basis. The object of the study was to increase efficiency of thinning and to find a piecework rate, which benefited both the contractors and Héraðsskógar. Five different-aged stands were thinned and the time taken to fell the various-sized trees was taken, as well as the hourly rate. The authors controlled the measurements in conjunction with the staff of the Iceland Forest Service at Hallormsstaður. The piecework system is based on a Nordic practice and payment is made per harvested tree. One year's experience with the piecework system has resulted in considerable increase in productivity as well as increased income for the contracted loggers. Also, the system allows forest owners to estimate the cost of thinning with more accuracy than before compared with the hourly wage system.

Keywords: thinning, piecework system, tree volume

EFNISYFIRLIT

1	SAMANTEKT	2
2	SUMMARY	3
3	INNGANGUR.....	5
4	EFNI OG AÐFERÐIR.....	5
	4.1 UPPBYGGING KERFISINS.....	5
	4.2 TRJÁMÆLINGAR.....	6
	4.3 FORSENDUR.....	7
	4.4 TÍMAMÆLINGAR.....	7
5	LAUNAKERFI.....	7
6	NIÐURSTÖÐUR.....	9
7	LOKAORÐ.....	12
8	ÞAKKIR.....	13
9	HEIMILDIR.....	14

3 INNGANGUR

Á vegum Héraðsskógaverkefnisins hafa verið starfandi grisjunarflokkar undanfarin ár. Tilgangur þeirra hefur verið tvíþættur. Annars vegar að standa við samninga um fyrstu grisjun og hins vegar að kenna skógarbændum grundvallaratriði í umhirðu skóga. Hefur þetta verið eftirsóknarverð vinna og færri komist að en vilja. Er nú svo komið að stór hópur manna getur kallað sig fullgilda skógarhöggsmenn.

Hingað til hefur verið grisjað í tímavinnu og áhersla lögð á rétt vinnubrögð, öryggi í starfi og meðhöndlun viðarins. Afurðir hafa verið girðingastaurar, kurl, viðarkol og borðviður.

Í framtíðinni verður grisjunarvinna hjá Héraðsskógum unnin eftir ákvæðiskerfi eða með útboðum sem ætti að skila markvissari grisjunum og auknum afköstum. Þetta nýja fyrirkomulag gefur einnig möguleika á hagræðingu, meiri sveigjanleika og betri kjörum fyrir framkvæmdaraðilann. Hættan við ákvæðiskerfið er að vinnubrögðum og öryggi verði fórnað fyrir meiri afköst og er það verkefni Héraðsskóga að setja staðla vegna grisjunar, ekki ósvipað og gert hefur verið við gróðursetningu. Fyrir kaupandann að grisjuninni er þetta einnig mikil hagræðing. Með þessu móti getur hann áætlað kostnaðinn við verkið nokkuð nákvæmlega ef flatarmál, trjáastærð og trjáafjöldi/ha. er þekktur.

Markmið þessarar skýrslu er að finna forsendur fyrir ákvæðisvinnu í grisjun lerkiskóga yngri en 50 ára. Í sumum tilvikum er hægt að nýta sér aðferðir annarra landa, en í öðrum tilvikum eru íslenskar aðstæður það sérstæðar að ekki er hægt að notast við erlendar töflur og mælingar.

4 EFNI OG AÐFERÐIR

4.1 Uppbygging kerfisins

Með ákvæðiskerfi er átt við að borguð er ákveðin upphæð á fyrirfram ákveðið magn vinnu óháð tíma. Magn þessarar vinnu er skilgreint sem framleiðslutala (T). Laun á tímaeiningu (R) ráðast af hve krefjandi vinnan er, og þau skilgreind sem laun fyrir samsvarandi vinnu þegar unnið er á eðlilegum afköstum. Eftirfarandi jafna sýnir útreikninga á einingarverði:

$$U=R/T$$

U= ákvæðisvinnutaxti (kr/tré)
T= framleiðslutala (fjöldi trjáa á dag)
R= laun á tímaeiningu (kr/á dag)

Gengið er út frá því að lengri tíma taki að fella og kvista stærri tré en minni. Fyrsta verkefnið var því að finna hentuga skógarreiti af misjafnri stærð til að tímamæla grisjun. Valdir voru fimm skógarreitir, þeir voru:

Tafla 1. Tímamældir skógarteigar. *Table 1. Selected larch stands for the project.*

Staður	Gróðursetningarár
Víðivallagerði í Fljótsdal	1984
Þórarinslundur í Hallormsstaðarskógi	1981 og 1984
Víðivallaskógur í Fljótsdal	1973
Reitur númer 714-4 á Atlavíkurstekki, Hallormsstaður	1957
Reitur númer 198-1 í Mjóanesi.	1967

4.2 Trjámælingar

Á hverjum stað voru valdir 5 mælifletir af handahófi hver um sig 50 m² (hver mæliflötur hringlaga með 4 metra radius). Á hverjum mælifleti voru eftirtaldar breytur skráðar:

- Fjöldi trjáa/ha
- Þvermál í brjósthæð cm (1,3m)
- Yfirhæð m (hæð gildasta trés)
- Meðalhæð m (hæð þess trés sem var grunnflatarmiðjutré)

Brjósthæðarþvermál var mælt með klafa að næsta heila cm. Hæð var mæld með mælistöng að næsta heila dm. Eftir að búið var að safna þessum upplýsingum voru þær skráðar inn í töflureikni og þar var bolrúmmál grunnflatarvegins meðaltrés á hverjum mælifleti fundið með eftirfarandi jöfnu eftir Norrby 1990:

$$\text{Rúmmál trés lítrar} = \text{EXP}(1)^{\wedge(-2.5079)*\text{þvermál}^{\wedge 1.7574*}\text{hæð}^{\wedge 0.9808}}$$

4.3 Forsendur

Áður en tímamælingarnar hófust voru ákveðnar forsendur gefnar og unnið eftir þeim. Þær voru:

- Að reitirnir væru einsleitar lerkigróðursetningar
- Að þéttleikinn væri nokkuð jafndreifður (ekki mikið af stórum eyðum í reitnum)
- Að reiturinn væri þokkalega aðgengilegur
- Að reiturinn væri ekki í snarbrattri hlíð (minna en 30% halli)
- Að snjóalög væru undir 30 cm og auðvelt væri að grafa sig niður að jörðu
- Að tréð væri fellt í mesta lagi 10 cm frá jörðu
- Að felld tré væru kvistuð
- Að toppurinn væri sagaður af þar sem þvermál er 5 cm
- Að öll tré væru felld í ákveðna átt (að vegi)
- Að felld tré væru dregin saman í búnt (minnst 3 bolir í búnti) eftir spílrásum
- Að spílrásin væri vel fær og laus við toppa, stubba og aðrar hindranir

4.4 Tímamælingar

Grisjað var eftir gefnum forsendum og talið hvað hver skógarhöggismaður felldi mörg tré í ákveðnum stærðarflokki og hversu lengi hann var að því. Við þessar mælingar unnu Bjarki Sigurðsson og Þorsteinn Þórarinsson starfsmenn Skógræktarinnar á Hallormsstað auk undirritaðra.

5 LAUNAKERFI

Til þessa hefur öll vinna við grisjun hjá Héraðsskógum verið unnin í tímavinnu. Launakjör hafa miðast við taxa fyrir girðingavinnu (Grétar Einarsson 2002). Í janúar 2003 var taxtinn 1.228 kr/klukkustund. Laun voru því 11.052 kr. á dag miðað við 9 stunda vinnudag. Inni í þessum taxa eru öll launatengd gjöld og tryggingar.

Menn hafa einnig fengið greidda dagpeninga (2.600 kr. á dag í janúar 2003) og greitt fyrir ekna kílómetra samkvæmt ríkistaxta (53,50 kr/km í janúar 2003) ef eigin bifreið hefur verið notuð vegna vinnunnar.



1. og 2. mynd. Skógurinn í Mjóanesi fyrir og eftir grisjun. *Fig. 1. and 2. Mjóanes forest before and after the thinning.*

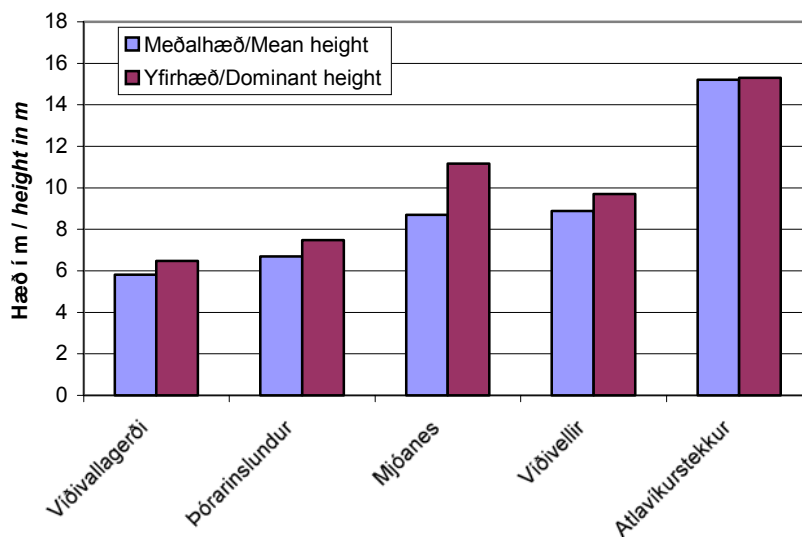
Breyting úr tímavinnu í ákvæðisvinnu gefur kaupendum grisjunarinnar betri yfirsýn yfir kostnað. Einnig gefur þetta duglegum skógarhöggsmönnum gott tækifæri að auka tekjur sínar verulega.

6 NIÐURSTÖÐUR

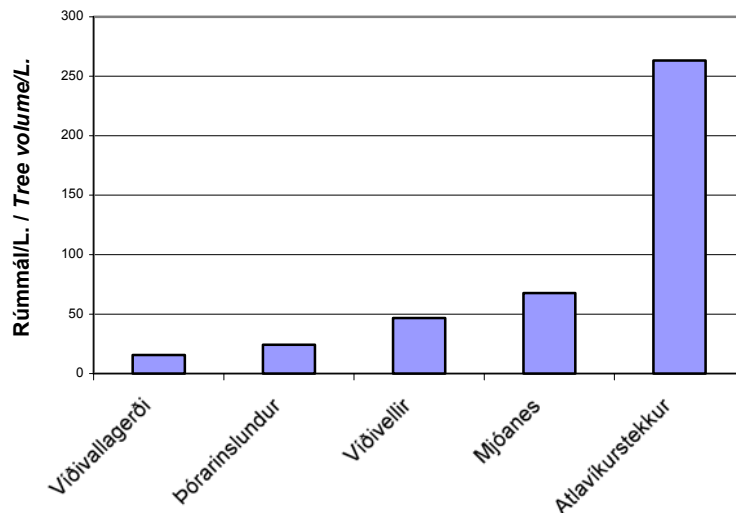
Eins og áður sagði voru valdir 5 skógarteigar sem uppfylltu þær kröfur sem upptaldar eru í forsendum. Niðurstöður úr þessum mælingum eru:

Tafla 2. Trjásmælingar úr fimm lerkireitum. *Table 2. Mensuration in five different-sized larch stands*

Staður <i>Local</i>	Fjöldi/ha <i>Stems/ha</i>	Þvermál <i>Mean diam.</i>	Grunnflötur <i>Basal area m²</i>	Rúmmál/L/tré <i>Volume/L/tree</i>	m ³ /ha <i>m³/ha</i>	Meðalhæð m <i>Mean height m</i>
Víðivallagerði	3880	6,97	15,66	15,95	61,22	6,48
Þórarinslundur	2640	9,11	17,83	26,94	68,37	6,7
Víðivellir	2840	11,41	30,56	51,73	143,66	8,88
Mjóanes	3200	12,71	43,2	72,2	226,32	9,96
Atlavíkurstekkur	1133	20,34	38,32	263,2	300,85	15,21



3. Mynd. Meðalhæð og yfirhæð í reitunum 5 sem grisjaðir voru. *Fig. 3. Mean- and dominant height in the 5 thinning stands.*



4. Mynd. Meðal bolrúmmál L. í reitunum 5 sem grisjaðir voru. Fig. 4. Mean tree volume L. in the 5 thinning stands.

Heildarfjöldi trjáa sem felldur var á hverjum stað var deilt í tímann sem það tók að fella þau og fékkst þá fjöldi trjáa sem felldur var á klukkustund.

2. Tafla. Afköst í mismunandi stórum skógi. Table 2. Efficiency in different sized forest stands.

Staður	Klst.	Fjöldi felldra trjáa	Tré á klst.
Site	hours	Number of cut down trees	Trees per hour
Víðivallagerði	16	481	30,06
Þórarinslundur	12	264	22
Víðivellir	21	382	18,06
Mjóanes	27	457	17,11
Atlavíkurstekkur	11,5	104	9,04

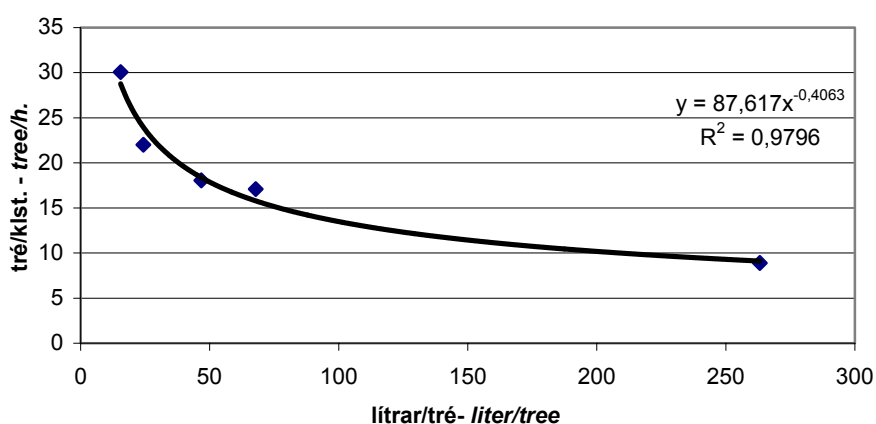
Á Norðurlöndunum, þar sem höfundar þekkja til, er algengasta fyrirkomulag ákvæðisvinnu að borga fyrir hvert fellt tré. Ákveðið var að beita sömu aðferð. Reikniforritið Excel var látið finna jöfnu sem lýsir fallinu felld tré á klst./bolrúmmál trjáa (sjá 5. mynd) og fékkst hár fylgnistuðull $R^2=0,9796$. Til að reikna út kostnað fyrir hvert fellt tré var notuð eftirfarandi jafna:

1. Jafna / Function 1.

$$Y = 87,617 * V^{-0,4063}$$

Y = borgað fyrir tré

V = Rúmmál trés (lítrar, dm³)



5. mynd. Afköst í skógarhöggi miðað við bolrúmmál trjáanna. Fig. 5. Efficiency in logging different sized trees.

Við útreikninga á ákvæðisvinnukerfi var gefin sú forsenda að á 8 tíma vinnudegi væri sögunartíminn (sá tími frá að sög er sett í gang og þar til hún er stöðvuð í lok vinnudags) 5 klukkustundir á dag. Þrjú tímar fara í að ganga til og frá vinnusvæði, matast, hreinsa og brýna sögina. Auk þessa var greiddur 1 tími fyrir akstur til og frá vinnu.

Skógarhöggismaður sér sjálfur um keðjusög og hlífðarfatnað og allan rekstarkostnað sem að þessu lýtur. Hlífðarfatnaðurinn verður að standast kröfur viðurkenndra staðla. Fyrir þetta fær hann greitt:

- 18% álag fyrir sög
- 3,5% álag fyrir hlífðarfatnað

Samtals er þetta 21,5% álag sem leggst ofan á taxta. Þessar prósentutölur eru notaðar í Noregi (sjá Overenskomst 2002) og ekki er ástæða til að ætla annað en að þær eigi jafnt við hér. Álag fyrir keðjusög og hlífðarföt er ekki reiknað á aksturstímann.

Tafla 3. Launakerfi í skógarhöggi miðað við taxa 2003. *Table 3. Salary system for piecework thinning in larch based on 2003 rate.*

Lítrar/tré <i>Liter/tree</i>	Tré/klst <i>Tree/h.</i>	Meðallaun (kr) <i>Average wages</i>	21,5% álag <i>strain 21,50%</i>	Samtals (kr) <i>Sum</i>	Tré á dag <i>Tree per day</i>	Kr/tré <i>Kr/tree</i>
15	28,7	11.052	2.112	13.164	144	91,6
25	24,2	11.052	2.112	13.164	121	108,9
35	21,4	11.052	2.112	13.164	107	123,1
45	19,5	11.052	2.112	13.164	98	134,8
55	18,2	11.052	2.112	13.164	91	145,0
65	17,1	11.052	2.112	13.164	85	154,0
75	16,2	11.052	2.112	13.164	81	162,2
85	15,5	11.052	2.112	13.164	78	169,7
95	14,9	11.052	2.112	13.164	74	176,7
105	14,4	11.052	2.112	13.164	72	183,2

Dæmi um daglaun Jóns Jónssonar skógarhöggsmanns: Jón grisjaði u.þ. b. 9 metra háan lerkiskóg á Víðivöllum. Meðaltréð þar er 51,7 lítrar (55 l flokkur). Jón fellði 110 tré þennan dag. Þá er reiknisdæmið svona:

$110\text{stk} * 145 \text{ kr/tré} + 2.600\text{kr (dagpeningar)} = 15.944 + 2.600 = 18.545 \text{ kr.}$

Skattstofn er þá $15.944\text{kr} - 21,5\%$ (f. keðjusög og hlífðarföt) = 12.516 kr.

7 LOKAORÐ

Framtíðarsýn Héraðsskóga er að grisjun verði boðin út. Fyrsta skrefið í þá átt er ákvæðisvinnufyrirkomulag. Hugsunin er sú að venja menn við afkastatengt launakerfi í skrefum til að þeir öðlist reynslu og geti boðið sjálfir í grisjunarverkefni. Hver skógarhöggismaður verður að sjá um að telja þau tré sem hann fellir. Til að auðvelda sér að muna töluna nota menn þar til gerðan teljara.

Héraðsskógar verða að geta gengið úr skugga um að menn hafi höggvið þann trjáafjölda sem þeir segjast hafa gert. Annars missir kerfið trúverðugleika. Tillaga okkar er að skógarhöggsmenn vinni ekki hver ofan

Í öðrum heldur taki hver og einn ákveðið svæði fyrir í einu. Bolirnir verði allir lagðir í búnt í spílrásum sem eru með ákveðnu millibili og hver skógarhöggsmaður merki sína spílrás svo að hægt sé að telja bolina og staðfesta að réttur trjáafjöldi hafi verið höggvinn.

Fyrir kaupendur að grisjunarvinnu er ákvæðisfyrirkomulag mjög til hagræðis. Með því móti er hægt að reikna kostnað við grisjunina nokkuð nákvæmlega því ekki er greitt fyrir tímann sem tekur að grisja heldur aðeins fyrir fjölda trjáa sem er felldur óháð tíma.

8 ÞAKKIR

Höfundar vilja þakka starfsmönnum s.r. á Hallormsstað, sérstaklega þeim Þorsteini Þórarinssyni og Bjarka Sigurðssyni fyrir aðstoð við magnmælingar í grisjun. Þröstur Eysteinnsson, Ólafur Eggertsson, Hreinn Óskarsson og Edda Óttarsdóttir lásu yfir handritið og færðu margt til betri vegar, kærar þakkir.

9 HEIMILDIR

Einarsson, Grétar 2002. *Dæmi um girðingarkostnað sumarið 2001.* Í: Eggertsson, Matthías (ritstj.). Handbók Bænda 2002. Bændasamtök Íslands. Reykjavík. Bls 173.

Norrby, Magnus 1990. *Volym- och formtalsfunktioner för Larix sukaczewii och Larix sibirica på Island.* SLU. Inst. För skogsskötsel.

OVERENKOMST mellom Næringslivets Høverorganisasjon og Skogbrukets Landsforening på den ene side og Landsorganisasjonen i Norge og Fellesforbundet. Kjarasamningar 2002. Noregur.

Eldri rit í ritröðinni:

Hreinn Óskarsson 2000. Hvenær á að bera á? Tímasetning áburðargjafa. Tilraun frá 1998. Lýsing og niðurstöður eftir þrjú sumur. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar nr.1/2000. 28 s.

Øyvind Meland Edvardsen, Bjarni E. Guðleifsson og Brynjar Skúlason 2000. Kalstofan á Möðruvöllum. Kynning á aðstöðu og rannsóknnum. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar. 2/2000. 11 s.

Brynjar Skúlason, Bjarni E. Guðleifsson og Aðalsteinn Sigurgeirsson 2001. Þróun aðferða við frostþolsprófanir á birki og sitkagreni, forkönnun. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar nr. 3/2001. 20 s.

Guðmundur Halldórsson, Halldór Sverrisson, Edda Sigurdís Oddsdóttir, Guðríður Gyða Eyjólfsdóttir 2001. Trjásjúkdómar. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar nr. 4/2001. 50 s.

Arnór Snorrason, Tumi Traustason, Stefán Freyr Einarsson, Fanney Dagmar Baldursdóttir 2001. Landsúttekt á skógræktarskilyrðum. Áfangaskýrsla 1997-2001 fyrir Vesturland. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar nr. 5/2001. 70 s.

Arnór Snorrason, Stefán Freyr Einarsson, Tumi Traustason, Fanney Dagmar Baldursdóttir 2001. Landsúttekt á skógræktarskilyrðum. Áfangaskýrsla 1997-2001 fyrir Norðurland. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar nr.6/2001. 71s.

Arnór Snorrason og Stefán Freyr Einarsson 2001. Landsúttekt á skógræktarskilyrðum. Áfangaskýrsla 1997-2001 fyrir Vestfirði. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar nr. 7/2001. 63s.

Hrefna Jóhannesdóttir og Øyvind Meland Edvardsen 2001. Myrkvun trjáplantna í gróðrastöð og áhrif á frostþol. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar nr.8/2001. 24s.

Jón Guðm. Guðmundsson 2001. Úttekt á gróðursetningum á 18 jörðum innan Héraðsskóga. Úttekt gerð 1999. Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar Skógræktar nr.9/2001. 18s.