



PĀRSKATS

PAR AS "LATVIJAS VALSTS MEŽI" PASŪTĪTĀ PĒTĪJUMA IZPILDI

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS: ATJAUNOJAMO ENERĢORESURSU PRODUKTU RAŽOŠANAS,
PĀRSTRĀDES UN LOĢISTIKAS RŪPNIECISKAIS PĒTĪJUMS

ENERĢĒTISKĀS KOKSNES RESURSI JAUNAUDZĒS
FAKTISKAJĀ UN ILGTERMIŅA GRIEZUMĀ PIE
DAŽĀDIEM MEŽA APSAIMNIEKOŠANAS SCENĀRIJIEM

LĪGUMA NR.: -

IZPILDES LAIKS: 01.04.2012. - 31.07.2012. - 1. REDAKCIJA

IZPILDĪTĀJS: LATVIJAS VALSTS MEŽZINĀTNES INSTITŪTS "SILAVA"



PROJEKTA VADĪTĀJS:

A. Lazdiņš

Kopsavilkums

Pētījuma darba uzdevums ir veikt jaunaudžu raksturojumu enerģētiskās koksnes ieguvei pēc Nacionālās meža inventarizācijas un Valsts meža dienesta datiem AS "Latvijas valsts meži" (LVM) valdījumā esošajās zemēs (*koku skaits ha⁻¹, sugu sastāvs, vidējais augstums un caurmērs, meža tips, audžu platība sadalījumā pa vecuma klasēm un caurmēra pakāpēm, kopējā un izcērtamā krāja, apjoma sadalījums pēc teritoriālās piederības*). Pētījuma rezultātā sagatavots sākotnējais ziņojums par enerģētiskās koksnes resursiem faktiskajā (vecuma un koku dimensiju) un ilgtermiņa (aprites cikla) griezumā pie dažādiem meža apsaimniekošanas scenārijiem. Kā meža apsaimniekošanas scenāriju modelēšanas kritēriji izraudzīta kopšanas intensitāte un kopjamo koku dimensijas. Jāņem vērā, ka abi iedalījumi ir balstīti uz pieņēmumiem un, papildus, ir jānovērtē jaunu meža kopšanas modeļu ieviešanas mežsaimnieciskās sekas. Biokurināmā iznākuma un izmaksu modelēšanu apgrūtināja arī tas, ka pagaidām nav izstrādāti jaunaudžu caurmēra sadalījuma vienādojumi, kas ļautu objektīvi novērtēt izzāgājamo koku dimensijas un krāju. Pētījumā izmantoti vienādojumi, kas izstrādāti Zviedrijā krājas kopšanas ciršu modelēšanai, attiecīgi, lielākiem kokiem, nekā sastāva kopšanā.

Pētījumā konstatēts, ka jaunaudžu kopšanā līdz minimālajam šķērslaukumam tehnoloģiski pieejamā sīkkoku stumbra biomasā LVM apsaimniekotajos mežos ir 557 tūkst. tonnas, biokurināmā ieguvei var veikt 48 tūkst. ha platībā. Vidējais izstrādājams koks ir 0,02 m³, bet vidējā iegūstamā krāja – 32 m³ ha⁻¹. Palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti jaunaudzēs pieejamā sīkkoku stumbriem biokurināmā apjoms pieaugs līdz 864 tūkst. tonnām. Vislielākā krāja ir 21-30 gadus vecās audzēs. Tikai ziemas apstākļos biokurināmo var gatavot 30 % jaunaudžu. Tas liecina, ka laika apstākļi ir būtisks jaunaudzēs iegūstamā biokurināmā pieejamību ietekmējošs faktors, kas atbilstoši patreizējam mežaudžu stāvoklim nelabvēlīgos apstākļos var samazināt ikgadējās biokurināmā piegādes no jaunaudzēm vismaz par 30 %.

Meža tipu griezumā lielākā daļa biokurināmā resursu koncentrēta sausienos un āreņos, auglīgajos meža tipos. Palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, pieaug biokurināmā resursu īpatsvars platlapju kūdrēnī un mētru ārenī.

Meža apsaimniekošanas cikla griezumā, pārrēķinot uz visiem LVM apsaimniekotajiem mežiem, kopjot 4-6 m augstu koku audzes, no sīkkoku stumbriem var sagatavot aptuveni 7,4 milj. tonnas biokurināmā, bet, palielinot kopjamo koku dimensijas līdz 10-12 m – 17,8 milj. tonnas biokurināmā. Vidējais ikgadējais no sīkkoku stumbriem sagatavojamā biokurināmā iznākums atkarībā no kopšanas laika ir 93-222 tūkst. tonnas.

Projekta laiks 01.04.2012. - 31.07.2012. Projekta izpildītāji ir Andis Lazdiņš, Jānis Donis, Agris Zimelis, Valentīns Lazdāns. Projekts īstenots Latvijas Valsts mežzinātnes institūtā "Silava".

Saturs

Kopsavilkums	2
Saturs	3
Metodika	4
Resursu pieejamības analīzes izejas dati.....	4
Esošā stāvokļa analīzes aprēķinu metodika.....	4
Ilgttermiņā pieejamo biokurināmā resursu analīze.....	9
Rezultāti un to analīze	12
Biokurināmā resursi jaunaudzēs atbilstoši faktiskajam mežaudžu stāvoklim.....	12
<i>Kopšana līdz minimālajam šķērslaukumam</i>	12
<i>Palielināta pieļaujamā kopšanas intensitāte</i>	23
Ilgttermiņā jaunaudzju kopšanā pieejamo biokurināmā resursu analīze.....	32
Secinājumi	36
Izmantotā literatūra	38
Pielikumi:	

1.Pielikums: Aprēķinos izmantoto MSI ievades datu kopsavilkums

Metodika

Resursu pieejamības analīzes izejas dati

Biokurināmā resursu aprēķinos, raksturojot esošo stāvokli, izmanto Meža statistiskās inventarizācijas (MS) 1. cikla (2004.-2008. gada) datus parauglaukumu un sektoru griezumā. Aprēķinos iekļauti visi sektori un parauglaukumi AS "Latvijas valsts meži" (LVM) apsaimniekotajos mežos, kas atbilst MSI zemes izmantošanas kategorijai mežs, mežs lauksaimniecības zemē, vējgāze, degums, iznikusi audze un izcirtums. Analīzē ietverts 5031 parauglaukums un sektors.

Datu apstrādē un aprēķinos izmantotie rādītāji: bijušais administratīvais rajons, MSI zemju kategorija, platība (500 m^2 liels parauglaukums reprezentē $346,66 \text{ ha}$), audzes vecums, meža tips, edafiskā rinda, augsne (minerālaugsne vai organiskā augsne atbilstoši edafiskajai rindai), valdošā suga, koku skaits, valdošās sugas koku vidējais caurmērs ($D_{1,3}$), valdošās sugas koku vidējais augstums (H), 1. un 2. stāva koku šķērslaukums ($\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$) un kopējā krāja ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$). Papildus aprēķinātie rādītāji ir vidējais koks (m^3), minimālais koku koku skaits (gab. ha^{-1}) atbilstoši valdošās sugas vidējā koka augstumam, vēlamais koku skaits (gab. ha^{-1}) ar 10 % drošības intervālu no minimālā skaita¹, valdošās sugas vidējā koka caurmēra pakāpe 1 cm skalā, valdošās sugas koku augstuma grupa 1 m skalā un vecuma desmitgade. No ceļu datu bāzes (Open street map un LVM ceļu kartes aprēķinu ievades datiem pievienots attālumš no parauglaukuma centra līdz tuvākajam ceļam (m), kā arī ceļa tips, no Valsts meža dienesta Meža fonda datubāzes pievienota attiecīgās teritorija aizsardzības pazīme. Aprēķinos nav ņemtas vērā LVM brīvprātīgi pieņemtās aizsardzības pazīmes.

Aprēķinos izmantoto MSI ievades datu kopsavilkums dots 1. Pielikumā. pielikumā; tajā skaitā 33. Tabula. tabulā dots aprēķinos iekļauto parauglaukumu un to sektoru skaita sadalījums pēc augsnes veida, edafiskās rindas, meža tipa un valdošās sugas, 34. Tabula tabulā parādīts parauglaukumu un to sektoru platības procentuālais sadalījums pēc saimnieciskās darbības ierobežojumu veida, 35. Tabula. tabulā dots parauglaukumu un to sektoru platības sadalījums vecuma desmitgadēs, bet 36. Tabula. tabulā parādīta dažādu koku sugu mežaudžu vecumstruktūra.

Ilgtermiņā pieejamo resursu aprēķinos izmantota Valsts meža dienesta Meža fonda datu bāze, no kuras ņemtas mežaudžu platības sadalījumā pēc meža tipa un valdošās sugas.

Esošā stāvokļa analīzes aprēķinu metodika

Resursu novērtējumā vispirms atlasīti parauglaukumi un sektori, kuros teorētiski iespējama biokurināmā sagatavošana jaunaudžu kopšanā. Atlases 1. etapā nošķirti parauglaukumi un sektori, kuros sīkkoku savākšana sastāva kopšanā nav ieteicama, lai nenoplicinātu augsni (silš, viršu kūdrenis un viršu ārenis), kā arī parauglaukumi un sektori, kuros sīkkokus nevarēs sagatavot, jo sastāva kopšanu tajos neveic vai arī sīkkoku savākšana būtu tehnoloģiski grūti realizējama (purvaini, grīnis, slapjais mētrājs). Pārējie meža tipi sašķiroti pēc augsnes nestspējas, norādot vai sīkkoku sagatavošana iespējama visu gadu, vai tikai ziemā uz sasalušas augsnes (1. Tabula. tabula). Sadalījums balstīts uz pētījumā iesaistīto ekspertu pieņēmumiem.

1. Tabula: Meža tipu raksturojums

Augšņu grupa	Edafiskā rinda	Meža tips	Piejaujama sīkkoku sagatavošana sastāva kopšanā ²
Minerālaugsnes	Sausieņi	Silš	0
		Mētrājs	1
		Lāns	1

¹ Scenārijā ar palielinātu kopšanas intensitāti drošības intervāls ir negatīvs, pieņemot, ka kopšanas intensitāte atbilst vidējam rādītājam starp minimālo un kritisko šķērslaukumu.

² "1" - sīkkoku izmantošana biokurināmā sagatavošanai iespējama visu gadu, "2" - biokurināmā sagatavošana no sīkkokiem iespējama tikai uz sasalušas augsnes, "0" - biokurināmā sagatavošana nav plānota.

Augšņu grupa	Edafiskā rinda	Meža tips	Pieļaujama sīkkoku sagatavošana sastāva kopšanā	
		Damaksnis	1	
		Vēris	1	
		Gārša	1	
	Slapjaini		Grīnis	0
			Slapjais mētrājs	0
			Slapjais damaksnis	2
			Slapjais vēris	2
			Slapjā gārša	2
	Āreņi		Viršu ārenis	0
			Mētru ārenis	1
			Šaurlapju ārenis	1
			Platlapju ārenis	1
	Organiskā augsne	Purvaini	Purvājs	0
Niedrājs			0	
Dumbrājs			0	
Liekņa			0	
Kūdreņi			Viršu kūdrenis	0
			Mētru kūdrenis	2
			Šaurlapju kūdrenis	2
			Platlapju kūdrenis	2

Atlases 2. etapā nošķiroti parauglaukumi un sektori, kuros valdošās sugas vidējā koku augstums ir 4-12 m. Darbā izdarīts pieņēmums, ka mežaudzēs ar šādām koku dimensijām veicama sastāva kopšana, gatavojot biokurināmo. Izraudzītais koku dimensiju diapazons raksturo gan patreizējo stāvokli sastāva kopšanā (līdz 6 m augstu koku audzes), gan apstākļus, kuros biokurināmā sagatavošana sastāva kopšanā var būt ekonomiski izdevīga (par 6 m augstāku koku audzes). Atlases 3. etapā nošķiroti parauglaukumi un sektori, kuros koku skaits saglabātos lielāks par vēlamo koku skaitu (3. Tabula. tabula), izzāgējot 20 % no mežaudzes tehnoloģisko koridoru ierīkošanai. Atlases 4. etapā nošķiroja parauglaukumus un sektorus, kuros nav aizliegta sastāva kopšana, t.i. visus, izņemot tos, kuros ir aizliegta kopšanas cirte vai aizliegta mežsaimnieciskā darbība (2. Tabula. tabula). Ja parauglaukums vai sektors atbilda visiem 4 atlases kritērijiem, to atzīmēja kā pieejamu biokurināmā sagatavošanai sastāva kopšanas cirtē. Papildus atzīmēja parauglaukumus un sektorus, kuros biokurināmā sagatavošana sastāva kopšanas cirtē iespējama tikai ziemā uz sasalušas augsnes.

2. Tabula: Atlases kritēriji pēc aizsardzības pazīmēm

Aizsardzības pazīme	Pieejamības kritērijs ³
Aizliegta galvenā cirte	1
Aizliegta kailcirte	1
Aizliegta kopšanas cirte	0
Aizliegta mežsaimnieciskā darbība	0

Mežaudzēs, ar vidējo koku augstumu 12 m, pārrēķins no šķērslaukuma uz koku skaitu veikts, izmantojot 1988. gadā publicētajās taksācijas tabulās (Tab. 6.15) dotos koeficientus dažādu sugu koku augstuma un caurmēra sakarībām (Матюзанис 1988). Minimālais koku skaits noteikts atbilstoši spēkā esošajiem normatīviem (4. Tabula. tabula). Kopšanas drošības intervāls (atšķirība starp minimālā šķērslaukuma skaitliskajām vērtībām 3. Tabula. un 4. Tabula. tabulā) noteikts 10 %.

³ "1" pieejams biokurināmā sagatavošanai sastāva kopšanā, "0" parauglaukums nav pieejams.

Pārējām sugām (cita suga 3. Tabula. un 4. Tabula. tabulā) pieņemti bērza minimālā šķērslaukuma kritēriji.

3. Tabula: Minimālais koku skaits atkarībā no vidējā koka augstuma ar drošības intervālu

Koku vidējais augstums (m)	apse	baltalksnis	bērzs	egle	melnalksnis	osis	ozols	cita suga	priede
4	1760	1760	1760	1980	1760	1650	1650	1760	2420
5	1760	1760	1760	1870	1760	1650	1650	1760	2200
6	1760	1760	1760	1760	1760	1650	1650	1760	2200
7	1650	1650	1760	1760	1650	1650	1650	1760	2090
8	1540	1540	1650	1650	1540	1650	1650	1650	1980
9	1430	1430	1650	1650	1430	1650	1650	1650	1870
10	1320	1320	1650	1650	1320	1650	1650	1650	1650
11	1210	1210	1430	1540	1210	1650	1650	1430	1540
12	829	1157	926	1070	973	681	746	926	929

4. Tabula: Minimālais koku skaits atkarībā no vidējā koka augstuma (Ministru Kabinets 2006)

Koku vidējais augstums (m)	apse	baltalksnis	bērzs	egle	melnalksnis	osis	ozols	cita suga	priede
4	1600	1600	1600	1800	1600	1500	1500	1600	2200
5	1600	1600	1600	1700	1600	1500	1500	1600	2000
6	1600	1600	1600	1600	1600	1500	1500	1600	2000
7	1500	1500	1600	1600	1500	1500	1500	1600	1900
8	1400	1400	1500	1500	1400	1500	1500	1500	1800
9	1300	1300	1500	1500	1300	1500	1500	1500	1700
10	1200	1200	1500	1500	1200	1500	1500	1500	1500
11	1100	1100	1300	1400	1100	1500	1500	1300	1400
12	753	1052	842	973	884	619	678	842	844

Atlasītajos parauglaukumos un sektoros veikts sastāva kopšanā pieejamo biokurināmā resursu aprēķins. Ņemot vērā, ka praksē izmantojamie vienādojumi mežaudžu krājas novērtēšanai nav piemēroti jaunaudzēm, darbā izmantoti biomasas aprēķinu vienādojumi, kas izstrādāti uz lauksaimniecības zemēm ieaugušām mežaudzēm (A. Lazdiņš 2011). Izņēmums ir uz tehnoloģiskajiem koridoriem izzāgējamie koki, kuriem ir zināma krāja (atbilstoši vidējā koka krājai audzē).

Koku stumbra un virszemes (ar vainagu) biomasu aprēķināta, izmantojot 1. vienādojumu, aprēķinu koeficienti dažādām sugām doti 5. Tabula. tabulā. Citām sugām piemēroti bērza aprēķinu koeficienti. Biomasu rēķina pēc valdošās sugas, nenodalot dažādu sugu biomasu. Arī kopšanas aprēķinos neizdala atsevišķas koku sugas, bet visus rādītājus nosaka atbilstoši valdošajai koku sugai.

$$Y_i = b_0 * x_i^{b_1};$$

kur:

Y_i – rezultatīvā pazīme (biomasu, stumbra sausas masa, zaru sausas masa (kg)); (1)

x_i – faktoriālā pazīme (krūšaugstuma caurmērs (cm));

$b_0; b_1$ – koeficienti.

5. Tabula: Koeficienti virszemes un stumbra biomasas noteikšanai (Andis Lazdiņš, Lazdiņa, and Liepiņš 2011)

Suga	Stumbra biomasu		Virszemes biomasu	
	b_0	b_1	b_0	b_1
Apse	0,17	1,78	0,27	1,61
Bērzs	0,17	1,95	0,29	1,76

Suga	Stumbra biomasa		Virszemes biomasa	
	b ₀	b ₁	b ₀	b ₁
Baltalksnis	0,16	1,77	0,2	1,78
Egle	0,36	1,37	1,16	1,21
Melnalksnis	0,1	2,27	0,12	2,24
Priede	0,14	1,88	0,23	1,91

Stumbra krāja izrēķināta, reizinot stumbra biomasu ar nosacīto koksnes blīvumu (6. Tabula. tabula). Citām sugām pieņemts bērza koksnes nosacītais blīvums.

Sastāva kopšanā iegūstamais biokurināmais sadalīts 2 grupās – koki, kas izzāģējami tehnoloģiskajos koridoros, un pārējie koki, kas izzāģējami, lai sasniegtu 3. Tabula. tabulā noteikto koku skaitu. Tehnoloģisko koridoru platības īpatsvars pieņemts 20 %, t.i. tehnoloģiskie koridori ir 4 m plati. Šāds koridoru platums nodrošina minimālus saglabājamo koku bojājumus sīkkoku izvešanas laikā (Andis Lazdiņš, Lazdiņa, Daugaviete, et al. 2011). Tehnoloģiskajos koridoros izzāģējamiem kokiem biomasas aprēķinos pieņem vidējo audzes koku caurmēru. Aprēķina koku skaitu (gab. ha⁻¹), krāju (m³ ha⁻¹), stumbra biomasu un kopējo virszemes biomasu koridoros (tonnas ha⁻¹), kā arī audzē atlikušo koku skaitu (gab. ha⁻¹). Krāju aprēķina pēc proporcijas, pieņemot, ka uz tehnoloģiskajiem koridoriem atrodas 20 % mežaudzes krājas. Uz tehnoloģiskajiem koridoriem izzāģējamo koku vidējo tilpumu aprēķina ar 2. vienādojumu, bet koku skaitu – ar 3. vienādojumu.

$$v = \frac{V}{n}, \text{ kur}$$

$$v - \text{vidējā koka stumbra tilpums, } m^3, \quad (2)$$

$$V - \text{krāja, } m^3 \text{ ha}^{-1},$$

$$n - \text{koku skaits, gab. ha}^{-1}.$$

$$n_1 = \frac{V * 20}{v}, \text{ kur}$$

$$V - \text{krāja, } m^3 \text{ ha}^{-1},$$

$$n_1 - \text{izzāģējamo koku skaits, gab. ha}^{-1}, \quad (3)$$

$$v - \text{vidējā koka stumbra tilpums, } m^3,$$

Stumbra biomasu aprēķina, dalot krāju ar koksnes blīvumu (6. Tabula. tabula); virszemes biomasu aprēķina, reizinot stumbra biomasu ar pārrēķinu koeficientiem, ko izmanto siltumnīcefekta gāzu (SEG) inventarizācijā piesaistes meža zemēs novērtēšanai (7. Tabula. tabula).

6. Tabula: Nosacītais koksnes blīvums⁴ (Penman 2003)

Koku sugas	Blīvums, tonnas m ⁻³
Apse	0,35
Baltalksnis	0,45
Bērzs	0,5
Egle	0,4
Melnalksnis	0,45
Osis	0,58
Ozols	0,58
Cita suga	0,5
Priede	0,42

⁴ 1 m⁻³ svaigas koksnes masa sausnas tonnās.

7. Tabula: Virszemes biomasas pārrēķinu koeficienti (Penman 2003)

Koku sugas	Pārrēķinu koeficients krājai
Skujkoki	1,35
Lapkoki	1,30

Pēc tam seko aprēķinu sarežģītākais etaps – koku skaita sadalījuma caurmēra pakāpēs aprēķināšana, lai noteiktu vidējā izstrādājamā koka stumbra tilpumu un izstrādājamo koku skaitu. Kopšanas intensitātes aprēķinos pieņem, ka visos gadījumos kopšanu veic "no apakšas", t.i. izzāgē mazāko caurmēra pakāpju kokus, kamēr sasniedz vēlamo koku skaitu, attiecīgi lielākajās caurmēra pakāpēs koku skaits paliek nemainīgs. Caurmēra pakāpju sadalījumu rēķina atbilstoši *Beta* sadalījumam, kas izmantots programmā *Skogforsk Yield* (Arlinger 1997). Vispārīgā *Beta* formula, kas izmantota koku skaita noteikšanai dažādās caurmēra pakāpēs, dota 4. vienādojumā.

$$B_{(m,n)} = \int X^{m-1} * (1-X)^{n-1} * d * x \quad m, n > 0 \quad (4)$$

Minimālais caurmērs $a = 0,4 * d$, bet maksimālais $b = 1,7 * d$, kur d ir audzes vidējā koka caurmērs krūšu augstumā. Vienādojums ir aprobēts mežaudzēs, kurās vidējā koka caurmērs krūšu augstumā ir 6-60 cm (Arlinger 1997), tāpēc pastāv risks, ka, izmantojot šo vienādojumu caurmēra sadalījuma raksturošanai jaunaudzēs, var atrast nekorektu rezultātu. Pētījuma veikšanas laikā neizdevās iegūt tieši jaunaudzēm piemērotus sadalījuma vienādojumus, tāpēc izmantots labākais pieejamais risinājums, kas jau aprobēts Latvijā galvenajā cirtē un krājas kopšanas cirtēs. Sazinoties ar Ziemeļvalstu zinātniekiem, noskaidrojās, ka jaunaudzēm piemēroti caurmēra sadalījuma vienādojumi gan Zviedrijā, gan Somijā patreiz tiek izstrādāti, bet nav gatavi praktiskai lietošanai.

Aprēķinu koeficientu m priedei, bērzam un citām sugām rēķina ar 5. vienādojumu, eglei – ar 6. vienādojumu.

$$m = 0,5 + 0,1 * (d - 6) \quad (5)$$

$$m = 0,3 + 0,08 * (d - 6) \quad (6)$$

Koeficientu n visām sugām aprēķina ar 7. vienādojumu.

$$n = m * \left(\frac{b-a}{d-a} - 1 \right) \quad (7)$$

Koku skaits katrā caurmēra pakāpē ir proporcionāls vērtībai 8. vienādojumā.

$$n = (x-a)^{m-1} * (b-x)^{n-1}, \text{ kur} \quad (8)$$

x – audzes vidējā koka caurmērs, cm.

Veicot aprēķinus *open document* standartam atbilstošās izklājlappās ([Libreoffice](http://Libreoffice.org), OpenOffice.org), izmanto BETADIST() funkciju. Pirmās caurmēra pakāpes aprēķinu formula šajā gadījumā izskatās atbilstoši 9. vienādojumam, bet katras nākošās caurmēra pakāpes – atbilstoši 10. vienādojumam.

$$n = BETADIST(x+1; m; n; a; b), \text{ kur} \quad (9)$$

x – caurmēra pakāpe, cm.

$$n = BETADIST(x+1; m; n; a; b) - BETADIST(x-1; m; n; a; b), \text{ kur} \quad (10)$$

x – caurmēra pakāpe, cm.

Caurmēra pakāpes rēķinātas 2-30 cm resniem kokiem ar soli 1 cm. Ja sadalījuma summa sākotnējā aprēķinā ir mazāka par 100 % no koku skaita, atlikušos kokus sadala vienmērīgi pa visām pārstāvētajām caurmēra pakāpēm.

Lai noteiktu audzē izzāgējamus kokus raksturojošos lielumus, vispirms aprēķina atstājamo koku skaitu dažādās caurmēra pakāpēs. Faktiski šo aprēķinu veic tā, ka nosaka, kurā caurmēra pakāpē, summējot koku skaitu virzienā no lielākajiem

caurmēriem uz mazākajiem, koku skaits pārsniegs vēlamo (3. Tabula.tabula), tad attiecīgajā caurmēra pakāpē aprēķina, cik daudz koku jāatstāj, lai kopējais saglabājamo koku skaits būtu vienāds ar vēlamo. Pārējos kokus šajā caurmēra pakāpē, tāpat kā kokus tievākajās caurmēra pakāpēs, iekļauj nozāgējamo koku caurmēra pakāpju sadalījumā. Rezultātā iegūst 2 datu kopas, kas raksturo atstājamos kokus un izzāgējamos kokus, tajā skaitā vidējā audzē⁵ izzāgējamā koka caurmērs un izzāgējamo koku skaits.

Biokurināmā resursu aprēķinu noslēguma stadijā nosaka izstrādājamo stumbra un virszemes biomasu audzē (1.vienādojums, koeficienti 5. Tabula.tabulā) un izstrādājamo stumbra krāju audzē (atbilstoši 6. Tabula.tabulā dotajiem koksnes nosacītā blīvuma rādītājiem). Summējot tehnoloģiskajos koridoros un pārējā audzes daļā iegūstamo biomasu, nosaka vidējo stumbra un virszemes biomasu biomasu (tonnas ha⁻¹), kopējo izzāgējamo stumbra un virszemes biomasu, vidējo un kopējo izzāgējamo krāju, vidējā izzāgējamā koka tilpumu (m³), kā arī kopējo izzāgējamo koku skaitu (gab. ha⁻¹).

Biokurināmā sagatavošanas izmaksas, pielietojot dažādus tehnoloģiskos risinājumus, novērtēs turpmākajā darba gaitā, veicot lauka izmēģinājumus. Šajā pētījuma etapā noteiktas orientējošas biokurināmā sagatavošanas un piegāžu izmaksas, izmantojot dabiski apmežojušos lauksaimniecības zemju apsaimniekošanas lēmuma pieņemšanas modeļa izstrādes laikā sagatavoto vienādojumu (11) veselu koku šķeldu izmaksām, veicot kopšanu ar Bracke C.16a griezējgalvu (Andis Lazdiņš, Lazdiņa, Daugaviete, and Makovskis 2011; Liepins, Andis Lazdins, Daugaviete, et al. 2008; A. Lazdins 2011). Vienādojums paredzēts biokurināmā sagatavošanas izmaksu aprēķiniem jaunaudzēs, kur koku augstums ir līdz 8 m, tāpēc audzēs ar lielākiem kokiem tas var dot pārāk optimistisku izmaksu prognozi.

$$M = b * V^a, \text{ kur}$$

$$\begin{aligned} M & - \text{izmaksas, Ls ber. m}^{-3}; \\ a & - \text{koeficients } -0,75; \\ b & - \text{koeficients } 1,18; \\ V & - \text{vidējā koka tilpums, m}^3. \end{aligned} \quad (11)$$

Ilgtermiņā pieejamo biokurināmā resursu analīze

Ilgtermiņā pieejamo resursu analīzē izmantota Valsts meža dienesta uzturētā Meža fonda datu bāze, no kuras ņemts LVM apsaimniekot mežaudžu sadalījums pa meža tipi, teritoriālajām vienībām un aizsardzības pazīmēm.

Pētījumā (nodaļa Biokurināmā resursi jaunaudzēs atbilstoši faktiskajam mežaudžu stāvoklim) iegūtie dati par biokurināmo (krājas kopšanā izstrādājamā stumbra biomasu), kas iegūstams uz platības vienību (tonnas ha⁻¹) dažādos meža tipos, atkarībā no koku augstuma, sagrupēti 3 kategorijās – 4-6 m, 7-9 un 10-12 m augsti koki. Iegūtā matrica attiecināta uz Meža fonda datu bāzi, iegūstot ilgtermiņa resursu novērtējumu Latvijas mežos.

Tiem meža tipi, kuriem nav datu par biokurināmo 1 vai 2 koku augstuma kategorijās, piemēram, gāršai, iztrūkstošie dati aprēķināti ekstrapolācijas ceļā no visu meža tipu vidējiem rādītājiem.

Valdošās sugas pazīme aprēķinos nav ņemta vērā, pieņemot, ka sugu sastāvs dažādos meža tipos nākotnē nemainīsies; attiecīgi, resursu novērtējumā iegūtos datus par esošo stāvokli sadalījumā pa meža tipi vari izmantot arī prognožu izstrādāšanai.

Aprēķins veikts tikai bāzes scenārijam – kopšana līdz minimālajam šķērslaukumam ar 10 % rezervi, pieņemot, ka visās attiecīgā meža tipa mežaudzēs var iegūt vidējiem rādītājiem atbilstošu biokurināmā iznākumu.

Aprēķinos iekļauto mežaudžu sadalījums pēc meža tipa un valdošās sugas parādīts 8. Tabula.tabulā. Kopā aprēķinos iekļauti 1,2 milj. ha mežaudžu.

⁵ Neskaitot tehnoloģiskos koridorus.

8. Tabula: Mežaudžu sadalījums pēc meža tipa un valdošās sugas

Edafiskā rinda	Meža tips	izcirtums	Valdošā suga									kopā	
			apse	baltalksnis	bērzs	cita suga	egle	melnalksnis	osis	ozols	priede		
Āreņi	Am	107			662			518				31 591	32 878
	Ap	562	4 208	692	26 525	101	15 790	2 806	878	140	315	52 017	52 017
	As	370	881	131	20 971	17	25 942	230	9	27	41 222	89 800	89 800
	Av	3			35		10				2 808	2 856	2 856
Āreņi kopā		1 042	5 089	823	48 193	118	42 260	3 036	887	167	75 936	177 551	177 551
Kūdreņi	Km	73	9		2 770			231	4			17 495	20 582
	Kp	445	451	146	24 814	2	8 313	7 183	366		257	41 977	41 977
	Ks	400	121	14	20 451	3	11 849	149	8		33 571	66 566	66 566
	Kv	14			1 051		17				17 186	18 268	18 268
Kūdreņi kopā		932	581	160	49 086	5	20 410	7 336	374		68 509	147 393	147 393
Purvaiņi	Db	229	59	173	18 035	1	2 190	9 358	90		169	30 304	30 304
	Lk	9	13	33	1 199		115	1 809	13		4	3 195	3 195
	Nd	545	25	8	22 434		4 038	203			33 832	61 085	61 085
	Nn										1	1	1
	Pv	149			1 187		135	11			32 198	33 680	33 680
Purvaiņi kopā		932	97	214	42 855	1	6 478	11 381	103		66 204	128 265	128 265
Sausieņi	Dm	752	1 930	332	28 991	384	55 076	30	15	304	110 100	197 914	197 914
	Gr	782	9 115	1 569	14 013	340	9 051	379	3 209	753	57	39 268	39 268
	Ln	601	7	17	1 359	43	1 071	10	3	1	119 283	122 395	122 395
	Mr	398	2		396	10	61	5	1		76 170	77 043	77 043
	Sl	286		2	254	28	21		2		27 162	27 755	27 755
	Vr	1 373	18 048	1 851	52 135	341	75 242	185	545	1 000	1 443	152 163	152 163
Sausieņi kopā		4 192	29 102	3 771	97 148	1 146	140 522	609	3 775	2 058	334 215	616 538	616 538
Slapjaiņi	Dms	355	344	116	15 804	9	16 264	531	8	2	26 360	59 793	59 793
	Grs	52	825	352	5 024	4	1 460	1 360	530	2	31	9 640	9 640
	Gs	2			159		1				2 670	2 832	2 832
	Mrs	102			821	1	318				26 455	27 697	27 697
	Vrs	257	1 539	588	16 007	8	10 112	1 854	114	30	211	30 720	30 720
Slapjaiņi kopā		768	2 708	1 056	37 815	22	28 155	3 745	652	34	55 727	130 682	130 682
Kopā		7 866	37 577	6 024	275 097	1 292	237 825	26 107	5 791	2 259	600 591	1 200 429	1 200 429

Aprēķinos ņemtas vērā dabas aizsardzības pazīmes (9. Tabula. tabula). Kopējā biokurināmā sagatavošanai jaunaudžu kopšanā nepieejamā platība ir 0,1 milj. ha vai 8 % no kopējās aprēķinos iekļautās mežaudžu platības.

9. Tabula: Mežaudžu sadalījums pēc aizsardzības pazīmēm

Edafiskā rinda	Meža tips	Nav ierobežojumu	Sezonāli aizliegumi	Aizliegta galvenā cirte	Aizliegta kailcirte	Aizliegta kopšanas cirte ⁶	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība	Kopā
Āreņi	Am	28 489	1 317	140	1 252	310	1 370	32 878
	Ap	46 021	347	630	1 988	832	2 199	52 017
	As	81 885	1 463	461	3 581	834	1 576	89 800
	Av	2 418	151	26	6	12	243	2 856
Āreņi kopā		158 813	3 278	1 257	6 827	1 988	5 388	177 551
Kūdreņi	Km	15 252	840	480	1 176	1 114	1 720	20 582
	Kp	36 282	313	801	1 576	928	2 077	41 977

⁶ Tabulā iekrāsotas kolonnas, kas nav pieejamas biokurināmā sagatavošanai jaunaudzēs sakarā ar mežsaimnieciskās darbības ierobežojumiem.

Edafiskā rinda	Meža tips	Nav ierobežojumu	Sezonāli aizliegumi	Aizliegta galvenā cirte	Aizliegta kailcirte	Aizliegta kopšanas cirte	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība	Kopā
	Ks	54 431	1 621	863	2 617	3 085	3 949	66 566
	Kv	11 654	710	540	2 997	811	1 556	18 268
Kūdreņi kopā		117 619	3 484	2 684	8 366	5 938	9 302	147 393
Purvaini	Db	22 793	265	864	1 530	2 062	2 790	30 304
	Lk	2 580	12	137	79	163	224	3 195
	Nd	43 079	1 359	1 776	2 493	6 024	6 354	61 085
	Nn	1						1
	Pv	18 114	792	1 979	3 724	4 697	4 374	33 680
Purvaini kopā		86 567	2 428	4 756	7 826	12 946	13 742	128 265
Sausieņi	Dm	171 232	1 591	2 542	13 391	3 790	5 368	197 914
	Gr	32 633	146	1 131	983	1 423	2 952	39 268
	Ln	99 285	2 501	1 341	13 718	2 018	3 532	122 395
	Mr	53 070	3 109	2 158	11 226	3 100	4 380	77 043
	Sl	11 951	1 114	3 001	6 585	3 102	2 002	27 755
	Vr	136 421	1 157	2 547	4 014	3 423	4 601	152 163
Sausieņi kopā		504 592	9 618	12 720	49 917	16 856	22 835	616 538
Slapjaini	Dms	50 791	1 091	1 260	2 451	2 198	2 002	59 793
	Grs	8 025	25	304	192	475	619	9 640
	Gs	1 690	140	134	84	357	427	2 832
	Mrs	21 182	1 394	524	1 086	1 120	2 391	27 697
	Vrs	26 039	196	946	630	1 243	1 666	30 720
Slapjaini kopā		107 727	2 846	3 168	4 443	5 393	7 105	130 682
Kopā		975 318	21 654	24 585	77 379	43 121	58 372	1 200 429

Rezultāti un to analīze

Biokurināmā resursi jaunaudzēs atbilstoši faktiskajam mežaudžu stāvoklim

Faktiskā stāvokļa analīzē salīdzināti 2 kopšanas intensitātes scenāriji – līdz minimālajam šķērslaukumam + 10 % drošības intervāls un 70 % no minimālā šķērslaukuma, t.i. vidējais aritmētiskais starp kritisko un minimālo šķērslaukumu + 10 % drošības intervāls. Otrs scenārijs izstrādāts, lai novērtētu kopšanas intensitātes ietekmi uz biokurināmā iznākumu un dažādiem biokurināmo raksturojošiem rādītājiem.

Kopšana līdz minimālajam šķērslaukumam

Kopšana līdz minimālajam šķērslaukumam ar 10 % drošības intervāls ir reālistiskais biokurināmā sagatavošanas scenārijs jaunaudžu kopšanā, kas ņem vērā spēkā esošos normatīvus (Ministru Kabinets 2006) un LVM iekšējos noteikumus (AS "Latvijas valsts meži" 2012).

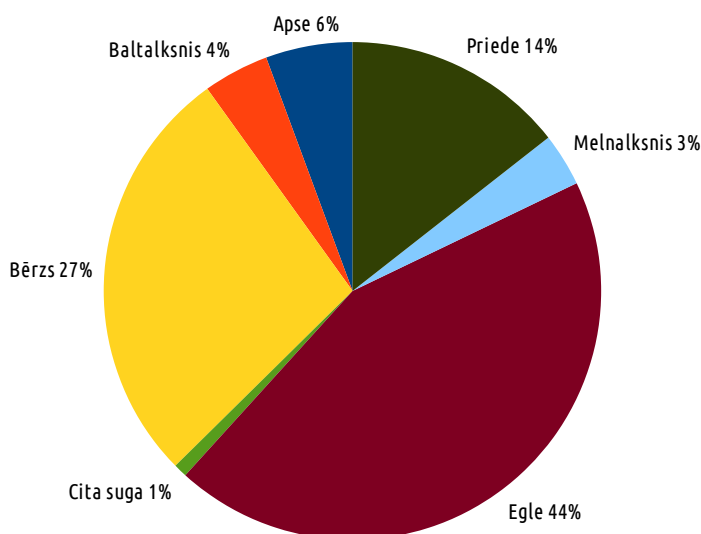
Saskaņā ar MSI datiem kopējā izstrādājamā virszemes biomasas jaunaudžu kopšanā atbilstoši mežaudžu patreizējam stāvoklim LVM apsaimniekotajos mežos ir 788 tūkst. tonnas (4,1 milj. MWh primārās enerģijas) vai 1,3 milj. m³ sīkkoksnes (70 % no virszemes biomasas), ja izstrādā daļēji atzarotus stumbrus (10. Tabula. tabula). Izstrāde veicama 48 tūkst. ha platībā. Vidējais izstrādājamais koks ir 0,02 m³, bet vidējā izstrādājamā krāja⁷ – 32 m³ ha⁻¹.

Gandrīz puse no kopjamajām platībām, kurās iespējama biokurināmā sagatavošana, ir egļu audzes (Att. 1).

10. Tabula: Jaunaudžu kopšanā iegūstamā biokurināmā raksturojums

Dati	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	Visas sugas
Izstrādājamā stumbra biomasas, tonnas ha ⁻¹	12,65	14,69	11,48	12,59	14,57	9,13	15,13	13,46
Izstrādājamā biomasas, tonnas ha ⁻¹	15,55	18,85	14,84	16,45	23,77	11,53	20,97	19,72
Izstrādājamā krāja, m ³ ha ⁻¹	36,14	32,64	22,96	25,17	36,43	20,29	36,01	31,66
Vidējais izstrādājamais koks, m ³	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,04	0,02
Platība, ha	2 719	2 068	13 273	431	21 174	1 654	6 973	48 291
Izstrādājamā stumbra biomasas, tūkst. tonnas	15	31	137	6	253	17	97	557
Izstrādājamā biomasas, tūkst. tonnas	19	40	178	8	387	22	133	788
Izstrādājamā krāja, tūkst. m ³	42	70	274	12	633	38	232	1 302

⁷ Daļēji atzarotu koki, neskaitot vainaga biomasu.



Att. 1 Biokurināmā sagatavošanai piemērotu platību sadalījums atbilstoši valdošajai sugai.

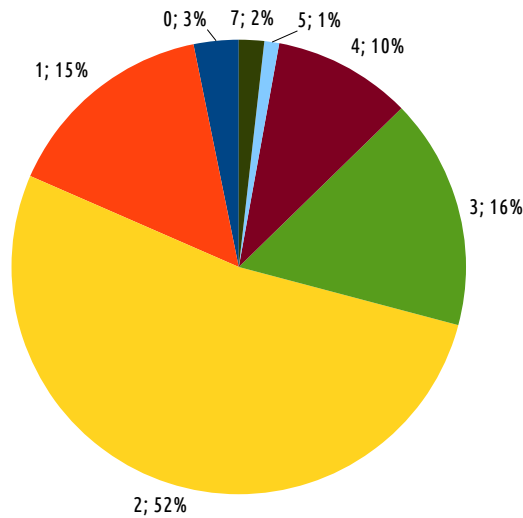
Sadalījumā pa vecuma desmitgadēm salīdzinoši vislielākā krāja ir 21-30 gadus vecās audzēs (11. Tabula. tabula). Aptuveni 3 % no kopšanā izstrādājamās krājas atrodas 51-80 gadus vecās audzēs (Att. 2), kas atbilstoši taksācijas aprakstam ir sabrukušas un dabiski atjaunojušās audzes ar būtisku lielu dimensiju koku krājas īpatsvaru.

Par 21 gadu vecāku biokurināmā sagatavošanai piemērotu audžu īpatsvars ir 68 % no kopējās jaunaudžu kopšanai ar biokurināmā sagatavošanu piemērotās platības. Straujš biokurināmā sagatavošanai piemērotās platības kritums notiek par 41 gadu vecākās audzēs.

11. Tabula: Jaunaudžu kopšanā iegūstamā biokurināmā sadalījumā pa vecuma desmitgadēm

Desmitgade ⁸	Stumbra biomasa, tonnas ha ⁻¹	Virszemes biomasa, tonnas ha ⁻¹	Krāja, m ³ ha ⁻¹	Vidējais koks, m ³	Izcērtamo koku skaits, gab. ha ⁻¹	Platība, ha	Kopējā stumbra biomasa, tūkst. tonnas	Kopējā virszemes biomasa, tūkst. tonnas	Kopējā krāja, tūkst. m ³
0	6,52	8,71	14,02	0,00	4782,27	3 858	19	25	41
1	11,69	16,89	26,95	0,01	3551,52	11 530	89	124	199
2	14,11	20,72	33,32	0,03	1634,72	22 741	291	410	683
3	17,63	27,20	43,04	0,04	1692,68	6 276	89	129	214
4	19,32	28,07	45,73	0,04	1483,37	2 903	55	79	128
5	20,02	28,30	47,66	0,05	978,95	290	6	8	14
7	13,92	18,24	34,05	0,10	368,33	693	10	13	24
Visas grupas	13,46	19,72	31,66	0,02	2471,85	48 291	557	788	1 302

⁸ "0" desmitgade šeit un turpmāk ir līdz 10 gadi vecas audzes

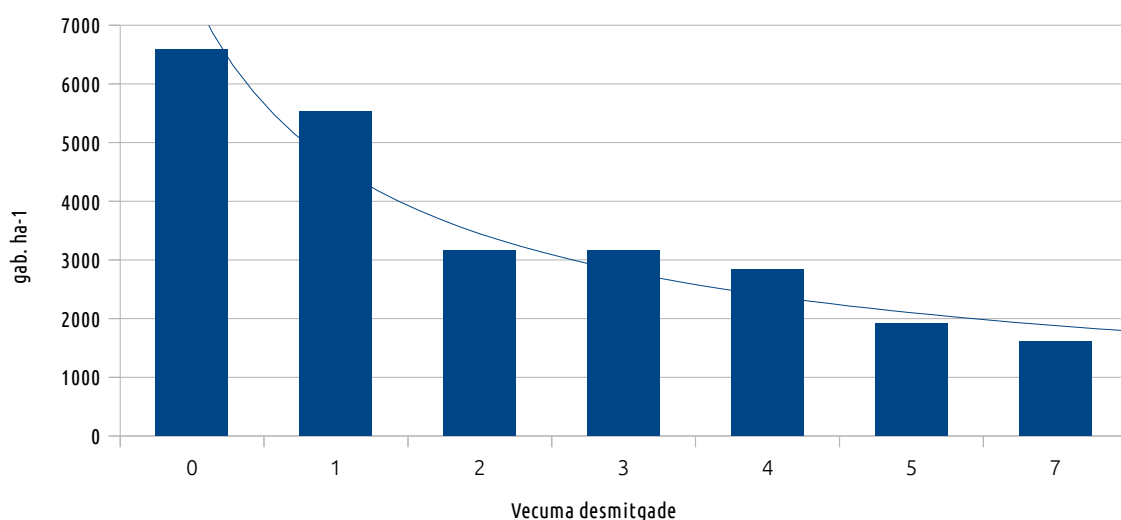


Att. 2 Biokurināmā sagatavošanai piemēroto platību sadalījums atbilstoši vecuma desmitgadei.

Kopšanai piemēroto audžu raksturojums sadalījumā pa vecuma desmitgadēm dots 12. Tabula. tabulā. Savukārt, Att. 3 redzams, ka par 21 gadu vecākās kopšanai piemērotās audzēs vidējais koku skaits krasi samazinās un saglabājas gandrīz nemainīgā līmenī līdz 50 gadu vecumam, kad seko nākamais samazinājums. Tas liecina, ka par 21 gadu vecākās audzes, kas aprēķinos parādās kā piemērotas biokurināmā sagatavošanai, ir galvenokārt jau izkoptas audzes, kurās esošais šķērslaukums ļauj veikt atkārtotu kopšanu.

12. Tabula: Jaunaudžu kopšanai piemēroto audžu raksturojums vecuma desmitgažu un sugu griezumā

Desmitgade	Rādītājs	apse	baltalksnis	bērzs	cita suga	egle	melnalksnis	priede	Kopā
0	Koku skaits, gab. ha ⁻¹	5240	10000	7257			3333		6594
	vald. sugas D vid., cm	3	5	3			4		4
	vald. sugas H vid., m	6	6	5			6		5
1	Koku skaits, gab. ha ⁻¹	5400	4427	5397	3482	6699	4318	5898	5534
	vald. sugas D vid., cm	8	7	5	7	6	5	5	5
	vald. sugas H vid., m	10	9	7	9	6	6	5	7
2	Koku skaits, gab. ha ⁻¹		5453	3476		3108	2696	2484	3158
	vald. sugas D vid., cm		7	8		9	9	11	9
	vald. sugas H vid., m		9	11		9	11	10	10
3	Koku skaits, gab. ha ⁻¹			3300		3290		2621	3169
	vald. sugas D vid., cm			8		10		10	10
	vald. sugas H vid., m			12		10		11	10
4	Koku skaits, gab. ha ⁻¹			2570		3249		2475	2844
	vald. sugas D vid., cm			9		10		13	11
	vald. sugas H vid., m			11		10		11	11
5	Koku skaits, gab. ha ⁻¹							1908	1908
	vald. sugas D vid., cm							13	13
	vald. sugas H vid., m							12	12
7	Koku skaits, gab. ha ⁻¹					2020		1200	1610
	vald. sugas D vid., cm					11		15	13
	vald. sugas H vid., m					11		12	11



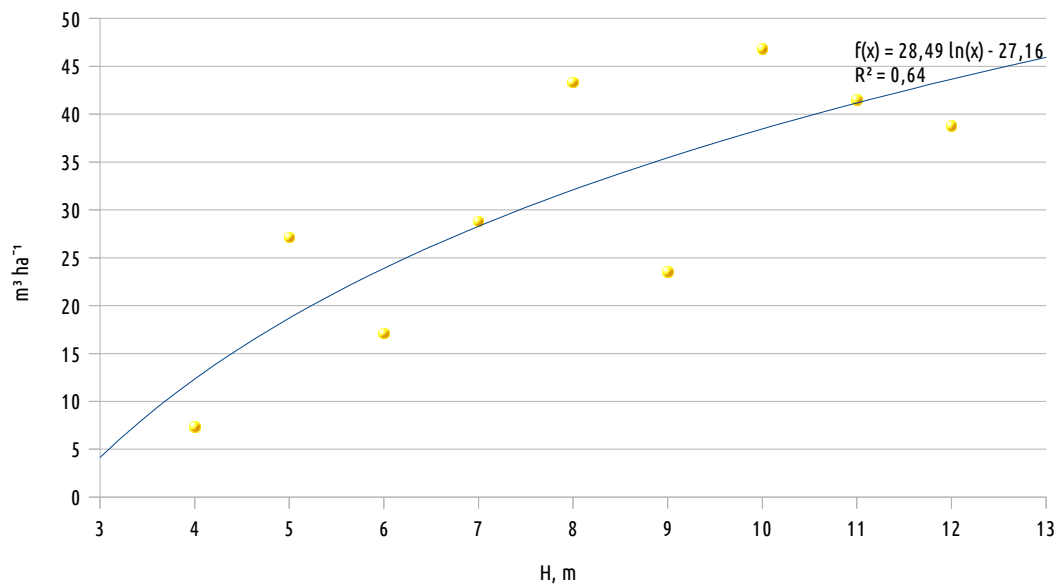
Att. 3 Vidējais koku skaits biokurināmā sagatavošanai piemērotajās audzēs.

Sadalījumā pēc vidējā koka augstuma vislielākā krāja jaunaudzū kopšanā iegūstama, ja koku augstums ir 10-11 m (13. Tabula. tabula); zemāku koku jaunaudzēs iegūstamā krāja vidēji ir vismaz par 30-50 % mazāka. Izņēmums ir 8 m augstu koku audzes, kur, pateicoties atsevišķiem apsēs parauglaukumiem, kuros iegūstamā kopšanas krāja ir vairākas reizes lielāka, nekā jebkurā citā kategorijā. To nevar uzskatīt par sistemātisku parādību, bet gan par nepietiekošas paraugkopas radītu novirzi.

Logaritmiska sakarība starp vidējā koka augstumu un biokurināmā iznākumu parādīta Att. 4.

13. Tabula: Izstrādājamās krājas (m³ ha⁻¹) raksturojums jaunaudzū kopšanā

H, m	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	Visas sugas
4	1,2		8,8		9,9		4,1	7,3
5	13,8		23,8		36,7	5,9		27,1
6	5,1	38,7	17,7		18,1	7,1		17,1
7	8,6	20,3	17,4		47,9		31,0	28,8
8	184,6	32,3	11,2	29,5	32,8			43,3
9	23,1		25,0	18,6	25,9	18,2	23,2	23,5
10		29,6	51,3		63,8		27,1	46,8
11			27,5		49,8		40,6	41,5
12	40,7		41,3		32,2	43,0	53,4	38,7



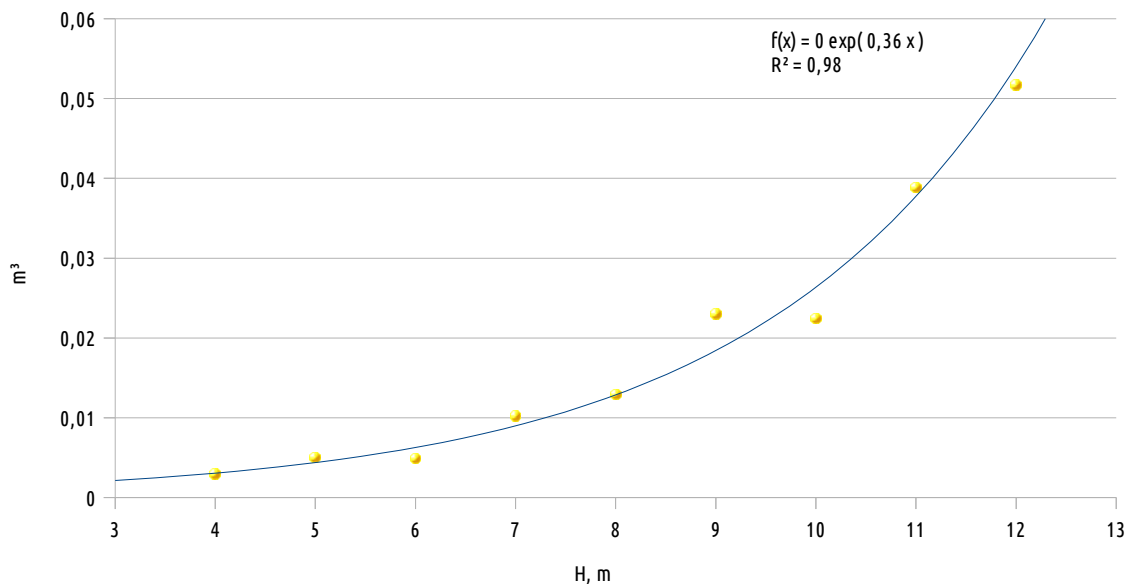
Att. 4 Sakarība starp koka augstumu un biokurināmā iznākumu.

Būtisks rādītājs, kas nosaka darba ražīgumu sastāva kopšanā, ir vidējā koka stumbra tilpums. Kopšanai ar biokurināmā sagatavošanu piemērotajās platībās tas pieaug no 0,003 m³ jaunaudzēs ar vidējā koka augstumu 4 m līdz 0,052 m³ jaunaudzēs ar vidējā koka augstumu 12 m (14. Tabula. tabula).

14. Tabula: Vidējā koka stumbra tilpums (m³) jaunaudžu kopšanā

H, m	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	visas sugas
4	0,001		0,002		0,005		0,004	0,003
5	0,002		0,004		0,007	0,003		0,005
6	0,003	0,005	0,004		0,008	0,004		0,005
7	0,002	0,005	0,004		0,013		0,019	0,010
8	0,023	0,005	0,009	0,012	0,013			0,013
9	0,004		0,013	0,032	0,028	0,011	0,027	0,023
10		0,013	0,009		0,029		0,028	0,022
11			0,018		0,044		0,054	0,039
12	0,016		0,034		0,049	0,087	0,065	0,052

Eksponenciāla sakarība starp vidējā koka augstumu un stumbra tilpumu biokurināmā sagatavošanai piemērotajās audzēs parādīta Att. 5.



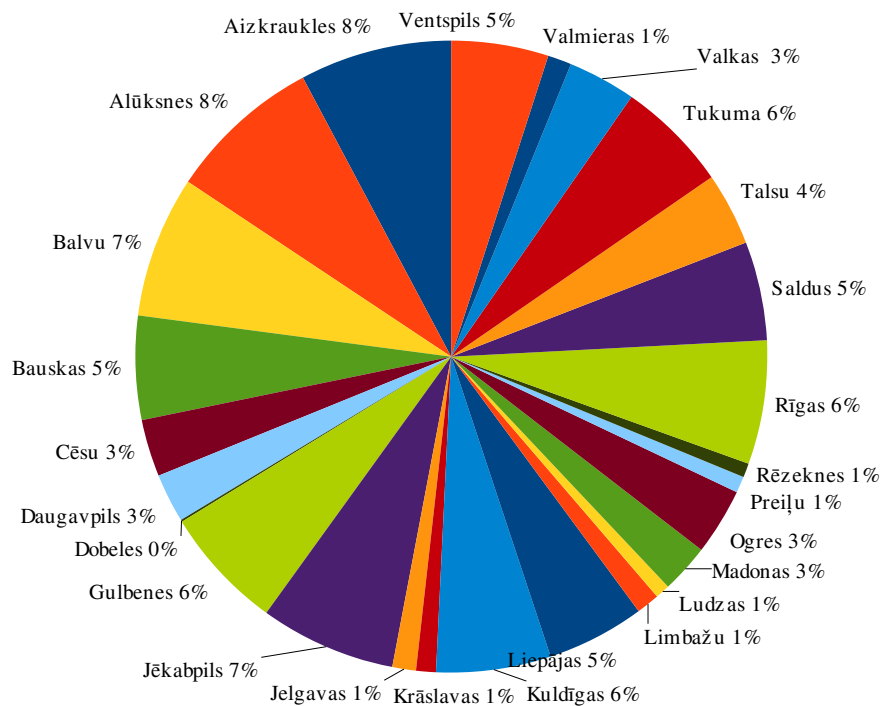
Att. 5 Sakarība starp koka augstumu un stumbra tilpumu.

Pētījumā novērtēts to mežaudžu īpatsvars, kurās biokurināmo sastāva kopšanā var sagatavot tikai ziemā. Kopumā šādu audžu īpatsvars ir 30 %, visvairāk (no kopējās iegūstamās krājas) tikai ziemā iegūstamā biokurināmā ir egļu audzēs (15. Tabula. tabula).

15. Tabula: Tikai ziemā kopjamās jaunaudzēs iegūstamā biokurināmā raksturojums

Dati	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Egle	Melnalksnis	Priede	Visas sugas
Izstrādājamā stumbra biomasa, tūkst. tonnas	1,1	13,9	47,6	77,7	7,4	22,9	170,7
Izstrādājamā biomasa, tūkst. tonnas	1,5	17,9	61,4	118,0	9,4	30,9	239,2
Izstrādājamā krāja, tūkst. m³	3,2	31,0	95,2	194,3	16,5	54,5	394,6
No kopējās izstrādājamās krājas	7,6%	44,3%	34,7%	30,7%	43,5%	23,5%	30,3%

Sadalījumā pa bijušajiem administratīvajiem rajoniem nevar izdalīt atsevišķu rajonu grupu, kurā sastāva kopšanas cirtēs iegūstamo resursu būtu īpaši daudz; lielākie "resursu turētāji" ir Alūksnes un Aizkraukles rajoni, kurā katrā ir pa 8 % no sastāva kopšanā pieejamā biokurināmā (Att. 6).

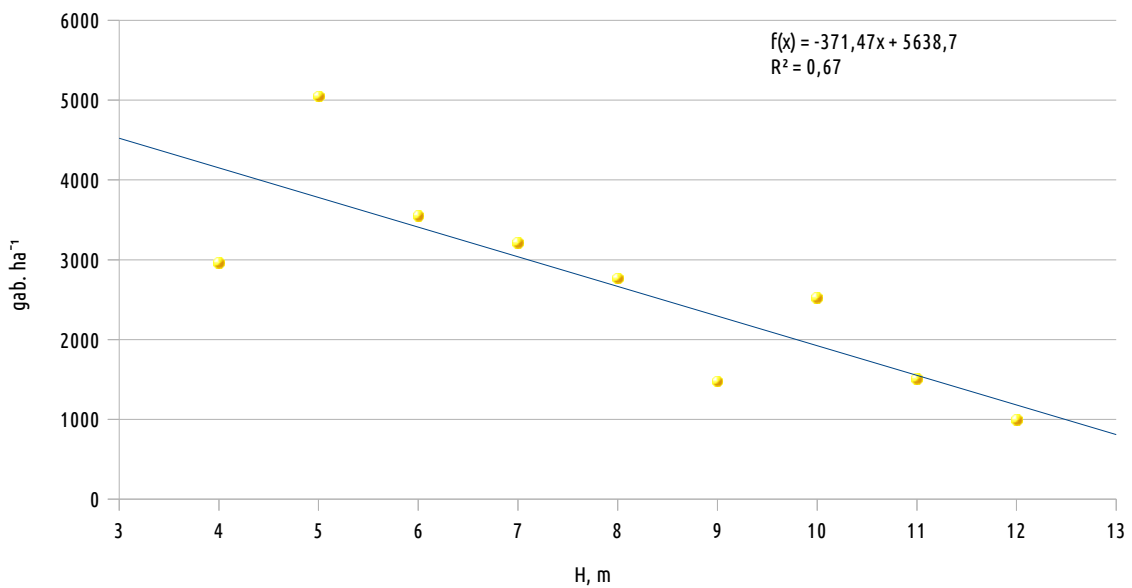


Att. 6 Jaunaudzēs iegūstamo biokurināmā resursu sadalījums bijušajos administratīvajos rajonos.

Rādītājs, kas cieši saistīts ar izzāgējamu koku dimensijām un biokurināmā ražošanas izmaksām, ir vidējais izzāgējamu koku skaits (16. Tabula, tabula). Izstrādei piemērotajās platībās izzāgējamu koku skaits korelē ar koku augstumu (Att. 7). Parauglaukumos ar 5-6 m augstiem kokiem konstatēts vislielākais izzāgējamu koku skaits (3,5-5 tūkst. ha⁻¹). Iegūtie rezultāti liecina, ka kopšanas laika izvēle (koku dimensijas kopšanas vecumā) būtiski ietekmēs darba ražīgumu un kopšanas izmaksas. Jaunaudzēs ar 4 m augstiem kokiem izzāgējamu koku skaits var būt kļūdaini, jo izmantotais caurmēra sadalījumu vienādojums šajā kategorijā var uzrādīt vislielāko neprecizitāti. Jāņem vērā, ka Latvijā tradicionāli kopšanu veic pirms koki ir sasnieguši 6 m augstumu, tāpēc apstākļos, kad kopj pirms tam nekoptas 11-12 m augstumu sasniegušas audzes koku skaita un dimensiju sadalījums var būt pavisam citāds. Iegūtie rezultāti vairumā gadījumu, visticamāk, raksturo jau izkoptas audzes, kurās saglabājies salīdzinoši liels koku skaits.

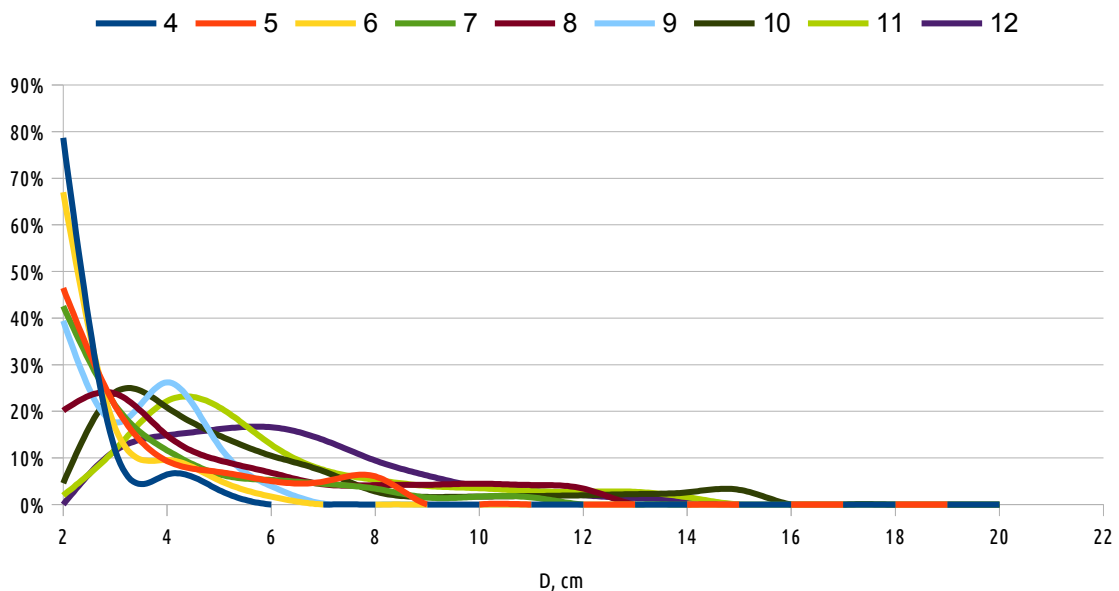
16. Tabula: Vidējais jaunaudžu kopšanā izzāgējamu koku skaits (gab. ha⁻¹)

H, m	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	Visas sugas
4	1657		3888		2398		1374	2957
5	8378		4480		5725	2172		5046
6	2233	8033	4667		1942	2185		3544
7	2417	4487	4581		2460		2539	3209
8	8296	6550	859	2829	2396			2763
9	5664		2089	806	959	2105	885	1473
10		2616	5683		2156		1202	2517
11			1769		1674		781	1505
12	1421		1677		633	1301	996	988



Att. 7 Sakarība starp koku augstumu un izzāgējamo koku skaitu.

Att. 8 redzams izzāgējamo koku skaita sadalījums pa caurmēra pakāpēm, veicot kopšanu no apakšas, atkarībā no vidējā koka augstuma. Audzēs, kur vidējais koks ir līdz 7 m augsts, saskaņā ar darbā izmantoto *Beta* sadalījumu, lielākā daļa izzāgējamo koku caurmērs būs mazāks par 3 cm, audzēs ar 7-8 m augstiem kokiem par 3 cm tievāki izzāgējamie koki ir mazāk par 50 %. Ņemot vērā, ka aprēķinos izmantots sadalījums, kas izstrādāts aprēķiniem mežaudzēs, kur koku vidējais caurmērs ir > 10 cm (Arlinger 1997), iegūtie dati jāpārbauda praksē, izstrādājot sadalījuma vienādojumus, kas raksturo Latvijas mežaudzes.



Att. 8 Dažāda caurmēra izstrādājamo koku īpatsvars atkarībā no vidējā koka augstuma (m).

Biokurināmā pašizmaksu ietekmē pievešanas attālums līdz ceļam, tāpēc pētījumā novērtēts attālums no parauglaukuma centra līdz tuvākajam ceļam. Novērtējumā iekļauti LVM, pašvaldību un valsts ceļi. Saskaņā ar aprēķinu rezultātiem objekti, kas

piemēroti biokurināmā sagatavošanai sastāva kopšanā, atrodas vidēji 312 m attālumā no tuvākā ceļa (17. Tabula. tabula). Salīdzinoši lielāks pievešanas līdz ceļam attālums ir bijušajos Valmieras un Ogres rajonos.

17. Tabula: Pievešanas līdz ceļam attālums (m)

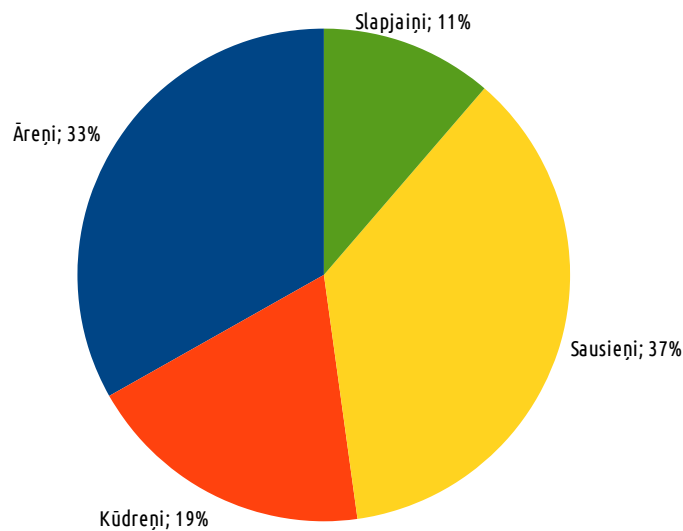
Bijušais administratīvais rajons	H, m									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Visas audzes
Aizkraukles	86		833	394	32	204	372	178	401	282
Alūksnes	360	38	336	791	256		192	455	161	343
Balvu		317	325				51	268	82	194
Bauskas				698	247	238	356	80		353
Cēsu	143	349	145	100	274			358	809	291
Daugavpils	287		79					294	452	278
Dobeles		318								318
Gulbenes	205	68		120	757	82	84		295	245
Jēkabpils		766	395		312			563	187	428
Jelgavas	2		108			373			264	187
Krāslavas				238		84				161
Kuldīgas		354		661	607		196		181	375
Liepājas			639		258	304	71	187	60	225
Limbažu								294	148	221
Ludzas									336	336
Madonas			334	285					107	253
Ogres			649		386	611	584	837		614
Preiļu									352	352
Rēzeknes						241				241
Rīgas			336				56	249	377	261
Saldus			839	596			68	459	323	441
Talsu			53	47	506			368	439	332
Tukuma		94		222	245	172		278	137	212
Valkas		351	421	645			244	521		429
Valmieras	209	214	1221						421	516
Ventspils	61	478	316					232	369	306
Visi rajoni	182	319	409	483	332	241	214	331	297	324

Meža tipu griezumā lielākā daļa biokurināmā resursu koncentrēta sausieņu un āreņu meža tipos (kopā 70 %, Att. 9). Visvairāk biokurināmā resursu var sagatavot auglīgajos meža tipos (šaurlapju ārenis, damaksnis, vēris; 18. Tabula. tabula). Salīdzinoši lielais slapjainu un kūdreņu īpatsvars liecina par to, ka laika apstākļu (augšnes sasaluma) ietekme uz resursu pieejamību īstermiņā būs būtiska un to savlaicīgi jāņem vērā darbu plānošanā.

18. Tabula: Jaunaudžu kopšanā iegūstamās krājas sadalījums pa meža tipiem

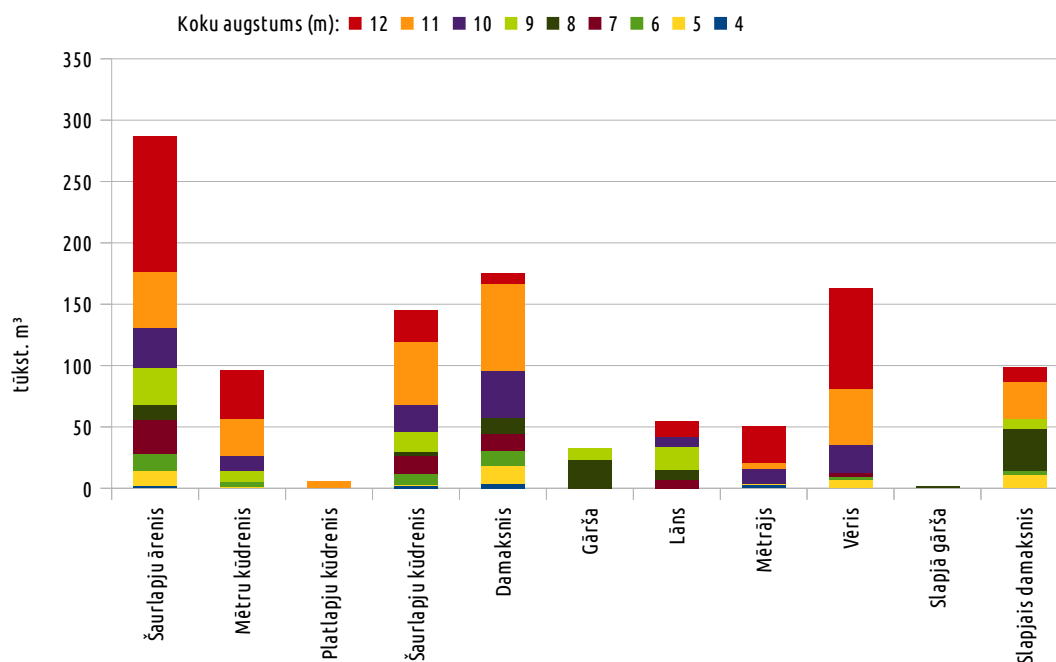
Edafiskā rinda	Meža tips	tūkst. m ³
Āreņi	Mētru ārenis	30,92
	Platlapju ārenis	114,23
	Šaurlapju ārenis	286,81
Āreņi kopā		431,96
Kūdreņi	Mētru kūdreņis	96,55
	Platlapju kūdreņis	5,64
	Šaurlapju kūdreņis	145,16

Edafiskā rinda	Meža tips	tūkst. m ³
Kūdreņi kopā		247,35
Sausieņi	Damaksnis	175,32
	Gārša	32,31
	Lāns	54,31
	Mētrājs	50,5
	Vēris	162,95
Sausieņi kopā		475,39
Slapjaini	Slapjā gārša	1,33
	Slapjais damaksnis	98,44
	Slapjais vēris	47,49
Slapjaini kopā		147,26



Att. 9 Jaunaudzēs iegūstamo biokurināmā resursu īpatsvars dažādās edafiskajās rindās.

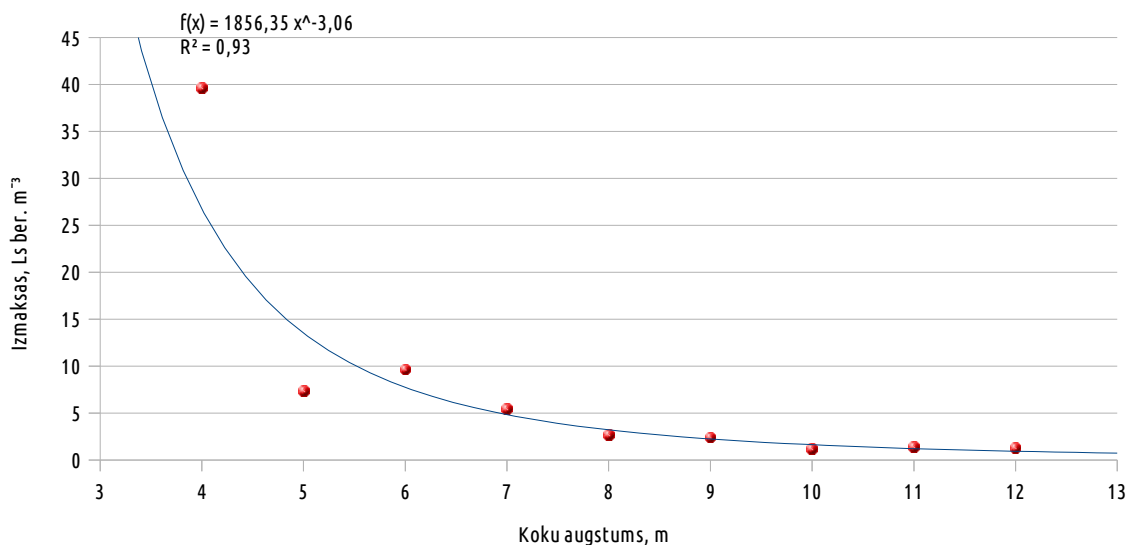
Salīdzinot jaunaudzēs dažādos meža tipos iegūstamā biokurināmā sadalījumu pēc koku augstuma (Att. 10), redzams, ka visos meža tipos lielākā daļa resursu iegūstama audzēs, kurās koku augstums ir 11-12 m. Jāņem vērā, ka šo rezultātu lielā mērā var ietekmēt iepriekšējā mežsaimnieciskā darbība un agrāk veiktās kopšanas cirtes, kas nodrošināja būtisku krājas pieaugumu turpmākajos gados.



Att. 10 Jaunaudzēs dažādos meža tipos iegūstamo biokurināmā resursu sadalījums pēc vidējā koka augstuma.

Latvijā veikti tikai atsevišķi pētījumi par darba ražīgumu un kopšanas izmaksām, gatavojot biokurināmo jaunaudzēs. Pagaidām nav izstrādāti vienādojumi, kas korekti atspoguļotu biokurināmā ražošanas izmaksas meža audzēs ar dažādu dimensiju kokiem, tāpēc pētījuma sākotnējā stadijā izmantots pieņēmums, ka darba ražīgumu neietekmē koka izmērs, attiecīgi, darba laika patēriņš viena koka apstrādei nav atkarīgs no tā izmēriem, ja nemainās sagatavošanas tehnoloģija (Andis Lazdiņš and Magnus Thor 2009; M. Thor et al. 2008; A. Lazdins 2011). Izmantojot promocijas darbā "Priekšnosacījumi dabiski apmežojušos lauksaimniecības zemju efektīvai apsaimniekošanai" izstrādātos izmaksu vienādojumus veselu koku zāģēšanai biokurināmā sagatavošanai, pētījuma ietvaros aprēķinātas iespējamās biokurināmā sagatavošanas un piegāžu izmaksas, gatavojot kurināmo no veselīgiem kokiem.

Saskaņā ar veiktajiem aprēķiniem, ja vidējā koka augstums ir vismaz 7 m, šķeldu sagatavošanas un piegāžu līdz 50 km attālumā izmaksas ir 7,3 Ls ber. m³ (Att. 11). Kopjot 4 m augstas audzes, biokurināmā faktiskā pašizmaksa sasniegtu 40 Ls ber. m³. Šāda situācija iespējama tikai tad, ja savāc visus kokus, arī 2-3 cm resnus kociņus. Jāņem vērā, ka aprēķinu modelis izstrādāts jaunaudzēm, kur koku augstums nepārsniedz 8 m, tāpēc iegūtie rezultāti var būtiski atšķirties no reālajiem datiem.



Att. 11 Izstrādes izmaksu sakarība ar vidējā koka augstumu.

Kopējās ražošanas izmaksas biokurināmā sagatavošanai jaunaudzēs, atbilstoši pielāgotajiem vienādojumiem, sasniegtu 11,1 milj. Ls (19. Tabula. tabula). Šie dati izmantojami tikai izmaksu līmeņa salīdzināšanai, nevis faktisko kurināmā sagatavošanas izmaksu prognozēšanai. Lai novērtētu faktiskās izmaksas, nepieciešami tehnoloģiju pētījumi, vērtējot gan koku dimensiju, gan darba metožu, gan tehnikas ietekmi uz darba ražīgumu un izmaksām.

19. Tabula: Veselu koku izstrādes un biokurināmā sagatavošanas izmaksas (tūkst. Ls)

H, m	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	Kopā
4	376		756		48		334	1514
5	88		957		110	156		1311
6	172	7	925		660	119		1882
7	290	24	496		475		236	1521
8	0	42	280	43	446			811
9 ⁹	62		48	15	357	67	122	670
10		205	36		247		137	624
11			409		662		248	1319
12	153		239		706	80	170	1348
Kopā	1141	278	4146	58	3710	421	1247	11001

Palielināta pieļaujamā kopšanas intensitāte

Aprēķinos pieņemts, ka kopšanas intensitāte tiek palielināta, lai nodrošinātu saglabājamo koku skaitu -30 % no minimālā līmenī (kā 20. Tabula. tabulā, salīdzinot ar 4. Tabula. tabulu), t.i. koku skaits būtu pa vidu starp minimālo un kritisko šķērslaukumu.

20. Tabula: Minimālais koku skaits (gab. ha⁻¹) palielinātas pieļaujamās kopšanas intensitātes scenārijā

Koku vidējais augstums (m)	apse	baltalksnis	bērzs	egle	melnalksnis	osis	ozols	cita suga	priede
4	1 120	1 120	1 120	1 260	1 120	1 050	1 050	1 120	1 540
5	1 120	1 120	1 120	1 190	1 120	1 050	1 050	1 120	1 400

⁹ Ar sarkanu krāsu iezīmētas skaitliskās vērtības, kas aprēķinātas, pielietojot pašizmaksas modeli ārpus ieteicamajam vidējā koku augstuma robežām.

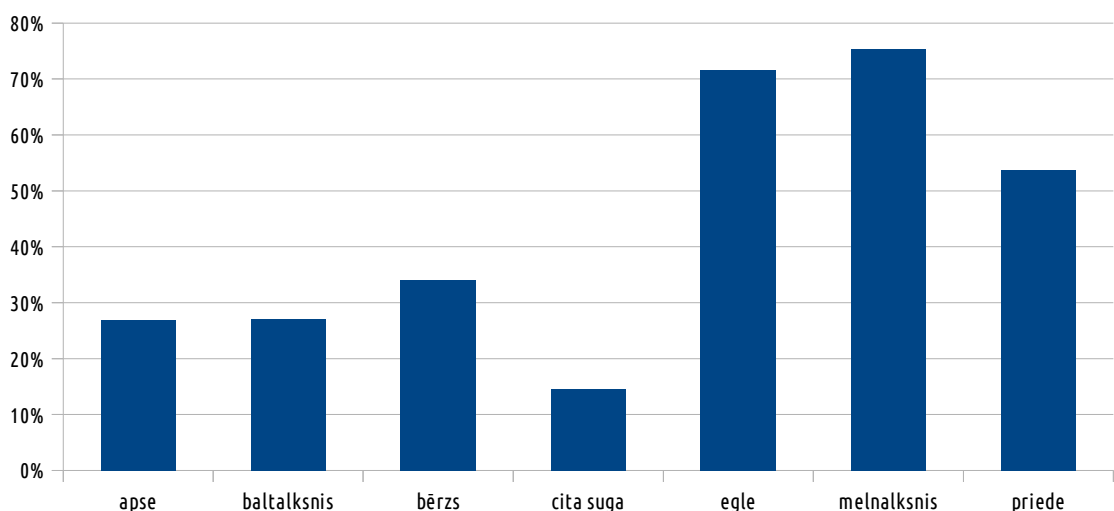
Koku vidējais augstums (m)	apse	baltalksnis	bērzs	egle	melnalksnis	osis	ozols	cita suga	priede
6	1 120	1 120	1 120	1 120	1 120	1 050	1 050	1 120	1 400
7	1 050	1 050	1 120	1 120	1 050	1 050	1 050	1 120	1 330
8	980	980	1 050	1 050	980	1 050	1 050	1 050	1 260
9	910	910	1 050	1 050	910	1 050	1 050	1 050	1 190
10	840	840	1 050	1 050	840	1 050	1 050	1 050	1 050
11	770	770	910	980	770	1 050	1 050	910	980
12	527	737	589	681	619	433	475	589	591

Palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti jaunaudzēs pieejamā biokurināmā apjoms pieaugs līdz 2 milj. m³, neskaitot vainaga biomasu (21. Tabula. tabula). Savukārt, vidējā izzāgējamā koka tilpums un rādītāji, kas raksturo uz platības vienību iegūstamo biomasu, samazinās. Tas liecina, ka biokurināmā apjoms aprēķinos pieaudzis, pateicoties tam, ka lielāka mežaudžu platība atbilst minimālā pieļaujamā koku skaita kritērijam.

21. Tabula: Jaunaudžu kopšanā iegūstamā biokurināmā raksturojums

Dati	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	Visas sugas
Izstrādājamā stumbra biomasas, tonnas ha ⁻¹	11,40	12,50	11,44	14,91	12,82	11,75	16,61	12,84
Izstrādājamā biomasas, tonnas ha ⁻¹	13,95	16,00	14,62	19,33	21,46	14,66	24,10	19,3
Izstrādājamā krāja, m ³ ha ⁻¹	32,58	27,77	22,89	29,82	32,06	26,11	39,54	30,32
Vidējais izstrādājams koks, m ³	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,03	0,02
Platība, ha	3276	3232	17898	431	39354	2336	9808	76334
Izstrādājamā stumbra biomasas, tūkst. tonnas	19	40	184	7	435	30	150	864
Izstrādājamā biomasas, tūkst. tonnas	25	51	236	9	698	37	215	1272
Izstrādājamā krāja, tūkst. m ³	54	89	368	14	1087	66	356	2034

Vislielāko ietekmi uz biokurināmā pieejamību pieļaujamās kopšanas intensitātes palielināšana atstātu uz egles un melnalkšņa audzēm (pieaugums vairāk, nekā par 70 %, Att. 12). Absolūtos skaitļos vislielākais biokurināmā pieejamības pieaugums ir eglei.



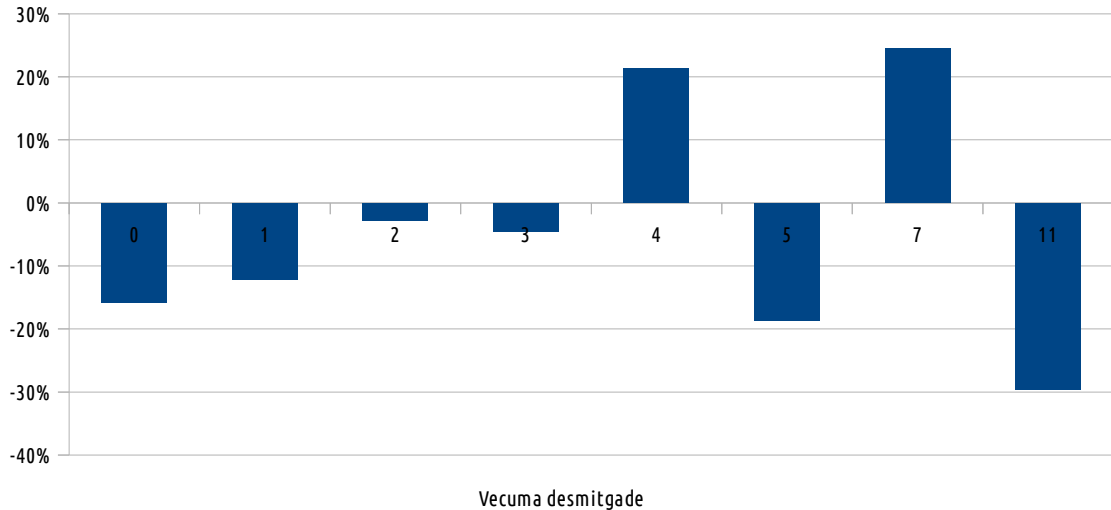
Att. 12 Kopšanas intensitātes ietekme uz kopējo izstrādājamo krāju dažādu koku sugu audzēs.

Sadalījumā pa vecuma desmitgadēm vislielākais biokurināmā pieejamības palielinājums jaunaudzēs, pieaugot pieļaujamai kopšanas intensitātei, konstatēts 31-40 gadus vecās audzēs (par 87 %); 21-30 gadus vecās audzēs, kurās koncentrēta gandrīz puse no biokurināmā sagatavošanai pieejamo sīkkoku, palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, biokurināmā pieejamība palielinās par 54 % (22. Tabula. tabula).

22. Tabula: Jaunaudzū kopšanā iegūstamā biokurināmā sadalījumā pa vecuma desmitgadēm

Desmitgade ¹⁰	Stumbra biomasa, tonnas ha ⁻¹	Virszemes biomasa, tonnas ha ⁻¹	Krāja, m ³ ha ⁻¹	Vidējais koks, m ³	Izcērtamo koku skaits, gab. ha ⁻¹	Platība, ha	Kopējā stumbra biomasa, tūkst. tonnas	Kopējā virszemes biomasa, tūkst. tonnas	Kopējā krāja, tūkst. m ³
0	5,52	7,33	11,81	0,00	3880	5920	24	32	52
1	10,27	14,92	23,66	0,01	2979	19615	131	184	296
2	13,64	20,70	32,39	0,03	1576	34581	446	661	1055
3	16,84	26,36	41,09	0,04	1511	11292	164	248	399
4	23,36	35,67	55,45	0,03	1872	3250	73	110	172
5	16,94	24,47	38,79	0,03	1033	636	10	15	23
7	17,36	25,09	42,38	0,05	817	693	12	17	29
11	9,35	12,67	22,27	0,07	342	347	3	4	8
Visas grupas	12,84	19,3	30,32	0,02	2174	76334	864	1272	2034

Visās vecuma desmitgadēs līdz 40 gadiem, pieaugot pieļaujamai kopšanas intensitātei, vidējā iegūstamā krāja samazinās (Att. 13), vecākajās desmitgadēs pieejamie resursi ir neliela daļa no kopējiem resursiem un pārsvarā tās ir brūkošas audzes ar jauno koku paaugu, tāpēc uz platības vienību pieejamās krājas izmaiņām šajās audzēs var būt gadījuma raksturs.



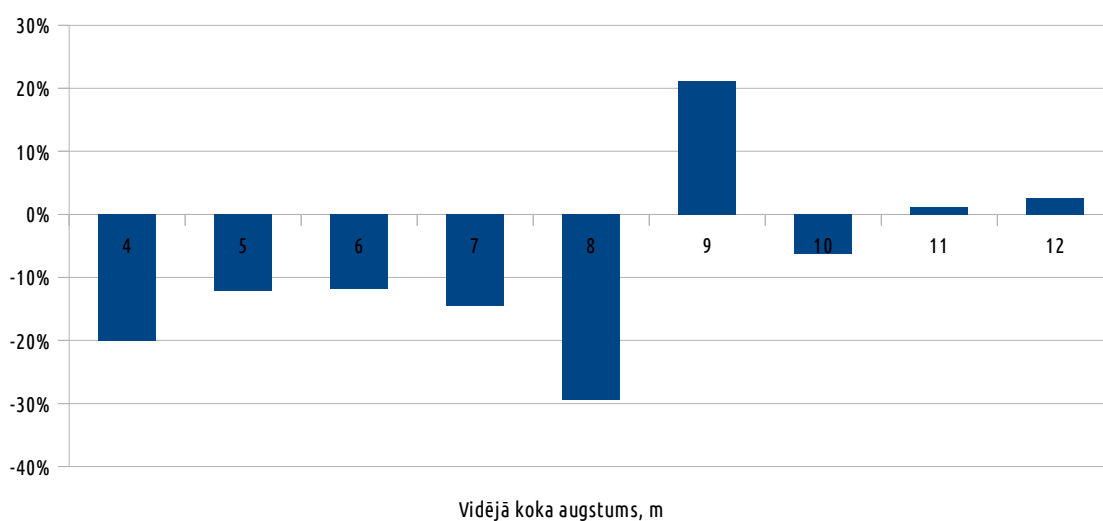
Att. 13 Kopšanas intensitātes ietekme uz kopējo izstrādājamo krāju dažādu vecuma desmitgažu audzēs, neatkarīgi no valdošās sugas.

Salīdzinot vidējās biokurināmā pieejamības izmaiņas sadalījumā pa sugām, atkarībā no audzes vidējā koka augstuma (23. Tabula. tabula), visām koku sugām, izņemot melnalksni un citas sugas, šis rādītājs samazinās. Arī sadalījumā pēc vidējā koka augstuma, palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, visās kategorijās vidējā biokurināmā sagatavošanai pieejamā krāja samazinās (Att. 14). Tomēr kopumā, salīdzinot visas kategorijas, atšķirība nav statistiski būtiska ($p > 0,05$).

¹⁰ "0" desmitgade šeit un turpmāk ir līdz 10 gadi vecas audzes

23. Tabula: Izstrādājamās krājas ($m^3 ha^{-1}$) raksturojums jaunaudžu kopšanā

H, m	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	Visas sugas
4	1,96		7,37		4,98		5,62	5,85
5	15,80	1,62	22,75		36,16	7,03	4,01	23,78
6	6,97	47,01	17,91		12,26	8,56		15,04
7	9,66	27,69	19,55		28,35		27,97	24,58
8	227,11	24,34	9,94	34,36	26,28		22,72	30,56
9	33,31		37,30	25,28	27,80	22,75	31,04	28,46
10	8,39	38,14	62,80		48,74		31,95	43,84
11	10,01	15,94	30,44		47,17		48,79	41,97
12	33,03		36,71		33,93	51,13	58,77	39,75

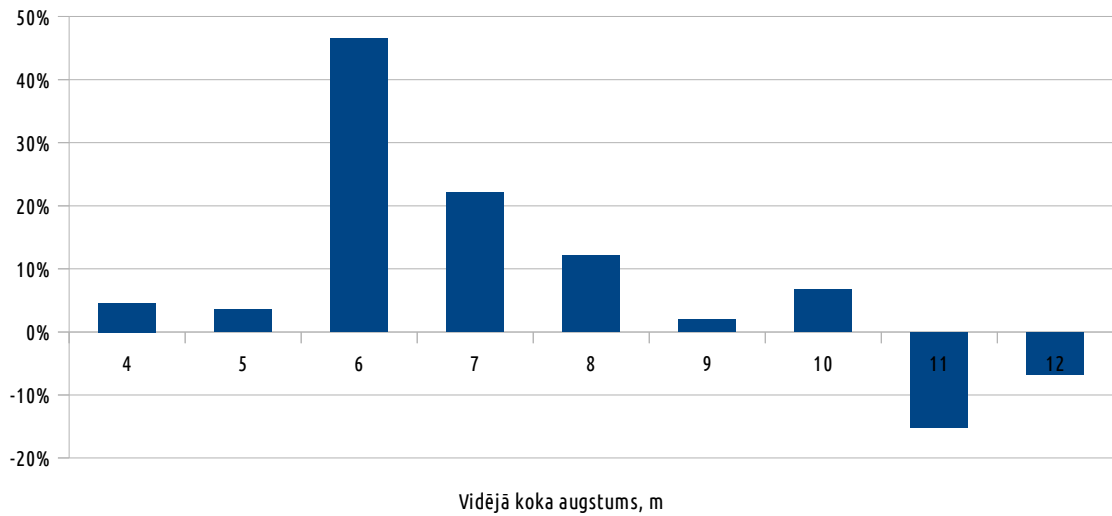


Att. 14 Kopšanas intensitātes ietekme uz vidējo kopšanas cirtēs iegūstamo krāju.

Vidējā koka stumbra tilpums, palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, līdz 10 m augstu koku audzēs pieaug; lielāku koku audzēs – samazinās (Att. 15). Salīdzinot dažādas sugas, būtiskas izmaiņas nenotiek bērza un egles audzēs, bet pārējo koku sugu audzēs, rēķinot vidējo no visām koku augstuma kategorijām, vidējā koka stumbra tilpums palielinās. Salīdzinot visas koku augstuma un sugu kategorijas, atšķirība nav statistiski būtiska ($p > 0,05$).

24. Tabula: Vidējā koka stumbra tilpums jaunaudžu kopšanā

H, m	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	visas sugas
4	0,002		0,002		0,005		0,003	0,003
5	0,002	0,002	0,004		0,008	0,003	0,009	0,005
6	0,002	0,005	0,004		0,011	0,004		0,007
7	0,005	0,005	0,010		0,014		0,016	0,013
8	0,026	0,010	0,009	0,010	0,016		0,022	0,014
9	0,005		0,014	0,018	0,027	0,009	0,020	0,023
10	0,015	0,012	0,010		0,029		0,029	0,024
11	0,021	0,037	0,019		0,037		0,041	0,033
12	0,022		0,031		0,052	0,051	0,059	0,048

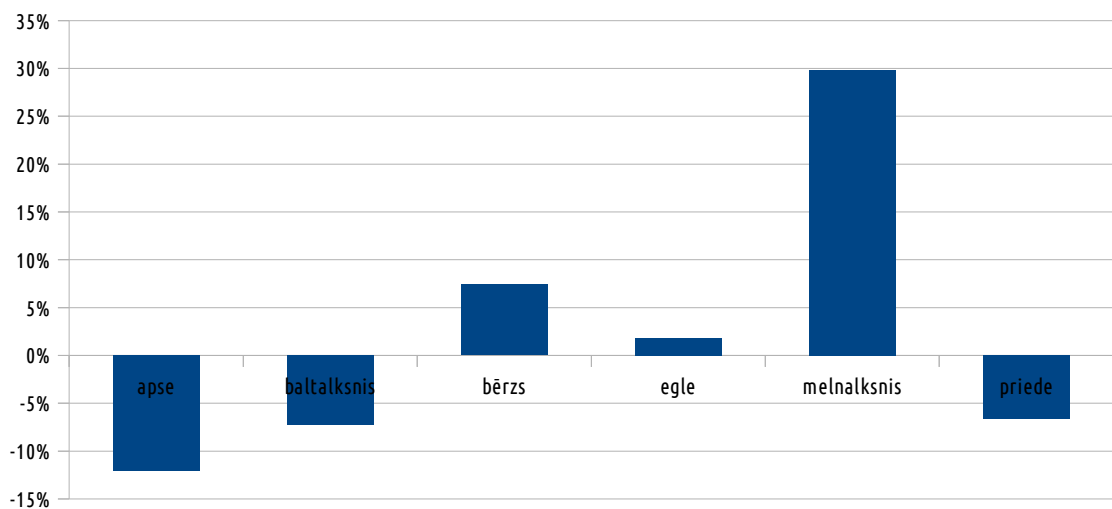


Att. 15 Kopšanas intensitātes ietekme uz vidējā izcērtamā koka tilpumu.

Tikai ziemas apstākļos uz sasalušas augsnes biokurināmā sagatavošanai pieejamā krāja, palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, pieaug par 60 % (līdz 632 tūkst. m³, 25. Tabula. tabula), t.i. proporcionāli kopējam resursu pieejamības palielinājumam. Sadalījumā pa sugām tikai ziemā pieejamo resursu īpatsvars, pieaugot pieļaujamai kopšanas intensitātei, samazinās apsei un, mazākā mērā, baltalksnim un priedei, bet pieaug – bērzam un melnalksnim (Att. 15).

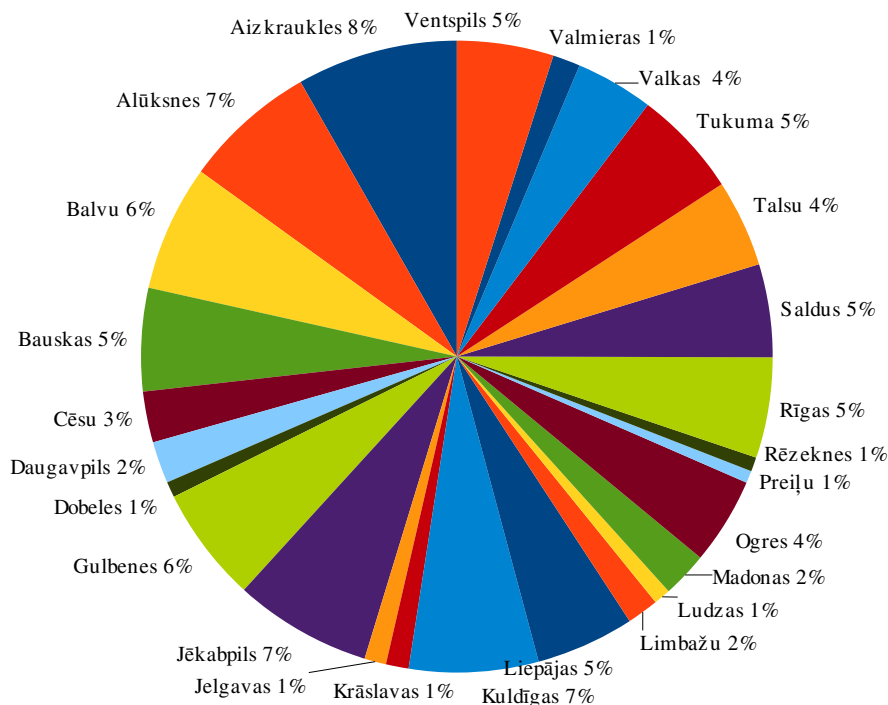
25. Tabula: Tikai ziemā kopjamās jaunaudzēs iegūstamā biokurināmā raksturojums

Dati	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Egle	Melnalksnis	Priede	Visas sugas
Izstrādājamā stumbra biomasa, tūkst. tonnas	1,3	16,4	68,5	135,7	16,9	32,9	271,7
Izstrādājamā biomasa, tūkst. tonnas	1,7	21,0	87,1	217,7	21,3	47,1	395,9
Izstrādājamā krāja, tūkst. m ³	3,6	36,5	137,1	339,2	37,5	78,3	632,2
No kopējās izstrādājamās krājas	6,7%	41,1%	37,3%	31,2%	56,5%	22,0%	31,1%



Att. 16 Kopšanas intensitātes ietekme uz tikai ziemā kopšanai pieejamo mežaudžu īpatsvaru.

Pieejamo resursu sadalījums pa bijušajiem administratīvajiem rajoniem, palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, būtiski izmainās ($p = 0,0164$). Resursu pieejamība dubultojas Ogres, Limbažu un Dobeles rajonos. Lielākie resursu turētāji paliek nemainīgi – Aizkraukles un Alūksnes rajoni (Att. 17).

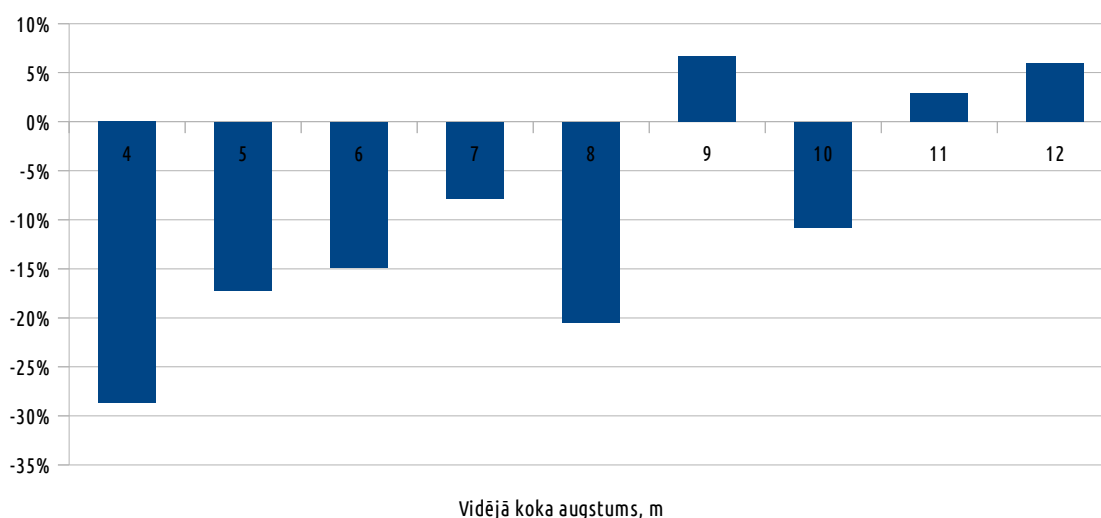


Att. 17 Jaunaudzēs iegūstamo biokurināmā resursu sadalījums bijušajos administratīvajos rajonos.

Izzāgējamo koku skaits, palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, samazinās apsei, baltalksnim un eglei un pieaug melnalksnim un citām sugām. Vidējā izzāgējamo koku skaita novērtējums dots 26. Tabula. tabulā. Salīdzinot mežaudzes ar atšķirīgu vidējā koka augstumu, līdz 8 m augstumam, kur koncentrēta lielākā daļa pieejamo resursu, vidējais izzāgējamo koku skaits samazinās (Att. 18).

26. Tabula: Vidējais jaunaudžu kopšanā izzāgējamo koku skaits (gab. ha^{-1})

H, m	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	Visas sugas
4	1291		2997		1175		2208	2108
5	9018	742	4270		4954	2812	450	4178
6	2873	8673	4481		1543	2207		3017
7	3017	5087	4524		2111		2310	2958
8	8856	3757	1103	3429	1954		1048	2198
9	6184		2689	1406	1131	2625	1565	1571
10	560	3096	6283		1747		1454	2245
11	480	429	1852		1608		1222	1549
12	1723		1464		796	1284	1106	1047



Att. 18 Kopšanas intensitātes ietekme uz vidējo jaunaudzū kopšanā izzāgējamo koku skaitu.

Salīdzinot pieļaujamās kopšanas intensitātes palielināšanas ietekmi uz kopjamo audžu atrašanās vietas attālumu līdz ceļam (27. Tabula. tabula), nav konstatēta būtiska atšķirība no iepriekšējā scenārija. Vērtējot atsevišķi audzes dažādās koku augstuma kategorijās, būtiska attāluma līdz ceļam palielināšanās konstatēta tikai audzēs, kur vidējā koka augstums ir 4 m.

27. Tabula: Pievešanas līdz ceļam attālums (m)

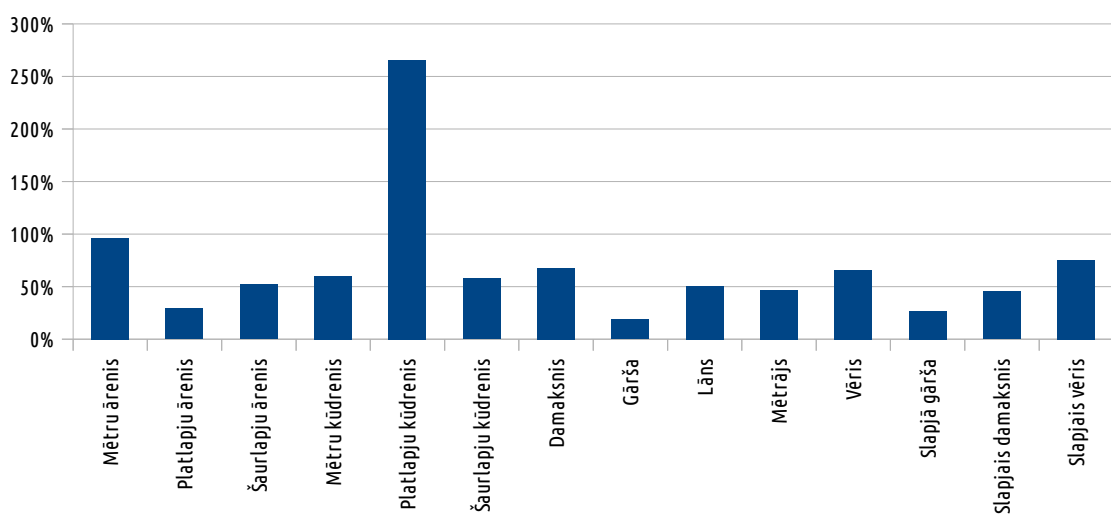
Bijušais administratīvais rajons	H, m									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Visas audzes
Aizkraukles	201		617	230	102	249	374	238	401	294
Alūksnes	286	42	336	750	177		192	455	253	320
Balvu		266	325				51	198	166	189
Bauskas	112			698	332	238	356	87	162	309
Cēsu	143	229	145	100	274		462	358	809	290
Daugavpils	355		237					348	452	333
Dobeles		272							88	211
Gulbenes	478	68		120	757	82	212	112	295	298
Jēkabpils		540	376	817	283			506	363	426
Jelgavas	2		108			373	246		264	199
Krāslavas				238	238	84				187
Kuldīgas		338		661	607		210	229	239	333
Liepājas			639		337	223	71	187	264	278
Limbažu			161					318	148	236
Ludzas									234	234
Madonas	473		314	285		616	511		107	363
Ogres		160	522	212	402	309	584	837	200	390
Preiļu									352	352
Rēzeknes	407		263			241		92		251
Rīgas	503		323				56	249	377	286
Saldus			839	417	795	766	68	287	323	427
Talsu	98		53	46	506			265	367	260
Tukuma	312	94		222	196	233		278	137	222

Bijušais administratīvais rajons	H, m									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Visas audzes
Valkas		351	421	645	542	391	244	521	176	401
Valmieras	186	214	791		1035			683	421	538
Ventspils	61	478	316			157	234	237	369	274
Visi rajoni	277	281	384	433	364	285	256	301	293	320

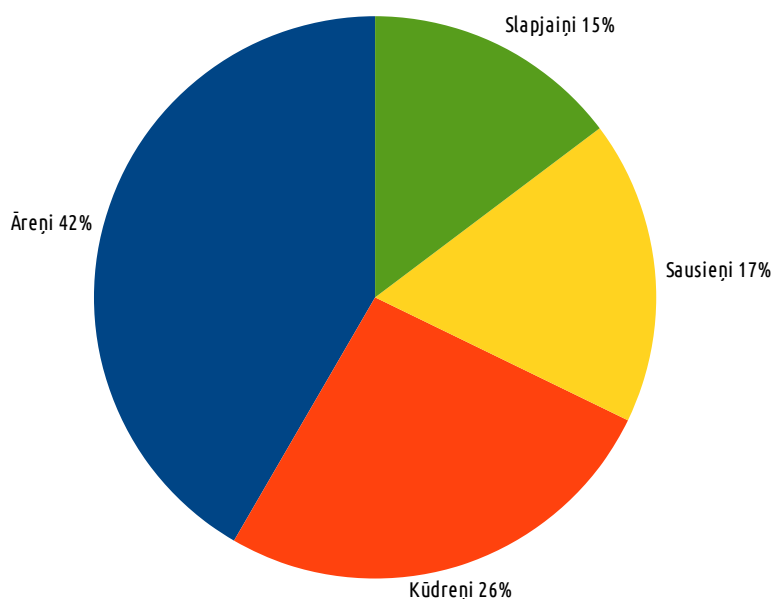
Būtiska atšķirība, palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, konstatēta resursu sadalījumā pa meža tiem (p < 0,05, 28. Tabula. tabula, Att. 19). Lielākais pieejamo resursu palielinājums konstatēts platlapju kūdrenī un mētru ārenī. Sadalījumā pa edafiskajām rindām būtiski palielinās resursu pieejamība kūdrenos un āreņos, kas nosaka tikai ziemā uz sasalušas augsnes iegūstamo resursu īpatsvaru.

28. Tabula: Jaunaudžu kopšanā iegūstamās krājas sadalījums pa meža tiem

Edafiskā rinda	Meža tips	tūkst. m ³
Āreņi	Mētru ārenis	60,62
	Platlapju ārenis	147,47
	Šaurlapju ārenis	435,59
Āreņi kopā		643,68
Kūdreni	Mētru kūdrenis	154,56
	Platlapju kūdrenis	20,62
	Šaurlapju kūdrenis	229,25
Kūdreni kopā		404,42
Sausieņi	Damaksnis	293,91
	Gārša	38,27
	Lāns	81,79
	Mētrājs	74,23
	Vēris	269,97
Sausieņi kopā		758,18
Slapjaini	Slapjā gārša	1,68
	Slapjais damaksnis	142,83
	Slapjais vēris	83,22
Slapjaini kopā		227,73



Att. 19 Kopšanas intensitātes ietekme uz dažādos meža tipos kopšanā pieejamo koksnes krāju.



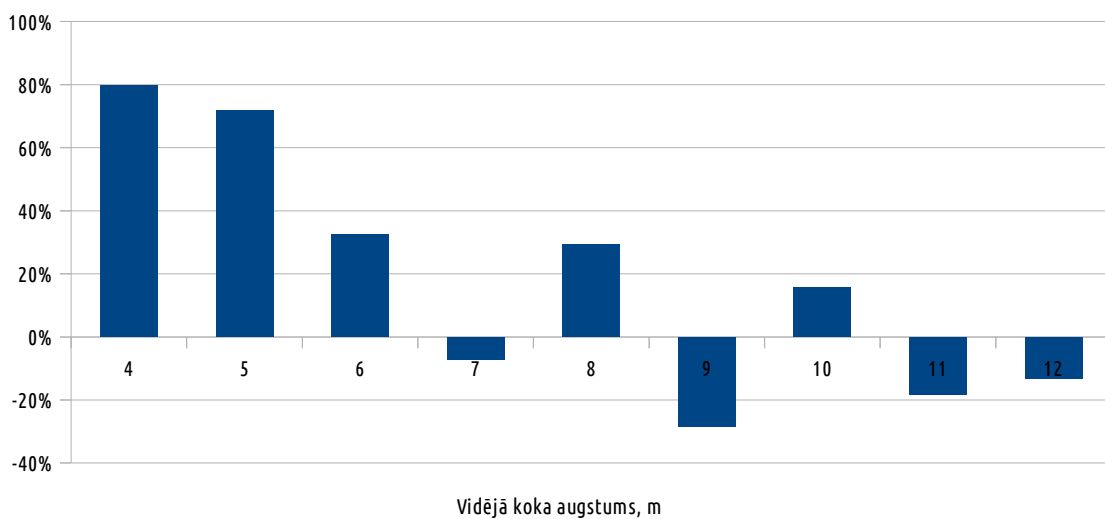
Att. 20 Jaunaudzēs iegūstamo biokurināmā resursu īpatsvars dažādās edafiskajās rindās.

Kopējās ražošanas izmaksas biokurināmā sagatavošanai jaunaudzēs, palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, dubultotos (pieaugtu līdz 21 milj. Ls, 29. Tabula. tabula). Vidējās izstrādes izmaksas pieaug mežaudzēs ar vidējā koka augstumu 4-6, 8 un 10 m; pārējās audzēs (Att. 21). Arī vidējās izmaksas pieaug par 19 %. Vidējās šķeldu pašizmaksas un koku augstuma sakarība, palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, parādīta Att. 22. Vērtējot iegūtos rezultātus, jāņem vērā, ka izmantotais aprēķinu vienādojums pārbaudīts mežaudzēs, kur vidējais koka augstums ir līdz 8 m.

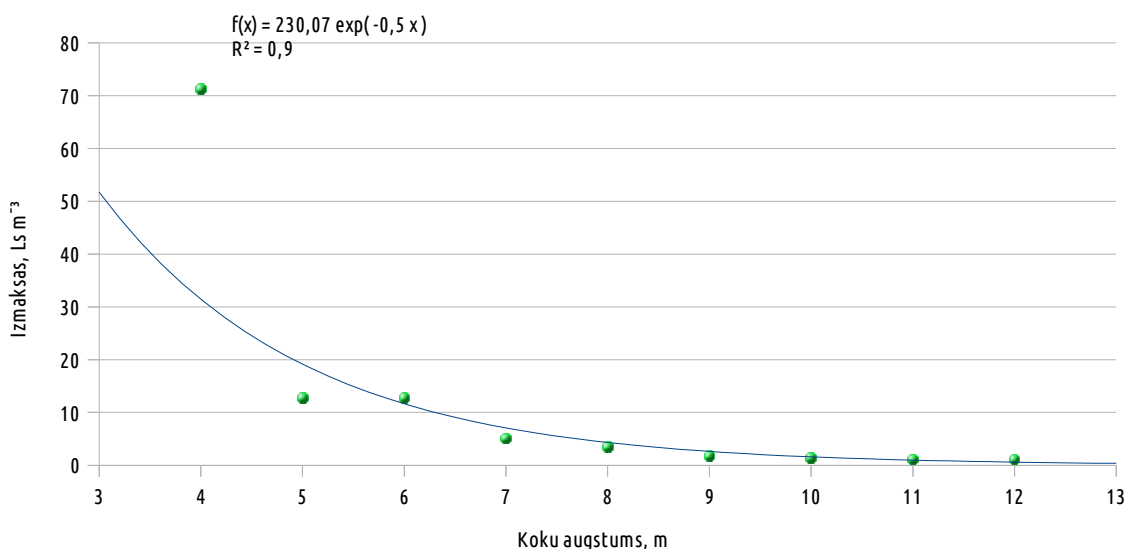
29. Tabula: Veselu koku izstrādes un biokurināmā sagatavošanas izmaksas (tūkst. Ls)

H, m	Apse	Baltalksnis	Bērzs	Cita suga	Egle	Melnalksnis	Priede	Kopā
4	818		1 929		1 719		254	4 719
5	83	801	1 322		452	145	227	3 029
6	150	7	1 386		1 890	275		3 707
7	264	21	490		898		463	2 137
8	0	198	546	39	1 021		59	1 863
9 ¹¹	53		38	12	705	60	92	961
10	150	180	32		575		160	1 097
11	22	38	549		920		259	1 788
12	135		350		1 019	98	226	1 829
Kopā	1 676	1 245	6 641	52	9 200	578	1 739	21 130

¹¹ Ar sarkanu krāsu iezīmētas skaitliskās vērtības, kas aprēķinātas, pielietojot pašizmaksas modeli ārpus ieteicamajām vidējā koku augstuma robežām.



Att. 21 Kopšanas intensitātes ietekme uz šķeldu pašmaksu.



Att. 22 Izstrādes izmaksu sakarība ar vidējā koka augstumu.

Ilgtermiņā jaunaudžu kopšanā pieejamo biokurināmā resursu analīze

Biokurināmā resursu aprēķināšanas matrica, kas izstrādāta, balstoties uz iepriekšējā nodaļā aprakstītajiem datiem, parādīta 30. Tabulā. Jāņem vērā, ka sīkkoku biomasas pieejamību par 6 m augstāku koku audzēs var būtiski ietekmēt iepriekšējā mežsaimnieciskā darbība (sastāva kopšana, ko parasti veic pirms koki sasniedz 6 m augstumu), tāpēc faktiskā biokurināmā pieejamība šādu dimensiju nekoptās audzēs var būt citāda, nekā aprēķinos. Novērtējuma precizēšanai, bet, galvenais, kopšanas kritēriju pilnveidošanai jāierīko ilgtermiņa jaunaudžu kopšanas izmēģinājumi.

Aprēķins veikts atbilstoši bāzes scenārijā iegūtajiem rādītājiem. t.i. paredzot jaunaudžu kopšanu līdz minimālajam šķērslaukumam ar 10 % rezervi.

30. Tabula: Biokurināmā resursu (stumbra biomasa, tonnas ha⁻¹) aprēķinu matrica

Meža tips	Bāzes scenārijs		
	4-6 m	7-9 m	10-12 m
Damaksnis	11,4	12,5	24,6
Gārša	9,4	13,6	20,1
Lāns	9,4	13,6	15,5
Mētrājs	1,8	9,8	25,1
Mētru ārenis	12,5	8,4	14,6
Mētru kūdrenis	30,6	11,3	12,8
Platlapju ārenis	8,1	38,8	19,6
Platlapju kūdrenis	4,7	6,8	10,1
Slapjā gārša	4,0	5,9	8,7
Slapjais damaksnis	8,9	8,9	30,1
Slapjais vēris	7,4	6,0	16,3
Šaurlapju ārenis	5,6	12,7	16,7
Šaurlapju kūdrenis	3,0	7,3	15,1
Vēris	4,5	2,8	13,2
Visi meža tipi	8,2	11,9	17,6
Izmaiņas	100%	145%	215%

Veicot sastāva kopšanu, kad vidējā koka augstums ir 4-6 m, aprites laikā visos LVM apsaimniekotajos mežos, kuros biokurināmā sagatavošanu neierobežo dabas aizsardzības normatīvi vai augšanas apstākļi, var sagatavot 7,4 milj. tonnas biokurināmā no stumbra koksnes (31. Tabula.tabula), kas atbilst aptuveni 44 milj. ber. m³ šķeldu. Gatavojot biokurināmo no neatzarotiem kokiem, biokurināmā iznākums aprites laikā pieaugtu līdz aptuveni 10 milj. tonnām (60 milj. ber. m³ šķeldu). Palielinot kopšanas vecumu un kopjot audzes, kad vidējā koka augstums sasniedz 7-9 m, aprites laikā no sikkoku stumbriem var sagatavot 10,5 milj. tonnas biokurināmā (63 milj. ber. m³). Savukārt, ja kopšanu un biokurināmā sagatavošanu veic tad, ka vidējā koka augstums ir 10-12 m, biokurināmā iznākums saskaņā ar aprēķinu rezultātiem dubultotos, salīdzinot ar sākotnējo (kopšana, kad koki ir 4-6 m gari) scenāriju; attiecīgi, aprites laikā no sikkoku stumbriem varētu sagatavot 17,8 milj. tonnas biokurināmā (106 milj. ber. m³).

Vidējo aprites ilgumu nākotnē ir grūti prognozēt, jo būtiskas korekcijas cirtmetā var ieviest galvenā cirte pēc caurmēra. Pieņemot, ka mežizstrādi veic pēc vecuma, bet sugām, kurām nav noteikts cirtmets vidējais aprites ilgums ir 30 gadi, vidējais aprites ilgums LVM mežos būtu ap 80 gadiem. Pie šāda aprites ilguma, kopjot jaunaudzēs, kad koki sasnieguši 4-6 m augstumu, vidējais ikgadējais sikkoku stumbra koksnes biokurināmā iznākums būtu 93 tūkst. tonnas gadā (558 tūkst. ber. m³); kopjot jaunaudzēs, kad koki ir 7-9 m gari – 132 tūkst. tonnas gadā (791 tūkst. m³); bet kopjot jaunaudzēs, kad koki ir 10-12 m gari – 222 tūkst. tonnas gadā (1332 tūkst. m³). Veicot veselu koku izstrādi, teorētiskais biokurināmā potenciāls jaunaudzēs būtu, attiecīgi, par aptuveni 30 % lielāks.

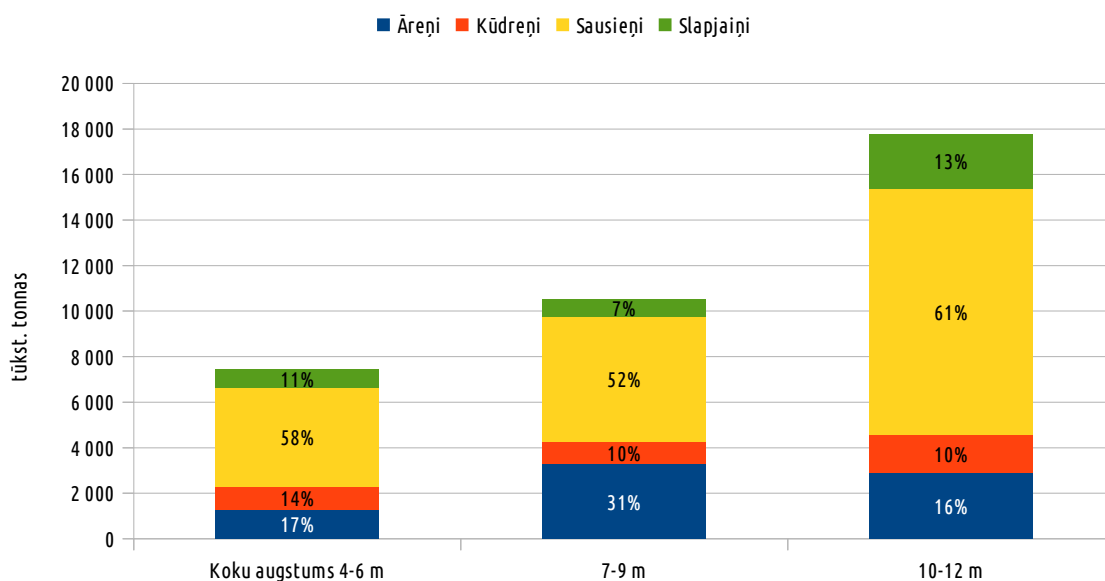
Biokurināmā pieejamības vērtējums 7-12 m augstu koku audzēs jāvērtē piesardzīgi, jo Latvijā nav pētījumu par mežaudžu iespējamo reakciju uz šāda veida mežsaimniecības prakses izmaiņām. Agrāk veiktos pētījumos konstatēts, ka Latvijas apstākļos ir jāveic papildus retināšana pirms koki sasniedz 4-6 m augstumu, lai nodrošinātu optimālus darba apstākļus mežizstrādes tehnikai, attiecīgi, samazinātu biokurināmā pašizmaksu.

31. Tabula: Biokurināmā resursu (stumbra biomasa, tūkst. tonnas) sadalījums pa meža tipiem

Edafiskā rinda	Meža tips	Vidējā koka augstums kopšanas laikā		
		4-6 m	7-9 m	10-12 m
Āreņi	Am	390	262	454
	Ap	397	1 901	962

Edafiskā rinda	Meža tips	Vidējā koka augstums kopšanas laikā		
		4-6 m	7-9 m	10-12 m
	As	490	1 107	1 463
Āreņi kopā		1 276	3 270	2 879
Kūdreņi	Km	629	232	262
	Kp	197	287	425
	Ks	198	486	1 003
Kūdreņi kopā		1 025	1 005	1 691
Sausieņi	Dm	2 144	2 356	4 646
	Gr	326	475	702
	Ln	1 092	1 589	1 809
	Mr	122	679	1 748
	Vr	647	399	1 908
Sausieņi kopā		4 330	5 497	10 813
Slapjaini	Dms	530	532	1 799
	Grs	39	56	83
	Vrs	228	184	502
Slapjaini kopā		798	772	2 384
Kopā		7 429	10 544	17 767

Lielākā daļa resursu koncentrēti sausieņu mežos (58-61 %, atkarībā no kopjamo koku dimensijām, Att. 23).



Att. 23 Biokurināmā iznākums meža apsaimniekošanas ciklā bāzes scenārijā.

Tikai ziemā uz sasalušas augsnes iegūstamā biokurināmā īpatsvars, kopjot jaunaudzes, kad koki ir 4-6 m gari, ir 22 %, kad koki ir 7-9 m gari – 15 % un kad koki ir 10-12 m gari – 21 % (23. Tabula. tabula).

32. Tabula: Biokurināmā resursu (stumbra biomasa, tūkst. tonnas) iznākums tikai ziemā kopjamās mežaudzēs

Edafiskā rinda	Meža tips	Koku augstums 4-6 m	7-9 m	10-12 m
Kūdreņi	Km	542	200	226

Edafiskā rinda	Meža tips	Koku augstums 4-6 m	7-9 m	10-12 m
	Kp	183	267	395
	Ks	177	435	897
Kūdreņi kopā		903	901	1 518
Slapjaiņi	Dms	493	494	1 673
	Grs	34	50	74
	Vrs	207	167	454
Slapjaiņi kopā		734	711	2 201
Kopā		1 637	1 612	3 719

Secinājumi

1. Saskaņā ar MSI datiem kopējā jaunaudzju kopšanā tehnoloģiski pieejamā sīkkoku virszemes biomasā LVM apsaimniekotajos mežos ir 788 tūkst. tonnas (4,1 milj. MWh primārās enerģijas). Biokurināmā iegūvi var veikt 48 tūkst. ha platībā. Vidējais izstrādājama koks ir 0,02 m³, bet vidējā iegūstamā krāja – 32 m³ ha⁻¹. Palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti jaunaudzēs pieejamā biokurināmā apjoms pieaugs līdz 1,3 milj. tonnām. Resursu pieejamība šajā gadījumā palielinās, pateicoties lielākas mežaudžu platība atbilstībai minimālā pieļaujamā koku skaita kritērijam. Tas liecina, ka kopšanas intensitātes palielināšana var novest ne tikai pie resursu pieejamības palielināšanās, bet arī pie ražošanas izmaksu pieauguma.
2. Salīdzinoši vislielākā krāja ir 21-30 gadus vecās audzēs. Visās vecuma desmitgadēs līdz 40 gadiem, pieaugot pieļaujamai kopšanas intensitātei, vidējā iegūstamā krāja samazinās. Plānojot kopšanu ilgtermiņā, jāreķinās, ka visvairāk biokurināmā jaunaudzju kopšanā varēs iegūt, ja to veic 21-30 gadu vecumā. Šajā laikā koki sasniedz arī biokurināmā sagatavošanas ekonomiskās atdeves nodrošināšanai vēlamās dimensijas – vislielākā krāja iegūstama 10-11 m augstu koku audzēs. Palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, visās koku augstuma grupās vidējā biokurināmā sagatavošanai pieejamā krāja samazinās.
3. Vidējā koka tilpums biokurināmā sagatavošanai piemērotajās platībās pieaug no 0,003 m³ audzēs ar vidējā koka augstumu 4 m līdz 0,052 m³ audzēs ar vidējā koka augstumu 12 m. Palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, līdz 10 m augstu koku audzēs vidējā koka tilpums pieaug; lielāku koku audzēs – samazinās. Tas ir būtiskākais faktors, kas nosaka biokurināmā izmaksu palielināšanos, pieaugot kopšanas intensitātei. Ņemot vērā šo faktoru, palielinātas kopšanas intensitātes apstākļos perspektīvākas ir tās biokurināmā sagatavošanas tehnoloģijas, kas ļauj kombinēt sīkāko kociņu nopļaušanu un lielāko koku savākšanu biokurināmā sagatavošanai, tādējādi samazinot darba laika patēriņu sīko kociņu apstrādei.
4. Tikai ziemas apstākļos biokurināmo var gatavot 30 % jaunaudzju. Palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, tikai ziemā pieejamo resursu īpatsvars samazinās apsei un baltalksnim, pieaug – bērzam un melnalksnim. Laika apstākļi ir būtisks jaunaudzēs iegūstamā biokurināmā pieejamību ietekmējošs faktors, kas atbilstoši patreizējam mežaudžu stāvoklim nelabvēlīgos apstākļos var samazināt ikgadējās biokurināmā piegādes no jaunaudzēm vismaz par 30 %.
5. Vidējais izzāgējamo koku skaits izstrādei piemērotajās platībās negatīvi korelē ar koku augstumu. Vislielākais izzāgējamo koku skaits ir parauglaukumos ar 5-6 m augstiem kokiem, kur sākotnējais koku skaits ir 5-7 tūkst. ha. Lai samazinātu kopšanas (biokurināmā) izmaksas, iespējams, lietderīgi vēl agrotehniskajā kopšanā vai pirms 4-5 m augstuma sasniegšanas samazināt koku skaitu, nodrošinot, ka biokurināmo var gatavot no lielāku dimensiju kokiem. Palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, izzāgējamo koku skaits samazinās apsei, baltalksnim un eglei, bet pieaug melnalksnim un citām sugām.
6. Meža tipu griezumā lielākā daļa biokurināmā resursu koncentrēta sausieņos un āreņos (kopā 70 %), tajā skaitā visvairāk biokurināmā var gatavot šaurlapju ārenī, damaksnī un vērī. Palielinot pieļaujamo kopšanas intensitāti, konstatēta konstatēta būtiska atšķirība resursu sadalījumā pa meža tipiem – pieaug biokurināmā resursu īpatsvars platlapju kūdrēnī un mētru ārenī, t.i. meža tipos, kur biokurināmā ieguve iespējama tikai ziemā.
7. Pārreķinot uz visiem LVM apsaimniekotajiem mežiem meža aprites griezumā, kopjot 4-6 m augstu koku audzes, var gatavot aptuveni 44 milj. ber. m³ šķeldu. Ja kopj 7-9 m augstu koku audzes, aprites laikā var iegūt 63 milj. ber. m³ šķeldu, bet, kopjot 10-12 m augstu koku audzes – 106 milj. ber. m³. Jāņem vērā, ka aprēķinos pieņemtais biokurināmā iznākums

par 6 m augstāku koku audzēs lielā mērā balstās uz jau izkoptās audzēs iegūtiem datiem, kas var būtiski atšķirties no nekoptās jaunaudzēs pieejamā biokurināmā rādītājiem. Vidējais ikgadējais biokurināmā iznākums atkarībā no kopšanas laika ir 558-1332 tūkst. ber. m³.

8. Saskaņā ar Valsts meža fonda datu bāzē pieejamo mežaudžu sadalījumu meža tipos, tikai ziemā uz sasalušas augsnes iegūstamā biokurināmā īpatsvars ir 15-22 %.
9. Pētījums parāda, ka problemātiskākais posms korektam biokurināmā resursu novērtējumam jaunaudzēs korektu caurmēra sadalījuma vienādojumu neesamība, kas neļauj objektīvi novērtēt izzāgājamo koku dimensijas un skaitu, tāpēc pētījumu prioritāšu sarakstā ir jāiekļauj nekoptu jaunaudzju caurmēra sadalījuma vienādojumu izstrādāšana dažādu koku sugu audzēm, tajā skaitā primārās ir egļu audzes, kurās koncentrēta lielākā daļa potenciālo biokurināmā resursu.
10. Tāpat, korektiem biomasas aprēķiniem jāizstrādā jaunaudzēs izmantojami stumbra un virszemes biomasas vienādojumi. Pētījumā pielietotie vienādojumi iegūti relatīvi mazas biežības audzēs uz aizaugušām lauksaimniecības zemēm, tāpēc var dot neprecīzu priekšstatu par biokurināmā resursiem.
11. Nozīmīgākais nepieciešamo pētījumu virziens biokurināmā resursu apzinātai palielināšanai jaunaudzēs ir ilglaicīgu kopšanas izmēģinājumu ierīkošana, lai novērtētu intensīvas novēlotas sastāva kopšanas ietekmi uz mežaudžu augšanas gaitu dažādos meža tipos, kombinējot novēlotu sastāva kopšanu un biokurināmā ieguvī ar koku skaita regulēšanu meža atjaunošanas un agrotehniskās kopšanas laikā.

Izmantotā literatūra

1. Arlinger, John. *SkogForsk Yield - a program for calculations of possible levels of saw logs, pulp wood and forest fuel removals - User's Guide, version 2.0*. [Uppsala]: Skogforsk, 1997.
2. AS "Latvijas valsts meži." Kvalitātes prasības jaunaudzū kopšanas ciršu izpildei (Apstiprināts ar AS „Latvijas valsts meži” 20.04.2012. rīkojumu Nr. 3.1-2.1_001a_200_12_12). 2012. Available from world wide web: <<http://www.lvm.lv/files/text/Jaunaudzu%20kopsanas%20kvalitates%20prasibas.doc>>.
3. Lazdins, A. Preconditions for efficient management of naturally afforested farmlands. Summary of the Doctoral thesis for the scientific degree Dr. in Forest Ecology and Silviculture, Dabiski apmežojušos lauksaimniecības zemju efektīvas apsaimniekošanas nosacījumi. Promocijas darba kopsavilkums Dr. zinātniskā grāda iegūšanai Mežzinātnes nozarē Meža ekoloģijas un mežkopības apakšnozarē. 2011. [cited 19 March 2012]. Available from world wide web: <<http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=2011%2FLV%2FLv1113.xml%3BLV2011000523>>.
4. Lazdiņš, Andis, Dagnija Lazdiņa, Mudrīte Daugaviete, and Kristaps Makovskis. *Dabiski apmežojušos lauksaimniecības zemju apsaimniekošana*. [Salaspils]: LVMI Silava, 2011.
5. Lazdiņš, Andis, Dagnija Lazdiņa, and Kaspars Liepiņš. Above-ground biomass equations for the most common tree species growing on abandoned farmlands. In *Proceedings II*, Vol. 5 of, 64–68, [Kaunas]: Aleksandras Stulginskis University, 2011.
6. Lazdiņš, Andis, and Magnus Thor. Bioenergy from pre-commercial thinning, forest infrastructure and undergrowth – resources, productivity and costs. In *Annual 15th International Scientific Conference Proceedings*, 147–154, [Jelgava]: Latvia University of Agriculture, 2009.
7. Liepins, Kaspars, Andis Lazdins, Mudrīte Daugaviete, and Olga Miezīte. Naturally afforested agricultural lands in latvia – assessment of available timber resources and potential productivity. In *Proceedings of The 7th International Conference ENVIRONMENTAL ENGINEERING*, 194–200, [Saulėtekio ave 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania]: Faculty of Environmental Engineering Vilnius Gediminas Technical University, 2008.
8. Ministru Kabinets. Ministru Kabineta noteikumi Nr. 892, Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs. 2006.
9. Penman, Jim, ed. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. [2108 -11, Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa, Japan]: Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2003 Available from world wide web: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>>.
10. Thor, M. et al. *Forest energy from small-dimension stands, infra-structure objects and stumps (research report)*. [Uppsala]: SKOGFORSK, The Forestry Research Institute of Sweden, 2008.
11. Матузанис, Янис, ed. *Нормативы для таксации леса Латвийской ССР*. [Рига]: Государственный комитет СССР по лесному хозяйству, Министерство лесного хозяйства и лесной промышленности Латвийской ССР, Научно-производственное объединение “Силава”, Латвийское лесоустроительное предприятие В/О “Леспроект,” 1988.

**1.Pielikums: Aprēķinos izmantoto MSI
ievades datu kopsavilkums**

33. Tabula: Aprēķinos iekļauto parauglaukumu un to sektoru skaita sadalījums

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Skaitis
Minerālaugšnes	Āreņi	Mētru ārenis	apse	1
			bērzs	6
			egle	24
			priede	76
		Platlapju ārenis	apse	38
			baltalksnis	12
			bērzs	76
			cita suga	27
			egle	60
			melnalksnis	26
			osis	3
			ozols	3
			priede	59
		Šaurlapju ārenis	apse	14
			baltalksnis	206
			bērzs	7
			cita suga	279
			egle	31
			melnalksnis	1
			osis	187
	ozols		8	
	priede		45	
	Viršu ārenis	priede	9	
	Sausieņi	Damaksnis	apse	128
			baltalksnis	3
			bērzs	218
			cita suga	1
			egle	7
			melnalksnis	370
			ozols	20
			priede	11
		Gārša	apse	22
			baltalksnis	14
			bērzs	12
			cita suga	3
			egle	3
			melnalksnis	1
			osis	1
			ozols	7
			priede	13
		Lāns	apse	260
			bērzs	9
egle			6	
priede			236	
Mētrājs		bērzs	3	

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Skaitis	
			egle	67	
			priede	106	
		Sils	bērzs	22	
			priede	151	
		Vēris	apse	9	
			baltalksnis	221	
			bērzs	17	
			cita suga	4	
			egle	11	
			melnalksnis	3	
			osis	1	
			ozols	3	
			priede	4	
			Slapjaini	Slapjā gārša	apse
	baltalksnis	3			
	bērzs	1			
	cita suga	1			
	egle	7			
	melnalksnis	59			
	osis	1			
	ozols	83			
	Slapjais damaksnis	apse			4
		bērzs			89
		cita suga			14
		egle			16
		melnalksnis			1
	Slapjais mētrājs	bērzs			11
		egle		5	
		melnalksnis		41	
		priede		1	
	Slapjais vēris	apse		46	
		baltalksnis		36	
bērzs		1			
cita suga		1			
egle		22			
melnalksnis		25			
priede		125			
Organiskā augsne	Kūdreņi	Mētru kūdreņis		apse	4
				bērzs	1
				egle	53
				priede	4
		Platlapju kūdreņis	apse	24	
			baltalksnis	43	
			bērzs	1	
			cita suga	10	
			egle	5	

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Skaitis			
			melnalksnis	160			
			osis	3			
			priede	127			
		Šaurlapju kūdrenis			apse	13	
					baltalksnis	155	
					bērzs	2	
					cita suga	2	
					egle	34	
					melnalksnis	8	
					osis	45	
					priede	1	
		Viršu kūdrenis			bērzs	7	
					egle	69	
					priede	1	
		Purvaini		Dumbrājs	baltalksnis	3	
	bērzs				6		
	cita suga				1		
	egle				47		
	melnalksnis				16		
	Liekņa					apse	6
						bērzs	83
						melnalksnis	15
	Niedrājs					baltalksnis	1
						bērzs	156
						egle	4981
						melnalksnis	6
		priede	83				
Purvājs			bērzs	15			
			egle	1			
			priede	156			
Kopā				4916			

34. Tabula: Aprēķinos iekļauto parauglaukumu un to sektoru platības sadalījums pēc saimnieciskās darbības ierobežojumiem

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Aizsardzības pazīme					Kopā	
				Nav ierobežojumu	Aizliegta galvenā cirte	Aizliegta kailcirte	Aizliegta kopšanas cirte	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība		
Minerālaugsnes	Āreņi	Mētru ārenis	apse	0,02%					0,02%	
			bērzs	0,04%		0,05%			0,09%	
			egle	0,42%		0,02%			0,45%	
			priede	1,36%		0,22%		0,02%	1,60%	
		Mētru ārenis kopā			1,85%		0,29%		0,02%	2,17%
		Platlapju ārenis	<i>nav atjaunots</i>	0,08%						0,08%
			apse	0,74%	0,02%			0,02%		0,78%
			baltalksnis	0,20%		0,00%				0,20%
			bērzs	1,36%	0,02%	0,02%		0,07%		1,47%
			cita suga	0,46%	0,05%					0,51%
			egle	1,06%		0,01%		0,02%		1,09%
			melnalksnis	0,49%	0,02%					0,51%
			osis	0,05%						0,05%
			ozols	0,05%				0,02%		0,07%
			priede	4,48%	0,12%	0,03%		0,13%		4,76%
		Platlapju ārenis kopā			0,13%					0,13%
		Šaurlapju ārenis	<i>nav atjaunots</i>	1,11%	0,02%	0,07%				1,21%
			apse	0,20%				0,02%		0,22%
			baltalksnis	3,76%	0,01%	0,26%	0,09%	0,04%		4,16%
			bērzs	0,12%						0,12%
			cita suga	5,16%	0,02%	0,14%	0,07%			5,39%
			egle	0,51%		0,02%		0,02%		0,56%
			melnalksnis	0,02%						0,02%
			osis	3,52%	0,05%	0,22%	0,07%	0,12%		3,98%

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Aizsardzības pazīme					Kopā
				Nav ierobežojumu	Aizliegta galvenā cirte	Aizliegta kalcirte	Aizliegta kopšanas cirte	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība	
			ozols	14,53%	0,10%	0,71%	0,23%	0,20%	15,78%
			priede	0,17%					0,17%
		Šaurlapju ārenis kopā		0,17%					0,17%
		Viršu ārenis	priede	21,04%	0,22%	1,03%	0,23%	0,36%	22,88%
		Viršu ārenis kopā		0,13%		0,01%			0,14%
		Āreņi kopā		0,73%		0,02%	0,03%		0,79%
	Sausieņi	Damaksnis	<i>nav atjaunots</i>	0,11%					0,11%
			apse	2,08%	0,04%	0,18%	0,05%	0,02%	2,37%
			baltalksnis	0,06%					0,06%
			bērzs	3,59%	0,08%	0,13%	0,10%	0,09%	3,99%
			cita suga	0,01%					0,01%
			egle	0,12%		0,02%			0,14%
			melnalksnis	6,18%	0,07%	0,83%	0,20%	0,21%	7,49%
			ozols	13,02%	0,19%	1,20%	0,38%	0,32%	15,11%
			priede	0,00%					0,00%
		Damaksnis kopā		0,36%			0,07%	0,02%	0,45%
		Gārša	<i>nav atjaunots</i>	0,21%			0,02%		0,24%
			apse	0,38%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,46%
			baltalksnis	0,18%		0,06%	0,05%		0,28%
			bērzs	0,24%			0,02%		0,27%
			cita suga	0,06%					0,06%
			egle		0,07%				0,07%
			melnalksnis	0,02%					0,02%
			osis	1,46%	0,08%	0,08%	0,19%	0,05%	1,86%
			ozols	0,01%					0,01%
			priede	0,07%		0,02%		0,02%	0,12%

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Aizsardzības pazīme					Kopā
				Nav ierobežojumu	Aizliegta galvenā cirte	Aizliegta kailcirte	Aizliegta kopšanas cirte	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība	
		Gārša kopā		0,17%		0,04%			0,21%
		Lāns	apse	4,42%	0,07%	0,68%	0,07%	0,16%	5,40%
			bērzs	4,67%	0,07%	0,75%	0,07%	0,18%	5,74%
			egle	0,15%				0,00%	0,15%
			priede	0,08%					0,08%
		Lāns kopā		3,49%	0,24%	0,58%	0,22%	0,33%	4,86%
		Mētrājs	bērzs	3,72%	0,24%	0,58%	0,22%	0,33%	5,10%
			egle	0,02%	0,02%				0,04%
			priede	0,78%	0,30%	0,18%	0,10%		1,36%
		Mētrājs kopā		0,80%	0,32%	0,18%	0,10%		1,41%
		Sils	bērzs	0,06%		0,00%			0,06%
			priede	1,92%	0,05%	0,02%	0,14%	0,08%	2,21%
		Sils kopā		0,43%					0,43%
		Vēris	<i>nav atjaunots</i>	2,69%	0,05%	0,14%	0,11%	0,02%	3,02%
			apse	0,15%					0,15%
			baltalksnis	4,03%	0,05%	0,12%	0,06%	0,12%	4,37%
			bērzs	0,27%		0,02%	0,02%		0,31%
			cita suga	0,05%				0,02%	0,07%
			egle	0,20%		0,02%			0,22%
			melnalksnis	9,79%	0,15%	0,33%	0,33%	0,25%	10,84%
			osis	33,46%	1,05%	3,11%	1,29%	1,14%	40,05%
			ozols	0,06%					0,06%
			priede	0,02%					0,02%
		Vēris kopā		0,05%					0,05%
		Sausieņi kopā		0,08%					0,08%
	Slapjaini	Slapjā gārša	apse	0,05%					0,05%

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Aizsardzības pazīme					Kopā
				Nav ierobežojumu	Aizliegta galvenā cirte	Aizliegta kaicirte	Aizliegta kopšanas cirte	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība	
			baltalksnis	0,04%	0,02%				0,06%
			bērzis	0,02%					0,02%
			cita suga	0,01%					0,01%
			egle	0,34%	0,02%				0,36%
			melnalksnis	0,05%			0,02%		0,06%
			osis	0,09%		0,02%		0,02%	0,14%
			ozols	1,07%	0,02%	0,05%	0,02%	0,05%	1,20%
		Slapjā gārša kopā		0,02%					0,02%
		Slapjais damaksnis	<i>nav atjaunots</i>	1,41%	0,07%	0,07%	0,01%	0,10%	1,66%
			apse	0,07%				0,02%	0,10%
			bērzis	1,60%	0,02%	0,02%	0,17%	0,08%	1,89%
			cita suga	4,31%	0,11%	0,17%	0,22%	0,27%	5,07%
			egle	0,00%					0,00%
			melnalksnis	0,27%	0,02%				0,30%
			priede	0,31%		0,03%			0,34%
		Slapjais damaksnis kopā				0,01%			0,01%
		Slapjais mētrājs	<i>nav atjaunots</i>	1,82%	0,03%	0,14%	0,17%	0,24%	2,41%
			bērzis	2,40%	0,05%	0,19%	0,17%	0,24%	3,06%
			egle	0,07%					0,07%
			melnalksnis	0,20%					0,20%
			priede	0,06%			0,02%		0,09%
		Slapjais mētrājs kopā		0,62%	0,02%	0,02%	0,05%	0,07%	0,78%
		Slapjais vēris	<i>nav atjaunots</i>	0,01%					0,01%
			apse	0,90%	0,02%			0,05%	0,97%
			baltalksnis	0,64%			0,05%	0,01%	0,71%
			bērzis	0,02%					0,02%

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Aizsardzības pazīme					Kopā
				Nav ierobežojumu	Aizliegta galvenā cirte	Aizliegta kalcirte	Aizliegta kopšanas cirte	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība	
			cita suga	2,52%	0,05%	0,02%	0,12%	0,13%	2,85%
			egle	9,57%	0,23%	0,39%	0,51%	0,64%	11,34%
			melnalksnis	64,07%	1,50%	4,53%	2,03%	2,13%	74,27%
			priede					0,02%	0,02%
			Slapjais vēris kopā	0,29%	0,04%		0,02%		0,35%
			Slapjaini kopā	0,47%		0,02%			0,49%
			Minerālaugsnes kopā	2,10%	0,07%	0,22%	0,13%	0,14%	2,66%
Organiskā augsne	Kūdreņi	Mētru kūdreņis	apse	2,85%	0,12%	0,24%	0,16%	0,17%	3,53%
			bērzis	0,01%					0,01%
			egle	0,08%					0,08%
			priede	0,02%					0,02%
			Mētru kūdreņis kopā	0,92%	0,02%	0,06%	0,07%	0,02%	1,10%
		Platlapju kūdreņis	<i>nav atjaunots</i>	0,03%			0,02%		0,06%
			apse	0,44%					0,44%
			baltalksnis	0,69%		0,05%	0,02%	0,10%	0,86%
			bērzis	0,02%					0,02%
			cita suga	2,22%	0,02%	0,10%	0,12%	0,12%	2,59%
			egle	0,04%					0,04%
			melnalksnis	0,20%					0,20%
			osis	0,08%		0,02%			0,11%
			priede	2,78%	0,12%	0,06%	0,08%	0,02%	3,06%
			Platlapju kūdreņis kopā	0,05%					0,05%
		Šaurlapju kūdreņis	<i>nav atjaunots</i>	2,25%	0,05%	0,15%		0,05%	2,50%
			apse	0,26%			0,02%		0,28%
			baltalksnis	2,82%	0,06%	0,20%	0,04%	0,26%	3,38%
			bērzis	8,47%	0,23%	0,43%	0,15%	0,33%	9,62%

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Aizsardzības pazīme					Kopā	
				Nav ierobežojumu	Aizliegta galvenā cirte	Aizliegta kalcirte	Aizliegta kopšanas cirte	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība		
			cita suga	0,00%					0,00%	
			egle		0,02%				0,02%	
			melnalksnis	0,01%		0,02%			0,04%	
			osis	0,43%	0,06%	0,08%	0,07%	0,05%	0,69%	
			priede	0,44%	0,09%	0,10%	0,07%	0,05%	0,75%	
		Šaurlapju kūdrenis kopā		13,99%	0,46%	0,87%	0,50%	0,66%	16,49%	
		Viršu kūdrenis	<i>nav atjaunots</i>	0,11%		0,02%			0,13%	
			bērzs	0,78%		0,03%	0,04%	0,07%	0,92%	
			egle	0,00%					0,00%	
			priede	0,10%		0,02%			0,12%	
		Viršu kūdrenis kopā		0,96%	0,00%	0,06%	0,07%	0,07%	1,17%	
		Kūdreni kopā		1,96%	0,00%	0,14%	0,11%	0,14%	2,35%	
	Purvaini	Dumbrājs	baltalksnis				0,01%		0,01%	
			bērzs	0,04%		0,02%			0,07%	
			cita suga	0,10%	0,02%			0,02%	0,14%	
			egle	0,14%	0,02%	0,02%	0,01%	0,02%	0,22%	
			melnalksnis	0,01%					0,01%	
			Dumbrājs kopā		0,75%	0,09%	0,07%		0,02%	0,94%
			Liekņa	apse	0,21%	0,02%		0,03%	0,01%	0,27%
				bērzs	0,07%		0,01%	0,02%		0,10%
				melnalksnis	1,06%	0,16%	0,06%	0,11%	0,25%	1,65%
			Liekņa kopā		2,11%	0,28%	0,14%	0,16%	0,28%	2,96%
			Niedrājs	baltalksnis	0,17%	0,06%	0,01%	0,01%		0,24%
				bērzs	0,00%					0,00%
				egle	1,98%	0,63%	0,25%	0,24%	0,36%	3,47%
				melnalksnis	2,15%	0,69%	0,27%	0,25%	0,36%	3,71%

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Aizsardzības pazīme					Kopā
				Nav ierobežojumu	Aizliegta galvenā cirte	Aizliegta kailcirte	Aizliegta kopšanas cirte	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība	
			priede	6,35%	0,98%	0,57%	0,53%	0,81%	9,24%
		Niedrājs kopā		20,34%	1,44%	1,45%	1,03%	1,48%	25,73%
		Purvājs	bērzs	84,41%	2,94%	5,98%	3,06%	3,60%	100,00%
			egle	0,00%					0,00%
			priede	1,99%	0,64%	0,25%	0,24%	0,36%	3,49%
		Purvājs kopā		2,16%	0,70%	0,27%	0,25%	0,36%	3,74%
		Purvaiņi kopā		6,39%	0,99%	0,59%	0,53%	0,83%	9,33%
Organiskā augsne kopā				20,43%	1,45%	1,48%	1,03%	1,50%	25,90%
Pavisam kopā				84,27%	2,96%	6,04%	3,08%	3,64%	100,00%

35. Tabula: Aprēķinos iekļauto parauglaukumu un to sektoru platības sadalījums vecuma desmitgadēs ¹²

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Nav atjaunots	Vecuma desmitgade ¹³																	
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>15	
Mīnerāla ugsnes	Āreņi	Mētru ārenis	apse					0,02%														
			bērzs		0,05%	0,01%			0,00%	0,02%												
			egle		0,02%	0,01%	0,12%	0,09%	0,01%	0,02%	0,02%	0,05%	0,02%	0,01%		0,03%	0,02%				0,02%	
			priede		0,08%	0,02%	0,05%	0,16%	0,16%	0,24%	0,18%	0,26%	0,20%	0,14%	0,04%	0,02%	0,05%			0,02%		
		Mētru ārenis kopā			0,15%	0,04%	0,17%	0,25%	0,19%	0,28%	0,20%	0,30%	0,22%	0,15%	0,04%	0,05%	0,07%			0,02%	0,02%	
		Platlapju ārenis	nav atjaunots	0,09%																		0,08%
			apse		0,21%	0,02%	0,05%	0,04%	0,10%	0,15%	0,16%	0,02%	0,02%									
			baltalksnis		0,02%		0,09%	0,06%	0,03%													
			bērzs		0,14%	0,07%	0,04%	0,21%	0,15%	0,39%	0,24%	0,19%	0,02%	0,02%								
			cita suga		0,14%	0,05%	0,00%	0,07%	0,05%	0,03%	0,02%	0,10%		0,02%	0,02%							
egle			0,06%	0,05%	0,43%	0,24%	0,07%	0,01%	0,02%	0,05%	0,08%	0,05%					0,02%					

¹² Valdošā suga noteikta atbilstoši krājam mežaudzē, vecums noteikts atbilstoši mērķa sugai.

¹³ "0" vecuma desmitgade ir 1-10 gadi vecas mežaudzes.

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Nav atjaunots	Vecuma desmitgade																
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>15
			melnalksnis		0,04%	0,04%	0,07%	0,08%	0,07%	0,10%	0,05%	0,06%									
			osis				0,02%				0,02%										
			ozols										0,04%	0,02%							
			priede		0,62%	0,23%	0,70%	0,71%	0,46%	0,69%	0,51%	0,42%	0,13%	0,14%	0,05%			0,02%			0,08%
			Platlapju ārenis kopā	0,09%																	0,13%
		Šaurlapju ārenis	nav atjaunots	0,15%	0,25%	0,02%	0,08%	0,09%	0,27%	0,28%	0,15%	0,05%	0,03%								
			apse		0,03%	0,03%	0,04%	0,06%	0,05%												
			baltalksnis		0,42%	0,44%	0,17%	0,41%	0,66%	0,67%	0,75%	0,43%	0,19%	0,02%							
			bērzs		0,02%	0,05%		0,02%		0,02%											
			cita suga		0,40%	0,37%	1,14%	1,17%	0,84%	0,38%	0,32%	0,20%	0,25%	0,05%	0,11%	0,02%	0,05%	0,02%	0,05%		0,02%
			egle		0,05%	0,04%	0,01%	0,12%	0,08%	0,12%	0,12%		0,02%								
			melnalksnis		0,02%																
			osis		0,27%	0,06%	0,27%	0,18%	0,18%	0,27%	0,65%	0,34%	0,57%	0,46%	0,30%	0,18%	0,07%	0,08%	0,05%		0,04%
			ozols		1,47%	1,02%	1,70%	2,05%	2,08%	1,74%	1,99%	1,02%	1,07%	0,52%	0,41%	0,20%	0,12%	0,10%	0,10%		0,19%
			priede			0,16%	0,01%														
			Šaurlapju ārenis kopā	0,15%		0,16%	0,01%														
		Viršu ārenis	priede		2,24%	1,45%	2,58%	3,01%	2,74%	2,71%	2,70%	1,74%	1,42%	0,81%	0,50%	0,25%	0,19%	0,12%	0,10%	0,02%	0,29%
			Viršu ārenis kopā																		0,14%
			Āreņi kopā	0,24%	0,14%	0,01%	0,01%	0,01%	0,06%	0,22%	0,16%	0,04%	0,07%	0,02%	0,02%						
	Sausieņi	Damaksnis	nav atjaunots	0,14%	0,04%	0,04%	0,01%	0,02%													
			apse		0,37%	0,29%	0,08%	0,15%	0,18%	0,47%	0,35%	0,30%	0,15%	0,03%							
			baltalksnis			0,02%		0,03%													
			bērzs		0,24%	0,25%	0,44%	0,53%	0,42%	0,59%	0,50%	0,35%	0,25%	0,19%	0,05%	0,06%	0,05%	0,04%	0,02%		
			cita suga		0,01%																
			egle		0,02%	0,02%	0,04%			0,01%	0,02%		0,02%								
			melnalksnis		0,50%	0,25%	0,21%	0,15%	0,24%	0,64%	0,81%	0,63%	1,13%	1,00%	0,70%	0,55%	0,30%	0,20%	0,04%	0,07%	0,06%

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Nav atjaunots	Vecuma desmitgade																	
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>15	
			ozols		1,33%	0,89%	0,80%	0,90%	0,89%	1,93%	1,85%	1,33%	1,62%	1,24%	0,78%	0,61%	0,35%	0,24%	0,05%	0,07%	0,21%	
			priede																		0,00%	
			Damaksnis kopā	0,14%		0,02%		0,10%	0,31%	0,02%												
		Gārša	nav atjaunots	0,03%	0,02%	0,06%	0,03%	0,05%	0,05%		0,02%											
			apse			0,02%	0,05%	0,02%	0,05%	0,12%	0,10%	0,07%		0,02%								
			baltalksnis			0,02%	0,00%		0,01%	0,08%	0,06%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%							
			bērzs		0,02%			0,07%	0,02%		0,02%	0,05%	0,04%	0,01%		0,02%						
			cita suga							0,05%			0,02%									
			egle										0,02%							0,02%	0,02%	
			melnalksnis												0,02%							
			osis		0,05%	0,14%	0,08%	0,14%	0,23%	0,55%	0,23%	0,14%	0,10%	0,06%	0,05%	0,02%					0,02%	0,03%
			ozols					0,01%														
			priede		0,04%			0,04%	0,03%	0,01%												
			Gārša kopā	0,03%	0,00%	0,01%	0,03%	0,07%	0,05%	0,01%	0,04%											
		Lāns	apse		0,31%	0,18%	0,18%	0,23%	0,27%	0,60%	0,62%	0,47%	0,86%	0,62%	0,26%	0,32%	0,21%	0,19%	0,05%	0,02%		
			bērzs		0,36%	0,19%	0,21%	0,35%	0,35%	0,62%	0,66%	0,47%	0,86%	0,62%	0,26%	0,32%	0,21%	0,19%	0,05%	0,02%		
			egle			0,05%	0,07%			0,01%			0,02%									
			priede			0,03%		0,04%		0,01%	0,01%											
			Lāns kopā		0,16%	0,26%	0,14%	0,06%	0,46%	0,78%	0,63%	0,68%	0,45%	0,39%	0,25%	0,22%	0,12%	0,12%	0,05%	0,04%	0,05%	
		Mētrājs	bērzs		0,16%	0,33%	0,20%	0,10%	0,46%	0,81%	0,64%	0,68%	0,47%	0,39%	0,25%	0,22%	0,12%	0,12%	0,05%	0,04%	0,05%	
			egle		0,01%	0,01%		0,02%														
			priede		0,09%	0,15%	0,05%	0,21%	0,13%	0,15%	0,14%	0,07%	0,15%	0,06%	0,10%	0,04%	0,03%					
			Mētrājs kopā		0,10%	0,16%	0,05%	0,23%	0,13%	0,15%	0,14%	0,07%	0,15%	0,06%	0,10%	0,04%	0,03%					
		Sīls	bērzs																			0,06%
			priede		0,23%	0,13%	0,02%	0,13%	0,31%	0,58%	0,42%	0,25%	0,09%		0,02%	0,02%						
			Sīls kopā		0,05%	0,02%	0,11%	0,10%	0,12%	0,02%												

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Nav atjaunots	Vecuma desmitgade																		
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>15		
	Vēris		nav atjaunots	0,06%	0,37%	0,44%	0,19%	0,15%	0,31%	0,62%	0,59%	0,18%	0,11%	0,05%									
			apse		0,02%	0,05%	0,01%	0,02%	0,03%			0,02%											
			baltalksnis		0,15%	0,34%	0,82%	0,80%	0,61%	0,32%	0,33%	0,45%	0,32%	0,08%	0,08%		0,04%					0,03%	
			bērzs		0,03%	0,05%	0,06%	0,06%	0,02%	0,03%	0,02%		0,02%										
			cita suga		0,02%				0,00%	0,02%													0,02%
			egle		0,02%		0,01%						0,02%	0,07%	0,02%	0,05%	0,02%						
			melnalksnis		0,90%	1,02%	1,22%	1,28%	1,39%	1,60%	1,37%	0,94%	0,61%	0,15%	0,16%	0,05%	0,04%						0,11%
			osis		2,89%	2,74%	2,56%	3,01%	3,46%	5,66%	4,88%	3,63%	3,83%	2,53%	1,59%	1,26%	0,75%	0,55%	0,14%	0,16%	0,40%		
			ozols							0,02%	0,03%												
			priede						0,02%														
	Vēris kopā		0,06%				0,02%	0,01%	0,02%					0,02%									
	Sausieņi kopā		0,23%	0,01%			0,02%	0,02%					0,02%										
	Slapjaini	Slapjā gārša	apse			0,01%			0,02%		0,02%		0,02%										
			baltalksnis			0,02%			0,02%		0,02%		0,02%										
			bērzs										0,02%										
			cita suga							0,01%													
			egle		0,01%		0,03%		0,07%	0,11%	0,06%	0,02%	0,04%	0,02%									
			melnalksnis																			0,06%	
			osis					0,02%	0,07%	0,04%				0,00%									
			ozols		0,23%	0,07%	0,06%	0,09%	0,23%	0,28%	0,16%	0,03%	0,02%		0,02%								
Slapjā gārša kopā					0,02%																		
Slapjais damaksnis		nav atjaunots	0,06%	0,11%	0,11%	0,26%	0,21%	0,32%	0,10%	0,22%	0,11%	0,05%	0,02%	0,07%	0,04%						0,02%		
	apse			0,02%		0,02%	0,02%	0,02%															
	bērzs		0,09%	0,01%		0,03%	0,05%	0,25%	0,35%	0,28%	0,17%	0,16%	0,18%	0,09%	0,08%	0,09%			0,02%	0,04%			
	cita suga		0,43%	0,19%	0,37%	0,36%	0,69%	0,70%	0,76%	0,42%	0,25%	0,18%	0,27%	0,13%	0,08%	0,09%			0,02%	0,13%			
	egle																			0,00%			

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Nav atjaunots	Vecuma desmitgade																		
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>15		
			melnalksnis		0,12%	0,10%		0,00%	0,02%	0,03%		0,02%											
			priede		0,02%		0,14%	0,12%		0,02%	0,01%					0,02%							
			Slapjais damaksnis kopā	0,06%	0,01%																		
		Slapjais mētrājs	nav atjaunots	0,00%	0,05%	0,18%	0,11%	0,21%	0,19%	0,26%	0,27%	0,27%	0,14%	0,15%	0,14%	0,10%	0,14%	0,02%	0,08%	0,02%	0,07%		
			bērzs		0,20%	0,28%	0,25%	0,33%	0,21%	0,31%	0,28%	0,29%	0,14%	0,15%	0,14%	0,12%	0,14%	0,02%	0,08%	0,02%	0,08%		
			egle																		0,07%		
			melnalksnis		0,02%	0,03%			0,03%	0,10%	0,01%		0,01%										
			priede				0,05%	0,01%	0,02%														
			Slapjais mētrājs kopā	0,00%	0,06%	0,05%		0,07%	0,12%	0,25%	0,10%	0,04%	0,09%										
		Slapjais vēris	nav atjaunots	0,09%				0,01%															
			apse		0,01%	0,02%	0,17%	0,13%	0,19%	0,18%	0,06%	0,11%		0,02%		0,02%	0,02%				0,02%		
			baltalksnis		0,00%	0,03%	0,20%	0,14%	0,10%	0,15%	0,01%	0,07%	0,00%										
			bērzs							0,02%													
			cita suga		0,10%	0,14%	0,42%	0,35%	0,47%	0,70%	0,18%	0,22%	0,11%	0,02%		0,02%	0,02%				0,10%		
			egle		0,74%	0,61%	1,08%	1,04%	1,44%	1,81%	1,28%	0,95%	0,53%	0,39%	0,42%	0,27%	0,25%	0,11%	0,08%	0,04%	0,30%		
			melnalksnis		5,87%	4,80%	6,22%	7,06%	7,64%	10,18%	8,86%	6,32%	5,77%	3,72%	2,51%	1,79%	1,19%	0,79%	0,32%	0,22%	0,99%		
			priede									0,02%											
			Slapjais vēris kopā	0,09%	0,02%	0,08%	0,02%	0,05%	0,13%		0,01%	0,03%											
		Slapjaini kopā		0,16%	0,05%	0,06%	0,12%	0,12%	0,04%		0,05%	0,02%	0,02%										
Minerālaugsnes kopā				0,63%	0,08%	0,14%	0,08%	0,12%	0,25%	0,19%	0,43%	0,34%	0,27%	0,12%	0,19%	0,14%	0,10%	0,13%	0,02%	0,00%	0,06%		
Organiskā augsne	Kūdreņi	Mētru kūdreņis	apse		0,15%	0,28%	0,22%	0,29%	0,42%	0,19%	0,50%	0,42%	0,29%	0,12%	0,19%	0,14%	0,10%	0,13%	0,02%	0,00%	0,06%		
			bērzs																			0,01%	
			egle		0,06%	0,02%																	
			priede						0,02%														
		Mētru kūdreņis kopā		0,07%	0,06%	0,14%	0,12%	0,21%	0,24%	0,12%	0,09%	0,05%											
	Platlapju	nav atjaunots	0,02%		0,01%					0,00%		0,02%	0,02%										

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Nav atjaunots	Vecuma desmitgade																				
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>15				
		kūdrēnis	apse			0,06%	0,08%	0,06%	0,09%	0,04%		0,07%		0,02%	0,01%										
			baltalksnis		0,05%		0,06%	0,07%	0,19%	0,13%	0,26%	0,10%	0,01%												
			bērzs														0,02%								
			cita suga		0,18%	0,09%	0,26%	0,27%	0,48%	0,46%	0,42%	0,21%	0,15%		0,02%	0,01%	0,02%					0,01%			
			egle																				0,04%		
			melnalksnis		0,02%			0,02%	0,01%	0,09%	0,05%														
			osis		0,02%	0,04%	0,02%	0,02%																	
			priede		0,28%	0,25%	0,28%	0,29%	0,60%	0,44%	0,57%	0,28%	0,08%							0,01%					
		Platlapju kūdrēnis kopā		0,02%	0,02%		0,02%																		
		Šaurlapju kūdrēnis	nav atjaunots	0,04%	0,10%	0,03%	0,40%	0,55%	0,29%	0,25%	0,29%	0,20%	0,20%	0,06%	0,07%	0,01%						0,05%	0,01%		
			apse				0,04%	0,02%	0,04%	0,10%	0,05%	0,02%													
			baltalksnis		0,06%	0,07%		0,25%	0,24%	0,34%	0,50%	0,36%	0,33%	0,29%	0,26%	0,30%	0,14%	0,15%	0,04%	0,00%	0,05%				
			bērzs		0,50%	0,40%	0,78%	1,15%	1,19%	1,22%	1,45%	0,85%	0,61%	0,35%	0,32%	0,31%	0,14%	0,16%	0,04%	0,05%	0,10%				
			cita suga																				0,00%		
			egle				0,02%																		
			melnalksnis			0,01%	0,02%																		
			osis			0,03%	0,05%	0,07%	0,03%	0,05%	0,08%	0,06%	0,13%	0,02%	0,02%	0,02%	0,05%	0,04%	0,02%			0,01%			
		priede			0,04%	0,10%	0,07%	0,03%	0,05%	0,08%	0,06%	0,13%	0,02%	0,02%	0,02%	0,05%	0,04%	0,02%			0,01%				
		Šaurlapju kūdrēnis kopā		0,04%	0,83%	0,81%	1,36%	1,79%	2,11%	1,91%	2,45%	1,54%	1,18%	0,50%	0,56%	0,50%	0,31%	0,32%	0,09%	0,05%	0,18%				
		Viršu kūdrēnis	nav atjaunots	0,00%	0,02%		0,07%	0,03%	0,01%																
			bērzs		0,05%	0,05%	0,04%	0,16%	0,19%	0,19%	0,06%	0,07%	0,07%	0,02%	0,02%										
			egle		0,00%																				
			priede			0,01%		0,01%		0,03%	0,02%	0,02%	0,02%												
		Viršu kūdrēnis kopā		0,00%	0,01%	0,12%	0,12%	0,17%	0,34%	0,20%	0,11%	0,04%	0,06%												
		Kūdrēņi kopā		0,07%	0,08%	0,18%	0,23%	0,38%	0,53%	0,42%	0,19%	0,14%	0,15%	0,02%	0,02%										
		Purvaiņi	Dumbrājs	baltalksnis					0,01%																

Augsne	Edafiskā rinda	Meža tips	Valdošā suga	Nav atjaunots	Vecuma desmitgade																	
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>15	
			bērzs								0,04%	0,02%										
			cita suga							0,02%	0,07%	0,02%	0,02%									
			egle					0,01%	0,02%	0,12%	0,05%	0,02%										
			melnalksnis			0,01%																
			Dumbrājs kopā		0,07%	0,05%	0,06%	0,23%	0,17%	0,14%	0,09%	0,09%	0,01%	0,02%								
		Liekņa	apse		0,03%	0,02%	0,00%	0,04%	0,01%	0,00%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%		0,04%		0,01%				
			bērzs				0,01%	0,04%	0,05%													
			melnalksnis		0,04%	0,05%	0,01%	0,06%	0,16%	0,07%	0,15%	0,26%	0,26%	0,19%	0,20%	0,07%	0,04%	0,04%	0,06%		0,01%	
			Liekņa kopā		0,14%	0,13%	0,08%	0,37%	0,38%	0,22%	0,27%	0,37%	0,29%	0,24%	0,20%	0,11%	0,04%	0,05%	0,06%		0,01%	
		Niedrājs	baltalksnis		0,06%	0,03%	0,07%	0,03%	0,02%	0,01%		0,01%										
			bērzs					0,00%														
			egle		0,05%	0,02%	0,17%	0,25%	0,38%	0,19%	0,55%	0,52%	0,32%	0,38%	0,24%	0,13%	0,07%	0,05%	0,09%		0,06%	
			melnalksnis		0,11%	0,06%	0,24%	0,28%	0,41%	0,20%	0,55%	0,53%	0,32%	0,38%	0,24%	0,13%	0,07%	0,05%	0,09%		0,06%	
			priede		0,34%	0,37%	0,54%	1,03%	1,33%	0,86%	1,13%	1,09%	0,79%	0,64%	0,46%	0,24%	0,11%	0,10%	0,15%		0,07%	
			Niedrājs kopā		1,17%	1,18%	1,90%	2,81%	3,44%	2,78%	3,58%	2,64%	1,96%	1,14%	1,02%	0,73%	0,42%	0,42%	0,23%	0,05%	0,25%	
		Purvājs	bērzs		7,04%	5,98%	8,12%	9,87%	11,08%	12,96%	12,45%	8,96%	7,74%	4,86%	3,53%	2,52%	1,61%	1,22%	0,56%	0,28%	1,24%	
			egle										0,00%									
			priede		0,05%	0,02%	0,14%	0,24%	0,36%	0,19%	0,53%	0,52%	0,33%	0,36%	0,22%	0,14%	0,08%	0,06%	0,10%		0,15%	
			Purvājs kopā		0,11%	0,05%	0,22%	0,27%	0,38%	0,19%	0,53%	0,53%	0,33%	0,36%	0,22%	0,14%	0,08%	0,06%	0,11%		0,16%	
			Purvaiņi kopā		0,27%	0,28%	0,37%	0,91%	1,17%	0,73%	1,22%	1,10%	0,84%	0,77%	0,51%	0,26%	0,14%	0,15%	0,21%	0,03%	0,38%	
			Organiskā augsne kopā	0,07%	0,94%	0,84%	1,46%	2,52%	3,19%	2,60%	3,59%	2,93%	2,04%	1,46%	1,07%	0,81%	0,65%	0,46%	0,43%	0,18%	0,66%	
			Pavisam kopā	0,70%	5,52%	4,74%	6,61%	8,48%	10,25%	12,59%	12,52%	9,78%	7,94%	5,67%	4,52%	3,04%	2,43%	1,66%	1,01%	0,57%	1,97%	

36. Tabula: Dažādu koku sugu mežaudžu vecumstruktūra

Valdošā suga	Nav atjaunots	Desmitgade ¹⁴																	Kopā
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	> 15	
Nav atjaunots	0,61%																		0,61%
apse		0,95%	0,27%	0,15%	0,32%	0,97%	1,79%	1,01%	0,39%	0,22%	0,03%	0,05%	0,02%						6,18%
baltalksnis		0,21%	0,21%	0,42%	0,36%	0,32%	0,02%	0,02%											1,57%
bērzs		2,37%	2,07%	1,30%	2,06%	3,10%	3,89%	3,21%	1,86%	0,82%	0,19%	0,05%			0,01%				20,93%
cita suga		0,23%	0,21%	0,06%	0,16%	0,11%	0,16%	0,09%	0,17%	0,04%	0,07%	0,05%							1,36%
egle		1,25%	1,34%	4,17%	4,27%	2,91%	2,04%	2,00%	1,66%	1,36%	0,51%	0,40%	0,29%	0,18%	0,10%	0,07%	0,05%	0,13%	22,72%
melnalksnis		0,20%	0,28%	0,61%	0,72%	0,91%	0,95%	0,71%	0,31%	0,17%									4,87%
osis		0,06%	0,02%	0,07%		0,00%	0,03%	0,05%		0,07%							0,02%	0,05%	0,38%
ozols		1,78%	1,59%	1,33%	1,98%	2,74%	4,07%	5,35%	4,56%	5,06%	4,05%	2,98%	2,20%	1,43%	1,10%	0,49%	0,20%	0,46%	41,39%
priede	0,61%	7,04%	5,98%	8,12%	9,87%	11,08%	12,96%	12,45%	8,96%	7,74%	4,86%	3,53%	2,52%	1,61%	1,22%	0,56%	0,28%	0,63%	100,00%
Kopā	0,70%	5,52%	4,74%	6,61%	8,48%	10,25%	12,59%	12,53%	9,77%	7,94%	5,66%	4,52%	3,04%	2,43%	1,66%	1,01%	0,57%	1,97%	100,00%

¹⁴ "0" vecuma desmitgade ir 1-10 gadi vecas mežaudzes.



LVMĪ Silava

Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169

tālrunis: 67942555, fakss: 67901359, e-pasts: inst@silava.lv