

PĀRSKATS

par Meža attīstības fonda pētījumu

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS: VADLĪNIJU DABAI TUVAI
MEŽSAIMNIECĪBAI PROJEKTA IZSTRĀDE
ATBILSTOŠI LATVIJAS APSTĀKĻIEM

LĪGUMA NR.: 25-00-S0MF01-000003

IZPILDES LAIKS: 16.04.2025.–30.12.2025.

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

PĒTĪJUMA VADĪTĀJS: Jānis Donis, Latvijas Valsts mežzinātnes institūta
“Silava” pētnieks

Salaspils, 2025

Saturs

Ievads	7
1. Teritoriju, kurās varētu pielietot EK vadlīnijas, vienlaikus saglabājot mežaudžu produktivitāti un vitalitāti ilgtermiņā, identificēšana un raksturošana.....	8
1.1. EK Dabai tuvākas mežsaimniecības vadlīnijas, dabiskuma pakāpes klasifikācija	8
1.1.1. Vispārējās Eiropas Komisijas “Dabai tuvākas mežsaimniecības vadlīnijas”	8
1.1.2. Vadlīnijas boreālajiem mežiem	11
1.2. Mežaudžu produktivitāte ilgtermiņā – teorētiski apsvērumi.....	12
1.3. Mežaudžu veselība un vitalitāte ilgtermiņā – teorētiski apsvērumi	12
1.4. Dabiskā traucējuma režīms	14
1.4.1. Vispārējie principi	14
1.4.2. Potenciālais dabiskā traucējuma režīms Latvijā.....	16
1.5. Mežaudžu produktivitātes, vitalitātes un dabisko traucējumu mijiedarbība	17
1.5.1. Vispārējs apskats	17
1.5.2. Produktivitātes modelēšana	18
1.6. Konceptuālā pieeja ‘Dabai tuvākai mežsaimniecībai’ izmantojamo teritoriju noteikšanai.....	21
1.7. Teritoriju identificēšana un raksturošana	23
1.7.1. DTMA “nepieejams” – aizsargājamās dabas teritorijas un aizsargājamie meža biotopi.....	23
1.7.2. DTMA tuvākajā laikā mazperspektīvs – meža plantācijas bijušajās lauksaimniecībā izmantotajās zemēs.....	24
1.7.3. Dabai tuvākai meža apsaimniekošanai pieejamās teritorijas.....	25
1.7.4. Zonālā statistika pa ainavapvidiem.....	26
2. Kritēriju izstrāde un priekšlikumu sagatavošana meža teritoriju noteikšanai, kurās primārais mērķis būtu koksnes pieejamības nodrošināšana tautsaimniecībai, kā indikatorus izmantojot maksimāli ik gadus iegūstamā kopējā, augstvērtīgo sortimentu ieguve ilgtermiņā (līdz gadsimta beigām).....	30
2.1. Precizēti/definēti kritēriji meža teritoriju noteikšanai, kurās primārais mērķis varētu būtu koksnes pieejamības nodrošināšanai tautsaimniecībai	30
2.1.1. Teorētiski apsvērumi	30
2.1.2. Mežaudžu produktivitāte (MT trofiskuma grupas)	31
2.1.3. Mežaudžu augsnes nestspēja (edafiskās rindas/grupas).....	32
2.1.4. Nogāžu slīpums (LĢIA)	33
2.1.5. Zonālā statistika (km ²).....	34
2.2. Izvēlēto teritoriālo vienību maksimāli iegūstamā kopēju un augstvērtīgo sortimentu iznākums	34
2.2.1. Maksimāli iegūstamā kopējā un augstvērtīgo sortimentu iznākums dažādas bonitātes mežaudzēs	34
2.2.2. Maksimāli iegūstamā kopējā un augstvērtīgo sortimentu iznākums.....	38
3. Otrajā darba uzdevumā noteikto teritoriju izdalīšanas ietekme uz EK vadlīnijās un citos meža nozarei saistošos dokumentos noteikto mērķu sasniegšani, t.sk. identificējot tos	

aspektus, kuros šobrīd trūkst datu un nepieciešami turpmāki pētījumi šāda pamatota novērtējuma izdarīšanai	39
3.1. EK vadlīnijās un citos Meža nozarei saistošos normatīvos noteikto mērķu identificēšana.....	39
3.1.1. Ar ES bioloģiskās daudzveidības stratēģiju 2030. gadam saistītie normatīvi	39
3.1.2. Aizsargājamo teritoriju esošais izvietojums	41
3.1.3. Aizsargjoslas un izvietojums	42
3.1.4. Urbānās teritorijas un rekreācijas slodzes	44
3.1.5. Meža teritoriju, kurās primārais mērķis būtu koksnes pieejamības nodrošināšana tautsaimniecībai, mijiedarbība ar citiem teritoriju apsaimniekošanas mērķiem	45
3.2. Jomas, kurās trūkst datu un zināšanas	45
Izmantotie avoti	47

Kopsavilkums

Zinātniskais pētījums: **Vadlīniju dabai tuvai mežsaimniecībai projekta izstrāde atbilstoši Latvijas apstākļiem.**

Izpildes laiks: 16.04.2025.–30.12.2025.

Izpildītājs: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava".

Pētījuma zinātniskais vadītājs: Jānis Donis.

2019. gada 11. decembrī Eiropas komisija (EK) nāca klajā ar paziņojumu "Eiropas zaļā vienošanās" jeb "Eiropas zaļais kurss" (*European green deal*). Balstoties uz Eiropas zaļo kursu, 2020. gada 20. maijā EK nāca klajā ar paziņojumu par "ES biodaudzveidības stratēģiju 2030. gadam".

Pētījuma mērķis ir dot ieguldījumu Eiropas Savienības "Bioloģiskās daudzveidības stratēģijas 2030" ieviešanai un Eiropas Komisijas (EK) piedāvāto "Dabai tuvākas mežsaimniecības vadlīnijas" (turpmāk – EK vadlīnijas) piemērošanai Latvijas apstākļiem.

Pētījuma uzdevumi:

Zemkopības ministrija ir izvirzījusi zemāk norādītos darba uzdevumus:

1. Identificēt un raksturot tās teritorijas, kurās varētu pielietot EK vadlīnijas, vienlaikus saglabājot mežaudžu produktivitāti un vitalitāti ilgtermiņā.
2. Izstrādāt kritērijus un sagatavot priekšlikumu meža teritoriju noteikšanai, kurās primārais mērķis būtu koksnes pieejamības nodrošināšana tautsaimniecībai, kā indikatoru izmantojot maksimālo ik gadus iegūstamo (a) kopējo, (b) augstvērtīgāko sortimentu apjomu ilgtermiņā (līdz gadsimta beigām).
3. Novērtēt, kā 2. darba uzdevuma izpildē noteikto teritoriju izdalīšana ietekmētu EK vadlīnijās un citos meža nozarei saistošos dokumentos noteikto mērķu sasniegšanu, t.sk. identificējot tos aspektus, kuros šobrīd trūkst datu un neieciešami turpmāki pētījumi šāda pamatota novērtējuma izdarīšanai.

Rezultāti

1. uzdevums. Identificēt un raksturot tās teritorijas, kurās varētu pielietot EK vadlīnijas, vienlaikus saglabājot mežaudžu produktivitāti un vitalitāti ilgtermiņā.

Precizēts literatūras apskats par mežaudžu produktivitāti un vitalitāti ietekmējošajiem faktoriem un to saistību ar dabisko traucējuma režīmu hemiboreālajos mežos.

Izvērtējot EK vadlīnijas dabai tuvākai meža apsaimniekošanai, konstatēts, ka tās ir paredzētas visiem mežiem, kuros plānota resursu ieguve. Taču tās pieļauj dažādu apsaimniekošanas intensitāti (sākot ar, piemēram, ekoloģisko koku u.c. dabas daudzveidībai svarīgu struktūru saglabāšanu, beidzot ar pāreju uz izlases ciršu izmantošanu (t.sk. saglabājot BD svarīgas struktūras).

Apkopota publiski pieejamā VMD, DAP, LĢIA informācija, un izveidota karte ar ticamāko mežaudžu dabiskā traucējuma režīma platību (1. att.), produktivitāti (MT trofiskuma grupa), pārgājāmību (edafiskā rinda), nogāžu slīpumu grupa.



1. attēls. Ticamākais dabisko traucējumu režīms

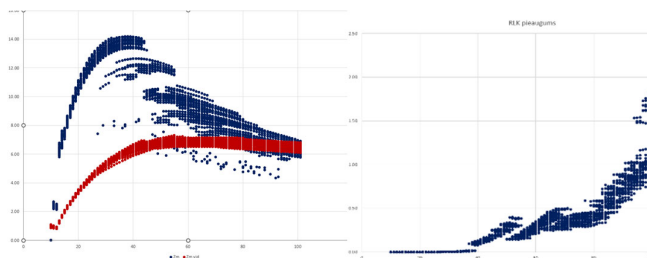
Kartes izmantojamas, lai atbilstoši nepieciešamībai varētu aprēķināt to īpatsvaru dažādās teritoriālajās vienībās. Savukārt teritoriālās vienības var būt gan administratīvās (novadi, pagasti), gan ainavzemes, vai, piemēram, 1 km² lieli kvadrāti vai heksagoni.

Secināts, ka vissekmīgāk vienlaikus saglabāt produktivitāti un vitalitāti, ir iespējams mezotrofos sausieņu meža tipos – Ln, Dm, Vr, kuros ir līdzens reljefs.

Sagatavota pārskata nodaļa par teritorijām, kurās varētu izmantot EK vadlīnijas, vienlaikus saglabājot mežaudžu produktivitāti ilgtermiņā.

2. uzdevums. Izstrādāt kritērijus un sagatavot priekšlikumu meža teritoriju noteikšanai, kurās primārais mērķis būtu koksnes pieejamības nodrošināšana tautsaimniecībai, kā indikatoru izmantojot maksimālo ik gadus iegūstamo (a) kopējo, (b) augstvērtīgāko sortimentu apjomu ilgtermiņā (līdz gadsimta beigām).

Balstoties uz literatūru, definēti kritēriji meža teritoriju noteikšanai, kurās primārais mērķis varētu būtu koksnes pieejamības nodrošināšanai tautsaimniecībai. Faktiski tas ir jautājums par teritorijas plānošanu, zemes izmantošanas efektivitāti un zemes lietošanas veidu un nekustāmā īpašuma lietošanas mērķu grupu. Aprēķinot koksnes audzēšanas “tīro stratēģiju”, aprēķini balstīti uz LVMI “Silava” izstrādāto augšanas gaitas modeli (AGM). Veicot aprēķinus modelētas iespējamās mežaudžu produktivitātes izmaiņas biežāk sastopamo meža tipu P, E, B mežaudzēm, piemēram, 2.(a) att., kā arī resno sortimentu vidējais pieaugums (2.(b) att.).



2. attēls. (a) vidējais un tekošais pieaugums P 1. bonitātes audzē, (b) resno sortimentu vidējais pieaugums P 1. bonitātes audzē

Iegūtie rezultāti attiecināti uz MVR reģistra nogabalu, pieņemot, ka meža tips ir noteikts pareizi. Noteikts nacionālā līmenī maksimāli iegūstamais kopējais, un augstvērtīgo sortimentu apjoms.

3. uzdevums. Novērtēt, kā 2. darba uzdevuma izpildē noteikto teritoriju izdalīšana ietekmētu EK vadlīnijās un citos meža nozarei saistošos dokumentos noteikto mērķu sasniegšanu, t.sk. identificējot tos aspektus, kuros šobrīd trūkst datu un neieciešami turpmāki pētījumi šāda pamatota novērtējuma izdarīšanai.

Meža nozarei potenciāli saistošajos dokumentos (ES dabas atjaunošanas regulā paredzētie 10% stingra aizsardzība un 20% aizsardzība) no valsts teritorijas. Izvērtēta mērķu saskaņotība ar otrajā darba uzdevumā aprēķināto, izmantojot informāciju par DAP plānotajiem īpaši aizsargājamajiem mežu biotopiem. Izveidots trūkstošās informācijas saraksts un sagatavoti priekšlikumi turpmākajiem pētījumiem.

Ievads

2019. gada 11. decembrī Eiropas Komisija nāca klajā ar paziņojumu “Eiropas zaļā vienošanās” jeb “Eiropas zaļais kurss” (*European green deal*). Balstoties uz Eiropas zaļo kursu, 2020. gada 20. maijā EK nāca klajā ar paziņojumu par “ES biodaudzveidības stratēģiju 2030. gadam”. Lai līdz 2030. gadam biodaudzveidība nostātos uz atlabšanas ceļa, EK uzskata, ka ciešāk jāpievēršas dabas aizsargāšanai un atjaunošanai. Tas būtu jādara, pilnveidojot un paplašinot aizsargājamo teritoriju tīklu un izstrādājot tālejošu ES Dabas atjaunošanas plānu. EK uzskata, ka par aizsargājamiem būtu jānosaka vismaz 30% ES sauszemes, bet no tā vismaz $\frac{1}{3}$ būtu stingri jāaizsargā. Šādas stingras aizsardzības sakarībā ļoti svarīgi būs definēt, kartēt, monitorēt un stingri aizsargāt visus atlikušos ES pirmatnējos un senos mežus. Papildus stingrai visu atlikušo ES pirmatnējo un seno mežu aizsardzībai ES ir jāpalielina savu mežu platība, kvalitāte un izturētspēja, jo īpaši pret ugunsgrēkiem, sausumu, kaitēkļiem, slimībām un citiem apdraudējumiem, kuri varētu pieaugt klimata pārmaiņu ietekmē. 2021. gada 16. jūlijā Eiropas komisija nāca klajā ar paziņojumu COM(2021) 572 par “Jaunu ES mežu stratēģiju 2030. gadam”. Tā sakņojas Eiropas “zaļajā kursā” un ES Biodaudzveidības stratēģijā 2030. gadam, un tajā ir atzīta mežu svarīgā un daudzfunkcionālā loma un mežsaimnieku un visas meža resursu vērtības ķēdes devums ilgtspējīgas un klimatneitrālas ekonomikas izveidē līdz 2050. gadam. Šāda mēroga izmaiņas atstās ietekmi gan uz sabiedrību kopumā, gan arī, tajā skaitā, uz meža nozari.

Virkne no augstākminēto dokumentu precizējošajām vadlīnijām un regulu melnrakstiem jau ir publiski pieejami, bet par daļu no tiem vēl notiek diskusijas dažādās darba grupās. 2023. gada Pētījuma mērķis ir nodrošināt zinātnisko atbalstu zemkopības ministrijai diskusijām ar Eiropas Komisiju vai citām ieinteresētajām pusēm Eiropas Savienības bioloģiskās daudzveidības stratēģijas 2030 ieviešanas alternatīvu ietekmes uz meža nozari izvērtējumam.

Zemkopības ministrija definējusi sekojošus darbā uzdevumus.

1. Identificēt un raksturot tās teritorijas, kurās varētu pielietot EK vadlīnijas, vienlaikus saglabājot mežaudžu produktivitāti un vitalitāti ilgtermiņā.
2. Izstrādāt kritērijus un sagatavot priekšlikumu meža teritoriju noteikšanai, kurās primārais mērķis būtu koksnes pieejamības nodrošināšana tautsaimniecībai, kā indikatoru izmantojot maksimālo ik gadus iegūstamo (a) kopējo, (b) augstvērtīgāko sortimentu apjomu ilgtermiņā (līdz gadsimta beigām).
3. Novērtēt, kā 2. darba uzdevuma izpildē noteikto teritoriju izdalīšana ietekmētu EK vadlīnijās un citos meža nozarei saistošos dokumentos noteikto mērķu sasniegšanu, t.sk. identificējot tos aspektus, kuros šobrīd trūkst datu un neieciešami turpmāki pētījumi šāda pamatota novērtējuma izdarīšanai.

1. Teritoriju, kurās varētu pielietot EK vadlīnijas, vienlaikus saglabājot mežaudžu produktivitāti un vitalitāti ilgtermiņā, identificēšana un raksturošana

1.1. EK Dabai tuvākas mežsaimniecības vadlīnijas, dabiskuma pakāpes klasifikācija

1.1.1. Vispārējās Eiropas Komisijas “Dabai tuvākas mežsaimniecības vadlīnijas”

Eiropas komisija ir izveidojusi ES vadlīnijas dabai tuvākai meža apsaimniekošanai (27.07.2023.; *Guidelines on Closer-to-Nature Forest Management SWD(2023) 284 final*). Šīs vadlīnijas ir rekomendējošas. Vadlīniju mērķis ir veicināt bioloģiskajai daudzveidībai draudzīgu un adaptīvu meža apsaimniekošanu kā daļu no vispārēja ietvara dabai tuvākai meža pārvaldībai (*common framework for closer-to-nature forest management*). Vadlīnijas paredzētas kā palīglīdzeklis atbildīgajām institūcijām un ieinteresētajām pusēm bioloģiskajai daudzveidībai draudzīgai un adaptīvai meža apsaimniekošanas praksei. **Vadlīnijas paredzētas mežu, kuriem ir komerciāla nozīme** koksnes un nekoksnes meža produktu ieguvei, apsaimniekošanai. Tomēr daži no aspektiem var būt piemēroti arī aizsargājamās platībās un citās zemēs ar kokiem.

Meži Eiropā ir ilgstoši apsaimniekoti un daudzviet dabiskie meži ir aizstāti ar stādījumiem, kuru mērķis ir maksimizēt koksnes krāju, kas savukārt daudzviet ir samazinājis to noturību pret vides stresa faktoriem. Dabai tuvākas meža apsaimniekošana ir nepieciešama, jo meži sniedz sabiedrībai virkni ekosistēmu pakalpojumu, tajā skaitā nodrošina ar atjaunojamiem izejmateriāliem, aizsargā cilvēku dzīves vidi, t.sk. nodrošina atpūtas iespējas, nodrošina dzīvotnes sugām, kuras ir atkarīgas no meža. Šo augstāk minēto ekosistēmas pakalpojumu klāsts ir atkarīgs no tā kā mežs tiek apsaimniekots.

EK konstatē, ka jau pašlaik Dalībvalstīs tiek izmantotas virkne mežkopības aktivitātes un rīki. Tie iekļauj (i) atsevišķu koku grupu cirti; (ii) dabisko atjaunošanos; (iii) sugu mistrojumu; (iv) ‘audzes’ (t.i., koku grupas) veidošanu no dažāda vecuma kokiem; (v) vietējo koku sugu izmantošana; (vi) dabisko meža biotopu saglabāšana; (vii) veco koku un ar tiem saistīto dzīvotņu saglabāšana; (viii) brīvprātīgi aizsargātu platību atstāšana dabiskai attīstībai; (ix) atmirušās koksnes saglabāšana; (x) mitro biotopu atjaunošana; un (xi) atteikšanās no pesticīdu izmantošanas.

Dabai tuvākas meža apsaimniekošanas koncepts atšķiras starp dažādiem ES reģioniem. ZA Eiropā – dabisko traucējumu atdarināšana un dabisko struktūru (atmirusī koksne dzīvotnes utt.) saglabāšana; Centrāleiropā un Austrumeiropā ‘Pro Silva’ pieeja, bet Rietumeiropā – nepārtraukta meža klāja (CCF) pieeja.

Ir divas savstarpēji pārklājošās pieejas meža apsaimniekošanā, lai nodrošinātu mežu multifunkcionalitāti un bioloģiskās daudzveidības aizsardzību vai atjaunošanu. Pirmā pieeja ir segregācija, t.i., veidojot speciālas bioloģiskajai daudzveidībai paredzētas teritorijas, bet otra pieeja ir integrētā pieeja, kurā bioloģiskās daudzveidības aizsardzības elementus iekļauj ražojošo mežu apsaimniekošanā.

Dabai tuvākas meža apsaimniekošanas (DTMA) principi pēc EK ieteikuma ir:

- mācīties no dabas procesiem un ļaut tiem attīstīties;
- saglabāt meža struktūru un ‘raksta’ (*pattern*) neviendabīgumu un kompleksitāti;
- meža funkciju integrēšana dažādos telpiskos mērogos;
- izmantojot dažādas mežkopības sistēmas, kuru pamatā ir reģiona dabiskie traucējumi;

- kokmateriālu ieguve ar zemas ietekmes metodēm, vienlīdz lielu uzmanību pievēršot tam, kas tiek saglabāts mežā un kas tiek aizvākts, tādējādi saglabājot biotopus, meža augsni un meža mikroklimatu.

Kā galvenie dabai tuvākai meža apsaimniekošanai mērķi ieteikti: (i) palielināt strukturālo kompleksitāti un (ii) veicināt meža dabisko dinamiku.

Strukturālā kompleksitāte DTMA ietver jauktu (dažādas sugas) un dimensijās dažādu mežu (caurmērs, augstums, vecums); biežāku un mazāk biezu meža daļu sajaukuma veidošanu, kas balstīts uz dabisku meža mistrojuma un struktūru daudzveidību atkarībā no meža tipa un tā attīstības fāzēm.

Dabiskās meža dinamikas veicināšana ietver regulāras, zemas intensitātes intervences, ar nolūku palielināt dzīvotņu kompleksitāti.

EK apkopojusi dažādu mežsaimniecības praksi izvērtējumu:

- **Dabai tuva meža apsaimniekošana.** Tās nolūks ir optimizēt meža ekosistēmu uzturēšanu, aizsardzību un izmantošanu tādā veidā, lai ekoloģiskās un socioekonomiskās funkcijas ir ilgtspējīgas un peļņu nesošas. Tā balstīta uz individuāla koka izlases cirtēm vai nelielu koku grupu (< 0,2 ha) cirtēm, lai veidotu dažādu sugu audžu “mozaīku”.
- **Integrētā meža apsaimniekošana.** Tās nozīme dažādu ekosistēmu pakalpojumu nodrošināšanu vienā meža ainavā.
- **Nepārtraukta klāja mežsaimniecība.** Tā uztur meža struktūras heterogenitāti audzē, periodiski cērtot individuālus kokus vai to grupas. Vienlaidus cirtes tiek ierobežotas līdz 0,25 ha, lai nodrošinātu meža vides saglabāšanos.
- **Triādes apsaimniekošana.** Tā tiek dēvēta arī par kombinēto mērķu mežsaimniecību, mežu sadalot sektoros ar dažādiem apsaimniekošanas intensitātes līmeņiem ainavā (aizsargātas platības, platības ar intensīvu meža apsaimniekošanas sistēmām, kā arī daļu atstājot dabai tuvai meža apsaimniekošanai vai nepārtraukta meža klāja apsaimniekošanai).
- **Saglabāšanas mežsaimniecība.** Tās ietvaros vienvecuma un vienlaidus ciršu sistēmās tiek saglabātas bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgas struktūras.
- **Agromežsaimniecība.** Tā kombinē koku audzēšanu un lauksaimniecību vienā un tajā pašā zemes vienībā.

Saimniecisko darbību “rīku kaste” (EK ieteiktā):

- **Izmantot pēc iespējas koku dabisko atjaunošanos.** Meža atjaunošana var tikt izmantota kā papildus dabiskai atjaunošanai, ja ir samazināta ģenētiskā daudzveidībā agrākās atjaunošanas dēļ; kad dabiskā atjaunošanās nav sekmīga; kad nepieciešama asistētā migrācija; vai, kad nepieciešams atjaunot sugu citu dabas aizsardzības apsvērumu dēļ. EK iesaka izvairīties no plašas augsnes manipulācijas (skarifikācijas) vai hidroloģijas manipulācijas (grāvju rakšana un ceļu būve).
- **Nodrošināt ‘ciņņpilnus’ mežizstrādes apstākļus.** Izvēlēties daļēju audzes nociršanu (atsevišķu koku ciršanu, grupu izlases cirtes vai grupu cirtes (atvērumi 0,2–0,5 ha), atdarinot dabisko traucējumu rakstu, jāsaglabā buferzonas gar ūdeņiem (iesaka 30 m platas), saglabājamās struktūras (piem., ekoloģiskie koki), kā arī jāizvairās koku ciršanas putnu ligzdošanas periodā utt.).
- **Minimizēt citas saimnieciskās intervences** (meža mēslošanu, kaļķošanu vai bioloģisko pesticīdu lietošanu var veikt tikai minimālos apjomos, lai uzlabotu koku veselību, ja nav citu iespēju). EK uzskatā sakņu trupi un egļu astonzobu mizgrauža izplatību egļu audzēs var ierobežot veidojot mistrotas, dažādvecuma audzes. Aktuālās atmirušās koksnes

apjoms nosakāms ņemot vērā ugunsdrošības un drošības (rekreācijas) aspektus, pēc iespējas izvairoties no sanitārajām cirtēm.

- **Aizsargāt un atjaunot meža augsnes un ūdens ekosistēmas.** Aršana un augsnes apstrāde veicama pēc iespējas mazāk. Būtu jāizvairās no piekrastes mežu veģetācijas novākušanas.
- **Optimizēt atmirušās koksnes saglabāšanu.** Lai saglabātu bioloģisko daudzveidību Centrāleiropā iesaka veidot audžu tīklu ar atmirušās koksnes daudzumu vairāk nekā $20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, nekā visās audzēs saglabāt mazāku vidējo atmirušās koksnes daudzumu.
- **Platību atstāšana dabiskai attīstībai** (*set aside*). Tiek ieteikts atstāt savai attīstībai dabiskos meža biotopus, upes, meža dīkus un kūdras purvus, kā arī veidot pārejas joslas starp dažādām ekosistēmām. Brīvai attīstībai atstājamas audzes, kas lielākas par 2 ha, un kurās ir vai var izveidoties liels daudzums dažādās sadalīšanās pakāpes atmirums saproksīlo sugu atbalstam. 10 ha un lielākas platības saglabājamās koku ar mikrodzīvotnēm saglabāšanai, bet dzeņu (*Dendrocpus minor*) saglabāšanai 40 ha lapu koku fragmenti 200 ha platībā.
- **Specifisku sugu aizsardzība uz vietas.**
- **Nagaiņu (pārnadžu) apsaimniekošana atbilstoši vietas ekoloģiskajai ietilpībai.** Tiek piedāvātas divas darbības – veidot īslaicīgu koku aizsardzību (žogi, individuāla koku aizsardzība), kā arī dzīvnieku skaita regulēšana.
- **Mēroga pieejas izmantošana.** Jāizvērtē atsevišķu koku, koku grupa, mežaudze (mežaudze EK izpratnē daži ha vai vairāki ha liela) ekoloģiskā, ekonomiskā nozīmē, veidojot audžu iekšējo daudzveidību. Līdzīgi strukturālā daudzveidība veidojama arī ainavas līmenī.

Ekonomiskā dzīvotspēja kā dabai tuvākas meža apsaimniekošanas virzītājspēks

Virkne EK rīcībā esoši pētījumi, liecina, ka dabai tuvāka meža apsaimniekošana var būt finansiāli peļņu nesošāka nekā intensīvi apsaimniekotu mežu. Tas tiek panākts samazinot riskus, samazinot operacionālos apsaimniekošanas izdevumus (ierobežojot augsnes gatavošanas, stādīšanas, papildināšanas un kopšanas pasākumus). Veicot pakāpeniskās vai izlases cirtes, izvēloties kokus, kuri sasnieguši finansiālo gatavumu. EK piedāvā atmirušās koksnes palielināšanas stratēģiju, kad tiek izvesti no meža tikai vērtīgākie sortimenti, pārējo daļu atstājot mežā kā atmirušo koksni.

Pāreja uz dabai tuvāku meža apsaimniekošanu visbiežāk sākās vienvecuma tīraudzi. Ir aprēķināts, ka optimālais vecums, lai pārietu no vienvecuma apsaimniekošanas uz dažādvecuma izlases cirti, lielākajai daļai mežu veidu ir aptuveni 55 gadi, ja ir pamats sagaidīt sekmīgu dabisko atjaunošanos. EK uzskatā dabai tuvāka meža apsaimniekošana var kompensēt ieņēmumu zudumus no koksnes pārdošanas, ar ieņēmumiem no nekoksnes produktiem – medus, sēnēm, savvaļas dzīvnieku gaļas, kā arī maksājumu par ekosistēmu pakalpojumiem shēmām par ūdens attīrīšanu, oglekļa piesaisti vai rekreācijas iespēju nodrošināšanu.

Meža biodaudzveidības kartēšana un monitorings

Kā atskaites punkts biodaudzveidības novērtēšanai tiek piedāvāts izmantot saglabājušos primāros un vecos mežus (*old growth*).

Bioloģiskajai daudzveidībai “laba mežsaimniecības prakses” piemēri audzes un meža īpašuma līmenī:

- Saglabātā veģetācija un lieli koki cirmās, saglabātā atmirusī koksne, meža apsaimniekošanas prakšu un stratēģiju daudzveidība starp audzēm un audžu iekšienē.
- Dzīvotņu struktūru saglabāšana specifiskām sugām.
- Dabisko traucējumu režīms kā paraugs ciršanas aktivitātēm.

- Dabiskās atjaunošanās izmantošana.
- Mistrotu audžu izveide.
- Atmatā atstātas (*set aside*) platības saimnieciskajos mežos.
- Vietējo sugu izmantošana.
- Primāro un veco mežu u.c. jutīgo zemju un ūdens dzīvotņu, kā arī sugu aizsardzība.
- Ceļu infrastruktūras plānošana.
- Invazīvo sugu kontrole stratēģija.
- Pārnadžu bojājumu kontrole.
- Biomasas atlieku ekstensīva apsaimniekošana.

Savukārt labas prakses piemēri meža ainavas līmenī:

- Izveidot jaunas, dažādvecuma, mistrotas plantācijas kā izplatīšanās salas.
- Cirsmu telpiskā plānošana ainavas līmenī.
- Piekrastes koridoru uzturēšana.

Pārejas uz dabai tuvāku meža apsaimniekošanu plānošana

Dabai tuvāka meža apsaimniekošanai jābūt kā daļai no meža apsaimniekošanas plāna. Īpašs izaicinājums ir plānošana ainavas līmenī, it īpaši teritorijās ar sadrumstalotu īpašumu struktūru.

Adaptīvā apsaimniekošana un noturība pret klimata pārmaiņām

Dabai tuvāka meža apsaimniekošana tiek balstīta uz novērojumiem un detaļu plānošanu, lai saimnieciskās darbības nodrošinātu arī bioloģisko daudzveidību un noturību pret klimata pārmaiņām. EK iesaka paturēt prātā, ka šodienas bioģeogrāfiskie reģionu robežas virzās uz ziemeļiem, tādējādi izmainot arī veģetāciju. Šeit nozīme ir arī vietējo sugu potenciāli pielāgoto provenienču izmantošanai.

Meža ugunsgrēki

EK vadlīnijas iesaka pievērst uzmanību augsnes aizsardzībai pēc ugunsgrēkiem. Mērķtiecīga dedzināšana izcirtumos tiek uzskatīta par nevēlamu praksi, tāpat arī sanitārās cirtes pēc ugunsgrēkiem.

1.1.2. Vadlīnijas boreālajiem mežiem

Dabai tuvāka meža apsaimniekošana būtu jābalsta uz dabisko traucējumu imitāciju. Dabiskais traucējumu veidi boreālajos mežos atbilstoši vadlīnijām ir:

- Sukcesiju dinamika (*Stand replacing*);
- Kohortu dinamika (*Cohort*);
- Atvērumu dinamika (*Patch* > 200 m²);
- Pašizrobošanās dinamika (*Gap* < 200 m²).

Kā dabai tuvākas meža apsaimniekošanas prakse tiek ieteikta:

- Dabiskā atjaunošanās, ja nesekmīgi, papildināšana, stādīt izņēmuma gadījumos.
- Priekšroka vietējām sugām.
- Ierobežota pesticīdu lietošana (izņemot celmu apstrādi pret sakņu trupi vai to izmantošana ārkārtas gadījumos).
- Ierobežota mēslošana – pieļaujama tikai, lai novērstu barības vielu disbalansu, vietās, kurās tai nav negatīva ilgtermiņa ietekme uz biodaudzveidību.
- Auglīgos un meža tipos ar pārlietu mitrumu izmantot nepārtraukta meža klāja mežsaimniecību (CCF) metodes.

- Sausos un nabadzīgos meža tipos “saglabāšanas mežsaimniecība” ar mērķtiecīgu dedzināšanu (*retention forestry with prescribed burning*).
- Saglabāt vismaz 5–10% no sākotnējās krājas (atsevišķi koki vai grupas) vēlams 15% ($10\text{--}80\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$), vidēji $20\text{--}30\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$, nepieciešamības gadījumā veidot atmirušo koksni.
- Saglabāt pietiekami platas buferzonas gar ūdeņiem.
- Augsnes gatavošana izņēmuma gadījumos, lai sasniegtu pietiekamu atjaunošanos.
- Jaunaudžu kopšanā un kopšanas cirtēs saglabāt sugu mistrojumu.
- Pakāpeniskās un grupu izlases cirtes gaismas prasīgu sugu atjaunošanās nodrošināšanai.
- Augstas bioloģiskās vērtības dzīvotņu saglabāšana (dabisko mežu biotopi, retu sugu dzīvotnes), nodrošinot to funkcionālu savienojamību.
- Aizsardzība pret pārnadžu bojājumiem vai pārnadžu skaita samazināšana, līdzsvarojot ekonomiskās un ekoloģiskās intereses.
- Ainavas līmeņa plānošana biodaudzveidības un kultūras vērtību aizsardzībai, meža heterogenitātes palielināšanai, ņemot vērā sugu atkarību no liela mēroga ainavas raksta un procesiem. Ainavas līmenī jāņem vērā atšķirības vides struktūras (piemēram, vecie koki, atmirusi koksne), meža ceļu u.c. infrastruktūras ietekme, mežsaimniecības aktivitātes telpā un laikā, retu un aizsargājamo sugu izvietojums un daudzums, lielāku meža ainavu savienojamība, lai veicinātu sugu izplatību.

1.2. Mežaudžu produktivitāte ilgtermiņā – teorētiski apsvērumi

Ekoloģijā produktivitāte ir biomasas (organiskās vielas) ražošanas ātrums vienā teritorijas vienībā noteiktā laika posmā, proti, tas norāda, cik daudz organiskā materiāla fotosintēzes procesā veidojas organisma līmenī (Pretzsch, 2009). Primārā produktivitāte ir tas, ko veido autotrofi organismi un tā ir ekosistēmas enerģijas pamats, kas noder par barību augstāku trofisko līmeņu organismiem. Meža produktivitāti mēdz iedalīt bruto un neto produktivitātē, kur bruto primārā produktivitāte ietver kopējais augu fotosintezētais oglekļa daudzums konkrētā laikā (Myneni et al., 1995). Savukārt neto primārā produktivitāte apzīmē fotosintēzes rezultātā pēc augu elpošanas zudumiem atlikušo oglekli, kas tiek ieguldīts šūnu uzturēšanā un audu augšanā (Roxburgh et al., 2005). Neto ekosistēmas produktivitāte tiek iegūta no neto primārās produktivitātes atņemot augšnes mikroorganismu heterotrofiskās elpošanas zudumu (Landsberg & Gower, 1997). Tas atspoguļo laika gaitā notikušās oglekļa izmaiņas, ko var uzkrāt ekosistēmā (Harmon et al., 2011). Tādējādi neto ekosistēmas produktivitāte skaitliski parāda oglekļa zudumu vai uzkrāšanos ekosistēmā un nosaka, vai tā darbojas kā oglekļa piesaistītājs vai avots.

Mežsaimniecībā audzes ražīguma novērtēšanai tiek izmantota bonitāte, kur iedalījums tiek veidots atbilstoši koka augstumam noteiktā vecumā (MK, 2000). Tomēr šāds vērtējums nav labi izmantojams dažādvecuma audzēs, jo konkrētās vides apstākļi var būtiski ietekmēt koku augšanas ātrumu, piemēram, citu koku noēnojumā augošiem kokiem, pieaugot to vecumam, augstums var palielināties minimāli, savukārt, ja mainās vides apstākļi un atbrīvojas vieta to augšanai, pieaugums var būtiski palielināties (Juodvalkis et al., 2005). Cita pieeja vietas ražīguma novērtēšanai ir to balstīt uz topogrāfijas, klimatiskajiem un edafiskajiem faktoriem, kā arī zemsedzes veģetācijas (Clutter et al., 1983). Latvijas mežus K. Buša izstrādātajai meža tipoloģijas ietvaros (Bušs, 1981), Liepa et al. (2014) iesaka tos iedalīt oligotrofos, oligomezotrofos, mezotrofos, mezoeitrofos un eitrofos.

1.3. Mežaudžu veselība un vitalitāte ilgtermiņā – teorētiski apsvērumi

Meža veselība ir plaši izmantots jēdziens, ko mēdz lietot bez skaidras definīcijas, tomēr ne vienmēr ir vienotas interpretācijas par tā nozīmi, kas apgrūtina tā izmantošanu meža apsaimniekošanā. Izmantotās definīcijas atšķiras starp ekoloģisko un utilitāro perspektīvu (Kolb et al., 1994). No ekoloģiskās perspektīvas noderīga meža veselības definīcija ietvertu

konkrētus ekoloģisko procesu veidus un ātrumus, kā arī strukturālo elementu skaitu un izvietojumu, kas raksturo daudzveidīgas, produktīvas meža ekosistēmas galvenajos bioģeogrāfiskajos rajonos. Piemēram, Haskel et al. (1992) norāda, ka veselīgai ekosistēmai būtu jābūt brīvai no “distresa sindroma” – samazinātas primārās produktivitātes, barības vielu zuduma, bioloģiskās daudzveidības samazināšanās, svārstības būtiskās populācijās, biotiskās struktūras regresijas un plaši izplatītas slimību sastopamības (Haskell et al., 1992).

No utilitārā skatu punkta vēlamais meža veselības stāvoklis būtu definējams kā apstākļi, kuros biotiskās un abiotiskās ietekmes (kaitēkļi, piesārņojums, mežkopības darbības) neapdraud meža apsaimniekošanas mērķus ne šobrīd, ne arī nākotnē (USDA Forest Service 1993a, citēts pēc Kolb et al., 1994). Šādā izpratnē mežs tiek uzskatīts par veselīgu, ja tiek sasniegti apsaimniekošanas mērķi un neveselīgs, ja tie netiek sasniegti. Tomēr šāda utilitāra definīcija bieži tiek kritizēta, jo no vienas puses veselīgs mežs ir atkarīgs no apsaimniekošanas mērķu sasniegšanas, bet no otras puses “veselīgs mežs” ir arī viens no apsaimniekošanas mērķiem saskaņā ar ekosistēmas pārvaldības filozofijām (Kolb et al., 1994).

Meža veselība kā jēdziens ir problemātisks arī tā mēroga dēļ, proti, termins “veselība” ierasti tiek lietots individuālu organismu līmenī un šī jēdziena paplašināšana uz kompleksu ekosistēmu kā mežs rada gan zinātniskas, gan praktiskas problēmas (Ehrenfeld, 1992). No zinātniskās perspektīvas ir sarežģīti noteikt normālu stāvokli sugu sabiedrībām, kuru raksturlielumi bieži mainās traucējumu dēļ. No praktiskā viedokļa mēģinājumi definēt veselību, izmantojot stingrus zinātniskus terminus, var mazināt tās vērtību kā intuitīvam, vispārīgam jēdzienam. Par meža ekosistēmām jēdziens “veselība” tiek attiecināts dažādos līmeņos – no individuāla koka līdz pat ainavai. Viena no veselības definīcijām, proti, slimības neesamība (Haskell et al., 1992), faktiski noved pie precīzas atsevišķu koku definīcijas, jo slimību var definēt kā novirzi auga normālajā funkcionēšanā, ko izraisa kāda veida pastāvīgs aģents (Manion, 1991). Savukārt audzes veselībai vajadzētu ietvert daudz vairāk dimensiju nekā koka veselībai. Audzes veselība ir saistīta ar šīs audzes apsaimniekošanas mērķiem (utilitārais skatījums) un ar audzi veidojošo organismu un trofisko tīklu ilgtermiņa funkcionēšanu (ekosistēmas skatījums; Kolb et al., 1994). Koku mirstība audzē neliecina par neveselīgu stāvokli, ja vien mirstības līmenis nepārsniedz aizvietošanas spēju. Audzes mērķi, piemēram, savvaļas dzīvnieku dzīvotņu nodrošināšana, augsnes un ūdens aizsardzība un bioloģiskās daudzveidības saglabāšana, neprasa, lai visi koki būtu veseli. Miris koks nav vesels, bet tas var būt daļa no veselīgas audzes (Kolb et al., 1994).

Koku vitalitāte ir viens no svarīgākajiem meža stāvokļa indikatoriem (Innes, 1993, citēts pēc Dobbertin, 2005). Koku vitalitāte jeb koka stāvoklis raksturo atsevišķa koka vispārējo ārējo izskatu (Cherubini et al., 2021). Turpretī koka veselība atspoguļo koka patoloģisko stāvokli (Innes, 1993, citēts pēc Cherubini et al., 2021). Tā kā vitalitāti nevar izmērīt tieši, tās aprakstīšanai var izmantot dažādus rādītājus. Ja koku vitalitāti izmanto kā meža stāvokļa rādītāju meža apsekojumu laikā, ir skaidrs, ka ir nepieciešamas praktiski izmantojamas, lētas metodes. Lai gan vitalitāte ir teorētisks jēdziens un dažādos pētījumos tiek definēts atšķirīgi, tā vienmēr ietver spēju dzīvot, augt un attīstīties (Dobbertin, 2005). Kā viens no koka vitalitātes rādītājiem ir koka izdzīvošana pēc stresa – stresa laikā vai pēc tā koks reaģē nekavējoties un pēc tam parasti atjaunojas. Koki parasti maina oglekļa izvietojumu, lai pārvarētu stresu; ja stress turpinās, koka spēja pārvarēt stresu samazinās, līdz koks iet bojā. (Cherubini et al., 2021). Vissvarīgākais fotosintēzes indikators, ko izmanto koku vitalitātes novērtēšanā, ir hlorofila fluorescence, ko novērtē, izmantojot spektrometriju (Maxwell & Johnson, 2000). Hlorofila fluorescence ir noderīga, lai novērtētu koku vispārējo spēju ražot ogļhidrātus, un tā ir arī ieteikta kā veids, kā diagnosticēt augu stresu, ko izraisa vides faktori (Percival, 2005). Koka vitalitātes novērtēšanai tiek izmantoti arī tādi rādītāji kā koka lapotnes caurspīdīgums un gadskārtas pieaugums. Koka produktivitāte bieži tiek uzskatīta par koka

vitalitātes izpausmi, tomēr tās izmantošana ir apšaubāma, jo visproduktīvākie koki ne vienmēr ir labā veselībā, piemēram, koku augšana var pastiprināties kā reakcija uz sēņu infekcijām vai ievainojumiem (Cherubini et al., 2021).

Kopumā koka vitalitāte tiek definēta kā atsevišķa koka fizioloģiskā un strukturālā spēja izturēt vides stresa faktorus, piemēram, sausumu, kaitēkļus vai piesārņojumu. Galvenie koka vitalitātes indikatori ir vainaga defoliācija (lapu/skuju zudums), zaru atmiršana, koka gadskārtu platums un fizioloģiskie rādītāji, piemēram, hlorofila fluorescences. Koka vitalitāte tiek novērtēta individuāla koka līmenī ar mērķi noteikt, vai koks ir veselīgs, novājināts vai mirstošs.

Savukārt meža vitalitāte attiecas uz meža ekosistēmas veselību un funkcionēšanu kopumā, tostarp tās spēju laika gaitā saglabāt savu struktūru, sugu sastāvu un ekoloģiskos procesus (piemēram, oglekļa piesaisti, barības vielu apriti). Meža vitalitātes galvenie indikatori būtībā ir apkopotu koku vitalitātes mērījumi (piemēram, vidējā audzes defoliācija), sugu sastāvs, bioloģiskā daudzveidība, augšnes kvalitāte un strukturālā sarežģītība. Meža vitalitāte attiecīgi tiek novērtēta audzes, meža nogabala vai ainavas mērogā ar mērķi novērtēt meža ilgtspējību, tā noturību pret klimata pārmaiņām un spēju sniegt ekosistēmu pakalpojumus.

1.4. Dabiskā traucējuma režīms

1.4.1. Vispārējie principi

Pēc Pickett et al. (1985) traucējums ir jebkurš laikā relatīvi nošķirts notikums, kas sagrauj ekosistēmu, sabiedrību vai populācijas struktūru un izmaina resursus, substrāta pieejamību vai fizisko vidi. Tādējādi traucējums (*disturbance*) ir relatīvi īslaicīgs notikums, kas rada būtiskas izmaiņas ekoloģiskajā sistēmā. Traucējumi raksturīgi visām meža ekosistēmām.

Dabiskā traucējuma tipi, traucējuma aģenti tiek iedalīti sekojošās grupās:

1. Abiotiskie:
Augsnes un grunts kustība; ūdens; vējš; uguns u.c. (Sousa, 1984);
2. Biotiskie:
Patogēni, ieskaitot sēnes un baktērijas.
Dzīvnieki, t.sk. insekti. (Sousa, 1984);
3. Antropogēnie traucējumi:
koku izciršana; meža nosusināšana; piesārņojums; sinatropizācija (Priedītis, 1999).

Traucējuma režīma raksturošanai izmanto sekojošus mērus (Sousa, 1984):

1. Aptvertā platība – traucētās platības izmēri;
2. Nozīmīgums (angļu val. *magnitude*):
 - a. intensitāte – traucējošā aģenta spēks (vēja ātrums, uguns temperatūra utt.),
 - b. smagums (angļu val. *severity*) – traucējošā aģenta nodarītais bojājums;
3. Frekvence – traucējumu skaits laika vienībā:
 - a. frekvence nejaušā punktā – vidējais traucējumu skaits laika vienībā reģiona nejaušā punktā - atgriešanās intervāls,
 - b. reģionālā frekvence – kopējais traucējumu skaits ģeogrāfiskā platībā laika vienībā;
4. Prognozējamība – vidējā laika posma garuma starp diviem traucējumiem mainība;
5. Rotācijas periods – vidējais laiks, kas nepieciešams, lai traucējums skartu visu apskatāmo platību.

Dabiskajos hemiboreālajos mežos nozīmīgus traucējumus var izraisīt uguns, vējš, plūdi, apledojs un sniegs, insekti, patogēni, zīdītāji. Traucējumi un tiem sekojošie sukcesionālie procesi veido dabisko mežu struktūru un sugu sastāvu (Kuuluvainen, 2002).

Būtisks dabiskais traucējums boreālajos priežu mežos ir ugunsgrēki (Granström, 2001; Niklasson un Drakenberg, 2001; Angelstam & Kuuluvainen, 2004; Granström & Niklasson, 2008). Līdzīgi nozīmīga ugunsgrēku loma meža ekoloģiskajos procesos un atjaunošanās dinamikā atzīta arī nemorālajos mežos (Hannon et al., 2000). Tomēr citi autori uzskata, ka boreo-nemorālajā zonā uguns galvenokārt ir antropogēnas izcelsmes traucējums (Ollson et al., 2010). Meža ugunsgrēku ietekmes smagums mainās laikā un telpā atkarībā no veģetācijas struktūras, reljefa un laika apstākļiem (Ryan, 2002). Ugunsgrēku biežums ir nozīmīgs rādītājs, jo nosaka veģetācijas sukcesijas ilgumu un sastāvu (Granström, 2001). Meža ugunsgrēki veicina priežu audžu dabisko atjaunošanos un aizkavē gaismas prasīgu sugu (piem., priedes) aizstāšanu ar ēncietīgām sugām (piem., egli; Gromtsev, 2002).

Vēl viens nozīmīgs dabiskā traucējuma aģents hemiboreālajos mežos ir vējš. Galvenie ekstrēmu ātrumu vēju veidi mūsu platumu grādos ir: ārpus tropiskas zonas cikloni, negaisa vētras un virpuļviesuļi.

Skujkoku (pārsvārā egļu) audzes cieš no vējgāzēm, ja vēja ātrums sasniedz $20\text{--}25\text{ ms}^{-1}$. Pie mazākiem vēja ātrumiem tiek izgāzti atsevišķi, parasti novājināti koki. Vienā un tajā pašā vietā vējgāze vidēji atkārtojas reizi katros 150–300 gados. Egļu mežos izgāztās platības (“robi”) atjaunojas ar lapkoku sugām, pārsvārā bērzu. Vējgāzes rada mozaīkveida struktūru, tādējādi palielinot zemsedzes augu sugu daudzveidību fitocenozē un veidojot dažādvecuma kokaudzi (Gromtsev, 2002).

Sasalstošs lietus var radīt ļoti nozīmīgus koku mehāniskos bojājumus, izraisot to bojāeju vai ievērojami samazinot virszemes biomasas apjomu un fotosintezējošo auga daļu kopējās virsmas laukumā (Irland, 2000; Olthof et al., 2003; Goodnow et al., 2008).

Potenciāli dabiskā traucējuma aģenti ir sausums un plūdi. Literatūrā atrodami dati par egļu audžu bojāeju sausuma dēļ Norvēģijā (Allen et al., 2010). Pēdējos gados (2018., 2019.) īpaši lielās platībās egļu meži ir cietuši no sausuma Vācijā.

Izvērtējot dažādu patogēnu kā dabiskā traucējuma aģentus, literatūrā minēts, ka kodoltrupe (*Onnia leporina*) un sakņu trupe (*Heterobasidion annosum*) var padarīt egļu audzes uzņēmīgākas pret vējgāzēm, tādējādi veicinot šo dabisko traucējumu aģentu (Gromtsev, 2002). Līdzīgi arī priežu audzēs sakņu trupe (*Heterobasidion* spp.) un celmenes (*Armillaria* spp.) var radīt atvērumus pat 50 m diametrā, vidēji 15–20 m. Taču jānorāda, ka jaunie koki ir uzņēmīgāki pret sakņu trupi nekā vecākie koki, un izveidojušies atvērumi atjaunojas ar lapu kokiem.

Latvijā konstatēts, ka priežu audzēs bojājumus tādos apjomos, ka audzes nocērtamas sanitārajās kailcirtēs, var radīt galotņu sešzobu mizgrauzis *Ips acuminatus* Gyllenhal, priežu audžu tīklapsene *Acantholyda posticalis* Mats., lūksngrauži *Tomicus* spp. Savukārt egļu audzēs egļu astoņzobu mizgrauzis *Ips typographus* L., egļu bruņuts *Physokermes piceae* Shrnk, smecernieki-sveķotāji *Pissodes* spp. Pēdējos gados īpaši daudz ir *Ips typographus* bojātas egļu audzes (Šmits, 2023). Kukainis invadē parasti egles, kas ir krūšaugstumā resnākas par 20 cm, tādēļ to masveida savairošanas gadījumā paaugas egles parasti izdzīvo.

Mūsu rīcībā nav informācijas, ka pārnadži bojātu pieaugušas un pāraugušas audzes kokus, kā rezultātā tie radītu jaunu sukcesiju, lai arī tie var būtiski bojāt tieši paaugas un otrā stāva kokus, tādējādi izmainot kokaudzes nākotnes sugu sastāvu vai dimensiju struktūru. Pētījumi liecina, ka paaugstināta pārnadžu populāciju blīvuma apstākļos, mežaudžu atjaunošana ir apgrūtināta, tādējādi izmainot sukcesijas gaitu. Savukārt bebru darbības rezultātā, tai skaitā appludinot platības, atsevišķos gadījumos iespējama jaunas sukcesijas sākšanās.

1.4.2. Potenciālais dabiskā traucējuma režīms Latvijā

Dabiskā traucējuma režīms Latvijā ir aprakstīts iepriekšējos pētījumos, piemēram, “Vadlīniju dabai tuvai mežsaimniecībai projekta izstrāde atbilstoši Latvijas apstākļiem” (2023, 2024). Potenciālais dominējošais traucējuma režīms un meža tipos sastopamās koku sugas shematiski attēlotas (1.1. att.). tomēr nevar izslēgt, ka var būt būtiskas gan reģionālas īpatnības, gan nozīmīgs ir arī ainavas “konteksts” (Mönkkönen, 1999), kā arī dažādu dabiskā traucējumu avotu mijiedarbība, piem., vējš–kukaiņi, vējš–uguns, vējš–uguns–kukaiņi utt., kas varētu mainīt traucējuma režīma izpausmi. Latvijā nav zināmi pētījumi, cik lieli atvērumi veidojas kohortu dinamikas gadījumā, bet ASV veiktos pētījumos priežu mežos mērenas intensitātes traucējumu gadījumos atvērumi ir no 0,04–0,2 ha, citos 0,5 ha vai pat 1,0 ha.

Būtiski norādīt, ka meliorētie mežu tipi pēc ir t.s. jaunās ekosistēmas (*novel ecosystems*), un pēc savas būtības atšķirīgi no sākotnējiem, līdz ar to tiem runāt par dabisko traucējumu režīmu var runāt nosacīti, tomēr, ticamākais, ka kokaudžu attīstība āreņos varētu līdzināties sausieņu mežu attīstībai, savukārt kūdreņu attīstība varētu līdzināties slapjainu attīstībai. Var pieņemt, ka tajos dabiskais traucējuma režīms būtu tāds, kāds ir bijis šiem meža tipiem pirms meliorācijas (Zālītis & Jansons, 2013):

- Av veidojas no Gs, Mrs (kohortu dinamika),
- Am veidojas no Mrs (kohortu dinamika),
- As veidojas no Dms, Vrs (sukcesija, pašizrobošanās),
- Ap veidojas no Grs (pašizrobošanās),
- Kv veidojas no Pv, augstais purvs (kohortu dinamika, sukcesija),
- Km veidojas no Nd, pārejas purvs (kohortu, sukcesija),
- Ks veidojas no Nd (sukcesijas dinamika),
- Kp veidojas no Db, Lk (pašizrobošanās).

Dabiskis mitruma režīms																			
Sl IV P (B)			Mr III P (B, E)			Ln II P (B, E,A, L, K)			Dm I P, B, E, A,Ba Bl, Oz, Ma, Ap, Ma, Go, Dsk Damaksnis			Vr Ia E, B, A, Ba, Ma, Bl,Oz, Os, Go, Vi, K, L, Dsk Vēris			Gr I-Ia Ba, A, Oz, Os, Go, Vi, Ap, Ma, E, L, Dsk Gārša				
Sils			Mētrājs			Lāns													
Gs V P (B) Grinis				Mrs IV P (B, E, A, Ma) Slapjais mētrājs				Dms III Ps, E, B, A, Ma, Ba, Oz, Go, Vi, K, Slapjais damaksnis				Vrs II-III B, E, Ba, Ma, Bl, Oz, A, Os, Ap, B, Ma, Ba, Slapjais vēris				Grs I-II Ma, B, Ba, A, Os, Bl, Go, Vi, K Slapjā gārša			
Pv V P (B) Purvājs				Nd IV P, B, E, Ma, A Niedrājs				Db III B, Ma, Ba, E, Bl Dumbrājs				Lk I,II B, Ma, Ba, L Os, Bl, Go, Vi, K Liekņa							
Augstais purvs				Pārejas purvs								Zemais purvs							
Meliorētas																			
Av III P Viršu ārenis				Am II P (E,B) Mētru ārenis				As I P, E, B, Ma, A, Ba, Ma, OZ, Bl, K Šaurlapju ārenis				Ap I B,Ba, A, Ma, Bl, E, Oz, Os,Go, Vi Platlapju ārenis							
Kv III P Viršu kūdrenis				Km II Ps (B,E) Mētru kūdrenis				Ks I B, P, E, Ma, A, Ba, Bl, Šaurlapju kūdrenis				Kp I-Ia B, Ma, E, Ba, Oz, Os, Go, Vi platlapju kūdrenis							
Kohortu dinamika, atvērumu dinamika				sukcesijas dinamika, atvērumu dinamika								Pašizrobošanās dinamika							

1.1. attēls. Meža tipu traucējuma režīms un koku sugu saīsinājumi (ar sarkaniem romiešu cipariem – bonitāte)

Kohortu dinamika ir relatīvi strauja (impulsveida) traucējumu dinamika, kurā veidojas atsevišķas koku paaudzes pēc intensīviem traucējumiem. Sukcesija ir pakāpeniska biotisko sabiedrību (augu, dzīvnieku un mikroorganismu sugu) aizvietošana (nomaīņa), kā rezultātā tiek mainīta arī fizikālā vide. Klasiskajā sukcesijas izpratnes variantā tiek runāts par iniciālo, seriālo un terminālo jeb klimaksa stadiju (Liepa et al., 1991). Pašizrobošanās dinamikas ietvaros visbiežāk notiek atsevišķu koku vai nelielu koku grupu atmiršana, saglabājot vidi, kas ir piemērota ēncietīgām koku sugām.

1.5. Mežaudžu produktivitātes, vitalitātes un dabisko traucējumu mijiedarbība

1.5.1. Vispārējs apskats

Hemiboreālajos mežos ir iespējami dažādu veidu dabiskie traucējumi kā, piemēram, vējgāzes un vētras, kukaiņu ietekme, ugunsgrēki un reizēm sausums, stiprs sniegs (Jogiste et al., 2017). Dabiski traucējumi (meža ugunsgrēki, vējš, kukaiņi) hemiboreālajos mežos darbojas kā kritiski atjaunošanās virzītājspēki, mainot ekosistēmas no esošajām struktūrām uz jaunām sukcesijas stadijām, vienlaikus palielinot bioloģisko daudzveidību (Thom & Seidl, 2016). Šo traucējumu ietekmē mežos veidojas dažāda lieluma atvērumi, izgāzoties bojātajiem kokiem (Aszalós et al., 2022).

Dabisko traucējumu rezultātā pārsvarā vērojama neto primārās produktivitātes samazinājums īstermiņā pēc traucējuma ietekmes, jo tā ir saistīta ar koku mirstību un lapu laukuma samazināšanos (Reyer et al., 2017), taču tie bieži stimulē ilgtermiņa produktivitāti, veicinot atjaunošanos, barības vielu apriti un jaunāku, spēcīgāku koku augšanu (Vodde et al., 2010). Sākotnēji augstas intensitātes traucējumi, piemēram, vainagu ugunsgrēki, spēcīgi kukaiņu uzliesmojumi vai lieli vēja gāzumi, ievērojami samazina vai dažos gadījumos pilnībā izbeidz neto primāro produktivitāti, nogalinot pieaugušus kokus un samazinot vainagu lapu platību, kas ierobežo fotosintēzi. Pēc sākotnējās ietekmes traucējumi bieži vien tomēr palielina produktivitāti, jo palielinās barības vielu pieejamība, atbrīvojas gaiss pameža augiem un mazāk produktīvus kokus aizstāj ātri augoši jaunie koki. Piemēram, Vācijā veiktā pētījumā konstatēts, ka jauktu koku mežā atvērumu tuvumā esošiem kokiem bija lielāks šķērslaukuma pieaugums, turklāt atvērumam ir ilgstošāka ietekme uz koka augšanu, proti, atšķirības vērojamas arī vēl tad, kad koku atvērumi ir atkal aizaudzis (Biber & Pretzsch, 2022). Turklāt ilgtermiņa ietekmē ir nozīme tam, cik liels koks ir bijis atvēruma izveidošanās brīdī, kā arī ir vērojamas koka sugām specifiskas ietekmes (Biber & Pretzsch, 2022). Traucējumu ietekmē var mainīties meža koku sugu sastāvs, pieaugot ātri augošu sugu īpatsvaram, kas var palielināt produktivitāti un barības vielu apriti ilgtermiņā (Anoszko et al., 2022).

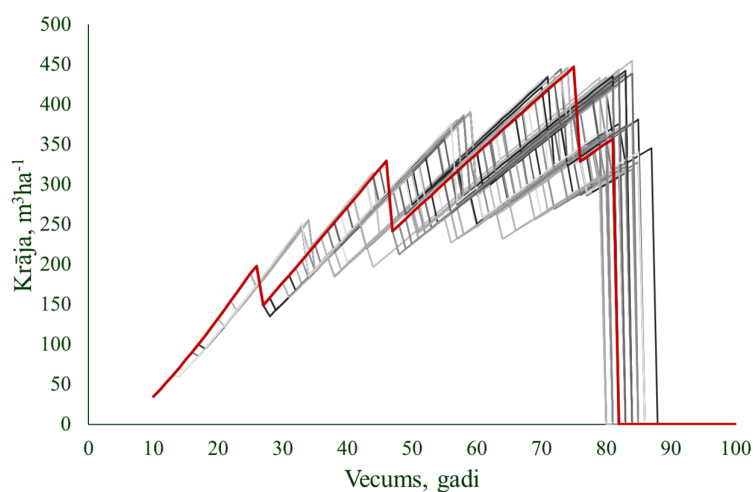
Dabiskie traucējumi var būtiski ietekmēt mežu veselību, veicinot atjaunošanos un bioloģiskās daudzveidības palielināšanos (Viljur et al., 2022). Lai gan tie īslaicīgi izjauc ekosistēmas un samazina koksnes produkciju, tie novērš stagnāciju, iznīcina vājos kokus un ierosina atjaunošanos. Tomēr, ja traucējumi ir pārāk bieži un intensīvi, tie var degradēt ekosistēmas (Forzieri et al., 2021). Tādu traucējumu kā vējgāzes un ugunsgrēki ietekmē mežos veidojas atvērumi, kas rada piemērotu vietu jauno koku augšanai. Traucējumu ietekmē palielinās meža strukturālā heterogenitāte un mikrobiotopu daudzveidība, kas nodrošina piemērotu dzīvotni atšķirīgām sugām (Tian et al., 2024). Pēc traucējumiem notiek atmirušās biomasas sadalīšanās, atbrīvojot augsnē atpakaļ svarīgas barības vielas, kas uzlabo augsnes produktivitāti jaunu organismu augšanai (Strukelj et al., 2018). Tomēr klimata pārmaiņu dēļ pastiprinātie intensīvie traucējumi var pārsniegt dažu mežu atjaunošanās spēju, izraisot ilgtermiņa degradāciju. Liela mēroga traucējumi bieži rada ievērojamus koksnes resursu zaudējumus – šādā aspektā no utilitārās meža veselības definīcijas perspektīvas, meža veselībai raksturīga pasliktināšanās dabisko traucējumu ietekmē (Patacca et al., 2023).

Koku vitalitātes aspektā dabiskiem traucējumiem parasti ir tūlītēja negatīva ietekme – kokiem veidojas fiziski ievainojumi, samazinās augšana vai tie traucējumu ietekmē iet bojā. Piemēram, vējgāžu dēļ var tikt nolauzti vai izgāzti koki, savukārt uguns ietekmē var tik apdedzināta lapotne un koka miza, radot bojājumus kambija audos (Bār et al., 2019). Līdzīgi negatīva ietekme vērojama arī kukaiņu vai patogēnu darbības izraisītai defoliācijai, proti, tā tiešā veidā samazina koka spēju veikt fotosintēzi, kā rezultātā tiek samazināts tā augšanai nepieciešamā enerģija (Wang et al., 2021). Stumbra patogēni var traucēt ūdens un barības vielu plūsmu, savukārt sakņu patogēni samazina to uzņemšanu, izraisot vainaga atmiršanu un koku bojāeju (Oliva et al., 2014). Daudzos gadījumos dominējošā koka bojāeja (piemēram, vēja vai kukaiņu ietekmē) rada vainaga atvērumus, ļaujot blakus esošajiem kokiem saņemt vairāk gaismas un resursu, kā rezultātā palielinās apkārtējo koku augšanas ātrums un uzlabojas to vitalitāte (Chin et al., 2023).

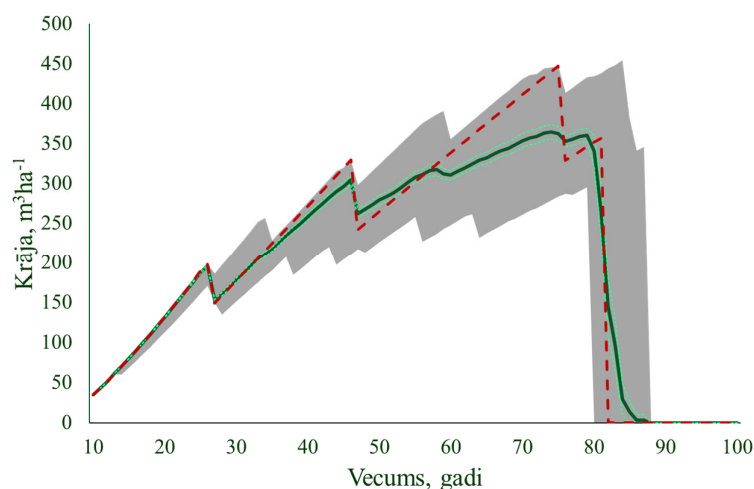
1.5.2. Produktivitātes modelēšana

LVMI “Silava” meža resursu modelēšanas simulāciju rīka modelēšana veikta ar un bez dabiskiem traucējumiem. Programmā ir iestrādāts algoritms, kas modelē nejauši dabiskos traucējumus atkarībā no koku sugas, vecuma, mežsaimnieciskās darbības. Šajā pētījumā izmantots dabisko traucējumu modelis, kas balstīts uz pēdējās desmitgades empīrisko traucējumu pēc MVR reģistrēto sanitāro izlases ciršu varbūtības. Kokaudzi aizvietojoši (vienlaidus sanitārās cirtes) traucējumi šajā modelī nav iekļauti. Simulāciju rezultātu piemēri atspoguļoti 1.2. un 1.3. attēlā.

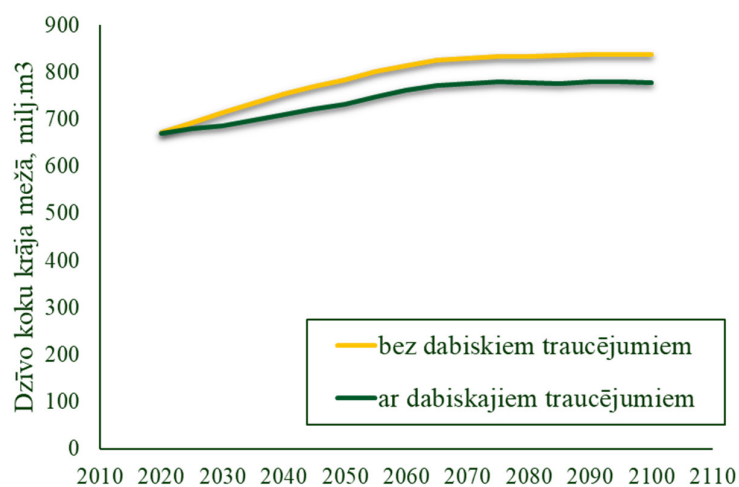
Modelējot visus Latvijas mežus bez dabiskajiem traucējumiem augošu krāja mežā nākotnē tiek prognozēta par 50–60 milj. m³ lielāka kā ar dabiskajiem traucējumiem (1.4. att.; Šnepsts, 2022).



1.2. attēls. Audzes augšanas simulāciju modeļa piemērs (sarkanā līnija augšanas gaita bez traucējumiem, pelēkās līnijas atsevišķas simulācijas)

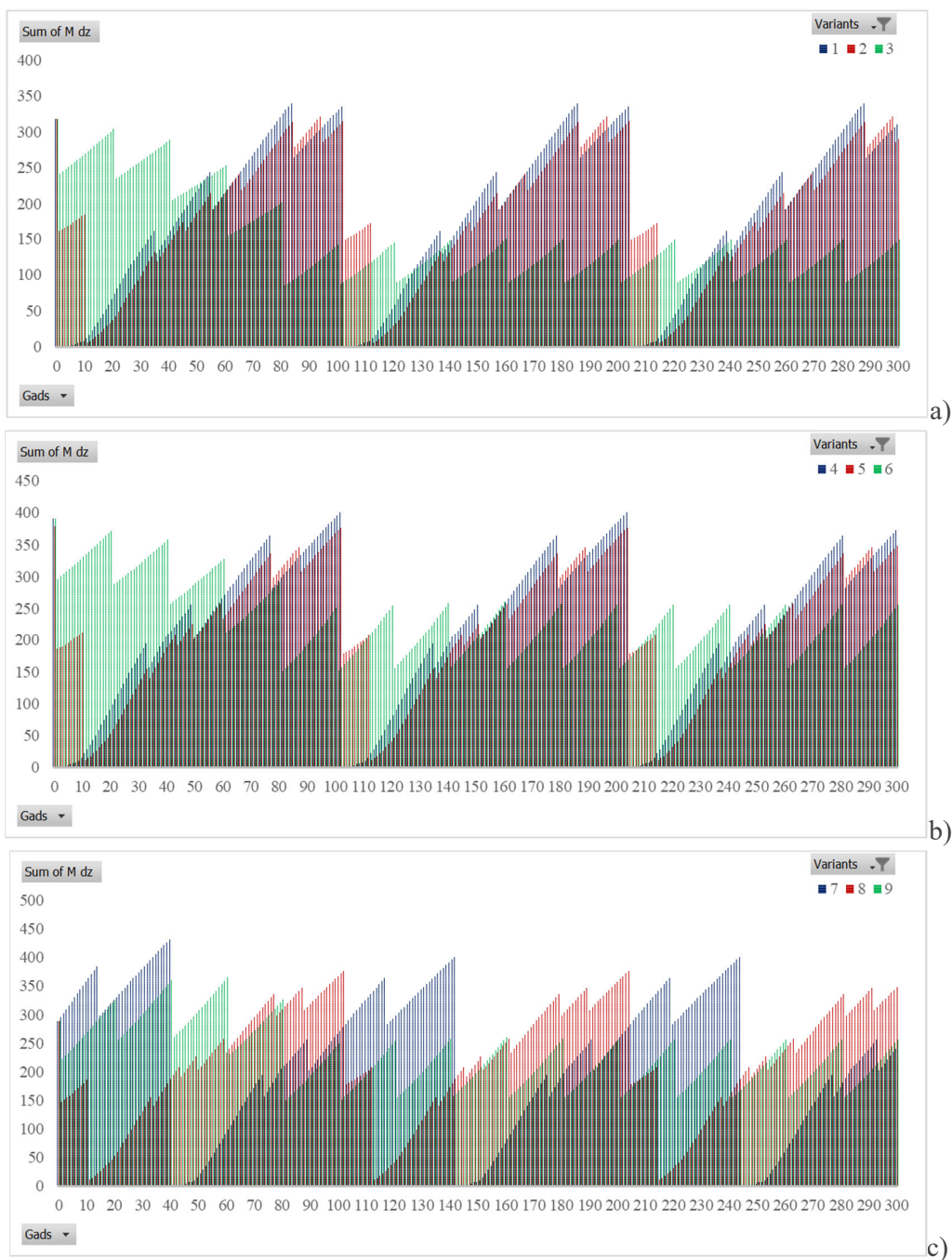


1.3. attēls. Audzes augšanas gaitas simulāciju rezultāta piemērs. (sarkanā līnija augšanas gaita bez traucējumiem, pelēkā līnijas – 100 atsevišķas simulāciju rezultāts, zaļā līnija – 100 simulāciju vidējā vērtība, un gaišāk zaļš – simulēto scenāriju vidējās vērtības standartklūda SE)



1.4. attēls. Dzīvo koku krāja Latvijas mežos simulācijā ar un bez dabiskajiem traucējumiem

Modelējot atsevišķas alternatīvas audzes līmenī kā piemēri vizualizēti priežu audžu apsaimniekošanas alternatīvas mētrājā un lānā (vienlaidus cirte vs pakāpeniskā cirte vs. izlases cirte; skat. 1.5. att.). Prognozētā dzīvo koku krājas dinamika laikā. Priedei kā valdošai sugai mētrājā, apsaimniekojot ar vienlaidus cirti (1) vai izlases cirti (3), konstatējams, ka izlases cirtes gadījumā krāja pakāpeniski samazinās un stabilizējās aptuvenu $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ līmenī, savukārt lānā $\sim 200 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.



1.5. attēls. Dažādu apsaimniekošanas alternatīvu dzīvo koku krājas dinamika: a) P mētrājā ilgtermiņā (1 – vienlaidus cirte, 2 – pakāpeniskā cirte, 3 – izlases cirte); b) priežu lānā (4 – vienlaidus cirte, 5 – pakāpeniskā cirte, 6 – izlases cirte); c) priežu lānā, uzsākot transformāciju 60 gadus vecā audzē

1.6. Konceptuālā pieeja ‘Dabai tuvākai mežsaimniecībai’ izmantojamo teritoriju noteikšanai

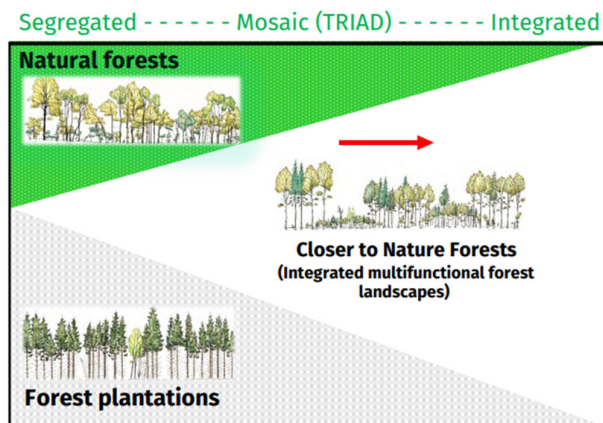
ES vadlīnijas dabai tuvākai meža apsaimniekošanai (27.07.2023.):

- Rekomendējošas.
- Šo vadlīniju mērķis ir veicināt bioloģiskajai daudzveidībai draudzīgu un adaptīvu meža apsaimniekošanu kā daļu no vispārēja ietvara dabai tuvākai meža pārvaldībai (*common framework for closer-to-nature forest management*).
- Vadlīnijas ir mežiem, kuriem ir komerciāla nozīme koksnes un nekoksnes meža produktu ieguvei.

Vadlīnijas boreālajiem mežiem (EK):

- Dabiskā atjaunošanās, ja nesekmīgi, papildināšana, stādīt izņēmuma gadījumos.
- Priekšroka vietējām sugām.
- Ierobežota pesticīdu lietošana (izņemot celmu apstrādi pret sakņu trupi vai ārkārtas gadījumos).
- Ierobežota mēslošana.
- Auglīgos un meža tipos ar pārlietu mitrumu izmantot nepārtraukta meža klāja mežsaimniecību (CCF) metodes.
- Sausos un nabadzīgos meža tipos “saglabāšanas mežsaimniecība” ar mērķtiecīgu dedzināšanu (*retention forestry with prescribed burning*).

Viena no EFI (Larsen et al., 2022) piedāvātajām pieejām ainavas līmenī ir darboties pēc triādes principa (1.6. att.). Daļu platību atstājot dabiskai attīstībai, daļā apsaimniekojot izmantot dabai tuvākas meža apsaimniekošanas metodes (integrētas daudzfunkcionālas meža ainavas), bet daļā platību veidot meža plantācijas.



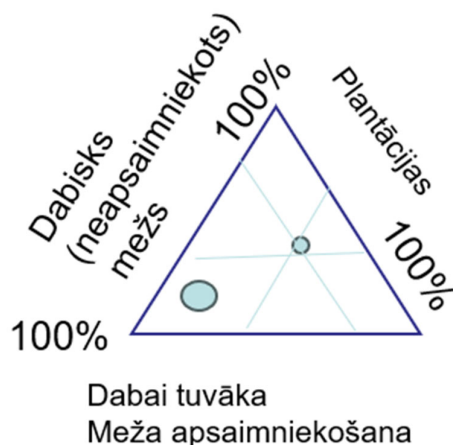
1.6. attēls. Ainavas integrācijas segregācijas kontinuitātes shēma (Larsen et al., 2022)

Neskatoties uz to, ka triādes principam ir virkne priekšrocību, tas tiek kritizēts kā grūti ieviešams teritorijās, kurās ir daudz dažādu īpašnieku un, ka pašlaik nav skaidrs kādās attiecībās būtu nepieciešams/pieļaujams dažādu platību īpatsvars, lai nodrošinātu ilgtspējīgu meža apsaimniekošanu (Betts et al., 2021; Himes et al., 2022), tomēr vispārējais uzskats ir, ka tām (dabai tuvākai meža apsaimniekošanai) būtu jāveido matrica, t.i., jāaizņem lielākā ainavas daļa.

Eiropas Savienības Dabas atjaunošanas regula principā nepieļauj dalībvalstī izmantot tikai integrētu apsaimniekošanu atbilstoši EFI koncepcijai, jo tā paredz vismaz 10 % teritorijas stingru aizsardzību (atbilstoši 1.1.att. ‘dabisks mežs’), kā arī vismaz 30% teritorijas aizsardzību. Formāli ES ietvaros aizsargātās teritorijas (Natura 2000) teritorijās meža

apsaimniekošana tiek pieļauta, ja tā nav pretrunā ar tiem mērķiem, kuriem konkrētā Natura 2000 teritorija ir izveidota. Dažkārt ir diskusija vai ir pieļaujamas darbības, kuras būtiski nepazemina sugu un biotopu aizsardzības mērķu sasniegšanu vai arī tikai darbības, kuras veicina sugu un biotopu aizsardzības mērķu sasniegšanu.

Triādes pieeja teorētiski ir skatāma, ne tikai kā tā atspoguļota 1.6. attēlā, bet līdzīgi kā ekoloģijā vai augsnes zinībās izmantotais “augšņu granulometriskā sastāva trijstūris, kur konkrētā īpatsvarā ir ‘plantācijas’, ‘Dabai tuvāk apsaimniekots mežs’ un ‘neapsaimniekots mežs’ (skat. 1.7. att.) Tādējādi katrai meža teritorijai vai citai izvēlētajai teritoriālai vienībai var noteikt tās ‘aizsargātības līmeni’.



1.7. attēls. Meža apsaimniekošanas intensitāšu īpatsvars ainavā

Balstoties uz Duncker et al. (2012) izveidoto meža apsaimniekošanas intensitātes skalu (1.8. att.), par dabai tuvāku var saukt zemas intensitātes (dabai tuva), daudzvērtīgu mežsaimniecību un intensīvu vienāda vecuma mežsaimniecību, ja tajās tiek saglabāta bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgi komponenti – piem., ekoloģiskie koki, pameža grupas, atmiruši koksne utt.

Intensitātes skala				
Pasīva Neapsaimniekota meža dabas saglabāšana (<i>reserve</i>) (NR)	Zema Dabai tuva mežsaimniecība (“ <i>Close-to-nature forestry</i> ”) (CNF)	Vidēja Daudzvērtīgu mežsaimniecība (“ <i>Combined objective forestry</i> ”) (COF)	Augsta Intensīva vienāda vecuma mežsaimniecība (IEEF)	Intensīva Īsas rotācijas mežsaimniecība (SRF)
Dabai tuvāka mežsaimniecība (DTMA)				

1.8. attēls. Meža apsaimniekošanas pieejas principi (pēc Duncker et al., 2012)

T.i., ir nozīmīgs “dabai tuvākas meža apsaimniekošanas” tuvums dabiskajam gradientam (struktūru saglabāšanas pakāpe, veids, kvalitāte, daudzums, telpiskais izvietojums, un, ja tas nav definēts, tad praktiski jebkuru teritoriju var apsaimniekot ar kādu ‘dabai tuvākām meža apsaimniekošanas metodēm’.

Mežaudzēs, kuru dabiskā traucējuma režīms atbilst kohortu dinamikai atbilstošākās varētu būtu grupu pakāpeniskās un grupu izlases cirtes (ar dažāda lieluma atvērumiem), vai (neregulāru) joslu cirtes, kā arī saglabāšanas (*retention*) cirtes, t.i., vienlaidus cirtes ar ekoloģisko koku, vai to grupu u.c. dabas daudzveidībai nozīmīgu struktūru saglabāšanu.

Mežaudzēs, kuru dabiskā traucējuma režīms atbilst sukcesijas dinamikai, atbilstošākās varētu būt saglabāšanas (*retention*) cirtes, t.i., vienlaidus cirtes ar ekoloģisko koku u.c. dabas daudzveidībai nozīmīgu struktūru saglabāšanu, t.sk. dzīvotspējīgu otrā stāva koku un paaugas saglabāšanu, izmantojamas arī ir pakāpeniskās cirtes, kurās koki saglabājami grupās. Mežaudzēs, kurās dominējošais dabiskā traucējuma režīms ir pašizrobošanās dinamika – atbilstošākās varētu būt vienlaidus izlases cirtes un grupu izlases vai vienlaidus pakāpeniskās, un grupu pakāpeniskās cirtes.

Ja pieņemam, ka stingri aizsargāto mežu īpatsvars ir vismaz 10 no Latvijas mežiem, tad pārējie meži būtu sadalāmi atbilstoši meža plantācijām (SRF) un dabai tuvāka mežsaimniecība (DTMA). Tātad pirmajā solī no teritorijām, kuras apsaimniekojam ar dabai tuvākām metodēm, izslēdzamas tās, kurās ir vai tuvākā perspektīvā tiks noteikta stingra aizsardzība (īpaši aizsargājamo dabas teritoriju dabas rezervātu zonas, dabas liegumu zonas, mikroliegumi) un to paplašinājumi.

Tomēr jānorāda, ka produktivitāte nosakāma konkrētā vietā ar noteiktu koku sugu (genotipu) un specifisku apsaimniekošanas režīmu. Vietas produktivitāte ir atkarīga gan no dabiskajiem faktoriem, kas ir raksturīgi vietai (t.sk. traucējumiem), gan no ar apsaimniekošanu saistītiem faktoriem (veiktajām saimnieciskajām darbībām), tādēļ konceptuāli var vienkāršoti pieņemt, ka meža tipa auglīguma grupa ir rādītājs, kas izmantojams vietas produktivitātes raksturošanai. Šajā gadījumā tiek ignorēta esošās kokaudzes produktivitāte, bet ņemts vērā tikai vietas potenciāls. Bez tam, jānorāda, ka veicot mežaudžu meliorāciju tiek izmainīts ūdens režīms, kas nodrošina iespēju kokaugiem izmantot barības vielas efektīvāk, tādējādi palielinot vietas produktivitāti. Tāpat jāņem vērā, ka ne visur Latvijā dominē meža ainavas (mežaines, bet daudzviet sastopamas mežāres vai āraines (ainavisko vienību tips, kurā dominē agroainavas – lauksaimniecībā izmantojamās zemes)).

1.7. Teritoriju identificēšana un raksturošana

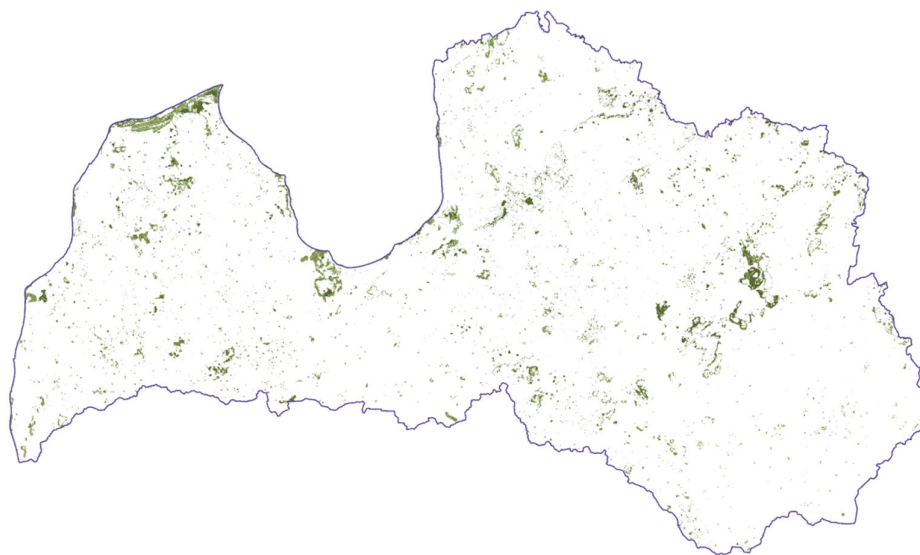
1.7.1. DTMA “nepieejams” – aizsargājamās dabas teritorijas un aizsargājamie meža biotopi

Teritorijas, kuras potenciāli ir novirzāmas stingrai dabas aizsardzībai atbilstoši pētījumam, kas veikts ES LIFE Programmas projekta “Natura 2000 aizsargājamo teritoriju pārvaldības un apsaimniekošanas optimizācija” (LIFE19 IPE/LV/000010 LIFE-IP LatViaNature) ietvaros, NAV izmantojamas DTMA.

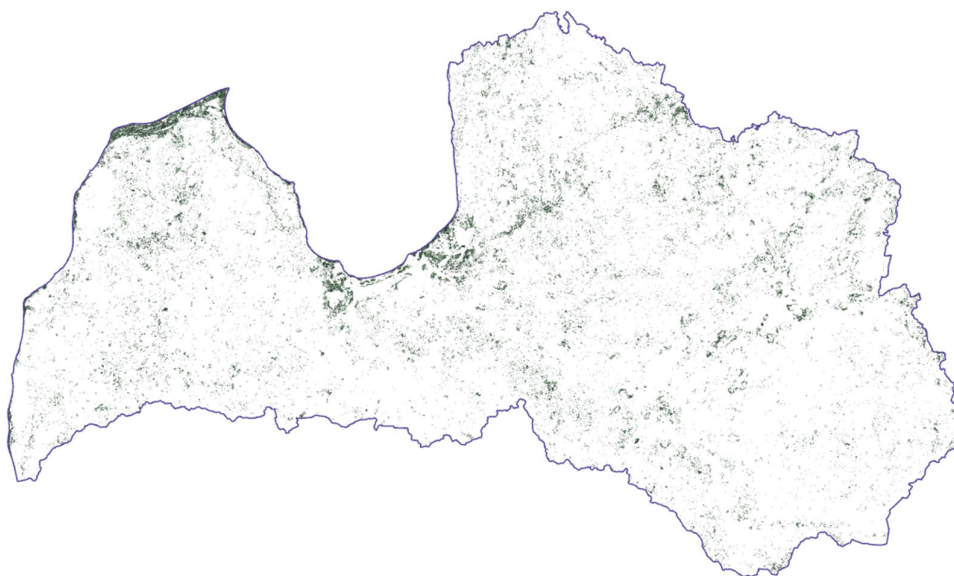
Faktiski meža teritorijas, kuras novirzāmas stingrai aizsardzībai ir dalāmas 2 daļās:

- 1) platības, kurās jau pašreiz ir noteikts saimnieciskās darbības aprobežojums – aizliegta mežsaimnieciskā darbība, aizliegta galvenā cirte un kopšanas cirte un aizliegta galvenā cirte (ĪADT, mikroliegumi, aizsargjoslas), un
- 2) meža platības, kurās tuvākajā nākotnē varētu tikt noteikti aprobežojumi (ES nozīmes mežu biotopi, t.sk. mežainās kāpas (kas definētas “LIFE-IP LatViaNature” ietvaros, kā arī plānotās aizsargājamo dzīvnieku dzīvotnes un Natura 2000 teritoriju paplašināšana. Pašlaik (2025. gada nogalē) nav pieejama informācija par pētījumā “Augstas izšķirtspējas bioloģiskās daudzveidības kvantificēšana dabas saglabāšanai un apsaimniekošanai: HiQBioDiv” veikto sugu izplatības modelēšanu un vietu prioritizēšanu dabas aizsardzībai, tomēr ar augstu varbūtību var pieņemt, ka vairumā gadījumu ieteikums būs – aizliegt saimniecisko darbību.

Meža teritorijas, kurās aizliegta galvenā cirte (VMD aprobežojumu kods 1, 2, 3) atspoguļotas 1.9. attēlā.



1.9. attēls. Teritorijas, kurās aizliegta galvenā cirte (VMD aprobežojumu kods 1, 2, 3)
 Eiropas nozīmes aizsargājamie mežu biotopi, t.sk. mežainās kāpas atspoguļotas 1.10. attēlā.
 1.10. attēls. Eiropas nozīmes aizsargājamie mežu biotopi, t.sk. mežainās kāpas

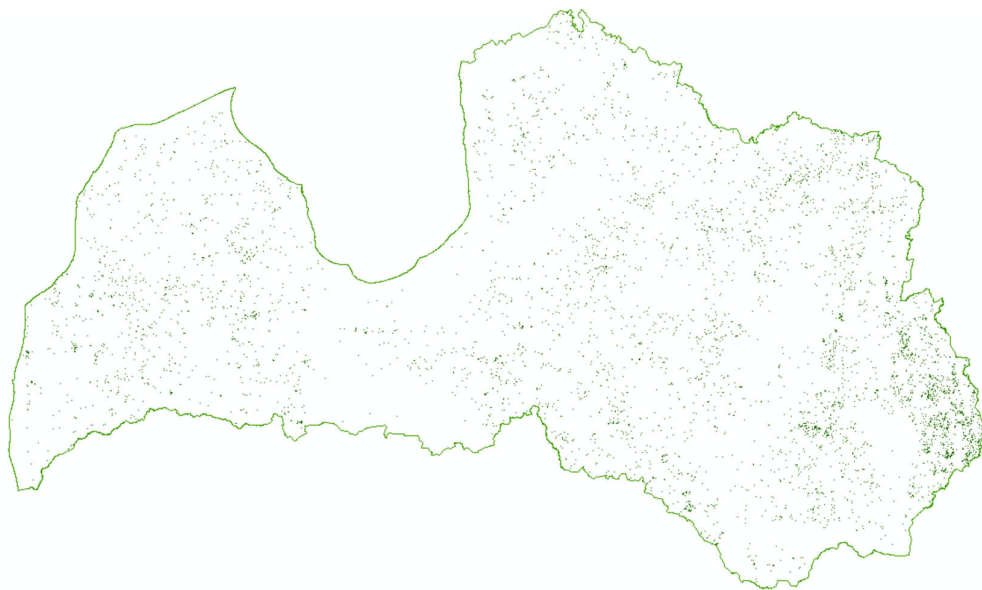


1.10. attēls. Eiropas nozīmes aizsargājamie mežu biotopi, t.sk. mežainās kāpas

1.7.2. DTMA tuvākajā laikā mazperspektīvs – meža plantācijas bijušajās lauksaimniecībā izmantotajās zemēs

Meža plantācijas ir ierīkotas vēl relatīvi nesen apsaimniekotajās, bet pamestajās lauksaimniecības zemēs. Daļa no tām ir pamestas (pārtraukta izmantošana lauksaimniecībā) un daļēji dabiski aizaugušas, tomēr daļa no tām ir mērķtiecīgi stādītas un intensīvi koptas. To nozīme no bioloģiskās daudzveidības aizsardzības viedokļa virknē aspektu ir zemāka nekā tāda paša vecuma jaunaudzēm, kas atjaunotas/atjaunojušās meža zemēs, piem., tajās nav vai ir nelielā skaitā iepriekšējās paaudzes koki.

Lai atspoguļotu meža plantāciju telpisko izvietojumu Latvijā, izmantota VMD MVR atvērto datu slānis, pēc kods plantācija (poligoni; skat. 1.11. attēlu).



1.11. attēls. Reģistrēto meža plantāciju izvietojums Latvijas teritorijā pēc VMD datiem

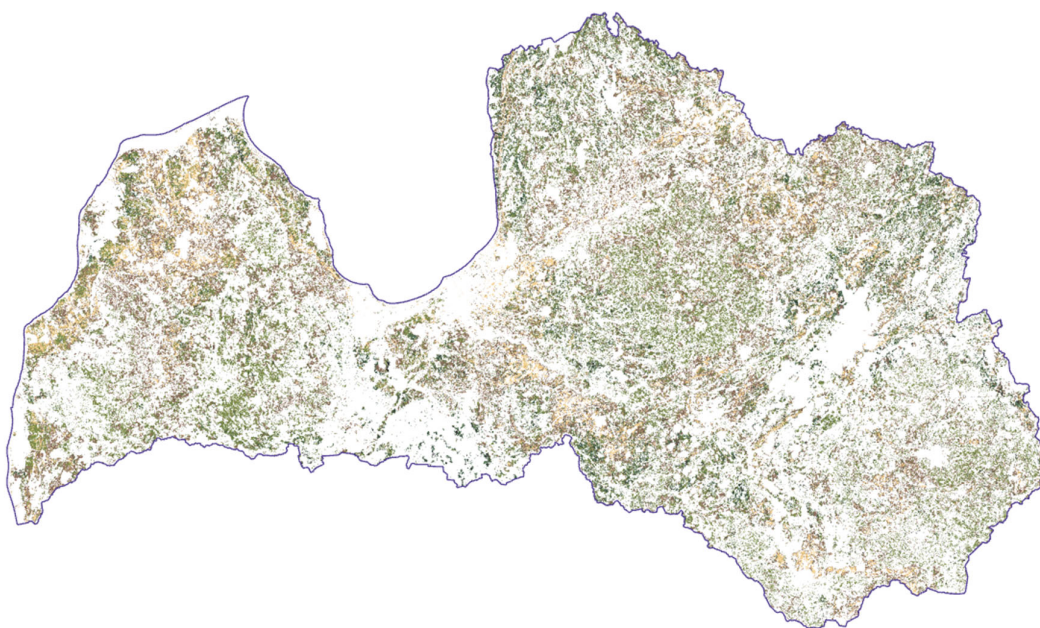
1.7.3. Dabai tuvākai meža apsaimniekošanai pieejamās teritorijas

Dabai tuvākai apsaimniekošanai pieejamas ir tās teritorijas, kuras nav paredzētas stingrai aizsardzībai, kā arī tās, kuras vismaz īstermiņā ir mazperspektīvas, to intensīvās apsaimniekošanas dēļ. Visticamākais, ka bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgo struktūru saglabāšanas dēļ, iegūstamā krāja (produktivitāte) ilgākā laika posmā samazināsies, it īpaši tajās teritorijās, kurās dabiskā traucējuma režīms ir pašizrobošanās dinamika un kohortu dinamika.

Dabai tuvākai meža apsaimniekošanai pieejamo teritoriju identificēšanai, izmantots VMD MVR atvērto datu slānis, no kura izveidota dabisko traucējumu tipa karte pēc MT (poligoni) atbilstoši 1.12. attēlam. Ja šīm platībām noņem tās, kurās paredzama stingra aizsardzība un tās, kuras nav perspektīvas īstermiņā, pāri palikušās meža platības ir uzskatāmas par potenciāli apsaimniekojamām ar DTMA vadlīniju metodēm (1.13. att.).



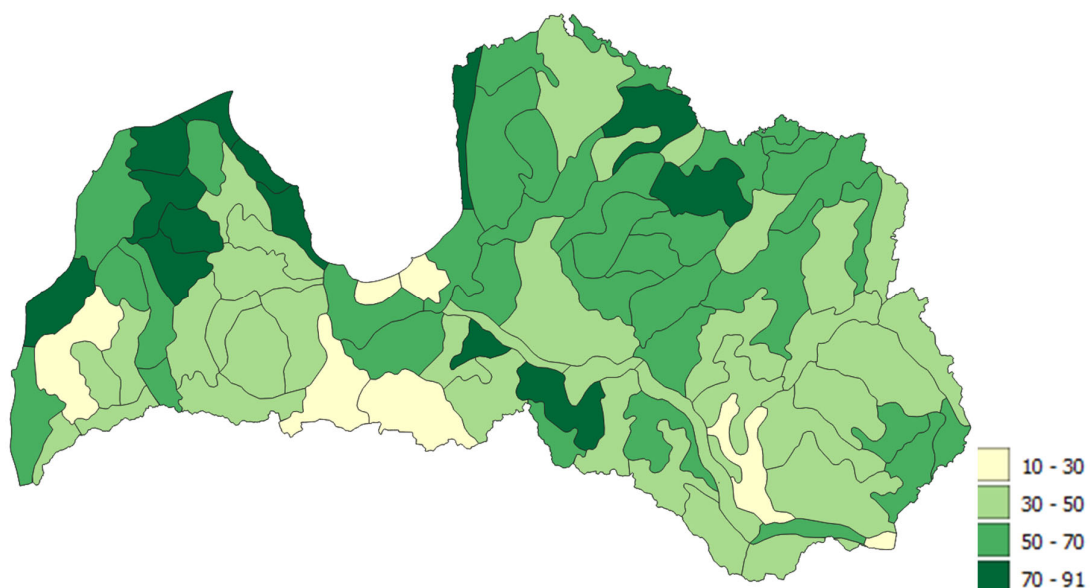
1.12. attēls. Latvijas mežu sadalījums pa dominējošajiem dabiskā traucējuma režīmiem.
Coh – kohortu dinamika, GAPD – pašizrobošanās dinamika, SGAP – sukcesijas,
pašizrobošanās dinamika, SucD – sukcesiju dinamika



1.13. attēls. Mežaudžu, kas potenciāli apsaimniekojamas ar dabai tuvākām metodēm,
telpiskais izvietojums Latvijā

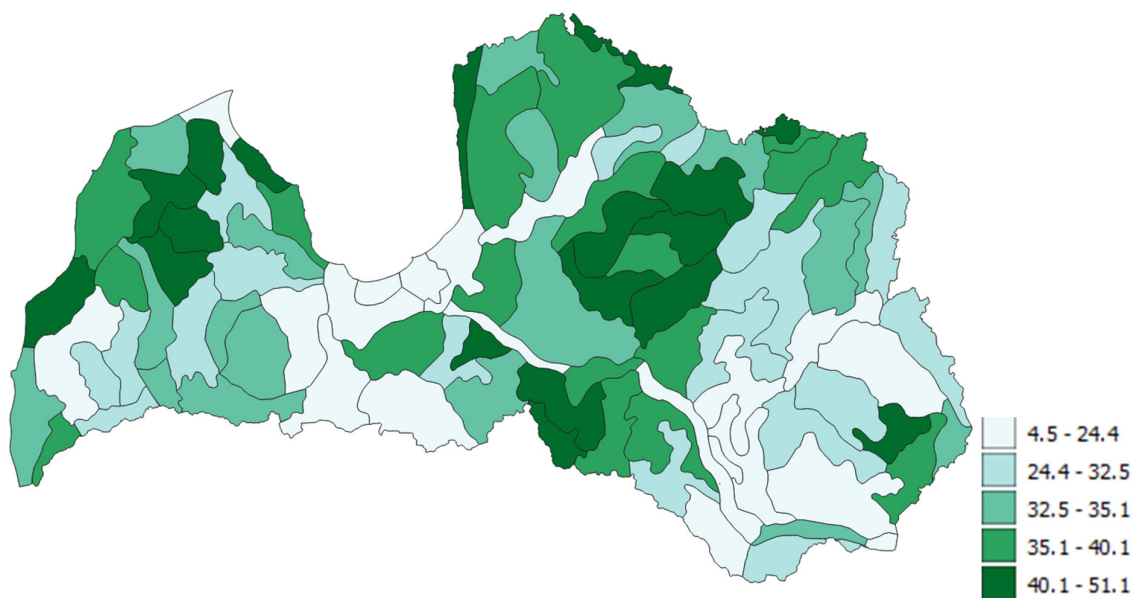
1.7.4. Zonālā statistika pa ainavapvidiem

Kopējais mežainums dažādos ainavu apvidos dots 1.14. attēlā. Zonālā statistika veikta tām platībām, kurās MVR ir zemju kategorija mežaudze, iznīkusi audze, izcirtums, un kurās nav reģistrēts aprobežojums 1, 2 vai 3, kā arī nav reģistrētas kā meža plantācijas un kuras neatrodas (pilnībā vai daļēji) mikroliegumos, sugu atradnēs, sugu dzīvotnēs, vai Eiropas nozīmes aizsargājamajos biotopos (DAP atvērtie dati, 2025. g. marts; 1.13. att.).



1.14. attēls. Mežainums dažādos ainavas apvidos (%)

Mežu īpatsvars no ainavu apvidus platības (%), kurā realizējami DTMA principi, dots 1.15. attēlā.



1.15. attēls. Mežu īpatsvars no ainavu apvidus platības, kurā realizējami DTMA principi (%)

Platību sadalījums ainavu apvidos (pēc Ramana klasifikācijas) un dabai tuvākas meža apsaimniekošanai piemērotu platību sadalījums pa dabiskā traucējuma grupām dots 1.1. tabulā.

1.1. tabula. Meža platību sadalījums pa dabiskā traucējuma grupām ainavas apvidos

Ainavzeme	Ainavapvidus	AA platība, ha	Mežs, %	DTMA, %	DTMA, ha	Kohortu din., %	Sukcesiju din., %	Sukcesiju & pašizrobošanās, %	Pāšizrobošanās, %
Piekraste	1.1	44683	70,2	44,4	19856	13,3	28,2	22,4	36,1
Piekraste	1.10	86511	51,9	33,3	28813	16,1	40,9	33,8	9,2
Piekraste	1.2	72341	78,0	51,1	36934	38,7	31,2	26,7	3,4
Piekraste	1.3	125729	61,9	37,8	47559	20,7	34,7	33,0	11,7
Piekraste	1.4	60980	81,9	34,6	21087	41,9	32,8	20,7	4,6
Piekraste	1.5	28232	77,3	19,1	5405	18,4	21,9	29,1	30,5
Piekraste	1.6	26927	81,2	44,0	11854	11,5	38,0	37,3	13,1
Piekraste	1.7	45888	70,8	38,2	17536	25,4	31,2	32,9	10,6
Piekraste	1.8	87760	56,2	21,5	18834	11,7	36,0	30,7	21,7
Piekraste	1.9	70324	61,0	15,9	111534	36,7	38,8	18,5	6,1
Piekraste	1.9	21518	29,7	11,4	2444	21,5	23,7	49,1	5,7
Rietumkursa	2.1	50171	50,8	37,6	18865	5,3	68,4	22,6	3,8
Rietumkursa	2.2	121390	24,9	17,8	21587	2,3	37,7	47,4	12,6
Rietumkursa	2.3	41797	43,2	29,4	12305	0,0	15,3	77,1	7,5
Rietumkursa	2.4	55868	50,0	30,6	17090	1,2	49,6	42,7	6,4
Rietumkursa	2.5	27105	49,0	35,5	9623	13,4	55,9	24,9	5,7
Rietumkursa	2.6	30606	39,2	25,7	7856	0,3	33,4	56,0	10,3
Ventaszeme	3.1	26078	55,1	34,3	8936	0,6	54,5	38,6	6,4
Ventaszeme	3.2	63648	62,2	35,1	22320,8	19,6	58,4	17,1	5,0
Ventaszeme	3.3	62532	71,4	44,1	27597	33,8	47,6	14,6	4,0
Ventaszeme	3.4	50168	70,5	44,4	22287	33,1	51,5	12,6	2,8
Ventaszeme	3.5	57978	74,5	45,2	26180	19,7	43,9	27,6	8,7
Austrumkursa	4.1	47612	64,0	46,2	22000	9,9	45,4	32,7	12,0
Austrumkursa	4.2	63121	43,1	31,8	20045	9,2	46,3	35,4	9,0
Austrumkursa	4.3	58822	49,3	32,7	19225	4,8	49,0	41,8	4,4
Austrumkursa	4.4	79441	40,6	30,9	24572	1,3	46,1	41,5	11,1
Austrumkursa	4.5	84090	40,7	30,8	25874	1,4	36,3	51,7	10,6
Austrumkursa	4.6	38056	44,8	34,3	13046	0,3	29,5	60,0	10,2
Austrumkursa	4.7	101195	47,9	33,8	34242	0,9	30,9	57,3	10,9
Austrumkursa	4.8	95795	32,3	23,0	22049	1,5	35,3	45,7	17,5
Austrumkursa	4.9	79944	47,7	33,4	26687	0,4	14,9	61,2	23,5
Rietumzemgale	5.1	100188	16,6	10,5	10519	0,6	21,1	34,6	43,7
Rietumzemgale	5.2	122249	12,4	9,1	11095	0,4	8,8	13,1	77,7
Austrumzemgale	6.1	93873	57,0	37,7	35402	7,4	40,2	30,7	21,7
Austrumzemgale	6.2	48179	43,8	29,9	14389	11,2	55,6	17,7	15,5
Austrumzemgale	6.3	27028	91,3	50,7	13698	40,5	36,6	9,6	13,3
Austrumzemgale	6.4	90484	44,6	32,9	29754	9,5	41,4	26,7	22,4
Austrumzemgale	6.5	85448	86,8	49,9	42606	21,8	36,8	18,3	23,2
Austrumzemgale	6.6	33291	58,1	42,7	14200	1,6	16,5	40,1	41,8
Augšzeme	7.1	73427	49,7	35,4	25992	2,0	33,8	42,8	21,4
Augšzeme	7.2	82902	63,3	36,8	30485	4,8	26,6	37,7	31,0
Augšzeme	7.3	69930	39,5	27,3	19114	1,5	28,4	46,3	23,8
Augšzeme	7.4	64213	38,0	23,7	15246	8,3	26,4	52,2	13,1
Augšzeme	7.5	53979	39,8	24,7	13313	14,7	39,6	32,2	13,5
Daugavzeme	8.1	9372	25,3	18,3	1711	2,2	26,6	62,2	8,9
Daugavzeme	8.2	32778	50,4	32,5	10668	34,5	44,9	17,7	2,9
Daugavzeme	8.3	71755	34,9	21,9	15740	29,7	38,9	22,9	8,5
Daugavzeme	8.4	37259	44,1	35,6	13270	8,5	36,7	40,4	14,4

Ainavzeme	Ainavapvidus	AA platība, ha	Mežs, %	DTMA, %	DTMA, ha	Kohortu din., %	Sukcesiju din., %	Sukcesiju & pašizrobošanās, %	Pašizrobošanās, %
Daugavzeme	8.5	30424	36,7	24,4	7431	25,7	49,5	18,8	6,0
Ziemeļvidzeme	9.1	57714	63,3	34,9	20170	3,5	29,8	36,9	29,7
Ziemeļvidzeme	9.2	162289	52,2	35,7	57997	2,4	31,3	38,8	27,5
Ziemeļvidzeme	9.3	68260	52,5	33,4	22800	1,6	37,5	43,0	17,9
Ziemeļvidzeme	9.4	178458	49,6	37,1	66250	3,7	38,9	34,2	23,3
Ziemeļvidzeme	9.5	37478	57,9	43,8	16416	7,8	35,9	39,2	17,1
Gaujaszeme	10.1	85923	51,4	21,9	18804	14,7	60,3	21,8	3,2
Gaujaszeme	10.2	87458	70,5	34,5	30207	23,6	44,2	23,3	8,9
Gaujaszeme	10.3	34820	39,2	31,0	10783	11,1	57,5	24,9	6,5
Gaujaszeme	10.4	21477	46,8	32,5	6980	4,4	50,5	25,8	19,2
Gaujaszeme	10.5	61840	54,9	34,7	21471	14,2	49,0	26,7	10,2
Gaujaszeme	10.6	92845	76,2	45,1	41827	21,7	43,3	24,4	10,7
Dienvidvidzeme	11.1	74823	64,4	37,8	28284	24,8	35,7	26,8	12,7
Dienvidvidzeme	11.2	215521	49,4	32,8	70723	2,8	28,6	43,4	25,2
Austrumvidzeme	12.1	15199	59,1	49,4	7514	1,2	50,1	43,3	5,4
Austrumvidzeme	12.2	14744	68,4	39,8	5865	9,6	58,3	24,5	7,6
Austrumvidzeme	12.3	55512	54,0	38,2	21219	4,0	46,8	37,8	11,4
Austrumvidzeme	12.4	66564	40,9	29,3	19479	8,1	42,6	33,5	15,8
Vidzemes augstiene	13.1	77257	53,1	36,6	28243	4,2	45,0	43,9	7,0
Vidzemes augstiene	13.2	66457	58,2	41,2	27364	6,4	47,1	38,3	8,2
Vidzemes augstiene	13.3	69267	61,5	40,6	28147	2,3	23,8	59,5	14,3
Vidzemes augstiene	13.4	78870	63,2	43,7	34489	1,4	28,6	61,8	8,2
Vidzemes augstiene	13.5	88287	51,7	40,8	36027	1,7	23,9	63,5	10,9
Vidzemes augstiene	13.6	48560	51,8	40,1	19473	0,4	29,0	62,2	8,3
Aiviekstes zeme	14.1	81595	62,8	39,7	32366	3,4	29,8	35,9	31,0
Aiviekstes zeme	14.2	151905	60,0	29,0	43992	15,8	27,4	22,3	34,5
Aiviekstes zeme	14.3	106136	47,3	34,7	36792,9	8,3	27,4	30,6	33,6
Aiviekstes zeme	14.4	46393	68,4	33,6	15590	5,0	24,0	30,6	40,4
Aiviekstes zeme	14.5	76181	54,9	38,6	29381	13,9	53,6	21,6	11,0
Aiviekstes zeme	14.6	107568	34,7	24,6	26413	5,0	26,4	38,3	30,3
Aiviekstes zeme	14.7	71731	42,5	24,4	17517	12,3	32,5	20,4	34,8
Aiviekstes zeme	14.8	97541	38,9	22,2	21633	10,0	30,0	35,7	24,3
Aiviekstes zeme	14.9	83466	28,7	20,6	17208	8,6	40,9	29,2	21,4
Latgales augstiene	15.1	146118	36,0	22,9	33460	1,5	31,9	48,4	18,1
Latgales augstiene	15.2	95857	33,7	24,9	23866	6,7	48,6	31,9	12,8
Latgales augstiene	15.3	45321	55,4	40,5	18370	2,4	31,0	57,8	8,7
Latgales augstiene	15.4	104387	38,8	27,7	28925	6,7	39,2	37,8	16,2
Latgales augstiene	15.5	167440	32,1	23,3	38985	7,7	36,0	42,6	13,6
Latgales augstiene	15.6	65220	53,1	35,1	22884	1,6	29,3	54,4	14,7
Latgales augstiene	15.7	30821	62,8	34,5	10628	6,4	36,0	44,4	13,1
Austrumlatgale	16.1	70574	43,2	25,6	18061	7,6	26,5	25,4	40,4
Austrumlatgale	16.2	82227	47,8	25,0	20551	7,6	30,4	24,1	37,9
Piekaste	Rīga	33805	19,7	4,5	1508	26,6	33,2	29,9	10,3

2. Kritēriju izstrāde un priekšlikumu sagatavošana meža teritoriju noteikšanai, kurās primārais mērķis būtu koksnes pieejamības nodrošināšana tautsaimniecībai, kā indikatorus izmantojot maksimāli ik gadus iegūstamā kopējā, augstvērtīgo sortimentu ieguve ilgtermiņā (līdz gadsimta beigām)

2.1. Precizēti/definēti kritēriji meža teritoriju noteikšanai, kurās primārais mērķis varētu būtu koksnes pieejamības nodrošināšanai tautsaimniecībai

2.1.1. Teorētiski apsvērumi

Vērtējot kritērijus meža teritoriju noteikšanai, kurās primārais mērķis varētu būt koksnes pieejamības nodrošināšana tautsaimniecībai, pirmais un svarīgākais aspekts – vai tas ir legāli atļauts, pakārtoti tam – sociālais aspekts un finansiālais/ekonomiskais izdevīgums.

Zemes lietošanas mērķi

Nekustamā īpašuma lietošanas mērķus klasificē Ministru kabineta noteikumi Nr. 496 2006. gada 20. jūnijā “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība”. Latvijā formāli zemes lietošanas mērķi tiek noteikti pašvaldību teritoriju attīstības plānos. Zemes lietošanas mērķis raksturo zemes pašreizējo izmantošanas veidu vai pašvaldības teritorijas plānojumā (detālplānojumā) norādīto atļauto zemes izmantošanas veidu. Piemēram, zeme var tikt izmantota mežsaimniecībai, lauksaimniecībai, apbūvei u.c. mērķiem. Visbiežāk mežsaimniecībā tiek izmantotas zemes vienības, kuru nekustamā īpašuma lietošanas mērķis ir 01 Lauksaimniecība (tajās var tikt iekļauta meža zeme, ja meža zemes platība neaizņem lielāko zemes vienības daļu un galvenā saimnieciskā darbība attiecīgajā zemes vienībā nav klasificējama kā mežsaimniecība; 2024. g. atbilstoši VMD datiem NĪML lauksaimniecība privāto īpašnieku meži aizņēma 1,56 mlj ha) un 02 Mežsaimniecības zeme un īpaši aizsargājamās dabas teritorijas, kurās saimnieciskā darbība ir aizliegta ar normatīvo aktu. Šī grupa tiek iedalīta:

Kods 0201 Zeme, uz kuras galvenā saimnieciskā darbība ir mežsaimniecība; un

Kods 0202 Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas, kurās saimnieciskā darbība ir aizliegta ar normatīvo aktu.

(0201) Zeme, uz kuras galvenā saimnieciskā darbība ir mežsaimniecība

Saimnieciskie, saudzējamie un aizsargājamie meži (izņemot īpaši aizsargājamās dabas teritorijas zonas, kurās visi dabas resursi pilnībā tiek izslēgti no saimnieciskās un citu veidu darbības), zemes zem meža infrastruktūras objektiem, mežā ietilpstošie un piegulošie pārplūstošie klajumi, purvi un lauces. Var tikt iekļauta lauksaimniecībā izmantojamā zeme, ja lauksaimniecībā izmantojamās zemes platība neaizņem lielāko zemes vienības daļu un galvenā saimnieciskā darbība attiecīgajā zemes vienībā nav klasificējama kā lauksaimniecība.

(0202) Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas, kurās saimnieciskā darbība ir aizliegta ar normatīvo aktu

Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas zonas, kurās visi dabas resursi pilnībā tiek izslēgti no saimnieciskās un citu veidu darbības. Lietošanas mērķi nosaka arī tad, ja zemes vienībā nav meža zemes vai lielāko daļu aizņem lauksaimniecībā izmantojamā zeme vai pārējās zemes.

Teritorijas attīstības plānos, ievērojot noteikto procedūru, ir iespējams mainīt gan Nekustamā īpašuma lietošanas mērķi, gan zemes lietošanas veidu.

Finanšu/sociālekonomiskie aspekti

Otrs aspekts ir finansiālais/ekonomiskais izdevīgums, kas ir atkarīgs no vides faktoriem – klimata, zemes auglības, ekonomiskajiem faktoriem – tirgus pieprasījuma, koksnes cenas un darbu izmaksām, sociālajiem aspektiem – nodokļiem, apsaimniekošanas normatīvā regulējuma (piem., galvenās cirtes vecums u.c.). Vienos un tajos pašos apstākļos nozīmīga ir arī izvēlētais audzējamās koku sugas (kultūras) īpašības. Meža apsaimniekošanas efektivitāti (izmaksas) lielā mērā nosaka arī izmantotās tehnoloģijas (tehnoloģiskie apstākļi). Lai arī nav zināmas kādas tehnoloģijas tiks izmantotas meža apsaimniekošanā tālākā nākotnē, tomēr, ja tās būs saistītas ar transporta līdzekļu pārvietošanos pa zemi, tad nozīmīgi aspekti ir augsnes nestspēja un nogāžu slīpums. Zemākas augsnes nestspējas, kā arī stāvāku nogāžu gadījumā, darbi ir tehniski sarežģītāki un ar lielāku laikietilpību, vai atsevišķos gadījumos ar ierasto pašreiz praksē izmanto tehnoloģiju nav realizējami. Tā kā pēc kokaudzes novākšanas galvenajā cirtē vairumā meža tipu ir iespējama/tiek pieļauta koku sugu maiņa, faktiski aprēķini ilgtermiņam veicami balstot tos uz vietas potenciālo produktivitāti, nevis esošo (vēsturisko) audzēšanas praksi.

Turpmākajai prioritizēšanai izveidots sekojošas kartes:

- Mežaudžu (vietas) produktivitātes karte (+),
- Augsnes nestspējas karte (+),
- Nogāžu slīpuma karte (-).

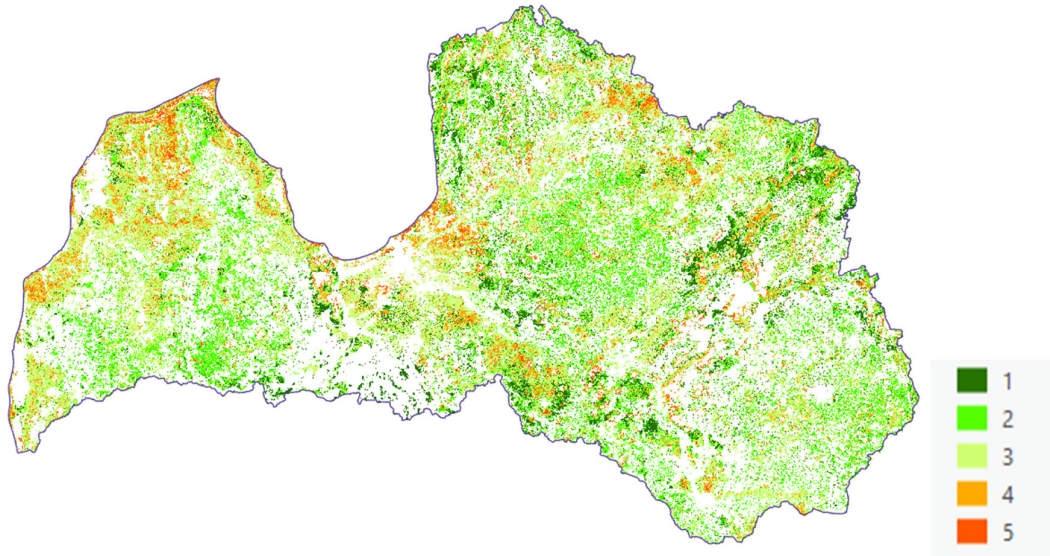
2.1.2. Mežaudžu produktivitāte (MT trofiskuma grupas)

Izmantota VMD MVR atvērto datu slānis, no kura izveidota ‘Produktivitātes karte’ pēc MT (poligoni).

Meža tipi iedalīti sekojošās grupās:

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1. Eitrofi | Gr, Grs, Lk, Ap, Kp, |
| 2. Mezoeitrofi | Vr, Vrs, Db, |
| 3. Mezotrofi | Ln, Dm, Dms, As, Ks, |
| 4. Oligomezotrofi | Mr, Mrs, Nd, Am, Km, |
| 5. Oligotrofi | Sl, Gs, Pv, Av, Kv. |

Dažādas auglības mežu telpiskais izvietojums Latvijā ir atspoguļots 2.1. attēlā. Šajā gadījumā apsvērums ir, ka vietās, kur augsnes auglība ir augstāka, pie vieniem un tiem pašiem ieguldījumiem, mežsaimniecība būs izdevīgāka. Šajā gadījumā gan nav ņemts vērā, ka meliorētajos mežos augsnes auglība ir panākta ieguldot līdzekļus ūdens režīma regulēšanā.



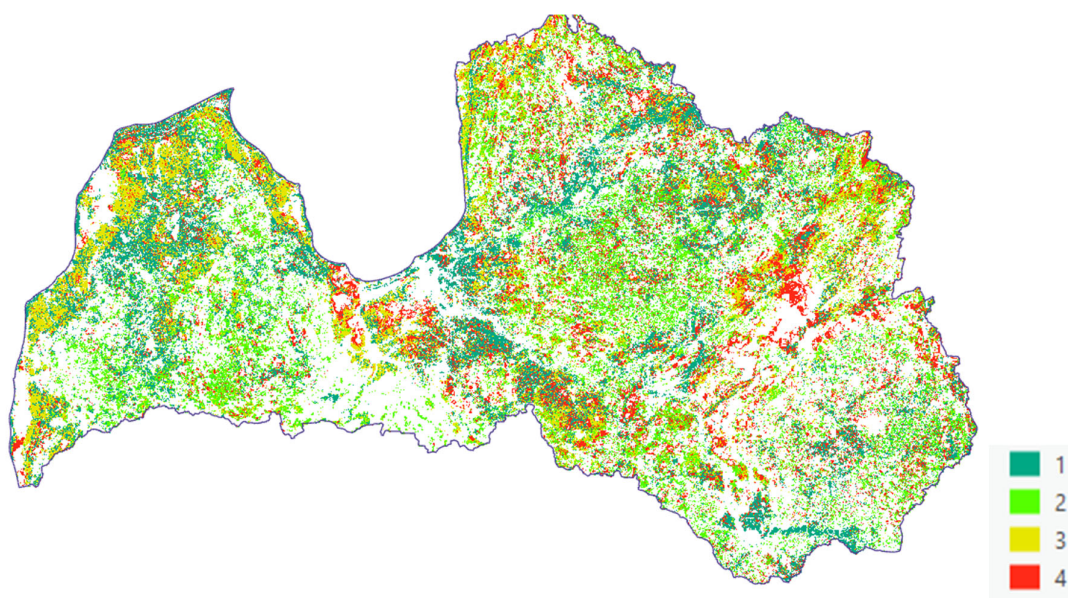
2.1. attēls. Dažādas produktivitātes mežaudžu telpiskais izvietojums (1 – eitrofi meži, 2 – mezoeitrofi meži, 3 – mezotrofi meži, 4 – oligomezotrofi meži, 5 – oligotrofi meži)

2.1.3. Mežaudžu augsnes nestspēja (edafiskās rindas/grupas)

Piemērotību meža izmantošanai koksnes audzēšanai nosaka arī augsnes nestspēja. Tās klasificēšanai izmantots sekojošs iedalījums kategorijās (Saliņš, 1987) par piemērotākām uzskatāmas 1. kategorijas, bet vismazāk piemērotām – 5. kategorijas meža tipi:

1. kategorija Sl, Mr, Ln, Dm (visa gada cirsmas);
2. kategorija Vr, Gr (vasaras cirsmas 1);
3. kategorija Av, Ap, As, Am, Gs, Mrs, Dms, Vrs, Grs (vasaras cirsmas 2);
4. kategorija Kv, Km, Ks, Kp, Pv, Nd, Db, Lk (ziemas cirsmas).

Mežaudžu ar dažādām augsnes nestspējas kategorijām telpiskais izvietojums redzams 2.2. attēlā.



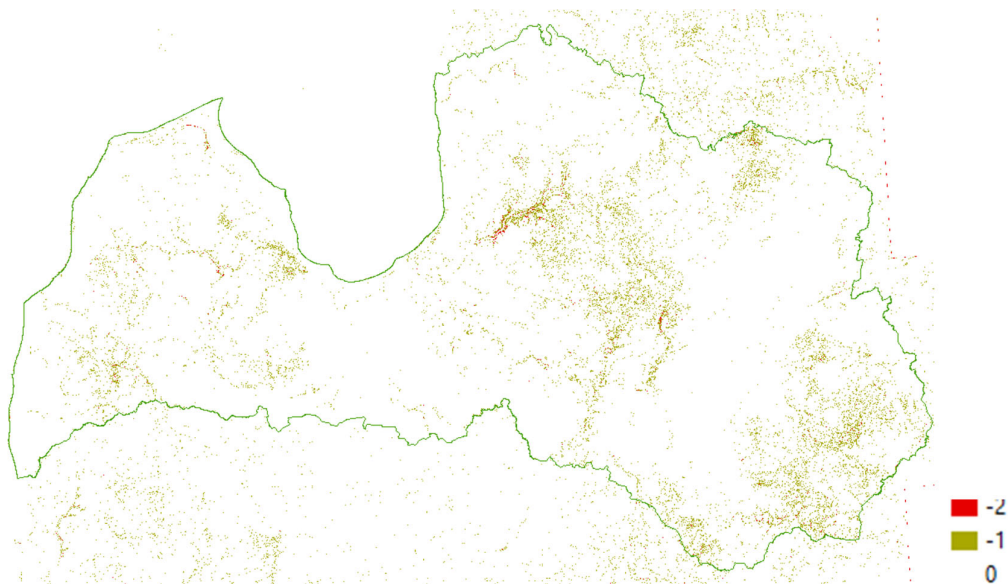
2.2. attēls. Mežaudžu ar dažādu augsnes nestspēju telpiskais izvietojums (1 – visa gada cirsma, 2 – vasaras cirsma 1. grupa, 3 – vasaras cirsma 2. grupa, 4 – ziemas cirsma)

2.1.4. Nogāžu slīpums (LĢIA)

Latvijas teritorijas iedalījums pēc nogāžu slīpuma, balstoties uz LĢIA sagatavoto reljefa karti (20 × 20 m) iedalīts sekojošās grupās:

1. $< 5^\circ$,
2. $5^\circ - 16^\circ$,
3. $16^\circ <$.

Rezultāti atspoguļoti 2.3. attēlā.



2.3. attēls. Nogāžu slīpuma grupas (pēc LĢIA reljefa kartes $-2 - 16^\circ <$; $-1 - 5^\circ - 16^\circ$; $0 - < 5^\circ$)

2.1.5. Zonālā statistika (km²)

Veidojot zonālo statistiku izmantoti tie nogabali, kuros nav ‘stingra aizsardzība’. Katra nogabala piemērotība koksnes ražošanai aprēķināta kā divu indikatoru summa – produktivitāte un augsnes nestspēja (jo zemāka summa, jo piemērotāks). Katram nogabalam piemērotība koriģēta ar nogāžu slīpuma rādītāju, to atņemot no vērtējuma (t.i., ja nogāzes slīpums pārsniedz 16°, teritorijas piemērotība koksnes ražošanai samazinās par 2 punktiem). Aprēķināta katra 100 ha (1 km²) kvadrāta produktīvo un viegli pieejamo platību īpatsvars katrā kvadrātā (2.4. att.). Šī karte parāda “tīro stratēģiju” ārpus teritorijām, kurās atbilstošajiem meža nogabaliem jau ir paredzēta stingra aizsardzība, un tajā nav ņemts vērā citu mērķu esamība, piem., iekļaut platības paplašinātajā aizsargājamo teritoriju tīklā.

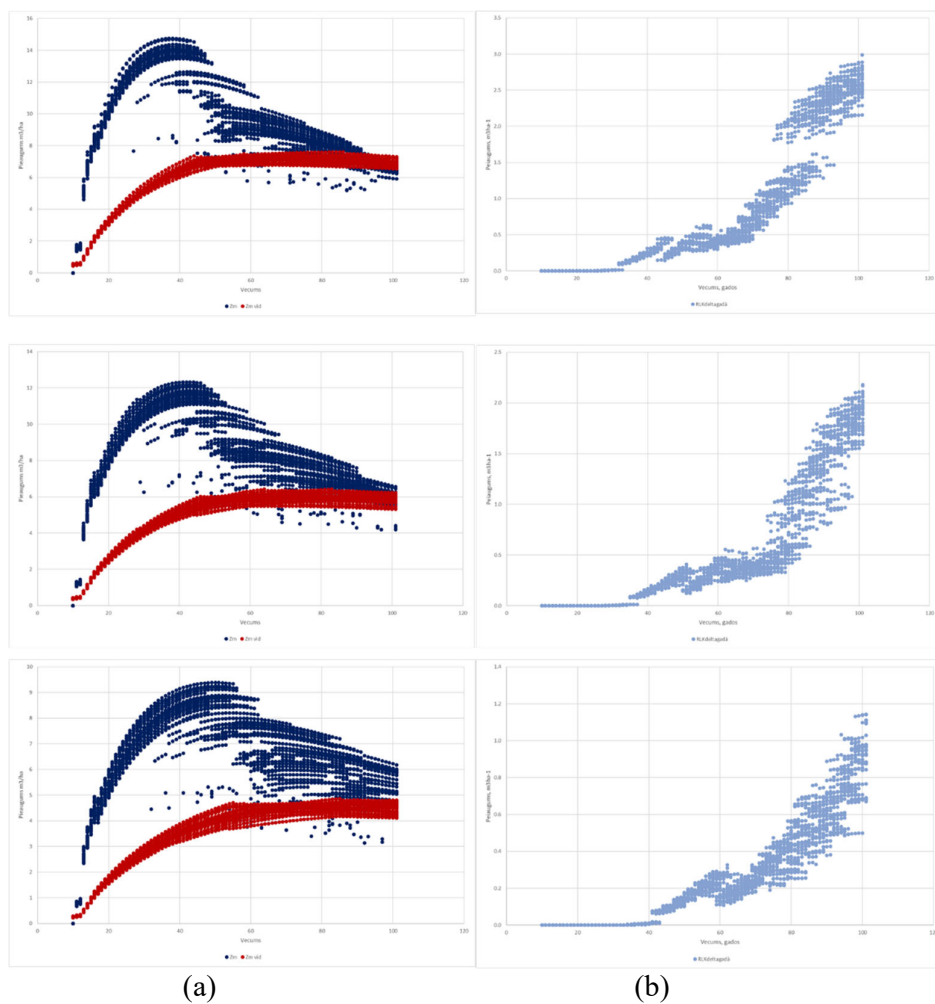


2.4. attēls. Koksnes ražošanai prioritārās teritorijas (tīrā stratēģija – produktīvu un viegli pieejamu platību īpatsvars 100 ha)

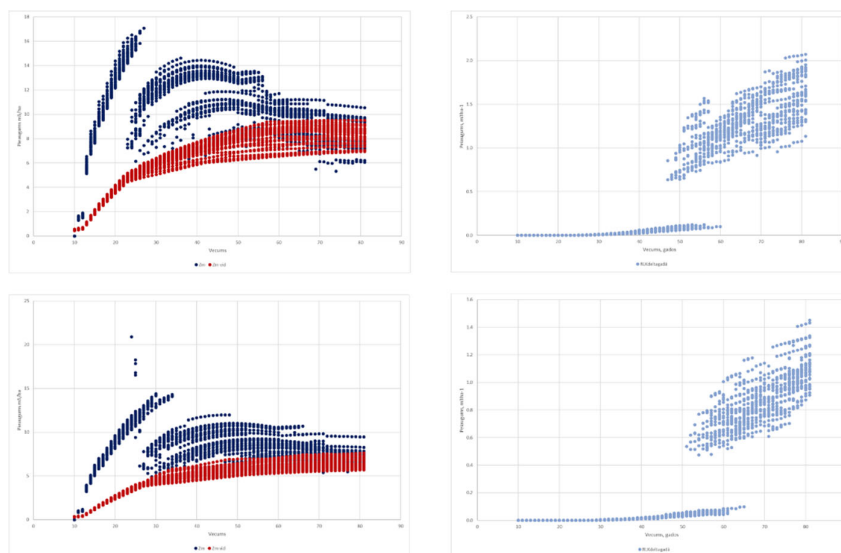
2.2. Izvēlēto teritoriālo vienību maksimāli iegūstamā kopēju un augstvērtīgo sortimentu iznākums

2.2.1. Maksimāli iegūstamā kopējā un augstvērtīgo sortimentu iznākums dažādas bonitātes mežaudzēs

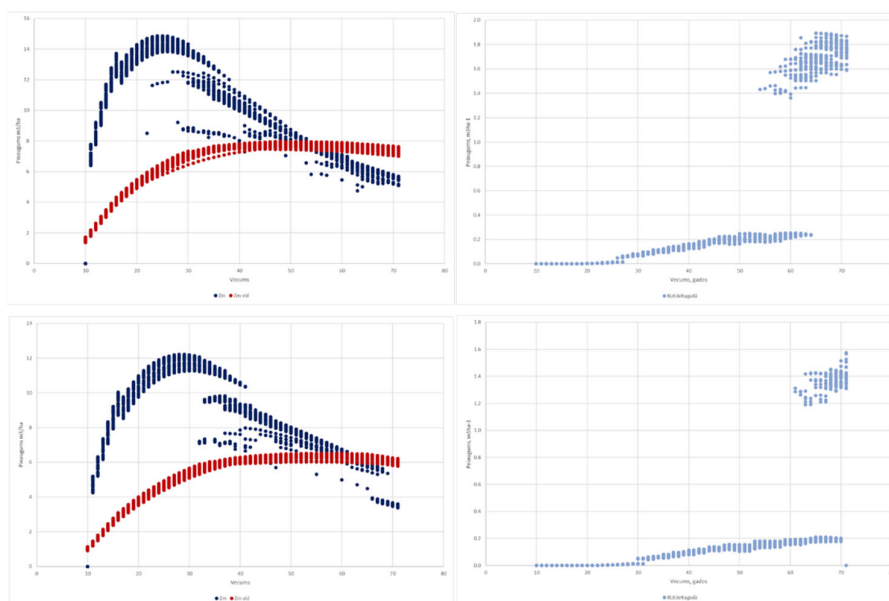
Salīdzinājumam aprēķināti kopējais iegūstamais un augstvērtīgo sortimentu iznākums teorētiskām audzēm ar atbilstoši Priežu audžu Ia, I, II bonitāte (P Ia, P I, P II), Egļu audžu Ia, I bonitāte (E Ia, E I), Bērzu audžu Ia, I bonitāte (B Ia, B I). Augšanas gaitas stimulācijā izmantots LVMI “Silava” izstrādātais rīks AGM (Šņepsts, 2024). Simulācija sāka 10 gadus vecai audzei, un simulācijas veiktas 30 reizes līdz galvenās cirtes vecuma vai galvenās cirtes caurmēra sasniegšanai, izmantojot scenāriju “mērķtiecīgi”. Katrai audzei nosacīti 1 ha audzei aprēķināta krāja un ikgadējais pieaugums un vidējais pieaugums. Atsevišķi aprēķināts augstvērtīgo (resno zāgbaļķu sortimentu krāja un pieaugums uz ha gadā). Kopējā krājas tekošā pieauguma un vidējā pieauguma dinamika dažādu bonitāšu, kā arī likvīdā (kopšanas cirte vai vienlaidus cirtē iegūstamā resno sortimentu krājas dinamika P audzēs atspoguļota 2.5. attēlā, E audzēs – 2.6. attēlā, bet bērzu audzēs – 2.7. attēlā. Resno sortimentu pieauguma pārrāvums dažās vecuma grupās saistīts ar to, vai sortimentu ieguve tiek prognozēta starpcirtē, vai galvenajā cirtē.



2.5. attēls. (a) Vidējais un tekošais pieaugums P Ia, I un II bonitātes audzēs (atbilstoši 1.,2.,3. rinda), (b) resno sortimentu vidējais pieaugums P Ia, I un II bonitātes audzēs (atbilstoši 1.,2.,3. rinda)



2.6. attēls. (a) Vidējais un tekošais pieaugums E Ia, I bonitātes audzēs (atbilstoši 1. un 2. rinda), (b) resno sortimentu vidējais pieaugums E Ia, II bonitātes audzēs (atbilstoši 1. un 2. rinda)



2.7. attēls. (a) Vidējais un tekošais pieaugums B Ia, I bonitātes audzēs (atbilstoši 1. un 2. rinda), (b) resno sortimentu vidējais pieaugums B Ia, II bonitātes audzēs (atbilstoši 1. un 2. rinda)

Mērķtiecīgi apsaimniekotu audžu krāja ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$) P, E, B augstāko bonitāšu audzēs dažādā vecumā dotas 2.1. tabulā. Savukārt Resno sortimentu* krāja P, E, B augstāko bonitāšu dažāda vecuma audzēs dota 2.2. tabulā. Izvērtējot tabulu datus, var konstatēt, ka vidējās krājas pieaugums (vidējā krāja/vecums) kulminē priedēm 40 līdz 50 gadu vecumā, eglēm 60–80 gadu vecumā, bet bērziem aptuveni 30 gadu vecumā. Taču šis rādītājs neietver krāju, kas iegūta kopšanas cirtēs. Taču attiecībā uz resno zāgbaļķu (finierkluču) iznākumu (D tievgali P, E < 28 cm, B < 24 cm), tad to apjoms, atbilstoši modelētajam turpina pieaugt arī līdz pat galvenās cirtes vecumam. Tradicionāli par augstvērtīgiem tiek uzskatīti resnie zāgbaļķi un finierkluči,

tomēr būtiski norādīt, ka pēdējos gados vidēja resnuma skujkoku zāģbaļķu cenas (D tievgali < 18 cm) tikai nedaudz atšķiras no resno zāģbaļķu cenas.

2.1. tabula. (a) Mērķtiecīgi apsaimniekotu audžu krāja P, E, B augstāko bonitāšu audzēs dažādā vecumā ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$)

Vecums	Priede			Egle		Bērzs	
	Ia	I	II	Ia	I	Ia	I
10	5,0	3,8	2,5	4,8	3,2	15,3	10,4
15	25,8	20,5	13,5	28,5	18,5	54,8	39,0
20	63,9	50,4	34,0	74,9	50,7	103,1	75,8
25	107,4	84,7	57,3	96,1	92,0	155,2	117,5
30	154,6	121,6	83,5	121,5	92,1	195,5	162,2
35	204,1	162,1	111,4	166,5	105,4	216,2	178,2
40	249,9	199,3	140,0	210,2	136,6	236,6	192,7
45	280,9	238,4	168,5	258,7	174,9	277,9	217,5
50	251,2	240,3	194,1	296,2	199,7	314,7	248,9
55	285,3	240,2	216,2	333,1	228,4	347,4	280,6
60	307,6	264,8	209,1	331,1	256,8	377,2	310,2
65	328,5	282,7	219,5	367,2	274,8	402,8	335,1
70	365,1	298,4	241,8	362,5	300,5	431,1	354,6
75	387,4	326,2	264,4	398,6	322,4	-	-
80	415,5	345,3	285,9	437,4	348,2	-	-
85	438,0	366,7	288,4	-	-	-	-
90	443,8	374,1	298,3	-	-	-	-
95	467,0	393,7	316,3	-	-	-	-
100	496,1	412,9	334,8	-	-	-	-
Kopā	277,7	232,9	183,1	232,5	173,6	240,6	194,0

2.2. tabula. Resno sortimentu* krāja P, E, B augstāko bonitāšu dažāda vecuma audzēs

Vecums	Priede			Egle		Bērzs	
	Ia	I	II	Ia	I	Ia	I
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
25	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1
30	0,3	0,1	0,0	0,3	0,1	2,2	0,8
35	4,9	0,9	0,1	0,7	0,2	3,8	2,4
40	9,8	5,4	0,4	1,7	0,6	5,8	3,8
45	15,1	9,7	3,9	2,9	1,1	8,6	5,5
50	17,6	13,9	6,8	15,5	2,0	10,0	7,0
55	22,9	13,1	10,9	52,0	10,4	14,2	9,0
60	24,2	22,1	12,9	66,1	34,9	40,7	10,4
65	31,0	21,6	12,1	85,0	50,2	110,3	30,0
70	52,0	26,6	17,6	92,1	61,0	123,4	84,0
75	74,5	35,1	25,6	111,4	72,4	-	-
80	111,3	60,4	33,1	129,7	88,1	-	-
85	154,8	91,3	43,5	-	-	-	-
90	200,4	127,0	54,1	-	-	-	-
95	232,1	153,7	70,3	-	-	-	-
100	257,9	186,7	88,4	-	-	-	-
Kopā	63,6	40,4	20,0	37,2	21,4	24,6	11,8

* Resnie sortimenti P, E 28 cm, B 24 cm tievgali.

2.2.2. Maksimāli iegūstamā kopējā un augstvērtīgo sortimentu iznākums

Maksimāli iegūstamā krāja var tikt aprēķināta tikai, balstoties uz pieņēmumu, ka audzes tiek apsaimniekotas tikai pēc krājas maksimizēšanas principa normatīvo aktu prasību ietvaros, ignorējot citus aspektus. Tāpat, lai situāciju raksturotu mazākā telpiskā vienībā, pagaidām vienīgais izmantojamais datu avots ir VMD uzturētais meža valsts reģistrs, tomēr tas datu aktualizācijas algoritmu dēļ, kā arī dabisko traucējumu radītās nenoteiktības dēļ, nav objektīvs ilgtermiņa prognozēm atsevišķas audzes līmenī. Objektīvāk situāciju var raksturot aprēķinot, stāvokli mērķtiecīga audžu apsaimniekošanu, ņemot vērā potenciālās dabas atjaunošanas prasības nacionālā līmenī. Šādi aprēķini ir veikti MAF pētījuma “Atbalsts meža nozares stratēģiskā dokumenta “Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes 2025.–2030. ar vīziju uz 2050.” ietvaros, balstot to uz MSI datiem un izmantojot LVMI “Silava” izstrādāto modelēšanas sistēmu. Augstāk minētajā pētījumā šī pētījuma vajadzībām visatbilstošākais ir scenārijs M+ZV30, proti mērķtiecīga mežu apsaimniekošana, ievērojot pieņēmumus ar Zaļās vienošanās sakarā 10% stingri aizsargātām platībām un 20% apsaimniekotām ar izlases vai pakāpeniskajām cirtēm.

Atbilstošā scenārija M+ZV30 rezultāti doti 2.3. tabulā. Galvenais pieņēmums, ka tiek visās cirtēs kopā tiek nocirsti ik gadus ~21 milj. m³, kas ir vairāk nekā pēdējos gados nocirsts ~18 mlj m³ (NB! Abi skaitļi ietver pilnu stumbru krāju visos cirtes veidos). Augstvērtīgo skuju koku sortimentu iznākums scenārijā ir aptuveni 1,34 milj. m³ gadā, bet P, E zāgbaļķu un B finierkluču (D > 18 cm) iznākums ir vidēji 5,38 milj. m³ gadā.

2.3. tabula. Scenārija M+ZV30 raksturojošo parametru kopsavilkums

Meža raksturojošie parametri	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100	2105	2110	2115	2120	2125
Meža platība, tūkst. ha	3315.7	3385.3	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0	3455.0
Mežaudžu platība, tūkst. ha	3251.7	3134.5	3254.4	3213.7	3213.1	3227.7	3227.8	3232.8	3227.9	3213.0	3207.3	3212.9	3201.4	3199.8	3202.7	3209.3	3215.7	3226.1	3209.5	3223.9	3223.9
Mežaudžu krāja, milj.m ³	672.4	661.0	656.4	651.2	648.4	647.4	646.5	646.7	647.4	647.2	648.3	649.4	647.9	648.6	648.1	648.4	649.1	650.6	653.3	656.4	658.3
Ēko koku krāja, milj.m ³	14.0	18.0	19.6	21.2	22.5	22.9	23.2	23.0	22.2	21.8	21.3	21.2	21.0	20.7	20.5	20.6	20.7	20.7	20.9	21.3	23.2
Drīvo koku krāja, milj.m ³	686.5	679.0	676.0	672.4	670.9	670.3	669.7	669.7	669.6	669.0	669.5	670.7	668.9	669.3	668.6	668.9	669.8	671.3	674.2	677.6	681.6
Atmirušo koku apjoms, milj.m ³	64.9	65.7	68.0	69.7	69.4	69.6	71.1	72.0	73.2	74.5	74.8	75.4	76.4	75.7	75.5	75.4	75.1	75.2	74.1	74.2	73.0
Krišas pieaugums, milj.m ³ gadā	27.1	27.3	26.8	26.9	27.5	27.8	28.2	28.4	28.3	28.4	28.4	28.0	28.1	28.0	28.0	28.1	28.3	28.4	28.4	28.4	28.1
Atmirums, milj.m ³ gadā	7.8	6.7	6.4	6.1	6.2	6.5	6.7	6.8	6.8	6.7	6.7	6.7	6.8	6.4	6.6	6.5	6.4	6.5	6.4	6.4	6.3
Nocirsts, milj.m ³ gadā	21.6	21.5	21.5	21.4	21.5	21.5	21.4	21.5	21.5	21.5	21.5	21.4	21.5	21.5	21.5	21.5	21.4	21.5	21.4	21.4	21.4

Skugu stādību (tūkst. ha)	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100	2105	2110	2115	2120	2125
P	877.6	909.2	921.5	914.6	922.3	925.9	938.4	956.1	967.9	994.8	1031.1	1059.1	1086.9	1099.1	1108.6	1117.4	1133.0	1133.5	1140.7	1146.1	1148.1
E	612.2	685.0	750.2	776.5	804.3	820.3	852.0	881.6	917.1	955.9	984.2	1001.1	1023.6	1043.0	1062.0	1079.2	1092.3	1107.7	1111.5	1120.7	1122.7
B	933.7	962.6	974.2	962.4	948.8	941.9	937.3	924.0	902.9	862.4	812.4	777.6	733.5	717.5	695.2	683.6	671.8	667.0	664.7	669.9	669.9
M	197.6	207.8	217.6	217.0	218.7	219.1	219.4	214.0	207.9	207.8	207.1	204.7	202.2	197.8	201.0	195.7	194.6	193.5	194.1	186.6	183.1
A	267.1	270.7	270.5	280.4	285.3	289.1	274.8	265.4	252.6	235.0	224.6	221.4	217.6	214.3	203.7	201.7	193.7	189.4	183.6	181.2	182.7
Ba	276.4	261.7	236.8	215.4	184.7	167.3	142.7	124.9	109.6	103.2	99.5	98.5	96.0	93.7	97.5	88.5	79.3	72.9	73.2	71.1	67.4
Cu	87.1	88.3	84.3	88.6	90.9	91.5	90.4	89.0	96.9	95.8	96.0	92.5	95.1	89.5	87.0	88.8	88.2	86.1	84.8	84.6	81.0

Vecumstruktūra (ha)	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100	2105	2110	2115	2120	2125
I-20	88535	797785	898343	892104	915315	1013908	925616	944859	921686	895085	890513	892380	895572	907471	913446	917147	919726	916322	909922	878466	877782
21-40	59041	675223	767606	805119	786438	689212	780854	808084	832990	912669	836997	843219	827205	813659	808318	808551	826114	827512	842033	843245	855163
41-60	393951	513128	427598	398149	438054	484900	508568	497632	453273	393361	472215	491437	482138	532223	488835	487276	471568	483179	487095	499346	514210
61-80	550669	520084	488587	440587	368670	322177	260867	229048	257412	263738	276096	256946	261139	211408	260395	274997	254327	279421	267384	251119	246923
81-100	356479	346308	356816	324106	309406	281022	261425	252787	204446	172799	133083	121501	123516	128401	138592	126736	133269	108590	129790	151291	147884
101-120	151806	156840	174702	198340	212904	220914	231268	222459	235493	215300	197100	191320	163557	143536	110469	101763	106450	104794	108639	90120	81292
121-	122625	125108	140710	157451	183268	215337	251169	295058	335271	380217	423189	440661	474814	489470	510422	517450	521322	518729	514135	518405	524177

Nocirsts, tūkst.ha gadā	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100	2105	2110	2115	2120	2125
Vienlaides atjaunošanas cirtē pēc vecuma	33.9	22.3	24.8	28.5	26.3	25.5	20.3	15.9	16.2	14.5	14.2	13.6	14.3	10.3	8.5	11.0	8.9	8.8	7.4	8.5	8.5
Vienlaides atjaunošanas cirtē pēc caurmēra	11.2	12.8	18.0	14.7	13.9	14.4	17.3	21.9	24.1	25.8	24.2	26.7	26.5	29.8	30.8	28.4	29.4	27.3	32.2	28.6	28.6
Izlases cirtē	15.2	12.9	11.4	8.9	10.2	9.5	7.1	6.1	7.0	6.2	7.8	7.6	5.6	6.2	5.6	5.6	7.1	6.8	5.7	5.9	5.9
Izlases cirtes pēdējais pagāmiens	0.0	0.0	0.4	0.2	0.3	0.4	1.8	2.9	4.0	4.4	4.9	5.3	5.3	5.2	4.9	4.6	4.6	4.8	4.5	4.3	4.3
Jauņaudžu kļopšanas cirtē	24.2	24.7	34.9	29.4	32.8	34.4	33.3	34.1	31.4	32.0	29.6	32.0	31.3	31.1	32.0	32.7	32.1	28.4	30.0	29.0	29.0
Krišas kļopšanas cirtē	46.4	49.6	30.8	34.1	36.3	42.5	49.9	49.6	48.6	50.5	54.0	52.0	50.1	52.5	51.9	54.8	52.4	59.0	53.5	55.9	55.9
Santitāri vienlaides cirtē	3.0	3.1	3.0	3.0	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.1	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	2.9	3.0	2.9	2.9
Santitāri izlases cirtē	11.4	15.7	18.0	12.3	11.7	11.8	12.6	15.0	15.1	14.6	14.3	15.3	15.5	15.8	18.5	16.9	16.5	17.6	19.8	18.4	18.4
Mazproduktīvo audžu noņemā	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.7	1.1	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Meliorācijas sistēmu izveides cirtē	9.2	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Galvenā cirtē kopā	60.2	48.1	54.7	52.3	50.7	49.9	46.6	46.8	51.3	50.9	51.1	53.3	51.6	51.5	49.8	49.6	50.0	47.6	49.7	47.3	47.3
Komerčiālais cirtes kopā	132.3	128.5	108.4	103.6	103.7	109.3	114.0	116.1	119.1	120.8	124.6	125.6	122.2	125.0	125.2	126.4	123.8	129.1	128.0	126.5	126.5
Visas cirtes kopā	156.5	153.2	143.3	133.1	136.6	143.7	147.4	150.3	150.5	152.8	154.2	157.6	153.5	156.1	157.1	159.1	155.9	157.5	158.1	155.5	155.5

Nocirsts, milj.m ³ gadā	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100	2105	2110	2115	2120	2125
Vienlaides atjaunošanas cirtē pēc vecuma	9.3	7.6	8.1	9.9	9.4	9.4	7.9	6.5	6.1	5.6	5.6	5.1	5.3	3.7	3.2	3.8	3.5	3.4	2.8	3.2	3.2
Vienlaides atjaunošanas cirtē pēc caurmēra	3.0	4.4	5.7	5.0	4.9	4.8	5.7	7.1	7.4	7.9	7.3	7.8	8.2	9.1	9.5	9.1	9.3	8.8	10.1	9.4	9.4
Izlases cirtē	3.1	2.7	2.4	1.7	2.2	2.0	1.5	1.4	1.4	1.2	1.5	1.4	0.9	1.2	1.1	1.1	1.4	1.3	1.0	1.1	1.1
Izlases cirtes pēdējais pagāmiens	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	0.5	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.1	1.0	1.0
Jauņaudžu kļopšanas cirtē	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
Krišas kļopšanas cirtē	4.3	4.6	2.9	3.0	3.0	3.3	3.9	3.9	3.7	3.8	4.1	4.0	3.8	4.1	4.1	4.1	4.0	4.4	4.0	4.4	4.4
Santitāri vienlaides cirtē	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
Santitāri izlases cirtē	0.8	1.1	1.3	1.0	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.3
Mazproduktīvo audžu noņemā	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
Meliorācijas sistēmu izveides cirtē	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Galvenā cirtē kopā	15.4	14.8	16.3	16.6	16.6	16.3	15.5	15.5	15.8	15.7	15.4	15.5	15.7	15.3	15.1	15.2	15.4	14.7	15.1	14.8	14.8
Komerčiālais cirtes kopā	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.1	21.0	21.0	21.0	21.0	20.9	21.0	21.0
Visas cirtes kopā	21.6	21.5	21.5	21.4	21.5	21.5	21.4	21.5	21.5	21.5	21.5	21.4	21.5	21.5	21.5	21.5	21.4	21.5	21.4	21.4	21.4

Saimnieciskā dabība, tūkst. ha gad

3. Otrajā darba uzdevumā noteikto teritoriju izdalīšanas ietekme uz EK vadlīnijās un citos meža nozarei saistošos dokumentos noteikto mērķu sasniegšanai, t. sk. identificējot tos aspektus, kuros šobrīd trūkst datu un nepieciešami turpmāki pētījumi šāda pamatota novērtējuma izdarīšanai

3.1. EK vadlīnijās un citos Meža nozarei saistošos normatīvos noteikto mērķu identificēšana

Meža apsaimniekošanu vai koksni ES reglamentē ar vismaz 110 normatīviem (Aggestam et al., 2025). No tiem nozīmīgākie šī pētījuma kontekstā ir tie, kas saistīti ar vides, tajā skaitā dabas aizsardzību.

3.1.1. Ar ES bioloģiskās daudzveidības stratēģiju 2030. gadam saistītie normatīvi

ES bioloģiskās daudzveidības stratēģija 2030. gadam

2020. gada 20. maijā EK nāca klajā ar paziņojumu par “ES biodaudzveidības stratēģiju 2030. gadam”. Stratēģija paredz, ka, lai līdz 2030. gadam biodaudzveidība nostātos uz atlabšanas ceļa, nepieciešams ciešāk pievērsties dabas aizsargāšanai un atjaunošanai. Tas būtu jādara, pilnveidojot un paplašinot aizsargājamo teritoriju tīklu un izstrādājot tālejošu ES Dabas atjaunošanas plānu. Stratēģija paredz, ka Eiropas Savienības dabas aizsardzībai un atjaunošanai nepieciešams izstrādāt vienotu aizsargājamo teritoriju tīklu. Par aizsargājamiem, cita starpā, būtu jānosaka **vismaz 30% ES sauszemes**, savukārt stingri jāaizsargā būtu vismaz viena trešdaļa aizsargājamo teritoriju, proti, **10% ES sauszemes**. Stingras aizsardzības sakarībā ļoti svarīgi būs definēt, kartēt, monitorēt un stingri aizsargāt **visus atlikušos ES pirmatnējos un senos mežus**. Lai Eiropas dabas tīkls kļūtu patiesi vienots un izturētspējīgs, svarīgi būs izveidot ekoloģiskos koridorus.

Stratēģijā paredzēts, ka tiks noteikti ES dabas atjaunošanas mērķrādītāji, kā arī ES metodika par to, kā kartēt, novērtēt un panākt labu ekosistēmisko stāvokli, kurš ļautu nodrošināt tādus ieguvumus kā klimata regulēšana, ūdens režīma regulēšana, augsnes veselība, apputeksnēšana un katastrofu novēršana un aizsardzība pret tām. Stratēģija paredz, ka arī vismaz 10% lauksaimniecības platību steidzami atkal jāpadara par tādām, kurās ir daudzveidības ziņā augstvērtīgi ainavas elementi.

Dalībvalstīm vajadzētu līdz 2030. gadam nodrošināt, ka neviena aizsargājamā biotopa un sugas saglabāšanās tendences un stāvoklis nepasliktinās. Turklāt dalībvalstīm būs jānodrošina, ka vismaz **30% sugu un biotopu, kuru stāvoklis patlaban nav labvēlīgs, nonāk labvēlīgā stāvoklī vai uzrāda ļoti pārliecinošu virzību uz to**. 2020. gadā Komisija un Eiropas Vides aģentūra deva dalībvalstīm metodiskus norādījumus par to, kā sugas un biotopus atlasīt un prioritizēt.

Papildu stingrai visu atlikušo ES pirmatnējo un seno mežu aizsardzībai ES ir jāpalielina savu mežu platība, kvalitāte un izturētspēja, jo īpaši pret ugunsgrēkiem, sausumu, kaitēkļiem, slimībām un citiem apdraudējumiem, kuri varētu pieaugt klimata pārmaiņu ietekmē. Lai meži saglabātu savu funkciju gan biodaudzveidības, gan klimata ziņā, tie visi jāuztur pie labas veselības. Turklāt tie ir nozīmīgi aprites bioekonomikai vajadzīgo materiālu, produktu un pakalpojumu nodrošinātāji.

Meža platībām, kam ir apsaimniekošanas plāni, būtu jāaptver visi apsaimniekotie publiskie meži un augošs skaits privāto mežu un būtu jāturpina un tālāk jāattīsta biodaudzveidībai labvēlīga prakse, piemēram, dabai tuvāka mežsaimniecība.

Lai pilsētās atgrieztu dabu un atalgotu vietējo kopienu rīcību, Komisija aicināja Eiropas pilsētas, kurās ir vismaz 20 000 iedzīvotāji, līdz 2021. gada beigām izstrādāt tālejošus pilsētas zaļināšanas plānus. Tiem būtu jāietver pasākumi, kuru mērķis ir radīt biodaudzveidīgus un pieejamus pilsētas mežus, parkus un dārzus, pilsētsaimniecības, zaļos jumtus un zaļās sienas, alejas, pilsētplāvas un pilsētas dzīvžogus. Turklāt tiem būtu jāpalīdz uzlabot zaļo zonu savienotību, izskaust pesticīdu izmantošanu, ierobežot pilsētu zaļo zonu pārmērīgu pļaušanu un citu biodaudzveidībai kaitīgu praksi. Šādu plānu izstrādē varētu likt lietā rīcībpolitiskus, regulatīvus un finansiālus instrumentus (2023. gada rudenī ir pieejams *Urban Greening Plan Guidance draft*).

Pēdējā laikā redzama tendence daudzfunkcionālu meža izmantošanu nomainīt ar fokusēšanos uz dabas daudzveidības aizsardzību, to uzsverot vairāk nekā ekonomiskos vai sociālos aspektus (Aggestam & Giurca, 2021).

Dabas atjaunošanas regula (ES - 2024/1991)

Dabas atjaunošanas regula (ES - 2024/1991) ir daļa no Eiropas Zaļās vienošanās (kursa) un nosaka konkrētus mērķus un pasākumus, lai atjaunotu degradētās ekosistēmas un uzlabotu bioloģisko daudzveidību. Tā uzliek dalībvalstīm pienākumu noteikt un īstenot pasākumus, lai līdz 2030. gadam, pēc tam līdz 2040. gadam un 2050. gadam atjaunotu noteiktu daļu % ES sauszemes un jūras teritoriju. Tāpat ir arī jāizstrādā nacionālajā atjaunošanas plānā. Regula ES - 2024/1991 nosaka, ka dalībvalstīm ir jādefinē īpaši aizsargājamo biotopu un īpaši aizsargājamo sugu mērķa areāls un mērķa platība, kā arī jānodrošina visu atlikušo ES pirmsatnējos un senos mežu stingra aizsardzība. Atbilstoši publiski pieejamai informācijai Dabas aizsardzības pārvalde, balstot uz pētījuma, kas veikts ES LIFE Programmas projekta “Natura 2000 aizsargājamo teritoriju pārvaldības un apsaimniekošanas optimizācija” (LIFE19 IPE/LV/000010 LIFE-IP LatViaNature) ietvaros piedāvā noteikt aizsardzību mežiem 5714,0 km² platībā.

Jaunā ES meža stratēģija 2030

Jaunā ES meža stratēģija 2030 paredz:

- Kaskādes princips
- Aizvietošanas princips
- Aprites ekonomikas princips

1. Atbalstīt mežu sociālekonomiskās funkcijas, kas gādā par lauku apvidu uzplaukumu, un veicināt meža resursu bioekonomiku, kas nepārsniedz ilgtspējas robežas.

1.1. Veicināt ilgtspējīgu meža resursu bioekonomiku, kas sagādā ilglietojamus koksnes produktus.

Koksnes ilgtspējīga ieguve.

Ilglietojuma produktu ieguve no zemas kvalitātes apaļkokiem.

Koksnes izmantošana būvniecībā veicināšana.

1.2. Nodrošināt koksnes resursu ilgtspējīgu izmantošanu bioenerģijas vajadzībām.

Kaskādes principa īstenošana.

Ilgtspējas kritēriji attiecībā pret biomasu, ko izmanto enerģijas ražošanai.

Meža biomasas ierobežojumi ļoti biodaudzveidīgos mežos.

1.3. Veicināt meža nekoksnes resursu bioekonomiku, arī ekotūrismu.

Programmas meža nekoksnes produktu ilgtspējīgai ražošanai.

Tūrisma industrijas sadarbība ar mežu apsaimniekotājiem ilgtspējīgu tūrisma produktu radīšanai.

1.4. Attīstīt prasmes un iespēcināt cilvēkus ilgtspējīgas meža resursu bioekonomikas vajadzībām.

Izglītības un apmācības programmas īpašniekiem, , jauniešu izglītībai, tsk. ESF+ fondu izmantošana.

2. Aizsargāt, atjaunot un paplašināt ES mežus, lai cīnītos pret klimata pārmaiņām, apvērstu biodaudzveidības izzušanu un nodrošinātu izturētspējīgas un daudzfunkcionālas meža ekosistēmas.

2.1. Aizsargāt pēdējos atlikušos ES pirmatnējos un senos mežus.

Definēt un kartēt pirmatnējos un senos mežus.

Īpaši stingri aizsargāt visus pirmatnējos un senos mežus.

Monitorēt un nodrošināt, ka tie netiek noplicināti.

2.2. Nodrošināt meža atjaunošanu un uzlabotu ilgtspējīgu meža apsaimniekošanu, kas nāk par labu klimatadaptācijai un meža izturētspējai.

Izvērtēt dabai tuvākas meža apsaimniekošanas prakses un kailciršu prakses ietekmi uz bioloģisko daudzveidību, vidisko aizsardzību kā arī izmantotās tehnoloģijas.

Integrēt aizsardzību pret ugunsgrēkiem.

Izstrādāt ilgtspējīgas meža apsaimniekošanas indikatoru slietšņus.

2.3. Atkārtota un pirmreizēja apmežošana, kuras mērķis ir biodaudzveidīgi meži.

Telpiskā plānošanas ieviešana.

Apmežošanas vadlīniju veidošana.

2.4. Finansiāli stimuli, kas rosina meža īpašniekus un apsaimniekotājus uzlabot ES mežu kvalitāti un palielināt to platību.

Finansiālie stimuli apmežošanai.

Stimuli citu ekosistēmas pakalpojumu, meža izturētspējas palielināšanai, t.sk., maksājumi par ekosistēmu pakalpojumiem.

4. Stratēģiskais meža monitorings, ziņošana un datu vākšana.

Stratēģiskās mežu plānošanas ieviešana nacionālā līmenī.

Meža apsaimniekošanas plāni meža īpašniekiem (lielākajiem).

Monitoringa sistēmas izveide.

5. Spēcīga pētniecības un inovācijas darbākārtība ar mērķi uzlabot mūsu zināšanas par mežiem.

Digitālo inovāciju ieviešana mežsaimniecībā.

Sadarbības veicināšana.

6. Iekļaujošs un saskanīgs ES meža pārvaldības satvars.

Dažādu rīcībpolitiku koordinācija un daudzdisciplināra apmaiņa.

7. Esošā ES acquis enerģiskāka īstenošana un izpildes panākšana.

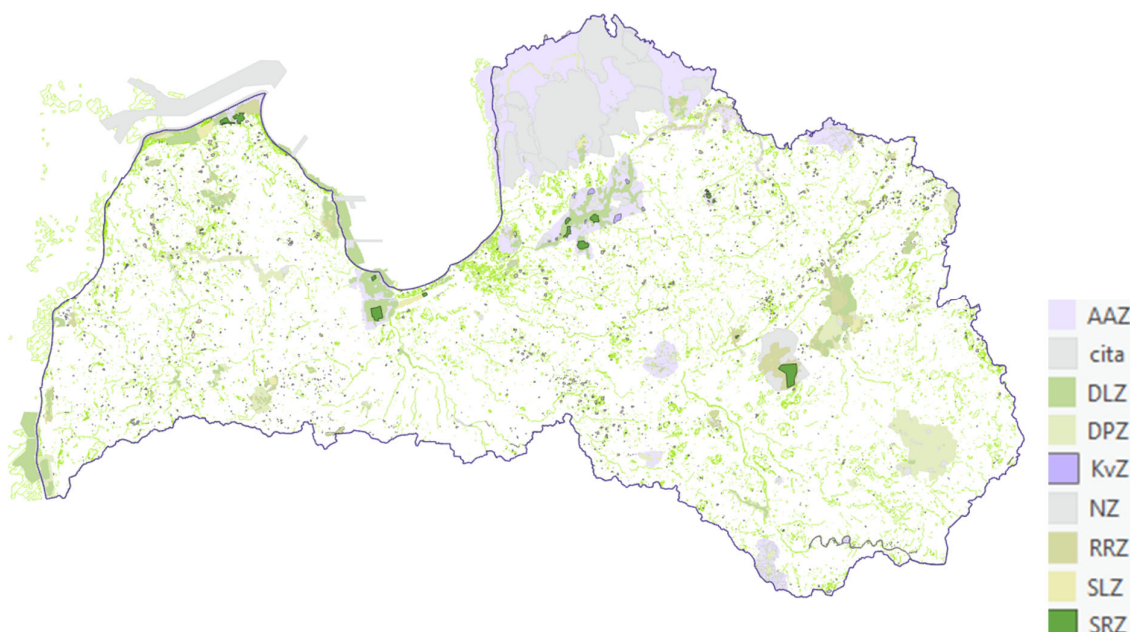
Vides ietekmes novērtējums plāniem.

Eiropas parlamenta un padomes direktīva (ES) 2018/2001 (2018. gada 11. decembris) par no atjaunojamajiem energoresursiem iegūtas enerģijas izmantošanas veicināšanu

Šī regula cita starpā reglamentē koksnes izmantošanu atjaunojamo energoresursu ieguvei, nosakot koksnes ieguves ierobežojumus.

3.1.2. Aizsargājamo teritoriju esošais izvietojums

Teritorijas, kurās jau ir noteikta prioritāte dabas aizsardzība (DAP OZOLS aizsargājamās dabas teritorijas, mikroliegumi, aizsargājamo sugu dzīvotnes, aizsargājamo sugu atradnes) dotas 3.1. attēlā.



3.1. attēls. Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju un mikroliegumu karte

3.1.3. Aizsargjoslas un izvietojums

Latvijas normatīvi (Aizsargjoslu likums) paredz t.s. vides un dabas resursu aizsardzības aizsargjoslu izveidi. Vides un dabas resursu aizsardzības aizsargjoslas tiek noteiktas ap objektiem un teritorijām, kas ir nozīmīgas no vides un dabas resursu aizsardzības un racionālas izmantošanas viedokļa. To galvenais uzdevums ir samazināt vai novērst antropogēnās negatīvās iedarbības ietekmi uz objektiem, kuriem noteiktas aizsargjoslas.

Ir šādi vides un dabas resursu aizsardzības aizsargjoslu veidi:

1. Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastes aizsargjosla;
2. virszemes ūdensobjektu aizsargjoslas;
3. aizsargjoslas (aizsardzības zonas) ap kultūras pieminekļiem;
4. aizsargjoslas ap ūdens ņemšanas vietām;
5. mežu aizsargjoslas ap pilsētām;
6. aizsargjoslas ap purviem.

Likums nosaka arī saimnieciskās darbības aprobežojumus aizsargjoslās.

Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastes aizsargjosla

Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastes aizsargjosla izveidota, lai samazinātu piesārņojuma ietekmi uz Baltijas jūru, saglabātu meža aizsargfunkcijas, novērstu erozijas procesu attīstību, aizsargātu piekrastes ainavas, nodrošinātu piekrastes dabas resursu, arī atpūtai un tūrismam nepieciešamo resursu un citu sabiedrībai nozīmīgu teritoriju saglabāšanu un aizsardzību, to līdzsvarotu un ilgstošu izmantošanu.

Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastes aizsargjoslu iedala šādās joslās:

1. krasta kāpu aizsargjosla, kuras platums ir atkarīgs no kāpu zonas platuma, bet nav mazāks par 300 metriem sauszemes virzienā, skaitot no vietas, kur sākas dabiskā sauszemes veģetācija;

2. ierobežotas saimnieciskās darbības josla līdz 5 kilometru platumā, kas tiek noteikta, ņemot vērā dabiskos apstākļus.

Krasta kāpu aizsargjoslā aizliegts veikt galveno cirti, izņemot koku ciršanu ārkārtas situācijas seku likvidēšanai, kā arī vējgāžu, vējlaužu un snieglaužu seku likvidēšanai.

Virszemes ūdensobjektu aizsargjoslas

Virszemes ūdensobjektu aizsargjoslas nosaka ūdenstilpēm, ūdenstecēm un mākslīgiem ūdensobjektiem, lai samazinātu piesārņojuma negatīvo ietekmi uz ūdens ekosistēmām, novērstu erozijas procesu attīstību, ierobežotu saimniecisko darbību applūstošajās teritorijās, kā arī saglabātu apvidum raksturīgo ainavu.

Minimālie virszemes ūdensobjektu aizsargjoslu platumi tiek noteikti:

1. lauku apvidos (neatkarīgi no zemes kategorijas un īpašuma):
 - a) Daugavai – ne mazāk kā 500 metrus plata josla katrā krastā,
 - b) Gaujai – no izteces līdz Lejasciemam ne mazāk kā 300 metrus plata josla katrā krastā,
 - c) Gaujai – no Lejasciema līdz ietekai jūrā ne mazāk kā 500 metrus plata josla katrā krastā,
 - d) Lielupei – ne mazāk kā 300 metrus plata josla katrā krastā,
 - e) Ventai – ne mazāk kā 300 metrus plata josla katrā krastā,
 - f) pārējām vairāk par 100 kilometriem garām ūdenstecēm – ne mazāk kā 300 metrus plata josla katrā krastā,
 - g) 25–100 kilometrus garām ūdenstecēm – ne mazāk kā 100 metrus plata josla katrā krastā,
 - h) 10–25 kilometrus garām ūdenstecēm – ne mazāk kā 50 metrus plata josla katrā krastā,
 - i) līdz 10 kilometriem garām ūdenstecēm – ne mazāk kā 10 metrus plata josla katrā krastā,
 - j) ūdenstilpēm, kuru platība ir lielāka par 1000 hektāriem, – ne mazāk kā 500 metrus plata josla,
 - k) 100–1000 hektārus lielām ūdenstilpēm – ne mazāk kā 300 metrus plata josla,
 - l) 25–100 hektārus lielām ūdenstilpēm – ne mazāk kā 100 metrus plata josla,
 - m) 10–25 hektārus lielām ūdenstilpēm – ne mazāk kā 50 metrus plata josla,
 - n) līdz 10 hektāriem lielām ūdenstilpēm – ne mazāk kā 10 metrus plata josla,
 - o) ūdenstilpei vai ūdenstecei ar applūstošo teritoriju – ne mazāk kā visas applūstošās teritorijas platumā līdz ūdens līmenim neatkarīgi no iepriekšējos apakšpunktos noteiktā minimālā aizsargjoslas platuma.

Mākslīgam ūdensobjektam (izņemot tādām, kas kalpo ūdens novadīšanai no piegulošās teritorijas), kura platība ir lielāka par 0,1 hektāru, – teritorijas plānojumā, bet ne mazāk kā 10 metrus plata josla katrā krastā; uz salām un pussalām – teritoriju plānojumos, bet ne mazāk kā 20 metrus plata josla.

Virszemes ūdensobjektu aizsargjoslās aizliegts veikt kailcirtes 50 metrus platā joslā vai visā aizsargjoslas platumā, ja aizsargjosla ir šaurāka par 50 metriem, izņemot mežaudzē, kurā valdošā koku suga ir baltalksnis, koku ciršanu ārkārtas situāciju seku likvidēšanai un vējgāžu, vējlaužu un snieglaužu seku likvidēšanai, kā arī palieņu pļavu atjaunošanai un apsaimniekošanai. Veicot kailcirti mežaudzē, kurā valdošā koku suga ir baltalksnis, ievēro šādus nosacījumus:

- a) saglabā ozolus, liepas, vīksnas, gobas, kļavas, priedes, melnalkšņus, vītulus un mežābeles,
- b) aizliegta koku ciršana nogāzēs, kuru slīpums pārsniedz 30 grādus,
- c) aizliegta koku ciršana no 1. aprīļa līdz 30. jūnijam,

- d) kailcirtes platība virszemes ūdens objekta aizsargjoslā nepārsniedz vienu hektāru,
- e) atjaunojot mežaudzi, egļu īpatsvars nepārsniedz 80 procentus no kopējā ieaugušo koku skaita.

10 metrus platā joslā veikt galveno cirti, izņemot koku ciršanu ārkārtas situāciju seku likvidēšanai, vējgāžu, vējlaužu un snieglaužu seku likvidēšanai, kā arī mežaudzē, kurā valdošā koku suga ir baltalksnis.

Aizsargjoslas ap purviem

Aizsargjoslas ap purviem tiek noteiktas, lai saglabātu bioloģisko daudzveidību un stabilizētu mitruma režīmu meža un purvu saskares (pārejas) zonā. Minimālie aizsargjoslu platumi ap purviem tiek noteikti:

- 1) 10 līdz 100 hektārus lielām platībām – 20 metru josla;
- 2) par 100 hektāriem lielākām platībām – 50 metru josla meža augšanas apstākļu tipos uz sausām, nosusinātām, slapjām minerālaugsnēm un nosusinātām kūdras augsnēm un vismaz 100 metru josla meža augšanas apstākļu tipos uz slapjām kūdras augsnēm.

Mežu aizsargjoslas ap pilsētām tiek noteiktas, lai nodrošinātu pilsētu iedzīvotājiem atpūtai un veselības uzlabošanai nepieciešamos apstākļus, kā arī lai samazinātu vai kompensētu pilsētu negatīvo ietekmi uz vidi.

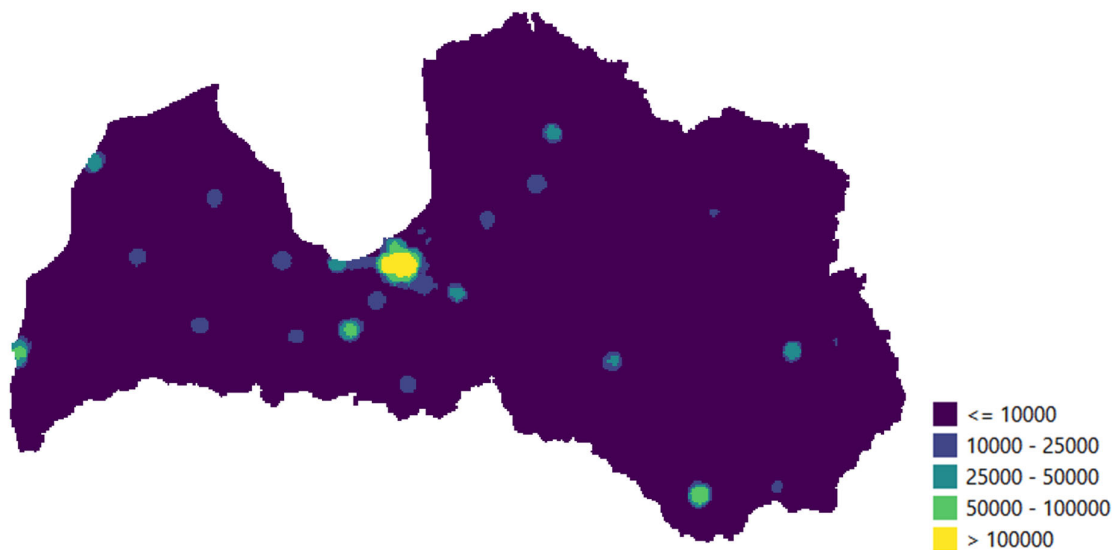
Ņemot vērā, ka aizsargjoslas gar ūdenstecēm, ūdenstilpēm un purviem atbilstoši normatīvajam regulējumam galvenais ir vides aizsardzības mērķis, līdz šo joslu efektivitātes novērtējumam, tās būtu izslēdzamas no teritorijām, kurās primārais mērķis ir koksnes ražošana. Kā piemērs ir izmantota karte, kurā definētas 50 m platas aizsargjoslas gar visām Latvijas upēm (3.2. att.).



3.2. attēls. Ūdensteču 50 m aizsargjosla

3.1.4. Urbānās teritorijas un rekreācijas slodzes

Teritorijās, kurās paredzama nozīmīga rekreācijas slodze (tiešā pilsētu tuvumā), meža apsaimniekošana prioritizējot koksnes ieguvu, var radīt konfliktus starp dažādiem meža izmantošanas mērķiem. Ieteikts kā rādītāju izmantot rekreācijas slodžu karti – 5 km ap vietu dzīvojošo iedzīvotāju skaits.



3.2. attēls. Iedzīvotāju skaits 5 km rādiusā ap 1 km kvadrāta centru

3.1.5. Meža teritoriju, kurās primārais mērķis būtu koksnes pieejamības nodrošināšana tautsaimniecībai, mijiedarbība ar citiem teritoriju apsaimniekošanas mērķiem

Cik iespējams 2. darba uzdevuma izpildē (meža teritoriju, kurās primārais mērķis būtu koksnes pieejamības nodrošināšana tautsaimniecībai, noteikšanā), tas ir ņemts vērā, bet jānorāda, ka vēl joprojām nav apstiprināts, vai ES LIFE Programmas projekta “Natura 2000 aizsargājamo teritoriju pārvaldības un apsaimniekošanas optimizācija” (LIFE19 IPE/LV/000010 LIFE-IP LatViaNature) piedāvātās platības tiks aizsargātas un atjaunotas, kā tas paredzēts DAP 2025. gada decembrī prezentētajos dokumentos, kā arī nav zināmi kādi būs VPP-VARAM-DABA-2024/1-0002 “Augstas izšķirtspējas bioloģiskās daudzveidības kvantificēšana dabas saglabāšanai un apsaimniekošanai HiQBioDiv” rezultāti (pētījums beigsies 2026. gada decembrī).

3.2. Jomas, kurās trūkst datu un zināšanas

Izvērtējot literatūru un Latvijā veikto pētījumu rezultātus, bez jau iepriekšējā nodaļā nosaukto pētījumu rezultātu ieviešanu, identificētas sekojošas jomas, kurās trūkst datu un pietiekamas zināšanas:

- Kokaudzi aizvietojoši (vienlaidus sanitārās cirtes) traucējumi, kā arī kokaudzi neaizvietojoši traucējumi nākotnes klimata apstākļos.
- Optimāls risinājums triādes pieejas principu izmantošanu Latvijā, ieviešot ainavu plānošanas principus t.sk. teritorijās ar lielu skaitu dažādu meža/zemes īpašnieku.
- Kā izmantot visas 3 mežkopības sistēmas (vienlaidus, pakāpeniskās un izlases) un to variantus ar biodaudzveidībai nozīmīgu struktūru saglabāšanu, lai optimizētu zemes izmantošanu dažādos telpiskos mērogos.
- Meža tipam atbilstošā dabiskā traucējuma režīma modifikācija dabisko traucējumu mijiedarbības rezultātā, t.sk. klimata izmaiņu ietekmē.
- Kāda platība, būtu uzskatāma par 1 mežaudzi no ekoloģiskā skatu punkta t.sk. “minimālās audžu platības” noteikšana.
- Optimāls bezizcirtumu (pakāpeniskā un izlases cirte) mežkopības sistēmu varianti pēc izcērtamo koku telpiskā izvietojuma:
 - Vienmērīgi (atsevišķa koki, nelielas biogrupas),
 - Grupas (līdz 0,2 (0,5) ha),

- Joslas (platums mazāks par I stāva koka augstumu),
- Joslu-grupas (atsevišķās joslās, izcērtot grupas)
- Koki ārpus biogrupām ($< 0,2$ (0,5) ha), saglabājot mežaudzē pēc pirmā paņēmiena, piem., 40–60% krājas.
- Ilgtermiņā ilgtspējīgi iegūstamās koksnes apjoma plānošana īpašuma vai citā telpiskā mēroga līmenī.
- Optimālais bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgo struktūru apjoma izvietojums telpā (un laikā).
- Optimāla apsaimniekošana mežus aizsargjoslās gar ūdeņiem
- Optimāli pāreja (“transformācija”) no vienvecuma uz dažādvecuma audžu saimniecību.
- Sakņu trupe izlases ciršu saimniecībā.
- Pārnadžu populāciju apsaimniekošana medību saimniecības un mežsaimniecības interešu līdzsvarošanai.
- Izlases ciršu ietekme uz koku ģenētisko daudzveidību.
- Asistētās migrācijas ieviešanas aspekti.

Izmantotie avoti

- Aggestam, F., Weiss, G., Elomina, J., Pülzl, H. 2025. Taking a bird's eye view of EU wood-based policy: Untangling policy, institutional, and actor frameworks affecting the wood-based sectors. Knowledge to Action 7. European Forest Institute.
- Allen, C.D., Macalady, A.K., Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, N., Vennetier, M., Kitzberger, T., Rigling, A., Breshears, D.D., Hogg, E.H., Gonzalez, P., Fensham, R., Zhang, Z., Castro, J., Demidova, N., Lim, J., Allard, G., Running, S.W., Semerci, A., Cobb, N. 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management*, 259(4), 660–684.
- Angelstam, P., Kuuluvainen, T. 2004. Boreal forest disturbance regimes, successional dynamics and landscape structures: a European perspective. *Ecological Bulletins*, 117–136.
- Anoszko, E., Frelich, L. E., Rich, R. L., Reich, P. B. 2022. Wind and fire: Rapid shifts in tree community composition following multiple disturbances in the southern boreal forest. *Ecosphere*, 13(3), e3952; <https://doi.org/10.1002/ecs2.3952>.
- Aszalós, R., Thom, D., Aakala, T., Angelstam, P., Brūmelis, G., Gálhidy, L., Gratzner, G., Hlásny, T., Katzensteiner, K., Kovács, B., Knoke, T., Larrieu, L., Motta, R., Müller, J., Ódor, P., Roženberger, D., Paillet, Y., Pitar, D., Standovár, T., Svoboda, M., Szwagrzyk, J., Toscani, P., Keeton, W.S. 2022. Natural disturbance regimes as a guide for sustainable forest management in Europe. *Ecological Applications*, 32(5), e2596; <https://doi.org/10.1002/eap.2596>.
- Bär, A., Michaletz, S. T., Mayr, S. 2019. Fire effects on tree physiology. *New Phytologist*, 223(4), 1728–1741; <https://doi.org/10.1111/nph.15871>.
- Biber, P., Pretzsch, H. 2022. Tree growth at gap edges: Insights from long term research plots in mixed mountain forests. *Forest Ecology and Management*, 520, 120383; <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120383>.
- Bušs, K. 1981. Meža ekoloģija un tipoloģija. Rīga: Zinātne, 68 lpp.
- Clutter, J.L., Fortson, F.C., Pienaar, L.V., Brister, G.H., Bailey, R.L. 1983. Timber management: A quantitative approach. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Cherubini, P., Battipaglia, G., Innes, J.L. 2021. Tree vitality and forest health: Can tree-ring stable isotopes be used as indicators? *Current Forestry Reports*, 7, 69–80; <https://doi.org/10.1007/s40725-021-00137-8>.
- Chin, A.R.O., Hille Ris Lambers, J., Franklin, J. F. 2023. Context matters: Natural tree mortality can lead to neighbor growth release or suppression. *Forest Ecology and Management*, 529, 120735; <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120735>.
- Coomes, D.A., Burslem, D.F.R.P., Simonson, W.D. 2014. Forests and global change. Cambridge University Press.
- Dobbertin, M., Brang, P. 2001. Crown defoliation improves tree mortality models. *Forest Ecology and Management*, 141, 271–284; [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00335-2](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00335-2).
- Dobbertin, M. 2005. Tree growth as indicator of tree vitality and of tree reaction to environmental stress: A review. *European Journal of Forest Research*, 124(4), 319–333; <https://doi.org/10.1007/s10342-005-0085-3>.
- Duncker, P.S., Barreiro, S.M., Hengeveld, G.M., Lind, T., Mason, W.L., Ambrozy, S., Spiecker, H. 2012. Classification of forest management approaches: a new conceptual framework and its applicability to European forestry. *Ecol. Soc.*, 17(4); <https://doi.org/10.5751/ES-05262-170451>.
- Ehrenfeld, D. 1992. Ecosystem health and ecological theories. In: Costanza, R., Norton, B.G., Haskell, B.D. (Eds.) Ecosystem Health. Island Press, p. 135–143.

- Forzieri, G., Girardello, M., Ceccherini, G., Spinoni, J., Feyen, L., Hartmann, H., Beck, P. S. A., Camps-Valls, G., Chirici, G., Mauri, A., Cescatti, A. 2021. Emergent vulnerability to climate-driven disturbances in European forests. *Nature Communications*, 12, 1081; <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21399-7>.
- Goodnow, R., Sullivan, J., Amacher, G.S. 2008. Ice damage and forest stand management. *Journal of Forest Economics*, 14(4), 268–288.
- Granström, A. 2001. Fire Management for Biodiversity in the European Boreal Forest. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 16, 62–69.
- Granström, A., Niklasson, M. 2008. Potentials and limitations for human control over historic fire regimes in the boreal forest. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 363(1501), 2353–2358.
- Gromtsev, A. 2002. Natural disturbance dynamics in the boreal forests of European Russia: a review. *Silva Fennica*, 36(1), 549; <https://doi.org/10.14214/sf.549>.
- Hannon, G.E., Bradshaw, R., Emborg, J. 2000. 6000 years of forest dynamics in Suserup Skov, a seminatural Danish woodland. *Global Ecology and Biogeography*, 9, 101–114; <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2000.00145.x>.
- Harmon, M.E., Bond-Lamberty, B., Tang, J., Vargas, R. 2011. Heterotrophic respiration in disturbed forests: A review with examples from North America. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 116; <https://doi.org/10.1029/2010JG001495>.
- Haskell, B.D., Norton, B.G., Costanza, R. 1992. What is ecosystem health and why should we worry about it? In: Costanza, R. Norton, B.G., Haskell, B.D. (Eds.) *Ecosystem Health*. Island Press, p. 3–20.
- Hooper, D.U., Adair, E.C., Cardinale, B.J., Byrnes, J.E.K., Hungate, B.A., Matulich, K.L., Gonzalez, A., Duffy, J.E., Gamfeldt, L., O'Connor, M.I., Paquette, A., Rosenberg, M.S., Schmid, B., Srivastava, D.S., Trivedi, P., Wilsey, B.J., Hector, A., Loreau, M. 2012. A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature*, 486(7401), 105–108; <https://doi.org/10.1038/nature11118>.
- Irland, L.C. 2000. Ice storms and forest impacts. *The Science of the Total Environment*, 262, 231–242.
- Jacobsen, J.B., Jensen, F., Thorsen, B.J. 2018. Forest Value and Optimal Rotations in Continuous Cover Forestry. *Environ Resource Econ*, 69, 713–732; <https://doi.org/10.1007/s10640-016-0098-z>.
- Jactel, H., Petit, J., Desprez-Loustau, M.-L., Delzon, S., Piou, D., Battisti, A., Koricheva, J. 2012. Drought effects on damage by forest insects and pathogens: A meta-analysis. *Global Change Biology*, 18(1), 267–276; <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02512.x>.
- Jogiste, K., Korjus, H., Stanturf, J.A., Frelich, L.E., Baders, E., Donis, J., Jansons, A., Kangur, A., Koster, K., Laarmann, D., Maaten, T., Marozas, V., Metslaid, M., Nigul, K., Polyachenko, O., Randveer, T., Vodde, F. 2017. Hemiboreal forest: Natural disturbances and the importance of ecosystem legacies to management. *Ecosphere*, 8(2), e01706; <https://doi.org/10.1002/ecs2.1706>.
- Juodvalkis, A., Kairiūkštis, L., Vasiliauskas, R. 2005. Effects of thinning on growth of six tree species in north-temperate forests of Lithuania. *European Journal of Forest Research*, 124(3), 187–192; <https://doi.org/10.1007/s10342-005-0070-x>.
- Kolb, T.E., Wagner, M.R., Covington, W.W. 1994. Concepts of forest health: Utilitarian and ecosystem perspectives. *Journal of Forestry*, 92(7), 10–15.
- Kuuluvainen, T. 2002. Natural variability of forests as a reference for restoring and managing biological diversity in boreal Fennoscandia. *Silva Fennica*, 36(1).
- Landsberg, J.J., Gower, S.T. 1997. Applications of physiological ecology to forest management. Academic Press; <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-435955-0.X5000-6>.

- Liang, J., Crowther, T.W., Picard, N., Wiser, S., Zhou, M., Alberti, G., Schulze, E.-D., McGuire, A.D., Bozzato, F., Pretzsch, H., de-Miguel, S., Paquette, A., Hérault, B., Scherer-Lorenzen, M., Barrett, C.B., Glick, H.B., Hengeveld, G.M., Nabuurs, G.-J., Pfautsch, S., Reich, P.B. 2016. Positive biodiversity–productivity relationship predominant in global forests. *Science*, 354(6309), aaf8957; <https://doi.org/10.1126/science.aaf8957>.
- Larsen, J.B., Angelstam, P., Bauhus, J., Carvalho, J.F., Diaci, J., Dobrowolska, D., Gazda, A., Gustafsson, L., Krumm, F., Knoke, T., Konczal, A., Kuuluvainen, T., Mason, B., Motta, R., Pötzelsberger, E., Rigling, A., Schuck, A. 2022. Closer-to-Nature Forest Management. From Science to Policy 12. European Forest Institute.
- Liepa, I. et al. 2014. Meža tipoloģija. Jelgava: LLU, 118 lpp.
- Liepa, I., Mauriņš, A., Vimba, E. 1991. Ekoloģija un dabas aizsardzība. Rīga: Zvaigzne, 301 lpp.
- Manion, R.D. 1991. Tree disease concepts (2nd ed.). Prentice-Hall.
- Maxwell, K., Johnson, G.N. 2000. Chlorophyll fluorescence – A practical guide. *Journal of Experimental Botany*, 51(345), 659–668; <https://doi.org/10.1093/jexbot/51.345.659>.
- MK (Ministru kabinets). 2000. Meža likums. *Latvijas Vēstnesis*, 98/99, 16.03.2000., *Latvijas Republikas Saeimas un Ministru Kabineta Ziņotājs*, 8, 20.04.2000.
- Mönkkönen, M. 1999. Managing Nordic boreal forest landscapes for biodiversity: ecological and economic perspectives. *Biodiversity and Conservation*, 8, 85–99.
- Myneni, R.B., Los, S.O., Asrar, G. 1995. Potential gross primary productivity of terrestrial vegetation from 1982–1990. *Geophysical Research Letters*, 22(18), 2617–2620; <https://doi.org/10.1029/95GL02562>.
- Niklasson, M., Drakenberg, B. 2001. A 600-year tree-ring fire history from Norra Kvills National Park, southern Sweden: Implications for conservation strategies in the hemiboreal zone. *Biological Conservation*, 101(1), 63–71.
- Oliva, J., Stenlid, J., Martínez-Vilalta, J. 2014. The effect of fungal pathogens on the water and carbon economy of trees: Implications for drought-induced mortality. *New Phytologist*, 203(4), 1028–1035; <https://doi.org/10.1111/nph.12857>.
- Olthof, I., King, D.J., Lautenschlager, R.A. 2003. Overstory and understory leaf area index as indicators of forest response to ice storm damage. *Ecological Indicators*, 3(1), 49–64.
- Patacca, M., Lindner, M., Lucas-Borja, M. E., Cordonnier, T., Fidej, G., Gardiner, B., Hauf, Y., Jasinevičius, G., Labonne, S., Linkevičius, E., Mahnken, M., Milanovic, S., Nabuurs, G.-J., Nagel, T.A., Nikinmaa, L., Panyatov, M., Bercak, R., Seidl, R., Ostrogović Sever, M. Z., Socha, J., Thom, D., Vuletic, D., Zudin, S., Schelhaas, M.-J. 2023. Significant increase in natural disturbance impacts on European forests since 1950. *Global Change Biology*, 29(5), 1359–1376; <https://doi.org/10.1111/gcb.16531>.
- Pickett, S.T.A., White, P.S. 1985. The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics. Academic Press, 472 pp.
- Priedītis, N. 1999. Latvijas mežs: daba un daudzveidība. Rīga: 209 lpp.
- Percival, G.C. 2005. The use of chlorophyll fluorescence to identify chemical and environmental stress in leaf tissue of three oak (*Quercus*) species. *Journal of Arboriculture*, 31(5), 215–227.
- Pretzsch, H. 2009. Forest dynamics, growth and yield: From measurement to model. Springer.
- Reyer, C.P.O., Bathgate, S., Blennow, K., Borges, J.G., Bugmann, H., Delzon, S., Faias, S.P., Garcia-Gonzalo, J., Gardiner, B., González-Olabarria, J.R., Gracia, C., Guerra Hernández, J., Kellomäki, S., Kramer, K., Lexer, M.J., Lindner, M., van der Maaten, E., Maroschek, M., Muys, B., Nicoll, B., Palahi, M., Palma, J.H.N., Paulo, J.A., Peltola, H., Pukkala, T., Rammer, W., Ray, D., Sabaté, S., Schelhaas, M.-J., Seidl, R., Temperli, C., Tomé, M., Yousefpour, R., Zimmermann, N.E., Hanewinkel, M. 2017. Are forest disturbances amplifying or canceling out climate change-induced productivity changes in

- European forests? *Environmental Research Letters*, 12(3), 034027; <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5ef1>.
- Roxburgh, S.H., Berry, S.L., Buckley, T.N., Barnes, B., Roderick, M.L. 2005. What is NPP? Inconsistent accounting of respiratory fluxes in the definition of net primary production. *Functional Ecology*, 19(3), 378–382; <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2005.00983.x>.
- Ryan, K.C. 2002. Dynamic interactions between forest structure and fire behavior in boreal ecosystems. *Silva Fennica*, 36(1), 548; <https://doi.org/10.14214/sf.548>.
- Saliņš, Z. 1987. Mežizstrādes tehnoloģijas mežsaimnieciskās un ekoloģiskās prasības: Apskats. Rīga: LATZTIZPI, 54 lpp.
- Sousa, W.P. 1984. The role of disturbance in natural communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 15, 353–391.
- Strukelj, M., Brais, S., Mazerolle, M.J. 2018. Decomposition patterns of foliar litter and deadwood in managed and unmanaged stands: A 13-year experiment in boreal mixedwoods. *Ecosystems*, 21(1), 68–84; <https://doi.org/10.1007/s10021-017-0135-y>.
- Šnepsts, G. 2021. Latvijas mežu resursu ilgtermiņa izmaiņas Eiropas zaļās vienošanās kursa ietekmē. Pētījuma pārskats. Salaspils: LVMI “Silava”, 74 lpp. Pieejams: http://www.silava.lv/userfiles/file/Projektu%20parskati/2021_Snepsts_MAF_Zala_vienosanas.pdf.
- Šnepsts, G. 2022. Klimata scenāriju sociālekonomiskās ietekmes aprēķini. Pētījuma pārskats. Salaspils: LVMI “Silava”.
- Šnepsts, G. 2024. Atsevišķas mežaudzes augšanas gaitas prognožu rīka izveide mežkopības lēmumu ilgtermiņa ietekmes novērtēšanai. Pētījuma pārskats. Salaspils: LVMI “Silava”.
- Thom, D., Seidl, R. 2016. Natural disturbance impacts on ecosystem services and biodiversity in temperate and boreal forests. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 91(3), 760–781; <https://doi.org/10.1111/brv.12193>.
- Tian, A., Halik, Ü., Fu, W., Sawirdin, S., Cheng, S., Lei, J. 2024. Research history of forest gap as small-scale disturbances in forest ecosystems. *Forests*, 15(1), 21; <https://doi.org/10.3390/f15010021>.
- Viljur, M.-L., Abella, S. R., Adámek, M., Alencar, J. B. R., Barber, N. A., Beudert, B., Thorn, S. 2022. The effect of natural disturbances on forest biodiversity: An ecological synthesis. *Biological Reviews*, 97(5), 1930–1947; <https://doi.org/10.1111/brv.12876>.
- Vodde, F., Jõgiste, K., Gruson, L., Ilisson, T., Köster, K., Stanturf, J.A. 2010. Regeneration in windthrow areas in hemiboreal forests: The influence of microsite on the height growths of different tree species. *Journal of Forest Research*, 15(1), 55–64; <https://doi.org/10.1007/s10310-009-0156-2>.
- Wang, Z., Zhou, Z., Wang, C. 2021. Defoliation-induced tree growth declines are jointly limited by carbon source and sink activities. *Science of the Total Environment*, 762, 143077; <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143077>.
- Zālītis, P., Jansons, J. 2013. Latvijas meža tipoloģija un tās sākotne. Salaspils: LVMI “Silava”, DU AA “Saule”, 167 lpp.