



Meža attīstības fonda
PĒTĪJUMA PĀRSKATS

PROJEKTA NOSAUKUMS: Vecu mežu loma klimata pārmaiņu kontekstā:
informācijas sagatavošana un izplatīšana
lēmumpieņēmējiem

IZPILDES LAIKS: 11.04.2021.-30.12.2021.

IZPILDĪTĀJS: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

PĒTĪJUMA VADĪTĀJS: _____
Daiga Zute, LVMI Silava pētniece

Salaspils, 2022

Saturs

1. Informatīva materiāla sagatavošana lēmumu pieņemējiem	5
1.1. Pretrunīgie jautājumi vecu mežu klimata politikas kontekstā.....	5
1.2. Eiropas zinātniskā diskusija par veciem mežiem: jaunākā ārzemju literatūra	6
1.2.1. Kopenhāgenas Universitātes izpētes grupas atziņas	7
1.2.2. Eiropas Meža institūta atziņas	9
1.2.3. Eiropas Komisijas Kopīgā pētniecības centra atziņas	18
2. Sadarbība ar Baltijas un Ziemeļvalstu meža nozares ekspertiem.....	21
3. Parauglaukumu ierīkošana	23
4. Nākotnes izpētes iespējamie virzieni	25
4.1. Parauglaukumu izveide	25
4.2. Attālā izpēte	Error! Bookmark not defined. 6
5. Secinājumi	27
Literatūra.....	29

Kopsavilkums

Zinātniskais pētījums: **“Vecu mežu loma klimata pārmaiņu kontekstā: informācijas sagatavošana un izplatīšana lēmumpieņēmējiem”**.

Izpildes laiks: 11.04.2021.-30.12.2021.

Izpildītājs: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”.

Pētījuma zinātniskais vadītājs: D. Zute.

Pētījuma mērķis – sagatavot zinātniskās informācijas analīzi par vecu mežu lomu klimata pārmaiņu mazināšanā kontekstā ar saistītajām Eiropas Savienības un Latvijas mēroga politikām, un nodrošināt tās izplatīšanu šo politiku veidotājiem.

Pētījuma uzdevumi.

- 1) Informatīva materiālā sagatavošana lēmumu pieņēmējiem (*summary for policy makers*) latviski un angļiski.
- 2) Atbalsts aktivitātēm SNS tīklu PROFOR un FORDISMAN ietvaros papildus to uzdevumiem, nodrošinot bāzi kopējas, zinātniski pamatotas nostājas veidošanai un tās prezentēšanai ar mežu saistīto politiku veidotājiem Ziemeļeiropā un Eiropas Savienības institūcijās.
- 3) Parauglaukumu ierīkošana oglekļa uzkrājuma raksturošanai vecā mežā.
- 4) Seminārs Ziemeļvalstu un Baltijas valstu meža nozares ekspertiem “Vecu mežu loma klimata pārmaiņu mazināšanā kontekstā” (attālināta formātā).

Projekta “Vecu mežu loma klimata pārmaiņu kontekstā: informācijas sagatavošana un izplatīšana lēmumpieņēmējiem” galvenais mērķis ir sniegt lēmumpieņēmējiem zinātniski pamatotu informāciju par veciem mežiem. Šī projekta ietvaros tika sagatavota zinātniskās informācijas analīze par vecu mežu lomu klimata pārmaiņu mazināšanā kontekstā ar saistītajām Eiropas Savienības un Latvijas mēroga politikām.

MAF projekta zinātniskajam pārskats apkopo galvenos secinājumus par vecu mežu loma klimata pārmaiņu kontekstā, kas balstītu uz Latvijā empīriski iegūtiem datiem un ārvalstu zinātnisko pētījumu analīzi, kā arī papildināti tos pēc diskusijām projekta starptautiskajā konferencē “Vecu mežu loma klimata pārmaiņu kontekstā: informācijas sagatavošana un izplatīšana lēmumpieņēmējiem” (16.12.2021.).

Lai nodrošinātu projekta mērķa sasniegšanu, tika ierīkoti parauglaukumi mežos ar organisko augsni. Tādējādi iegūtas līdz šim trūkstošās vecu mežu datu kopas – mežaudzēs vecos mežos ar organisko augsni.

Projekta ietvaros notika sadarbība ar Baltijas un Ziemeļvalstu meža nozares ekspertiem, izmantojot jau iedibinātu Ziemeļvalstu un Baltijas valstu projektu sadarbības tīklus. Atbalsts aktivitātēm SNS sadarbības tīklu projektu PROFOR un FORDISMAN ietvaros papildus to projektu uzdevumiem, tika nodrošināta bāze kopējas, zinātniski pamatotas nostājas veidošanai un tās turpmākai prezentēšanai ar mežu saistīto politiku veidotājiem Ziemeļeiropā un Eiropas Savienības institūcijās (t.sk. ekspertu dalība MAF starptautiskajā konferencē. Sadarbība ar kaimiņvalstīm ir nozīmīga, jo mūsu reģions atrodas līdzīgā situācijā Eiropas mērogā, un par to liecina jau uzsāktā sadarbība klimata pārmaiņu izpētes jomā vairāku Baltijas un Ziemeļvalstu projektu ietvaros.

Projektā iegūtās zinātniskās atziņas sniegtas gan Latvijas ministrijām: Zemkopības ministrijai un Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai, gan meža nozares interešu grupām, gan Ziemeļvalstu un Baltijas valstu ekspertiem.

1. Informatīva materiālā sagatavošana lēmumu pieņēmējiem

Projekta ietvaros sagatavota uz jaunākajām nacionālajām un starptautiskajām zinātnes atziņām, īpaši Ziemeļvalstu un Baltijas valstu reģionā, un ievākiem empīriskajiem datiem balstīta informācija viegli uztveramā valodā – Informatīvs materiāls “Vecu mežu loma klimata politikas kontekstā” (latviski un angļiski).

Nacionālā līmenī vecu mežu analīze lietderīga aktuālo nozares politikas dokumentu izstrādē, tostarp **Lauku attīstības plāns** un **Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes**, kā arī citas stratēģijas, kurās nepieciešams ņemt vērā oglekļa uzkrājumu mežā, izdalot vecās mežaudzes.

ES līmenī ES Zaļā kursa politiku īstenošanu nacionālā līmenī. **ES Bioloģiskās daudzveidības stratēģija (2030)** par vienu no prioritātēm izvirza Eiropas veco mežaudžu saglabāšanu, paredzot šīm platībām stingrāku dabas aizsardzības prasību noteikšanu jeb ietverot tās Natura 2000 tīklā. Tāpat citas ES Zaļā kursa stratēģijas kā **ES Adaptācijas stratēģija (2030)** visticamāk izvirzīs politikas mērķus attiecībā uz vecu mežaudžu apsaimniekošanu.

Politikas veidotājiem ir svarīgi izprast zinātnisko diskusiju un savus lēmumus balstīt uz zinātniski pamatotu informāciju. Informatīvais materiāls par vecu mežu loma klimata pārmaiņu kontekstā, kas sagatavots šī projekta ietvaros, apkopo galvenos secinājumus par vecu mežu loma klimata pārmaiņu kontekstā, ietverot secinājumus lēmumu pieņēmējiem (7.12.2021.) un papildinātos secinājumus lēmumu pieņēmējiem (16.12.2021.), kas papildināti pēc diskusijām starptautiskajā konferencē “Vecu mežu loma klimata pārmaiņu kontekstā: informācijas sagatavošana un izplatīšana lēmumpieņēmējiem”.

1.1. Pretrunīgie jautājumi vecu meži klimata politikas kontekstā

Ņemot vērā to, ka vecus mežus ES politikās paredzēts ietvert vairākās politikās dažādos aspektos: gan klimata aspektā, gan bioloģiskās daudzveidības aspektā, gan meža apsaimniekošanas aspektā, ir būtiski iezīmēt zinātniskās diskusijas virzību un jaunākās atziņas, kas runā par virkni neskaidriem aspektiem veco mežu kontekstā. Vienlaicīgi vecu mežu analīze ir sarežģīta tāpēc, ka šīs mežaudzes tipiski ir nevienmērīgas, ir jāņem vērā daudzi ietekmējošie faktori, kā, piem., mežaudzes vitalitāte, konkrētas audzes apsaimniekošanas režīma vēsture, dabas postījumi, atmirušās koksnes oglekļa krātuve, u.c. Katrs no šiem faktoriem potenciāli palielina vai samazina oglekļa uzkrājuma apjomu mežaudzē.

Galvenie zinātniskās diskusijas jautājumi:

- Vai veci meži pozitīvi ietekmēs virzību uz ES Zaļo kursa noteiktajiem mērķiem?
- Kāds ir veco mežu oglekļa uzkrājums un dinamika?
- Kāda ir pieejamā informācija par veciem mežiem Eiropā? Kādi dati par oglekļa krātuvēm ir pieejami un cik tie ir drošticami?
- Vecu mežu kartēšana ES līmenī. Kur tieši veci meži atrodas, kurām platībām noteikt aizsargājamās teritorijas statusu?
- Vecu mežu daudzās definīcijas.
- Vecu mežu indikatori – kā atšķiras veca mežaudze no veca meža?
- Vecu mežu apsaimniekošana – kādas būtu labākās pieejas?
- Dažādas sociāli-ekonomiskas ietekmes un pretrunīgi aspekti vecu mežu apsaimniekošanā.

Šie jautājumi rada spraigas diskusijas Eiropas politikas arēnā, atsaucoties uz publikācijām, kurās rodami pat pretēji secinājumi (Carey et al., 2001; Zhou et al., 2006; Luysaert et al., 2008 vs Odum, 1969; Seedre et al., 2015 vs Pukkala, 2017 vs Uri et al., 2017). Dažus no jautājumiem par veciem mežiem **iespējams atbildēt atšķirīgi**, ja tiek noteiktas atšķirīgas politikas prioritātes (piem., oglekļa uzkrājums vai bioloģiskā daudzveidība). Savukārt uz **ciem jautājumiem šobrīd nav iespējams gūt atbildes, jo Eiropas Savienībā (ES) nav iegūti dati**, kas tās pamatotu vai noliegtu.

Dažus no jautājumiem var atbildēt atšķirīgi dažādos Eiropas reģionos, jo atšķirīga ir dažādu ES valstu mežu situācija: audžu parametri un augšanas apstākļi, ietekmējošie faktori. Tas nozīmē, ka ne visus Eiropas pētījumus iespējams attiecināt uz Latvijas meža augšanas apstākļiem. **Latvijā iegūtie dati visprecīzāk raksturo oglekļa uzkrājumu mūsu reģionā, t.i., Eiropas hemiboreālajos mežos.**

1.2. Eiropas zinātniskā diskusija par veciem mežiem: jaunākā ārzemju literatūra

Projekta ietvaros LVMI Silava veica zinātniskās informācijas analīzi par vecu mežu lomu klimata pārmaiņu kontekstā ar saistītajām Eiropas Savienības Zaļā kursa un Latvijas mēroga politikām. Pēdējos pāris gados (2020-2021) Eiropā veikti jauni, nozīmīgi pētījumi, tostarp Eiropas Meža institūta publikācija (O'Brien et al., 2021), ES Kopīgā Pētniecības centra (JRC) publikācija (Barredo et al., 2021) un Dānijas zinātnieku publikācija (Gundersen et al., 2021) (1. att.). Pētījumos iegūta jauna zinātniskā informācija par oglekļa uzkrājumu vecās audzēs. Eiropā gūtās atziņas lielā mērā saskan ar Latvijā veikto pētījumu rezultātiem (Ķēniņa et al., 2018; Ķēniņa et al., 2019), un šī zinātniskā darba atziņas būtiski nodot politikas

veidotājiem, jo pieņemot lēmumus par zemes lietošanai nosakāmiem mērķiem un ierobežojumiem, būtiski ir balstīties uz zinātnisku informāciju.



Ilgu laiku tika pieņemts, ka vecos mežos oglekļa bilance stabilizējas, proti, vecos mežos kokaudzes vairs aktīvi neattīstās, tie ir pietuvojušiem maksimālam oglekļa uzkrājuma punktam, un paralēli vērojams lielāks koksnes atmirums. Tādējādi kopēja bilancē gāzu plūsmas sastāda nulli. Tas savukārt nozīmē, ka šādās mežaudzēs ir uzkrāts tas oglekļa potenciāls, kāds konkrētos apstākļos ir iespējams, un papildus CO₂ piesaiste nav paredzama (Odum, 1969).

Šai nostādnei 2008. gadā savā plašu rezonansi guvušajā publikācijā oponēja franču zinātnieks Luysaert (Luysaert et al., 2008). Publikācijā tika izvirzīta hipotēze, ka veci meži, pat pārsniedzot 200 gadu vecumu, turpina aktīvi piesaistīt CO₂, vidēji gadā piesaistot 2,4 ± 0,8 t C ha⁻¹. Vienlaicīgi abi autori norāda, ka ar vecumu mežaudžu primārā produktivitāte samazinās.

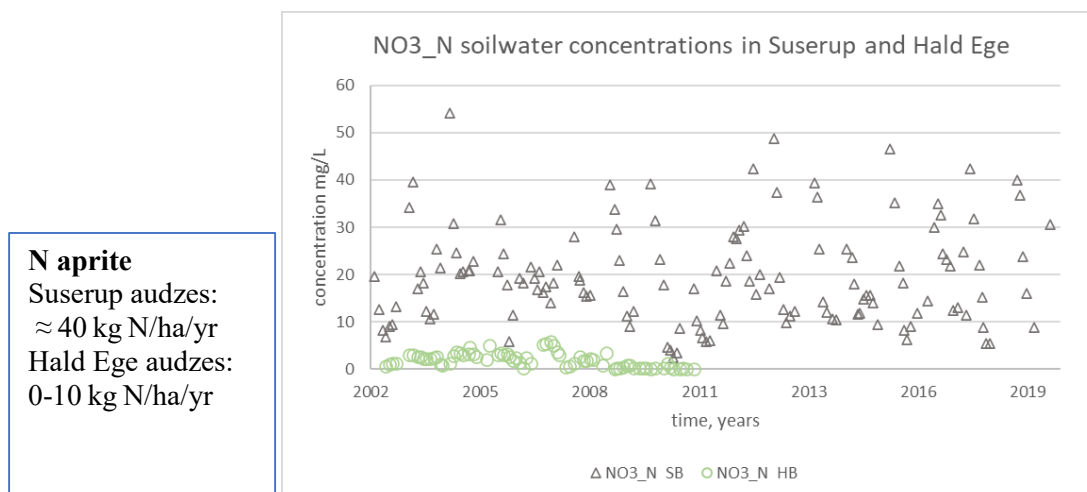
1.2.1. Kopenhāgenas universitātes izpētes grupas atziņas

Būtiskas atziņas Eiropas zinātniskajā diskusijā par vecu mežu oglekļa uzkrājumu guvis Kopenhāgenas universitātes (Dānija) zinātnieku kolektīvs. 2021. gada publikācija “*Old-growth forest carbon sinks overestimated*” (Vecu mežu oglekļa apjoms tiek pārvērtēts) (Gundersen et al., 2021) pievērsa zinātniskas sabiedrības uzmanību, jo apstrīdēja pēdējos gados iesakņojušos viedokli par to, ka veci meži ir ne tikai neapstrīdama liela apjoma oglekļa krātuve, bet arī šādas audzes turpina aktīvi piesaistīt CO₂ no atmosfēras (2. att.).

NEP (Mg C ha ⁻¹)	Visas vecuma grupas		>100 gadi		>200 gadi	
	n	NEP	n	NEP	n	NEP
Visi meži	142	2.4 ± 0.2	37	2.2 ± 0.4	12	1.6 ± 0.6
Neapsaimniekoti meži	81	3.1 ± 0.2	18	3.4 ± 0.5	2	3.4 ± 1.8
Apsaimniekoti meži	26	1.5 ± 0.4	19	1.1 ± 1.7	10	1.3 ± 0.6
Nesen dabisko traucējumu skarti meži	25	1.6 ± 0.7	0	-	0	-

Analizējot jau pieejamos datus, dāņu zinātnieki veica padziļinātu vecu mežu C uzkrājuma analīzi un secināja, ka (Luyaaert et al., 2008) pētījumā novērtētais C apjoms vecos mežos ir nepamatoti optimistisks, un faktiski sastāda tikai 1/3 daļu no ziņotā ($1,6 \pm 0,6 \text{ Mg C ha}^{-1}$).

Secinājumi par oglekļa apjoma potenciālu tiek balstīti uz slāpekļa aprites ciklu, kas izskalojoties signalizē par oglekļa uzkrājuma maksimuma sasniegšanu (*C-saturation*). Oglekļa uzkrājuma apjomu, kādu norāda Luysaert et al. (2008), slāpekļa aprites cikls neapstiprina. Tas liecina, ka šādos apstākļos turpmāk papildus oglekļa apjoms vecos mežos netiks uzkrāts, un tas ir pretrunā ar Luysaert et al. (2008) secinājumiem. Papildus tiek norādīts, ka oglekļa uzkrājumu mežā, kas novērtēts ar eddy-kovariācijas metodi, nepieciešams verificēt ar citiem algoritmiem.



3. attēls. N aprite vecos mežos Dānijā, objektos *Suserup* un *Hald Ege*

(Avots: Gundersen et al., 2021)

Šis piemērs parāda gan to, ka zinātniskā diskusija nestāv uz vietas un gadu laikā nonākam pie jauniem secinājumiem, gan arī to, cik nozīmīgi ir veikt nacionālus pētījumus, balstoties uz empīriski iegūtiem datiem, nevis atsaucoties uz citu valstu pētījumiem.

Secinājumi:

- Secinājumi, kas publicēti Luysaert et al. (2008), nav korekti. Novērtētais C apjoms vecos mežos ($2,4 \pm 0,8 \text{ t C ha}^{-1}$) faktiski sastāda tikai $\frac{1}{3}$ daļu no ziņotā ($1,6 \pm 0,6 \text{ t C ha}^{-1}$);
- Oglekļa uzkrājumu mežā, kas novērtēts ar eddy-covarians metodi, nepieciešams verificēt ar citiem algoritmiem;
- Veci meži sasniedz oglekļa uzkrājuma potenciāla maksimumu;
- Ar vecumu mežaudžu primārā produktivitāte samazinās;
- Dabisko postījumu rezultātā mežaudze var zaudēt daļu no uzkrātā oglekļa apjoma. Mežaudzei atjaunojoties pēc dabiskajiem postījumiem, ogleklis tajā atkal sākt uzkrāties (jaunajos kokos);
- Slāpekļa aprite cikls (*N leaching*) vecos mežos signalizē par oglekļa uzkrājuma maksimuma sasniegšanu (*C saturation*), un tas nozīmē, ka šādos apstākļos turpmāk papildus oglekļa apjoms netiks uzkrāts;
- Veci meži ir vērtīgi bioloģiskās daudzveidības kontekstā, bet ne attiecībā uz oglekļa uzkrāšanu.

Apsēkojot meža stāvokli, dažādās ES valstīs mežos izdala vairākas vecuma grupas, kur vecākā vecuma grupa var būt, piem.: 130+ gadi, 100+ gadi, 80+ gadi, vai pat tikai 60+ gadi kā Portugālē. Tas nozīmē, ka Eiropā ir pieejama detalizēta informācija par mežiem vecuma grupās no jaunaudzēm līdz briestaudzēm, bet daudzos gadījumos dati par veciem mežiem nav pietiekoši.

1.2.2. Eiropas Meža institūta atziņas

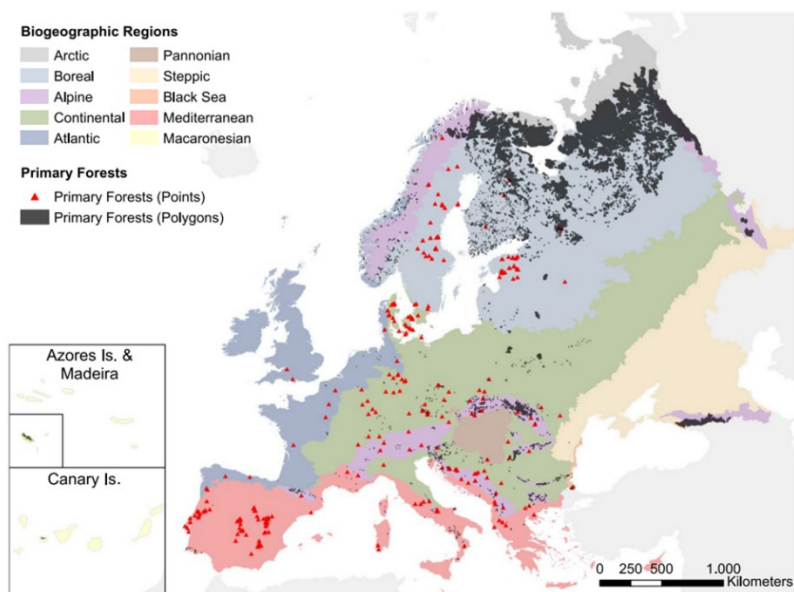
Situācijā, kad vērojams lielāks sabiedrības pieprasījums un interese apzināt oglekļa potenciālu vecos mežos, vairākas zinātnieku grupas uzsāka jaunus pētījumus, tostarp Eiropas Meža institūts (EFI). Pētījuma “*Protecting old-growth forests in Europe. A review of scientific evidence to inform policy implementation*” (O’Brien et. al., 2021) **mērķis ir izvērtēt ES bioloģiskās daudzveidības stratēģijas 2030 ietvaros noteiktā mērķa – aizsargāt Eiropas vecos mežus – būtiskākos aspektus.** Apskatīto jautājumu loks ietver 5 galvenās tēmas: 1) vecu mežu definēšana; 2) Eiropā pieejamo mežaudžu datu izpēte, kas raksturo vecu mežu

izplatību; 3) vecu mežu indikatori; 4) aizsargājamo platību noteikšanas plusi un mīnusi; 5) politikas konteksts.

Pētījums ievērojams ar to, ka sniedz daudzpusīgu vecu mežu apsaimniekošanas pieeju novērtējumu, ietverot politiku ietekmes kontekstu, kas līdz šim Eiropā tik plaši nav apskatīts. Pētījums tapis ne tikai analizējot pieejamās zinātniskās publikācijas par veciem mežiem, bet arī organizējot darba grupas, kurās piedalījās gan meža nozares eksperti, gan lēmumu pieņēmēji, gan sabiedrības pārstāvji. Eiropas Meža institūts uzsver, ka, iesaistīt diskusijās visas interešu grupas ir tālredzīga pieeja. Šādi iespējams pārorientēt debates par politikas prasību konfrontēšanu uz vairāk zinātniski pamatotām un sabiedrībai iekļaujošām pieejām.

Veci meži Eiropā ir reti sastopami

Eiropas Meža institūts atzīst, ka mazāk kā 3% no Eiropas mežiem var tikt ieskaitīti vecu mežu kategorijā. Līdz ar jauniem pētījumiem zināšanas par veciem mežiem pēdējo dažu gadu laikā ir uzlabojušās, tomēr vēl joprojām saglabājas liela nenoteiktība gan vecu mežu dažādības, gan datu trūkuma, gan dažādo definīciju dēļ. Tā kā vienlaicīgi tiek izmantotas vairākas vecu mežu definīcijas, dažādos avotos mežu platība būtiski atšķiras.



Eiropā tiek izmantotas vairākas vecu mežu definīcijas

Šobrīd vēl joprojām Eiropā tiek paralēli izmantotas vairākas vecu mežu definīcijas, kas rada šķēršļus informācijas salīdzināmībai, un šādus datus ir grūti integrēt vienotā datu masīvā. Lai pārvarētu šos šķēršļus un tiktu radīti priekšnosacījumi veiksmīgai saistīto politiku

ieviešanai, Eiropas Komisijas vadībā ES dalībvalstis strādā pie jaunas, pilnīgākas vecu mežu definīcijas izstrādes.

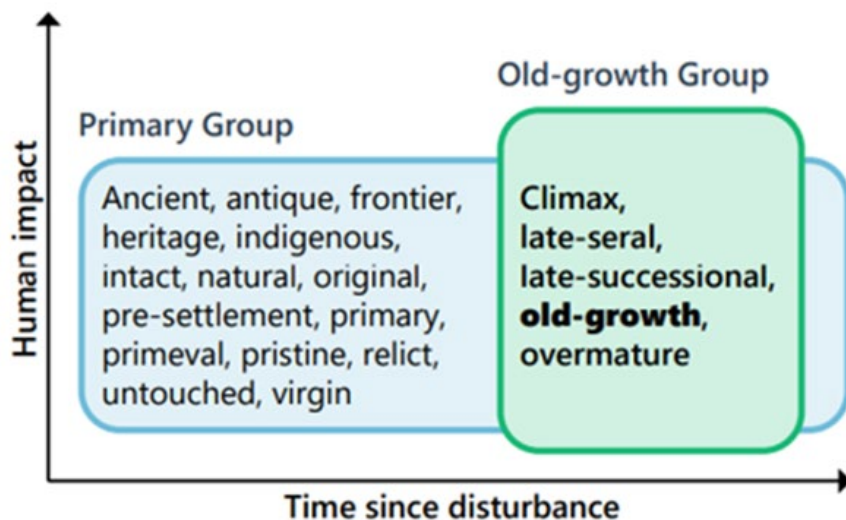
Nosakot, kuras no vecām mežaudzēm būtu iekļaujamas vecu mežu kategorijā, Eiropā pamatojas uz vairākiem indikatoriem. Viens no tiem ir mežaudzes vecums, tomēr veca mežaudze ne vienmēr ir veca meža indikators. Tāpat vecā mežā, piem., pēc dabisko traucējumu rezultātā nopostītas mežaudzes var attīstīties jaunaudze. Līdz ar to pētnieki atzīst, ka mežaudzes vecums nepietiekoši raksturo vecus mežus, un ir nepieciešami papildus indikatori.

Esošās vecu mežu definīcijas var nosacīti iedalīt divās grupās: mežaudzes struktūras definīcijās (*structural definitions*) un mežaudzes attīstības gaitas definīcijās (*successional definitions*). Abām definīciju grupām vērojamas savas nepilnības. Mežaudzes struktūras definīcijas ne vienmēr spēj atspoguļot meža tipu daudzveidību. Savukārt definīcijas, kas balstās uz mežaudzes attīstības gaitu, balstās uz novecojušām ekoloģijas teorijām.

n10	n9	n8	n7	n6	n5
Primeval forest	Virgin forest	Frontier forest	Near-virgin forest	Old-growth forest	Long untouched forest

Definīcijas, kas ietver sešus vecu mežu veidus (n10, n9, n8, n7, n6, n5) raksturo meža dabiskumu, kur n10 definīcija raksturo pašus dabiskākos, cilvēka neskartus mežus, bet n5 raksturo relatīvi vairāk cilvēka darbības ietekmētus, vecus mežus (5. att.).

Vecu mežu definīciju skaidrojumā sniedz ieguldījumu pētījums (Wirth et al., 2009) (6. att.). Tomēr vēl joprojām vecus mežus ir grūti viennozīmīgi definēt.



Līdz ar to, vairums zinātnieku atzīst, ka ir nepieciešama jauna, elastīgāka un aptverošākā pieeja, lai vecus mežus būtu iespējams vispusīgi aprakstīt ar korektiem indikatoriem (O'Brien et. al., 2021). Atzīts, ka jaunajai pieejai vajadzētu būt pietiekoši elastīgai, lai būtu iespējams aptvert dažādus Eiropas meža tipus. Tāpat būtiski definīcijā ietvert arī tādus vecus mežus, kas pirms ilgāka laika tomēr ir apsaimniekoti (*secondary old-growth forests*), jo Eiropā šādas – pilnīgi cilvēka neskartas platības (*virgin forest*) – gandrīz kā vairs nav sastopamas.

Latvijā, LVMI Silava zinātnieki pētījumos izmanto vecu mežu definīciju saskaņā ar E. Buchwald (2005): vecs mežs (n6) ir ekosistēma (audzes mērogā), ar izklaidus esošiem veciem valdošās sugas kokiem un ar tiem saistītajām strukturālajām īpašībām, ietverot vēlākas audzes attīstības stadijas.

Secinājumi:

- Vecu mežu definīcijas problēma Eiropā nav atrisināta, vienlaicīgi tiek lietotas vairākas definīcijas, līdz ar to nav iespējams datus pilnvērtīgi sistematizēt;
- Lai gan vecu mežu definīcijas raksturo specifiski katru no veco mežu veida, bieži šīs kategorijas jauc vai lieto, neizšķirot konkrēto veco mežu veidu.
- Saglabājas vēsturiskā pieeja vecu mežu definīciju noteikšanā, kurai ir daudzas nepilnības;
- Pētījums Wirth et al. (2009) sniedz ieguldījumu šīs problēmas risināšanā, zināmā mērā sistematizējot definīcijas;
- Eiropas dažādo valodu un kultūru ietekme sarežģī definīciju un terminu interpretāciju;

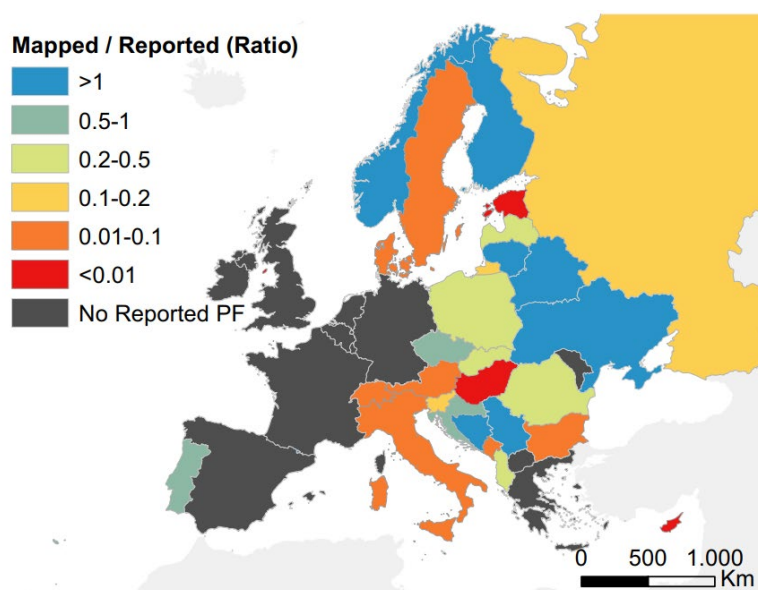
- Situācijā, kad nav pieejami dati par veciem mežiem, grūtības sniegt zinātniski pamatotus ieteikumus politikas veidotājiem un meža apsaimniekotājiem.

Eiropā trūkst datu par veciem mežiem

Pētnieku grupa konstatēja, ka pārsteidzošā kārtā Eiropas valstīm ir nepietiekoša datu bāze gan attiecībā uz mežu vecumu, gan meža apsaimniekošanas ierobežojumiem. Tas gan nenozīmē, ka mežaudzes vecums būtu vienīgais kritērijs vecu mežu definēšanā, tomēr, apzināties, ka Eiropā šī informācija šobrīd ne visām valstīm ir pieejama, bija negaidīti, un liecina par nepieciešamību steidzami apzināt šo informāciju un attiecīgi papildināt iztrūkstošās ES mežu datu bāzes.

Kā zināms, nozīmīgi politikas lēmumi tiek pieņemti, balstoties uz mežaudžu datiem. Šajā situācijā nācās secināt, ka šobrīd nav pietiekošas informācijas, kas palīdzētu politikas veidotājiem pieņemt lēmumus.

Kā redzams 7. attēlā, tādām Eiropas valstīm kā Spānija, Francija, Vācija, Beļģija nav iegūti dati par vecu mežu izplatību.



Eiropas kontekstā Ziemeļvalstis un Baltijas valstis ir salīdzinoši labākā situācijā, īpaši Norvēģija, Somija un Lietuva (7. att.).

Secinājumi:

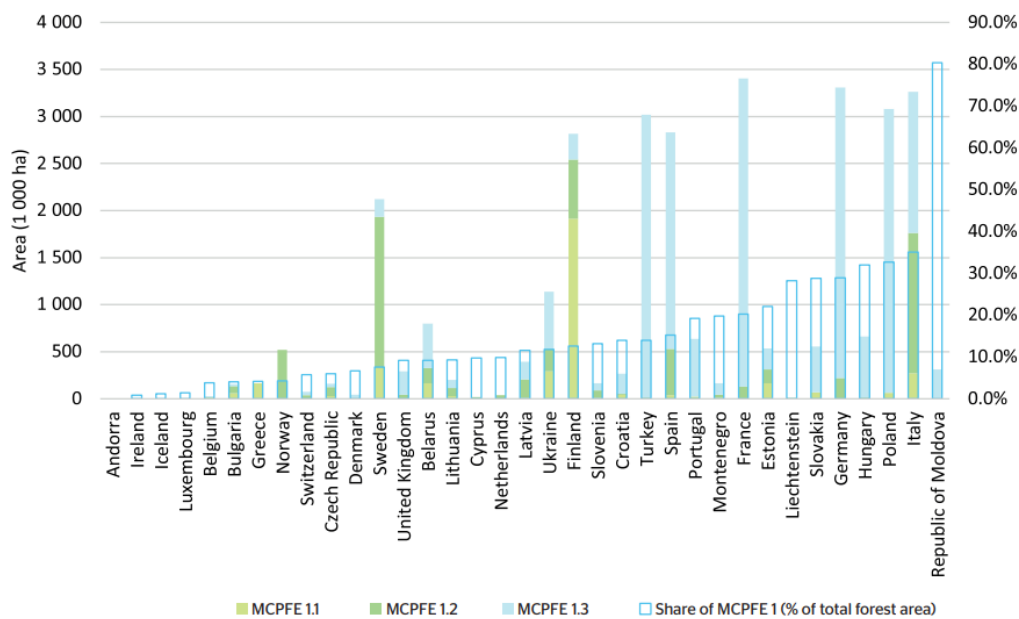
- Eiropā nav pietiekošas informācijas par veciem mežiem;

- Nepieciešama labāka informācija par meža aizsardzības režīmiem ES valstīs;
- Eiropas līmeņa ziņojumi par veciem mežiem ir nepilnīgi, jo valstu izmantotās metodes ir atšķirīgas (bieži nesalīdzināmas);
- Eiropas līmeņa ziņojumi par veciem mežiem ir nepilnīgi, jo trūkst meža monitoringa datu (par vairākām ES valstīm vispār nav pieejami);
- Trūkst datu, lai kartētu vecus mežus Eiropas līmenī;
- Nepieciešams koordinēts ES līmeņa vecu mežu monitorings, kas ļautu vecos mežus pilnvērtīgi kartēt;
- ES valstīs no parauglaukumiem iegūtu mežaudžu vecuma datiem (meža statistiskā inventarizācija) nepieciešama labāka metodiskā pieeja, tos integrējot un apkopojot ES līmenī.

Aizsargājamās meža platības – pozitīvā ietekme

Raugoties uz Eiropas mežu stāvokli, redzams, ka vairāk kā 80% no Eiropas meža platībām tiek aktīvi apsaimniekotas (Forest Europe, 2020) un vienlaicīgi tās sabiedrībai nodrošina plašu meža ekosistēmu pakalpojumu klāstu. Vienlaicīgi vecu meža saglabāšana ir svarīgs uzdevums, jo bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas pasākumu integrēšana saimnieciskajos mežos kombinācijā ar stingri aizsargājamām mežu teritorijām var uzlabot biotopu savienojamību ar pirmatnējiem un vecajiem mežiem. Tāpat Bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas pasākumu integrēšana meža apsaimniekošanā var sekmēt un attīstīt vecu mežu nelielu platību, kā arī vecu mežu atsevišķu elementu iekļaušanos daudzfunkcionālos mežos.

MCPFE (*Forest Europe*) procesa ietvaros tiek apkopota informācija par meža apsaimniekošanas mērķiem Eiropā, izdalot šādas grupas: 1. klase: 1.1: aktīva meža apsaimniekošana nenotiek; 1.2: notiek minimāla meža apsaimniekošana; 1.3: tiek īstenota meža saglabāšana ar aktīvu meža apsaimniekošanu; 2. klase: ainavu un konkrētu dabas elementu aizsardzība; un 3. klase: aizsardzības funkcijas. Eiropas valstu esošā situācija meža aizsardzības jomā ir ļoti atšķirīga. Dažām valstīm, kā, piem., Zviedrijai nebūs grūti sasniegt noteikto mērķi, bet daudzām citām Eiropas valstīm būs nepieciešams būtisks papildus ieguldījums (8. att.).



8. attēls. Aizsargājamās meža platības (MCPFE 1. klase) un to proporcija katrā no ES valstīm, platība (1 000 ha), 2015. gads
(Avots: Forest Europe, 2020)

Aizsargājamo platību palielināšana Eiropā pozitīvi ietekmētu:

- Dabisku (cilvēka neietekmētu) procesu nodrošināšanu lielākā mērogā;
 - Ilgtermiņa bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu, īpaši attiecībā uz retām un apdraudētām sugām;
 - Nodrošinātu sabiedrības (īpaši pilsētu iedzīvotāju) ekspektācijas nodrošināt platības, kas būtu paredzētas - no vienas puses - dabisku (cilvēka neietekmētu) procesu nodrošināšanai, bet no otras puses nodrošinātu plašākas rekreācijas iespējas. (Tiek atzīts, ka rekreācijas un vides aizsardzības mērķi var konfliktēt, jo pārlieta tūrisma plūsma var vadīt lielāku slodzi uz ekosistēmām);
 - Sniegtu priekšnosacījumus atsevišķu konkrētu meža ekosistēmu pakalpojumu nodrošināšanai, tostarp: ūdens regulācija, rekreācija, oglekļa uzkrāšana (tā potenciāls stipri variē un ir atkarīgs no mežaudzes konkrētajiem augšanas apstākļiem);
 - Meža ekosistēmas konkrētu sugu fragmentācijas mazināšanās;
 - Sniegtu iespēju pētīt cilvēka neskartu vidi salīdzinājumā ar meža platībām bez saimnieciskās darbības ierobežojumiem, sniedzot jaunas atziņas zinātniskās izpētes jomā.
- Šajā kontekstā ir jāizstrādā papildus, jaunas meža apsaimniekošanas pieejas, lai labāk nodrošinātu vecu mežu saglabāšanu. Šim nolūkam nepieciešami:

- Nepieciešami jauni politikas instrumenti, īpaši valstīs, kur vecu mežu platības ir niecīgas;
- Stingas meža aizsardzības mērķus ir skaidri jādefinē, tiem jābūt saprotamiem;
- Nepieciešams ņemt vērā kontekstu;
- Vecu mežu ES definīcijā jāiekļauj veci meži, kuros pirms ilgāka laika ir notikusi saimnieciskā darbība;
- Vecu mežu aizsardzība un platību saglabāšana, kā arī vecu mežu kritēriju noteikšana ir atsevišķi, bet vienlaicīgi abpusēji papildinošas pieejas.
- Nepieciešams iegūt iztrūkstošo informāciju par veco mežu izplatību un atrašanos ES;
- Lai būtu iespējams kvalitatīvi sniegt ES līmeņa informāciju par vecu audžu vecumu un izplatību, nepieciešamas pilnīgākas datu kopas.

Aizsargājamās meža platības – negatīvā ietekme

Sasniedzot 10% stingri aizsargātas platības noteikšanu Eiropas Savienībā, potenciāli būtu iespējams veicināt vecu mežu (*secondary old-growth forest*) platību palielināšanos, tomēr Eiropas līmeņa darba grupās, kuras organizēja pētījuma autori, meža īpašnieki un interešu grupas pauda bažas par virkni neskaidriem jautājumiem.

Meža aizsardzībai paredzēto platību palielināšana un aizsardzības režīmu stingrāka noteikšana ietekmēs meža ekosistēmas un meža apsaimniekošanu kopumā, radot gan pozitīvas, gan negatīvas sekas dažādos aspektos. Šīs dažādās ietekmes nepieciešams vispusīgi izvērtēt, novērtējot gan vidēja termiņa, gan ilgtermiņa sekas, īpaši, meža un koksnes izmantošanas izmaiņu ietekmi gan vides un klimata, gan sociālekonomiskajā aspektā.

Paredzamās šādas negatīvās sekas saistībā ar stingra režīma meža aizsardzības platību palielināšanu:

- Šajās platībās tiks pārtraukta koksnes ieguve;
- Šajās platībās tiks aizliegtas medības un mazināsies medījamo zvēru skaita kontrole, kas savukārt var radīt papildus slodzi uz jaunaudzēm (pārnadžu postījumi);
- Šajās platībās tiks noteikta tikai dabiska meža atjaunošana, kas var radīt nekontrolētu nevēlamu, nepiemērotu koku sugu izplatību;
- Šajās platībās būs ierobežota vai nebūs iespējama dabisko postījumu kontrole un šīm mērķim paredzētu preventīvu mežsaimniecības pasākumu īstenošana.

Eiropas Meža institūts apskata šos aspektus, ņemot vērā visas Eiropas Savienības dalībvalstis. Tas nozīmē, ka katrā no valstīm būs sava mežsaimniecības pasākumu ieviešanas specifika. Kopumā paredzams, ka visās Eiropas valstīs šajās meža platībās tiks pārtraukta

koksnes ieguve un tiks noteikta tikai dabiska meža atjaunošana, kas var radīt nepiemērotu koku sugu (tostarp invazīvo koku sugu) izaugšanu.

Savukārt dabisko postījumu kontrole un medību saimniecības noteikumi visticamāk tiks noteikti katrā valstī atšķirīgi, piemērojoties konkrētajiem apstākļiem. Šos aspektus ir iespējams regulēt, nenosakot pilnīgu pasākumu aizliegumu. Dabisko postījumu kontrole ir būtisks aspekts, jo var tieši ietekmēt blakus esošo meža īpašumu platības, un negatīvā scenārijā apdraudēt meža veselību ar meža kaitēkļu un slimību nekontrolētu izplatību.

Koksnes ieguves pārtraukšanas rezultātā tiks samazināts iegūto koksnes produktu (piem., galdi, krēsli, logi, grīdas dēļi u.c.) apjoms. Pie nosacījuma, ja nesamazinās tirgus pieprasījums pēc šiem produktiem, tie tiks ražoti un piedāvāti tirgū no alternatīviem materiāliem, piem., plastmasas vai metāla. Tādējādi visticamāk palielināsies fosilo resursu izmantošana un attiecīgi rūpniecības sektora SEG emisijas arī palielināsies.

Pieaugot meža platībām, kurām noteikts stingras aizsardzības statuss, un kurās aizliegta koksnes ieguve, **pieaugs slodze uz pārējām meža platībām.** Šeit jāņem vērā katras Eiropas valsts situācija atsevišķi, jo būtisks esošās meža apsaimniekošanas intensitātes līmenis un robežas, kurās iespējams, nekaitējot videi, šo intensitāti palielināt. Alternatīvi prognozējams koksnes produktu imports, tostarp ārpus Eiropas Savienības, kur ne vienmēr tiek īstenota ilgtspējīga meža apsaimniekošana.

Koksnes ieguves pārtraukšanas rezultātā tiks ietekmēti gan valsts, bet jo īpaši privātie meža īpašnieki. **Prognozējams risks, ka meža īpašnieku ieņēmumi no meža apsaimniekošanas samazināsies.** Atkarīgā no aprobežojumu apmēra un konkrētās valsts situācijās, paredzams **darba vietu samazinājums** un ienākumu samazināšanās koksnes produktu ķēdē.

Stingri aizsargātu primāro un veco mežu platību palielināšanu nevar aizstāt ar citiem pasākumiem. Nepieciešamas pietiekami lielas platības konkrētu sugu saglabāšanai. Tomēr meža īpašnieki ir pelnījuši atzinību par savu papildus ieguldījumu apsaimniekoto mežu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai. Meža īpašnieku darbs ir jāatalgo kompensācijas shēmu ietvaros.

Politikas konteksts

Ņemot vērā Eiropas Komisijas nosprausto mērķi – noteikt stingras aizsardzības statusu veciem mežiem, svarīgi saprast, kā šie vispārīgi definētie meža aizsardzības mērķi tiks praktiski ieviesti katrā no Eiropas reģioniem. Tāpat politiku mērķiem kā klimata pārmaiņu mazināšanai un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai noteiktajai meža aizsardzības platību

palielināšanai un aizsardzības režīmu stingrākai noteikšanai jābūt līdzsvarotiem ar citām politikām, kas ietekmē meža apsaimniekošanu. Šī politika jāintegrē ar citiem politikas mērķiem, piemēram, atjaunojamās enerģijas mērķiem un aprites bioekonomikas attīstību.

Jautājumu loks ietver šādus aktuālus jautājumus:

- Kā mērķis tiks noteikts, un kā praktiski tiks paredzēta tā ieviešana Eiropas līmenī un katrā no ES dalībvalstīm?
- Kā nodrošināt vienlīdzīgu meža tipu izplatību ES valstīs?
- Dažām no ES valstīm mērķa sasniegšana prasīs lielāku ieguldījumu, bet citām – mazāku. Kā nodrošināt samērīgu ES dalībvalstu ieguldījumu?
- Kā pārvarēt barjeras, kas rodas līdz ar dažādu meža īpašnieku kategoriju iesaisti?
- Kā interpretēt jēdzienu “stingras aizsardzības režīms” un “atstāt dabiskos procesus neietekmētus”.

Ir nepieciešams rast pieeju pretrunīgiem, konfliktējošiem meža apsaimniekošanas mērķiem un ekosistēmu pakalpojumiem. Saskaņojot dažādos meža nozares mērķus, redzamākais konflikts iezīmējas attiecībā uz koksnes resursu izmantošanu. (Winkel et al., 2015; Bauhus et al., 2017). Vienlaicīgi redzams, kas vairākos gadījumos nav iespējams visus ekosistēmas pakalpojumus nodrošināt vienā un tajā pašā meža zemes platībā. Šie jautājumi risināmi katrā Eiropas dalībvalstī, ņemot vērā katras valsts meža nozares specifisko situāciju. Meža aizsardzības pieejas kā stingra aizsardzības režīma noteikšana, meža biotopu saglabāšana un meža multifunkcionāla apsaimniekošana jāpielāgo gan sociāli-ekoloģiskajam, gan sociāli-ekonomiskajam kontekstam, ņemot vērā meža īpašnieku vajadzības.

Eiropas Meža institūta pētnieku grupa secina, ka turpmākajā politikas īstenošanā būtu jāpievēršas tam, kā ES bioloģiskās daudzveidības stratēģijas zemes platību aizsardzības mērķus vislabāk varētu sadalīt pa zemes izmantošanas veidiem un kā to īstenošana dažādās dalībvalstīs un reģionos varētu atšķirties, vienlaikus ņemot vērā lielo meža veidu un zemes īpašumtiesību situāciju daudzveidību. Šajā kontekstā būtiski apzināties, ka politikas integrācija tikai iegūs no labi koordinētas dabas aizsardzības un bioekonomika interešu sasakņošanas ainavu plānošanā.

1.2.3. Eiropas komisijas Kopīgā pētniecības centra atziņas

Eiropas komisijas Kopīgā pētniecības centra jaunajā pētījumā “Kartējot un apzinot Eiropas primāros un vecos mežus” (*Mapping and assessment of primary and old-growth*

forests in Europe, 2021), ir apzināti uz 2021. gadu pieejamie dati par veciem mežiem Eiropā un attiecīgi tika apzinātas tās jomas, kur dati nebija pieejami.

Lai būtu iespējams veiksmīgi ieviest Zaļā kursa politikas, tostarp ES bioloģiskās daudzveidības stratēģijā noteikto mērķi par veco mežu saglabāšanu, ir nepieciešama drošticama informācija. Vecu mežu dati ir nepieciešami, lai katrā no ES valstīm būtu iespējams identificēt tās meža platības, kurām būtu jānosaka īpašs aizsardzības statuss. Bez šādas informācijas politikas pasākumu ieviešana ir apgrūtināta, jo politikas mērķus nav iespējams attiecināt uz konkrētām zemes platībām. Situācija datu apjoma un kvalitātes ziņā starp ES dalībvalstīm ir ļoti atšķirīga.

Vecie meži ir mazāk pētīti gan tāpēc, ka tās bieži mēdz būt dabas parku teritorijas, gan arī tāpēc, ka šādi meži visbiežāk netiek meža monitoringā izdalīti. Praktiski visās Eiropas valstīs tiek veikts meža monitorings, proti, meži tiek periodiski (piem., ik pēc pieciem gadiem) apsekoti. Tiek ievākti mežaudžu dendrometriskie parametri, kas tālāk tiek apstrādāti zinātniskos institūtos, un uz šo aktuālo datu pamata iegūstam informāciju par oglekļa uzkrājumu un tā izmaiņām mežā.

Šobrīd Eiropā jau ir veikti daudzi pētījumi par oglekļa uzkrājumu un tā izmaiņām atšķirīgos meža augšanas apstākļos, tomēr ne visas mežu vecuma grupas ir vienlīdz labi izpētītas. Salīdzinoši vismazāk zināšanu mums ir par veciem mežiem, kas pārsniedz 100-150 gadu vecumu.

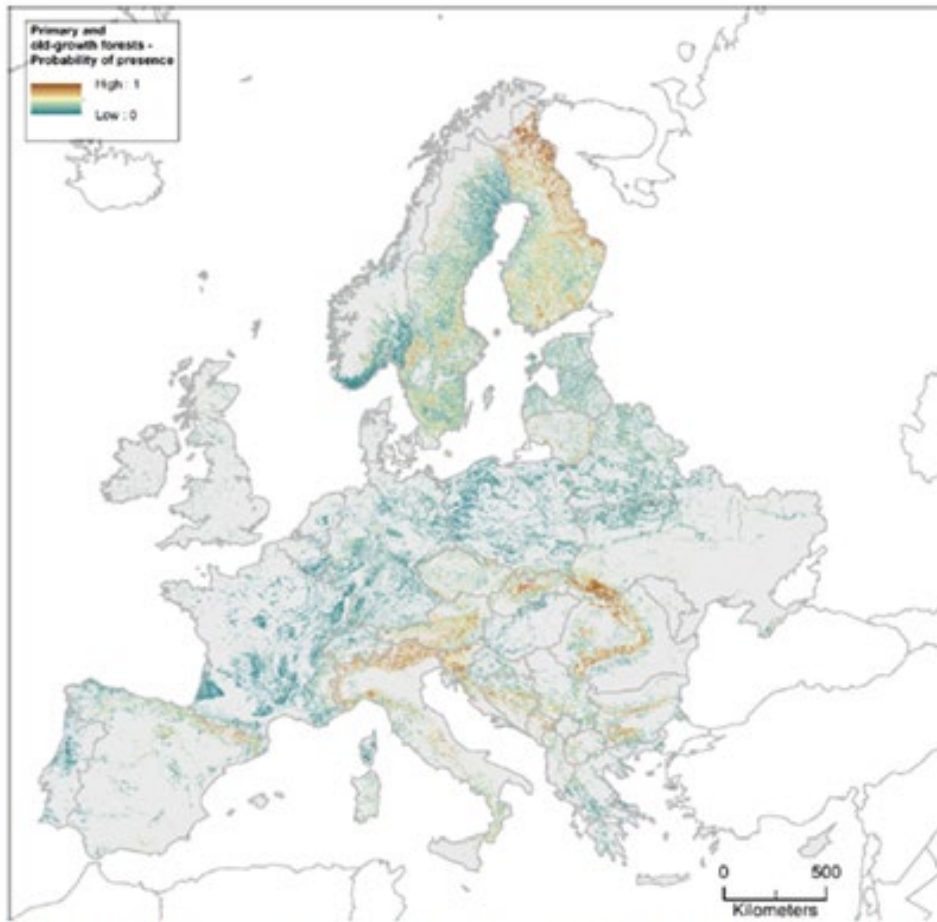


Figure 5. Likelihood of presence of primary and old-growth forests. Map at 250 m grid size implemented by Sabatini et al. (2020b) using a spatially explicit boosted regression trees model relating the presence of primary and old-growth forests and 15 biophysical, socio-economic and historical land use predictors. EU areas outside the domain of the map not included in the model.

2. Sadarbība ar Baltijas un Ziemeļvalstu meža nozares ekspertiem – atbalsts aktivitātēm SNS tīklu PROFOR un FORDISMAN un seminārs

Projekta uzdevumi ietvēra sadarbību ar Baltijas un Ziemeļvalstu ekspertiem un viedokļu apmaiņu par vecu mežu zinātnisko izpēti un dažādu aspektu analīzi ES Zaļā kursa politiku kontekstā.

Zinātnieki gan Latvijā, gan Eiropā ir apzinājuši, kāds ir vidējais oglekļa uzkrājums dažādās meža ekosistēmās (boreālie, tropu, mērenās joslas meži). Skatoties detalizētāk, mežaudzē tiek novērtēts ne tikai koka stumbrs un lapotne, bet visas mežaudzes komponentes, t.sk. augsne, koka saknes, atmirusī koksne. Ja apskata katru no oglekļa krātuvēm globālā līmenī (visi pasaules meži kopā), liels oglekļa uzkrājums vērojams gan kokos (44%), gan augsnē (45%), un papildus tam oglekļa uzkrājums veidojas arī nobirās (4%) un atmirušajā koksne (6%) (FRA, 2020).

Savukārt vecu mežu izpēte ir salīdzinoši sarežģītāka, jo šīs mežaudzes tipiski ir neviendabīgas, un ir jāņem vērā daudzi ietekmējošie faktori, vienlaicīgi meža veidotā oglekļa uzkrājuma novērtēšana kļuvusi par svarīgu uzdevumu saistībā ar globālo un Eiropas Savienības klimata politiku, ceļā uz Zaļo kursu, kas izvirza valstīm konkrētus SEG emisiju samazināšanas mērķus.

Projekta centrālais notikums – starptautiskā konference “*Old-growth forests in the context of climate policy: information for decision-makers*” (16.12.2021.) pulcināja Latvijas meža nozares interešu grupas, kā arī Baltijas un Ziemeļvalstu ekspertus, tostarp: Somija, Zviedrija, Norvēģija, Igaunija. Tika apspriesti meža un klimata pārmaiņu pretrunīgu jautājumi (veci meži, neapsaimniekoti meži, bioloģiskā daudzveidība) dziļākai izpratnei un reģiona viedokļa saliedētības veicināšanai.

Atbalsts aktivitātēm tika nodrošināts piesaistot SNS projekta sadarbības tīklu PROFOR un FORDISMAN ekspertus (papildus šo projektu uzdevumiem). Tādējādi tika veidota bāze kopējas, zinātniski pamatotas nostājas veidošanai un tās prezentēšanai ar mežu saistīto politiku veidotājiem Ziemeļeiropā un Eiropas Savienības institūcijās.

Sadarbības ar kaimiņvalstīm ir efektīva, jo mūsu reģions atrodas līdzīgā situācijā Eiropas mērogā un par to liecina jau uzsāktās kooperācijas klimata pārmaiņu izpētes un mazināšanas jomā, piemēram, LVMI Silava vadītajā LIFE OrgBalt projektā.

MAF projekts nodrošināja iespējas šādas sadarbības attīstīšanai SNS tīklu ietvaros, gan informācijas apmaiņai un kopīgu viedokļu formulēšanai. Šīs sadarbības plānots izmantot kā

bāzi informācijas sagatavošanai un izplatīšanai politikas veidotājiem ES līmenī arī pēc šī projekta noslēguma.

LVMI Silava jau vairākus gadus apseko vecas mežaudzes un ir iegūti rezultāti par oglekļa uzkrājumu gan skuju koku, gan lapu koku audzēs dažādos augšanas apstākļos. Latvijā LVMI Silava ir atbildīgā institūcija gan par meža monitoringu, gan par CO₂ piesaistes un SEG emisiju apjoma aprēķināšanu, kas tostarp jānodrošina valsts līmenī Klimata konvencijas ietvaros. Pēdējo gadu laikā LVMI Silava publicējusi pētījuma rezultātus par vecu mežu potenciālu uzkrāt oglekli vairākos starptautiskos zinātniskos izdevumos (t.sk. Ķēniņa et al., 2018; Ķēniņa et al., 2019; Šēnhofa et al., 2020).

Pēdējo piecu gadu periodā veikto pētījumu rezultāti liecina, ka oglekļa uzkrājums vecās egļu audzēs (167-213 gadi) dzīvajos kokos vidēji sastāda 139 Mg C ha⁻¹, kur atšķirības starp meža tipiēm nav būtiskas. Savukārt kopējais oglekļa uzkrājums (koki un augsne) ir atšķirīgs dažādos augšanas apstākļos, kur lielākais oglekļa apjoms veidojas audzēs, kas aug sausās minerālaugsnēs (249 Mg C ha⁻¹), bet slapjās un nosusinātās minerālaugsnēs tas ir salīdzinoši mazāks un attiecīgi sastāda 225 un 227 Mg C ha⁻¹ (Ķēniņa et al., 2018).

Jaunākie Latvijas pētījumu rezultāti tika prezentēti projekta konferencē (16.12.2021.), dodot iespēju Baltijas un Ziemeļvalstu ekspertiem iepazīties ar Latvijā iegūtajiem secinājumiem un piedalīties diskusijā. Viens no būtiskākajiem pienesumiem diskusijai ir dāņu zinātnieku atziņas par oglekļa uzkrājuma potenciālu vecās mežaudzēs (Gundersen et al., 2021). LVMI Silava iegūtie rezultāti ir tuvi pētījumu rezultātiem, kādi iegūti kaimiņvalstīs, piemēram, Igaunijā (Seedre et al., 2015), kur mežaudzēm ir līdzīgi augšanas apstākļi, kā arī saskan ar jaunākajām starptautiskajām zinātniskajām atziņām (Gundersen et al., 2021).

Iegūtie pētījumu rezultāti Latvijā ir nozīmīgi ne tikai nacionālā līmenī, tas ir vērtīgs pienesums Eiropas līmeņa zinātniskajā diskusijā par vecu mežu oglekļa uzkrājuma potenciālu. MAF projekts sniedza iespēju dalīties ar gūtajiem pētījuma rezultātiem starptautiskā zinātniskā diskusijā.

3. Parauglaukumu ierīkošana

Latvijas meži atrodas hemoboreālā joslā, kur raksturīgi gan skujkoki, gan lapkoki, tomēr visbiežāk starptautiskos, lielos pētījumos Latviju pieskaita pie boreālajiem mežiem. Tā kā boreālo mežu platības ietver Skandināvijas valstis (Somija, Zviedrija), kurās meža nozare ir ļoti attīstīta, šī bioma ir labi izpētīta dažādos aspektos. Par pētījumiem liecina virkne zinātnisku publikāciju, tostarp par oglekļa uzkrājumu, tomēr vecie meži analizēti tikai dažos rakstos. Būtiski nosegt visas mežu vecumklases un novērtēt to oglekļa uzkrājumu kā Eiropā kopumā, tā arī Latvijā.

Projekta ietvaros ierīkoti parauglaukumi oglekļa uzkrājuma noteikšanai vecos mežos (egles audzes) divos meža tipos (slapjas augsnes un kūdras augsnes) ar organiskajām augsnēm. Parauglaukumu izveidei atlasītas tādas mežaudzes, kurās ilgstoši nav notikusi saimnieciskā darbība un kuras atrodas uz organiskajām augsnēm.

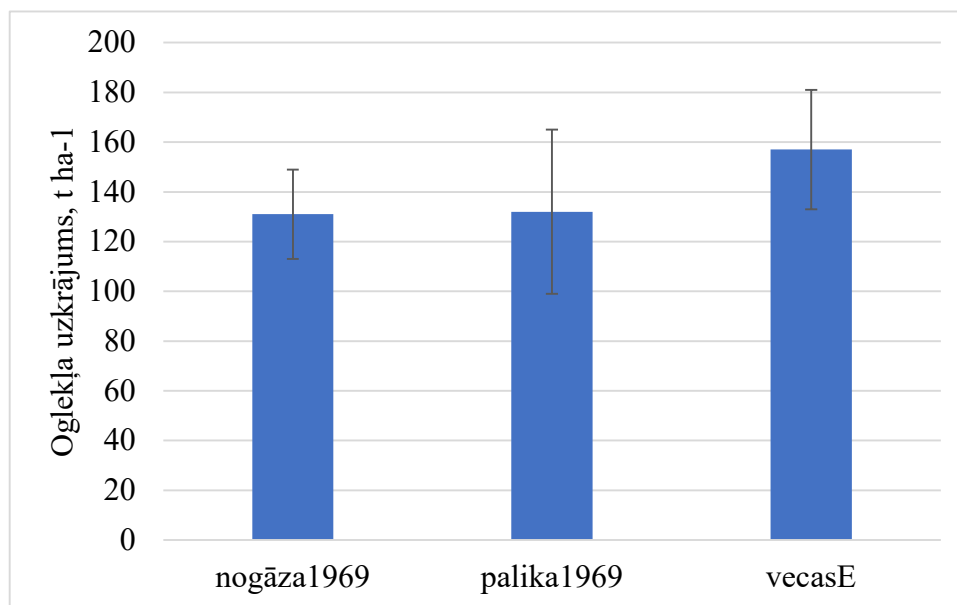
Parauglaukumiem izveide nav šī projekta galvenais uzdevums, tomēr iegūtie dati ir būtiski, jo papildina līdz šim jau aptverto vecu mežu datu kopu.



Datu ievākšanas un analīzes metodika detalizēti aprakstīta pētījumu “Siltumnīcefekta gāzu emisiju un CO₂ piesaistes novērtējums vecās mežaudzēs” (LVM) un “Oglekļa aprīte meža ekosistēmā” (LVM) pārskatos, kuros tiek iegūti dati par vecām audzēm un izmantoti

salīdzinošajai analīzei šī pētījuma galvenajam rezultātam: rekomendāciju sagatavošanai un izplatīšanai.

Nozīmīgākā oglekļa krātuve, kuras izmaiņas visvairāk saistītas ar audzes vecumu, ir koku biomasa. Vecot šajā pētījumā ierīkoto parauglaukumu analīzi konstatēt, ka vecā mežā oglekļa uzkrājums kā šajā krātuvē (11. att.) tā kopumā ir būtiski mazāks, nekā vecās egles audzēs (Ķēniņa et al., 2018), apliecinot, ka vecās egles audzes reprezentē uzkrājuma maksimumu nevis vidējo rezultātu, kāds sagaidāms, platībās neveicot saimniecisko darbību.



11. attēls. Oglekļa uzkrājums biomasā vecā egles mežā ko ir ietekmējusi (nogāza1969) vai nav ietekmējusi (palika1969) 1969. gada vētra salīdzinājumā ar uzkrājumu vecās audzēs (vecasE)

Oglekļa uzkrājumu vecajā mežā ietekmē laiks kopš iepriekšējā nozīmīgākā dabiskā traucējuma, tomēr mūsu rezultāti liecina, ka ilgākā laika periodā tas vecā meža varētu sasniegt dinamiska līdzsvara stāvokli: kā viens nozīmīgs postījums (1969 gada vējgāze) tā pakāpeniska koku bojāeja un atjaunošanās šī postījuma neskartās audzēs kopumā radījuši līdzīgu ($p > 0,05$) oglekļa uzkrājumu. Protams, pēc nozīmīga dabiskā traucējuma ietekmes atjaunošanas var notikt arī ar citām sugām. Šī pētījuma ietvaros ierīkojot papildus parauglaukumus (16) četrās audzes konstatēts, ka koku sugai ir statistiski būtiska ietekme uz oglekļa uzkrājumu vecā mežā, un tas ir būtiski lielāks tajās bijušajās (pirms-vērtas) egles audžu daļās, kas atjaunojušās ar apsi.

4. Nākotnes izpētes iespējamie virzieni

Esošā veco audžu parauglaukumu kopa Latvijā ir pietiekošā, lai iegūtu secinājumus par audžu raksturojumu un oglekļa uzkrājumu tajās, vienlaicīgi nav pietiekošas informācijas par vairākiem būtiskiem vecu mežu aspektiem, tāpēc izpēti ir nepieciešams turpināt.

4.1. Parauglaukumu ierīkošana

LVMi Silava veco mežu audžu izpētē ir guvusi labus rezultātus, sniedzot atbildes uz daudziem jautājumiem, īpaši daudz informācijas iegūts par oglekļa uzkrājumu audzēs, katrā no meža ekosistēmas oglekļa krātuvēm, kas ir nozīmīgi ES Zaļā kursa ietvaros.

Nemot vērā to, ka LVMi Silava piecu gadu periodā ir iegūta ES līmenī ļoti vērtīga datu kopa, savukārt Eiropā informācija par vecām mežaudzēm ir fragmentēta un nepietiekoša, Latvija var dalīties ar Eiropu savā informācijā (ES projektos, pētījumos, publikācijās). **Attīstot arī turpmāk veco mežu izpēti, Latvija potenciāli var gūt vienu no vadošajām lomām veco mežu izpētē Eiropā.**

1. **Turpināt vecu mežu izpēti.** Šobrīd ir iegūti dati no vecām audzēm sausieņos (Dm, Vr), āreņos. Uzsākts pētījumus arī organiskajās augsnēs (gan meliorētās, gan dabiskās – Nd). Tomēr trūkst papildus datu par vecu mežu (ne tikai vecām audzēm) – koku atmiršanas dinamikas, dabiskās sukcesijas un oglekļa uzkrājuma ilgtermiņa dinamikas raksturošanai. Īpaši trūkst datu par augsni, kas ir otra lielākai oglekļa krātuve aiz kokaudzes (Ķēniņa et al., 2019).
2. **Dabisko traucējumu ietekme uz oglekļa uzkrājumu vecajās audzēs.** Slīteres Nacionālais parks, kurā LVMi Silava arī veic veco mežu izpēti, ir kā ideāls piemērs par dabisko traucējumu (vēja) ietekmi uz veciem mežiem. Parauglaukumu izveide Slīteres Nacionalajā parkā ļautu iegūt references datu kopu, kas ļautu novērtēt, cik lielā mērā vecas audzes ir pakļautas vēja postījumu riskam un kā pēc tā norit izmaiņas oglekļa krātuvēs, kopējā uzkrājuma apjomā.
3. **Uzsūcošās saknes kā nenovērtēts oglekļa uzkrājums.** Uzsūcošās saknes (*fine roots*, līdz 2 mm) satur nozīmīgu, bet bieži vien nenomērāmu daļu kopējā oglekļa apritē mežā. Ir pētījumi, kuros tās pieskaita pie saknēm – iekļaujot arī modelī – bet tas ir ļoti reti, jo to izpēte un biomasas aprēķins ir sarežģīts. Ir pētījumi, kuros uzsūcošās saknes uzskata par augsnes daļu – tārad pieņem, ka tās iekļaujas augsnes uzkrājumā. Varam izvirzīt hipotēzi, ka uzsūcošās saknes ir nozīmīga daļa un ļoti dinamiska daļa oglekļa bilancē mežā un **vēl**

neietverta oglekļa krātuve meža zemju kategorijā. Izņemot pāris pētījumi Igaunijas jaunākās priežu audzēs sausienos (~60 gadi), **šobrīd Eiropā nav šādu datu**, tātad šādi dati ir ļoti nozīmīgi oglekļa bilances pētījumos.

4.2. Attālās izpētes (*remote sensing*) iespējas veco mežu izpētē

Veidojot parauglaukumus mežā, rēķinoties ar pieejamajiem resursiem, nav reālistiski fiziski apsekot visas veco mežu audzes. Arī pamatojoties tikai uz MSI datiem, nav iespējams iegūt atbildes uz daudziem jautājumiem, tostarp, kur tieši Latvijā atrodas vecie meži un kāda ir veco mežu kopējā platība Latvijā. Būtiski apzināt arī tās veco mežu platības, kas vēl nav apzināts (meža monitorings neuzrāda).

Arī Eiropas Komisijas uzsver (Barredo et al., 2021), ka mežu aizsardzībai nepieciešami labi dati (ES Bioloģiskās daudzveidības stratēģija 2030), lai noteiktu, kuras teritorijas iekļaut aizsargājamo platību skaitā.

Esošā veco audžu parauglaukumu kopa Latvijā ir pietiekošā, lai iegūtu secinājumus par audžu raksturojumu un oglekļa uzkrājumu tajās. **Vienlaicīgi nav pietiekošas informācijas, lai veidotu veco mežu kartes, kas atspoguļo veco mežu atrašanās vietas un izplatību Latvijā.** Izmantojot attālo izpēti, iespējams noskaidrot vairākus būtiskus aspektus.

Latvijas līmenī vecās audzes varētu identificēt izmantojot satelītattēlus (Sentinel 2), tādā veidā kartējot, iegūtu ziņas par visu Latvijas teritoriju:

- (a) par faktisko šo audžu daudzumu,
- (b) būtu iespējams veidot dinamiku laika gaitā (prognozes).

Audzēs /reģiona līmenī: izmantojot hiperspektrālos sensorus un dronus – sugu sastāva klasifikācija, koku vainagu bioķīmijas analīze (lapu pigmentu izmaiņas), tai skaitā koku veselības stāvokļa monitorings, iegūstot datus par audzi un kombinējot ar satelītattēliem (piem., Sentinel 2) var attiecināt uz lielāku reģionu. Reģiona līmenī iespējams noteikt faktorus, kas nosaka veco audžu novietojumu. LVMI Silava plāno aprobēt attālās izpētes metodiku veco audžu izpētei un turpmāk attīstīt šo izpētes virzienu pilotprojektu ievaros.

5. Secinājumi:

1. Pateicoties jauniem pētījumiem, zināšanas par veciem mežiem Eiropas Savienībā (ES) pēdējo dažu gadu laikā ir uzlabojušās, tomēr vēl joprojām saglabājas liela nenoteiktība gan vecu mežu dažādības, gan datu trūkuma, gan dažādo definīciju, gan nacionālā līmenī noteikto atšķirīgo pieeju dēļ. Eiropā izmanto vairākas vecu mežu definīcijas, tādēļ dažādos avotos šādu mežu platība būtiski atšķiras.
2. Veci meži un vecas mežaudzes nav viens un tas pats – vecā mežā var vēl joprojām būt veca kokaudze kā dominējošais elements, bet var būt arī tā, ka dabisko traucējumu ietekmē vecie koki gājuši bojā un dominējošie ir jauni.
3. Vitalitātes samazināšanās un dabiskie traucējumi laika gaitā mazina oglekļa uzkrājumu vecos mežos.
4. Latvijā kopējais ekosistēmas oglekļa uzkrājums vecās audzēs stipri variē starp audzēm, tomēr lielākā daļa no tā ir koku biomasā. Vecā egles mežā oglekļa uzkrājums šajā krātuvē un kopumā ir būtiski mazāks, nekā vecās egles audzēs, turklāt neatkarīgi no tā, vai vecais mežs atrodas nozīmīga dabiskā traucējuma sen skartā platībā, vai arī tajā egles paaudžu maiņa norit pakāpeniski.
5. Vecā audzēs vidējais oglekļa uzkrājums gadā būtiski mazāks, nekā pieaugušās un šī starpība ir lielāka, salīdzinot vecu mežu un pieaugušās audzes.
6. Ja mērķis ir nodrošināt ikgadējo emisiju kompensāciju ar uzkrājumu mežā (t.i., sasniegt un uzturēt klimatneitralitāti), tad platību izslēgšana no saimnieciskās darbības nav piemērotākais līdzeklis tā sasniegšanai.
7. Saimnieciskie meži nodrošina oglekļa uzkrājumu ne tikai koksnē, bet arī koksnes produktos un aizstāj fosilo resursu izmantošanu. Aprēķini Latvijas mērogā liecina, ka saimnieciskās darbības intensitātes samazināšana nedaudz palielinātu oglekļa uzkrājumu mežā, bet nozīmīgi samazinātu tā uzkrājumu citās formās (produktos un aizstāšanas efektu), summāri atstājot negatīvu ietekmi uz klimata pārmaiņu mazināšanas mērķu sasniegšanu.
8. Veci meži ir ļoti dažādi. Vecu mežu ar noteiktām iezīmēm loma atsevišķu bioloģiskās daudzveidības komponentu saglabāšanā var būt izšķiroša. Tāpat atsevišķu bioloģiskās daudzveidības komponentu saglabāšanu nodrošina un var turpināt nodrošināt saimnieciskie meži ar vai bez papildu pasākumu īstenošanu tajos. Daudzi bioloģiskās daudzveidības komponenti nav saistīti ar audzes vecumu, bet ar konkrētiem audzes parametriem un struktūrām. Izpratnes padziļināšana par šīm sakarībām veicina sekmīgu bioloģiskajai

daudzveidībai nozīmīgu elementu integrāciju saimnieciskajos mežos, radot ieguvumu gan bioloģiskajai daudzveidībai, gan bioekonomikai un klimata pārmaiņu mazināšanai.

9. Eiropā informācija par vecām mežaudzēm ir fragmentēta un nepietiekoša. Latvija var dalīties ar Eiropu savā informācijā (ES projektos, pētījumos, publikācijās). Attīstot arī turpmāk veco mežu izpēti, Latvija potenciāli var gūt vienu no vadošajām lomām veco mežu izpētē Eiropā.

Literatūra

- Bārdule, A. et al. 2021. Variation in carbon content among the major tree species in hemiboreal forests in Latvia. *Forests*, 12(9), 1292.
- Barredo, J.I., Brailescu, C., Teller, A., Sabatini, F.M., Mauri, A., Janouskova, K. 2021. Mapping and assessment of primary and old-growth forests in Europe, EUR 30661 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-34230-4, doi:10.2760/797591, JRC124671.
- Buchwald, E. 2005. A hierarchical terminology for more or less natural forests in relation to sustainable management and biodiversity conservation. In *Third expert meeting on harmonizing forest-related definitions for use by various stakeholders*. Proceedings. Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome, p. 17-19.
- Forest Europe. 2015a. State of Europe's Forests 2015.
- Gundersen, P., Thybring, E.E., Nord-Larsen, T. et al. 2021. Old-growth forest carbon sinks overestimated. *Nature*, 591, E21-E23. doi:10.1038/s41586-021-03266-z.
- Ķēniņa, L., Elferts, D., Bāders, E., Jansons, Ā. 2018. Carbon pools in a hemiboreal over-mature Norway Spruce stands. *Forests*, 9, 435. doi:10.3390/f9070435.
- Ķēniņa, L., Jaunslaviete, I., Liepa, L., Zute, D., Jansons, Ā. 2019. Carbon pools in old-growth Scots pine stands in hemiboreal Latvia. *Forests*, 10, 911. doi:10.3390/f10100911.
- Ķēniņa, L., Mača, S., Jaunslaviete, I., Jansons, Ā. 2019. Carbon pools in old-growth Scots pine stands on organic soils and its concentration in deadwood: cases study in Latvia. In: *Proceedings of the 9th International Scientific Conference Rural Development 2019*. Kaunas, p. 284-288.
- Köster, K., Metslaid, M., ..., Köster, E. 2015. Dead wood basic density, and the concentration of carbon and nitrogen for main tree species in managed hemiboreal forests. *Forest Ecology and Management*, 354, 34-43.
- Liepiņš, J., Lazdiņš, A., Liepiņš, K. 2017. Equation for estimating above-and belowground biomass of Norway spruce, Scots pine, birch spp. and European aspen in Latvia. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 33(1), 58-70.
- Neumanet et al. 2016. Comparison of carbon estimation methods for European forests. *Forest Ecology and Management*, 361, 397-420.
- O'Brien, L., Schuck, A., Fraccaroli, C., Pötzelsberger, E., Winkel, G., Lindner, M. 2021. Protecting old-growth forests in Europe – a review of scientific evidence to inform policy implementation. Final report. European Forest Institute. doi:10.36333/rs1.
- Sabatini, F.M., Burrascano, S., Keeton, W.S., Levers, C., Lindner, M., Pötzschner, F., Verkerk, P.J., Bauhus, J., Buchwald, E., Chaskovsky, O., Debaive, N., 2018. Where are Europe's last primary forests? *Diversity and Distributions*, 24(10), 1426-1439.
- Šēnhofa, S., Jaunslaviete, I., Šņepsts, G., Jansons, J., Liepa, L., Jansons, Ā. 2020. Deadwood Characteristics in Mature and Old-Growth Birch Stands and Their Implications for Carbon Storage. *Forests*, 11(5), 536. doi:10.3390/f11050536.
- Vilēna, T.K., Guniaa, K., Verkerka, P.J., Seidlb, R., Schelhaasc, M.-J., Lindnera, M., Bellassend, V. 2012. Reconstructed forest age structure in Europe 1950-2010. *Forest Ecology and Management*, 286, 203-218. doi:10.1016/j.foreco.2012.08.048.
- Wirth, C., Messier, C., Bergeron, Y., Frank, D., Fankhänel, A., 2009. Old-growth forest definitions: a pragmatic view. In: *Old-growth forests*. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 11-33.