



Latvijas mežzinātnes diena
Ogleklis vecos mežos un mežaudzēs klimata pārmaiņu laikos

Veci meži un mežaudzes Eiropas politikas un zinātnes telpā

Salaspils, 21.10.2022.

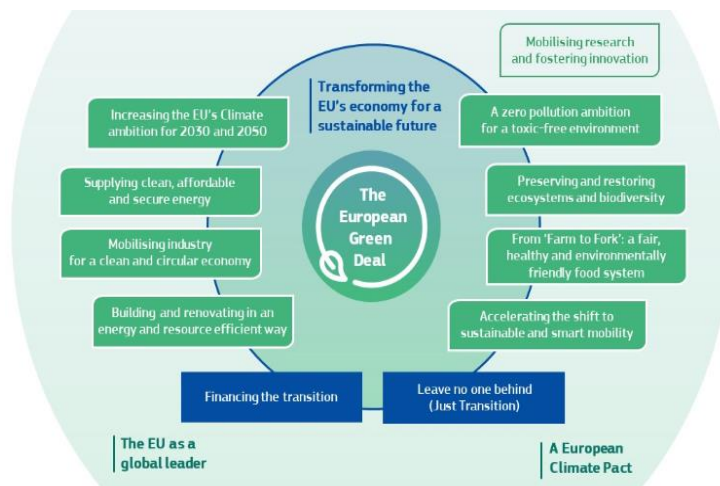
LVM Silava
Ā.Jansons, D.Zute, L.Ķēniņa, I.Jaunslaviete, E.Bāders

Saturs:

- Kāpēc veci meži ir svarīgi?
- Ko par tiem spriež Eiropas zinātnieki?
- Kāpēc par tiem diskutē Briselē, un kāpēc grūti vienoties?
- Kāpēc mums ir svarīgi iegūt datus par veciem mežiem?
- Kā Latvijas zinātnieki var palīdzēt veco mežu diskusijā?

Klimata politikas diskusijās zinātnes atbalsts ir būtisks

The European Green Deal



ES līmenī: ES Zaļās vienošanās politiku īstenošana 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 stratēģijas kā ES Adaptācijas stratēģija (2030) visticamāk izvirzīs politikas mērķus attiecībā uz vecu mežaudžu apsaimniekošanu.

Nacionālā līmenī: vecu mežu analīze nozīmīga 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.



Ko tad aptver veci meži?

Definīcijas

Kur novilkt robežu, kas ir vs. kas nav veci meži?

Daudzas vecu mežu definīcijas...

- vecums?

atšķirīgs katrai koku sugai

- cilvēka darbības neskarta platība?

- dabiskums?

plaši interpretējams jēdziens

- kāda būtu attiecināmā min. platība?

ne vienmēr vienlaidus platība, tā var būt fragmentēta

Table 2. Levels of forest naturalness, processes and structures, and spatial scale according to Buchwald (2005).

Level of forest naturalness	Processes and structures	Spatial scale
n10 – Primeval forest	Primary	Landscape
n9 – Virgin forest	Primary	Forest
n8 – Frontier forest	Primary	Landscape
n7 – Near-virgin forest	Primary	Forest
n6 – Old-growth forest*	Primary	Stand
n5 – Long-untouched forest	Primary	Stand
n4 – Newly-untouched forest	Secondary	Stand
n3 – Specially managed forest	Secondary	Stand
n2 – Exploited natural forest	Secondary	Stand
n1 – Plantation-like natural forest	Secondary	Stand
p4 – Partly-natural planted forest	Plantation	Stand
p3 – Native plantation	Plantation	Stand
p2 – Exotic plantation	Plantation	Stand
p1 – Self-sown exotic forest	Plantation	Stand

* May include both primary and secondary forests.

Eiropas Komisijas
Kopīgā pētniecības centra
publikācijā



Avots: JRC, 2021



Eiropa: mežaudžu vecumklases

Reconstructed forest age structure in Europe 1950–2010

T. Vilén^{a,*}, K. Gunia^a, P.J. Verkerk^a, R. Seidl^b, M.-J. Schelhaas^c, M. Lindner^a, V. Bellassen^d

^a European Forest Institute (EFI), Torikatu 34, 00100 Joensuu, Finland

^b Institute of Silviculture, Department of Forest and Soil Sciences, University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU) Vienna, Peter Jordan Straße 82, 1190 Wien, Austria

^c Alterra, Wageningen University and Research Centre, PO Box 47, NL-6700 AA Wageningen, The Netherlands

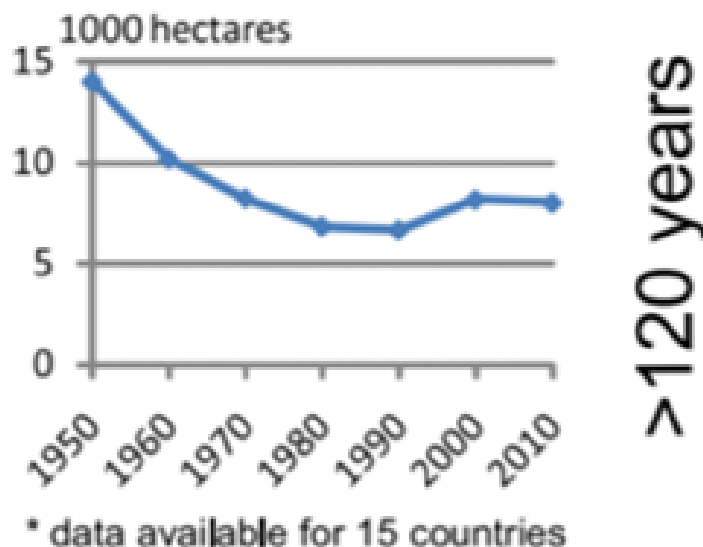
^d Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), CEA-CNRS-UVSQ, CEA Orme des Merisiers, 94114 Gif-sur-Yvette, France

Mežaudžu iedalījums vecumklasēs ES valstīs (vecākā vecumklase):

- plus 140 (Somija)
- plus 101 (Dānija)
- plus 60 (Portugāle)
- plus 40 (Īrija)

Būtiski apzināt arī tās veco mežu platības, kas nav apzināts, proti, **ES valstīs meža monitorings (MSI) neuzrāda.**

Vecu mežu vecumkases 60 vs 140 (Portugāle vs Somija)



Since only some countries provide separate information on the oldest age class 141+ (Austria, Finland, France, Germany, Netherlands, Switzerland; also Sweden for most of the inventories), we decided to use 121+ as highest age class for the mapping. However, for several countries the highest reported age class includes also forests younger than 120 years. This was the case for Belgium, Bulgaria, Denmark, Hungary, Romania, United Kingdom and also Sweden for some inventories (oldest class 101+), Portugal (oldest class 61+) and Ireland (oldest class 41+). In the maps of higher age classes these countries were grouped into an extra category. In the case of Norway, data was backcasted in 40-year intervals instead of 20-year steps. For the mapping exercise the backcasted values were equally divided between the applied 20-year intervals.

Avots: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.08.048>

Veci meži & vecas mežaudzes

veci meži ≠ vecas mežaudzes

- Veci meži un vecas mežaudzes nav viens un tas pats (ne vienmēr)!
- Vecā mežā var augt ne tikai vecas audzes, bet arī jaunaudzes, piem., pēc kāda no dabiskajiem traucējumiem, audzei atjaunojoties.
- Vecas audzes *de jure* vs *de fakto* arī var atšķirties. Faktiskā vecu mežaudžu platība un VMD & MSI iekļautā meža platība.

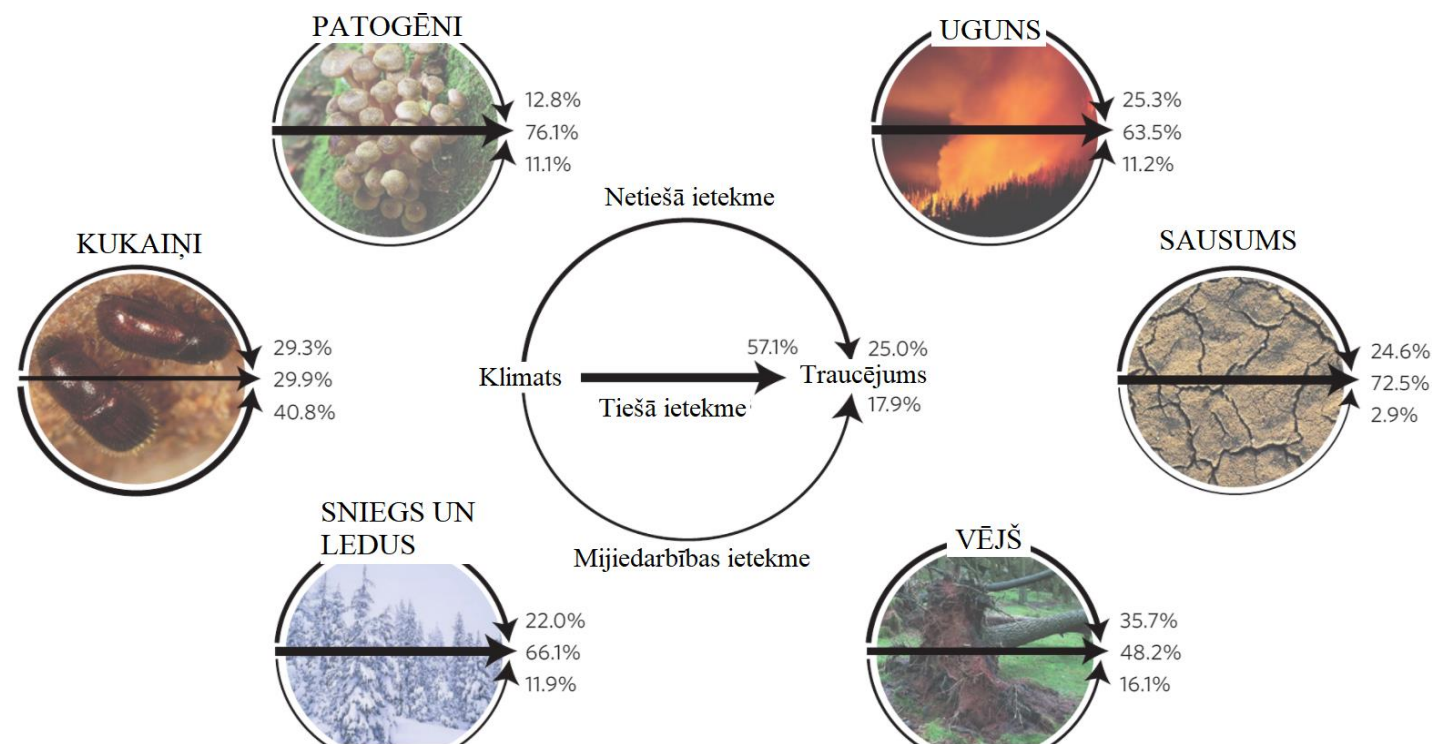
Table 2. Levels of forest naturalness, processes and structures, and spatial scale according to Buchwald (2005).

Level of forest naturalness	Processes and structures	Spatial scale
n10 – Primeval forest	Primary	Landscape
n9 – Virgin forest	Primary	Forest
n8 – Frontier forest	Primary	Landscape
n7 – Near-virgin forest	Primary	Forest
n6 – Old-growth forest*	Primary	Stand
n5 – Long-untouched forest	Primary	Stand
n4 – Newly-untouched forest	Secondary	Stand
n3 – Specially managed forest	Secondary	Stand
n2 – Exploited natural forest	Secondary	Stand
n1 – Plantation-like natural forest	Secondary	Stand
p4 – Partly-natural planted forest	Plantation	Stand
p3 – Native plantation	Plantation	Stand
p2 – Exotic plantation	Plantation	Stand
p1 – Self-sown exotic forest	Plantation	Stand

* May include both primary and secondary forests.

Klimata pārmaiņas nozīmīgi ietekmē mežu un mežsaimniecību

- Klimata pārmaiņas tieši ietekmēs koku saglabāšanos un augšanu;
- Klimata pārmaiņas nozīmīgi palielinās dabisko traucējumu ietekmi;
- **Dabisko traucējumu pastiprināšanas dēļ vecas mežaudzes ātrāk kļūst par veciem mežiem; šī tendence nākotnē saglabāsies**



Kur atrodas Eiropas vecie meži? Ko tieši aizsargāt?



7 Outlook

Despite the high conservation value of primary and old-growth forests, it is only recently that provisions for their strict protection have been issued in the EU. The EU's biodiversity strategy to 2030 calls to strictly protect these forests. However, their protection requires accurate and robust information and data that seems to be lacking in some regions.

Eiropas Komisijas secinājums:

Arī mežu aizsardzībai **ir nepieciešami labi dati**: ko tad īsti aizsargāt?

The identification of undocumented primary and old-growth forests in the field remains crucial (JRC)

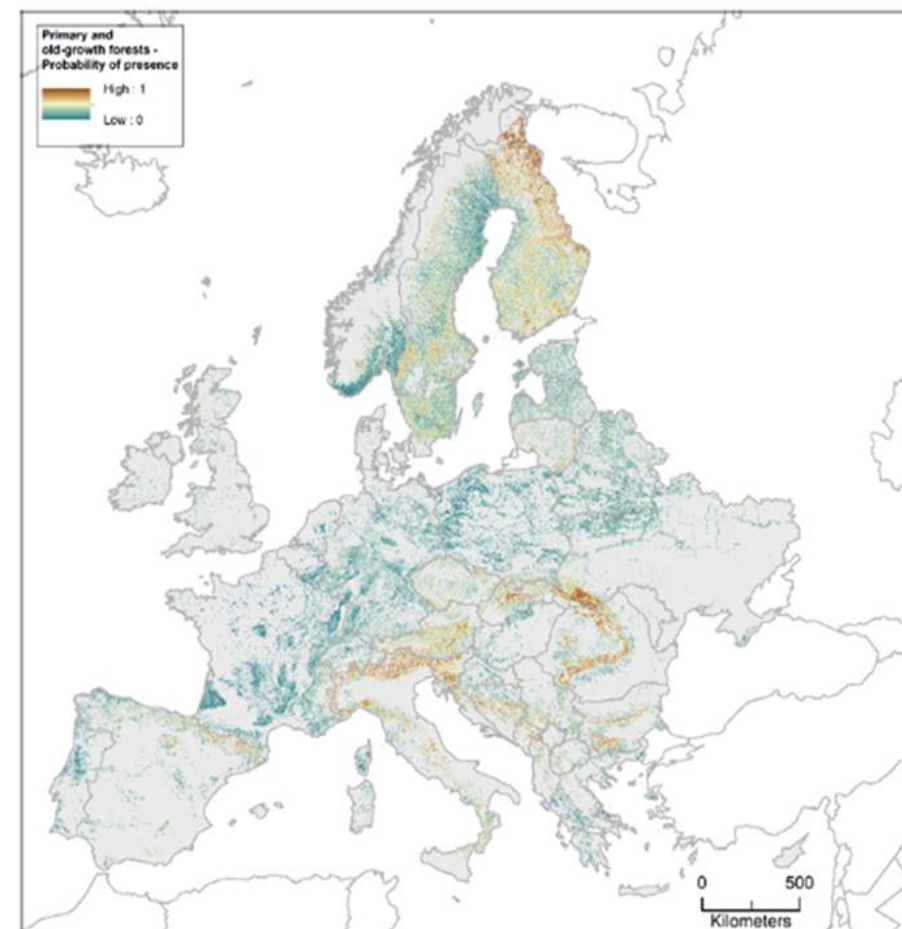


Figure 5. Likelihood of presence of primary and old-growth forests. Map at 250 m grid size implemented by Sabatini et al. (2020b) using a spatially explicit boosted regression trees model relating the presence of primary and old-growth forests and 15 biophysical, socio-economic and historical land use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

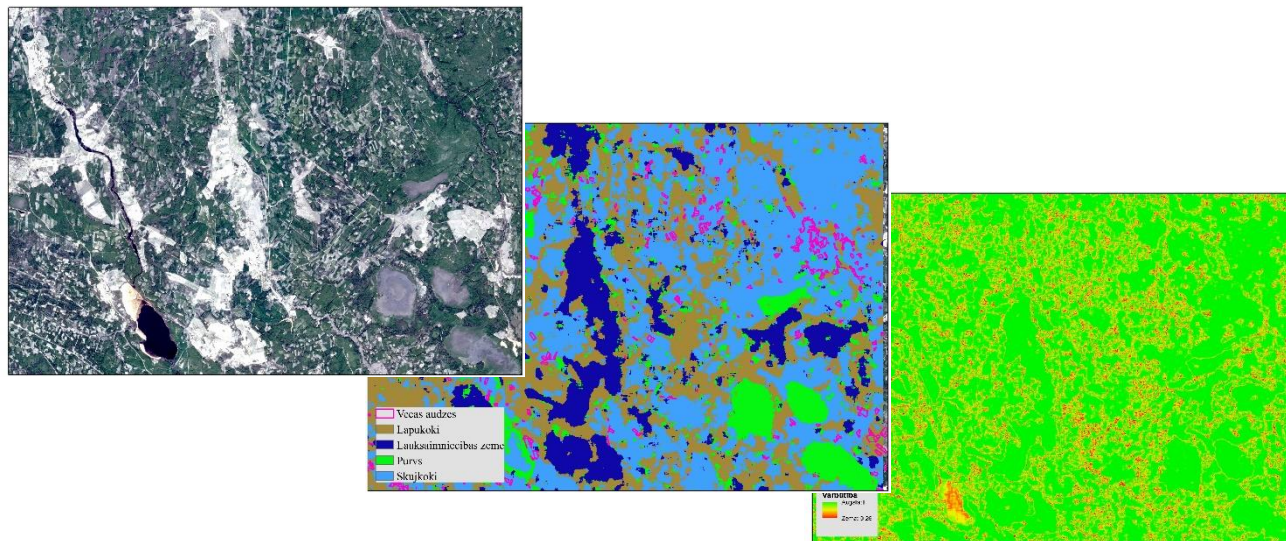
Vecu mežaudžu izmaiņu dinamikas novērtējums ar attālās izpētēs metodēm (*remote sensing*)



LVMi Silavas darbs ar attālās izpētēs metodēm & mašīnmācīšanos.

Nav reālistiski nomērīt visas vecu mežu audzes. MSI nedod visas atbildes. Kur tieši Latvijā atrodas vecie meži? Kāda ir faktiskā veco mežu platības dinamika?

Veco mežu kartes: klasificēts Sentinel 2 RGB attēls



Izmantojot satelītattēlus (Sentinel 2), tādā veidā kartējot, **iespējams identificēt vecās audzes** un:

- noskaidrot faktisko šo audžu daudzumu,
- veidot dinamiku laika gaitā (prognozes).

Labākais ResNet-50 CNN modelis jau uzrādīja 64.6 % kopējo klasifikācijas precizitāti.

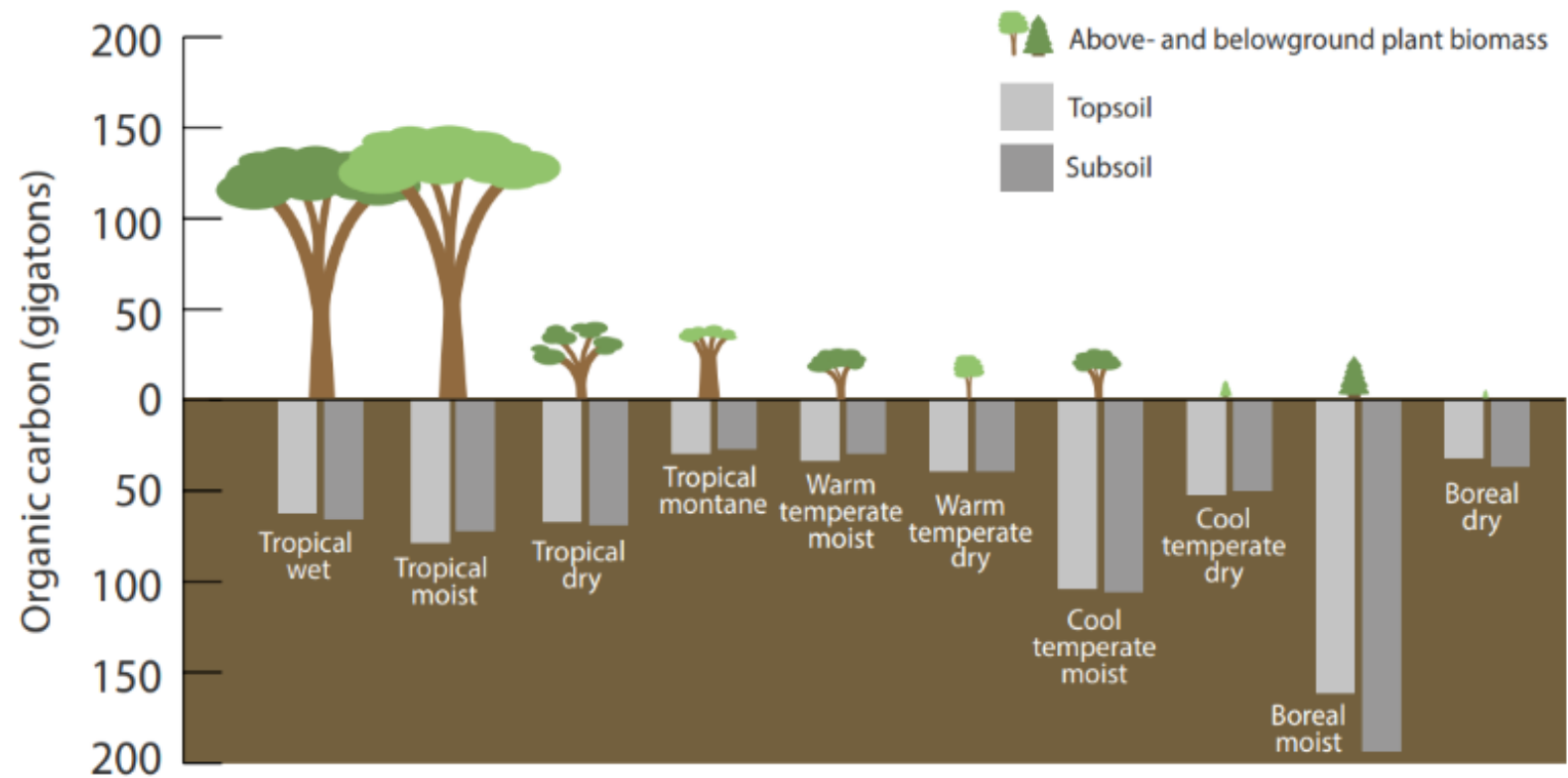
Visi meži nav vienādi...

Dažādās meža ekosistēmās oglekļa uzkrājuma potenciāls ir atšķirīgs, globāli iedala:

- tropu meži,
- boreālie meži,
- mērenas joslas meži.

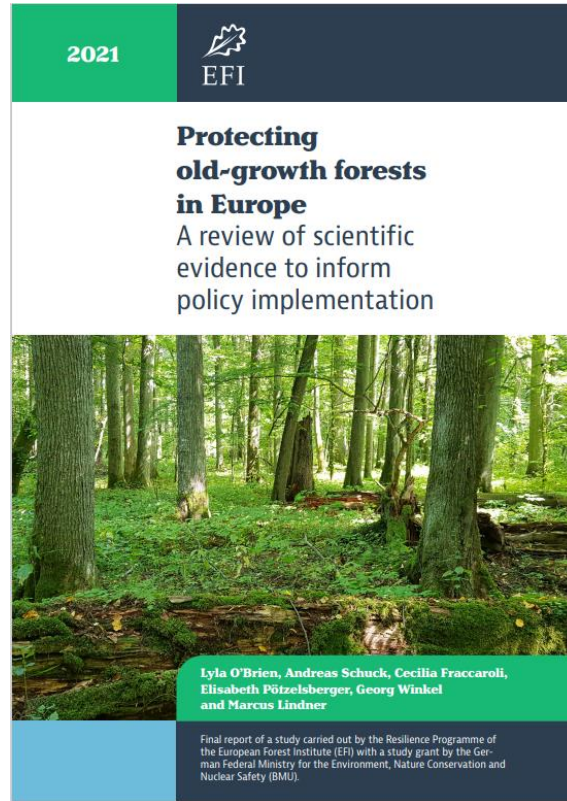
Latvijā veikti mežaudžu mērījumi visprecīzāk raksturo mūsu augšanas apstākļus (hemiboreālie meži), tostarp C uzkrājumu un dinamiku.

Oglekļa uzkrājuma potenciāls dažādās meža ekosistēmās



Avots: <https://www.fs.usda.gov/ccrc/topics/global-carbon>
Scharlemann et al., 2014

Eiropas jaunākas publikācijas: veci meži (2021)



Matters arising

Old-growth forest carbon sinks overestimated

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03266-z>

Received: 10 March 2020

Accepted: 19 January 2021

Published online: 24 March 2021

 Check for updates

Per Gundersen¹, Emil E. Thybring¹, Thomas Nord-Larsen¹, Lars Vesterdal¹, Knute J. Nadelhoffer² & Vivian K. Johannsen¹

ARISING FROM: S. Luyssaert et al. *Nature* <https://doi.org/10.1038/nature07276> (2008)

Luyssaert et al.¹ reported that unmanaged, old-growth forests continue to sequester atmospheric carbon (C) at a rate of $2.4 \pm 0.8 \text{ Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ for stand ages exceeding 200 years. This claim was based on an analysis of net ecosystem productivity (NEP) and other C flux data from temperate or boreal forest plots compiled from published studies and databases. Their conclusions and quantitative estimates are widely cited and essential in the debate on the role of forests in climate mitigation. Thus, it is important to discuss the validity of these estimates.

Carbon accumulation requires nitrogen (N) accumulation since C and N are closely linked in organic matter with characteristic tissue-specific C–N stoichiometries⁸. When the estimated C sequestration rates for biomass, coarse woody debris and soil are multiplied by their specific C-to-N ratios (Supplementary Table 2) it appears that $47 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ is needed to sustain the NEP estimates of Luyssaert et al.¹. Although an input of $50 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ with N deposition was observed in smaller regions^{9–11}, about 90% of the global land cover receives less than $10 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ (ref.¹²). Whereas young aggrading forests may acquire

Barredo, J.I., Brăilescu, C., Teller, A., Sabatini, F.M., Mauri, A. Janouskova, K, *Mapping and assessment of primary and old-growth forests in Europe*, EUR 30661 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-34230-4, doi:10.2760/797591, JRC124671.

O'Brien, L., Schuck, A., Fraccaroli, C., Pötzelsberger, E., Winkel, G. and Lindner, M., 2021: Protecting old-growth forests in Europe - a review of scientific evidence to inform policy implementation. Final report. European Forest Institute. DOI: <https://doi.org/10.36333/rs1>

Gundersen P., Thybring E.E., Nord-Larsen T. et al. (2021) Old-growth forest carbon sinks overestimated. *Nature*, 591, E21–E23. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03266-z>

Eiropas zinātnieku diskusija: kāds ir veco mežu C potenciāls?



2008.gadā Luyssaert et al., 2008 izvirzīja plašu rezonansi guvušu hipotēze, ka veci meži, pat pārsniedzot 200 gadu vecumu, turpina aktīvi piesaistīt CO₂, vidēji gadā piesaistot **2.4±0.8 t C ha⁻¹**

2021.gadā dāņu zinātnieki (**Gundersen et al., 2021**) secināja, ka iepriekš novērtētais C apjoms vecos mežos ir nepamatoti optimistisks un **faktiski sastāda tikai 2/3 daļas** no Luyssaert et al., 2008 ziņotā (**1.6±0.6 t C⁻¹**).

Vai ir pietiekami daudz slāpekļa (N), lai vecos mežos oglekļa uzkrājums aizvien palielinātos?

Matters arising

Old-growth forest carbon sinks overestimated

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03266-z>

Received: 10 March 2020

Accepted: 19 January 2021

Published online: 24 March 2021

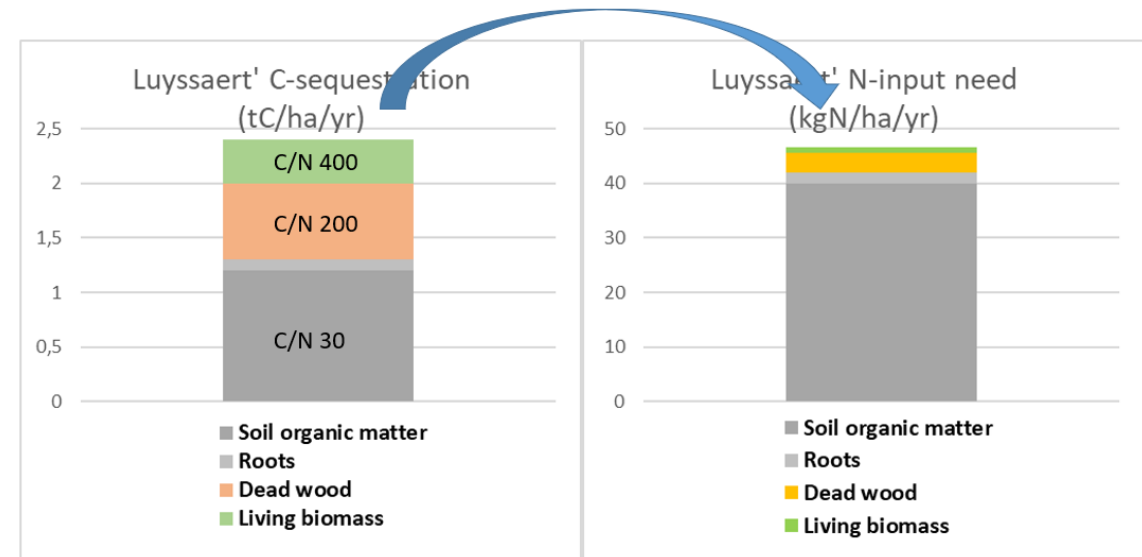
Check for updates

Per Gundersen^{1,2,3}, Emil E. Thybringer¹, Thomas Nord-Larsen¹, Lars Vesterdal¹, Knute J. Nadelhoffer² & Vivian K. Johansson¹

ARISING FROM: S. Luyssaert et al. *Nature* <https://doi.org/10.1038/nature07276> (2008)

Luyssaert et al.¹ reported that unmanaged, old-growth forests continue to sequester atmospheric carbon (C) at a rate of $2.4 \pm 0.8 \text{ Mg C ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ for stand ages exceeding 200 years. This claim was based on an analysis of net ecosystem productivity (NEP) and other C flux data from temperate or boreal forest plots compiled from published studies and databases. Their conclusions and quantitative estimates are widely cited and essential in the debate on the role of forests in climate mitigation. Thus, it is important to discuss the validity of these estimates.

Carbon accumulation requires nitrogen (N) accumulation since C and N are closely linked in organic matter with characteristic tissue-specific C:N stoichiometries⁴. When the estimated C sequestration rates for biomass, coarse woody debris and soil are multiplied by their specific C-to-N ratios (Supplementary Table 2) it appears that $47 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ is needed to sustain the NEP estimates of Luyssaert et al.¹. Although an input of $50 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ with N deposition was observed in smaller regions^{5–11}, about 90% of the global land cover receives less than $10 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ (ref. ¹²). Whereas young aggrading forests may acquire



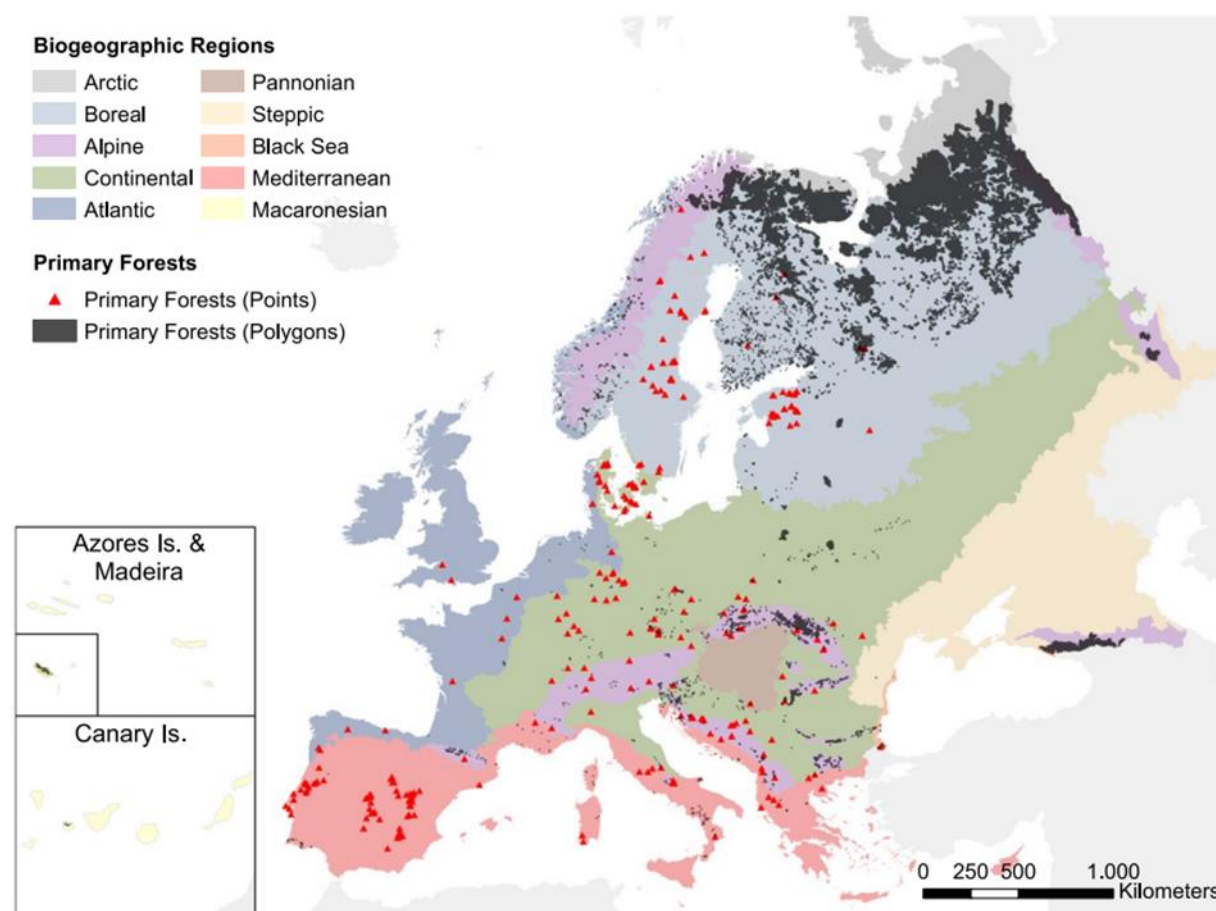
Avots: Gundersen et al., 2021

LVMi Silava starptautiskā sadarbība vecu mežu izpētē

LVMi SILAVA sadarbojas, lai attīstītu veco mežu izpētes tēmu kopīgi ar ES

zinātniskajām institūcijām (piem., ES Horizon projekti: FORWARDS (2023), HORIZON-CL6-2021-CLIMATE-01-09. Enhancing science-based knowledge on EU forests, including old-growth forests, capacities to climate change mitigation (2023)).

- **Datu kopu kopīga analīze**, iekļaujot Latvijas datus.
- Kopīgu **publikāciju sagatavošana**.
- Nodrošinātu, ka **Latvija piedalās Eiropas zinātnieku diskusijā**.



Primary forest locations from Sabatini et al., 2021. European Primary Forest Database v2.0. *Sci*, 8(1), pp.1-14.

Klimata viedas mežsaimniecības zinātnieku sadarbības tīkls



Klimata vieda mežsaimniecība ir ilgtspējīga, adaptācijas aspektu ietveroša meža apsaimniekošanas pieeja un meža resursu pārvaldība, aizsargājot mežus un **sekmējot meža potenciālu piemēroties klimata pārmaiņām** un mazināt klimata pārmaiņu negatīvās sekas.

LVMI Silava *climate-smart forestry network* zinātnieku sadarbības tīklā kopš 2022.gada

- Klimata viedas mežsaimniecības tīkls **apvieno vienkopus Eiropas meža nozares pilotprojektus**
- Dažādi veidi, kā mazināt klimata pārmaiņu ietekmi, vienlaicīgi respektējot sociālos un SFM aspektus
- Sadarbība un informācijas apmaiņa

Gereedschapskot Klimaatlim Bos- en Natuurbeheer Maatregelen Voorbeeldprojecten **European Network** Feiten en cijfers

Achtergrondinformatie
CSF project: Reduction of wind damage in birch and aspen
Bekijk project

Latvija
Lietuva
Dānija
Vilņa
Minska
Minsk

Climate-Smart Forestry in Europe

Europe's forests are being hit hard by climate change. At the same time we expect forests to fulfil their carbon sink function and maintain and provide many other functions. This is not only vital for the big forest countries, but also for the wood importing countries in Europe. Europe needs coordinated actions in this field. Climate-Smart Forestry (CSF) is a prominent way to deal with this and is urgently needed to connect mitigation with adaption measures, enhancing the resilience of forest resources and ecosystem services, and meet the needs of a growing population. The Netherlands has been the first country in Europe to establish CSF pilots to connect science to action and to demonstrate its potential. Several other countries have also started actions in recent years.

Mērķis - uzturēt meža ekosistēmu funkcijas un integritāti, nodrošinot nepārtrauktu meža ekosistēmu produktu un pakalpojumu pieejamību, vienlaicīgi mazinot klimata pārmaiņu radītās izmaiņas mežos, kas saistītas ar cilvēku labklājību un dabas sniegto labumu gūšanu sabiedrībai.

Zinātnes atbalsts Latvijas un Briseles politikas veidotājiem: Ziemeļvalstu un Baltijas valstu sadarbība



Informatīvais materiāls *Vecu mežu loma klimata pārmaiņu kontekstā: informācijas sagatavošana un izplatīšana lēmumpieņēmējiem*

- Informācija sagatavota uz jaunākajām nacionālajām un starptautiskajām zinātnes atziņām, īpaši **Ziemeļvalstu un Baltijas valstu reģionā**, un ievāktiem empīriskajiem datiem balstīta informācija.
- **Informācija nodota Latvijas meža politikas veidotājiem (ZM, VARAM)**
- Informācija **tiks nodota ES institūcijām**, kas strādā ar meža & klimata politiku (Eiropas Komisija).



Zinātnes atbalsts Latvijas un Briseles politikas veidotājiem: Ziemeļvalstu un Baltijas valstu sadarbība



Communication

Trilemma of Nordic–Baltic Forestry—How to Implement UN Sustainable Development Goals

Lars Högbom ^{1,2,*}, Dalia Abbas ³, Kęstutis Armolaitis ⁴, Endijs Baders ⁵, Martyn Futter ⁶, Aris Jansons ⁵, Kalev Jõgiste ⁷, Andis Lazdins ⁵, Diana Lukminė ⁴, Mika Mustonen ⁸, Knut Øistad ⁹, Anneli Poska ¹⁰, Pasi Rautio ¹¹, Johan Svensson ¹², Floor Vodde ⁷, Iveta Varnagirytė-Kabašinskienė ⁴, Jan Weslien ¹, Lars Wilhelmsson ¹ and Daiga Zute ⁵

Older unmanaged forests with lots of deadwood might have higher risks for uncontrollable release of carbon by natural disturbances, which are increasing in frequency as climate is changing.

Sadarbība SNS projekta PROFOR ietvaros

- Informācija **nodota ES institūcijām**, kas strādā ar meža & klimata politiku (Eiropas Komisija) – **policy brief** izplatīšana (5 valstis).
- Kopīga viedokļa paušana Briselē (Eiropas Komisija) – **seminārs (2022)**.
- Kopīga viedokļa paušana (**publikācija** Sustainability).



Zinātnes atbalsts Latvijas un Briseles politiku veidotājiem: references publikācijas - LVMI Silava



Open Access Article

Carbon Pools in Old-Growth Scots Pine Stands in Hemiboreal Latvia

by Laura Kēniņa^{1,*}, Ieva Jaunslaviete¹, Līga Liepa², Daiga Zute¹ and Āris Jansons¹

¹ Latvian State Forest Research Institute Silava, Rīgas street 111, LV-2169 Salaspils, Latvia

² Department of Silviculture, Forest faculty, Latvia University of Life Sciences and Technologies, Lielā 2, LV-3001 Jelgava, Latvia

* Author to whom correspondence should be addressed.

Forests **2019**, *10*(10), 911; <https://doi.org/10.3390/f10100911>

Received: 1 August 2019 / Revised: 6 October 2019 / Accepted: 16 October 2019 /
Published: 16 October 2019

Open Access Article

Carbon Pools in a Hemiboreal Over-Mature Norway Spruce Stands

by Laura Kēniņa^{1,*}, Didzis Elferts^{1,2}, Endijs Bāders¹ and Āris Jansons¹

¹ Latvian State Forest Research Institute Silava, Rīgas street 111, LV-2169 Salaspils, Latvia

² Faculty of Biology, University of Latvia, Jelgavas street 1, LV-1004 Rīga, Latvia

* Author to whom correspondence should be addressed.

Forests **2018**, *9*(7), 435; <https://doi.org/10.3390/f9070435>

Received: 21 June 2018 / Revised: 9 July 2018 / Accepted: 19 July 2018 / Published: 20 July 2018

Open Access Article

Deadwood Characteristics in Mature and Old-Growth Birch Stands and Their Implications for Carbon Storage

by Silva Šēnhofa¹, Ieva Jaunslaviete¹, Guntars Šņepsts¹, Jurgis Jansons¹, Līga Liepa² and Āris Jansons^{1,*}

¹ Latvian State Forest Research Institute Silava, Rīgas Street 111, LV-2169 Salaspils, Latvia

² Latvia University of Life Sciences and Technologies, Forestry Faculty, Lielā 2, LV-3001 Jelgava, Latvia

* Author to whom correspondence should be addressed.

Forests **2020**, *11*(5), 536; <https://doi.org/10.3390/f11050536>

1. Kēniņa, L.; Elferts, D.; Bāders, E.; Jansons, Ā. **Carbon pools in a hemiboreal over-mature Norway Spruce stands.** *Forests* **2018**, *9*, 435. DOI: [10.3390/f9070435](https://doi.org/10.3390/f9070435).
2. Kēniņa, L.; Jaunslaviete, I.; Liepa, L.; Zute, D.; Jansons, Ā. **Carbon pools in old-growth Scots pine stands in hemiboreal Latvia.** *Forests* **2019**, *10*, 911. DOI: [10.3390/f10100911](https://doi.org/10.3390/f10100911)
3. Šēnhofa, S.; Jaunslaviete, I.; Šņepsts G.; Jansons J.; Liepa L.; Jansons, Ā. **Deadwood Characteristics in Mature and Old-Growth Birch Stands and Their Implications for Carbon Storage.** *Forests* **2020**, *11*(5), 536. DOI: <https://doi.org/10.3390/f11050536>
4. Kēniņa, L.; Zute, D.; Jaunslaviete, I.; Samariks, V.; Jansons, Ā. **Old-Growth Coniferous Stands on Fertile Drained Organic Soil: First Results of Tree Biomass and Deadwood Carbon Stocks in Hemiboreal Latvia.** *Forests* **2022**, *13* (2): 279. DOI: [10.3390/f13020279](https://doi.org/10.3390/f13020279)



Paldies par uzmanību!

Pētījumu atbalsta Meža attīstības fonds
Projekts Nr. 22-00-SOMF10-000045
Veco mežu loma klimata pārmaiņu mazināšanā: informācija
Latvijas un Eiropas Savienības meža un saistīto nozaru
politiku veidotājiem

