

Zemes izmantošana, zemes izmantošanas maiņa un mežsaimniecība (ZIZIMM)



*Sanāksme par SEG ziņojumu sagatavošanu ANO Vispārējās konvencijas
Par klimata pārmaiņām, Parīzes nolīguma ietvaros un ziņojuma par
piesārņojošo vielu emisijām gaisā konvencijas "Par pārrobežu piesārņojuma
pārnesi lielos attālumos" ietvaros sagatavošanu*

Latgales iela 165, 2. stāva zāle, 02.07.2025

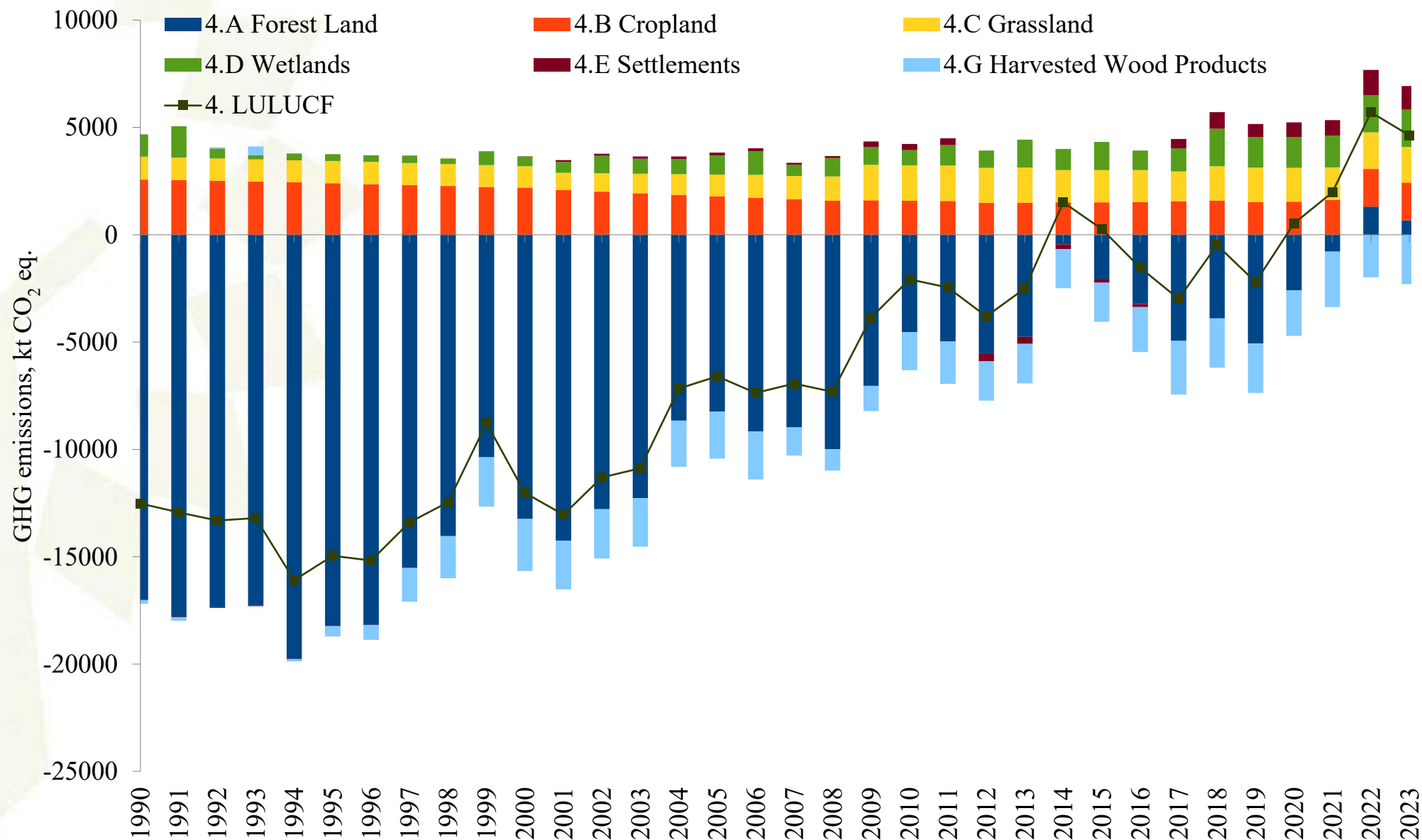
Arta Bārdule, Ieva Līcīte, Aldis Butlers, **Andis Lazdiņš**
LVMI Silava, Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169
Tālr.: 26595586, e-pasts: andis.lazdins@silava.lv

SEG aprēķinu principi ZIZIMM sektorā



- Galvenie emisiju un piesaistes avoti (*key categories*):
 - Meža zeme: koksnes biomasa (dzīva, mirusi), augsne;
 - Aramzeme un zālāji: organiskās augsnes emisijas, augsnes oglekļa krājumu izmaiņas;
 - Apbūvētās teritorijas: augsnes un biomasas oglekļa zudumi;
 - Mitrāji: SEG emisijas no augsnes un kūdras produktiem
 - koksnes produkti: pakāpeniska sadalīšanās saskaņā ar produktu dzīves ciklu.
- Aprēķinu principi:
 - Procesos balstītā metode (*gain loss method*) – meža biomasa un HWP ar atsevišķiem *stock change* elementiem (augsnas ogleklis);
 - Emisiju faktori (EF) un aktivitātes dati (AD) – atbilstoši IPCC Tier 1–2;
 - Pakāpeniska sadalīšanās metode koksnes produktiem;
 - Zemes izmantošanas maiņas matrica – telpiska konversijas izsekojamība.
- Dati:
 - Nacionālais Meža Resursu Monitorings (MRM), FAOSTAT, vietējie pētījumi;
 - IPCC vadlīniju formulas un noklusējuma EFs, kur nav nacionālo datu.

SEG emisiju kopsavilkums ZIZIMM sektorā 1990.-2023. gados

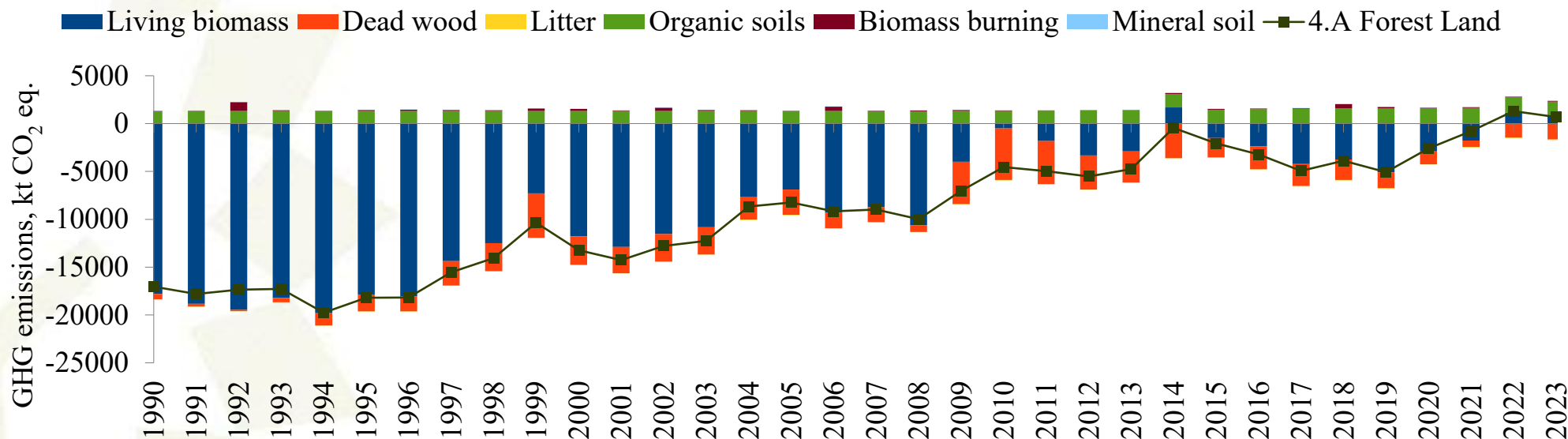


Kopīgie uzlabojumi ZIZIMM kategorijā



- UNFCCC pārbaude:
 - CRT 4.1. tabulā labot neapsaimniekotas meža zemes un neapsaimniekotu zālāju NK un iekļaut informāciju par visu meža zemes un zālāju apsaimniekošanas pamatprincipiem;
 - CRT 4.1. tabulā labot NK kopējai neapsaimniekoto mitrāju neapsaimniekotajai zemei.
- EK SEG inventarizācijas pārbaude:
 - Tier 2 līmeņa metodes iekļaušana N₂O emisiju ziņošanai no meliorētām un pārslapinātām platībām ar organisko augsni meža zemes un apbūves teritorijās.
- Pārējie uzlabojumi:
 - Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas 2018/841 prasību iekļaušanas SEG inventarizācijā (5. pielikuma 3. daļa);
 - modelēšanas risinājumu (Yasso20) kvantitatīvo rezultātu ieviešana inventarizācijā augsnes oglekļa uzkrājuma raksturošanai minerālaugsnēs.

SEG emisijas meža zemē 1990.-2023. gados



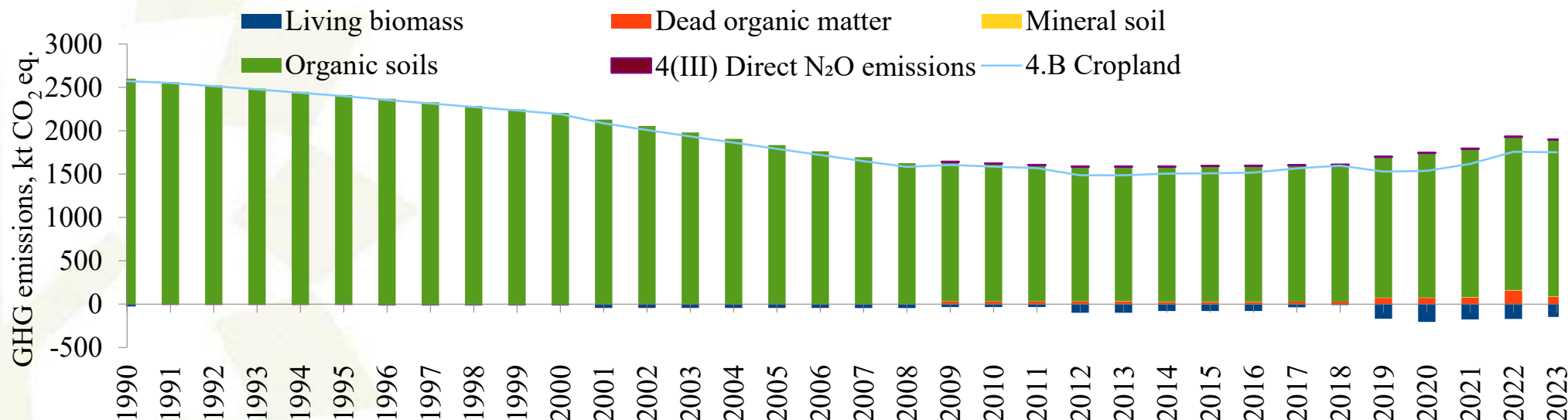
- Būtiskas izmaiņas nav veiktas, izņēmums ir meža ugunsgrēkos sadegušās biomasas pārrēķins, izmantojot aktualizētus MRM datus, kas palielināja SEG emisijas par vidēji 8,8 kt CO₂ ekv. gadā.
- Meža zemēs kopējā CO₂ piesaiste 2023. gadā ir samazinājusies salīdzinājumā ar 1990. un 2005. gadu, bet, salīdzinājumā ar 2022. gadu, nedaudz pieaugusi, pateicoties biomasas pieaugumam.
- Nozīmīgākais emisiju avots ir organiskās augsnes, CO₂ piesaistes samazinājumu ietekmē mežizstrādes un dabiskā atmiruma pieaugums.
- Emisiju un piesaistes aprēķini veikti, izmantojot IPCC 2006 & 2014 vadlīnijas ar Tier 3 līmeņa biomasu un Tier 2 augsnes SEG novērtējumu, balstoties uz NFI datiem.

Uzlabojumu plāns meža zemēs



- UNFCCC pārbaudes ziņojums:
 - iekļaut informāciju par izmaiņām meža izplatībā pa vecuma grupām;
 - iekļaut informāciju par dokumentāciju un pamatojumu, lai pamatotu lēmumu izmantot bērzam specifiskas vērtības, salīdzinot ar citām koku sugām;
 - aprakstīt metodoloģiju, kā ekstrapolē NFI diagrammu datus uz valsts platību.
- EK SEG inventarizācijas pārbaude:
 - iekļaut uzlabotus aprēķinu rezultātus, kas ietver C uzkrājuma izmaiņas minerālaugsnēs, kas iepriekš bijušas organiskās augsnes;
 - iekļaut aprēķinu rezultātus – C uzkrājuma izmaiņas dzīvajā biomasā kategorijās 4.A.2.e. Citas zemes, kas pārveidotas par meža zemi.
- Pārējie uzlabojumi:
 - Yasso20 modeļa ieviešana C krājumu izmaiņu novērtēšanai minerālaugsnē, nedzīvā koksnē un nobirās, kas radušās apmežošanas, atmežošanas un meža apsaimniekošanas rezultātā;
 - Meža augšņu monitoringa programmas atjaunošana 1. līmeņa meža veselības monitoringa parauglaukumos;
 - Mežizstrādes atlieku izmantošanas uzskaites datu pilnveidošana un oglekļa ieneses nedzīvajā koksnē datu uzlabošana;
 - iestrādāt biomasas vienādojumus korekcijas faktorus, kas raksturo oglekļa zudumus dzīvā biomasā trapes ietekmē.

SEG emisiju kopsavilkums aramzemēs 1990.-2023. gados



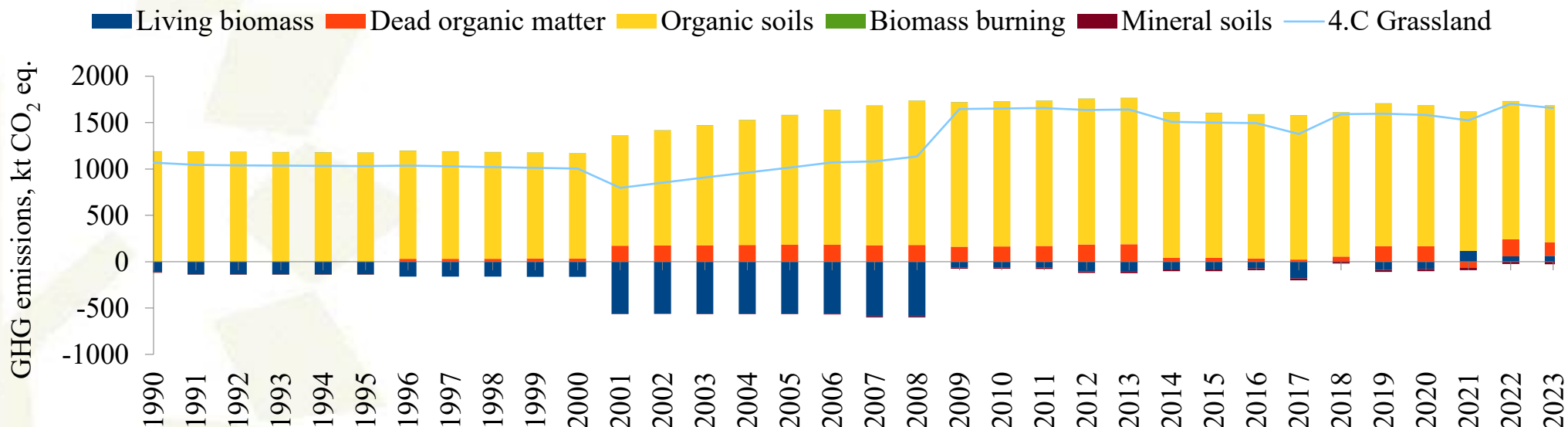
- Izmantojot aktuālos MRM datus, veikts SEG emisiju pārrēķins iepriekšējos 5 gados, samazinot SEG emisijas par vidēji 181 kt CO₂ ekv. gadā platībās, kur veikta zemes izmantošanas maiņa.
- Aramzemes neto emisijas 2023. gadā ir samazinājušās, salīdzinājumā ar 1990. un 2005. gadu, bet pret 2022. gadu izmaiņas ir minimālas. Vērojama emisiju pieauguma tendence, kas saistīta ar zemes izmantošanas maiņu.
- Aramzemēs nozīmīgākais emisiju avots ir organiskās augsnes. Emisiju samazinājums saistīts ar zemes izmantošanas maiņu, transformējot platības ar organiskām augsnēm par zālājiem vai mežu.
- Emisijas aprēķinātas, izmantojot Tier 1 un Tier 2 metodes organiskajām un minerālajām augsnēm un Tier 3 biomasai, atbilstoši IPCC 2006 & 2014 vadlīnijām.

Nepieciešamie uzskaites uzlabojumi aramzemēs



- EK SEG inventarizācijas pārbaude:
 - iekļaut aprēķinu rezultātus – C piesaisti dzīvajā biomasā kategorijās meža zemes, kas pārveidota par aramzemi, un apbūve, kas pārveidota par aramzemi.
- Pārējie uzlabojumi:
 - Telpiski piesaistītu datu izmantošana SEG emisiju no organiskām augsnēm aramzemēs un zālājos aprēķināšanai;
 - nacionālu emisiju faktoru iekļaušana SEG emisiju uzskaitē no grāvjiem;
 - nacionālu emisiju faktoru iekļaušana DOC emisiju aprēķiniem;
 - izdalīt zemes izmantošanas kategoriju – daudzgadīgie stādījumi aramzemēs un iekļaut aprēķinos oglekļa uzkrājuma izmaiņas šajā kategorijā.

SEG emisijas zālājos 1990.-2023. gados



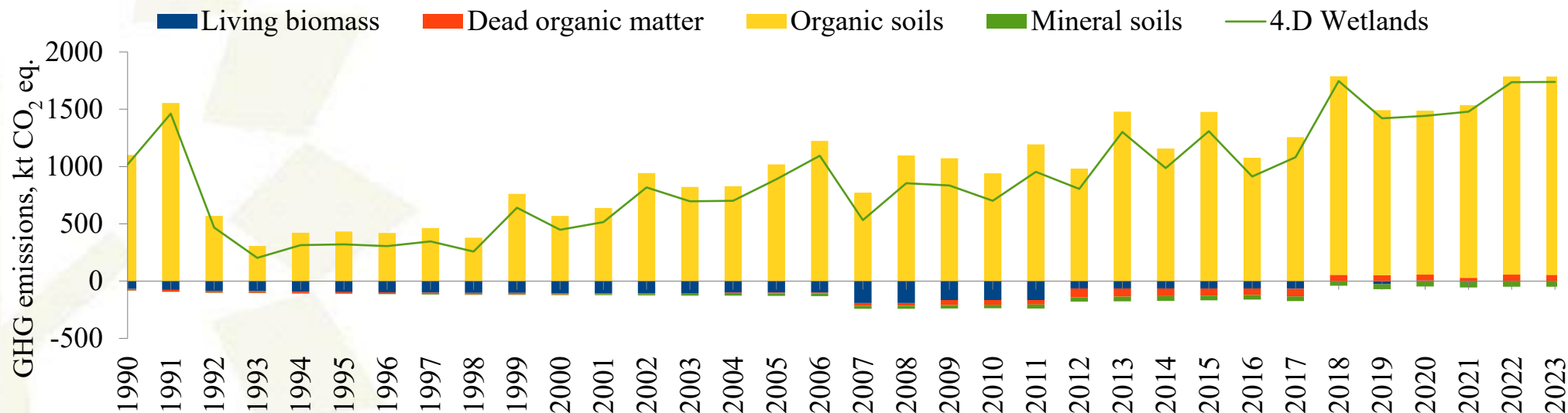
- Veikts zemes izmantošanas maiņas pārrēķins, izmantojot aktualizētus MRM datus, kas būtiski samazināja SEG emisijas 2001.-2008. gados. Precizējumi šajā kategorijā plānoti arī 2025. gadā.
- Zālāju kategorijā emisijas ir palielinājušās, salīdzinot ar 1990. un 2005. gadu. Salīdzinot ar 2022. gadu, izmaiņas ir nebūtiskas. Galvenais izmaiņu iemesls ir zemes izmantošanas maiņa.
- Lielākais emisiju avots ir organiskās augsnes. Emisiju pieaugums saistīts ar zemes izmantošanas veida maiņu, agrākajos gadu desmitos, transformējot aramzemes par zālājiem, bet iepriekšējā piecgadē pieaug atmežoto platību ar organiskām augsnēm platība.
- Emisiju aprēķini veikti ar Tier 1 un Tier 2 metodi augsnēm un Tier 2 biomasai un zālāju platību izmaiņām, balstoties uz MRM datiem.

Nepieciešamie uzskaites uzlabojumi ilggadīgajos zālājos



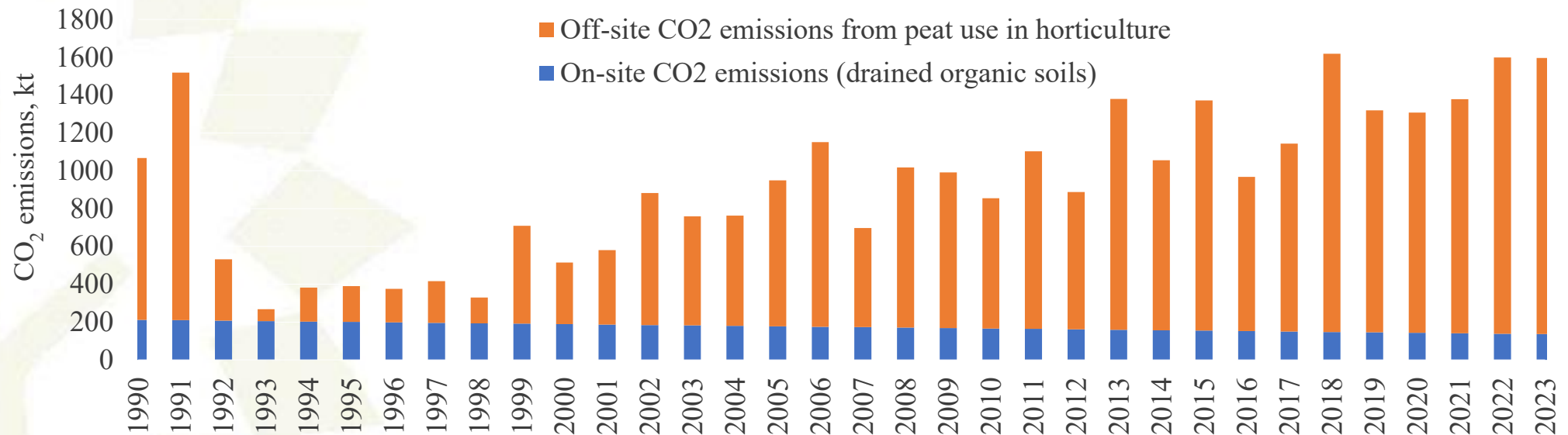
- EK SEG inventarizācijas pārbaude:
 - iekļaut aprēķinu rezultātus – C zudumus dzīvajā biomasā kategorijā aramzeme, kas pārveidota par zālāju.
- Pārējie uzlabojumi:
 - nacionālu emisiju faktoru iekļaušana SEG emisiju uzskaitē no grāvjiem;
 - nacionālu emisiju faktoru iekļaušana DOC emisiju aprēķiniem.

SEG emisijas mitrājos 1990.-2023. gados



- Veikts SEG emisiju pārrēķins, izmantojot Latvijā izstrādātus N₂O emisiju faktoros. SEG emisijas samazinājās par vidēji 22 kt CO₂ ekv. gadā.
- SEG emisijas 2023. gadā ir lielākas nekā 1990. un 2005. gadā, bet līdzīgas 2022. gadam. Galvenais izmaiņu iemesls lauksaimniecībā izmantojamās kūdras ieguves apjoma pieaugums.
- Dominējošais emisiju avots ir kūdra, kas izmantota lauksaimniecībā.
- Emisijas aprēķinātas ar Tier 1 un Tier 2 metodēm, atbilstoši ar IPCC 2006 & 2014, kā arī Tier 3 metodi biomasas un zemes izmantošanas maiņas aprēķiniem.

Ar kūdras ieguvī saistītās SEG emisijas 1990.-2023. gados



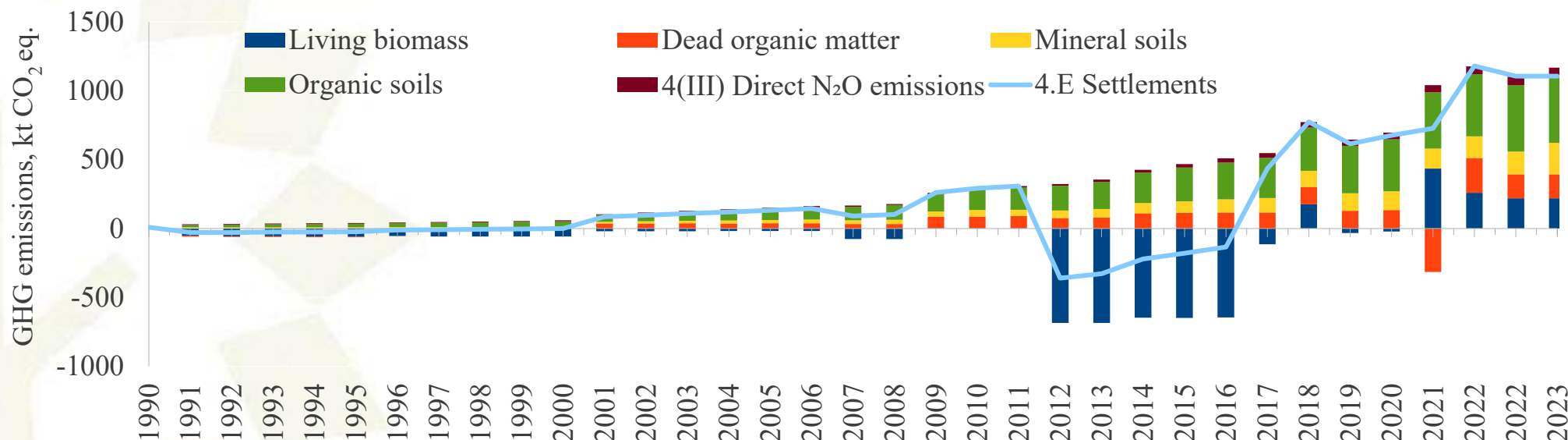
- “On-site” jeb emisijas no zemes virsmas mitrājos pakāpeniski samazinās zemes izmantošanas maiņas rezultātā, apmežojoties bijušajām kūdras ieguves vietām.

Uzlabojumu plāns mitrājos



- UNFCCC pārbaude:
 - iekļaut informāciju par metodoloģiskajiem uzlabojumiem, lai risinātu lielo nenoteiktību attiecībā uz bruto pieaugumu un dabiskā atmiruma vērtībām mitrājos.
- Pārējie uzlabojumi:
 - augstāka līmeņa metodes izstrādāšana un ieviešana ar kūdras izmantošanu lauksaimniecībā saistīto SEG emisiju rēķināšanai;
 - emisiju faktori appludinātām teritorijām ar minerālaugsnēm un organiskām augsnēm;
 - iekļaut informāciju no dažādu pētījumu rezultātiem par SEG (*CH₄ un N₂O emisijas no augsnes un CH₄ emisijas no grāvjiem*) emisijām organiskajās augsnēs, atkarībā no mitruma režīma, nodrošinājuma ar barības vielām un gaisa temperatūras.

SEG emisijas no apbūves teritorijām 1990.-2023. gados



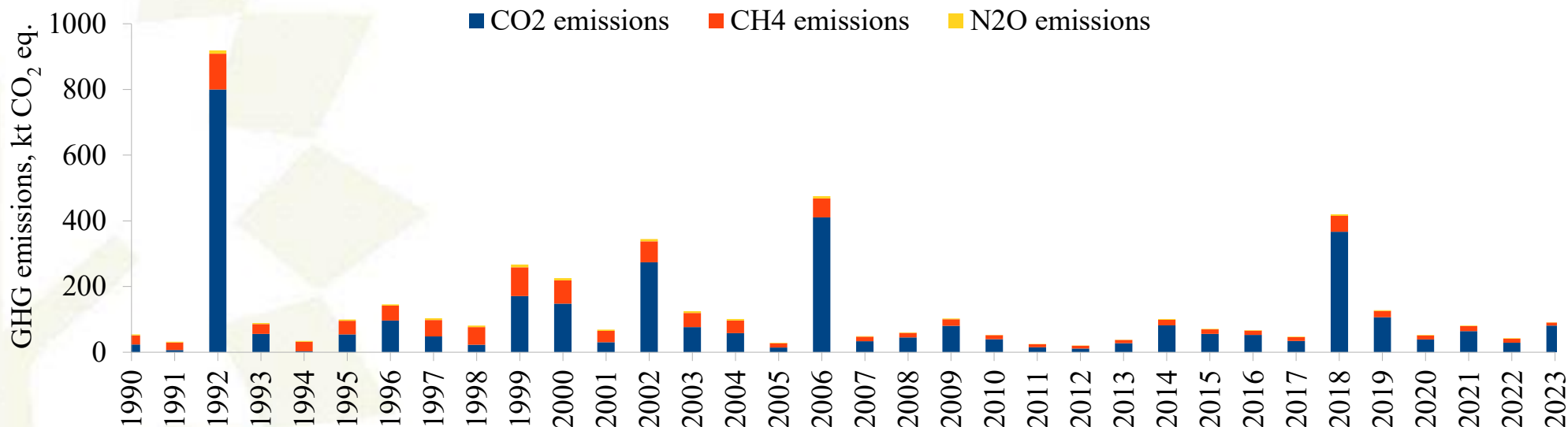
- Pārreķins veikts, izmantojot aktuālos MRM datus. SEG emisijas samazinājās par vidēji 5,5 kt CO₂ ekv. gadā.
- Apbūvēto teritoriju emisijas 2023. gadā ir ievērojami lielākas nekā 1990. un 2005. gadā, kā arī nedaudz palielinājušās salīdzinājumā ar 2022. gadu. To nosaka meža zemes transformācija par ceļiem un cita veida infrastruktūru, kā arī arvien pieaugošā organisko augšņu platība apbūves teritorijās.
- Nozīmīgākais emisiju avots ir oglekļa zudumi no dzīvās biomasas, kā arī organiskās augsnes un minerālaugsnes platībās, kur notikusi zemes izmantošanas maiņa.

Nepieciešamie uzskaites uzlabojumi apbūves teritorijās



- Pārējie uzlabojumi:
 - darbību datu pilnveidošana par organiskajām augsnēm apbūves teritorijās;
 - nacionālo emisiju faktoru aramzemēm iekļaušana SEG emisiju aprēķinos (*būtisks emisiju samazinājums*).

SEG emisijas biomasas sadedzināšanas ietekmē 1990.-2023. gadā



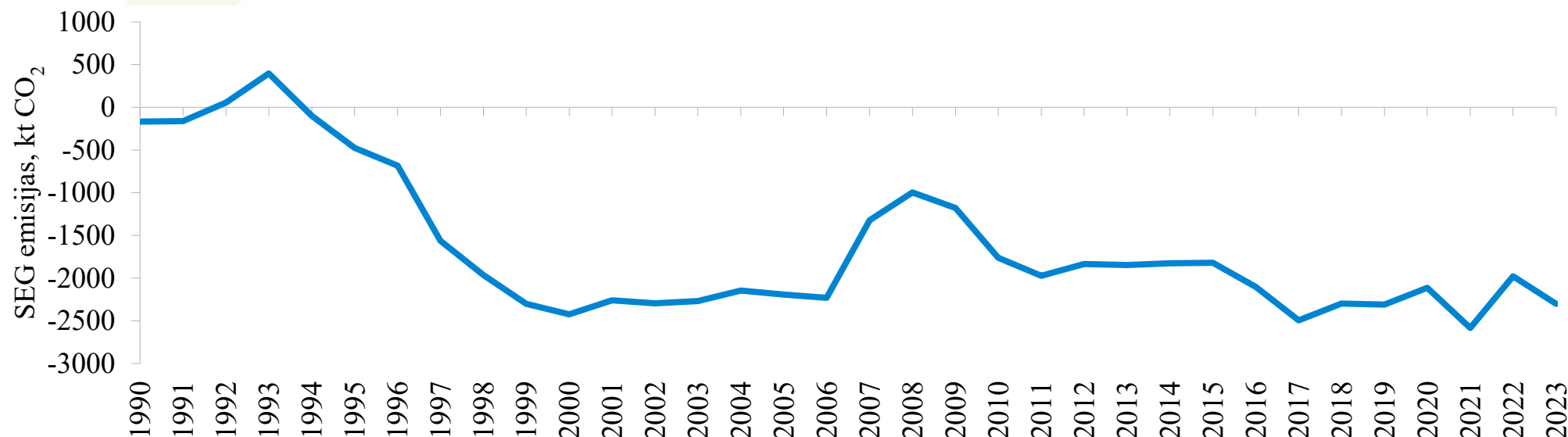
- Pārrēķini nav veikti.
- Aprēķinos izmanto Tier 1 metodes atbilstoši IPCC 2006 vadlīnijām, nenodalot organiskās un minerālaugsnes, kā arī ziņojot visus meža zemju ugunsgrēkus meža zemju kategorijā.

Nepieciešamie uzskaites uzlabojumi uguns radīto SEG emisiju uzskaitē



- UNFCCC pārbaude:
 - iekļaut informāciju par dokumentāciju un pamatojumu, lai pamatotu ekspertu spriedumu par nenoteiktības aprēķiniem biomasas dedzināšanas aktivitātes datus.
- Pārējie uzlabojumi:
 - ugunsgrēku radīto oglekļa zudumu un SEG emisiju aprēķins purviem un apsaimniekotiem mitrājiem, izmantojot konservatīvu pieeju (*visas augsnes organiskas*). Darbību datus ieguve no Meža valsts reģistra un LVM datu bāzēm;
 - organisko un minerālaugšņu nodalīšana meža ugunsgrēkos un emisiju aprēķins atbilstoši Tier 1 metodikai. Darbību datus no Meža valsts reģistra un LVM datu bāzēm;
 - organisko un minerālaugšņu nodalīšana kūlas ugunsgrēkos un emisiju aprēķins atbilstoši Tier 1 metodikai. Darbību datus no LVĢMC (*pagaidām nav pieejami, lai gan ir jābūt, jo teritoriju uzmēra ar GPS*).

SEG emisijas no koksnes produktiem 1990.-2023. gadā



- Pārreķins veikts, izmantojot aktualizētos FAOSTAT datus par koksnes produktu ražošanu, eksportu un importu. CO₂ piesaiste koksnes produktos samazinājusies par 1023 kt CO₂ 2022. gadā.
- Koksnes produktu kategorijā kopējais piesaistes apjoms saglabājas stabils ar nelielu pieaugumu pret 1990. un 2005. gadu, bet nav būtisku izmaiņu salīdzinājumā ar 2022. gadu.
- Vienīgais emisiju avots ir koksnes produktu mineralizācija.
- Aprēķinos izmantota Tier 2 metode ar pakāpeniskas sadalīšanās pieeju, balstoties uz produkcijas dzīves ciklu un nacionālajiem kokmateriālu datiem.

Nepieciešamie uzlabojumi koksnes produktu radīto SEG emisiju uzskaitē

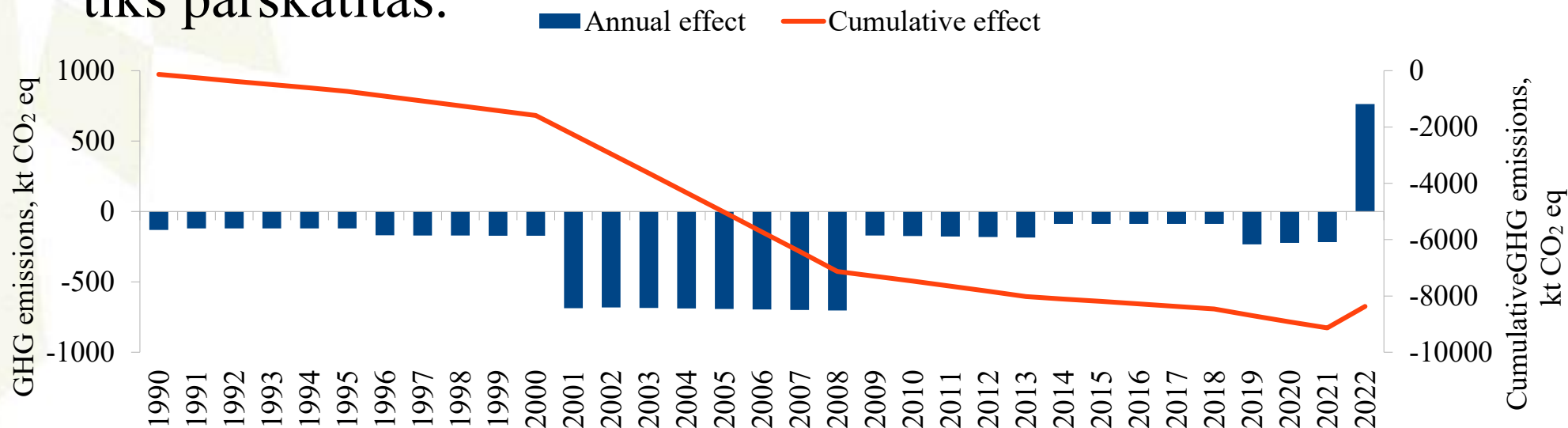


- UNFCCC pārbaude:
 - sniegt informāciju 4.G.2.a. punktā “Cits” CRT tabulās 4.Gs1 un 4.Gs2, kā arī 4.G.1. kategorijā “Masīvkoksne” 4.Gs2.
 - plānots iekļaut informāciju 4.G(I) Vietējā mērogā saražoti un patērēti koksnes produktos un 4.G.(II) Saražotajos un eksportētajos koksnes produktos.
- Pārējie uzlabojumi:
 - koksnes produktu ieneses uzskaitē no 1961. gada, atbilstoši IPCC 2006, kas nodrošinās būtiski lielāku CO₂ piesaisti koksnes produktos;
 - iekļaut koksnes produktu ieneses uzskaitē atmežošanas cirtēs iegūto koksni, kas nodrošinās nelielu CO₂ piesaistes pieaugumu un samazinās atmežošanas radītās SEG emisijas;
 - !diskutabls jautājums! eksportēto apaļo kokmateriālu iekļaušana koksnes produktu uzskaitē, paredzot, ka tos pārstrādā koksnes produktos tāpat kā Latvijā pārstrādātos apaļos kokmateriālus.

Pārrēķinu ietekme uz kopējām emisijām



- Pārrēķinu rezultātā SEG emisijas samazinājās par 8371 kt CO₂ ekv., vidēji par 254 kt CO₂ ekv. gadā.
- 2021.-2022. gadā emisijas pieauga par 546 kt CO₂ ekv., mainoties darbību datiem par koksnes produktu ražošanu, eksportu un importu.
- 2001.-2008. gados veiktais pārrēķins nav galīgs un pēc MRM datu pārskatīšanas SEG emisijas šajā periodā zālāju kategorijā tiks pārskatītas.



Nozīmīgākās publikācijas 2025. gadā



- Butlers, A., Laiho, R., Lazdiņš, A., Schindler, T., Soosaar, K., Jauhiainen, J., Bārdule, A., Kamil-Sardar, M., Līcīte, I., Samariks, V., Haberl, A., Vahter, H., Čiuldienē, D., Anttila, J., & Armolaitis, K. (2025). Organic soil **carbon** balance in **drained and undrained hemiboreal forests**. *EGUsphere*, 1–23. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-1032>
- Fritze, H., Jauhiainen, J., Bārdule, A., Butlers, A., Čiuldienē, D., Kamil-Sardar, M., Kull, A., Laiho, R., Lazdiņš, A., Samariks, V., Schindler, T., Soosaar, K., Vigricas, E., & Peltoniemi, K. (2025). Soil trenching – are microbial communities alike in experimental peatland plots measuring **total and heterotrophic respiration**? *Soil Biology and Biochemistry*, 203, 109747. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2025.109747>
- Lazdins, A., Butlers, A., & Purvina, D. (2025, May 21). Results of pilot study comparing **greenhouse gas fluxes from forwarding ruts** and control area in moist mineral soil after clearfelling. *24th International Scientific Conference Engineering for Rural Development*. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2025.24.TF015>
- Rancāne, S., Lazdiņš, A., Petaja, G., Purviņa, D., Zute, S., Jansone, I., Damškalne, M., & Putniece, G. (2025). **Carbon and nitrogen accumulation by agricultural crop residue** under three cropping systems. <https://doi.org/10.15159/ar.25.025>

Nozīmīgākās publikācijas 2024. gadā



- Bārdule, A., Meļņiks, R. N., Zvaigzne, Z. A., Purviņa, D., Skranda, I., Prysiazniuk, O., Maliarenko, O., & Lazdiņš, A. (2024). Greenhouse Gas Fluxes from **Cranberry and Highbush Blueberry Plantations** on Former Peat Extraction Fields Compared to Active Peat Extraction Fields and Pristine Peatlands in Latvia. *Atmosphere*, 15(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/atmos15091102>
- Lazdiņš, A., Lupiķis, A., Polmanis, K., Bārdule, A., Butlers, A., & Kalēja, S. (2024). **Carbon stock changes** of drained nutrient-rich organic forest soils in Latvia. *Silva Fennica*, 58(1). <https://doi.org/10.14214/sf.22017>
- Liepiņš, J., Liepiņš, K., Lazdiņš, A., Matisons, R., & Jansons, Ā. (2024). A Comparative Study of **Stem Rot Severity** in Mature Deciduous Trees in Latvia. *Sustainability*, 16(1), <https://doi.org/10.3390/su16010144>
- Melniks, R., Ivanovs, J., & Lazdins, A. (2024). Machine learning based classification of **peat layer thickness** in Latvia using national forest inventory data. 39, 299–303. <https://doi.org/10.22616/RRD.30.2024.047>
- Meļņiks, R. N., Upenieks, E. M., Butlers, A., Bārdule, A., Kalēja, S., & Lazdiņš, A. (2024). **Quantifying Dissolved Organic Compound** Efflux from Drained Peatlands in Hemiboreal Latvia. *Land*, 13(6), <https://doi.org/10.3390/land13060790>
- Petaja, G., Ivbule, I., Zvaigzne, Z. A., Purviņa, D., Upenieks, E. M., Līcīte, I., & Lazdiņš, A. (2024). Organic **Carbon Stock in Mineral Soils** in Cropland and Grassland in Latvia. *Environments*, 11(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/environments11040073>
- Skranda, I., Spalva, G., Bārdule, A., & Lazdins, A. (2024). Case study on **effect of rewetting grassland** with organic soils on greenhouse gas (GHG) emissions from soil. *Engineering for Rural Development*, 805–810. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2024.23.TF158>
- Skranda, I., Spalva, G., Muiznieks, E., & Lazdins, A. (2024). Comparison of **nitrous oxide (N₂O) and methane (CH₄)** fluxes in naturally **wet and drained mineral forest soil**. *Engineering for Rural Development*, 696–701. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2024.23.TF134>
- Upenieks, E. M., Vanags Duka, M., Butlers, A., & Lazdins, A. (2024). Short term **effect of clear-felling on greenhouse gas emissions** from naturally wet organic and mineral soils. *Engineering for Rural Development*, 800–804. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2024.23.TF157>
- Vigricas, E., Čiuldienē, D., Armolaitis, K., Valujeva, K., Laiho, R., Jauhiainen, J., Schindler, T., Bārdule, A., Lazdiņš, A., Butlers, A., Kazanavičiūtė, V., Belova, O., Kamil-Sardar, M., & Soosaar, K. (2024). Total Soil **CO₂ Efflux from Drained Terric Histosols**. *Plants*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/plants13010139>
- Zvaigzne, Z. A., Purvina, D., Melniks, R. N., Butlers, A., & Lazdins, A. (2024). Soil carbon turnover of **drained and naturally wet mineral forest soils** in Latvia. *Engineering for Rural Development*, 678–682. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2024.23.TF13>