PEAT TRANSFORM

Līdzfinansē Eiropas Savienība

2027 Nacionālais attīstības plāns

Pētniecībā un inovācijās balstīti risinājumi kūdras nozares virzībai uz klimatneitrālu ekonomiku, veicinot Latvijas dabas resursu ilgtspējīgu izmantošanu

Yasso modeļa pielietošanu pakāpeniskās kūdras sadalīšanās raksturošanai siltumnīcā un **uz lauka**

Pētniecībā un inovācijās balstīti risinājumi kūdras nozares virzībai uz klimatneitrālu ekonomiku, veicinot Latvijas dabas resursu ilgtspējīgu izmantošanu, PeatTransform (6.1.1.2/1/25/A/001)

Kūdras nozares un saistīto nozaru uzņēmumu konsultatīvā darba grupa

Dārzkopības institūts, 28.10.2026

LVMI Silava, Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169
Tālr.: 26595586, e-pasts: andis.lazdins@silava.lv

SILAVA

LATVIJAS UNIVERSITĀTE

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte

1862 RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Vides Risinājumu Institūts

DĀRZ KOPĪBAS INSTITŪTS

AREI

www.kudrajupetijumi.lv

PEAT TRANSFORM

Līdzfinansē Eiropas Savienība

2027 Nacionālais attīstības plāns

Pētniecībā un inovācijās balstīti risinājumi kūdras nozares virzībai uz klimatneitrālu ekonomiku, veicinot Latvijas dabas resursu ilgtspējīgu izmantošanu

Problēma: lauksaimniecībā izmantotā kūdra tiek uzskaitīta kā sadedzināta

1,52

milj. t kūdras iegūti 2024. gadā

≈95 %

iegūtās kūdras eksportē, galvenokārt kā substrātus

1 489

kt CO_2 uzskaitīti kā emisijas 2024. gadā

- Pašreizējā metode: viss lauksaimniecībā izmantotajā kūdrā ieslēgtais ogleklis „sadeg" ieguves gadā – tāpat kā sadedzinot kurināmo.
- Emisijas Latvija uzskaita arī par eksportēto kūdru.
- Šāda pieeja ir visās UNFCCC pirmā pielikuma (attīstītajās) valstīs, izņemot Zviedriju.
- Emitētais ogleklis var "atgriezties" uzskaitē kā ogleklis, kas ienests augsnē importētājvalstī.

SILAVA

LATVIJAS UNIVERSITĀTE

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte

1862 RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Vides Risinājumu Institūts

DĀRZ KOPĪBAS INSTITŪTS

AREI

www.kudrajupetijumi.lv

Kūdras dzīves cikls: pieņēmums un realitāte

Pašreizējais pieņēmums

Izmantošana lauksaimniecībā → 100 % CO_2 ieguves gadā

Realitāte

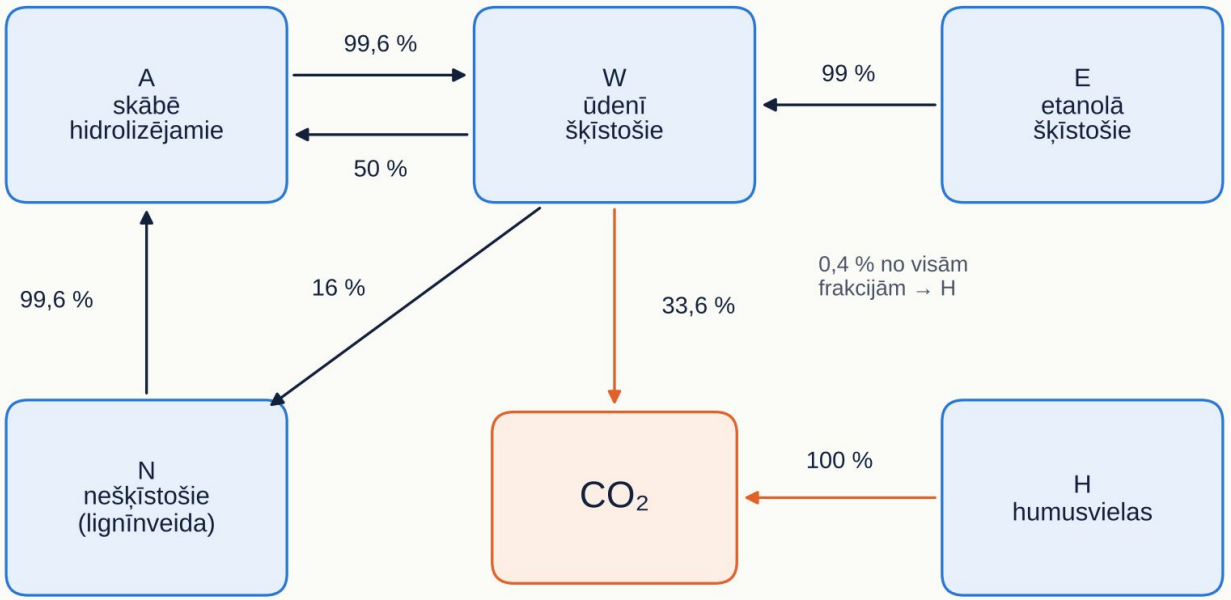
Ieguve → Substrāts, augsnes ielabotājs → Sadalīšanās desmitiem gadu → CO_2 pakāpeniski; daļa paliek augsnē

Trīs aprēķina metožu salīdzinājums

Metode	Pieņēmums	Kur izmanto	Raksturs
Tūlītēja oksidēšanās	viss C izdalās ieguves gadā	IPCC 1. līmenis; Latvija pašlaik	emisijas seko ieguvei
"Zviedru" metode	3% gadā no uzkrātā C	Zviedrijas SEG inventarizācija	pusperiods 23 gadi
Yasso	5 ķīmiskās frakcijas; ātrums atkarīgs no klimata	ieteicamā Latvijai	ātrāk sākumā, daļa saglabājas ilgi

- Visas metodes izmanto vienus un tos pašus darbības datus: dārzkopībā un lauksaimniecībā izmantotās kūdras oglekli (mitrums 40 %, C saturs 0,45).

Yasso pieeja: piecas kūdras frakcijas



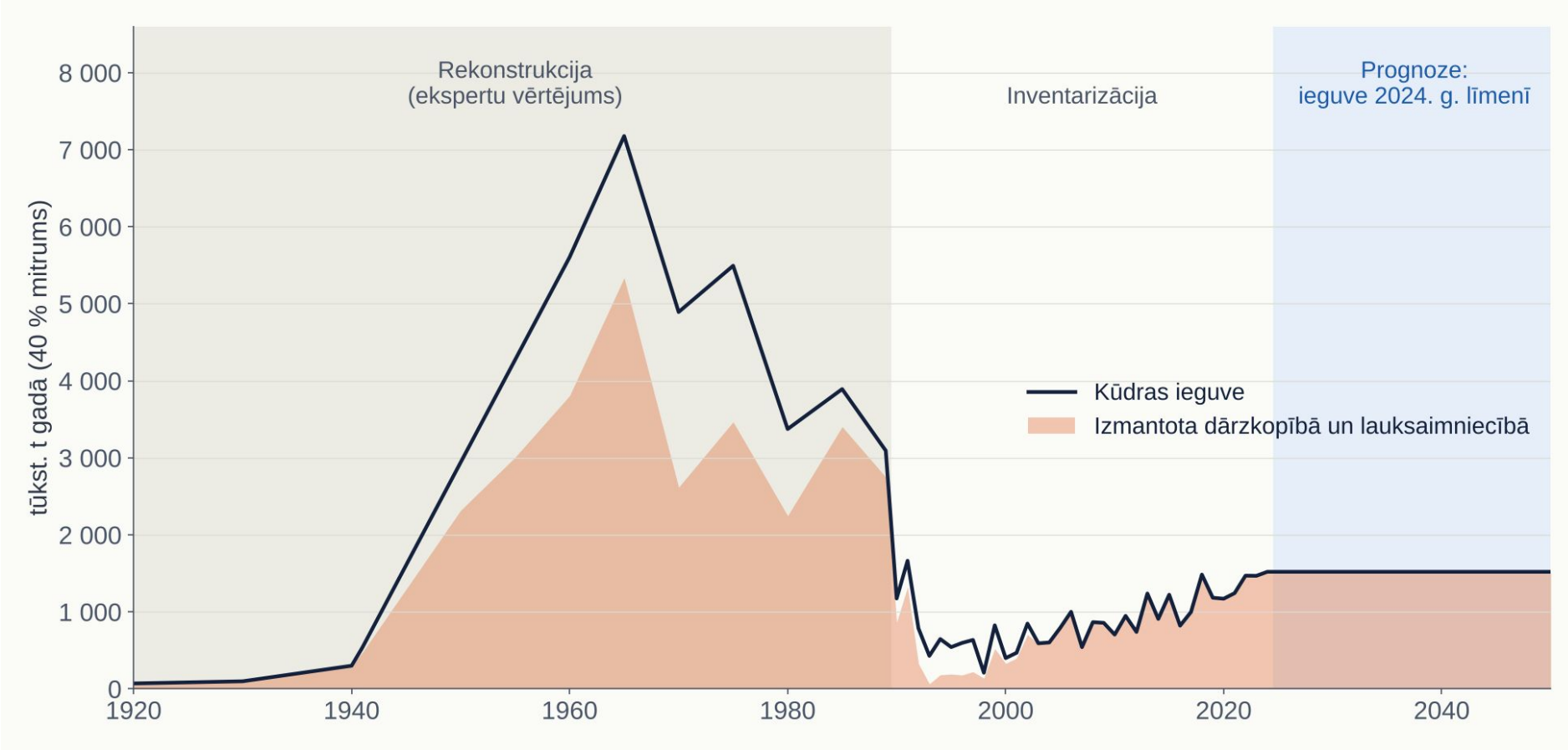
Ievade
kūdras ogleklis, sadalīts frakcijās pēc kūdras veida

Ātrums
atkarīgs no gada vidējās temperatūras un nokrišņiem

Iznese
CO_2 emisijas un atlikušais ogleklis katru gadu

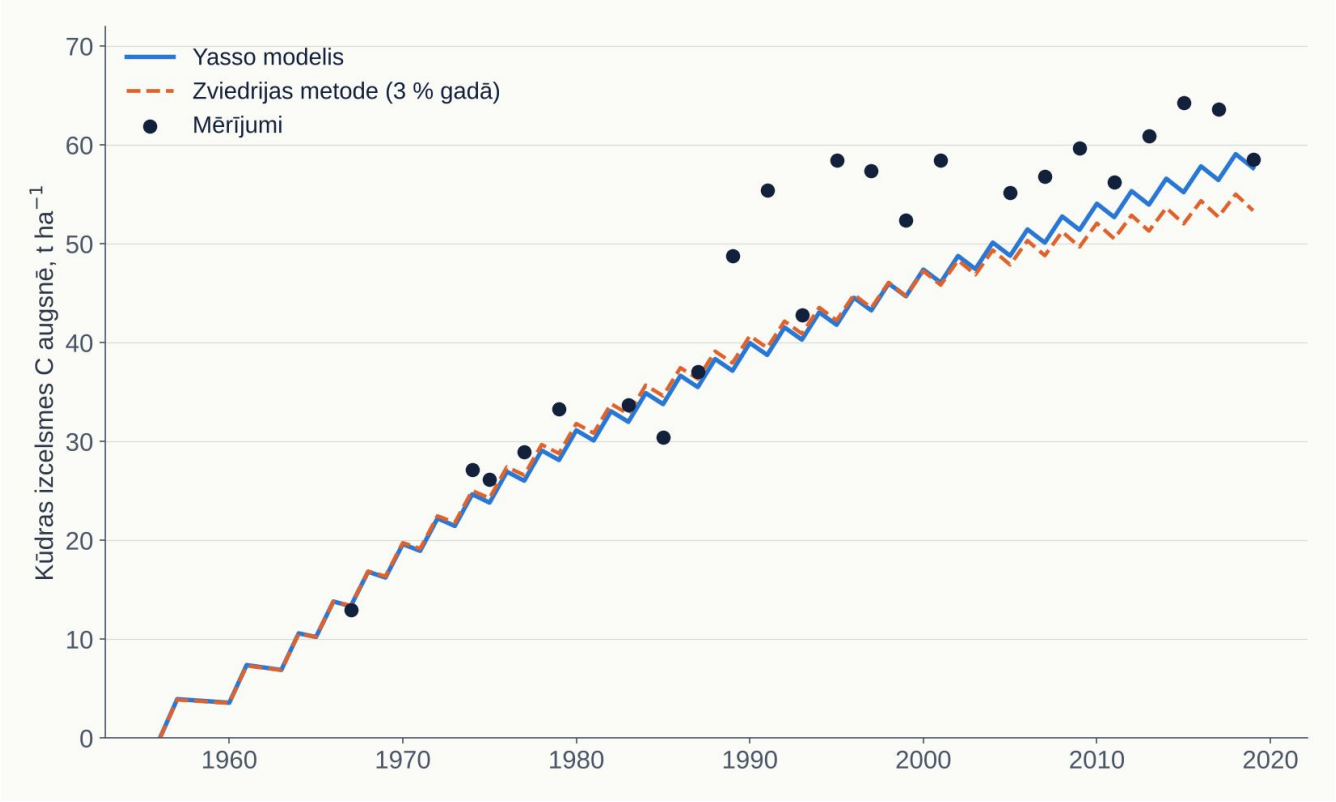
Yasso20 parametri: Viskari et al. (2022); pilns apraksts – rakstā un pielikumā S1

Darbības dati: kūdras ieguve 1920.–2050. gadi



Avoti: SEG inventarizācijas aprēķini (1990–2024); 1920–1989 – rekonstrukcija pēc padomju perioda statistikas; Alta (2016), CSB u.c.

Validācija (1): Ultunas eksperiments



Upsala, Zviedrija: sfagnu kūdra iestrādāta augsnē kopš 1956. gada (2 t C ha^{-1} gadā)

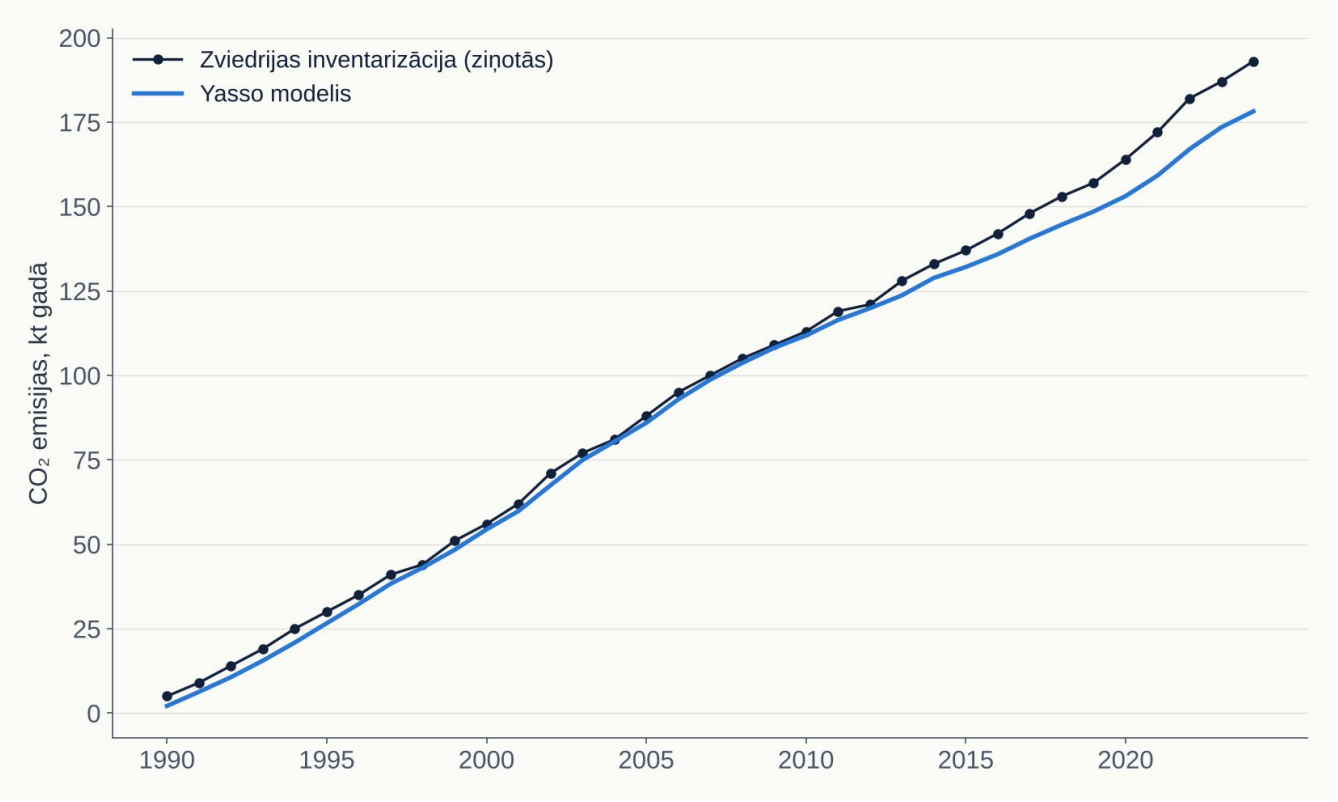
8,1 t C ha^{-1}
vidējā kvadrātiskā kļūda (RMSE)

0,69
modeļa efektivitāte (EF)

Zviedrijas metode: 8,7 t C ha^{-1} un 0,64

Dati: SLU R3-RAM56 (2025); Pold et al. (2025); Gerzabek et al. (1997)

Validācija (2): Zviedrijas SEG inventarizācija



Zviedrijas ieguves dati un klimats (3,5 °C, 650 mm), krājums no 1990. gada

−4,8 %
kumulatīvo emisiju 1990–2024 atšķirība no ziņotajām

24 pret 22,8
gadi – pusperiods: Yasso pret Zviedrijas metodi

Avoti: SOU 2026:18, 5.6.–5.7. tabula; Naturvårdsverket (2026)

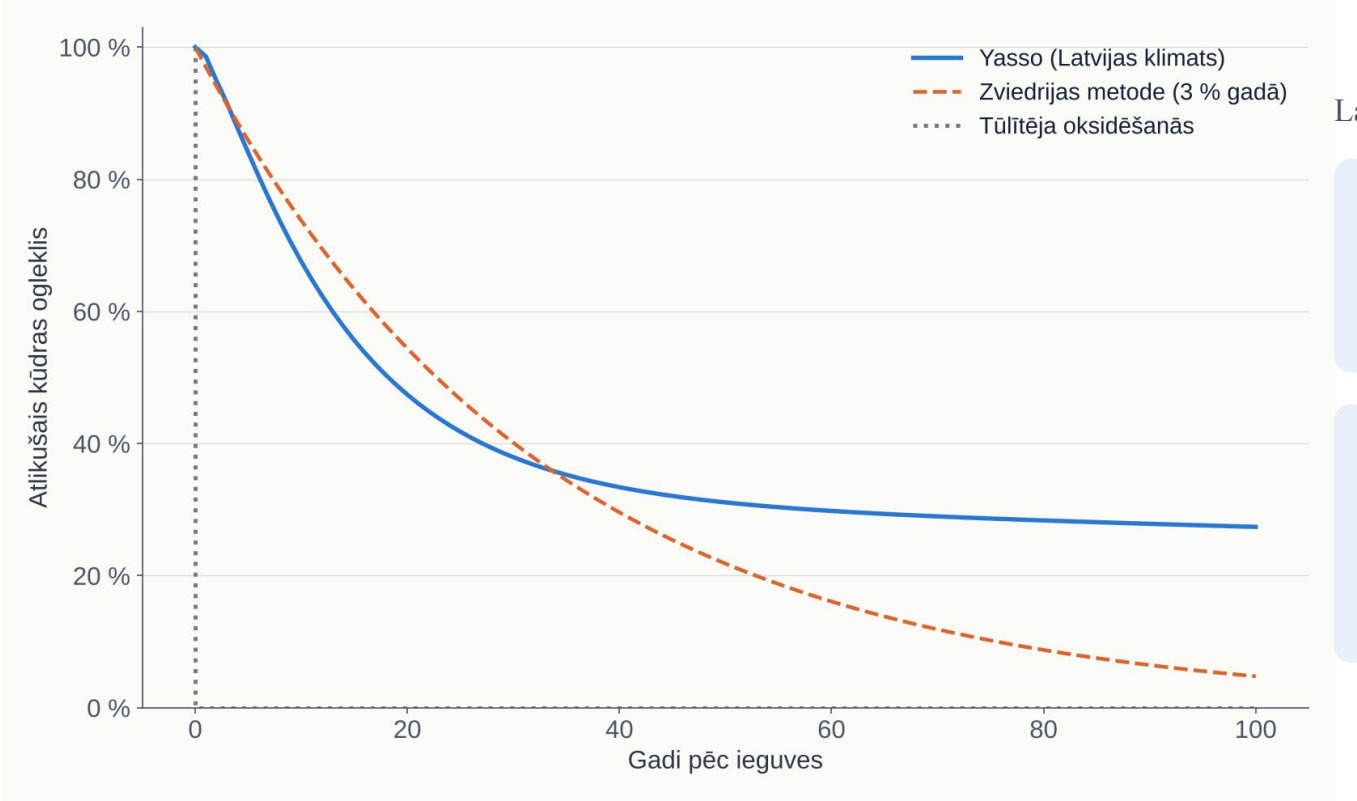
Validācijas kopsavilkums

Rādītājs	Yasso	Zviedrijas metode	Novērotais
Ultuna: kļūda (RMSE), t C ha^{-1}	8,1	8,7	–
Ultuna: modeļa efektivitāte	0,69	0,64	–
Ultuna: saglabājies C 2019. gadā	48 %	44 %	49 %
Zviedrija: emisijas 1990–2024 kopā, kt CO_2	3 203	3 366	3 366 (ziņotās)
Pusperiods, gadi	24	22,8	–

Metode ir validēta: Yasso atkārto Zviedrijā veiktos mērījumus un SEG inventarizāciju vismaz tikpat precīzi kā "Zviedrijas" metode.

Kūdras sastāvs: stipri sadalījusies sfagnu kūdra; vairāk vieglāk sadalāmo frakciju pārvērtē agrīno sadalīšanos

Kūdras sadalīšanās aprēķinu piemērs



Latvijas klimats (6,5 °C, 650 mm)

19 gadi

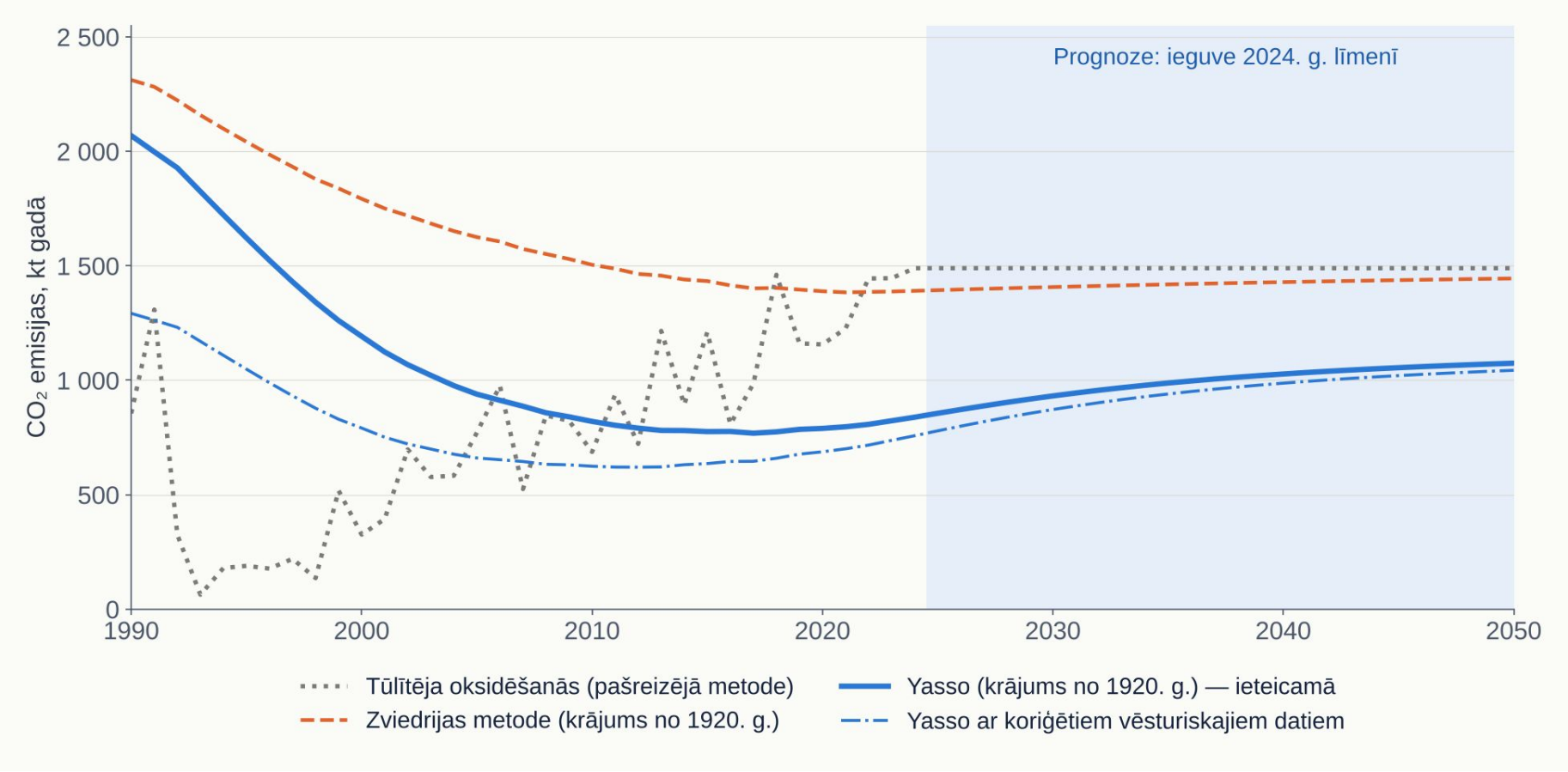
pusperiods – sadalās puse oglekļa

27 %

oglekļa saglabājas pēc 100 gadiem ("Zviedrijas" metodē 5 %)

Tūlītējas oksidēšanās gadījumā viss ogleklis tiek uzskaitīts ieguves gadā

Emisijas 1990–2050, ieguve 2024. gada līmenī



Scenārijs: 2025–2050 ieguve 1,52 milj. t gadā; Yasso – Latvijas klimats, stipri sadalījusies sfagnu kūdra

Prognozētās emisijas, izmantojot dažādas aprēķinu metodes

Metode	2024	2030	2040	2050	2025–2050, milj. t	Pret pašreizējo
Tūlītēja oksidēšanās (pašreiz)	1 489	1 489	1 489	1 489	38,7	–
Zviedrijas metode, no 1920. g.	1 391	1 407	1 429	1 445	37,0	−4 %
Yasso, no 1920. g. (ieteicamā)	839	932	1 027	1 074	25,8	−33 %
Yasso, koriģēti vēsturiskie dati	758	872	987	1 043	24,6	−36 %

Gada emisijas kt CO_2. Zviedrijas konvencija (krājums tikai no 1990. g.) dotu 22,6 milj. t, taču Latvijā tā neatbilst IPCC prasībai par vēsturiskajiem datiem (3–5 pusperiodi). Koriģētie dati: pirms 1990. g. ievade samazināta par 38 %.

Scenārijs: ieguve 1,52 milj. t gadā 2025–2050; IPCC (2006), 5. sēj. 3. nod.

−37 %

mazākas uzskaitītās emisijas 2030. gadā: 932 pret 1 489 kt CO_2

−12,9 milj. t CO_2 kopā 2025–2050, saglabājot esošo kūdras ieguvi

Vēsturiskie darbību dati – vājākais posms

⚠

Ieguves statistika, iespējams, pārvērtēta

Padomju plānu izpildes pārskatos ražošana sistemātiski pārspīlēta; atklātajos gadījumos vidēji par ≈25 % (Harrison, 2011)

⚠

Pakaišu kūdra sadalās pirms nonākšanas un lauka

Kolhozos kūdru lietoja kā pakaišus; kompostējot zūd 17% sausnas un 46–62% oglekļa (Nikama et al., 2014; Eghball et al., 1997)

Yasso, kt CO_2	1990	2024	2030
Pašreizējie vēsturiskie dati	2 069	839	932
Pirms 1990. g. ievade −38 %	≈1 290	≈760	≈870

Avoti: Alta (2016); Latvijas Kūdras asociācija; Harrison (2011); Nikama et al. (2014); Eghball et al. (1997); Petersen et al. (1998)

Secinājumi

Metode ir validēta – atkārto Zviedrijas mērījumus un inventarizāciju (novirze −4,8 %)

Piemērojama SEG inventarizācijā – atbilst IPCC prasībām, ja krājums aprēķināts no 1920. gada

Mazākas uzskaitītās emisijas – par 33 % 2025–2050, saglabājot esošo ieguvi

Jāuzlabo darbību dati – pirms ieviešanas jāpārskata ieguves un izlietojuma statistika 1950–1990

Nākamie soļi: kā nozare var palīdzēt

Ieguves dati 1950–1990
kūdras fabriku, uzņēmumu un saimniecību dati

Kūdras izlietojums
pakaiši, komposti, substrāti, kurināmais

Kūdras īpašības
sadalīšanās pakāpe, AWENH frakciju mērījumi produktos

Eksporta galamērķi
valstis un lietošanas apstākļi

Labāki dati = precīzāka un pamatotāka uzskaite, ko var aizstāvēt inventarizācijas pārbaudē.

Galvenie datu avoti

- IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories, 1., 4. un 5. sējums.
- SOU 2026:18 (2026). Odlingstorv och klimatet. Stokholma.
- Kätterer, T. et al. (2011). Agriculture, Ecosystems & Environment, 141, 184–192.
- Gerzabek, M. H. et al. (1997). European Journal of Soil Science, 48, 273–282.
- Alta, S. (2016). Kūdras ieguves attīstība Latvijā. LLU, 212–214.
- Nikama, J. et al. (2014). The role of bedding material… Equi-meeting, Francija.
- Naturvårdsverket (2026). National Inventory Document Sweden 2026.
- Viskari, T. et al. (2022). Yasso20. Geoscientific Model Development, 15, 1735–1752.
- Pold, G. et al. (2025). Ultuna R3-RAM56 dati. Data in Brief, 59, 111350.
- KPMG Baltics (2025). Kūdras nozares sociālekonomiskā ietekme Baltijā.
- Harrison, M. (2011). Journal of Comparative Economics, 39, 43–64.
- Eghball, B. et al. (1997). Journal of Environmental Quality, 26, 189–193.