

Oglekļa un augu barības vielu aprite mežos uz organiskajām augsnēm

*Meži uz kūdras augsnēm – apsaimniekošana, riski un iespējas.
Mežsaimniecības darbu un sakņu trupes mijiedarbība.*

Andis Lazdiņš, Dagnija Lazdiņa

LVMI “Silava”, Rīgas iela 111, Salaspils LV-2169

Tālr.: +37126595586, fakss: +37167901359, e-pasts: andis.lazdins@silava.lv

Prezentācijas saturs

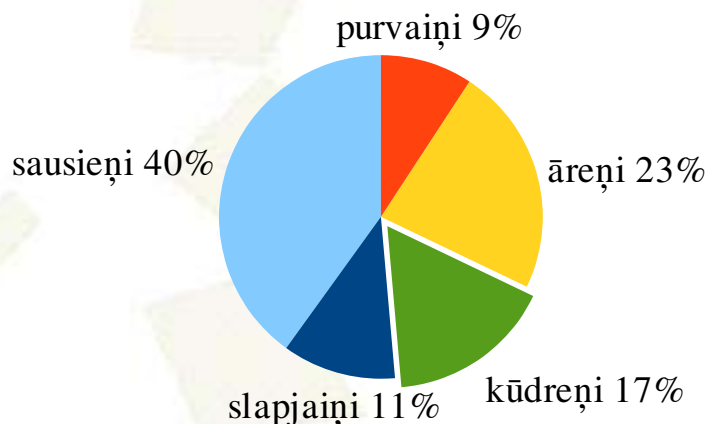


- Augu barības vielu aprite mežos uz organiskajām augsnēm.
- Meža mēslošanas iespējas un tehniskie risinājumi.
- Egļu bruņuts izraisītie egļu audžu bojājumi 2009.-2011. gados.
- Siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas un oglekļa piesaiste mežaudzēs uz organiskām augsnēm.
- Meža darbu operācijas (*izstrāde, pievešana, augsnes gatavošana*) uz organiskām augsnēm.

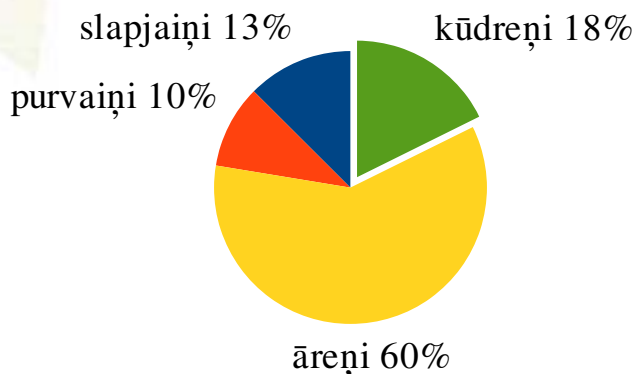
Organisko augšņu izplatība AS “Latvijas valsts meži” apsaimniekotajos mežos



Meža tipu edafisko rindu platības sadalījums



Paliekošā CO₂ piesaiste dzīvajā biomasā meža tipu edafisko rindu griezumā



- Saskaņā ar Meža statistiskās inventarizācijas datiem meži uz organiskām augsnēm ir 26 % no valsts mežu platības.
- 65 % no mežiem uz organiskām augsnēm (17 % no valsts mežu platības) ir susināti.
- Krājas pieaugums uz susinātajām organiskajām augsnēm nodrošina 18 % no CO₂ piesaistes dzīvajā biomasā.

Meža susināšanas efekts



Kūdras sadalīšanās

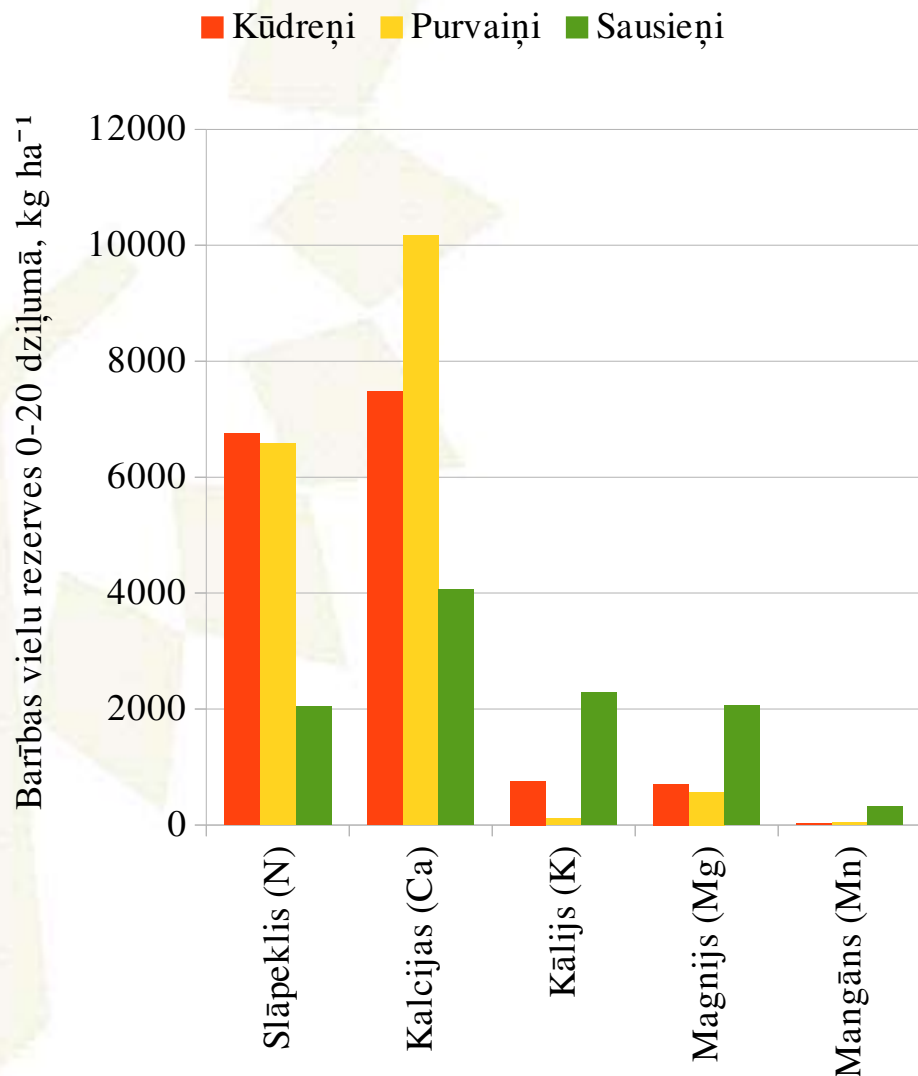


Susināšanas ietekme uz organisko meža augšņu īpašībām



- Palielinās **aerētais augsnes slānis**, kurā var attīstīties koku saknes.
- Palielinās **mikroorganismu aktivitāte** un straujāk notiek **organisko vielu mineralizācija**.
- Pieaug **barības vielu pieejamība** augiem, jo:
 - mineralizējoties organiskajām vielām, atbrīvojas augu barības vielas augsnes virskārtā;
 - augu saknes iespiežas dziļāk augsnē, saņemot barības vielas arī no dziļākiem augsnes slāņiem.
- Pieaug CO_2 un N_2O emisijas un samazinās CH_4 emisijas no augsnes.
- Palielinās **barības vielu iznese** no meža caur meliorācijas sistēmām.

Kūdreņu un purvaiņu augsnes īpašību salīdzinājums



- Organiskajās augsnēs ir mazākas kālija (K), magnija (Mg), dzelzs (Fe), mangāna (Mn) un citu mikroelementu rezerves, salīdzinot ar sausieņu un āreņu meža tipiem.
- Kūdras augsnēm nav raksturīgs slāpekļa (N) vai fosfora (P) deficīts.
- Augsnes pH var būt vidēji skābs līdz bāzisks.

Raksturīgākās “vielmiņas” problēmas kūdreņos

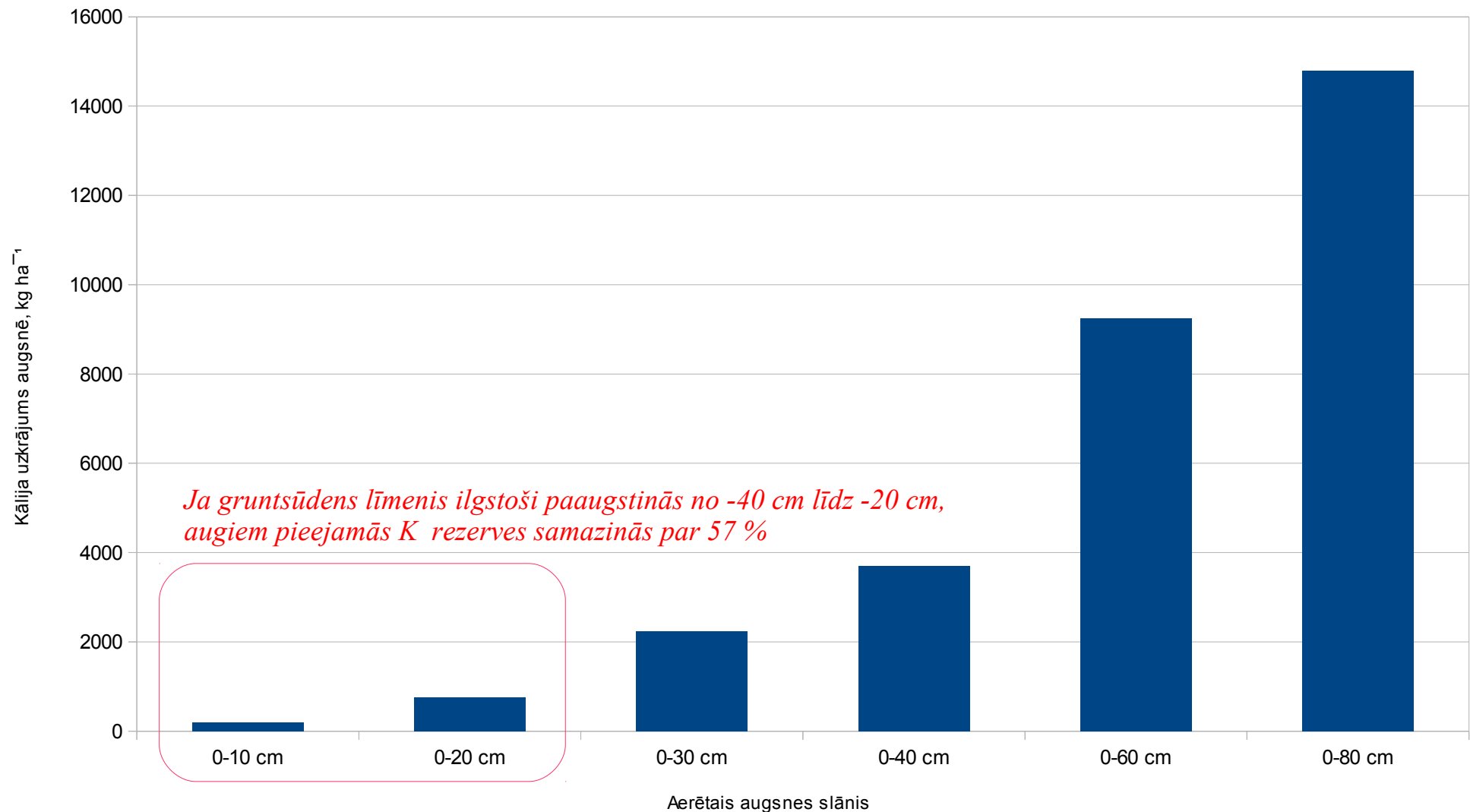


- **Īslaicīga gruntsūdens līmeņa paaugstināšanās**, kas pasliktina augsnes aerāciju (*sakņu bojāeja, barības vielu pieejamība, slimību izplatīšanās novājinātajos audos*).
- **Nesabalansēts barības vielu saturs** (*daudz N un P, maz K, kas ar laiku novājina augus un veicina slimību izplatīšanos*).
- **Augu barības vielu pieejamības izmaiņas** (*nepietiekoša augsnes aerācija, barības vielu izskalošanās, organisko vielu slāņa noārdīšanās, intensīva augšana, kā rezultātā lielākā daļa barības vielas saistās biomasā*).
- Egļu audzēm tipiska parādība Latvijā ir īslaicīgs vai pastāvīgs K trūkums, it īpaši intensīvi augušās vidēja vecuma audzēs.

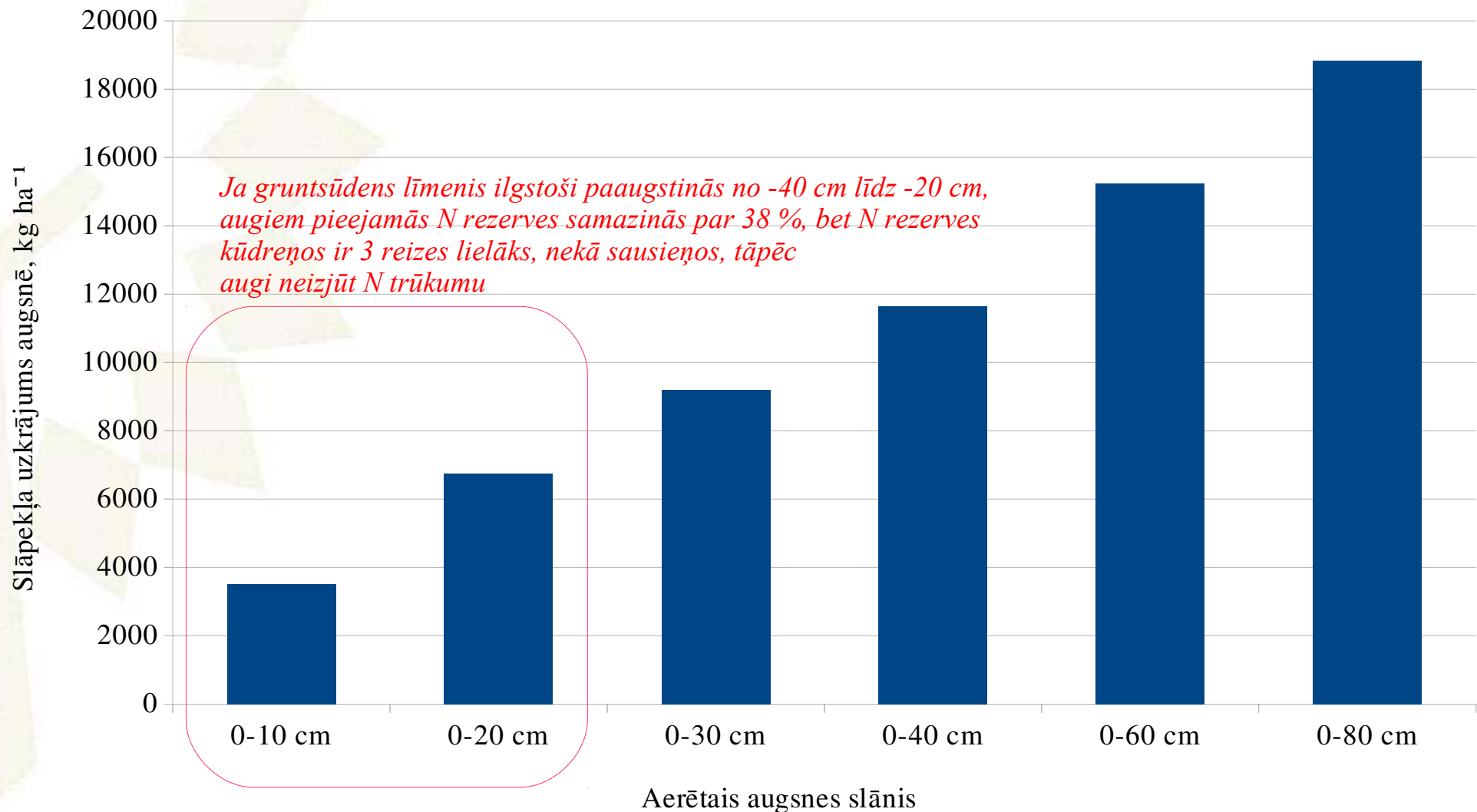
Kālija trūkuma pazīmes



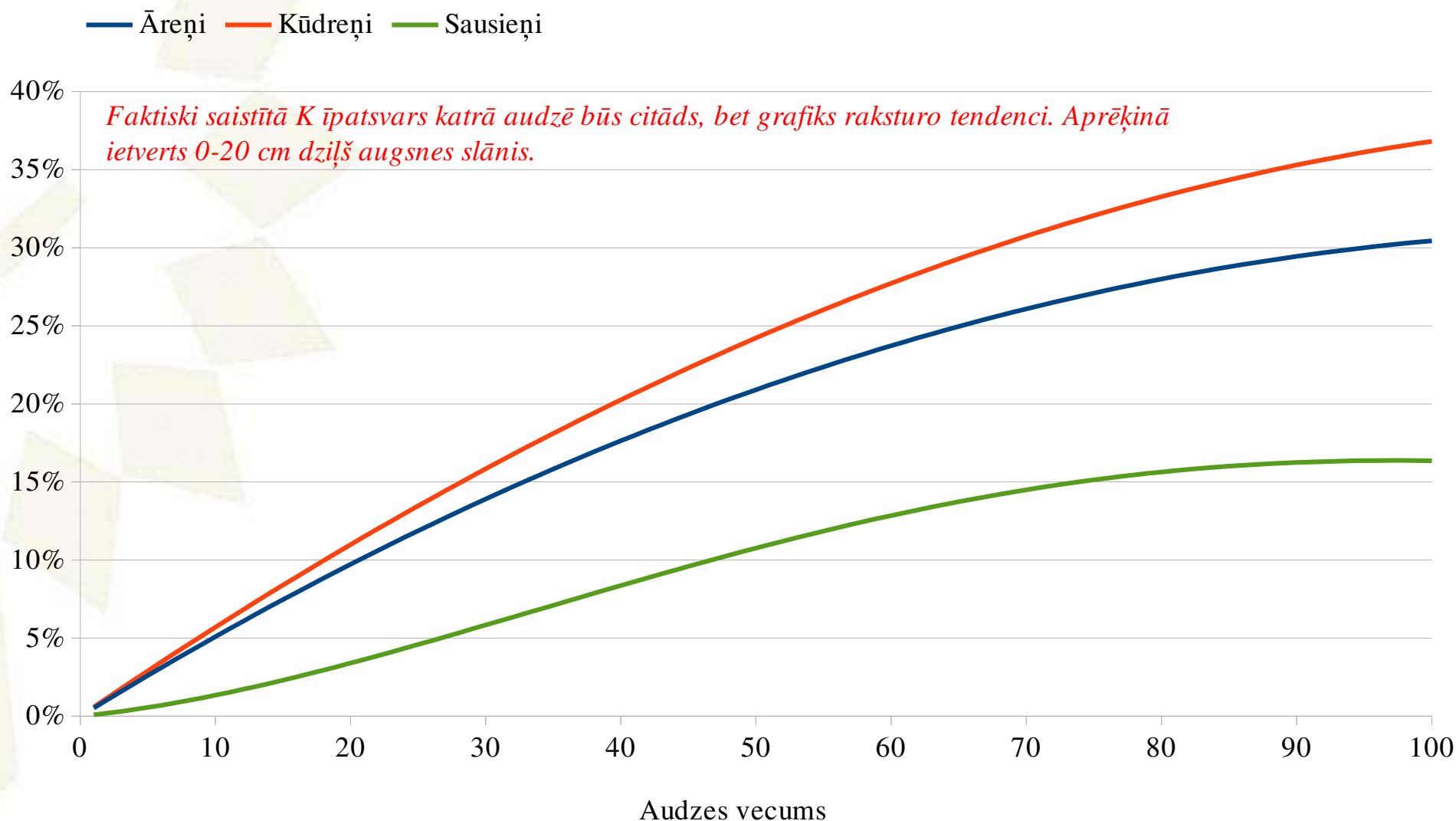
Augiem pieejamā kālija rezerves augsnē atkarībā no aerētā augsnes slāņa biezuma



Augiem pieejamā slāpekļa rezerves augsnē atkarībā no aerētā augsnes slāņa biezuma



Augu biomasā saistītā K salīdzinājums, atkarībā no egļu audžu vecuma



Meža mēslošana uz kūdras augsnēm



- Meža mēslošana kūdreņos ieteicama pēc sastāva un krājas kopšanas, ienesot audzē barības vielu daudzumu, kas līdzvērtīgs cirtē izvestajos kokmateriālos un mežizstrādes atliekās esošajām barības vielām.
- Ja iegūtā krāja ir 100 m^3 , no meža ar apaļkoksni izved aptuveni 180 kg K ($0,6 \text{ kg m}^{-3}$). Ja tiek izrauti celmi, ar celmu biomasu izved vēl 60 kg K .
- Mežizstrādes atliekās uzkrāts visvairāk K, tāpēc kūdras augsnēs mežizstrādes atliekas ieteicams atstāt cirsmā vai arī izvest tikai pēc tam, kad skujas ir nobirušas.
- Egļu audzēs kūdreņos neizmanto N mēslojumu, bet K saturošus minerālmēslus vai koksnes pelnus (*sausieņos, turpretim, izmanto galvenokārt N mēslojumu, N efektivitāte $10\text{-}15 \text{ kg N m}^{-3}$*).

Mēslojuma devas un iestrāde



- Mēslojuma deva kūdreņos parasti atbilst 60-150 kg K tīrvielas (*2-4 tonnas koksnes pelnu vai 150 kg minerālmēslu*).
- Augsnē ienes sijātus vai granulētus koksnes pelnus, izņemot sodrējus no skursteņiem (*liela smago metālu koncentrācija*).

Ponsse pelnu izklienātājs:



Bioloģiski aktīva mēslojuma ietekme uz mežaudžu attīstību kūdras augsnēs



6 gadi pēc ieaudzēšanas



Minerālmēsli



*Notekūdeņu dūņas
(nesatur K, bet ļauj mobilizēt
augsnē esošās K rezerves)*



Kontrole



Koksnes pelni

Egļu bruņuts bojājumi egļu audzēs 2009.-2011. gados

Egļu bruņuts māītes
čaula



Galvenās pētījumos gūtās atziņas



- Egļu bruņuts (*un tās radinieki*) ir galvenie vaininieki egļu kalšanai 2009-2011. gados Polijā, Lietuvā, Latvijā, Zviedrijas un Norvēģijas dienvidos, kā arī, iespējams, Baltkrievijā.
- Iespējams, ka klimatiskie apstākļi kļuvuši labvēlīgāki uzreiz vairākām bruņutu sugām, jo Zviedrijā un Norvēģijā konstatēta Ungārijas bruņuts savairošanās.
- Tāpat kā līdz šim Dienvidēiropā, arī Baltijas reģionā bruņuts savairošanās ilgst vidēji 2 gadus, to sekmē sauss un silts pavasaris un novājinātu egļu audžu esamība (*susinātas egļu audzes ar augstu gruntsūdens līmeni, kas cieš no K trūkuma*).
- Dabiskie ienaidnieki sekmīgi cīnās ar bruņutu savairošanos, taču kaitēkļa ierobežošanai nepieciešama cilvēka iejaukšanās (*sanitārās cirtes, vismaz pirmajā savairošanās gadā*).

Bojāto audžu atveseļošanās un profilaktiskie pasākumi



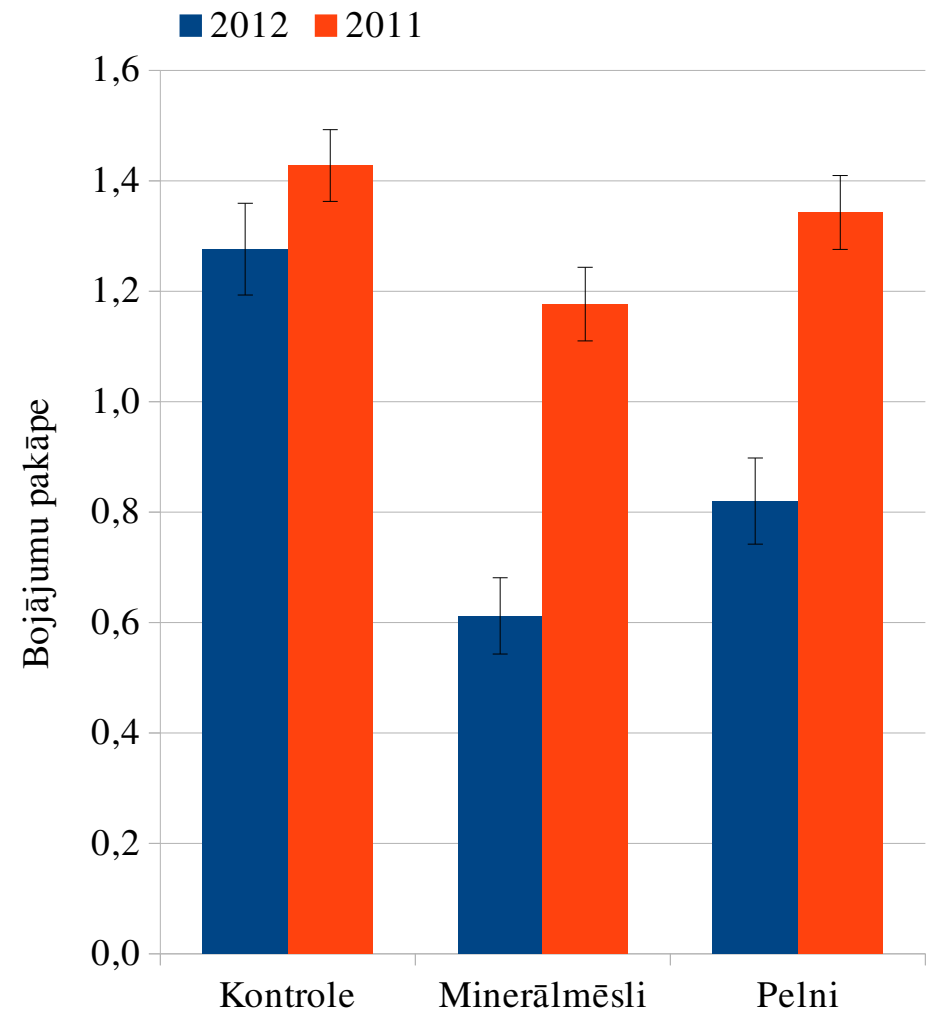
- Egļu audžu veselības stāvoklis uzlabojas un stipri bojāto koku īpatsvars samazinās. Atveseļojas arī koki ar defoliācijas pakāpi $> 60\%$.
- Apstiprināta bojājumu intensitātes negatīva korelācija ar K saturu augsnē (*K “vitamīns”*).
- Sistēmas iedarbības insekticīdi sekmē koku atveseļošanos, taču to pielietošana nav lietderīga sakarā ar lielām izmaksām un novēlotu bojājumu konstatēšanu.
- Stumbra kaitēkļi konstatēti (*galvenokārt sešzobu mizgrauzis*), nedzīvos vai stipri bojātos kokos.

Mēslojuma ietekme egļu bruņuts bojātajās audzēs



- Pat nelielas mēslojuma devas (61 kg ha^{-1} kālija tīrvielas) ir efektīvs līdzeklis mežaudžu atveseļošanai.
- Izmantojot koksnes pelnus, jāseko, lai tie netiktu turēti atklātā vietā (*lai neizskalojas K*).
- Mēslojums palielina arī radiālo pieaugumu, t.i. izmantots profilaktiski, tas sekmē lielākas koksnes krājas veidošanos.

Bojājumu pakāpes izmaiņas mēslojuma ietekmē



Kaitēkļu monitoringa nozīme



- Augstas izšķirtspējas satelītattēlu un aerofotogrāfiju izmantošana ļauj (*automatizētā režīmā*) konstatēt bruņutu savairošanos vismaz 1 gadu pirms tās ir konstatejamas no zemes (*attēlā redzamās brūnējošas galotnes no zemes ir grūti saskatāmas*).



Par saimnieciskās darbības lēmumu



*Atkopusies egļu audze, kas atbilst
neperspektīvas audzes statusam*



- Pieņemot lēmumu par bojāto audžu turpmāko likteni, jāņem vērā pēdējo gadu radiālais pieaugums un nav jācenšas saglabāt neperspektīvās audzes.
- **Mazāki zaudējumi būs tajās audzēs, kas savlaicīgi un pietiekoši intensīvi izkoptas jaunaudžu vecumā.**

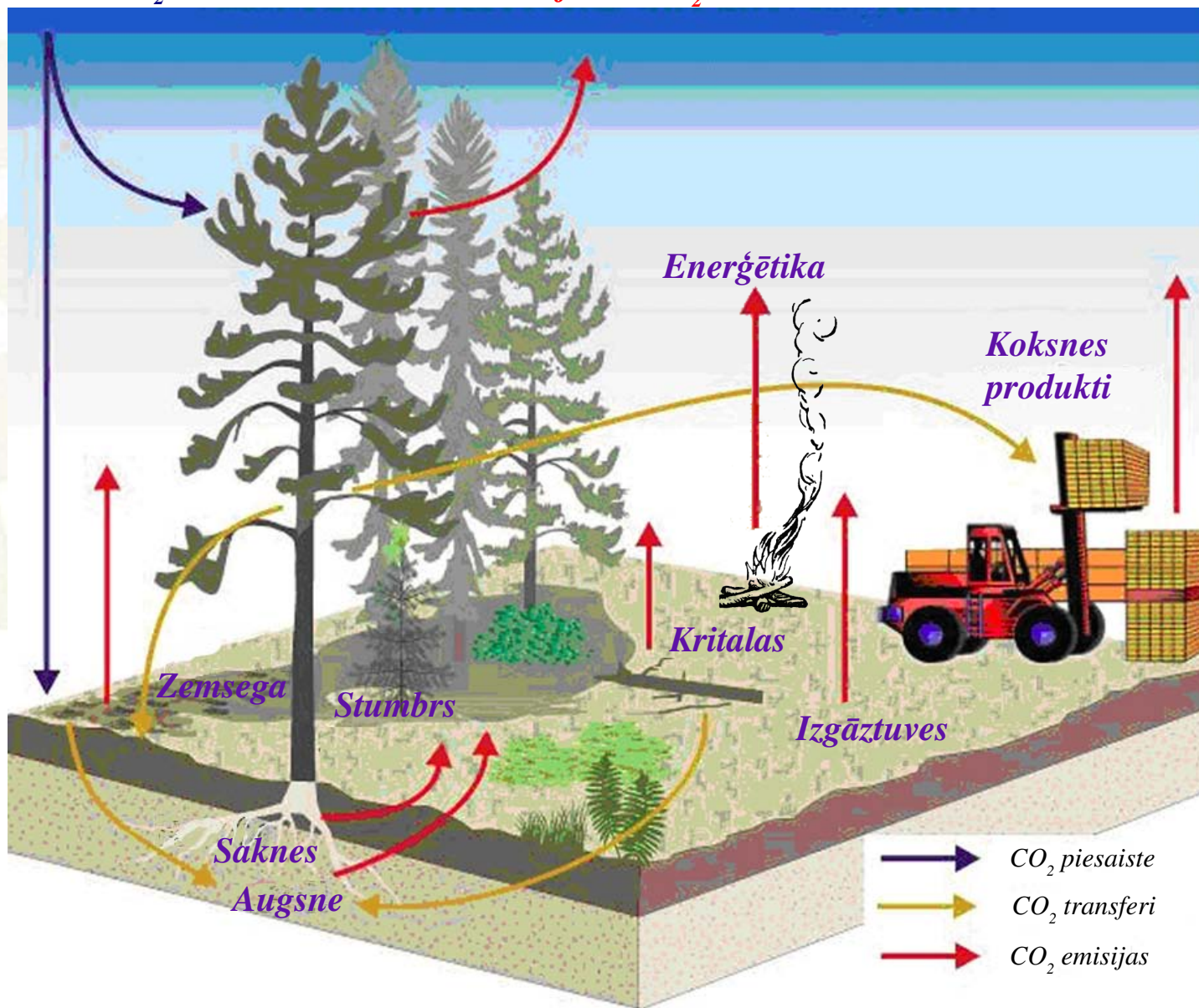
Egļu bruņutis jaunaudzēs



Oglekļa aprīte meža ekosistēmās

Atmosfēras CO_2

Atmosfēras CO_2



SEG emisiju un CO₂ piesaistes uzskaites struktūra



- Oglekļa krātuves:
 - **dzīvā biomasā** (*izmaiņas = pieaugums – atmirums – mežizstrāde*);
 - **nedzīvā biomasā**:
 - nedzīvā koksne (*dabiskais atmirums un mežizstrādes atliekas, $D \geq 6,1$ cm*),
 - nedzīvā zemsega (*zemsega un nedzīvā koksne, $D \leq 6$ cm*),
 - **augsnē** (*augšņu ogleklis un sīksaknes, $D \leq 0,2$ cm*);
 - **koksnes produkti** (*zāģbaļķi, plātņu koksne, papīrmalka*);
- Pārējās emisijas:
 - meža mēslošana (*N₂O un CO₂ emisijas*) un kalķošana (*CO₂ emisijas*);
 - meža ugunsgrēki (*N₂O, CH₄ un CO₂ emisijas*);
 - mežizstrādes atlieku dedzināšana (*N₂O un CH₄ emisijas*);
- Zemes lietojuma maiņa:
 - atmežošana (*CO₂ un N₂O emisijas no visām oglekļa krātuvēm, mežizstrādi neskaita koksnes produktos*);
 - apmežošana (*CO₂ piesaiste visās oglekļa krātuvēs, izņemot augsni, ja apmežota pļava*).

Mērķtiecīga meža atjaunošana

Koku biomasā
saistītais CO₂
pirmajā apritē

CO₂ koksnes
produktos

Koku biomasā saistītais
CO₂ otrajā apritē + 20 %
(selekcija, sugu izvēle,
meliorācija)

CO₂ nedzīvajā
koksnē

*Saskaņā ar SEG
uzskaites vadlīnijām*

Pussabrukšanas
laiks 25-35 gadi

Sadalīšanās laiks
20 gadi

Dabiska sukcesija

Koku biomasā
saistītais CO₂
pirmajā apritē

CO₂ biomasā 2.,
3., 4... apritē

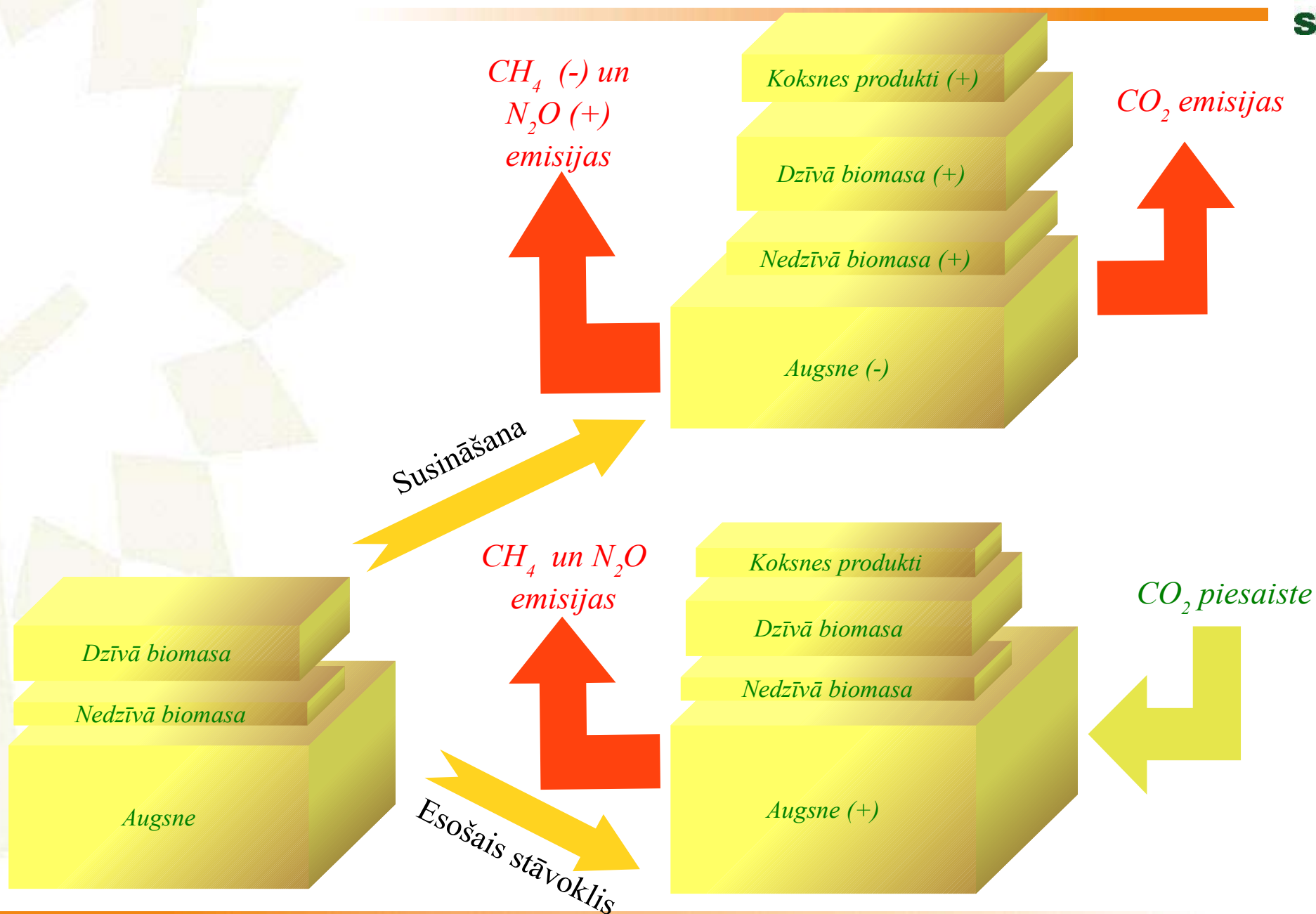
CO₂ nedzīvajā koksnē

SEG emisijas un CO₂ piesaiste susinātajās augsnēs

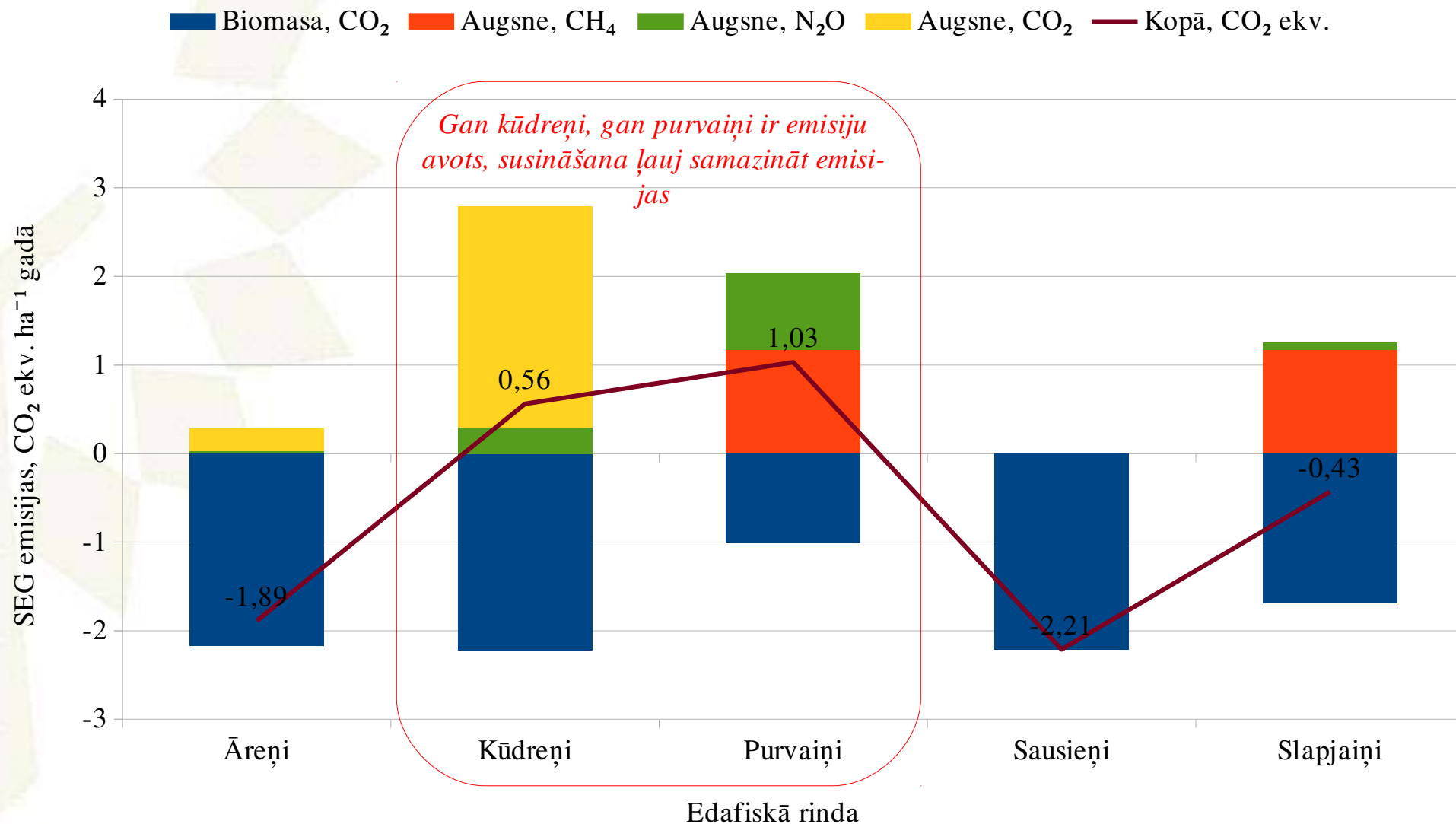


- Patreiz uzskaitītās SEG emisijas un CO₂ piesaiste:
 - CO₂ emisijas no susinātām organiskām augsnēm;
 - **CO₂ emisijas no susinātām minerālaugsnēm;**
 - N₂O emisijas no susinātām organiskām un minerālaugsnēm;
 - CO₂ piesaiste dzīvajā biomasā (*krājas izmaiņas*), nedzīvajā koksnē (*dabiskais atmirums*) un koksnes produktos.
- Nākotnē (*no 2015. gada*) būs jāuzsaita:
 - CO₂ piesaistes samazinājums organiskajās augsnēs susināšanas rezultātā (*metodiskā puse nav skaidra, varētu būt ap 1,8 tonnas CO₂ ha⁻¹ gadā, bet kopā ar kūdras mineralizāciju – 4,3 tonnas CO₂ ha⁻¹ gadā*);
 - CH₄ emisiju samazinājums nosusināšanas rezultātā (*metodika nav izstrādāta, varētu būt 1,2 tonnas CO₂ ekv. gadā*);
 - faktiskais emisiju pieaugums = **2,1 tonnas CO₂ ha⁻¹ gadā**, ko daļēji kompensē papildus pieaugums (*100 gadu apritē egļu audzēs 1,2 tonnas CO₂ ha⁻¹ gadā*).

Susināšana ietekme uz emisijām shematiski



Dažādu meža tipu radīto SEG emisiju un CO₂ piesaistes salīdzinājums



Kā padarīt kūdrenus par CO₂ piesaistes avotu



- *Pietuvināt vidējo krāju egļu audzēs krājai labākajās audzēs!*
- Palielināt vidējo krājas pieaugumu aprites laikā līdz 4,5 m³ ha⁻¹ gadā (*vismaz 360 m³ ha⁻¹ krāja 80 gadu vecumā*):
 - **aprites ilguma saīsināšana**, līdzsvarojot pieaugumu un sortimentu iznākumu;
 - **selekcionēta stādmateriāla izmantošana** meža atjaunošanā;
 - **drenāžas sistēmu uzturēšana**, lai gruntsūdens līmenis nebūtu augstāk par -20 cm;
 - meža mēslošana un savlaicīga jaunaudžu kopšana lielāku sortimentu iegūšanai.
- Efektīvi izmantot izaudzēto koksni, orientējot uz lielo dimensiju zāģbaļķu ražošanu (*zāģbaļķiem “pus-dzīves” laiks 35 gadi, plātņu koksnei – 25 gadi, papīrmalkai – 2 gadi, enerģētiskā koksne – pāriet emisijās izstrādes gadā*).
- Koksnes produktu ražošana un eksports.
- Mežizstrādes atlieku un celmu izmantošana enerģētikā (*ne granulu ražošanai*).

Meža tehnika uz organiskajām augsnēm



Mežizstrāde, meža kopšana



Pievedējtraktori uz buldozera bāzes (ProSilva), salīdzinoši lēts risinājums



*Zviedru militārās tehnoloģijas (Timbear harvarders) + **piekabe***



*Samazina pārbraucienu skaitu
pa I koridoru*

*Harvesters ProSilva uz lieliem
riteņiem*

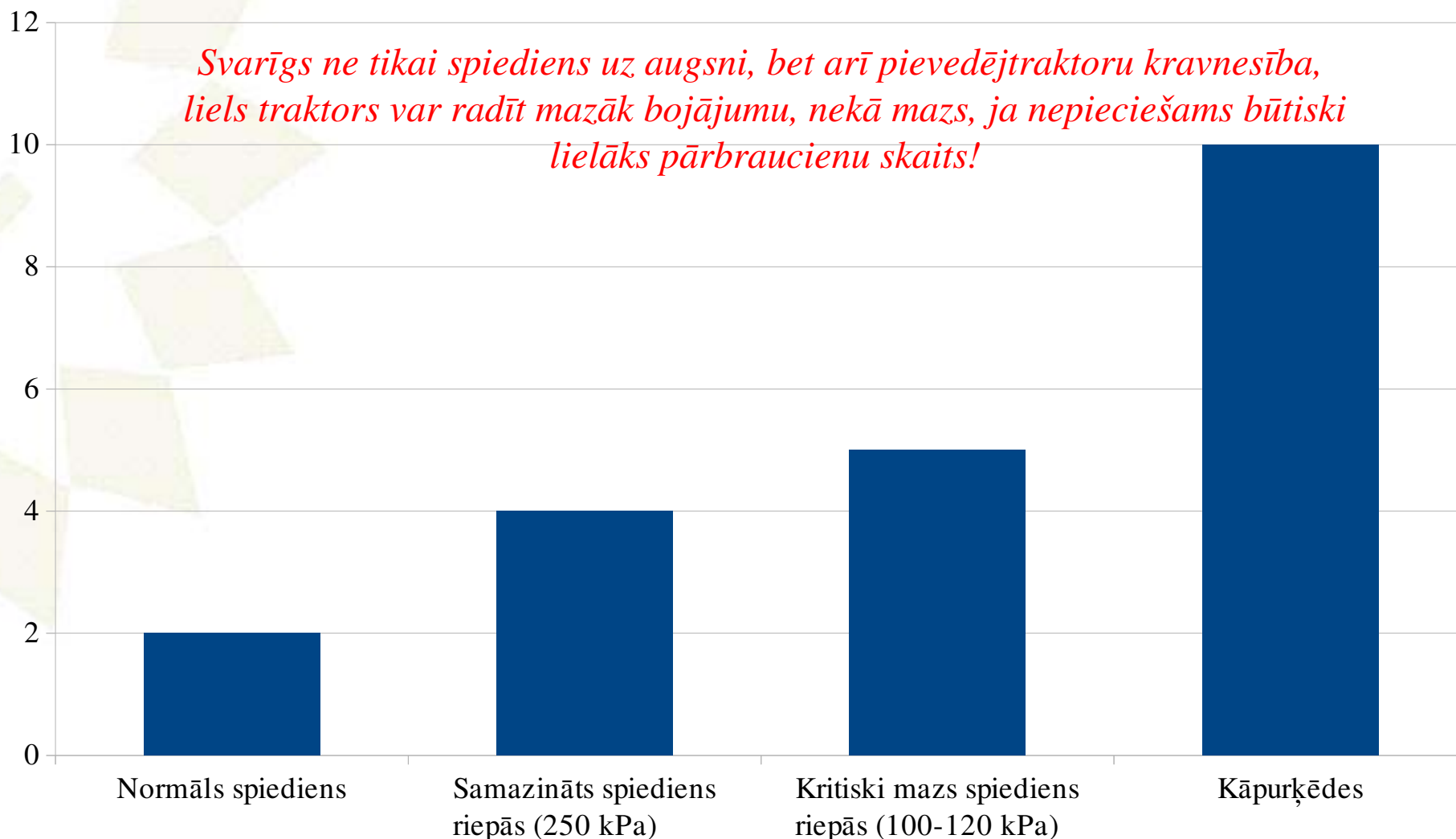


Meža tehnikas spiediena uz augsni nozīme



Asko Poikela, 23.11.2011

Pārbraucienu skaits pirms kritiski dziļu risu izveidošanās



Augsnes gatavošana



- Augsnes sagatavošana ar ekskavatoru, veidojot pacilas:
 - standarta vai specializēti ekskavatora kausi;
 - stādvietu skaitu ieteicams samazināt līdz 1200-1400 gab. ha⁻¹;
 - stādīšana iespējama uzreiz pēc augsnes gatavošanas.
- Pacilotāji uz kāpurķēžu traktoru bāzes.



Pateicos par uzmanību!

