KESKKONNAAGENTUUR

Kasvuhoonegaaside inventuuri andmed ja metoodikad maakasutuses

Eve Suursild
Helen Karu
Madis Raudsaar

Keskkonnaagentuur/ Metsaosakond

KHG inventuuri maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse (LULUCF) sektor

Alakategooria	Heide/sidumine		
4.A Metsamaa	CO_2	CH_4	N_2O
4.B Põllumaa	CO_2		N_2O
4.C Rohumaa	CO_2	CH_4	N_2O
4.D Märgalad	CO_2	CH_4	N_2O
4.E Asulad	CO_2		N_2O
4.F Muu maa	CO_2		N_2O
4.G Puittooted	CO_2		

Käsitletakse kestliku toidusüsteemi töörühmas

- **Süsinikuvaru muutus elus ja surnud biomassis ning mullas (CO_2)**
- Aiandusturba kaevandamine ja kasutamine (CO_2)
- Turvasmuldade kuivendamine (CH_4, N_2O)
- N mineraliseerumine ja leostumine mulla C varu vähenemise tõttu (N_2O)
- Biomassi põlengud (CH_4, N_2O)

Metoodikad

- Aluseks IPCC 2006 ja IPCC 2014 juhised
- Heidet ja sidumist arvestatakse **majandatavatelt** aladelt
- Eraldi arvestatakse maad, mis on vähemalt 20 a olnud samas kategoorias ja maakasutusmuutusega alasid
- Kasutusel erineva tasemega metoodikad:
  - ***Tier 1*** – kuivendatud turvasmuldade (va turbatootmisalad) KHG heide, C varu muutus varises metsamaaks jääval metsamaal, CO_2 heide aiandusturba kasutamisest, N_2O heide N mineraliseerumisest ja leostumisest
  - ***Tier 2*** – mineraalmuldade C_{org} varu muutus, varise C varu muutus metsastunud ja raadatud aladel, C varu muutus puittoodetes, CH_4 ja N_2O heitkogused põlengutest ja KHG heide turbatootmisaladelt
  - ***Tier 3*** – muutused elus biomassi ja surnud puidu C varus

Andmeallikad inventuuris

Inventuuri sektorid LULUCFis →	**4.A. Metsamaa**	**4.D. Märgalad**	**4.E. Asulad**	**4.F Muu maa**	**4. G. Puittooted**
Keskkonnaagentuur Statistiline metsainventuur (SMI)	1) maakategooriate ja maakasutuse muutuste pindalad 2) mineraal- ja turvasmuldadel alade pindalad, kuivendatud turvasmuldade pindalad 3) puitse biomassi ja surnud puidu keskmised C varu muutuste hinnangud				
		4)turbatootmisalade pindala			
Keskkonnaagentuur	1) põlengualade pindala, põlengutes hävinud biomassi ja surnud orgaanilise aine kogus				2) puidubilanss - raiemahu andmed
Päästeamet	1) põlengualade pindala				
Statistikaamet		1) turba kaevandamismahud 2) primaarenergia tootmine turbast			3) tootmisandmed 4) väliskaubandus
Maa-amet		1) turba kaevandamismahud			
Eesti Metsa- ja Puidutööstuse Liit					1) saematerjali tootmisandmed
Statistikaamet ja FAO					1) väliskaubanduse ja tootmise mahu andmed

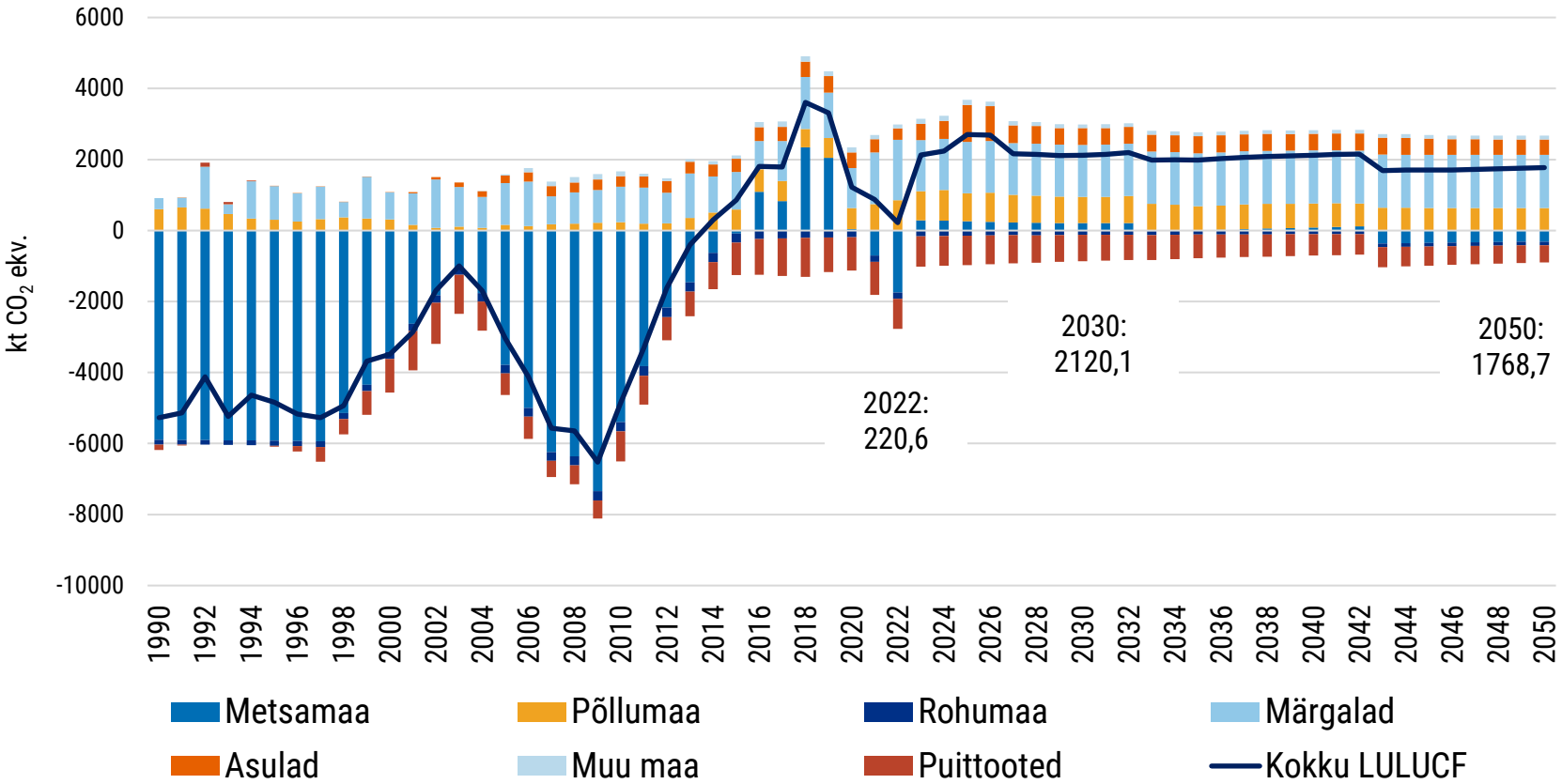
Andmeallikad prognoosides

Inventuuri sektorid LULUCFis →	**4.A. Metsamaa**	**4.D. Märgalad**	**4.E. Asulad**	**4.F Muu maa**	**4. G. Puittooted**
Keskkonnaagentuur Statistiline metsainventuur (SMI)	1) 2018-2022 keskmised aastased maakasutuse muutuste pindalad (eraldi mineraal- ja turvasmuldadel)				
	2) kuivendatud turvasmuldade osakaal turvasmuldade kogupindalast 3) kaitsealuste metsade pindala 4) viimaste aastate raiemaht ja tegelik raiejaotus	5) turbatootmis-alade pindala (jääb 2022 a tasemele)			
		4) puitse biomassi ja surnud puidu keskmised C varu muutuste hinnangud			
Kliimaministeerium	1) niitude taastamiseks raadatud alade pindalad 2) täiendava metsastamise prognoos (WAM)				
Metsanduse arengukava kavand	1) Ühtlase raie stsenaarium (WAM)				
Steiger (2021) uuring	1) Rail Balticu trassi alla jäävate alade pindalad				
Riigi Kaitseinvesteeringute Keskus	1) Raadamine Kaitseväe harjutusväljakutel		1) Raadamine Kaitseväe harjutusväljakutel		
Mudeldamine viimaste andmete põhjal	1) 2018-2022 keskmine CH_4 ja N_2O heitkogus põlengutest 2) Surnud puidu viimase a hinnang	3) 2018-2022 keskmine turbatootmine			4) Puittoodete osakaal raiemahust (5 a keskmine)

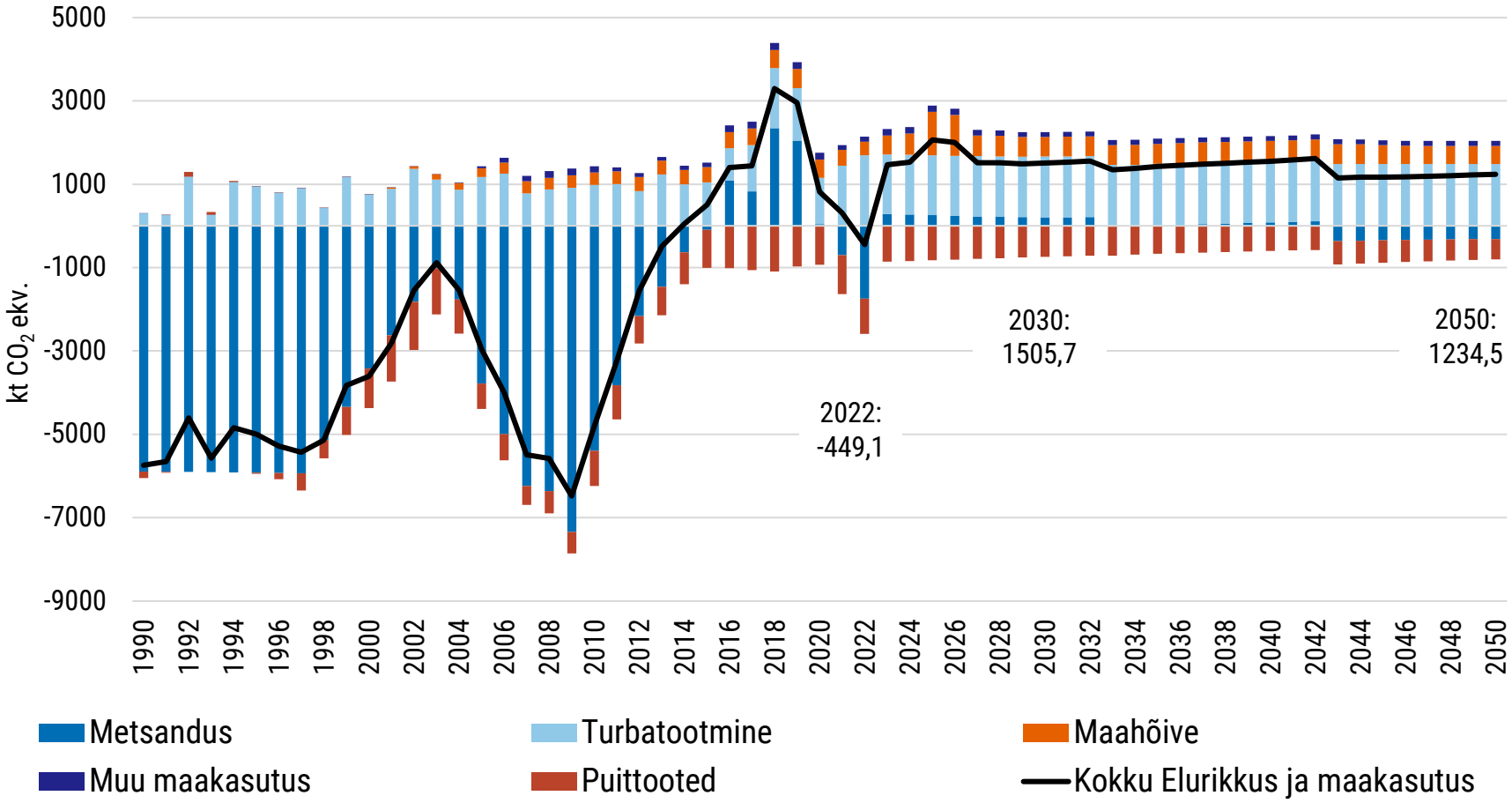
KHG netoheide LULUCF sektoris

Heidet ja sidumist mõjutavad peamiselt metsade vanuseline struktuur, majandamisviisid metsanduses ja põllumajanduses, turvasmuldade ja aiandusturba kasutamine ning süsiniku talletamine puittoodetes

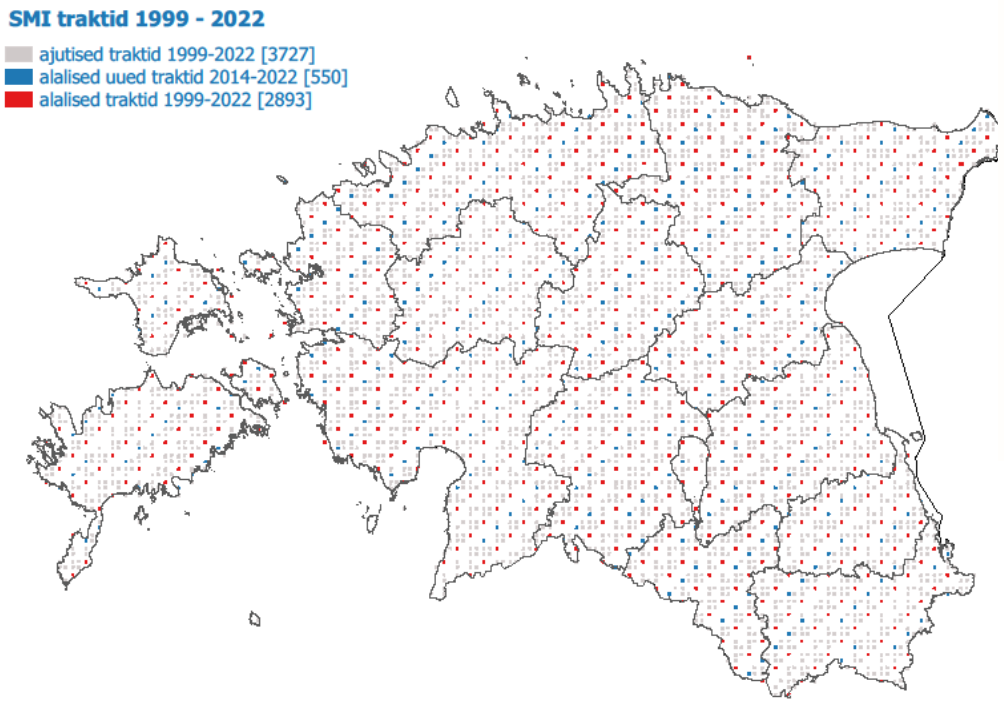
Prognoosides eeldati viimaste aastate maakasutuse muutuste ning raie ja turbakaevandamise mahtude jätkumist, lisaks arvestati suuremate taristuobjektide teadaolevat mõju

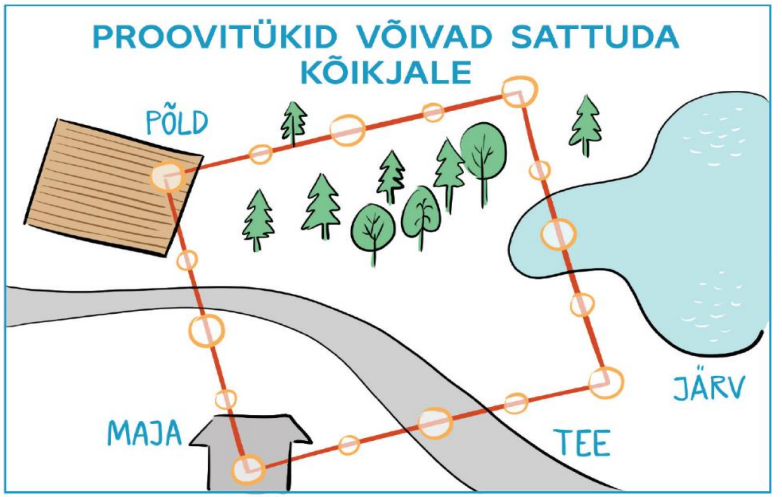


KHG netoheide elurikkuse ja maakasutuse töörühma kategooriates



Andmeallikas – SMI





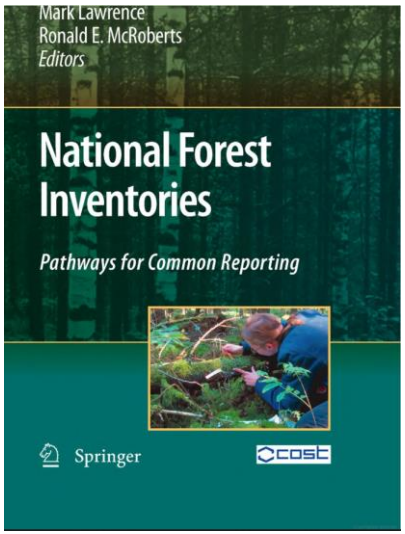
SMI põhineb täpsel kohapealsel maakasutuse hindamisel ja 1 puu tasemel mõõtmisel!

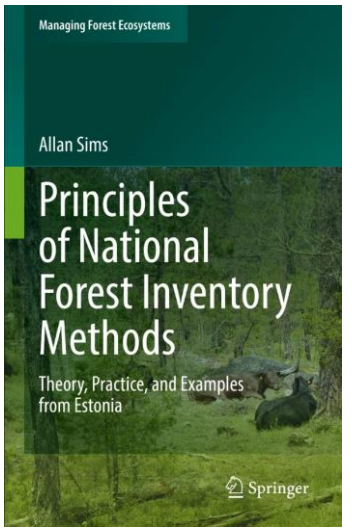
SMI/LULUCF usaldusväärsus

- SMI aluseks on Rootsi teadlaste poolt välja töötatud metoodika
- Praegune SMI üldloogika EMÜ kaasaprofessor Allan Sims
- TÜ Matemaatika ja statistika instituut
- TÜ taimeökoloogia kaasprofessor Jaan Liira
- Soome Loodusvarade keskuse, professor Juha Heikkinen
- Grupijuhtidel metsakorraldaja kutsetunnistus
- EK hinnang

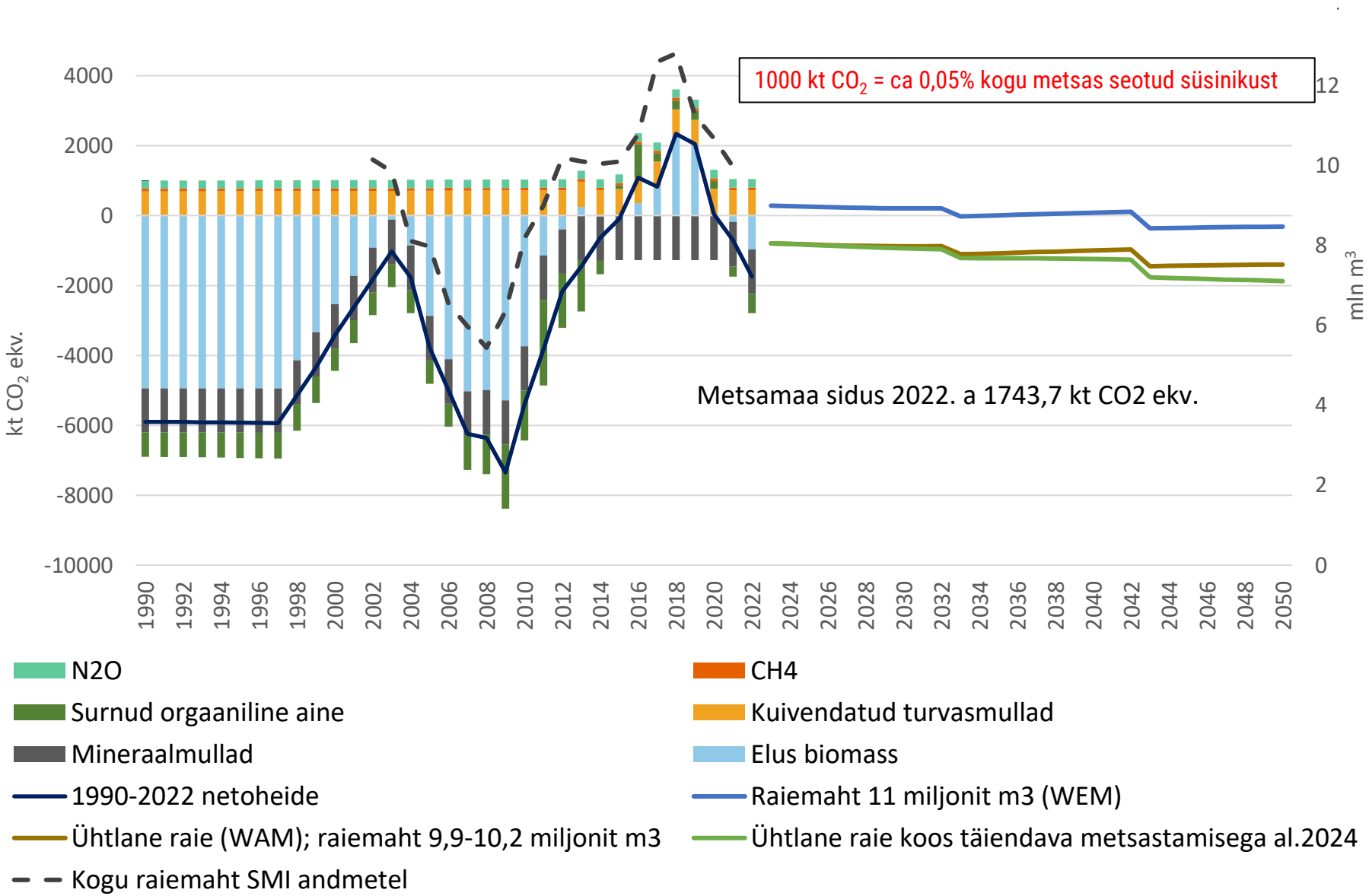
Alernatiivsed meetodid

- LiDAR
- Satelliitpildid
- Harvesteri andmed
- Bioatlas

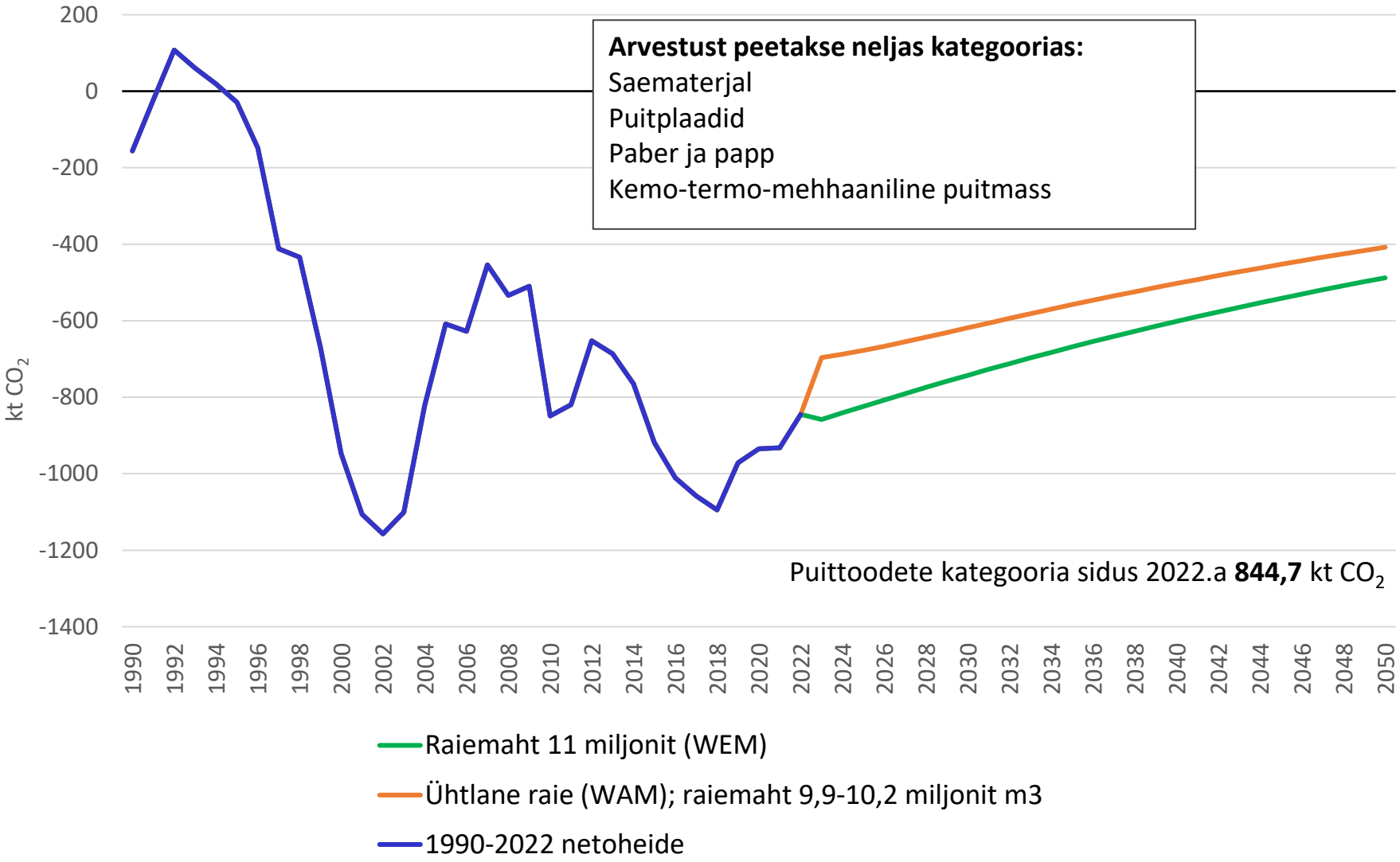




Metsandus (metsamaa kategooria)

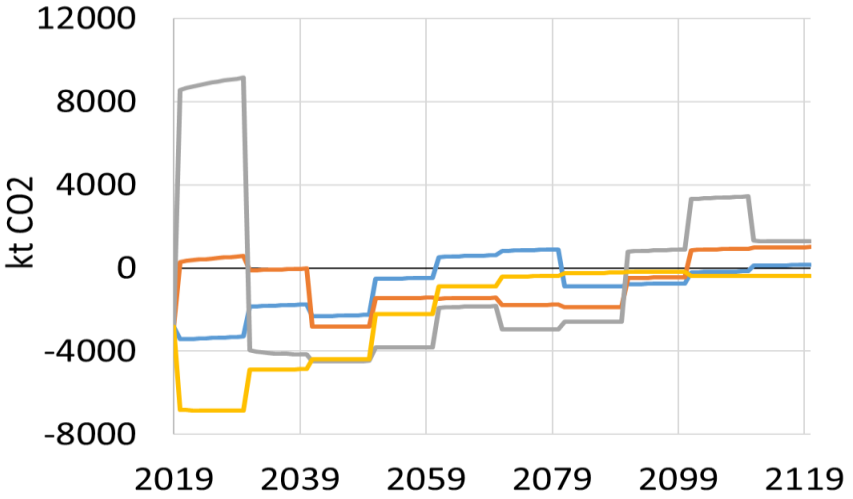


Puittooted (puittoodete kategooria)



Taust (metsandus)

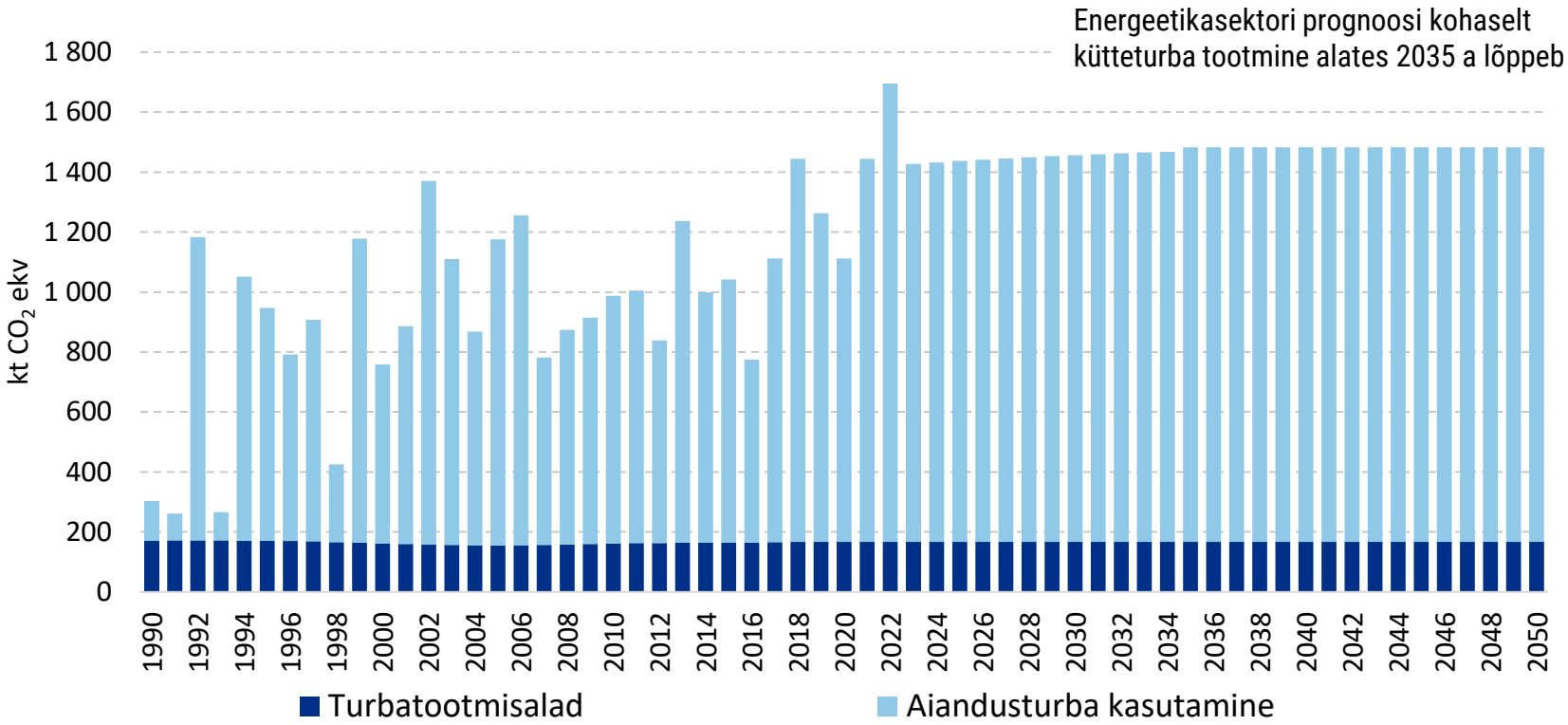
- Pikas perspektiivis on nii metsamaa kui ka puittoodete sidumine vaadeldav nullina
  - oluline on keskmine seotus (majandusmetsades)
- Kus tuleb tegelik kasu? – Asendusefekt
  - asendab suure süsiniku jalajäljega tooteid
  - kliimaaruandlus asendusefekti riigisiseselt ei hõlma (kogu maailma arvestuses on kaudselt sees)
- Mida saab teha?
  - klassikalised metsakasvatusvõtted netojuurdekasvu ja kvaliteetpuidu osakaalu suurendamiseks (majandusmetsades)
- Kaitsemetsades on primaarseks ökoloogilised väärtused



Tänu Eestis toodetud puittoodetele väheneb koguheide 3-5 Mt CO_2

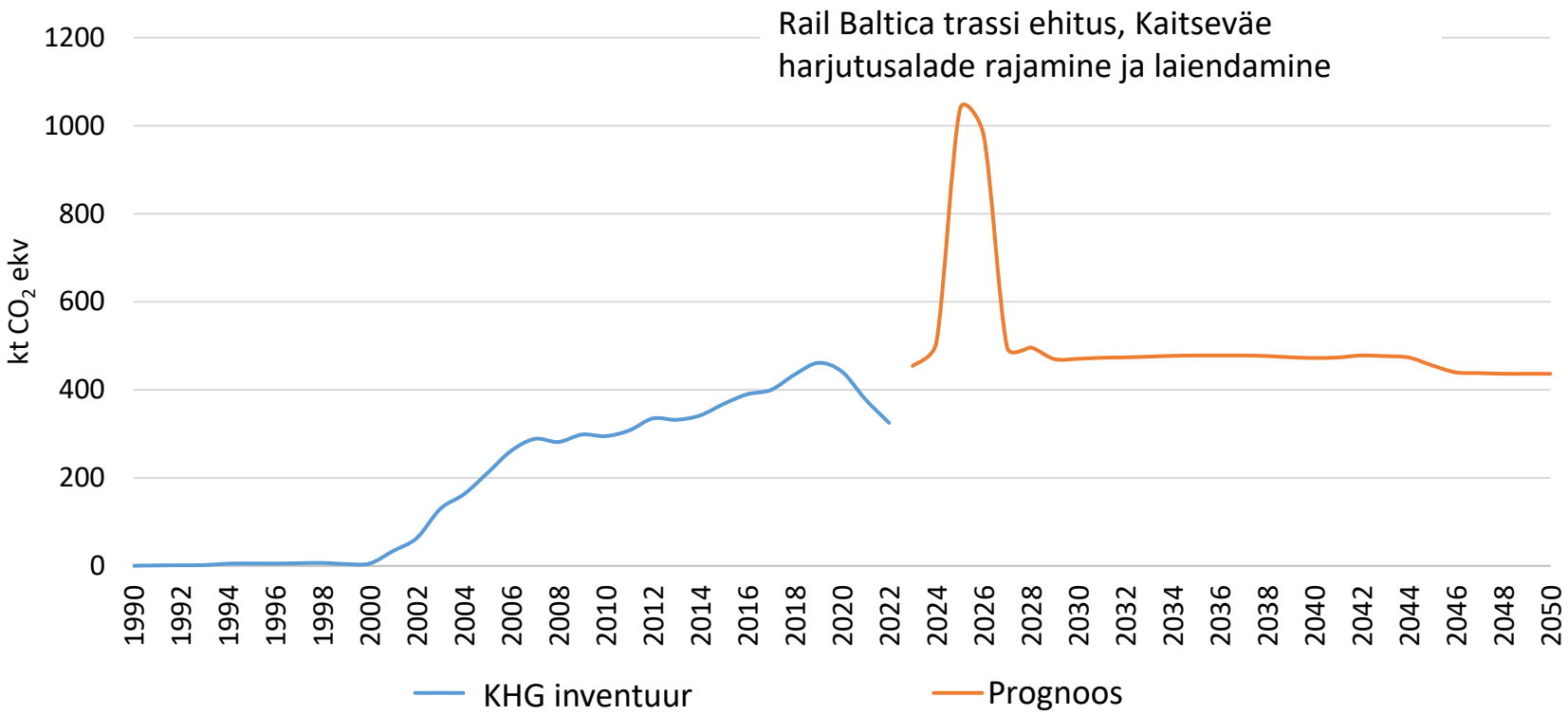
Turbatootmine (märgalade kategooria)

- 2022 a heitkogus turbatootmisest oli 1694,9 kt CO_2 ekv, 90% sellest tuli aiandusturba kasutamisest ja 10% turbatootmisalade pinnasest
- Aiandusturba tootmismahu prognoos: 2018-2022 keskmine turbatootmine – prognoositud kütteturba tootmine
- Turbatootmisalade pindala jääb samaks



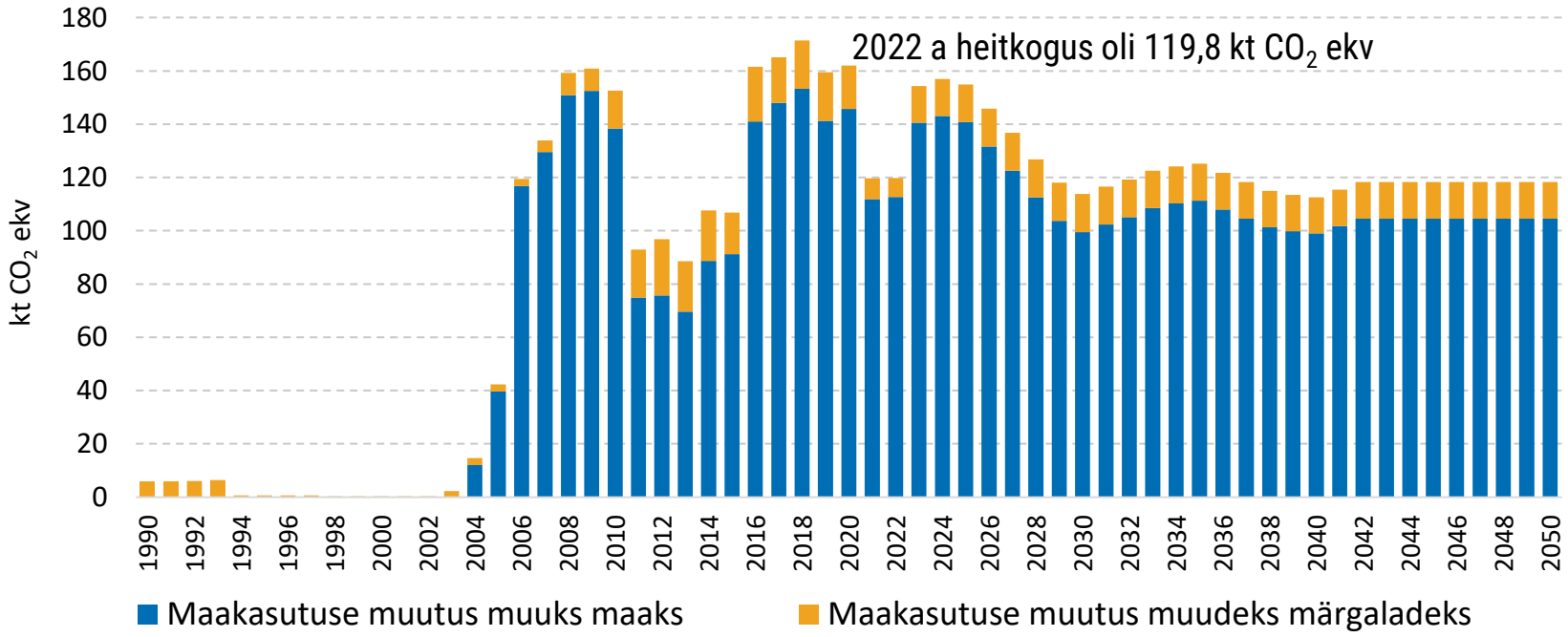
Maahõive (asulate kategooria)

- Viimase 20 a jooksul teistest maakategooriatest asulate kategooria alla läinud alad
- Asulate kategooria hõlmab tihehoonestusalasid, tööstus- ja tootmismaid, spordirajatisi, lennuvälju, üksikuid hooneid, karjääre (v.a freesturbaväljad), teid- ja raudteid, trasse
- Heitkogused peamiselt raadamisest



Muu maakasutus

- Viimase 20 a jooksul teistest maakategooriatest **märgalade** (va turbatootmisalad) **ja muu maa kategooria** alla läinud alad
- Muu maa alla kuuluvad kõik alad, mis ei ole paigutatud teiste maakategooriate alla, näiteks paljandpinnased, rikutud muldkattega alad, kinnise režiimiga alad jms
- Heitkogused peamiselt raadamisest



LULUCF sektori arendused

- Maakasutuse muutuste pindalad perioodil 1970–1989
- Toimivate kraavide kaardikihi loomine ja kraavide KHG heitetegurid erinevate maakasutuskategooriate jaoks (2021–2023)
- Kuivendatud metsamaa turvasmuldade heite ja C varu dünaamika täpsem hindamine (2021–2024)
  - ✓ Täpsustuvad heitkogused kuivendatud toitainevaestelt turvasmuldadelt
- LIFE OrgBalt projekt (2019–2024), Balti riigid, Soome ja Saksamaa
  - ✓ Keskendub toitainerikastele turvasmuldadele põllu-, rohu- ja metsamaadel
- SMI metoodika arendamine koostöös TÜ matemaatikutega:
  - ✓ kasvukohaproovitükkide tagavarade kasutus/arvutus
  - ✓ maakasutuse ja maakasutuse muutuse algoritm
  - ✓ matemaatiline mudelite analüüs
  - ✓ veaarvutus
- Kaugseire arendused
- Raietoodete andmestiku lähteandmete hindamine ja täiustamine (EMÜ)
- Riigispetsiifilise turba süsinikusisalduse kasutuselevõtt

KESKKONNAAGENTUUR

Aitäh!