

Kokkuvõte Eesti KHG inventuuri 1990-2018 LULUCF sektorist

Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse (LULUCF – *Land Use, Land Use Change and Forestry*) sektoris hinnatakse kasvuhoonegaaside (KHG) heidet ning sidumist järgmistes maakasutuskategooriates¹:

- 4.A – Metsamaa: CO₂ heide ja sidumine elus biomassis (nii maapealses- kui maa-aluses osas), surnud puidus, varises ja mineraalmuldades, CO₂, CH₄ ja N₂O heitkogused kuivendatud turvasmuldadest, N₂O heide N mineraliseerumisest, mis toimub maa metsamaaks muutumise tõttu, ning CH₄ ja N₂O heitkogused põlengutest;
- 4.B – Põllumaa: CO₂ heide ja sidumine elus biomassis, surnud orgaanilises aines ning mineraal- ja turvasmuldades, lisaks N₂O heide N mineraliseerumisest maakasutusmuutuste tagajärjel;
- 4.C – Rohumaa: CO₂ heide ja sidumine elus biomassis, surnud orgaanilises aines ning mineraalmuldades ja kuivendatud turvasmuldades, CH₄ ja N₂O heitkogused põlengutest;
- 4.D – Märjalad: turba kaevandamisega ja aiandusturba kasutamise seotud CO₂, N₂O ja CH₄ heitkogused, samuti CO₂ heide, mis tuleneb turbakarjäärde laiendamise eesmärgil teostatud raadamisest või metsamaa ja rohumaa muudel põhjustel märjalaks muutumisest. Põlengute heitkogused raporteeritakse rohumaa kategooria all;
- 4.E – Asulad: CO₂ heitkogused metsamaa, põllumaa, rohumaa ja muu maa kategooriate asulaks muutumisest ning N mineraliseerumisest tulenev N₂O heide;
- 4.F – Muu maa: CO₂ ja N₂O heide metsamaa, põllumaa, rohumaa ja märjalade muutumisest muuks maaks; ja
- 4.G – Puittooted (HWP – *Harvested wood products*): CO₂ heide ja sidumine saematerjalis ja puitplaatides, kemi-termo-mehaanilises puitmassis ning paberis ja papis.

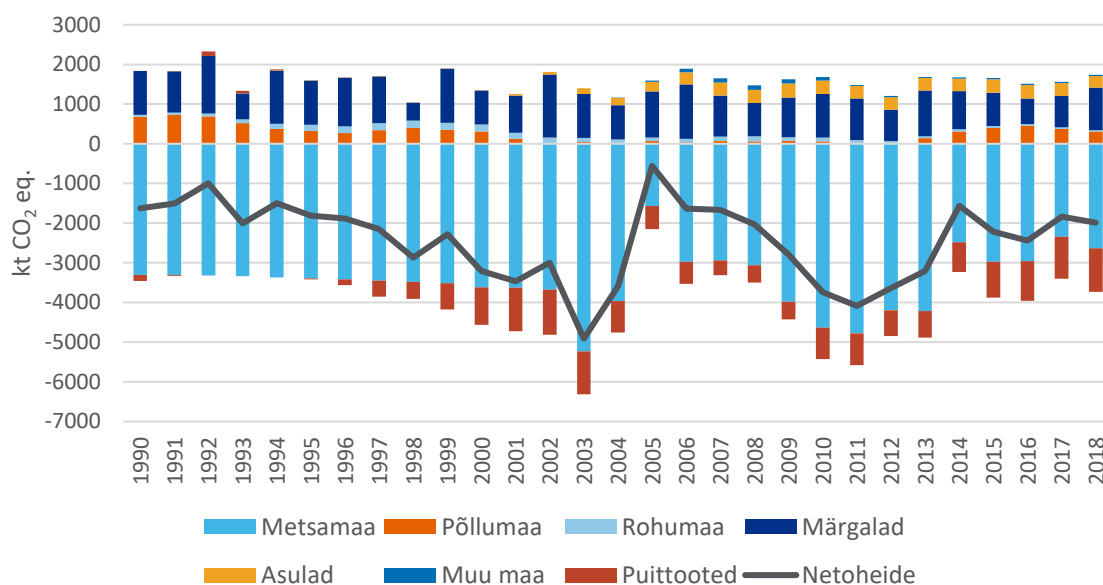
KHG inventuuri heitkoguste hinnangud koostatakse vastavalt IPCC 2006 (*Intergovernmental Panel on Climate Change – Valitsustevaheline Kliimamuutuste Nõukogu*) metoodikale. Arvutuste aluseks olevad andmeallikad on toodud Tabel 1. LULUCF sektori peamiseks sisendiks on statistilise metsainventuuri (SMI) andmed. SMI hindab nii mõõtmishetke maakategooriat kui ka maakategooria muutusi. Ühe maakategooria muutmisel teiseks ei toimu muutus kohe, vaid maakategooria nimeks jääb määratud ajaks (s.o 20 aastat) vastav vahetekooria. Näiteks rohumaa muutmisel metsamaaks saabki maakategooria nimeks „rohumaast metsamaaks“. Kõikide maakategooriate mineraal- ja turvasmuldade pindalad ning elus ja surnud puidu tagavara hinnangud on pärit samuti SMI-st. Muldade netoheite hinnangud põhinevad valdavalt Rootsi heitekoefitsentidel, lisaks ka Eesti teadlaste uuringutel ja eksperthinnangutel.

¹ Kategooriate numeratsioon põhineb ÜRO kasvuhoonegaaside inventuuri ühtse aruandevormi hierarhial.

Tabel 1. LULUCF sektoris kasutatud tegevusandmete allikad

Aruandluskategooria	Andmeallikad
4.A. Metsamaa	<ul style="list-style-type: none">- Statistiline metsainventuur;- Päästeamet ja Keskkonnaagentuur: põlengualade pindala ning hävinud biomassi ja surnud orgaanilise aine kogus.
4.B. Põllumaa	<ul style="list-style-type: none">- Statistiline metsainventuur;- Statistikaamet ja Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet (PRIA): põllumajandusmaa kasutus ja kultuuride kasvupinnad;- Eksperthinnang Eesti Taimekasvatuse Instituudist: harimisviiside osakaalud põllumaal;- Eksperthinnang Põllumajandusuuringute Keskusest: põllukultuuride mõju mulla C varule.
4.C. Rohumaa	<ul style="list-style-type: none">- Statistiline metsainventuur;- Päästeamet ja Keskkonnaagentuur: põlengualade pindala ning hävinud biomassi ja surnud orgaanilise aine kogus.
4.D. Märgalad	<ul style="list-style-type: none">- Statistiline metsainventuur;- Statistikaamet ja Maa-amet: turba kaevandusmahud;- Eksperthinnang Eesti Turbaliidust: kasvuturba osakaal;- Päästeamet ja Keskkonnaagentuur: põlengualade pindala ning hävinud biomassi ja surnud orgaanilise aine kogus.
4.E. Asulad	<ul style="list-style-type: none">- Statistiline metsainventuur
4.F. Muu maa	<ul style="list-style-type: none">- Statistiline metsainventuur
4.G. Puittooted	<ul style="list-style-type: none">- Statistiline metsainventuur;- Statistikaamet: väliskaubanduse ja tootmise mahu andmed.

Maakasutus- ja metsandussektor on ÜRO kliimamuutuste raamkonventsiooni sekretariaadile raporteeritavatest sektoritest ainuke potentsiaalne süsiniku siduja. 2018. aastal oli LULUCF sektori netoheide -1990,18 kt CO₂ ekvivalenti (ekv) (vt Joonis 1). Negatiivne heide näitab kasvuhoonegaaside sidumist, mis 2018. aastal oli 22,4% suurem võrreldes 1990. aastaga ja 8,5% enam võrreldes 2017. aastaga. LULUCF sektori KHG neeldumist ja heidet mõjutavad peamiselt raiemahud metsamaal, süsiniku sidumine puittoodetes, heitkogused turvasmuldade kuivendamise ja mineraliseerumise tagajärjel ning asulate laienemine teiste maakasutuskategooriate arvelt.



Joonis 1. LULUCF sektori kasvuhoonegaaside heitkoguste/sidumise trend ajavahemikus 1990–2018, kt CO₂ ekv.²

Peamiseks LULUCF sektori süsiniku sidujaks on metsamaa kogupindalaga 2446,3 kha. 2018. aastal ületas Eesti metsades puitse biomassi juurdekasv raietest, surnud puidu kõdunemisest, mullahingamisest, turvasmuldade kuivendamisest ja põlengutest tulenevad KHG heited. Seetõttu oli metsamaa kategooria 2018. aasta netoheide -2633,8 kt CO₂ ekv.

Põllumaa kategooria hõlmab põllumaid, püsiluulture, pikaajalisi kultuurrohumaaid ning põllumajanduslikust kasutusest kõrvale jäänud maid, millel on veel säilinud haritava maa tunnused. 2018. aastal oli nende alade pindala kokku 1003 kha ning kategooria summaarne KHG heide 307,4 kt CO₂ ekv. Põllumaa kategooria mineraalmullad on olnud peale Nõukogude Liidu lagunemist süsiniku sidujad, sest suur osa maid jäi aktiivsest kasutusest välja. Lisaks on muutunud ka maaharimise viisid – traditsioonilise mullaharimise asemel rakendatakse nüüd enam pindmist harimist ja otsekülvi. Samas turvasmuldadest tulenevate kõrgete CO₂ heitkoguste tõttu on kategooria olnud alates 1990. aastast valdavalt KHG heiteallikas.

Rohumaa kategooria pindala oli 2018. aastal 275 kha. Siia alla kuuluvad peamiselt looduslikud ja pool-looduslikud rohumaad ning põõsastikud. Kokku oli rohumaa kategooria heitkogus 2018. aastal 38,5 kt CO₂ ekv. Kõige suurem KHG heide tuleb selles kategoorias turvasmuldade kuivendamisest. Mineraalmuldades seevastu toimub maakasutusmuutuste tõttu CO₂ sidumine.

Märgalad katavad 424 kha Eesti pindalast. See on ainus maakasutuskategooria Eesti KHG inventuuris, mis jagatakse majandatavateks ja mittemajandatavateks aladeks. Looduslikel märgaladel toimuvat KHG sidumist ja heidet inventuuri raames ei hinnata; valdavalt raporteeritakse turbakaevandusaladelt (18,6 kha) tulenevat heidet ja aiandusturba kasutamisega seotud heitkoguseid. Summaarne KHG heitkogus selles kategoorias oli 2018. aastal 1068,3 kt CO₂ ekv.

Asulate kategooria hõlmab peamiselt tihehoonestusala koos teede, tänavate, väljakute, trasside ja parkidega. Siia alla arvatakse ka tööstus- ja tootmiskaad, karjäärid (v.a freesturbaväljad) ning spordirajatised ja lennukväljad. Kokku oli asulate kategooria all 2018. aastal 348 kha maad ning KHG heitkogus kategooriast oli 288,8 kt CO₂ ekv.

² Kui heide on positiivne, siis on sektor kasvuhoonegaaside heiteallikas ning negatiivse heite korral seob kasvuhoonegaase

Muu maa kategooriasse arvestati 38 kha maad. Siia kuuluvad kõik alad, mis ei ole paigutatud ülalmainitud kategooriate alla, näiteks kasutuskõlbmatu mineraalmaa. Vastavalt IPCC metoodikale on antud kategooria all kohustuslik raporteerida ainult maakasutusmuutustest tingitud KHG heidet. Muu maa KHG heitkogus oli 2018. aastal 26,8 kt CO₂ ekv.

Puittoodete kategooria netoheide oli 2018 aastal -1097,1 kt CO₂. Heitkoguse arvestamisel arvutatakse nii talletatud süsiniku kogus kui ka lagunemisel eralduv süsiniku kogus. Kõige suurema osakaaluga selles reservuaaris olid saematerjal ja puitplaadid. Paberi ja papi ning kemi-termo-mehaanilise puitmassi kategooriate osakaal ja mõju süsinikuringlusele on lühiajaline ja väike, seda eelkõige lühikese poolestusaja tõttu.

Kui maakasutusmuutused või metsa- ja rohumaaade majandamine toovad kaasa süsinikuvaru vähenemise mineraalmullas ja lämmastiku mineraliseerumise, lisandub otsesele N₂O heitele (mis on juba sektorite netoheite hulka arvestatud) ka kaudne N₂O heide lämmastiku leostumisest. 2018 aastal oli see LULUCF sektoris hinnanguliselt 4,2 kt CO₂ ekv.

Põlengutest tulenevate KHG (CH₄ ja N₂O) heidet hinnatakse metsamaal, rohumaal ja märgaladel. Märgalade põlengute heitkogused on marginaalsed ning raporteeritakse rohumaa kategooria all. 2018. a toimusid põlengud 327 ha metsamaal ja 90 ha rohumaaal. Põlengutest tingitud kogu heitkogus oli 106,1 t CH₄ ja 1,19 t N₂O-d.

Kokkuvõte Kyoto protokolliga LULUCF arvestusest 2020. aastal

Kyoto protokolliga (KP) oleme võtnud endale kohustuse pidada arvestust inimtekkeliste KHG heite ja neeldumise jälgimise ning hindamise üle. KP artikli 3.3 kohaselt peetakse KHG heitkoguste arvestust LULUCF sektoris järgmistes tegevustes:

- KP.A.1 – Metsastamine (*Afforestation*) ja taasmetsastamine (*Reforestation*). CO₂ heide ja sidumine arvestatakse elus biomassis, surnud puidus, varises, mineraal- ja turvasmuldades. Lisaks hinnatakse CH₄ ja N₂O heitkoguseid põlengutest;
- KP.A.2 – Raadamine (*Deforestation*). CO₂ heitkoguseid raporteeritakse elus biomassis, surnud puidus, varises ning mineraal- ja turvasmuldades.

KP artikli 3.4 kohaselt raporteeritakse järgmisest tegevusest tulenevat heidet ja sidumist:

- KP.B.1 – Metsamajandus (*Forest management*). Süsinikuvaru muutused on arvestatud elus biomassis, varises, surnud puidus ning mineraal- ja turvasmuldades, CH₄ ja N₂O heitkogused arvestatakse kuivendatud turvasmuldadest ning põlengutest. Lisaks antakse hinnang puittoodetes salvestatud CO₂ heite ja sidumine kohta saematerjalis, puitplaatides, kemi-termo-mehaanilises puitmassis ning paberis ja papis.

2018. aastal oli artikli 3.3 tegevustest tulenev summaarne KHG heide 86,13 kt CO₂ ekv. Metsasadu/taasmetsastatud alade pindalaks hinnati 54,98 kha ning süsinikku talletati kokku 208,61 kt CO₂ ekv. Raadatud alade pindala oli 26,48 kha ja raadamisest põhjustatud heitkogus 294,74 kt CO₂ ekv. Raadamise intensiivsus on aastati vähenenud: 2013. aastal oli ühe aasta raadatud alade pindala 1,18 kha ning 2018. aastal 0,56 kha. Artikli 3.4 tegevustes oli metsamajandamise pindala 2018. aastal 2391 kha. Metsamajandamise netoheitteks hinnati 2703,86 kt CO₂ ekv. ja koos puittoodetega -3800,96 kt CO₂ ekv.