



REGIONAAL- JA
PÕLLUMAJANDUSMINISTEERIUM



SUSTINERE

PÕLLUMAJANDUSETTEVÕTETE SÜSINIKU JALAJÄLJE HINDAMISE TÖÖRIIST

Juhend

Koostaja: Sustinere OÜ

Sisukord

1.	Sissejuhatus.....	2
1.1	Põllumajanduse keskkonnamõjud	2
1.2	Süsiniku jalajälje hindamine põllumajandusettevõttes	3
1.3	Mida süsiniku jalajälje hindamine võimaldab ettevõttel teha?	5
2.	Metoodika.....	7
2.1	Kellele see tööriist mõeldud on?.....	7
2.2	Ettevõtte tasemel süsiniku jalajälje hindamine	8
2.2.1	Esimene mõjuala	9
2.2.2	Teine mõjuala	10
2.2.3	Kolmas mõjuala.....	10
2.3	Toote tasandil süsiniku jalajälje hindamine	11
2.3.1	Tööriistas hinnatavad tooted	12
2.4	Süsiniku sidumine	15
3.	Tööriist	19
3.1	Kust tööriistas kasutatavad heitetegurid ja arvutusvalemid pärinevad?	19
3.2	Mis andmeid tööriista täitmiseks tarvis on?	24
3.3	Tööriista kasutamine	26
4.	Raporteerimine ja süsiniku jalajälje vähendamine	29
4.1	Raporteerimine	29
4.2	Süsiniku jalajälje vähendamine	29
	Lisa 1. Loomade taimsete söötade andmebaasi metoodika	31
	Lisa 2. Tööriistas kasutatud arvutusvalemid ja heitetegurid	37

1. Sissejuhatus

Käesolev tööriist on mõeldud esmatootmisega tegelevale põllumajandusettevõttele kasvuhoonegaaside jalajälje ehk kliimamõju ehk süsiniku jalajälje hindamiseks ettevõtte ja/või toote tasandil. Tööriista saavad kasutada kõik taime-, loomakasvatuse või segapõllumajandusega tegelevad ettevõtted. Köögivilja-, marja või puuviljakasvatusega tegelevate ettevõtete jalajälge paraku see tööriist hästi hinnata ei võimalda, ehkki mitmed heitekategooriad on võimalik ka käesoleva tööriistaga katta.

Loomakasvatuse poolelt võimaldab tööriist hinnata järgnevate põllumajanduslike loomaliikidega seonduvat KHG heidet: piima- ja lihaveised, sead, lambad, broilerid ja munakanad, pardid, kalkunid. Taimekasvatuse poolelt võimaldab tööriist hinnata Eesti peamiste õlikultuuride, tera- ja kaunviljade kasvatamisega seonduvat kasvuhoonegaaside heidet tootepõhiselt (tali- ja suvinisu, tali- ja suvioder, kaer, tritikale, rukis, tali- ja suviraps, tali- ja suvirüps, hernes ja põlduba). Lisaks on taimekasvatuse ettevõttepõhise hindamise juures võimalik arvesse võtta ka haljaskultuuride kasvatamise ning püsirohumaade hooldamisega seonduvaid heiteid.

1.1 Põllumajanduse keskkonnamõjud

Põllumajanduse panus kasvuhoonegaaside heitesse varieerub eri hinnanguil 10,3%¹ kuni 18,4%-ni² kõigi sektorite üleselt. Viimase kasvuhoonegaaside inventuuri raporti kohaselt oli Eestis see näitaja 10,2%³, olles sektorite mõistes suuruselt teine emiteerija energeetika järel. Oluline on siinkohal välja tuua, et eelnevalt toodud osakaalud viitavad põllumajanduse otseste heidetega, millest peamisemad on emissioonid põllumuldadest, loomade soolesisesest käärimisest või sõnnikukäitlusest. Põllumajandusettevõtte jaoks ei piirdu emissioonid vaid otseste heidetega, vaid arvesse tuleb võtta ka kaudseid, väärtusahelast tulenevaid heiteid, näiteks sisseostetud sööda tootmise, loomsete jäätmete käitluse, seemnematerjali soetamise või näiteks väetiste tootmisega seotud emissioone. Lisaks kuulub põllumajandusettevõtte kaudsete emissioonide hulka ka näiteks kuivatites või põllutöödel masinates põletatud kütus ning sisseostetud elektrienergia, ehkki tegemist ei ole põllumajanduse otseste emissioonidega, vaid on kasvuhoonegaaside inventuuri raportites kajastatud teiste sektorite heidete all. Ka osad põllumajandustegevusega otsesemalt seotud heited, näiteks põllu- ja rohumaade süsinikuvaru muutused on kajastatud inventuuraruandes LULUCF sektori all. Seega võttes arvesse põllumajandusettevõtte otseseid ning kaudseid emissioone kuni tarbimiseni, on ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni hinnangul Eestis toidutootmisega

¹Eurostat. (2021) *Greenhouse Gas Emissions by IPCC Source Sector, EU-27, 2019*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Greenhouse_gas_emissions_by_IPCC_source_sector,_EU-27,_2019.png. Vaadatud 26.08.2023

²Ritchie, H., Roser, M. (2020). *Emissions by Sector*. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>. Vaadatud 16.08.2023.

³Keskkonnaministeerium. (2022). Eesti kasvuhoonegaaside inventuuriaruanne 1990-2020. <https://envir.ee/kliima/kasvuhoonegaasid#aruanded>. Vaadatud 24.09.2022

seotud süsteemide emissioon keskmiselt 36,5% kogu riigi kasvuhoonegaaside heitest⁴ ning sellest omakorda 83,3% kuulub esmatootmise tasandile (nii otseste kui kaudsete heidete läbi). Ka põllumajanduspetsiifilised ISO standarditele (ISO 14040, 14044) vastavuses olevad olulusringi hindamise juhised^{5,6} kohustavad toote tasandil jalajälje hindamisse kaasama kõik olulised tootmisprotsessi sisenditega seotud kaudseid mõjusid, mille osakaal kogujalajäljest ületab 1% piiri.

Samas on siinkohal väga oluline ka välja tuua, et põllumajandus saab mängida märkimisväärset rolli keskkonnamõjude leevendamiseks. Näiteks läbi taimsete jäänuste, orgaaniliste väetiste või liblikõieliste kasvatamisega mulda viidud süsinikust osa talletatakse mullas pikaajaliselt ning see panustab atmosfäärist süsiniku eemaldamisesse ehk teisisõnu süsiniku sidumisse. Kasvuhoonegaaside heite vähendamise kõrval on süsiniku sidumise suurendamine teine oluline viis, kuidas kliimamõju leevendada.

1.2 Süsiniku jalajälje hindamine põllumajandusettevõttes

Pariisi kokkuleppe kohaselt tuleb riikidel panustada, et hoida kliimasoojenemine tunduvalt alla 2°C ning pingutada, et soojenemine piirduks vaid 1,5°C võrreldes tööstusrevolutsiooni eelse ajaga⁷. Paraku on juba 1,5°C soojenemisega kaasemas ilmastikumuutused, mis võivad põllumajandustegevust ennast olulisel määral mõjutada. Näiteks on Valitsustevahelise kliimamuutuste paneeli (IPCC) värskeima aruande⁸ kohaselt ka juba 1,5°C soojenemise korral prognoositud erakordsed kuumalained (varasemalt kord 10 aasta jooksul sündmus) sagenema keskmiselt 4,1 korda, mis tähendab sagedust keskmiselt kord 2,5 aasta jooksul. Sagenema on prognoositud ka erakordselt tugevad sajud, mis võivad põhjustada ulatuslikku kahju. Praeguseks hetkeks on kliima juba pöördumalt muutunud ning kliimamuutuste tagajärgi juba kogeme ka Eestis (näiteks erakordselt pikk põuaperiood 2023 kevadel ja suve alguses). Riikide ponnistused kasvuhoonegaaside heidet kärpida ei küündi veel kogusteni, mis oleks vajalik, et soojenemine piirduks vaid 1,5°C⁹ ning tarvis on veelgi ambitsioonikamaid samme kliimamõju vähendamiseks.

Ka Euroopa Liidu roheleppe katuse all on mitu algatust, mis on fokuseeritud meie kliima- ja muude keskkonnamõjude vähendamisele. Mitmed neist, otsesemalt või kaudsemalt, puudutavad põllumajandust, näiteks "Talust taldrikule" ja elurikkuse strateegiad, mullastrateegia ning ühise

⁴ FAO STAT. (2021). Shares by country of sector Agri-food systems + (Total) in total emissions with LULUCF. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/EM/visualize>. Vaadatud 16.08.2023.

⁵ FAO. (2016). *Environmental Performance of the Large Ruminant Supply Chains. Guidelines for Assessment*. <https://www.fao.org/3/i6494e/i6494e.pdf>. Vaadatud 16.08.2023.

⁶ FAO. (2016). *Environmental Performance of Animal Feeds Supply Chains. Guidelines for Assessment*. <https://www.fao.org/3/i6433e/i6433e.pdf>. Vaadatud 16.08.2023.

⁷ Euroopa Ülemnõukogu. 2023. Pariisi kliimakokkulepe. <https://www.consilium.europa.eu/et/policies/climate-change/paris-agreement/> Vaadatud 16.08.2023

⁸ Intergovernmental Panel on Climate Change. 2021. Sixth Assessment Report. Summary for Policymakers. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf Vaadatud 16.08.2023.

⁹ United Nations. 2022. Climate: World getting 'measurably closer' to 1.5-degree threshold. <https://news.un.org/en/story/2022/05/1117842> Vaadatud 16.08.2023.

põllumajanduspoliitika vastavusse viimine roheleppega¹⁰. Kuivõrd Euroopa Liidu tasandil on võetud ambitsioonikas siht saavutada 2050. aastaks kliimaneutraalsus¹¹, on oluline fookusesse võtta ka põllumajandussektori kasvuhoonegaaside heited põllumajandusettevõtete tasandil. Siinkohal on oluline ka rõhutada seda, et tihti avaldub kliimamõju vähendamise ka positiivne mõju muudes keskkonnamõjude kategooriates, näiteks tänu läbimõeldumale ressursikasutusele. Näiteks vajaduspõhisema väetisekasutusega väheneb nii ettevõtte kliimamõju kui ka risk toitainete leostumiseks. Niisamuti loomakasvatuses vältides sööda ostmist riikidest, kus põllumajandustootmine on oluliselt seotud maakasutuse muutusega, ei panustaks ettevõtte elurikkuse kadu soodustavasse maakasutuse muutustesse ning samas vähendaks oma kliimamõju maakasutuse muutusega seotud emissioonide võrra.

Euroopa Liit võttis 2022. a lõpus vastu kestlikkusaruandluse direktiivi (Corporate Sustainability Reporting Directive – CSRD),¹² mis suunab suurettevõtteid ning börsiettevõtteid raporteerima oma jätkusuutlikkusalaseid juhtpõhimõtteid, tegevusi ja mõõdikuid. Ehkki enamikele põllumajandustootjatele CSRD otse ei kohaldu, ollakse mõjutatud siiski äripartnerite kaudu. Nimelt peavad CSRD kohuslased raporteerima teavet väärtusahela üleselt, mistõttu hakatakse küsima jätkusuutlikkusalast teavet (nt mõjualade 1-3 KHG heited) ka oma äripartneritelt.

Lisaks kestlikkusaruandluse direktiivile on Euroopa Liidul plaan vastu võtta jätkusuutlikkuse hoolsuskohustuse direktiiv (Corporate Sustainability Due Diligence Directive; CSDDD),¹³ mis eelnõu kohaselt hakkab kohalduma väga suurtele (500+ töötajat) ja suure mõjuga sektorites tegutsevatele suurettevõtetele (250+ töötajat). Põllumajandus ja toiduainetööstus kuuluvad suure mõjuga sektorite alla. Hoolsuskohustuse direktiiv seab kohustuse panna paika mõju mõõtmise ja juhtimise (sh raporteerimise) protsessid, mis kataksid ka vähemalt tarneahela mõjusid.¹⁴ Seetõttu on eeldus, et ka väiksemad koostööpartnerid on hoolsuskohustuse direktiivist kaudselt mõjutatud.

Ka finantsasutuste poolt tuleb põllumajandusettevõtetele surve mõõta ja raporteerida oma jätkusuutlikkusalaseid mõjusid (sh süsiniku jalajälge). Investoritele tuleb avalikustada portfelli keskkonnamõjud¹⁵ ning pangad, nagu ka teised suurettevõtted, on kohustatud raporteerima oma väärtusahela üleseid mõjusid. Lisaks on mitmed Eesti pangad organisatsiooni Partnership for Carbon Accounting Financials (PCAF)¹⁶ liikmed, võttes eesmärgiks regulaarselt mõõta ja avalikustada oma portfelli süsiniku jalajälge, muuhulgas seda tehes mõjualade 1-3 ulatuses. Pangad näevad

¹⁰European Commission. *Agriculture and the Green Deal*. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/agriculture-and-green-deal_en. Vaadatud 24.09.2023

¹¹European Commission. *European Climate Law*. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_en. Vaadatud 24.09.2023.

¹²Rahandusministeerium. 2023.. Kestlikkusaruandlus. <https://www.fin.ee/finantspoliitika-valissuhted/arvestusvaldkond/kestlikkusaruandlus#kestlikkusaruande-sj> Vaadatud 14.10. 2023

¹³European Commission. *Corporate Sustainability Due Diligence*. https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/doing-business-eu/corporate-sustainability-due-diligence_en. Vaadatud 24.09.2023.

¹⁴ Kohustuse täpne ulatus pole veel kinnitatud.

¹⁵European Commission. *Sustainability-related Disclosure in the Financial Services Sector*. https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/disclosures/sustainability-related-disclosure-financial-services-sector_en. Vaadatud 24.09.2023.

¹⁶ <https://carbonaccountingfinancials.com/>

keskkonnamõjudega mittetegelemist äririskina ning usutavasti on valmis pakkuma paremaid laenuitingimusi nendele põllumajandusettevõtetele, kes keskkonnamõjude juhtimisega on alustanud¹⁷. Pangad on ka välja öelnud, et kavatsevad tulevikus põllumajandusettevõtelt süsiniku jalajälje väärtust küsima hakata¹⁸.

Seega on nii regulatsioonidest kui ka finantsasutuste poolse surve tõttu süsiniku jalajälje mõõtmine üha olulisemaks saamas, nii suurtele kui väikestele põllumajandusettevõtetele.

1.3 Mida süsiniku jalajälje hindamine võimaldab ettevõttel teha?

Põllumajandusettevõtte süsiniku jalajälge võib hinnata nii ettevõtte kui toote tasandil. Mõlemal puhul on hindamisse kaasatud ettevõtte tootmise peamised sisendid, mida on vaatlusaluse perioodi jooksul soetatud või tarbitud ning tegevused, mis panustavad kasvuhoonegaaside heitesse (nt mineraalväetiste kasutamine põldudel). Siiski esineb kahe hindamise puhul mõningaid erisusi. Näiteks ettevõtte tasandil süsiniku jalajälje hindamisse on kaasatud ka kõik tugitegevused, nagu näiteks kontoritegevus, ärireisid, töötajate tööle-koju liikumised. Need kuuluvad ettevõtte mõju piiresse, sest ilma ettevõtte tegevuseta ei toimuks ka nimetatud tegevusi. Samas toote jalajälje hindamises on arvesse võetud vaid otseseid tootmiseks vajalikke sisendeid ning väljundeid. Erisus tuleb ka süsiniku sidumise arvestuses: Kasvuhoonegaaside protokoll metoodika¹⁹ kohaselt (mida ka käesoleva tööriista loomisel on rakendatud) hoitakse emissioonid ja sidumine rangelt lahus, mistõttu süsiniku sidumist raporteeritakse mõjualadevälises kategoorias ning seotud süsinikku ei ole lubatud ettevõtte jalajäljest maha lahutada. Samas toote jalajäljest võib sidumise maha lahutada ning seeläbi saavutada väiksema jalajäljega toode. Täpsemalt metoodilistest erinevustest metoodika peatükis.

Ettevõtte ja toote tasandil süsiniku jalajälje hindamised erinevad ka selle poolest, mis infot nad endas kannavad ning mis järeltõus nendest teha saab. Nii näitab ettevõtte tasandil jalajalg, missugused on vaatlusaluse ettevõtte jaoks olulisimad kliimamõju kategooriad, missugune on otseste heidete (ettevõtte enda territooriumil või tegevuse tulemusel õhku paisatud kasvuhoonegaasid) roll ning missugust osa kannab endas väärtusahel (nt kõikide sisseostetud sisendite tootmine). Selline ülevaade võimaldab seada laiemalt eesmärged kliimamõju vähendamiseks ning kaasata ka tarnijaid või partnereid.

Toote tasandil süsiniku jalajälje hindamine kannab endas aga informatsiooni, kui palju sisendeid ja muud ressursi eri kategooriate lõikes kulus ühe tooteühiku tootmiseks ning mis oli sellega kaasnev kasvuhoonegaaside heide. Seega toote tasandil süsiniku jalajälje hindamine võimaldab keskenduda ka tootmisprotsesside ja ressursikasutuse efektiivsuse tõstmisele.

¹⁷ Schwartzkopff, F. (2021) *Banks Start Dropping Clients to Dodge Costs Tied to ESG Risk*. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-10-04/banks-start-dropping-clients-to-dodge-costs-linked-to-esg-risks?leadSource=verify%20wall>. Vaadatud 24.09.2023.

¹⁸ Nemvalts, J. (2022). Pangad: põllumajandus peab varsti oma jalajälje ette näitama. Äripäev. <https://www.aripaev.ee/saated/2022/02/01/pangad-pollumajandus-peab-varsti-oma-jalajalje-ette-naitama>. Vaadatud 24.09.2023.

¹⁹ Greenhouse Gas Protocol. (2004). A Corporate Accounting and Reporting Standard. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>. Vaadatud 16.08.2023

Pelgalt ettevõtte tasandil jalajälje suurus eri ettevõtete võrdluses ei ütle midagi – on igati loogiline, et suurematel ettevõtetel on suurem jalajalg kui väiksematel. Samas samades piirides toote tasandil jalajälje hindamine võimaldab eri ettevõtete samaväärseid tooteid omavahel võrrelda.

Mõned näited erinevatest võimalustest, mida süsiniku jalajälje hindamine ühele põllumajandusettevõttele pakkuda võib on välja toodud Tabelis 1. Kliimamõju mõõtmist ja peamiste heiteallikate väljaselgitamist võimaldab ka käesoleva tööriist. Lisaks annab tööriist tulemuste näol väljundi, mida saab raporteerimisel aluseks võtta. Saadud tulemuse pinnalt saab ettevõtte püstitada endale kliimamõju vähendamise eesmärgid ning sisendite muutmise läbi n-ö läbi mängida stsenaariume, kuidas seatud eesmärgini jõuda võiks. Tööriist käesoleval kujul ei võimalda ettevõtet teistega võrrelda piisavate Eestipõhiste andmete puudumise tõttu. Niisamuti ei ava tööriist ettevõttepõhiselt ärriske ega -võimalusi, ehkki tööriista täitmine ning saadud tulemuste analüüs võimaldab tootjal kindlasti paremini enda riske ja võimalusi lahti mõtestada.

Tabel 1. Näited võimalustest, mida süsiniku jalajälje hindamine põllumajandusettevõttele pakkuda võib. Mugandatud Kasvuhoonegaaside protokollis põllumajandusjuhise²⁰.

Eesmärk	Tegevused
Ettevõtte kliimamõju mõõtmine ja vähendamine	Peamiste heiteallikate väljaselgitamine, mõju vähendamise kohtade leidmine ning kliimamõju vähendamise prioriseerimine.
	Süsiniku jalajälje vähendamise eesmärkide seadmine.
	Süsiniku jalajälje ajas muutuste mõõtmine ja raporteerimine.
	Mõõdikute seadmine edusammude jälgimiseks. Enda positsioneerimine teiste ettevõtetega võrdluses.
Ärriskide ja -võimaluste mõistmine	Ettevõtte parem positsioon uute regulatsioonide, võimalike uute nõuete ja toetuskeemide valguses.
	Kliimamõju vähendamisega kaasnevate majanduslike ja keskkonnaalaste võimaluste selgitamine.
	Uued turuvõimalused (nišiturud, võimalus müüa tooteid premium-hinnaga).
	Kliimasõbralik tarneahel toimib tõenäolisemalt väiksemate häiringutega kliimamuutuste valguses.
	Uute finantsvõimaluste avanemine.
Raporteerimine	Partnerite või investorite ootustele vastamine.
	Hea maine säilitamine tänu läbipaistvale raporteerimisele.

²⁰ World Resources Institute ja World Business Council on Sustainable Development. GHG Protocol agricultural guidance. <https://ghgprotocol.org/agriculture-guidance> Vaadatud 16.08.2023.

2. Metoodika

2.1 Kellele see tööriist mõeldud on?

Käesolev tööriist on mõeldud esmatootmisega tegelevale põllumajandusettevõttele kasvuhoonegaaside jalajälje ehk kliimamõju ehk süsiniku jalajälje hindamiseks ettevõtte ja/või toote tasandil. Tööriista saavad kasutada kõik taime-, loomakasvatuse või segapõllumajandusega tegelevad ettevõtted. Köögivilja-, marja või puuviljakasvatusega tegelevate ettevõtete süsiniku jalajälge paraku see tööriist hästi hinnata ei võimalda, ehkki mitmed heitekategoriad on võimalik ka käesoleva tööriistaga katta.

Loomakasvatuse poolelt võimaldab tööriist hinnata järgnevate põllumajanduslike loomaliikidega seonduvat KHG heidet: piima- ja lihaveised, sead, lambad, broilerid ja munakanad, pardid, kalkunid. Taimekasvatuse poolelt võimaldab tööriist hinnata Eesti peamiste õlikultuuride, tera- ja kaunviljade kasvatamisega seonduvat KHG heidet tootepõhiselt (tali- ja suvinisu, tali- ja suvioder, kaer, tritikale, rukis, tali- ja suviraps, tali- ja suvirüps, hernes ja põlduba). Lisaks on taimekasvatuse ettevõttepõhise hindamise juures võimalik arvesse võtta ka haljaskultuuride kasvatamise ning püsirohumaade hooldamisega seonduvaid heiteid.

Kui ettevõtte tegeleb lisaks põllumajanduslikule tootmisele ka mõne muu tegevusalaga (näiteks metsandus), siis nende tegevuste süsiniku jalajälje hindamist samuti see tööriist ei võimalda. Muude tegevusvaldkondade süsiniku jalajälje hindamiseks tasub uurida Kliimaministeeriumi organisatsioonide KHG jalajälje hindamise mudelit²¹.

Käesolev tööriist ei sea piiranguid ettevõtte suuruse osas: tööriista saavad samahästi kasutada nii suured kui väikesed tootjad. Grupi tasemel süsiniku jalajälje hindamiseks on soovitus igal gruppi kuuluval ettevõttel oma süsiniku jalajälg eraldi leida.

Tööriist ei võta ka mahetootmist, taastavat põllumajandust või muid keskkonnasõbralikke tootmispraktikaid eksplitsiitselt arvesse. Nende praktikate väiksem kliimamõju võib avalduda läbi väiksema kliimamõjuga sisendmaterjalide valiku (nt orgaanilised väetised mineraalväetiste asemel) või siis näiteks läbi parema süsiniku sidumise tänu orgaaniliste väetiste kasutamisele.. See aga ei tähenda, et mahetootjad või taastava põllumajanduse praktiseerijad ei saaks seda tööriista kasutada – süsiniku jalajälje hindamine toimub niiehknaa kõigile samadel alustel, sõltumata tootmisviisist või ettevõtte suurusest.

Käesolev tööriist võimaldab hinnata vaid ettevõtte kliimamõju – muud keskkonnamõju kategooriad, näiteks mõju elurikkusele või veekeskkonnale vmt on käesoleva töö skoobist väljaspool.

²¹ Kliimaministeerium. Organisatsioonide KHG jalajälg. <https://kliimaministeerium.ee/organisatsioonide-khg-jalajalg> Vaadatud 16.08.2023.

2.2 Ettevõtte tasemel süsiniku jalajälje hindamine

Selle töö raames ettevõtte tasandil süsiniku jalajälje hindamiseks on kasutatud Kasvuhoonegaaside protokoll (GHG Protocol)^{22,23} meetodikat. KHG Protokoll on maailmas enimkasutatud²⁴ meetodika organisatsiooni süsiniku jalajälje hindamiseks ning selle järgi on oma jalajälge hinnanud mitmed põllumajandusettevõtted nii Eestist kui mujalt (Agrone²⁵, Nordic Milk²⁶, Lantmännen²⁷, HKScan²⁸). Lisaks on KHG protokoll järgi heidete arvutamine ka nõudeks Teaduspõhiste eesmärkide algatusega²⁹ (Science Based Targets initiative; SBTi) liitumiseks.

KHG Protokoll järgi hindamisel kaasatakse hinnangusse kõik olulisemad kasvuhoonegaasid: süsihappegaas (CO₂), metaan (CH₄), diämmastikoksiid (N₂O) ning olulisemad F-gaasid (HFC, PFC, SF₆, NF₃)³⁰. Lõpptulemus on teisendatud **CO₂-ekvivalendi** ühikusse, mis tähendab, et iga kasvuhoonegaasi heitkogus on korrutatud tema globaalse soojenemise potentsiaaliga, mis näitab vaadeldava kasvuhoonegaasi potentsiaali põhjustada kasvuhooneefekti võrrelduna referents-kasvuhoonegaasiga, milleks on süsihappegaas (CO₂).

Hindamise aluseks on ettevõtte ühe aasta andmed. Soovituslik on lähtuda kalendriaastast, ehkki mõni muu aastapikkune periood (näiteks märtsist märtsini) pole ka keelatud.

Tabel 2. Näited eri kasvuhoonegaaside globaalse soojenemise potentsiaalidest. Mugandatud IPCC AR 5 põhjal³¹.

Kasvuhoonegaas	Globaalse soojenemise potentsiaal (IPCC AR 5 põhjal)
Süsihappegaas (CO ₂)	1
Fossiilset päritolu metaan (CH ₄)	28
Dilämmastikoksiid (N ₂ O)	265
Lämmastiktrifluoriid (NF ₃)	16 100

²² Greenhouse Gas Protocol. *GHG Protocol Agricultural Guidance*.

https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHG%20Protocol%20Agricultural%20Guidance%20%28April%2026%29_0.pdf .
Vaadatud 16.08.2023

²³ Greenhouse Gas Protocol. (2004). A Corporate Accounting and Reporting Standard.

<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>. Vaadatud 16.08.2023

²⁴ Greenhouse Gas Protocol. *Companies and Organizations*. <https://ghgprotocol.org/companies-and-organizations>. Vaadatud 16.08.2023

²⁵ Kuus, S. Agrone keskkonna ambitsioonid, CO₂ kaardistamise kogemus. https://epkk.ee/wp-content/uploads/2020/03/05_Kuus_Agrone-1.pdf. Vaadatud 16.08.2023

²⁶ Nordic Milk, *Sustainable Future*, <https://nordicmilk.eu/sustainable-future/>. Vaadatud 16.08.2023.

²⁷ Lantmännen. (2017). *Key Sustainability Facts 2017*. <https://www.lantmannen.se/siteassets/documents/01-om-lantmannen/press-och-nyheter/publikationer/arsredovisningar/key-sustainability-facts-2017.pdf>. Vaadatud 16.08.2023.

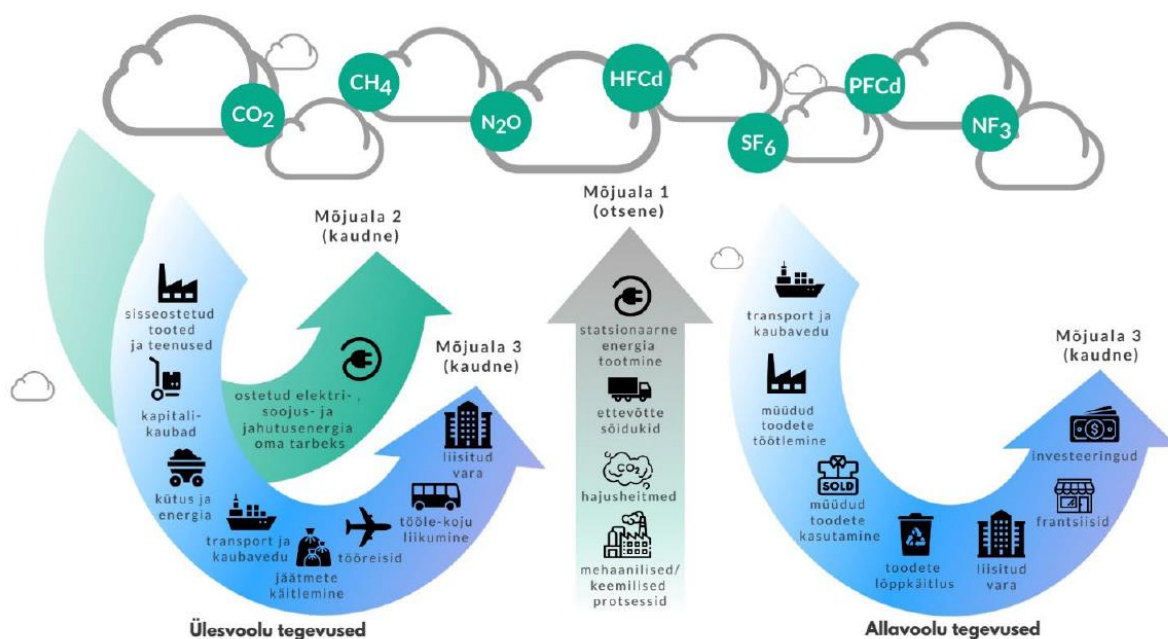
²⁸ HKScan. *HKCan's Environmental Work*. <https://www.hkscan.com/en/responsibility/environment/hkscans-environmental-work/>.
Vaadatud 16.08.2023

²⁹ Science Based Targets. <https://sciencebasedtargets.org/>. Vaadatud 16.08.2023.

³⁰ Greenhouse Gas Protocol. *Companies and Organizations*. <https://ghgprotocol.org/companies-and-organizations>. Vaadatud 24.09.2022.

³¹ IPCC. 2014. *Climate Change 2014 Synthesis Report*. https://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf
Vaadatud 13.11.2023

KHG protokoll jaotab kasvuhoonegaaside emissioonid kolme mõjualasse (ingl k *scope*; Joonis 1).



Joonis 1. KHG heidete mõjualad KHG Protokoll järgi. Võetud Kliimaministeeriumi organisatsioonide KHG jalajälje mudeli juhendist³².

2.2.1 Esimene mõjuala

Esimene mõjuala hõlmab endas kõiki ettevõtte territooriumil või otsese tegevuse tulemusel tekkivaid kasvuhoonegaaside emissioone. Põllumajandusettevõtete puhul on selleks näiteks sõidukites ja põllumasinate põletatud kütused, oma katlamajades põletatud kütused, emissioonid sõnnikukäitlusest või loomade soolesisese käärimisest, põllumuldadest lämmastikühendite nitrifitseerimise või denitrifitseerimise protsesside tulemusel ning turvasmuldade harimisest ja karbamiidi ning lubiväetiste kasutamisest tulenevad heited. Lisaks sellele kuuluvad mõjuala 1 heidete alla ka külmaseadmetest külmaainete leketega seotud heited.

- ❖ Põllumullad ja rohumaad võivad olla märkimisväärseks N₂O emissiooni allikaks. N₂O emissioone põllumuldadest ja rohumaadelt jagatakse otsesteks ning kaudseteks. Otset emissiooni põhjustab väetistega (nii sünteetiliste kui orgaanilistega) põldudele viidav ja taimejäänustes põldudele jääv lämmastik.

³² Kliimaministeerium. Organisatsioonide KHG jalajalg. <https://kliimaministeerium.ee/organisatsioonide-khg-jalajalg> Vaadatud 16.08.2023.

- ❖ Kaudsed N₂O emissioonid tulenevad läbi ammooniaagi aineringe radade (lämmastik esmalt lendub ammooniaagina, millest osa oksüdeeritakse N₂Oks) ja lämmastikühendite leostumise. Lubiväetiste kasutamisega kaasnevad CO₂ emissioonid läbi karbonaatide lahustumise. Samas, mittekarbonaatsete lubiväetiste (näiteks põlevkivituhk) kasutamisega kasvuhoonegaaside heidet ei kaasne.
- ❖ Emissioonid loomade soolesisesest käärimisest sõltuvad looma liigist, sönniku tüübist ja ka sööda kogusest ning koostisest. Soolesisesest käärimisest tulenev metaan on seotud peamiselt veiste ja lammaste, vähesemal määral ka sigade kasvatusel.
- ❖ Sönnikukäitlusega kaasnevad nii metaani kui dilämmastikoksiidi emissioonid. Nende kahe kasvuhoonegaasi osakaal sõltub looma või linnu liigist, sööda kogusest ja koostisest ning ettevõtte sönnikukäitlusviisist.

2.2.2 Teine mõjuala

Teine mõjuala hõlmab endas sisseostetud elektri- ja soojusenergia tootmisega seotud kaudseid emissioone. Ehkki need emissioonid ei toimu ettevõtte territooriumil, on ettevõttel selle tarbimise üle otsene kontroll ning elektrienergia puhul on võimalus ka valida roheenergia pakette, millega kaasneb väiksem kliimamõju.

2.2.3 Kolmas mõjuala

KHG Protokollis mõjuala 3 on kõige laiem - see hõlmab endas ettevõtte väärtusahelast tulenevaid kaudseid emissioone, eristades nii enne ettevõtte väravat (ülesvoolu tegevused, ingl. k. *upstream emissions*) kui ka pärast ettevõtte väravat (allavoolu tegevused, ingl. k. *downstream emissions*) toimuvaid emissioone. Kuna käesoleva tööriista fookuseks on just esmatootmise jalajälje hindamine, piirdub tööriist vaid ülesvoolu tegevuste ja ettevõtte otseste tegevuste jalajälje hindamisega. Seega on käesolevast tööriistast kaudsete emissioonide allavoolu tegevuste osa kõrvale jäetud. Seega mõjuala 3 ülesvoolu tegevuste osa katab emissioone järgnevatest kategooriatest: **sisseostetud tooted- ja teenused, energia ja kütustega seotud kaudsed mõjud, transport ja logistika, jäätmekäitlus, ärireisid, töötajate tööle-koju liikumine.**

Tööriistast on kõrvale jäetud põhivara ja liisitud varade kategooriad. Põhivara kõrvalejätmise peamiseks põhjuseks on see, et puuduvad usaldusväärsed uurimused, mis näitaks keskmise masina või seadmete tootmise kliimamõju. Lisaks, kuna põhivara soetatakse harva ja pikaks ajaks, siis see kategooria põllumajandusettevõtte tavapärasest aastat ei iseloomusta. Liisitud vara on jäetud tööriistast kõrvale eeldusel, et kui ettevõttes kasutatakse liisitud vara, siis emissioonid selle kasutamisest juba raporteeritakse mõjualade 1 ja 2 all.

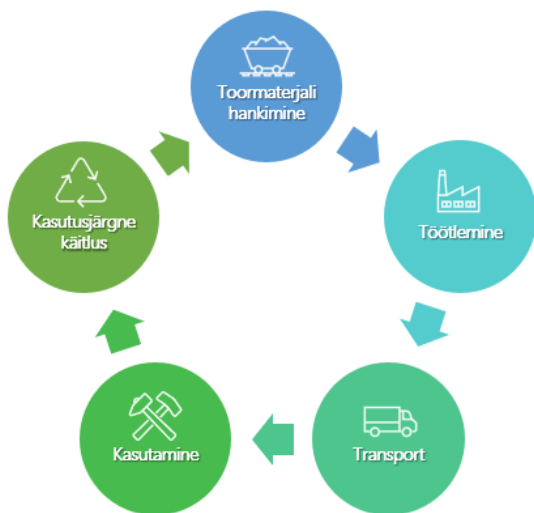
- ❖ Sisseostetud tooted ja teenused võivad moodustada märkimisväärse osa kogu ettevõtte jalajäljest. Sellesse kategooriasse kuuluvad näiteks väetiste tootmisega

seonduvad emissioonid, soetatud seemnematerjal, taimekaitsevahendid, loomakasvatuses sisseostetud taimne sööt ja täiendsööt. Sisseostetud teenuse hulka kuulub muuhulgas ka see, kui ettevõtte kuivatab vilja väljaspool ettevõtte, st ostab kuivatiteenust sisse.

- ❖ Energia ja kütustega seotud kaudsed mõjud kätkevad endas näiteks kütuste tootmise, töötlemise ja transpordiga seotud mõjusid (nn *well-to-tank* emissioonid).

2.3 Toote tasandil süsiniku jalajälje hindamine

Toote jalajälje hindamisel käesolevas tööriistas on lähtutud ISO standarditega (ISO 14040 ja 14044) sätestatud olulusringi hindamisest (sünonüümselt ka kui elutsükli analüüs või LCA, ingl k *life cycle analysis*). Olulusringi hindamine võimaldab hinnata kogu toote eri eluetappide keskkonnamõjusid toote elutsükli ulatuses alates toormaterjalide hankimisest, nende töötlemisest kuni kasutusjärgse käitluseni (Joonis 2). Sellisel puhul oleksid süsteemi piirid defineeritud kui "hällist hauani" (*cradle-to-grave*). LCA metoodika aga ei kohusta mõjusid hindama alati kogu elutsükli ulatuses vaid lubab vastavalt uurimisküsimusele kitsendada süsteemi piire vastavalt uurimisküsimusele. **Käesoleva tööriista puhul on seatud süsteemi piirid hällist ettevõtte väravani (*cradle-to-gate*), sest põllumajandustootja otsese kontrolli all olev kliimamõju piirdub suuresti selle ulatusega.** Metoodiliselt on käesoleva tööriista puhul lähtutud ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni põllumajanduslike saaduste keskkonnamõjude olulusringi hindamise läbiviimiste juhistest³³.



Joonis 2. Toote elutsükli etapid

³³ Food and Agriculture Organization of the United Nations. Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership. <https://www.fao.org/partnerships/leap/resources/guidelines/en/> Vaadatud 17.08.2023

Olelusringi hindamine jaotab jalajälje hindamise nelja etappi³⁴:

- 1) Eesmärgi ja mõju hindamise piiride seadmine.
- 2) Inventuuranalüüs.
- 3) Mõju hindamine.
- 4) Tõlgendamine.

Olelusringi hindamine võimaldab hinnata mitmeid erinevaid keskkonnamõju kategooriaid. Mõned näited sellest on ökotoksilisus, eutrofeerumise potentsiaal, maakasutus, veekasutus jne. Kuna käesoleva tööriista eesmärgiks on aidata põllumajandusettevõtetel hinnata süsiniku jalajälge, on siin olelusringi hindamise eesmärgiks leida **toote globaalse soojenemise potentsiaal (GWP) ehk kliimamõju massiühiku toote kohta** (nt kg CO₂-ekvivalenti tonni teravilja kohta).

Ettevõtte ja toote tasandil süsiniku jalajälje hindamisel on siiski ka mõningased erinevused. Üks peamistest on see, et toote jalajälje hindamisel kaasatakse analüüsi vaid otseselt tootmiseks vajalikud sisendid – tugitegevused, nagu näiteks töötajate liikumine või kontoritegevus on toote jalajäljest kõrvale jäetud. Samuti on olelusringi hindamise puhul lubatud süsiniku sidumine toote jalajäljest maha lahutada, mida tööriist taimekasvatuse puhul ka võimaldab teha.

Kui sama tootmisprotsessi käigus toodetakse mitut erinevat toodet (näiteks piimakarjast saab nii piima kui liha), siis on tarvis kliimamõju allokeerida. Olelusringi hindamisega on kliimamõju kokku liidetud erinevate sisendite kliimamõju pinnalt. Kui samadest sisenditest saab mitu väljundit, tuleb otsustada, kas kliimamõju kannab üks või teine toode, või siis on jaotatud mõju kõikide toodete vahel. Kõige laialdasemalt kasutatakse majandusliku allokatsiooni põhimõtet. Selle kohaselt jaotatakse samade sisenditega toodete puhul mõjud vastavalt eri toodete majanduslikule väärtusele.

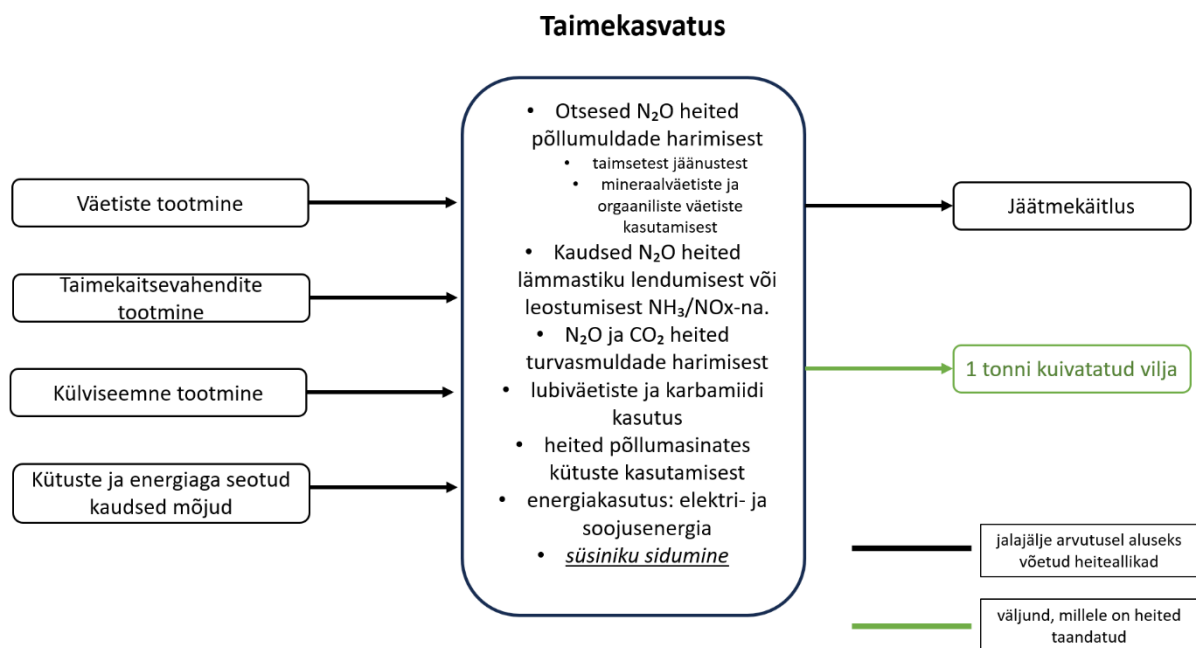
2.3.1 Tööriistas hinnatavad tooted

Taimekasvatus

Tööriist võimaldab hinnata teravilja (taliniisu, suvinisu, talioder, suvioder, kaer, tritikale, rukis), õlikultuuride (suviraps, taliraps, suvirüps, talirüps) ja kaunvilja (hernes ning põlduba) kasvuhoonegaaside heiteid 1 tonni kuivatatud vilja kohta (tüüpiline kuivainesisaldus vastavalt 86%, 91% või 86%).

Joonisel 3 on skemaatiliselt välja toodud kõik taimekasvatuse toote tasemel jalajälje hindamise ettevõttes ja ettevõttest väljaspool aset leidvad sisend- ja väljundvood, millega seonduvad KHG heited on väljendatud talitlusühiku kohta.

³⁴ European Commission. *European Platform on Life Cycle Assessment*. <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/lifecycleassessment.html>. Vaadatud 16.08.2023.



Joonis 3. Taimekasvatuse tootepõhise hindamise skemaatiline joonis sisend- ja väljundvoogude osas.

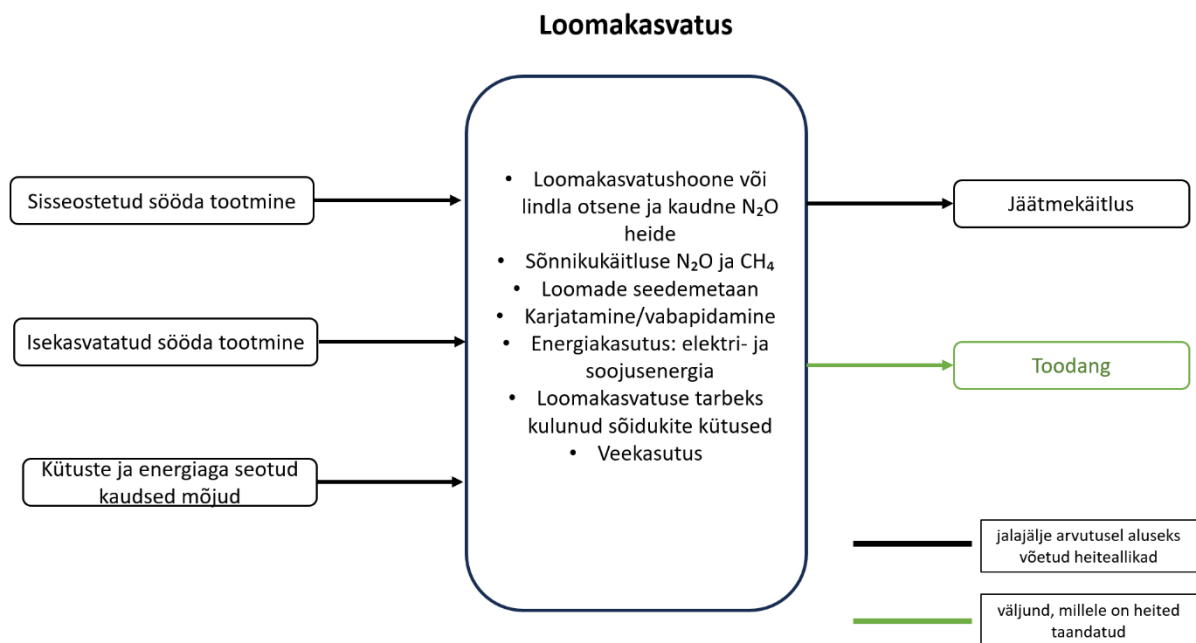
- Otsesed ja kaudsed N₂O heited põllumuldade harimisest, mis tulenevad kas põllule jäetavatest taimsetest jäänustest või mineraal- ja orgaaniliste väetiste kasutamisest on võetud otse vaatlusaluse kultuuri kohta võttes arvesse neid sisendandmeid, mida täitja on ise sisestanud.
- N₂O ja CO₂ heited turvasmuldade harimisest on jaotatud vastavalt sellele, mis osakaalu vaatlusaluse kultuuri all olev põllumaa moodustab tootja kogu põllumaa pindalast.
- Ka põllutöödeks kasutatud kütuste heited on jaotatud vastavalt vaatlusaluse kultuuri all oleva põllumaa osakaalule tootja kogu põllumaa pindalast.
- Lubiväetiste ja karbamiidi kasutusega seotud heited on arvatud vastavalt tootja sisestatud kasutatud lubiväetiste ja karbamiidi kogustele vaatlusaluse kultuuri kohta.
- Elektri- ja soojusenergia (nt viljakuivatis) kasutamise heited on jaotatud aga vastavalt vaatlusaluse kultuuri saagile kogu tootja toodangust. Arvesse on võetud ka seda, kui kuivatiteenust on väljaspool ettevõtet sisse ostetud. Sama printsiibi alusel on jaotatud ka kütuste ja energia tootmisega, töötlemise ja transpordiga seotud kaudsed heited ning ka jäätmekäitlusega seotud heited.
- Lämmastik-, fosfor- ja kaaliumväetiste tootmisega seotud heited on võetud täitja raporteeritud väetiste kasutusele kultuuri kohta. Nende väetiste tootmise heitetegur on keskmisena selle kohta, mis väetiste soetanud tootja tööriistas täitnud on.
- Samamoodi, nagu eelmises punktis kirjeldatud, on lähenetud ka taimekaitsevahendite tootmise heidete puhul.
- Külviseemne tootmise emissioonide leidmiseks on aluseks võetud tootja raporteeritud külvitihedus kultuuri kohta.

- Süsiniku sidumist (või mulla süsinikuvaru vähenemisest tingitud heiteid) on vaadatud iga kultuuri kohta eraldi vastavalt tootja raporteeritud praktikatele (põhu eemaldamine, vahekultuuride kasutus jne). Iga kultuuri lõikes summaarne süsiniku sidumine on tootepõhises arvestuses väljendatud talitlusühiku kohta (nt 1 tonn kuivatatud vilja).

Loomakasvatus

Looma- või linnukasvatusest tulevad tooted, mille süsiniku jalajälge tööriist võimaldab hinnata, on järgnevad: 1 kg energia- ja valgusisaldusega korrigeeritud piim, 1 kg eluskaalus veise-, broileri-, sea-, lamba-, pardi- ja kalkuniliha, 1 kg mune.

Joonisel 4 on välja toodud skemaatiline joonis kõikidest loomakasvatuse ettevõttes ja ettevõtetest väljaspool aset leidvad sisend- ja väljundvoogudest, millega seonduvad KHG heited on väljendatud talitlusühiku kohta tootepõhises hindamises.



Joonis 4. Loomakasvatuse tootepõhise hindamise skemaatiline joonis sisend- ja väljundvoogude osas.

- Nende loomade kasvatamisega, kelle tüüpiline eluiga on pikem kui 1 aasta (veised ja lambad) ning keda on hoitud karjas kauem kui 1 aasta, seotud heidete leidmiseks on tootjal palutud kolme järjestikkuse aasta andmed sisestada. Nende kolme aasta põhjal on võetud iga sisendi ja väljundi kolme aasta summa ning selle põhjal arvutatud heited toote kohta.
- Loomakasvatushoone või lindla otsene ja kaudne N₂O heide on arvutatud vastavalt tootja sisestatud infole looma või linnu kohta. Lamba-, pardi- ja kalkunikasvatuse looma- või linnukasvatushoone N₂O heited on kajastatud sõnnikukäitluse N₂O heidete seas tulenevalt nende liikide puhul kasutatud veidi erinevast meetodilisest lähenemisest.

- Sõnnikukäitluse N₂O ja CH₄ emissioon on arvatud vastavalt tootja sisestatud andmetele iga loomaliigi kohta.
- Veiste, sigade ja lammaste puhul on arvesse võetud ka seedemetaani heidet.
- Loomade karjatamisel või lindude vabapidamisel karjamaale jäetud väljaheidet on samuti tootepõhises hindamises arvesse võetud.
- Energia-, kütuste- (ning sellest tulenevalt ka kütuste ja energiaga seotud kaudsed mõjud), veekasutus ning jäätmekäitlus on samuti küsitud looma- või linnuliigi põhiselt tootjalt eraldi ning nende heiteallikatega seotud heiteid allokeerida ei ole tarvis.
- Tootepõhises arvestuses on sees ka sööda tootmisel tekkinud heited, kusjuures eristatakse nii ettevõttest väljaspool toodetud taimset sööta kui ka tootja enda poolt toodetud taimset sööta. Viimase puhul on heitetegurid leitud vastavalt tootja sisestatud infole Taimekasvatuse lehel.
- Veisekasvatases on heited piima ja liha vahel jaotatud vastavalt Rahvusvahelise Piimaföderatsiooni valemile (välja toodud käesoleva juhendi peatükis 3.1), munakande puhul on munade ja liha heited allokeeritud majandusliku allokatsiooni põhimõttel, võttes aluseks kui suure osakaalu vastavad tooted ettevõtte käibest moodustasid. Ülejäänud looma- või linnuliikide puhul on mõjud allokeeritud 100% 1 kg eluskaalus lihale.

2.4 Süsiniku sidumine

Et võtta arvesse põllumuldade süsinikuvaru muutuseid, on **tööriista integreeritud mulla orgaanilise süsiniku muutust arvatav mudel ICBM** (The Introductory Carbon Balance Model, Andrén ja Kätterer 1997³⁵). See mudel on välja töötatud ja kalibreeritud Rootsi põllumajandusmuldade jaoks, seega Eestile sarnastes kliimatingimustes. Samas on mudel autorite sõnul modifitseeritav kasutamiseks kõikjal maailmas ning hilisemad tööd on lisanud parameetrid, mis **võtavad arvesse ka majandamisvõtteid** (nt Bolinder jt 2012³⁶). ICBM on kontseptuaalselt sarnane mitmete teiste laialt kasutatud mulla orgaanilise süsiniku mudelitega (nt C-Tool, Taghizadeh-Toosi jt 2014³⁷). ICBM optimaalse keerukusega ja võrdlemisi kergesti kalibreeritav erinevate olude tarbeks, samal ajal kaasates kõiki olulisi parameetreid ning võttes arvesse orgaanilise süsiniku osalist liikumist “noorest” “vanasse” (stabiilsesse) fraktsiooni.

Mudel kasutab sisendina **saagikuse** andmeid (olenevalt kultuurist), antud kultuuri all olevat **hektarite arvu** ja infot peamiste **majandamisvõtete** kohta (vahekultuuride ja allakülvi kasutamine, künnimeetodid, taimejääkide sissekündmine või põllult äraviimine). Süsiniku sidumisse panustava

³⁵ Andrén, O. and Kätterer, T. (1997), ICBM: The introductory carbon balance model for exploration of soil carbon balances. *Ecological Applications*. 7: 1226-1236. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1997\)007\[1226:ITICBM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1997)007[1226:ITICBM]2.0.CO;2)

³⁶ Bolinder, M. A., Kätterer, T., Andrén, O., and Parent, L. E. (2012), Estimating carbon inputs to soil in forage-based crop rotations and modeling the effects on soil carbon dynamics in a Swedish long-term field experiment. *Canadian Journal of Soil Science*. 92(6): 821-833. <https://doi.org/10.4141/cjss2012-036>

³⁷ Taghizadeh-Toosi, A., Christensen, B. T., Hutchings, N. J., Vejlin, J., Kätterer, T., Glendining, M., Olesen, J. E. (2014), C-TOOL: A simple model for simulating whole-profile carbon storage in temperate agricultural soils. *Ecological Modelling*. 292: 11-25. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2014.08.016>

taime maapealsete ja maa-aluse jäänuete koguse leidmiseks on kasutatud vaikimisi süsiniku jaotuskoefitsiente (nt kultuuriti eristatud põhu ja saagikuse suhe jne), mistõttu toojalt küsime vaid saagikuse kohta.

Sidumist arvestatakse ka lühi- ja pikaajaliste rohumaade puhul. Kultuuriti ja praktikati eristatav sidumine on lõpuks kaalutud läbi põllumajandustootja muldade jaotumisega eri lõimiste vahel. Sidumise kvantifitseerimisel on tehtud eeldus, et põllumajandusmaadel jätkub samaväärsete süsinikusisenditega samaväärne harimispraktika pikka aega samades kliimatingimustes (tööriistas kasutatud 100 aasta vaadet). Tulemused on siiski kuvatud ühe aasta kohta.

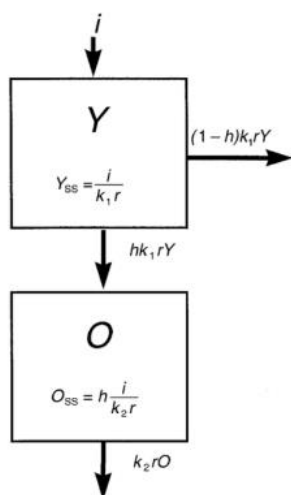
Mudeli väljundiks on orgaanilise süsiniku hulk (t / ha) aastas, mis humifitseerumise tulemusel seotakse vähemalt aastakümneteks vanasse süsiniku-fraktsiooni. Oluline on siinkohal märkida, et **vaid osa mulda viidud süsinikust jõuab vanasse süsiniku fraktsiooni. Lühiajaliselt seotud süsinik** (mis mõne aastaga nt organismide poolt lagundatakse ja seejärel tagasi atmosfääri jõuab) **kliimamõju vähendamisse ei panusta** ning seetõttu ei ole seda ka arvesse võetud. Kuna orgaanilise materjali puhul pärineb seotud süsinik taimede poolt seotud süsihappegaasist, **saame kvantifitseerida pikaajaliselt eemaldatud CO₂ kogust atmosfäärist** (lõppühikuks t CO₂/ha aastas).

Täpsem töökäik süsiniku sidumise puhul:

1. Tööriist arvutab põllule jääva biomassi (põhikultuuri põhk ja juured, allakülvi ja vahekultuuri maapealne ja maaalune biomass), kasutades süsiniku jaotuskoefitsiente kultuuri kaupa ning eeldades, et taimede kuivaines on süsinikusisaldus 45%. Lisaks arvestatakse orgaaniliste väetiste kaudu mulda viidava süsinikuga, võttes eelduseks, et vedelsõnniku, tahke sõnniku ja komposti **kuivainesisaldus** on vastavalt 5%, 25% ja 45% ning süsinikusisaldus kuivaines on vastavalt 40%, 35% ja 14%³⁸.
2. Esialgse orgaanilise süsiniku varu mullas arvutab tööriist kasutaja sisestatud andmete (Corg sisaldus (%), huumuskihi tusedus, mulla koresus, mulla lõimis) alusel. Püsirohumaade puhul kasutab tööriist vaikeväärtust 128 t C/ha³⁹. Leitud biomassi kasutab tööriist sisendina ICBM mudelis, mis arvutab sidumise stabiilsesse varusse seotava süsiniku massi 100 aasta jooksul ning leiab selle põhjal ühe aasta keskmise. ICBM on esimest järku diferentsiaalvõrrandile põhinev mudel, mille järgi sidumiskiirus väheneb varu kasvades. Mudeli kontseptuaalne joonis on järgnev (vt tabel 3 parameetrite selgituste kohta):

³⁸ Tammik, K., 2016. Eesti põllumuldade süsinikuaru olukord, dünaamika ja modelleerimine. Magistritöö.

³⁹ Lauringson, E., Astover, A., Roostalu, H., Kauer, K., Talgre, K., Penu, P., & Loide, V. (2015). Huumusbilansi mudel taimekasvatuse jätkusuutlikkuse hindamise töövahendina. Projekti aruanne, 58.



Tabel 3. ICBM mudelis kasutatud parameetrid.

i	Orgaanilise süsiniku sisend (biomassist ja väetistest).
Y_0	Algne noore varu suurus.
O_0	Algne vana varu suurus.
Y	Noor orgaanilise süsiniku varu .
$O/O(t)$	Vana orgaanilise süsiniku varu (ajahetkel t).
Y_{ss}	Noore süsinikuvaru stabiilne seisund.
O_{ss}	Vana süsinikuvaru stabiilne seisund.
h	Humifikatsioonikoefitsient: osakaal noorest varust, mis siseneb vanasse. Erineb meie mudelis lõimiseti ja maaalustel/maapealsetel taimeosadel ning väetisel.
k_1/k_Y	Noore varu lagunemiskoeffitsient.
k_2/k_O	Vana varu lagunemiskoeffitsient.
r/r_e	Lagunemist korrigeeriv koefitsient, mis arvestab kliima ja majandamisvõtetega.

- Arvutuste tegemiseks on kasutatud ICBM-i edasiarendust ning selle analüütiliselt lahendatud võrrandeid⁴⁰.
- Mudel arvutab süsinikusisendist vanasse stabiilsesse varusse seotava süsiniku massi, kasutades humifikatsiooni (h) ja noore ja vana varu lagunemisparameetreid (k_y ja k_o). Lagunemise kohandamiseks Eesti kliimaga (parameeter r_e) on kasutatud väärtust 1,25 (Karin Kauer, otsesuhtlus 2023). Lisaks on kasutatud kohandust 1,05 vähendatud harimise puhul (vt eespool). Kuna huumuse tekke efektiivsus (ehk humifikatsiooni parameeter h) on maa-aluste ja maapealsete taimejäänuste ning orgaanilise väetise puhul erinev, on tehtud neile kolmele eraldi arvutused ja liidetud lõpptulemused. Lisaks on kohandatud huumuse tekke efektiivsust vastavalt lõimisele huumusbilansi kalkulaatori juhendi alusel.

⁴⁰ Kätterer, T., Andre ñ O. 2001, „The ICBM family of analytically solved models of soil carbon, nitrogen and microbial biomass dynamics — descriptions and application examples“. Ecological Modelling 136 191–207.

$O(t) = O_{ss} + (O_0 - O_{ss} - \phi)e^{-k_O r_e t} + \phi e^{-k_Y r_e t}$, kus vana varu stabiilne seisund on arvutatud nii:

$$O_{ss} = h \frac{i}{k_O r_e} \quad \text{ja}$$

$$\phi = h \frac{k_Y r_e Y_0 - i}{(k_O - k_Y) r_e},$$

3. Tööriist

3.1 Kust tööriistas kasutatavad heitetegurid ja arvutusvalemid pärinevad?

Taimekasvatuse mõjuala 1 põllumuldade ning turvasmuldade harimisest, lubiväetiste ja karbamiidi kasutamisest tulenevad arvutusvalemid ja heitetegurid pärinevad Valitsustevahelise kliimamuutuste paneeli (IPCC) 2006. aasta kasvuhoonegaaside heitkoguste arvutamise juhistest⁴¹. Samade juhiste alusel arvutatakse riigid ka kasvuhoonegaaside inventuuraruande tarbeks heiteid, mistõttu on välja töötatud arvutusvalemid ka praktikas palju rakendamist leidnud, sealhulgas põllumajandusettevõtete süsiniku jalajälgede arvutamisel. Nimetatud arvutusloogikate järgi süsiniku jalajälje arvutamist soovitavad ka näiteks KHG Protokollis põllumajanduse juhised ning ka ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni põllumajandustoodete keskkonnamõjude olusringi hindamise juhised. Kõik kasutatavad arvutusvalemid ning heitetegurid leiab nii tööriista alamlehtedelt kui ka käesoleva juhendi Lisast 2. Riiklikus inventuuraruandes käsitletakse kuivendatud turvasmuldadega püsirohumaade heiteid põllumaa kategoorias. Käesoleva tööriistas on aga tehtud erisus, kus püsirohumaade heiteid käsitletakse analoogselt looduslike rohumaadega madalama heiteteguriga.

Põllule jäetava taimse materjali kogus nii maapealses kui maapealses osas on aluseks nii taimsetest jäänustest tulenevate heidete kui ka süsiniku sidumise arvutuseks. IPCC juhised pakuvad põhu-saagi ja põhu-juurte jaotuskoeffitsientide ning maapealse osa ja juurte lämmastikusisaldusi vaid piiratud hulgal kultuuridele. Seetõttu on nimekirja laiendatud koeffitsientidega Eesti lähiriikide (täpsemalt Leedu ja Rootsi) kasvuhoonegaaside inventuuraruannetest, kus vastavad koeffitsiendid pärinevad kohalikest uurimustest. Euroopa mullaandmete keskuse andmetel⁴² on Eestis valdavalt samade lõimistega mullad kui Rootsis ja Leedus, mis andis kinnitust nende koeffitsientide kasutamiseks käesolevas tööriistas. Koeffitsientide nimekirja väärtustega leiab tööriista alamlehelt nimega „Taimekasvatuse arvutused“.

Kliimaministeeriumi organisatsioonide KHG jalajälje arvutusmudeli⁴³ tarbeks on arvutatud ja kokku koondatud Eesti kontekstis kõige asjakohasemad heitetegurid, mis puudutavad kütuse- ja energiakasutust, transporti ja logistikat ning jäätmekäitlust. Seetõttu on nimetatud heitetegureid kaasatud ka sellesse tööriista nii suurel määral kui võimalik. **Enamik kütuste, energiakasutuse, töötajate liikumise, ärireiside, jäätmekäitluse (välja arvatud loomsete jäätmete käitlus) seotud heitetegurid nii taimse- kui loomakasvatusest pärinevad seega sellest mudelist.** Põllumasinate kütuste heitetegurid on arvutatud 2023. aasta Eesti KHG inventuuraruande peatüki 3.2.5.4 alusel. Loomsete jäätmete käitlemise heitetegur on arvutatud AS Vireen 2022. aastal käideldud loomade koguse ja käitluseks kasutatud kütuste koguste alusel (AS Vireen andmed).

⁴¹ 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume, Agriculture, Forestry and Other Land Use <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.html> Vaadatud 17.08.2023

⁴² Euroopa mullaandmete keskus. Mullalõimiste klassid. https://esdac.jrc.ec.europa.eu/public_path/usda.png Vaadatud 17.08.2023

⁴³ Kliimaministeerium. Organisatsioonide KHG jalajalg. <https://kliimaministeerium.ee/organisatsioonide-khg-jalajalg> Vaadatud 16.08.2023.

Kliimaministeeriumi organisatsioonide KHG jalajälje arvutusmudel katab vaid erinevate kütuste põletamisest tuleneva otsese süsiniku heite. KHG Protokoll metoodika (mõjuala 3 üks kategooriatest) järgi on ka kütuste tootmise, töötlemise ja transpordiga seotud süsiniku heiteid (tuntud ka kui *well-to-tank* heited) oluline arvesse võtta. Käesolevasse tööriista on need kaasatud. Heitetegurid pärinevad peamiselt UK DEFRA heitetegurite andmebaasist⁴⁴. Põlevkiviõli tootmise kaudsed mõjud on arvatud Siirde jt (2013)⁴⁵ uurimuse põhjal.

UK DEFRA andmebaasi heitetegureid on kasutatud ka mõjuala 3 transpordi ja logistika heitmete arvutamiseks. Selleks küsitakse täitjalt valitava toote päritolumaad ning tööriist arvutab sisestatud info põhjal (päritolumaad ning toote kogus) heite ise. Selleks on tehtud lihtsustatud eeldus maanteetranspordi distantsi puhul riigi geograafilisest keskpunktist⁴⁶ suurimasse sadamasse (optimaalseim maanteeõit Google Maps alusel). Sellest sadamast Muuga sadamasse on meretranspordi distants arvatud shiptraffic.net kalkulaatori⁴⁷ põhjal. Transport Eestis sadamast tööriista täitjani või vahendajani ei ole tööriista kaasatud ning on usutavasti ka marginaalse mõjuga. Transpordi emissioonide arvutamisel esines ka mõningaid erandeid. Osade Euroopa riikide puhul on arvesse võetud vaid maanteetransporti (riigi geograafilisest keskpunktist Eesti geograafilise keskpunktini, Google Maps maanteemarsruudi alusel). Need riigid on järgnevad: Austria, Valgevene, Bosnia ja Hertsegoviina, Bulgaaria, Horvaatia, Tšehhi, Saksamaa, Ungari, Itaalia, Läti, Leedu, Põhja-Makedoonia, Poola, Moldova, Rumeenia, Slovakkia, Sloveenia, Šveits, Ukraina.

Venemaalt pärit sööda puhul on võetud eeldus, et sööt jõuab Eestisse läbi Moskva rongiga.

Maanteetranspordi eeldus on, et vedu toimub 50%-lise täituvusega >33 t raskeveokiga ning laevatranspordi puhul keskmist puistlastilaeva heitetegurit.

Loomakasvatuse mõjuala 1 heitetegurid pärinevad nii Atmosfääriõhu kaitse seadusega sätestatud määruse Looma- ja linnukasvatusest välisõhku väljutatavate saasteainete heidete mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid alusel⁴⁸ kui ka IPCC juhiste alusel. Kuna mitmed põllumajandusettevõtted peavad nimetatud määruse alusel keskkonnalubade tarbeks oma looma- või linnukasvatuse kasvuhoonegaaside heiteid arvutama, siis metoodilise segaduse vältimiseks on ka selle tööriista puhul sama metoodikat rakendatud. Määruse lisas toodud heitetegurid ja arvutusvalemid põhinevad kohalike uurimuste põhjal, mistõttu on need Eesti kontekstis hästi rakendatavad. Seetõttu on nii veiste (piima- kui lihavedel), sigade, munakanade ja broilerite mõjuala 1 arvutusvalemid pärinemas just sealt.

Paraku nimetatud määrus ei võimalda arvutada lammaste, kalkunite ja partide mõjuala 1 heiteid. Nimetatud liikide mõjuala 1 heidete arvutamiseks on rakendatud IPCC (pardid, kalkunid 2006 aasta juhised, lambad 2019 aasta juhised) Tier 1 arvutusloogikaid. Täpsemalt saab kõikide loomakasvatuse

⁴⁴ DEFRA. 2022. Greenhouse gas reporting: conversion factors 2022 <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022> Vaadatud 17.08.2023

⁴⁵ Siirde, A., Eldermann, M., Rohumaa, P., & Guska, J. (2013). Analysis of greenhouse gas emissions from estonian oil shale based energy production processes, life cycle energy analysis perspective. Oil Shale, 30.

⁴⁶ https://developers.google.com/public-data/docs/canonical/countries_csv

⁴⁷ <http://www.shiptraffic.net/2001/05/sea-distances-calculator.html>

⁴⁸ Keskkonnaminister. (2016). Looma- ja linnukasvatusest välisõhku väljutatavate saasteainete heidete arvutusliku määramise meetodite kasutamiseks vajalikud lendumisprotsendid, eriheited ja muud näitajad. Riigi Teataja. https://www.riigiteataja.ee/aktiilisa/1221/2201/6004/KKM_m66_Lisa.pdf. Vaadatud 17.08.2023

mõjuala 1 heitetegurite ja arvutusvalemitega tutvuda Tööriista alamlehel nimega „Loomakasvatuse arvutused“.

Piimatootmise puhul on arvatud rasva- ja valgusisalduse suhtes korrigeeritud piima (FCPM) jalajälg. Selleks on võetud aluseks tootja poolt raporteeritav toorpiima kogus ning selle keskmine rasva- ja valgusisaldus, ning see standardiseeritud vastama 4% rasva- ning 3,3%-lise valgusisaldusele. Selleks on kasutatud järgnevat valemit⁴⁹:

$$\text{FCPM (kg)} = \text{Toorpiima toodang (kg)} * ((0,1226 * \text{Rasva \%} + 0,0776 * \text{Valgu\%}) + 0,2534)$$

Veiste puhul on piima ja liha allokatsioon arvatud vastavalt Rahvusvahelise Piimaföderatsiooni soovitatud valemile⁵⁰:

$$\text{Piima allokatsioonifaktor} = 1 - 6,04 * (\text{lihatoodang (kg)} / \text{FCPM (kg)})$$

Põllumajanduse süsiniku jalajälje arvutamisel on oluline mõjukoht ka sisseostetud toodetel, olgu selleks siis väetised või sööt. Järgnevalt on kirjeldatud nii taime- kui loomakasvatuse puhul, kust olulisimate sisseostetud toodete kategooriate heitetegurid pärinevad.

Taimekasvatus

- Sisseostetud väetiste, eelkõige lämmastikväetiste, tootmine on energiakulukas, mistõttu kaasneb sellega märkimisväärne kliimamõju. Väetiste tootmisega seotud heitetegurid pärinevad peamiselt Fertilizers Europe (2019) raportist⁵¹, kus on uuritud just erinevate lämmastikväetiste tootmise kliimamõju erinevates maailma piirkondades. Tänu nendele heiteteguritele saab arvesse võtta mitte ainult soetatud väetise tüüpi, vaid ka seda, kus see toodetud on. Muude väetiste puhul pärinevad heitetegurid teaduskirjandusest või tootja väljastatud deklaratsioonidest (kehtib osade Yara väetiste puhul).
- Taimekaitsevahendite tootmise kliimamõju aluseks on Green (1987)⁵². Nimetatud töös on uuritud kümnete herbitsiidide, fungitsiidide ja insektitsiidide tootmiseks vajaminevat energiakogust tooteühiku kohta (MJ/kg). Audsley jt (2009)⁵³ on hiljem uurinud, et vastavad energiakogused taimekaitsevahendite tootmiseks kehtivad ka aastaid hiljem, mistõttu on vastavatest energiakogustest tooteühiku kohta lähtunud ka selle tööriista taimekaitsevahendite heitetegurite puhul – energiatootmise KHG jalajälg ajakohastatud värskemate Eurostati andmetega, mille kohaselt 2021. Aastal toodeti ELis keskmiselt 40,8% energiast taastuvatest energiaallikatest, 31,2% tuumakütustest, 15,2% tahketest fossiilsetest kütustest, maagaasist 6,4%, õli ja nafta baasil toorainetest 3,4% ja jäätmetest 2,3%⁵⁴. Selle põhjal on arvatud kokku ELi keskmise heiteteguri energiaühiku kohta tuginedes DEFRA

⁴⁹ International Dairy Federation. 2010. common carbon footprint approach for dairy: The IDF guide to standard lifecycle assessment methodology for the dairy sector. Bull. Int. Dairy Fed.

⁵⁰ Ibid

⁵¹ Hoxha, A., & Christensen, B. (2019). The carbon footprint of fertiliser production: regional reference values. In Proceedings-International Fertiliser Society (No. 805, pp. 1-20). International Fertiliser Society.

⁵² Green, M. R. (1987). Energy in pesticide manufacture, distribution and use. *Energy in world agriculture*, (2), 166-177.

⁵³ Audsley, E., Stacey, K. F., Parsons, D. J., & Williams, A. G. (2009). Estimation of the greenhouse gas emissions from agricultural pesticide manufacture and use.

⁵⁴ Eurostat. 2023. *Energy statistics – an overview*. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#:~:text=Renewable%20energies%20accounted%20for%20the,renewable%20waste%20\(2.3%20%25\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#:~:text=Renewable%20energies%20accounted%20for%20the,renewable%20waste%20(2.3%20%25)). Vaadatud 17.08.2023.

kütuste heiteteguritele⁵⁵. Kuna esialgsesse uurimusse (Green 1987) kaasatud taimekaitsevahenditest paljud pole tänasel päeval enam kasutusel ning turul on uued toimeained, on ka välja arvatud keskmine herbitsiidide, fungitsiidide ja insektsiidide tootmise kliimamõju toimeaine kilogrammi kohta. Koostöös Põllumeeste ühistu Kevili taimekasvatuspetsialistidega on kaardistatud Eestis hetkel peamiselt kasutusel olevad taimekaitsevahendid ning nende toimeainete sisaldused. Selle põhjal on vastavalt nimetatud uurimuses leitud heiteteguritele arvatud kokku Eestis kasutatavate taimekaitsevahendite heitetegurid tooteühiku kohta.

- Väljaspool vaatlusalust ettevõtete soetatud külviks kasutatava seemne heitetegurid pärinevad ECOALIM andmebaasist⁵⁶, kus on Prantsusmaa näitel uuritud ja kokku koondatud erinevate põllukultuuride lõikes kliimamõjud. Kui andmebaasist on mõni heitetegur puudu, on tööriistas kasutatud ECOALIM andmebaasist sama tüüpi kultuuride keskmist (nt teraviljad, liblikõielised vmt). ECOALIM andmebaas on ka tasuta kasutatav kõigile. Ühe kategooria (nt seemned) lõikes samast andmebaasist heitetegurite kaasamise eeliseks on see, et heitetegurid on kõikidele kultuuridele arvatud samades süsteemi piirides, mis tagab tulemuste võrreldavuse. Külviseemne ja sertifitseeritud seemne tootmise kliimamõju uurimusi eriti tehtud ei ole, ent agronoomide hinnangul on külviseemne tootmine üpriski võrreldav tavapärase taimekasvatusega selle erinevusega, et külviseemne, eriti sertifitseeritud seemne tootmisel on masintöid rohkem (põlluservade niitmine, hoolikam haigustõrje jne), mistõttu on usutavasti ka selle süsiniku jalajälg veidi suurem. Seetõttu on tehtud eeldus, et sertifitseeritud külviseemne tootmine on 20% suurema süsiniku jalajäljega. Sama eeldust on kasutanud ka teistes tunnustatud põllumajandussuunitlusega andmebaasides, näiteks Agri-Footprintis⁵⁷.
- Sisseostetud kuivatiteenuse puhul on tehtud eeldus, et 1 t vee aurustumiseks kulub energiat 1500 kWh⁵⁸, võttes aluseks kuivatuseelse ja -järgse vilja kaalu.

Loomakasvatus

- Sisseostetud loomade sööda tootmisega seonduvad heitetegurid pärinevad Sustinere OÜ loodud andmebaasist, millele kohalduvad kasutustingimused leiab Sustinere kodulehelt.⁵⁹ Andmebaasi loomisel on võetud arvesse peamisi söödakultuure ning erinevates riikides kasutatavaid tüüpilisi praktikaid (näiteks keskmised mineraalväetiste kogused, külvitihedused, kasutatud orgaaniliste väetiste kogus jne). Seetõttu võimaldab andmebaas arvesse võtta erinevates riikides toodetud loomasööda kliimamõju. Täpsem loomasöödade andmebaasi meetodikirjeldus on lisatud selle juhendi Lisasse 1.
- Täiendsöödade (nt mineraalid, vitamiinid) heitetegurid on peamiselt pärit ECOALIM andmebaasist⁶⁰, vähesemal määral ka AGRIBALYSE andmebaasist. ECOALIM on samuti Prantsusmaa andmetel tuginev avalikult kättesaadav andmebaas, mille loomise eesmärgiks

⁵⁵ DEFRA. 2022. Greenhouse gas reporting: conversion factors 2022 <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022> Vaadatud 17.08.2023

⁵⁶ ECOALIM. 2023. <https://ecoalim.hub.inrae.fr/> Vaadatud 15.10.2023

⁵⁷ Blonk Sustainability. 2023. Agri-Footprint. <https://blonksustainability.nl/tools-and-databases/agri-footprint> Vaadatud 15.10.2023.

⁵⁸ Ahokas, J. 2012. Energia põllumajanduses. https://enpos.weebly.com/uploads/3/6/7/2/3672459/energia_pillumajanduses.pdf

⁵⁹ <https://sustinere.ee/>

⁶⁰ Database ECO-ALIM. <https://eng-ecoalim.hub.inrae.fr/database-eco-alim> Vaadatud 17.08.2023

on loomasöötade süsiniku jalajälje arvutamise võimaldamine. ECOALIMI täpsem metoodika on kirjeldatud Wilfart jt (2016)⁶¹ artiklis.

- Munakanade, aga eelkõige broilerite puhul on tavapärane, et aastas uuendatakse linnukarja märkimisväärsel määral. Seetõttu näiteks ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni linnukasvatuse LCA juhistes on ka välja toodud, et soetatud tibude kasvatamisega (n-ö vanemate ja vanavanemate põlvkonnad) seotud heited on oluline arvesse võtta. Seega on seda ka selle tööriista puhul tehtud. Vastavad andmed pärinevad ühest Taani uurimusest (Nielsen et al. 2011⁶²). Teiste loomarühmade LCAdes puhul noorloomade soetamisega seotud heidete arvesse võtmise kohustust pole ning teaduskirjandust uurides LCA praktikates seda tüüpiliselt pole ka arvesse võetud. Seetõttu adekvaatsete heitetegurite puudumisel on praegu teiste loomade puhul see kõrvale jäetud.

Nii taime- kui loomakasvatuse puhul võib ettevõtte tegevuse piiridesse jääda ka pakkematerjali soetamine (näiteks silokiled, pallivõrk, munarestid jmt). Käesolevas tööriistas on pakendid kaasatud ning pakenditele lähenetakse materjalipõhiselt. Heitetegurid UK DEFRA andmebaasist.

⁶¹ Wilfart, A., Espagnol, S., Dauguet, S., Tailleur, A., Gac, A., & Garcia-Launay, F. (2016). ECOALIM: a dataset of environmental impacts of feed ingredients used in French animal production. *PLoS one*, 11(12), e0167343.

⁶² Nielsen, N. I., Jørgensen, M., & Bahrndorff, S. (2011). Greenhouse gas emission from the Danish broiler production estimated via LCA methodology. *Knowledge Centre for Agriculture: Aarhus, Denmark*, 30.

Süsiniku sidumine

Süsiniku sidumise arvutamiseks vajalikud parameetrid pärinevad järgmistest allikatest:

- **Koresest tingitud koefitsiendid orgaanilise süsinikvaru arvutamisel:** Lauringson, E.; Astover, A. Jt., 2015. Huumusbilansi mudel taimekasvatuse jätkusuutlikkuse hindamise töövahendina.
- **Lasuvustiheduse arvutamise võrrand huumusesisalduse järgi:** Lauringson, E.; Astover, A. Jt., 2015. Huumusbilansi mudel taimekasvatuse jätkusuutlikkuse hindamise töövahendina.
- **Algse orgaanilise süsiniku varu arvutamine:** Lauringson, E.; Astover, A. Jt., 2015. Huumusbilansi mudel taimekasvatuse jätkusuutlikkuse hindamise töövahendina.
- **Y0 ja O0 suhe:** Bolinder, M. A. Jt., 2005. Modelling soil organic carbon stock change for estimating whole-farm greenhouse gas emissions.
- **Mudeli võrrandid:** Kätterer, T., Andrén, O., 2001. The ICBM family of analytically solved models of soil carbon, nitrogen and microbial biomass dynamics — descriptions and application examples.
- **Humifikatsiooni koefitsiendid (h) maapealsetele ja maa-alustele taimeosadele ning sõnnikule:** Bolinder, M. A. Jt., 2006. New calibration of the ICBM model & analysis of soil organic carbon concentration from Swedish soil monitoring programs.
- **Humifikatsiooni kohandused lõimise kaupa:** Lauringson, E.; Astover, A. Jt., 2015. Huumusbilansi mudel taimekasvatuse jätkusuutlikkuse hindamise töövahendina.
- **Humifikatsiooni kohandus vähendatud kündmisele:** Lauringson, E.; Astover, A. Jt., 2015. Huumusbilansi mudel taimekasvatuse jätkusuutlikkuse hindamise töövahendina.
- **Lagunemiskoefitsiendi väärtused (ky ja ko):** Bolinder, M. A. Jt., 2006. New calibration of the ICBM model & analysis of soil organic carbon concentration from Swedish soil monitoring programs.
- **Lagunemiskoefitsiendi Eesti kliima kohandus (r_e):** Karin Kauer, 2023, otsesuhtlus.

3.2 Mis andmeid tööriista täitmiseks tarvis on?

Andmevajadus põllumajandusettevõttelt tööriista täitmiseks on mõõdukalt suur, sest ka lähenemine heite arvutamiseks on üpris detailne.

Taimekasvatuse puhul oleks tarvis teada ja koguda järgnevaid andmeid:

- Põllumajandusliku maa ja püsirohumaade mullalõimiste jaotus (% või hektarite arv põllumajandusmaast). Abiks võib olla näiteks [Maaelu](https://metk.agri.ee/teadus-uuringud-projektid/mullastik/kaardirakendused) Teadmuskeskuse mullalõimiste kaardirakendus <https://metk.agri.ee/teadus-uuringud-projektid/mullastik/kaardirakendused>
- Turvasmuldadega haritava maa (põllumaa ja lühiajalised rohumaad) ja püsirohumaad pindala.
- Iga põllukultuuri kohta aastas erinevate orgaaniliste väetistega (vedelsõnnik, tahesõnnik, kompost) põllule viidud sõnniku kogus ning selle lämmastiksisaldus.
- Iga põllukultuuri kohta mineraalväetistega põllule viidud lämmastiku kogus..
- Põllukultuuri keskmise saak aidakaalus, vaatlusaluse põllukultuuri all oleva maa pindala, kuivainesisaldus (kui on teada), kultuuri eristatuna põhu eemaldamise osakaal, külvitihedus,

allakülv, vahekultuuri kasvatamine vaatlusaluse kultuuri järgselt, vahekultuuri ja allakülvi biomass (kui on teada), keskmine kütusekulu vaatlusaluse põllukultuuri harimiseks (l/ha), kasutatud taimekaitsevahendite kogus (kg või L toodet/ha), kasutatud karbamiidi ja lubiväetise kogus.

- Aastaaasta jooksul soetatud ja kasutatud lämmastik-, fosfor- ja kaaliumväetiste kogused(!).
- Aasta jooksul soetatud ja kasutatud taimekaitsevahendite (herbitsiidid, fungitsiidid ja insektitsiidid eristatud) kogus (kgtoodet).
- Aasta jooksul soetatud ja kasutatud külviseemne (ja sertifitseeritud seemne) kogused, kultuuriti eristatuna.
- Taimekasvatusega seotud hoonetes kulutatud energiakogused (elektri- ja soojusenergia), viljakuivatis kasutatud kütuste kogused. Elektrienergia puhul küsime vaid sisseostetud elektrienergiat. Isetoodetud taastuvelektri kohta andmeid koguda pole tarvis, sest sellega heidet ei kaasne.
- Taimekasvatusest tekkinud jäätmete kogused, jäätmeliigiti eristatuna, mis on antud jäätmekäitluspartnerile üle.
- Taimekasvatuse tarbeks kasutatud pakkematerjali kogus, materjalipõhiselt kilogrammides.

Loomakasvatuse puhul oleks tarvis teada järgnevaid andmeid:

- Loomapidamisviis etteantud valikute seast, sõltuvalt loomaliigist
- Aasta jooksul soetatud tibude kogus (broilerite ja munakanade puhul)
- Aasta jooksul tarbitud põhi- ja täiendsööda kogus tervikuna, selle lämmastiksisaldus
- Väljaspoolt ettevõtet soetatud taimne sööt – kogus, kultuur ja selle päritolumaa
- Soetatud täiendsööt
- Söötmisspäevade arv
- Karjatamispäevade arv
- Sõnnikuhoidla tüüp ning sõnnikukäitlusviis
- Keskmine aastane juurdekasv looma kohta
- Loomakasvatushoonete energiakulu (elektri- ja soojusenergia), oma katlamaja puhul kasutatud kütuste kogused ja tüübid, loomakasvatushoonete veetarbimine
- Loomakasvatusest pärit jäätmete kogused, eristatuna jäätmeliigiti, sealhulgas loomsete jäätmete kogus
- Loomakasvatuse tarbeks kasutatud pakkematerjali kogus, materjalipõhiselt eristatuna, kilogrammides
- Enam kui 1 aasta karjas hoitavate veiste- ja lammaste puhul on tarvis nimetatud andmeid koguda kolme järjestikkuse aasta kohta (kuna loomade eluiga >1 aasta).

Tugiteenuste bloki täitmiseks on tarvis järgmisi andmeid:

- Kontori elektri- ja soojusenergia tarbimine (kui on kontor)
- Külmaseadmete külmainete lekked (kui on)
- Kontoris tekkinud jäätmete kogused, eristatuna jäätmeliigiti (kui on kontor)
- Töötajate tööle-koju liikumise puhul iga töötaja tüüpilise tööpäeva transpordivahendit, ühe otsa kilomeetreid kodust tööle, tavapärasest tööpäevade arvu nädalas (koormuse arvestamiseks)

- Aasta jooksul tehtud tööreisid: sõiduvahend ning läbitud kilomeetrid.

3.3 Tööriista kasutamine

Tööriista kasutamiseks lae see endale arvutisse alla ning ava Exceli-fail. Tööriista kasutamist alusta alamlehelt nimega „Alusta siit“ ning loe sealne õpetus ja tähelepanekud hoolega läbi.

Sinu ees on põllumajandusettevõtte süsiniku jalajälje hindamise tööriist. Sellega tööriistaga on Sul võimalik hinnata oma ettevõtte tegevuse süsiniku jalajalg nii ettevõtte- kui tootepõhiselt ning taimekasvatuse puhul arvutada ka oma põllumaa ja püsirohumaade süsiniku sidumine. Tööriista saavad kasutada kõik taime- ja loomakasvatusega ning segapõllumajandust viljelevad ettevõtted, sõltumata suurusest.

Loomakasvatuse puhul saavad tööriista täita veiste (nii piima- kui lihaveiste), lammaste, sigade, munakanade, broilerite, kalkunite ja partidega kasvatamisega tegelevad ettevõtted.

Metoodikakirjelduse leiad tööriista juurde kuuluvast juhendist.

Kuidas tööriista kasutada?

Kui tegeled taimekasvatusega, täida **taimekasvatuse ja tugiteenuste alamlehed**.

Kui tegeled loomakasvatusega, täida **loomakasvatuse ja tugiteenuste alamlehed**.

Kui tegeled segapõllumajandusega, täida **taimekasvatuse, loomakasvatuse ja tugiteenuste alamlehed**.

Tulemused on kuvatud **Tulemuste** alamlehele.

Mida veel meeles pidada?

* kommentaarid selle kohta, missuguseid andmeid on tarvis igale reale sisestada, on välja toodud kollases kommentaaride veerus igal alamlehel;

* kui Sinu sisestatavad andmed on kokkohaga, siis pane hoolikalt tähele, et koma markeeritud komamärgiga (","), mitte punktiga;

* lahtritesse sisestada vaid numbrilisi väärtuseid või valida sobiv väärtus rippmenüüst (kui on võimalik). Sõneliste väärtuste või muude sümbolite lisamisega tööriist ei toimi;

* tööriista täitmine on üsna andmemahukas. Seega lae tööriistafail endale arvutisse alla ning igal hetkel võid täidetud faili salvestada ning hiljem täitmise juurde naasta;

* Andmeid palun koguda ühe aasta kohta. Soovituslik on täita 2022. aasta kohta;

***täitmisel pööra kindlasti tähelepanu ühikutele!!**

Andmete sisestamine toimub Taimekasvatuse, Loomakasvatuse ja Tugitegevuste alamlehtedel.

- Taimekasvatusega tegelevad ettevõtted peavad täitma Taimekasvatuse + Tugiteenuste alamlehtesid
- Loomakasvatusega tegelevad ettevõtted peavad täitma Loomakasvatuse + Tugiteenuste alamlehtesid
- Segapõllumajandust viljelev ettevõtte peab täitma Taimekasvatuse + Loomakasvatuse + Tugiteenuste alamlehed

4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37

Sinu ees on põllumajandusettevõtte süsiniku jalajälje hindamise tööriist. Sellega tööriistaga on Sul võimalik hinnata oma ettevõtte tegevuse süsiniku jalajalg nii ettevõtte- kui tootepõhiselt ning taimekasvatuse puhul arvutada ka oma põllumaa ja püsirohumaade süsiniku sidumine. Tööriista saavad kasutada kõik taime- ja loomakasvatusega ning segapõllumajandust viljelevad ettevõtted, sõltumata suurusest.

Loomakasvatuse puhul saavad tööriista täita veiste (nii piima- kui lihaveiste), lammaste, sigade, munakanade, broilerite, kalkunite ja partidega kasvatamisega tegelevad ettevõtted.

Metoodikakirjelduse leiad tööriista juurde kuuluvast juhendist.

Kuidas tööriista kasutada?
Kui tegeled taimekasvatusega, täida **taimekasvatuse ja tugiteenuste alamlehed**.
Kui tegeled loomakasvatusega, täida **loomakasvatuse ja tugiteenuste alamlehed**.
Kui tegeled segapõllumajandusega, täida **taimekasvatuse, loomakasvatuse ja tugiteenuste alamlehed**.

Tulemused on kuvatud **Tulemuste** alamlehele.

Mida veel meeles pidada?
* kommentaarid selle kohta, missuguseid andmeid on tarvis igale reale sisestada, on välja toodud kollases kommentaaride veerus igal alamlehel;
* kui Sinu sisestatavad andmed on komakohaga, siis pane hoolikalt tähele, et koma markeeritud komamärgiga (","), mitte punktiga;
* lahtrites sisestada vaid numbrilisi väärtuseid või valida sobiv väärtus rippmenüüst (kui on võimalik). Sõneliste väärtuste või muude sümbolite lisamisega tööriist ei toimi;
* tööriista täitmine on üsna andmemahukas. Seega lae tööriistafail endale arvutisse alla ning igal hetkel võid täidetud faili salvestada ning hiljem täitmise juurde naasta;
* Andmeid palun koguda ühe aasta kohta. Soovituslik on täita 2022. aasta kohta;
* täitmisel pööra kindlasti tähelepanu ühikutele!!

Alusta siit | Taimekasvatuse | Loomakasvatuse | Tugiteenused | Tulemused

Kõikide alamlehtede puhul on ridade või mõjukategooriate juures kommentaarid, missuguseid andmeid on tarvis sisestada ning mida olulist on tarvis meeles pidada. Täita tuleks ülalt alla, see tähendab tööriista alla kerides avanevad read, mida süsiniku jalajälje leidmiseks täita on tarvis

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38

Kommentaariid

Palume lisada kõikide põllumassivide peale kokkuliiduna erinevate lõimiste pindalad. Abiks nende leidmisele võib olla Põllumajandusuurimuste keskuse kaardirakendused: <https://pmk.agri.ee/et/kaardirakendused/muudatimisi>

Siisend on tarvilik süsiniku sidumise kvantifitseerimiseks. Kui pindalaid leida võimalik ei ole või osutub selle leidmine ebamõistlikult ajamahukaks, siis palun lisada oma hinnang **osakaalude** (5) kohta.

Palume lisada turvasmuldade maa pindalad. Hartavate maa on sin mõttes põllukultuuride all oleva maa, lühijärgiselt sööds maa või ühtjaline rohuma.

Järgnev tabel puudutab kultuurimade kasvatamist ja püsirohumaade majandamist. Ühte tüüpi palume koostada informatsiooni ühe kultuuri kohta. Kultuuri nime saab valida rippmenüüst. Lisaks seemnekultuuridele on nimekirjas ka haljaskultuurid ning püsirohumaad - nende leidmiseks tuleb lehtseda paremale. Kui tegite kultuurile allaküüvi, siis palume rippmenüüst valida vastav valik (nt talnaisu allaküüvi). Kusumised allaküüvi lillid kohta tulevad alpool.

Sin küsimine erinevate organiliste väetiste näol põllule viidud koguseid ning iga põllukultuuri kohta, missugusele arvile hektaritele vastavat organilist väetist loetati. Kui organilisi väetiseid ei kasutatud, siis palun jätta lahtrid tühjaks. See on siisend süsiniku sidumise arvutamiseks.

Süsiniku jalajälje arvutamiseks küsimine ka eri väetistega - ni organiliste kui sünteetilistega - põllule viidud lämmastiku abiohuskogused iga kultuuri kohta eraldi.

Haljaskultuuride puhul lisada vegetatiivse biomassi saagikus. Kui püsirohumaadel niite massi hektari kohta ei teata, tuleb jätta lahtrid tühjaks.

Aidakaalu saagikuse kohta, täita vaid juhul kui teate väärtust. Kui ei ole teada, kasutab tööriist vaikiväärtuseid.

Palun anda hinnang, mitmel % vaatusaluse kultuuriga põllumaad eemaldatakse ka põhk. Rippmenüüst palun valida vastav vahemik. 0 viitab 0%, 1 viitab 100%-le.

Kas vaatusaluse põllukultuuri puhul on priksatseeritud minimeeritud harimist või otseküüvi? Rippmenüüst palume valida sobiv allaküüvi kultuur.

Palume lisada allaküüvis oleva kultuuri biomassi ühikus tonni KUIVAINEK hektari kohta.

Taimekasvatuse							
Lõimis	Põllumassivide peale kokkuliidatud (ha)	Osakaal kõigi põldude peale kokku (%)					
Lüü	5	21,7					
Savilüü	2	8,7					
Kerge ja keskmine liivsavi	3	13,0					
Raske liivsavi	6	26,1					
Savi	7	30,4					
Kokku	23						
Turvasmuldad		Kirjeldus	Ühik	Väärtus			
NZO-N (turvasmulad) - F os, c		Hartavate turvasmuldaga maa pindala	ha	0			
NZO-N (turvasmulad) - F os, g		Turvasmuldaga püsirohuma pindala	ha	0			
Väetised		Kirjeldus	Ühik	Tatar	Suvihüü	Tatar	Tatar
Aastas sõnnikuga põllule viidud läga			kg/ha	10	10	10	10
Läggaga kaetud hektarite arv			ha	10	10	10	10
Aastas sõnnikuga põllule viidud kompost			kg/ha	10	10	10	10
Kompostiga kaetud hektarite arv			ha	10	10	10	10
Aastas sõnnikuga põllule viidud tahesõnnik			kg/ha	10	10	10	10
Tahesõnnikuga kaetud hektarite arv			ha	10	10	10	10
Aastas sõnnikuga põllule viidud N			kg N aastas	5	5	5	5
Aastas neovessetega põllule viidud N			kg N aastas	5	5	5	5
Aastas kompostiga põllule viidud N			kg N aastas	5	5	5	5
Aastas muu organilise väetise näol põllule viidav N			kg N aastas	5	5	5	5
Sünteetiliste väetistega põllule viidud N kogus			kg N aastas	5	5	5	5
Kultuurid		Kirjeldus	Ühik				
Vaatusaluse kultuuri keskmine saak ha kohta aidakaalus			kg/ha	10			
Vaatusaluse kultuuri kuivainesisalduse osakaal (KA/100)			%	10%			
Konkreetsel vaatusalastal konkreetse kultuuri all olev põllumaa pindala			ha	10	10	10	10
Põhuga põlult eemaldatav osakaal kultuuri kohta			%	0,5	0,5	0,5	0,5
Vähendatud harimine			-	ah	ah	ah	ah
Külvitõhusus			kg/ha	10	10	10	10
Allaküüvi kultuur			-				
Allaküüvi biomass			KA t/ha				

Alusta siit | Taimekasvatuse | Loomakasvatuse | Tugiteenused | Tulemused

Loomakasvatuse puhul on hinnatavad loomaliigid tööriistas üksteise alla paigutatud. Kui ettevõtte tegeleb näiteks vaid sigade kasvatamisega, siis on tarvis täita vaid seakasvatust käsitlev blokk. Mujal jätta andmed tühjaks. Kui ühes ettevõttes kasvatatakse mitut linnu- või loomaliiki, siis täita need vastavad blokid. Mugavalt õige looma- või linnuliigini jõudmiseks võid kasutada kiirviida tabelit.

Kiirviited selles tööriistas sobiva loomaliigini:		
Munakana	Broiler	
Siga	Veised	
Lammas	Part	
Kalkun		

Loomakasvatus	Kommentaariid		
Munakana			
Pidamisviisid toodangu- ja vanuserühmade kaupa			
Munakanad Puurispidamine, sõnniku eemaldamine skreepesemega kinnisesse hoidlasse Noorlinnud Põrandapidamine, sügavallapanu, sõnniku kuivatamiseta	Silt valida loomapidamisviis munakanadele ja noorlindudele.		
Heiteaeg	Ühik	Väärtus	
Aasta jooksul ostetud tibude kogus	tk	0	Süü palun kirja panna aasta jooksul soetatud tibude arv.
Lämmastiksisaldus loomasöödas	g/kg	0	Palun lisa süü keskmine lämmastiksisaldus söödas, pööra tähelepanu ühikule!
Sööda mass	kg	0	Süü palun lisa aastas kanade poolt tarbitud sööda kogus kokku
Aasta jooksul toodetud kanamunade mass	kg	0	Kanade poolt aastas toodetud munade kogus kokku
Aasta jooksul lihaks realiseeritud kanade mass	kg	0	Seda lahtrit täita, kui osa kanadest realiseeriti ka lihane
Kanade juurdekasv aastas	kg	0	Lindude kehamassi kasv aasta jooksul kokku, lindude peate kokku liidetuna
Aastaloom või -lind	söötmisspäevade arvu summa / päevade arv aastas	0	Söötmisspäev on päev, mil lind on lindlas. Nt 10 lindu ühel päeval lindlas on 10 söötmisspäeva
Karjatamispäevade arv aastas	päeva	0	Neid lahtreid täita juhul kui linnud olid aasta jooksul vabapidamisel ning said õues liikuda aasta jooksul.
Keskmine karjatamistundide arv ööpäevas karjatamisperioodil	tundi	0	
Sõnnikuhoidla tüüp	-	un, kaetud turba, saepuru, pinnase vm m	Rippenüüst palun valida sobiv väärtus
Kasutatud soojusenergia liik 1			Siin palume valida loomapidamishoonetesse sigade kasvatuseks kasutatud kütused ning väärtuse lahtrisse markeerida nende kogused markeeritud ühikus.
Kasutatud soojusenergia liik 2			
Kasutatud soojusenergia liik 3			
Kasutatud elektrienergia liik 1			Siin palume valida tarbitud sisseostetud elektrienergia tüübi ning markeerida tarbitud koguse ühikus kWh. Palume eristada, kui on tarbitud taastuvelektrit. Isetoodetud

Tööriista täitmine on üpriski aja- ja andmemahukas. Pea meeles, et võid igal ajal tehtud töö salvestada ning hiljem täitmise juurde tagasi naasta!

Ettevõttepõhised tulemused on kuvatud Ettevõttepõhise jalajälje alamlehel ning tootepõhised tulemused Tootepõhise jalajälje alamlehel. Summaarse süsiniku sidumise kultuuriti eristatuna leiab samuti Ettevõttepõhise jalajälje alamlehel.

Sinu ees on põllumajandusettevõtte süsiniku jalajälje hindamise tööriist. Sellega tööriistaga on sul võimalik hinnata oma ettevõtte tegevuse süsiniku jalajälge nii ettevõtte- kui tootepõhisel ning taimekasvatuse puhul arvutada ka oma põllumaa ja piisirohmade süsiniku sidumine. Tööriista saavad kasutada kõik taime- ja loomakasvatusega ning segapõllumajandust viljelevad ettevõtted, sõltumata suuruselt.

Loomakasvatuse puhul saavad tööriista täita veiste (nii piima- kui lihaveiste), lamaste, sigade, munakanade, broilerite, kalkunite ja partide kasvatamisega tegelevad ettevõtted.

Metoodikakirjelduse leiad tööriista juurde kuuluvast juhendist.

Kuidas tööriista kasutada?

Kui tegeled taimekasvatusega, täida **taimekasvatuse ja tugiteenuste alamlehed**.

Kui tegeled loomakasvatusega, täida **loomakasvatuse ja tugiteenuste alamlehed**.

Kui tegeled segapõllumajandusega (**tegeled loomakasvatusega ning toodad omale sööta ise**), täida **taimekasvatuse, loomakasvatuse ja tugiteenuste alamlehed**.

Tulemused on kuvatud **Ettevõttepõhise ja Tootepõhise jalajälgede** alamlehtele.

Mida veel meeles pidada?

* kommentaarid selle kohta, missuguseid andmeid on tarvis igale reale sisestada, on välja toodud oranžis kommentaaride veerus igal alamlehel;

* **roheline taustaga lahtrid vajavad täitmist;**

* kui Sinu sisestatavad andmed on komakohaga, siis pane hoolekalt tähele, et **koma oleks markeeritud komamärgiga** (","), mitte punktiga;

* lahtritesse sisestada vaid numbrilisi väärtuseid või valida sobiv väärtus rippenüüst (kui on võimalik). Sõneliste väärtuste või muude sümbolite lisamisega tööriist ei toimi;

* tööriista täitmine on üsna andmemahukas. Seega lae tööriistafaili endale arvutisse alla ning igal hetkel võid täidetud faili salvestada ning hiljem täitmise juurde naasta;

* Andmeid palun koguda ühe aasta kohta. Soovituslik on täita 2022. aasta kohta;

Alusta siit	Taimekasvatus	Loomakasvatus	Tugitegevused	Ettevõttepõhine jalajalg	Tootepõhine jalajalg	Skeemid, loomakasvatuse arvutus	Loomakasvatuse arvutused	Taimekasvatuse arvutused
-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------------	--------------------------	--------------------------

4. Raporteerimine ja süsiniku jalajälje vähendamine

4.1 Raporteerimine

Kestlikkusalase tegevuse raporteerimist eeldavad erinevad sidusrühmad aina enam ning kahtlemata kannustavad seda trendi ka tulevad Euroopa Liidu regulatsioonid, mis suunavad ettevõtteid (alustades suurtest ettevõtetest ja börsiettevõtetest) oma kestlikkusteavet avalikustama. Väiksemate ettevõtete ni jõuab raporteerimise kohustus alles tulevikus, kuid partnerite kaudu võib vajadus jagada väärtusahela üleseid (st mõjuala 1-3) süsiniku jalajälje väärtuseid tekkida juba varem (loe täpsemalt peatükist 1.2).

Selleks, et jagatav süsiniku jalajälje väärtus ütleks võimalikult palju ning oleks ka võrreldav teistega, oleks tarvis raporteerida järgmist infot:

- Millist väärtust esitatakse (olgu selleks siis ettevõtte või toote jalajalg)
- Metoodika, mille alusel hindamine on läbi viidud (nt GHG Protocol)
- Vaatlusalune periood (nt 1. jaanuar – 31. detsember)
- Millistes piirides ja missuguseid mõjukatgoriaid arvestades on hindamine tehtud (nt mõjuala 1, 2 ja mõjuala 3 ülesvoolu tegevused)
- Kas mingitel mõõndustel on mõni kategooria hindamisest välja jäetud. Kui jah, siis on tarvis ka põhjendada (nt liisitud vara seetõttu, et liisitud sõidukite kasutusest kütusekulu juba kaetud mõjuala 1 all)
- Ettevõtte tasemel süsiniku jalajälje raporteerimisel on tavaks ka heited erinevate mõjualade lõikes välja tuua.

Juhul kui käesoleva tööriista abil saadud tulemusi raporteeritakse, tuleks ka vastav viide lisada. Kuna tegemist on enesehindamise küsimustikuga, st tootja täidab tööriista väljasid ise, mitte sõltumatu kolmas osapool, võib osade sidusrühmade (nt pankade) jaoks tekkida auditeerimise või tulemuste tõendamise vajadus.

Tööriista sisendandmed on aegkriitilised ning arvutusi tuleks korrata kas iga-aastaselt või iga perioodi tagant, mil toimub suurem muudatus tootmisprotsessis, sisendites või tootmismahus.

4.2 Süsiniku jalajälje vähendamine

On igati mõistetav, et pärast süsiniku jalajälje arvutamist võib tekkida küsimus – mis edasi; kuidas oleks võimalik süsiniku jalajälge vähendada? KHG Protokoll jagab kasvuhoonegaaside heited kaheks: otsesteks ja kaudseteks. Mõjuala 1 iseloomustab ettevõtte territooriumil või ettevõtte otsese tegevuse tagajärjel tekkivaid kasvuhoonegaaside heiteid. See osa kliimamõjust on ettevõtte otsene vastutus. Mõjuala 2 iseloomustab sisseostetud soojus- ja elektrienergiaga seotud heiteid. Ehkki tarbitud elektrienergia on ettevõtte otsese tegevuse tulemus, leiavad emissioonid aset ettevõtte väljaspool. Kolmas mõjuala iseloomustab aga kaudseid heiteid, mis tulevad ettevõtte väärtusahelast: need on erinevad transpordi ja logistika, sisseostetavate kaupade tootmise või jäätmekäitlusega seotud heited ja need leiavad aset ettevõtte territooriumilt väljaspool.

Süsiniku jalajälje vähendamisel on oluline tähelepanu pöörata mõlemale: nii otsestele kui kaudsetele heidetele. Pealtnäha võib tunduda, et ettevõtte väljaspool aset leidvate (mõjuala 3) emissioonide

üle on vähe kontrolli. Tegelikuses on aga alati võimalus valida: näiteks soetada mõnest teisest riigist pärit taimset sööta, kasutada mõnes teises piirkonnas toodetud väetisi, pöörata jäätmete liigiti käitlusele rõhku jne.

Otseste heidete puhul tasub pilku pöörata, kas tootmisprotsessis õnnestub miskit optimeerida: näiteks läbi sööda omaduste tõsta piima valgusisaldust, taimsekasvatuses vaadata üle kasutatavate mineraalväetiste kogused. Ehk õnnestub harimispraktikates rakendada hoopis süsiniku sidumist soodustavaid viise, näiteks jätta rohkem orgaanikat taimejäänustega põllule?

Käesolev tööriist võimaldab ka erinevaid süsiniku jalajälje muutumise stsenaariume dünaamiliselt läbi mängida. Võimalik on uurida, kuidas muutuks süsiniku jalajälg, kui asendada näiteks loomade sööda puhul üks kultuur või selle kultuuri päritolumaa teisega, vaadata, kuidas muutub süsiniku sidumine, kui vähendada kündmist jne. Niimoodi omal käel läbi mängides on võimalik aru saada, missugused jalajälje vähendamise võimalused on kergesti saavutatavad ning missugused tegevused vajavad suuremat läbimõtlemist/investeeringut. Miks mitte ka luua süsiniku jalajälje vähendamise teekaart?

Kindlasti tasub uurida nii juhendis kui tööriistas välja toodud heidetegurite nimekirja ja nende väärtuseid. Ka see annab kiirelt hea ülevaate erinevate materjalide, kütuste ja muude sisendite kliimamõjust ühiku kohta.

Head uudistamist!

Lisa 1. Loomade taimsete söötade andmebaasi metoodika

Käesolev metoodikadokument kuulub Sustinere OÜ loodud taimsete loomasöötade emissioonifaktorite andmebaasi juurde. Loomasöötade andmebaas sisaldab eri riikides peamiste Eesti piirkonnas kasutatavad loomasöödakultuuride tootmise kasvuhoonegaaside heidete emissioonifaktoreid (ühikus t CO₂-ekv/t loomasööda kohta). Kõik kasutatud infoallikad ja metoodilised lähenemised on selles dokumendis kirjeldatud.

Loomasöötade tootmise emissioonifaktorid kajastavad taimsete söötade kasvatamise, esmase töötlemise (kuivatamise) ning Eestisse transportimise kliimamõjusid.

Andmebaasis katab järgnevaid kultuure: Hernes (siloks), Hernes (söödaks), Kaer, Linaseemned, Lupiin, Mais (siloks), Mais (söödaks), Muud kaunviljad (söödaks), Muud oad (siloks), Muud teraviljad, Muud õlitaimed, Nisu, Oder, Põlduba (siloks), Põlduba (söödaks), Rapsiõli, Rapsikook, Rapsišrott, Rukis, Segavili (teravili), Sojaõli, Sojašrott, Sojakook, Suhkrupeet, Tatar, Triticale, Uba, Vikk ja muud liblikõielised.

Mis on toodetud järgnevates riikides: Albaania, Argentiina, Austraalia, Austria, Valgevene, Belgia, Boliivia, Bosnia ja Hertsegoviina, Brasiilia, Bulgaaria, Kanada, Tšiili, Hiina, Colombia, Costa Rica, Horvaatia, Tšehhi, Küpros, Taani, Ecuador, Egiptus, Eesti, Soome, Prantsusmaa, Gruusia, Saksamaa, Kreeka, Ungari, Iirimaa, Iisrael, Itaalia, Jaapan, Kasahstan, Kõrgõzstan, Läti, Leedu, Luksemburg, Malta, Mehhiko, Mongoolia, Maroko, Holland, Uus Meremaa, Põhja-Makedoonia, Norra, Pakistan, Paraguay, Peruu, Poola, Portugal, Lõuna-Korea, Moldova, Rumeenia, Venemaa, Saudi Araabia, Slovakkia, Sloveenia, Hispaania, Rootsi, Šveits, Tadžikistan, Tuneesia, Türgi, Ukraina, Suurbritannia, USA, Uruguay, Venezuela.

NB! Kuna saagikuse andmed pärinevad FAOSTATI andmebaasist⁶³, siis sõltuvalt andmete kättesaadavusest ei pruugi paraku olla kõik võimalikud söödakultuuri ja tootjariigi kombinatsioonid alla kaetud.

Alljärgnevalt on kirjeldatud seda, missugustes süsteemi piirides on andmebaasis sisalduvad heitetegurid arvatud. Sellised süsteemi piirid on valitud tuginedes erinevatele loomasöötade hõlmavatele metoodikatele ning andmebaasidele. Suuresti on lähtutud järgnevatest allikatest: NorFori loomasöötade keskkonnamõjude hindamise metoodika⁶⁴, Agri-Footprint põllumajandussaaduste heitetegurite andmebaasi metoodika⁶⁵, ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni LEAP loomasöötade keskkonnamõjude hindamise juhendile⁶⁶.

Saagikus

Andmed keskmise saagikuse (t/ha) ning eri kultuuride all olevate pindalade (ha) kohta pärinevad FAOSTATI andmebaasist. Nende andmete põhjal on arvatud perioodi 2017-2021 keskmine

⁶³ <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

⁶⁴ Mogensen, L. (2018). Bæredygtighedsparametre for konventionelle fodermidler til kvæg: metode og tabelværdier. DCA-Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.

⁶⁵ Blonk Sustainability. 2023. Agri-Footprint. <https://blonksustainability.nl/tools-and-databases/agri-footprint#methodology>

⁶⁶ FAO. 2016. Environmental performance of animal feeds supply chains: Guidelines for assessment. Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership. FAO, Rome, Italy.

saagikus ning keskmine pindala, mis on võetud heitetegurite edasises arvutuses aluseks. FAOSTATI andmed kajastavad saagikust aidakaalus.

Kultuuride puhul, kus koristatakse seemnesaak, kajastab saagikus seemnesaaki, haljaskultuuride puhul aga haljasmassi saaki.

Heited põllumuldadest

Käesoleva andmebaasi heitetegurite puhul on arvesse võetud nii otseseid kui kaudseid (nii lämmastiku lendumisest kui leostumisest) N₂O heiteid põllumuldadest. Need heited on arvatud IPCC 2019 vol 4 peatükk 11⁶⁷ arvutusloogikate ja heitetegurite järgi. Põllumuldade heidete puhul on arvesse võetud järgmisi sisendeid: taimsed jäänused, sõnnik, mineraalväetised.

Taimsed jäänused

Taimsetest jäänustest pärinevate heidete arvutamine tugineb saagikusel, kuivainesisaldusel seemnesaagi-põhu ja põhu-juurte jaotuskoefitsientidel, ning taime maapealsete ja maa-aluste osade lämmastikusisalduse koefitsientidele. Kõik nimetatud jaotuskoefitsiendid nii seemne- kui haljaskultuuride puhul pärinevad IPCC 2019 vol 4 peatükk 11. Nende kultuuride puhul, mida IPCC 2019 koefitsientide tabel ei kata, on kasutatud jaotuskoefitsiente põllumajandusettevõtete süsiniku jalajälje hindamise tööriistast.

Taimsete jäänuste puhul on tehtud eeldus, et kõikide kultuuride puhul jäetakse põhk põllule, välja arvatud haljaskultuuride puhul, kus kogu maapealne biomass eemaldatakse.

Sõnnik

FAOSTATis on koondandmed iga riigi puhul sõnnikuga põllule viidud lämmastikukoguste kohta (kg N). Need andmed on läbi jagatud iga riigi põllumaa kogupindalaga (ha), et leida keskmine sõnnikuga põllule viidud N kogus pindalaühiku kohta (kg N/ha). Saadud väärtus on aluseks sõnnikust tulenevate otseste ja kaudsete N₂O heidete arvutamiseks.

Nagu saagikuse puhul, on ka selle arvutuse puhul arvesse võetud viieaastase perioodi (2017-2021) keskmisi lämmastikukoguseid ning keskmist pindala.

Mineraalväetiste kasutus

Erinevates riikides eri kultuuride puhul kasutatud mineraalväetistega pindalaühiku kohta põllule viidud lämmastiku, fosfori ja kaaliumi kogused pärinevad *International Fertilizer Organizationi* (2022) raportist, mis tuginevad 2018. aasta andmetele Ludemann jt (2022)⁶⁸. Nimetatud andmed katavad enamuse andmebaasis kaasatud riikidest. Puudujäävad riigid asendati naaberriikide väärtustega.

Põllumuldadest pärinevate heidete puhul on arvesse võetud vaid mineraalväetistega põllule viidud lämmastikku.

Lupjamine

Globaalsel tasemel puuduvad head andmed selle kohta, kui palju keskmiselt lubiväetisi kasutatakse ühe põllumaa pindalaühiku kohta ning kuidas see väärtus varieerub riigiti. Seetõttu on selle andmebaasi heitetegurite puhul tehtud eeldus, et kasutatud on 400 kg lubiväetisi hektari kohta. See

⁶⁷ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

⁶⁸ Ludemann, C. I., Gruere, A., Heffer, P., & Dobermann, A. (2022). Global data on fertilizer use by crop and by country. *Scientific data*, 9(1), 501.

väärtus pärineb Wageningeni ülikoolis välja töötatud loomasöötade süsiniku jalajälje arvutamise tööriista Feedprint metoodikast (van Zeist jt 2012)⁶⁹, kus on välja toodud, et lubiväetiste kasutamine varieerub keskmiselt 0-800 kg/ha, ning kasutatud on selle väärtusvahemiku keskmist.

Mineraalväetiste tootmine

Käesoleva andmebaasi heiteteguri piiridesse kuulub ka mineraalväetiste tootmise mõjud. Mineraalväetiste heitetegurid on samad, mida on kasutatud ka Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumi põllumajandusettevõtete süsiniku jalajälje hindamise tööriistas. Erinevate lämmastikväetiste tootmise heitetegurid pärinevad Fertilizers Europe (2019) raportist⁷⁰, fosfor- ja kaaliumväetiste tootmine aga Brentrup ja Pallière (2014)⁷¹ põhjal. Kuna Fertilizers Europe (2019) raportis on kajastatud lämmastikväetiste tootmise heitetegurid eri maailma piirkondades, on taimsete loomasöötade tootmise heitetegurite puhul tehtud eeldus, et kasutatakse samas maailma piirkonnas toodetud lämmastikväetisi.

FAOSTATil on statistika, missuguseid lämmastikväetisi eri riikides enim kasutatakse. Nende andmete põhjal on võetud perioodi 2017-2021 eri tüüpi lämmastikväetiste keskmised osakaalud. Need on läbi korrutatud kultuuriti eristatud keskmiste sünteetiliste lämmastikväetiste kasutamisega riigiti. See on kirjeldatud Mineraalväetiste kasutuse punkti all. Ka fosfor- ja kaaliumväetiste kasutuse andmete päritolu pindalaühiku kohta on lähemalt kirjeldatud sama punkti juures.

Taimekaitsevahendite kasutus

Keskmise taimekaitsevahendite toimeaine kasutuse pindalaühiku kohta andmed pärinevad FAOSTATist. Arvutatud on perioodi 2017-2021 keskmine. Andmed on eristatud riigi täpsusega. Taimekaitsevahendite tootmise energiavajadus kg toimeaine kohta (MJ/kg AI) pärineb Green (1987)⁷² uurimuse põhjal. Energiavajaduse ajakohasust on kontrollinud hiljem Audsley jt (2009)⁷³. Kilogrammi taimekaitsevahendi toimeaine tootmise kliimamõju on taimekaitsevahendi tootmise energiavajaduse järgi arvutatud Eurostati värskeimate energiatootmiseks kasutatud kütuseallikate statistika põhjal. Erinevate kütuste põletamise heitetegurid pärinevad UK DEFRA andmebaasist⁷⁴. Käesoleva andmebaasi tarbeks on arvutatud eri taimekaitsevahendite keskmine heitetegur, kuna FAOSTATi andmete põhjal ei ole võimalik eristada, missuguseid toimeaineid enim kasutatud on.

Külviseme

Riigiti ja kultuuriti erinevad külvitihedused (kg/ha) pärinevad ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni raportist. Nimetatud raportis on käsitletud perioodi 1992-1996 keskmisi külvitiheduseid. Ehkki andmed on pisut vanad, on nendest hea käesoleva andmebaasi tarbeks lähtuda, sest andmed võtavad arvesse piirkondlikke varieeruvusi eri kultuuride

⁶⁹ van Zeist, W.J., Marinussen, M., Blonk, H., Broekema, R., Kool, A., Ponsioen, T.C. (2012). LCI data for the calculation tool Feedprint for greenhouse gas emissions of feed production and utilization: animal products.

⁷⁰ Hoxha, A., & Christensen, B. (2019). The carbon footprint of fertiliser production: regional reference values. In Proceedings-International Fertiliser Society (No. 805, pp. 1-20). International Fertiliser Society.

⁷¹ Brentrup, F & Pallière, C. (2014). Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.

⁷² Green, M. R. (1987). Energy in pesticide manufacture, distribution and use. Energy in world agriculture, (2), 166-177.

⁷³ Audsley, E., Stacey, K. F., Parsons, D. J., & Williams, A. G. (2009). Estimation of the greenhouse gas emissions from agricultural pesticide manufacture and use.

⁷⁴ <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022>

külvitihedustes. Raport katab valdava enamuse andmebaasis käsitletud riikidest, puuduolevad on asendatud naaberriikide väärtustega.

Külviseemne tootmise heitetegurid pärinevad AGRIBALYSE andmebaasist. Samu heitetegureid on kasutatud ka Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumi põllumajandusettevõtete süsiniku jalajälje hindamise tööriistas. Heitetegurid ja nende valiku põhjendus on leitav tööriistast ja selle juurde kuuluvast juhendist.

Niisutus

Põllumaade niisutusvajaduse (m^3/t kohta) andmed pärinevad Mekonnen ja Hoekstra (2010) raportist⁷⁵. Kirjeldatud raport katab valitud kultuure maailma eri piirkondadest valitud riikidest. Puuduolevad kultuurid ja riigid on seega asendatud võimalikult sarnastega. Piirkondliku sarnasuse puhul on arvesse võetud ka seda, et asendusriik paikneks samas kliimapiirkonnas (IPCC järgi)⁷⁶.

Niisutuse energiavajadus on võetud Sowby ja Dicaldo (2022)⁷⁷ järgi $0,59 \text{ kWh}/\text{m}^3$. Sama allika kohaselt valdab enamuse irrigatsioonisüsteemidest tarbib elektrienergiat. Riikide elektrienergia tootmise süsinikuheite ($\text{kg CO}_2/\text{kWh}$) andmed pärinevad Our World In Data andmetest⁷⁸. Taaskord on võetud perioodi 2017-2021 keskmine süsinikuheide.

Põllutööde kütusekulu

Erinevate põllukultuuride kultiveerimiseks tarvilik kütusekulu pindalaühiku kohta (l/ha) on võetud sojaoa puhul Dalgaard jt (2008)⁷⁹ ja NorFori loomasöötade jalajälje hindamise meetodikadokumendist⁸⁰ kõikide muude kultuuride puhul.

Andmebaasi loomasööda kasvatamise heiteteguri arvutamisel on tehtud eeldus, et põllutöödel kasutatakse diiselkütust ning selle heitetegur on võetud UK DEFRA andmebaasist. Diiselkütuse heitetegur on kaasatud sellistes piirides, et lisaks sisepõlemismootoris tekkivatele heidetele on arvesse võetud ka diisli tootmise, töötlemise ja transportimisega seotud heited (nn *well-to-wheel* piirides).

Vilja kuivatamine

Eri kultuuride värskest koristatud vilja keskmise niiskussisalduse andmed pärinevad Eurostatist⁸¹. Aidakaalus vilja niiskussisalduse puhul on kasutatud samu algandmeid kuivainesisalduse osas, mida on kirjeldatud käesoleva dokumendi Taimsete jäänuste punktis jaotuskoeffitsientide kontekstis. Selle põhjal on välja arvatud vee kogus, mis aurustub ühe tonni vilja kuivatamisel. Energiakulu on arvesse võetud kui $5,4 \text{ MJ}/\text{kg}$ aurustunud vee kohta⁸².

⁷⁵ Mekonnen, M., & Hoekstra, A. Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. Volume 1: Main report.

⁷⁶ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/corrigenda1.html>

⁷⁷ Sowby, R. B., & Dicaldo, E. (2022). The energy footprint of US irrigation: A first estimate from open data. *Energy Nexus*, 6, 100066.

⁷⁸ <https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity>

⁷⁹ Dalgaard, R., Schmidt, J., Halberg, N., Christensen, P., Thrane, M., & Pengue, W. A. (2008). LCA of soybean meal. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 13, 240-254.

⁸⁰ Mogensen, L. (2018). Bæredygtighedsparametre for konventionelle fodermidler til kvæg: metode og tabelværdier. DCA-Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.

⁸¹ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/APRO_CPNH1__custom_7090521/default/table

⁸² Ahokas, J. 2012. Energia põllumajanduses. https://enpos.weebly.com/uploads/3/6/7/2/3672459/energia_pllumajanduses.pdf
Vaadatud 25.08.2023

Eri riikide keskmine süsinikuemissioon kWh toodetud energia kohta pärineb Our World in Data andmetest (perioodi 2017-2021 keskmine)⁸³. Need andmed küll võtavad arvesse kogu primaarenergia tarbimist riigis sektorite üleselt ehk ei ole spetsiifiliselt põllumajandusliku tarbimise andmed. Küll aga annavad need hea ülevaate sellest, missugused energiaallikad on riigis peamiselt kasutusel ning seeläbi peegeldavad ka põllumajanduslikku energiatarbimist.

Maakasutuse muutused

Taimsete loomasöötade tootmise heitetegurite puhul on arvesse võetud ka seda, kas vaatlusaluse kultuuri kasvupinna suurenemise tõttu on viimase 20 aasta jooksul kaasnenud muutuseid maakasutuses (nt metsamaad teisendatud põllumaaks) ning kas sellega on seondunud kavuhoonegaaside heiteid. Maakasutuse muutuse emissioonid on arvatud PAS 2050-1 metoodika⁸⁴ põhjal. On lähtutud perioodide 2019-2021 ning 1999-2001 keskmistest metsa-, rohu-, põllumaa pindaladest kasutades FAOSTATI andmeid riikide keskmiste maakasutuse tüüpide pindalade kohta ning sama perioodi keskmistest eri kultuuride kasvupindadest. Kõik andmed on alla laetud FAOSTATI andmebaasist. Täpsed arvutuskäigud maakasutuse muutusega seotud süsinikuheidete leidmiseks on PAS 2050-1 metoodikadokumendis samm-sammult kirjeldatud.

Maakasutuse muutuste arvutusel on arvesse võetud ka seda, kuidas on kultuuri all olev kasvupind muutunud võrreldes üldise põllumaa pindalaga. Näiteks, kui vaatlusaluse kultuuri all olev kasvupind on viimase 20 aasta jooksul suurenenud, aga üldine põllumaa pindala vähenenud, siis on kasvupinna suurenemine toimunud mingi teise kultuuri arvelt ning maakasutuse muutust ei ole kaasnenud. Samas, kui põllumaa üldine pindala on suurenenud viimase 20 aastaga ja vaatlusaluse kultuuri pindala samuti, siis omistatakse vaatlusalusele kultuurile maakasutuse muutuse mõjud vastavalt sellele, mis osakaalu vaatlusaluse kultuuri kasvupinna suurenemine üldisele põllumaa pindala suurenemisele omas.

Transport

Käesolevas andmebaasis sisalduvad heitetegurid võtavad arvesse ka transpordiga seotud mõjusid. Transpordi puhul on eelduseks võetud maanteetranspordi distants riigi geograafilisest keskpunktist⁸⁵ suurimasse sadamasse (optimaalseim maantee sõit Google Maps alusel). Sellest sadamast Muuga sadamasse on meretranspordi distants arvatud shiptraffic.net kalkulaatori⁸⁶ põhjal. Transport Eestis sadamast huvialuse tootjani või vahendajani on juba selle andmebaasi piirest väljas.

Transpordi emissioonide arvutamisel esines ka mõningaid erandeid. Osade Euroopa riikide puhul on arvesse võetud vaid maanteetransporti (riigi geograafilisest keskpunktist Eesti geograafilise keskpunktini, Google Maps maanteemarsruudi alusel). Need riigid on järgnevad: Austria, Valgevene, Bosnia ja Hertsegoviina, Bulgaaria, Horvaatia, Tšehhi, Saksamaa, Ungari, Itaalia, Läti, Leedu, Põhja-Makedoonia, Poola, Moldova, Rumeenia, Slovakkia, Sloveenia, Šveits, Ukraina.

⁸³ <https://ourworldindata.org/grapher/co2-per-unit-energy>

⁸⁴ PAS 2050-1:2012. Assessment of life cycle greenhouse gas emissions from horticultural products. https://website-production-s3bucket-1nevfd7531z8u.s3.eu-west-1.amazonaws.com/public/website/download/79ef13ea-6a07-4d0c-95d7-3ee3b8769595/2012-PAS_2050-1_2012.pdf Vaadatud 25.08.2023.

⁸⁵ https://developers.google.com/public-data/docs/canonical/countries_csv

⁸⁶ <http://www.shiptraffic.net/2001/05/sea-distances-calculator.html>

Venemaalt pärit sööda puhul on võetud eeldus, et sööt jõuab Eestisse läbi Moskva rongiga. Transpordi heitetegurid on pärit UK DEFRA andmebaasist. Maanteetranspordi eeldus on, et vedu toimub 50%-lise täituvusega >33 t raskeveokiga.

Sööda töötlemine

Rapsi ja sojaoa puhul on arvesse võetud ka nimetatud õlikultuuride töötlemist, st pressimist. Sellega seonduv kasvuhoonegaaside heide tonni vilja puhul on FEDIOLI uurimusest⁸⁷, mille eesmärgiks oli leida taimeõlide ja nende pressimise kaasproduktidega seonduv keskkonnamõju. Pressimise saaduste heitetegurite leidmiseks on rakendatud majandusliku allokatsiooni põhimõtet, mille alusel heited jaotatakse kaasproduktide puhul vastavalt nende majanduslikule väärtusele. Majandusliku allokatsiooni tarbeks jaotuskoeffitsiendid on võetud FAO LEAP loomasöötade olulusringi hindamise metoodikast⁸⁸.

⁸⁷ De Smet, S., Peeters, K., Asscherikx, L., Vercauteren, A. 2022. PEF report of vegetable oil and proteinmeal industry products. FEDIOL. <https://www.fediol.eu/web/fediol%20pefcr%20for%20vegetable%20oils%20and%20proteinmeal%20products/1011306087/list1187970134/f1.html> Vaadatud 26.11.23

⁸⁸ FAO LEAP. 2015. Environmental performance of animal feeds supply chains-Guidelines for assessment. <https://www.fao.org/3/i6433e/i6433e.pdf> Vaadatud 26.11.2023

Lisa 2. Tööriistas kasutatud arvutusvalemid ja heitetegurid

Punasega markeeritud ridade puhul oodatakse täitja sisendit.

Taimekasvatuse otsesed N₂O heited

Mulla otsene N ₂ O
$N_2O-N \text{ (otsene)} = N_2O-N \text{ (inputs)} + N_2O-N \text{ (os)} + N_2O-N \text{ (prp)}$
N ₂ O-N (otsene)
$N_2O = N_2O-N \cdot (44/28) \text{ (kg)}$

$N_2O-N \text{ (inputs)} = [F_{sn} + F_{on} + (F_{cr} + F_{gcr} + F_{pgr}) + F_{som}] \cdot EF_1$	
N ₂ O-N (inputs)	aastane põllu- ja rohumaade majandamisega põllule viidavatest/jäetavatest sisenditest tulenev otsene N ₂ O heide, kg N ₂ O-N aastas
F_{sn}	aastane mineraalväetistega põllule viidud N kogus (kg N aastas)
F _{on}	aastane orgaaniliste väetistega põllule viidud N kogus (kg N aastas). Siin all on nii sõnnik, kompost, kääritusjääk jne
F _{cr}	aastane põllukultuuride taimesete jäänustega põllule jäetud N kogus (kg N aastas). Nii maapealne kui maa-alune.
F _{gcr}	aastane haljasväetiste taimesete jäänustega põllule jäetud N kogus (kg N aastas). Nii maapealne kui maa-alune.
F _{pgr}	aastane püsirohumaade uuendamisel taimsete jäänustega põllule jäetud N kogus (kg N aastas). Nii maapealne kui maa-alune.
EF ₁	põllule jäetavast N sisendist tuleva otsese N ₂ O heite emissioonifaktor

$N_2O-N \text{ (os)} = (F_{os,c} \cdot EF_{os,c}) + (F_{os,g} \cdot EF_{os,g})$	
N ₂ O-N (turvasmullad)	aastane kuivendatud turvasmullade majandamisest tulenev otsene N ₂ O heide, kg N ₂ O-N aastas
F_{os,c}	põllumajandustootja haritavate turvasmullaga maa pindala
EF _{os,c}	kuivendatud haritavate turvasmullade kliimaregiooni-spetsiifiline emissioonifaktor
F_{os,g}	põllumajandustootja turvasmulladega püsirohuma pindala
EF _{os,g}	kuivendatud, kuid aktiivsest harimisest väljas oleva maa kliimaregiooni-spetsiifiline emissioonifaktor

$N_2O-N \text{ (prp)} = (F_{prp,cpp} \cdot EF_{prp,cpp}) + (F_{prp,so} \cdot EF_{prp,so})$	
N ₂ O-N (prp)	aastane karjatamisega rohumaale jäetud N-st tulenev otsene N ₂ O heide, kg N ₂ O-N aastas
F _{prp,cpp}	aastane karjatamisega rohumaale jäetud N loomade uriinist ja väljaheidest (kg N aastas), veised, siga ja linnud
F _{prp,so}	aastane karjatamisega rohumaale jäetud N loomade uriinist ja väljaheidetest (kg N aastas), lambad ja teised loomad
EF _{prp,cpp}	karjatamisega rohumaale jäetud loomade uriinist ja väljaheidetest pärineva lämmastiku heitetegur, veised, siga ja linnud
EF _{prp,so}	karjatamisega rohumaale jäetud loomade uriinist ja väljaheidetest pärineva lämmastiku heitetegur, lambad ja teised loomad

Heitetegurid	EF	Ühik	Allikas	Kommentaar	
EF 1	0,01	kg N2O-N	IPCC 2006	Möötemääramatus 0,003-0,03; NB! See EF on kogu põllule jäetud N kohta, N lendumist NOx ja NH3 kujul pole korrigeeritud.	NIRis kasutatud seda
EF os, c	8	kg N2O-N/ha	IPCC 2006	Parasvöötme ja boreaalse piirkonna mullad; Möötemääramatus 2-24	NIRis kasutatud seda
EF os, g	8	kg N2O-N/ha	IPCC 2006	Parasvöötme ja boreaalse piirkonna mullad; Möötemääramatus 2-25	NIRis kasutatud seda
EF 3 prp, cpp	0,02	kg N2O-N	IPCC 2006	Möötemääramatus 0,007-0,06	NIRis kasutatud seda
EF 3 prp, so	0,01	kg N2O-N	IPCC 2006	Möötemääramatus 0,003-0,03	NIRis kasutatud seda

F on = F am + F sew + F comp + F ooa	
F am	aastas sõnnikuga põllule viidud N, kg N aastas
F sew	aastas reoveesetega põllule viidud N, kg N aastas
F comp	aastas kompostiga põllule viidav N, kg N aastas
F ooa	aastas muu orgaanilise väetise näol põllule viidav N, kg N aastas

$$F_{cr} = \sum_{\text{kultuur}} \{ \text{Area}(\text{culture}) * [\text{Crop}(\text{culture}) * R_{ag}(\text{culture}) * N_{ag}(\text{culture}) * (1 - \text{Frac remove}(\text{culture}))] + [\text{Crop}(\text{culture}) * RS(\text{culture}) * N_{bg}(\text{culture})] \}$$

F cr	aastane seemnekultuuride taimsete jäänustega põllule jäetav N kogus (kg N aastas)
Crop (culture)	konkreetselt põllukultuuri keskmine saak aastas (kg KUIVAINES/ha aastas)
Area (culture)	konkreetsel vaatlusaastal konkreetse põllukultuuri all olev põllumaa pindala (ha)
R ag (culture)	Konkreetselt põllukultuuri põhu-seemnesaagi suhe, kg KA/ha
N ag (culture)	põllukultuuri N sisaldus põhus (kg KA/ha)
Frac remove (culture)	seemnesaagi ja põhuga põllult eemaldatav N osakaal kultuuri kohta, kg N/ha
R:S (culture)	Konkreetselt põllukultuuri juure:seemnesaagi suhe, kg KA/ha
N bg (culture)	põllukultuuri N sisaldus juurtes (kg KA/ha)

Crop (culture) = Fresh yield (culture) * DRY	
Crop (culture)	Vaatlusaluse seemnekultuuri keskmine kuivainesaak ha kohta, kg/ha
Fresh yield (culture)	Vaatlusaluse põllukultuuri keskmine saak ha kohta aidakaalus, kg/ha
DRY	Kultuuri kuivainesalduse osakaal (KA/100). Kui täpsem info puudub, siis vaikimisi allokatsioonifaktorid

$$F_{gcr} = \sum_{\text{kultuur}} \{ \text{Area}(\text{culture}) * [\text{Crop}(\text{culture}) * N_{ag}(\text{culture}) * (1 - \text{Frac remove}(\text{culture}))] + [\text{Crop}(\text{culture}) * RS(\text{culture}) * N_{bg}(\text{culture})] \}$$

F gcr	aastane haljaskultuuride taimsete jäänustega põllule jäetav N kogus (kg N aastas)
Crop (culture)	konkreetselt kultuuri keskmine haljasmassi saak aastas (kg KUIVAINES/ha aastas)
Area (culture)	konkreetselt vaatlusaastal haljaskultuuri all olev põllumaa pindala (ha)
N ag (culture)	haljaskultuuri N sisaldus maapealses biomassis (kg KA/ha)
Frac remove (culture)	maapealse biomassiga põllult eemaldatav N osakaal kultuuri kohta, kg N/ha
RS (culture)	Konkreetselt haljaskultuuri juure-maapealse biomassi suhe, kg KA/ha
N bg (culture)	haljaskultuuri N sisaldus juurtes (kg KA/ha)

$$F_{pgr} = \sum_{pgr} \{Area(pgr) * [Crop(pgr) * N_{ag}(pgr) * (1 - Frac_{remove}(pgr))] + [Crop(pgr) * RS(pgr) * N_{bg}(pgr)]\}$$

F _{pgr}	aastane uuendamisega püsirohumaade taimsete jäänustega põllule jäetav N kogus (kg N aastas)
Crop (pgr)	konkreetselt uuendamisega püsirohumaade keskmine saak aastas (kg KUIVAINES/ha aastas)
Area (pgr)	konkreetsel vaatlusaastal uuendatud püsirohumaade pindala (ha)
N _{ag} (pgr)	püsirohumaade kultuuride N sisaldus maapealses biomassis (kg KA/ha)
Frac _{remove} (pgr)	maapealse biomassiga põllult eemaldatav N osakaal uuendamisega püsirohumaal, kg N/ha
RS (pgr)	Konkreetselt uuendamisega püsirohumaade kultuuri juure-maapealse biomassi suhe, kg KA/ha
N _{bg} (pgr)	Uuendamisega püsirohumaade kultuuri N sisaldus juurtes (kg KA/ha)

Taimekasvatuse kaudsed N₂O heited

$N_2O-N (atd) = [(F_{sn} * Frac_{gasf}) + ((F_{on} + F_{prp}) * Frac_{gasm})] * EF_4$	
N ₂ O-N (atd)	aastane N ₂ O-N kogus, mis tuleneb N lendumisest (kg N ₂ O-N aastas)
F _{sn}	aastane mineraalväetistega põllule viidud N kogus (kg N aastas)
Frac _{gasf}	osakaal mineraalväetistega põllule viidavast N-st, mis lendub NH ₃ või NO _x -na (kg N, mis lendub/kg N põllule viidud mv)
F _{on}	aastane orgaaniliste väetistega põllule viidud N kogus (kg N aastas). Siin all on nii sõnnik, kompost, kääritusjäät jne
F _{prp}	aastane karjatamisega rohumaale jäetud N loomade uriinist ja väljaheidest (kg N aastas)
Frac _{gasm}	aastane orgaanilistest väetistest ja karjatamisega põllule/rohumaadele jäetud uriini ja väljaheidest NH ₃ või NO _x -na lenduv N (kg N, mis lendub/kg N põllule ja rohumaale viidud ov)
EF ₄	heitetegur lendunud ja atmosfäärist muldadele ja veekogudesse ladestunud N-st tulenevate N ₂ O heidete leidmiseks (kg N ₂ O-N (kg NH ₃ -N + kg NO _x -N lendunud)
$N_2O (atd) = N_2O-N (atd) * (44/28) (kg)$	

$N_2O-N (l) = (F_{sn} + F_{on} + F_{prp} + F_{cr} + F_{gcr} + F_{pgr} + F_{som}) * Frac_{leach} * EF_5$	
N ₂ O-N (l)	aastane N ₂ O-N kogus, mis tuleneb N sisendi leostumisest ja väljauhtumisest (kg N ₂ O-N aastas)
F _{sn}	aastane mineraalväetistega põllule viidud N kogus (kg N aastas)
F _{on}	aastane orgaaniliste väetistega põllule viidud N kogus (kg N aastas). Siin all on nii sõnnik, kompost, kääritusjäät jne
F _{prp}	aastane karjatamisega rohumaale jäetud N loomade uriinist ja väljaheidest (kg N aastas)
F _{cr} , F _{gcr} , F _{pgr}	aastane taimsete jäänustega põllule jäetud N kogus (kg N aastas). Nii maapealne kui maa-alune, mh ka liblikõieliste ja haljaskultuuridega põllule jäetav N (F _{gcr}). Siia alla ka rohumaade uuendamine (F _{pgr}).
F _{som}	maakasvatuse muutustest tuleneva mullaorgaanika mineraliseerumisel tekkiv N heide, kg N aastas
Frac _{leach}	osakaal põllule viidavast/jäetavast N-st, mis leostub või uhitakse välja (kg N/kg N põllule viidav või jäetav sisend)
EF ₅	heitetegur leostunud ja mullast välja uhitatud N sisendist tulenevate N ₂ O heidete leidmiseks (kg N ₂ O-N (kg N mis leotunud või välja uhitatud)
$N_2O (l) = N_2O-N (l) * (44/28) (kg)$	

Heitetegurid	EF	Ühik	Allikas	Kommentaar	
EF 4	0,0 1	kg N ₂ O-N	IPCC 2006; IPCC 2019	Mõõtemääramatus 0,002-0,05	NIRis kasutatud seda
EF 5	0,0 07 5	kg N ₂ O-N	IPCC 2006	Mõõtemääramatus 0,0005-0,025	NIRis kasutatud seda
Frac gasf	0,1	kg N, mis lendub/kg N põllule viidud mv	IPCC 2006	Mõõtemääramatus 0,03-0,3	NIRis kasutatud seda
Frac gasm	0,2	kg N, mis lendub/kg N põllule ja rohumaaale viidud ov	IPCC 2006	Mõõtemääramatus 0,05-0,5	NIRis kasutatud seda
Frac leach	0,3	kg N/kg N põllule viidav või jäetav sisend	IPCC 2006	Mõõtemääramatus 0,1-0,8	NIRis kasutatud seda

CO₂ heited turvasmuldadelt

CO ₂ heitmed turvasmuldade majandamisest	
CO₂-C turvasmullad = (EF t cropland * P) + (EF t grassland * P)	
CO ₂ -C turvasmullad	Süsinikuheide turvasmuldade majandamisest, t CO ₂ -C aastas
EF t	turvasmuldade süsinikuheitme heitetegur boreaalse/jaheda parasvöötme kliimaklassifikatsiooni puhul, t C/ha aastas.
p	põllumajandustootja majandatavate turvasmuldade pindala, ha
CO₂ turvasmullad = CO₂-C turvasmullad * (44/12)	

	EF t	Ühik	Allikas	Kommentaar
cropland	5	t C/ha/a	IPCC 2006 (2019 no refinement); NIR 2023	Tier 1; uncertainty 90%; cropland
grassland	0,25	t C/ha/a	IPCC 2006 (2019 no refinement); NIR 2023	Tier 1; uncertainty 90%; grasslands

Heited lupjamisest ja urea kasutusest

CO₂-C liming = (M limestone * EF limestone) + (M dolomite * EF dolomite)	
CO ₂ -C liming	aastased süsinikuemissioonid lupjamisest (t C aastas)
M limestone	aastane kasutatud lubjakivi kogus (CaCO₃; t CaCO₃ aastas)
M dolomite	aastane kasutatud dolomiidi kogus (CaMg(CO₃)₂; t CaMg(CO₃)₂ aastas)
EF limestone	lubjakivi heitetegur (t C/t lubjakivi)
EF dolomite	dolomiidi heitetegur (t C/t dolomiit)
CO₂ liming = CO₂-C liming * (44/12)	
CO ₂ liming	aastased CO ₂ -emissioonid lupjamisest (t CO ₂ aastas)

Heitetegurid	EF	Ühik	Allikas	Kommentaar	
EF limestone	0,12	t C/t lubjakivi	IPCC 2006	Mõõtemääramatus -50%	NIRis kasutatakse seda
EF dolomite	0,13	t C/t dolomiit	IPCC 2006	Mõõtemääramatus -50%	NIRis kasutatakse seda

CO₂-C urea = M urea * EF urea	
CO ₂ -C urea	süsinikuemissioonid lisatud karbamiidist (CO(NH ₂) ₂) aastas (t C aastas)

M urea	kasutatud karbamiidi kogus aastas (t ureat aastas)
EF urea	karbamiidi eriheitetegur (t C/t urea)
$CO_2 \text{ urea} = CO_2\text{-C urea} * (44/12)$	
CO2 urea	aastased CO2 emissioonid urea kasutamisest (t CO2 aastas)

Heitetegurid	EF	Ühik	Allikas	Kommentaar	
EF urea	0,2	t C/t urea	IPCC 2006	Mõõtemääramatus -50%	NIRis kasutatakse seda

Jaotuskoefitsiendid

Kultuur	KA sisaldus	Põhk/saak	N põhk	Juur/põhk	N juur	Allikas
Talinisu	0,86	0,875	0,0051	0,23	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Suvinisu	0,86	0,9625	0,0044	0,28	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Talirukis	0,86	1,075	0,0059	0,22	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Talioder	0,86	0,875	0,0077	0,22	0,014	Rootsi KHG inventuuraruanne
Suvioder	0,86	0,825	0,0077	0,22	0,014	Rootsi KHG inventuuraruanne
Kaer	0,86	0,8875	0,0073	0,25	0,008	Rootsi KHG inventuuraruanne
Segavili (teravili)	0,86	0,8625	0,0075	0,22	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Tritikale	0,86	0,975	0,0076	0,22	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Suhkrupeet	0,2	0,66	0,0225	0,2	0,014	Rootsi KHG inventuuraruanne
Taliraps	0,91	1,71	0,0107	0,22	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Suviraps	0,91	1,38	0,0107	0,22	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Talirüps	0,91	1,71	0,0107	0,22	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Suvirüps	0,91	1,38	0,0107	0,22	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Õlilina	0,91	1,3	0,0143	0,22	0,009	Rootsi KHG inventuuraruanne
Kartul	0,2	0,4	0,0325	0,2	0,014	Rootsi KHG inventuuraruanne
Heintaimede-liblikõieliste segu	0,835	0,25	0,024	0,54	0,016	Rootsi KHG inventuuraruanne
Üheaastased heintaimed (heinaks)	0,85		0,015	0,6	0,012	Leedu KHG inventuuraruanne
Üheaastased heintaimed (siloks)	0,3		0,015	0,6	0,012	Leedu KHG inventuuraruanne
Mitmeaastased heintaimed (heinaks)	0,86		0,02	2	0,015	Leedu KHG inventuuraruanne
Mitmeaastased heintaimed (siloks)	0,3		0,02	2	0,015	Leedu KHG inventuuraruanne
Mais (siloks)	0,86	1	0,0094	0,22	0,007	Rootsi KHG inventuuraruanne
Haljassööt (teravili; heinaks)	0,85		0,02	0,54	0,012	Rootsi KHG inventuuraruanne
Haljassööt (teravili; siloks)	0,3		0,02	0,54	0,012	Leedu KHG inventuuraruanne
Haljassööt (mais)	0,3		0,02	0,54	0,007	Rootsi KHG inventuuraruanne
Haljassööt (muu)	0,3		0,02	0,54	0,016	Rootsi KHG inventuuraruanne
Püsirohuma	0,835	0,4	0,024	0,54	0,016	Rootsi KHG inventuuraruanne
Tatar	0,86	2,3	0,007	0,22	0,005	Leedu KHG inventuuraruanne
Hernes	0,86	1,4	0,0167	0,19	0,0243	Leedu KHG inventuuraruanne
Põlduba	0,86	2,2	0,012	0,19	0,016	Leedu KHG inventuuraruanne
Sojauba	0,86	1,75	0,014	0,19	0,02	Leedu KHG inventuuraruanne
Lupiin	0,86	1,6	0,0136	0,19	0,0227	Leedu KHG inventuuraruanne
Vikk	0,06	1,6	0,0129	0,19	0,02	Leedu KHG inventuuraruanne
Avamaajuurviljad	0,13	0,3	0,022	0,2	0,014	Leedu KHG inventuuraruanne
Lutsern (heinaks)	0,85		0,025	1,7	0,017	Leedu KHG inventuuraruanne
Lutsern (siloks)	0,35		0,025	1,7	0,017	Leedu KHG inventuuraruanne
Ristik (heinaks)	0,85		0,025	0,9	0,016	Leedu KHG inventuuraruanne
Ristik (siloks)	0,35		0,025	0,9	0,016	Leedu KHG inventuuraruanne
Muud liblikõielised silotaimed			0,008	0,4	0,022	Leedu KHG inventuuraruanne
Püsirohumaad (uuendamise korral; heinaks)	0,85		0,02	2	0,015	Leedu KHG inventuuraruanne
Püsirohumaad (uuendamise korral; siloks)	0,3		0,02	2	0,015	Leedu KHG inventuuraruanne

Loomakasvatuse otsesed heited

Sea-, veise-, munakana- ja broilerikasvatus

1.1 väljaheites sisalduv lämmastik, lämmastikubilansi meetod	
1.1.1 Söödas sisalduv lämmastiku mass	
$MNsööt = mNsööt * Msööt/1000$	
MNsööt	söödas sisalduv lämmastiku mass, kg
mNsööt	lämmastikuisaldus loomasöödas, g/kg
Msööt	sööda mass, kg
1.1.2 Piimas sisalduv lämmastiku mass	
$MNpiim = mNpiim * Mpiim/1000$	
MNpiim	piimas sisalduv lämmastiku mass, kg
mNpiim	lämmastikuisaldus piimas, g/kg
Mpiim	toodetud piima mass, kg
1.1.3 juurdekasvus sisalduv lämmastiku mass	
$MNjuurdekasv = mNjuurdekasv * Mjuurdekasv/1000$	
MNjuurdekasv	juurdekasvus sisalduv lämmastiku mass, kg
mNjuurdekasv	lämmastikuisaldus juurdekasvus, g/kg
Mjuurdekasv	keskmine juurdekasv, kg
1.1.4 lootes sisalduv lämmastiku mass	
$MNloode = mNloode * Mloode/1000$	
MNloode	lootes sisalduv lämmastiku mass, kg
mNloode	lämmastikuisaldus lootes, g/kg
Mloode	vasikate mass, kg
1.1.5 väljaheites sisalduv lämmastiku mass veiste ja sigade puhul	
$MNväljaheited = MNsööt - MNpiim - MNjuurdekasv - MNloode$	
MNväljaheited	väljaheidetes sisalduv lämmastikukogus, kg
1.1.6 lindude väljaheites sisalduv lämmastiku mass	
$MNväljaheited = MNsööt - Mmunad*0,0181 - Mjuurdekasv*0,0288$	
MNväljaheited	väljaheidetes sisalduv lämmastikukogus, kg
MNsööt	söödas sisalduv lämmastiku mass, kg
Mmunad	kanamunade mass, kg
0,0181	lämmastiku ladestumine munadesse, kg/kg
Mjuurdekasv	broileri kehamass realiseerimisel, noorlinnu kehamass üleminekul tootmisgruppi, munakanadel juurdekasv aastas, kg
0,0288	lämmastiku ladestumine juurdekasvu, kg/kg

Aastaloom või -lind = söötmispäevade arvu summa / päevade arv aastas

Lämmastiku keskmine sisaldus looma kehamassi juurdekasvus ning lootes		
	Lämmastiku sisaldus juurdekasvus, mN juurdekasv, g/kg	Lämmastiku sisaldus lootes, mN loode, g/kg
Piima- või ammlehmad	25,6	29,6
Vasikad	21,2	
Mullikad	28,5	
Emised	25	
Võõrdepõrsad	26	
Nuumsead	26	

Lämmastikusisaldus väljaheites vanuse- ja toodangurühmade kaupa aastalooma või aastalinnu kohta.	
	Väljaheites sisalduva lämmastiku eriheide qN, kg/aastaloom või aastalind
Looma- ja linnuliik või vanusegrupp (piimatoodang aastas)	
Piimalehmad (5000 kg)	76,8
Piimalehmad (6000 kg)	92,1
Piimalehmad (7000 kg)	107,5
Piimalehmad (8000 kg)	122,9
Piimalehmad (9000 kg)	138,2
Piimalehmad (10000 kg)	153,6
Ammlehmad, muud veised	72,4
Lehmvasikad	34,2
Pullvasikad	27,8
Lehmmullikad	58,1
Pullmullikad	53,69
Nuumsead	10,56
Võõrdepõrsad	4,48
Imetavad, vabad ja tiined emised	25,1
Nooremised alates võõrutamisest kuni tiinuseni	16,07
Munakanad	0,69
Broilerid	0,49
Noorlinnud	0,26

2. Heited loomakasvatushoonetest	
2.1 Karjatamise tegur	
$sk = 1 - (d/365 * h/24)$	
sk	karjatamise tegur
d	karjatamispäevade arv aastas
h	keskmine karjatamistundide arv ööpäevas karjatamisperioodil
2.2 Loomakasvatushoonest või lindlast väljutatava ammoniaagi heitkogus	
$MNH3laut = MNväljaheited * klaut/100 * sk$	
MNH3laut	loomakasvatushoonest või lindlast väljutatava ammoniaagi heitkogus, kg/aastas
MNväljaheited	väljaheidetes sisalduv lämmastikukogus, kg
klaut	lämmastiku lendumine ammoniaagina, %
sk	karjatamise tegur

2.3 loomakasvatushoonest väljutatava metaani heitkogus	
$MCH_4\text{laut} = L * qCH_4\text{laut} * sk$	
MCH ₄ laut	loomakasvatushoonest väljutatava metaani heitkogus, kg/aastas
<u>L</u>	aastaloom või aastalind, tk
qCH ₄ laut	eriheide, kg/aastaloom või -lind
sk	karjatamise tegur

Lämmastiku lendumine ammoniaagina veisekasvatushoonest eri pidamisviiside ja vanuserühmade kaupa		
	Pidamisviis, sõnniku eemaldamise süsteem	Lendumine klaut, %
Piima- või ammelehmad, lehm- või pullmullikad, muud veised	Lõaspidamine, sõnnikueemaldus mobiilse vahendiga 2–3 korda päevas, rohke allapanu (avatud süsteem)	5
	Lõaspidamine, kraapkonveierid, sõnnikueemaldus >3 korda päevas, rohke allapanu (avatud süsteem)	4,5
	Lõaspidamine, skreepersedmed, sõnnikueemaldus 2–3 korda päevas, rohke allapanu (suletud süsteem)	4
	Lõaspidamine, skreepersedmed, sõnnikueemaldus >3 korda päevas, rohke allapanu (suletud süsteem)	3,5
	Vabapidamine, sõnnikueemaldus mobiilse vahendiga 2–3 korda päevas, vähene allapanu	8
	Vabapidamine, skreepersedmed, sõnnikueemaldus >3 korda päevas, vähene allapanu	7,5
	Vabapidamine, sõnnikukanalid, vähene allapanu	10
	Vabapidamine, sügavallapanu	7,5
Vasikad	Vabapidamine, sügavallapanu	5
	Vabapidamine, vähene allapanu	7,5

Lämmastiku lendumine ammoniaagina loomakasvatushoonest sigade eri pidamisviiside ja vanuserühmade kaupa		
Toodangu- või vanuserühm	Pidamisviis, sõnniku eemaldamise süsteem	Lendumine klaut, %
Nuumsead	Rühmasulud, täisrestpõrand, sõnnikukelder, allapanuta	30
	Rühmasulud, osaline restpõrand (betoonrestid), kumer lamamisala, sõnnikurennid või -kanalid, sõnniku väljauhtmine	15
	Rühmasulud, osaline restpõrand, kaldseintega sõnnikukanal	15
	Rühmasulud, osaline restpõrand, sõnniku pinnakihi jahutamine	13
	Rühmasulud, monoliitpõrand, sügavallapanu	15
	Rühmasulud, täisrestpõrand (betoonrestid), vaakumsüsteem, allapanuta	14
	Rühmasulud, osaline restpõrand (betoonrestid), vaakumsüsteem, allapanuta	14
	Rühmasulud, osaline restpõrand (metall- või plastrestid), vaakumsüsteem, allapanuta	13
	Rühmasulud, osaline restpõrand (metall- või plastrestid), isevoolne sõnnikueemaldus, allapanuta	15
	Rühmasulud, täisrestpõrand (betoonrestid), vaakumsüsteem, sõnniku põhjakihi jahutamine	10
	Rühmasulud, osaline restpõrand (betoonrestid), vaakumsüsteem, sõnniku põhjakihi jahutamine	9
	Rühmasulud, osaline restpõrand, skreeper, vähene allapanu	12
Võõrdepörsad	Rühmasulud, täisrestpõrand, sõnnikukelder, allapanuta	30
	Rühmasulud, kaldpinnalt valguv sõnnikukogumise süsteem, allapanuta	15
	Rühmasulud, osaline restpõrand, kaldseintega sõnnikukanal	15
	Rühmasulud, osaline restpõrand (betoonrestid), kumer lamamisala, sõnnikurennid või -kanalid, sõnniku väljauhtmine	15
	Rühmasulud, monoliitpõrand, sügavallapanu	15
	Rühmasulud, täisrestpõrand, vaakumsüsteem, allapanuta	14

	Rühmasulud, osaline respõrand (metall- või plastrestid), vaakumsüsteem, allapanuta	13
	Rühmasulud, osaline respõrand (metall- või plastrestid), iseoolne sõnnikueemaldus, allapanuta, kakskliima	10
	Rühmasulud, osaline respõrand (metall- või plastrestid), vaakumsüsteem, allapanuta, kakskliima	6
	Rühmasulud, osaline respõrand (metallrestid), vaakumsüsteem, sõnniku põhjakihi jahutamine, allapanuta, kakskliima	5
	Rühmasulud, osaline respõrand, skreeper, vähene allapanu	12
Imetavad, tiined ja vabad emised, nooremised	Individaal- või rühmasulud, respõrand, sõnnikukelder, allapanuta	20
	Individaalsulud, osaline respõrand (metall- või plastrestid), vaakumsüsteem, allapanuta	13
	Individaalsulud, osaline respõrand (metall või plastrestid), vaakumsüsteem, sõnniku põhjakihi jahutamine, allapanuta	10
	Individaalsulud, kaldpinnalt valguva sõnniku kogumise süsteem, allapanuta	15
	Individaalsulud, täisrespõrand (betoonrestid), sõnnikurennid või -kanalid, sõnniku väljauhtmine	14
	Individaalsulud, respõrand, sõnniku pinnakihi jahutamine	13
	Individaalsulud, osaline respõrand, skreeper, vähene allapanu	12
	Rühmasulud, respõrand, vaakumsüsteem, allapanuta	14
	Rühmasulud, osaline respõrand (betoonrestid), vaakumsüsteem, sõnniku põhjakihi jahutamine, allapanuta	10
	Rühmasulud, osaline respõrand (betoonrestid), vaakumsüsteem, allapanuta	14
	Rühmasulud, täisrespõrand, sõnnikurennid või -kanalid, sõnniku väljauhtmine	14
	Rühmasulud, osaline respõrand (metall- või plastrestid), vaakumsüsteem, allapanuta	13
	Rühmasulud, osaline respõrand (betoonrestid), kogumiskanalid, allapanuta	15
	Rühmasulud, osaline respõrand, skreeper, vähene allapanu	12
Rühmasulud, monoliitpõrand, sügavallapanu	17	

Lämmastiku lendumine ammoniaagina lindlast eri pidamisviiside ning toodangu- ja vanuserühmade kaupa		
Vanuse- või toodangurühm	Pidamisviis, sõnniku eemaldamise süsteem	Lendumine klaut, %
Munakanad	Puurispidamine, ventileeritava avatud sõnnikukeldriga (sõnnikukanalitega) lindla	45
	Puurispidamine, sõnniku eemaldamine skreepeseadmega kinnisesse hoidlasse	10
	Puurispidamine, sõnniku eemaldamine transportöörlintidega kinnisesse hoidlasse (kuivatamiseta) vähemalt 2 korda nädalas	4,3
	Puurispidamine, sõnniku eemaldamine transportöörlintidega kinnisesse hoidlasse (kuivatamiseta) vähemalt 2 korda päevas	2,5
	Puurispidamine, sõnniku eemaldamine transportöörlintidega kinnisesse hoidlasse (kuivatamisega), kuivatamine õhujoaga	4,3
	Puurispidamine, sõnniku eemaldamine transportöörlintidega kinnisesse hoidlasse (kuivatamisega), kuivatamine tunnelis	5,5
	Põrandalpidamine, sügavallapanu, sõnniku kuivatamiseta	39
	Põrandalpidamine, sügavallapanu, sõnniku kuivatamisega	15
	Põrandalpidamine, sügavallapanu, perforeeritud põrand, sõnniku kuivatamine	13,5
	Mitmel tasapinnal pidamine, transportöörlintide süsteem, allapanuga alal sügavallapanu	11
Broilerid	Põrandalpidamine, sügavallapanu, sõnniku kuivatamiseta	16
	Põrandalpidamine, sügavallapanu, sõnniku kuivatamisega	2,8
Noorlinnud	Põrandalpidamine, sügavallapanu, sõnniku kuivatamiseta	28
	Puurispidamine, sõnniku eemaldamine skreepeseadmega kinnisesse hoidlasse.	10

Metaani eriheidet laudast ehk heitkogus sea ja veise organismist	
Rühm	Metaani eriheidet qCH4 laut, kg/aastaloom
Piimalehmad	128
Muud veised	53
Sead	1,5

3. Heited sõnnikuhoidlast	
3.1 sõnnikuhoidlast väljutatava ammoniaagi heitkogus	
$MNH3sõnnikuhoidla = (MNväljaheidet * sk - MNH3laut/1,214) * ksõnnikuhoidla/100$	
MNH3sõnnikuhoidla	sõnnikuhoidlast väljutatava ammoniaagi heitkogus, kg/aastas
MNväljaheidet	väljaheidetes sisalduv lämmastikukogus, kg
sk	karjatamise tegur
MNH3laut	loomakasvatushoonest või lindlast väljutatava ammoniaagi heitkogus, kg/aastas
1,214	ammoniaagilt lämmastikule ülemineku tegur
ksõnnikuhoidla	lämmastiku lendumine ammoniaagina, %
3.2 sõnnikuhoidlast väljutatava metaani heitkogus	
$MCH4sõnnikuhoidla = L * qCH4sõnnikuhoidla * sk$	
MCH4sõnnikuhoidla	sõnnikuhoidlast väljutatava metaani heitkogus, kg/aastas
L	aastaloom või aastalind, tk
qCH4sõnnikuhoidla	eriheidet, kg/aastaloom või -lind
sk	karjatamise tegur
3.3 sõnnikuhoidlast väljutatava dilämmastikoksiidi heitkogus	
$MN2Osõnnikuhoidla = MNväljaheidet * sk * ksõnnikuhoidla/100$	
MN2Osõnnikuhoidla	sõnnikuhoidlast väljutatava dilämmastikoksiidi heitkogus, kg/aastas
MNväljaheidet	väljaheidetes sisalduv lämmastikukogus, kg
sk	karjatamise tegur
ksõnnikuhoidla	lämmastiku lendumine dilämmastikoksiidina, %

Lämmastiku lendumine ammoniaagina eri tüüpi sõnnikuhoidlatest	
Hoidla ja sõnniku tüüp	Lendumine ksõnnikuhoidla, %
Sõnnikuaun, loomulik koorik	30
Sõnnikuaun, kaetud turba, saepuru, pinnase vm materjaliga	20
Tahesõnnikuhoidla, loomulik koorik	40
Tahesõnnikuhoidla, varikatus	20
Vedelsõnnikuhoidla, laguun, loomulik koorik	20
Vedelsõnnikuhoidla, ringja põhiplaaniga, loomulik koorik	10
Vedelsõnnikuhoidla, jäik betoon- või telkkatus	2

Metaani eriheited sõnnikuhoidlast		
Looma liik		Metaani eriheide qCH ₄ sõnnikuhoidla, kg/aastaloom/aastalind
Piimalehmad	Vedelsõnnik	21
	Tahesõnnik	3
Muud veised	Vedelsõnnik	6
	Tahesõnnik	1,1
Sead	Vedelsõnnik	5,5
	Tahesõnnik	0,6
Linnud	Tahesõnnik	0,078

Lämmastiku lendumine dilämmastikoksiidina sõnnikuhoidlast	
Sõnniku liik	Lendumine ksõnnikuhoidla, %
Vedelsõnnik	0,1
Tahesõnnik (v.a linnusõnnik)	2
Sügavallapanusõnnik (v.a linnusõnnik)	1
Linnusõnnik (tahe- ja sügavallapanu sõnnik)	0,1

5. Loomakasvatushoone kaudne N ₂ O	
MN ₂ O _{lout} =MNH ₃ lout * (14/17) * 0,01 * (44/28)	
MNH ₃ lout	loomakasvatushoonest või lindlast väljutatava ammoniaagi heitkogus, kg/aastas
14/17	teisendustegur saamaks NH ₃ -N
0,01	N ₂ O heitetegur ammoniaagi lendumisel (IPCC 2019)
44/28	teisendustegur saamaks N ₂ O-N-st N ₂ O

5. Sõnnikuhoidla kaudne N ₂ O	
MN ₂ O _{sõnnikuhoidla} =MNH ₃ sõnnikuhoidla * (14/17) * 0,01 * (44/28)	
MNH ₃ sõnnikuhoidla	sõnnikuhoidlast väljutatava ammoniaagi heitkogus, kg/aastas
14/17	teisendustegur saamaks NH ₃ -N
0,01	N ₂ O heitetegur ammoniaagi lendumisel (IPCC 2019)
44/28	teisendustegur saamaks N ₂ O-N-st N ₂ O

Pardi- ja kalkunikasvatus

Lämmastiku eritamine loomakasvatuses, Tier 1	
Nex (T) = N rate (T) * TAM (T)/1000 * 365	
Nex (T)	aastane lämmastiku väljutamine loomakategooriati T, kg N looma kohta aastas
N rate (T)	lämmastiku eritamise määr loomakategooriati, kg N 1000 kg looma eluskaalu kohta päevas
TAM (T)	tüüpiline loomas eluskaal loomakategooria T kohta, kg looma kohta

N rate (T) vaikeväärtused	Piirkond			
Loomakategooria	Lääne-Euroopa	Ida-Euroopa	Mõõtemääramatus	Allikas
Kalkunid	0,74	0,74	+/-50%	IPCC 2006
Pardid	0,83	0,83	+/-50%	IPCC 2006

CH ₄ = EF(T) * N (T)	
---------------------------------	--

CH4	metaani emissioonid sõnnikuhooldlast, kg CH4 aastas
N (T)	aastane loomade arv, loomakategooriati (T) eristatuna
EF (T)	metaaniheidet sõnnikukäitlusest (kg CH4/loom aastas)

Sõnnikukäitluse metaaniheidetegur (kg CH4 looma kohta aastas)		
Linnuliik	EF (T)	Viide
Kalkunid	0,09	IPCC 2006
Pardid	0,03	IPCC 2006

otsesed N2O emissioonid sõnnikukäitlusest	
N2O d mm = N (T) * Nex (T) * MS (T, S) * EF3 (S) * (44/28)	
N2O d mm	otsesed N2O heitmed sõnnikukäitlusest sõltuvalt loomakategooriast, kg N2O aastas
N (T)	aastane loomade arv, loomakategooriati (T) eristatuna
Nex (T)	aastane keskmine N eritamine looma kohta, eristatud loomakategooriati (T), kg N aastas
MS (T,S)	vaatlusaluse sõnnikukäitlusviisi osaaal. See on sõltuvuses loomakategooriast ja sõnnikukäitlusviisist.
EF3 (S)	heidetegur otseste N2O heitmete tuvastamiseks vaatlusaluse sõnnikukäitlusviisi puhul (S), kg N2O-N/kg N
T	loomakategooria
S	sõnnikukäitlusviis
44/28	teisendustegur N2O heitmete leidmiseks: N2O-N -> N2O

IPCC (2019) vaikeväärtused sõnnikukäitluse otseste N2O heitmete leidmiseks (EF 3), kg N2O-N/kg N			
Sõnnikukäitlussüsteem	EF 3	Mõõtemääramatus	Allikas
Karjamaa, koppel	NA	NA	IPCC 2006
Linnukasvatus, sügavallapanuga	0,001	0,0005-0,002	IPCC 2006
Linnukasvatus, sügavallapanuta	0,001	0,0005-0,002	IPCC 2006

kaudsed N2O emissioonid sõnnikukäitlusest, mis tulenevad N lendumisest NH3 või NOx-na lendumisest	
N volatilization-MMS = N (T) * Nex (T) * MS (T, S) * (Frac gasMS) (T,S)	
N volatilization-MMS	sõnnikus sisalduv N, mis lendub NH3 või NOx-na, kg N aastas
N (T)	aastane loomade arv, loomakategooriati (T) eristatuna
Nex (T)	aastane keskmine N eritamine looma kohta, eristatud loomakategooriati (T), kg N looma kohta aastas
MS (T,S)	vaatlusaluse sõnnikukäitlusviisi osaaal. See on sõltuvuses loomakategooriast ja sõnnikukäitlusviisist.
Frac gasMS	osakaal lämmastikust vaatlusaluse loomakategooria ja sõnnikukäitlusviisi puhul, mis lendub NH3 või NOx-na
T	loomakategooria
S	sõnnikukäitlusviis
N2O g mm = N volatilization-MMS * EF4 * (44/28)	
N2O g mm	kaudsed N2O heitmed N lendumisest, kg N2O aastas
N volatilization-MMS	sõnnikus sisalduv N, mis lendub NH3 või NOx-na, kg N aastas
EF 4	heidetegur N2O heitmete leidmiseks, mis tuleneb N lendumisest NH3 või NOx-na ja nende hilisemalt depositsioonist maapinnale või veekogudesse, kg N2O-N/(kg NH3-N+kg NOx-N)
44/28	teisendustegur N2O heitmete leidmiseks: N2O-N -> N2O

IPCC vaikeväärtused lämmastiku osakaalust vaatlusaluse loomakategooria ja sõnnikukäitlusviisi puhul, mis lendub NH ₃ või NO _x -na, %				
Loomakategooria	Sõnnikukäitlusviis	Frac gasMS	Mõõtemääramatus	Allikas
Linnukasvatus	Sügavallapanuta	0,55	15-60	IPCC 2006
	Sügavallapanuga	0,40	10-60	IPCC 2006

Lambakasvatus

Soolesise käärimise heide = EF (T) * N (T)	
Soolesise käärimise heide	Heide loomade soolesisest käärimisest sõltuvalt loomakategooriast (kg CH ₄ aastas)
EF (T)	Emissioonifaktor, mis iseloomustab loomakategooriati tema seedetegevusel tekkiva metaani kogust (kg CH ₄ aastas)
N (T)	Keskmine loomade arv aastas, eristatuna loomakategooriat

Loomakategooria	Tootlikkustase	Metaani heide soolesisest käärimisest (EF (T), kg CH ₄ aastas)	Eluskaal (kg)	Mõõtemääramatus	Allikas
Lambad	Arenenud maad	8	40	30-50%	IPCC 2006
	Arengumaad	5	31	30-50%	IPCC 2006

Metaan sõnnikukäitlusest	
CH ₄ sõnnik (T) = N * EF (sõnnik)	
CH ₄ sõnnik (T)	aastane metaaniheide sõnnikukäitlusest loomakategooriati (T), kg CH ₄ aastas
EF (sõnnik)	heitetegur, mis sõltub sõnnikukäitlusüsteemist, loomakategooriast ning tootlikkustasemest (g CH ₄ /kg VS)
N	keskmine loomade arv aastas

Metaaniheited sõnnikukäitlusest, EF (sõnnik), kg CH ₄ looma kohta aastas					
Temperatuur				Allikas	
		Jahe (<15°C)	Mõõdukas (15-25°C)	Soe (>25°C)	
Lambad	Arenenud maad	0,19	0,28	0,37	IPCC 2006
	Arengumaad	0,1	0,15	0,2	IPCC 2006

Lämmastiku eritamine loomakasvatusest	
Nex (T) = N rate (T) * TAM (T)/1000 * 365	
Nex (T)	aastane lämmastiku väljutamine loomakategooriati T, kg N looma kohta aastas
N rate (T)	lämmastiku eritamise määr loomakategooriati, kg N 1000 kg looma eluskaalu kohta päevas
TAM (T)	tüüpiline loomas eluskaal loomakategooria T kohta, kg looma kohta

N rate (T) vaikeväärtused	Piirkond			
Loomakategooria	Lääne-Euroopa	Ida-Euroopa	Mõõtemääramatus	Allikas
Lambad	0,85	0,9	+/-50%	IPCC 2006

otsesed N2O emissioonid sõnnikukäitlusest	
$N2O\ d\ mm = N(T) * Nex(T) * MS(T, S) * EF3(S) * (44/28)$	
N2O d mm	otsesed N2O heitmed sõnnikukäitlusest sõltuvalt loomakategooriast, kg N2O aastas
N (T)	aastane loomade arv, loomakategooriati (T) eristatuna
Nex (T)	aastane keskmine N eritamine looma kohta, eristatud loomakategooriati (T), kg N aastas
MS (T,S)	vaatlusaluse sõnnikukäitlusviisi osaaal. See on sõltuvuses loomakategooriast ja sõnnikukäitlusviisist.
EF3 (S)	heitetegur otseste N2O heitmete tuvastamiseks vaatlusaluse sõnnikukäitlusviisi puhul (S), kg N2O-N/kg N
T	loomakategooria
S	sõnnikukäitlusviis
44/28	teisendustegur N2O heitmete leidmiseks: N2O-N -> N2O

IPCC vaikeväärtused sõnnikukäitluse otseste N2O heitmete leidmiseks (EF 3), kg N2O-N/kg N		
Sõnnikukäitlussüsteem	EF 3	Allikas
Karjamaa, koppel	0	IPCC 2006
Igapäevane laotus	0	IPCC 2006
Sõnnikuaun, pikaajaline	0,005	IPCC 2006
Sõnnikuaun, lühiajaline	0,02	IPCC 2006
Vedelsõnnikuhoidla loomuliku koorikuga	0,005	IPCC 2006
Vedelsõnnikuhoidla loomuliku koorikuta	0	IPCC 2006
Katmata anaeroobne laguun	0	IPCC 2006
Sügavallapanu (segamisega)	0,07	IPCC 2006
Sügavallapanu (segamiseta)	0,01	IPCC 2006
Anaeroobne kääriti	0	IPCC 2006
Kompostimine reaktoris või staatilises aunas, aktiivse õhutamisega	0,006	IPCC 2006
Kompostimine passiivse õhutamisega	0,006	IPCC 2006
Aeroobne käitlussüsteem (loomulik õhutus)	0,01	IPCC 2006
Aeroobne käitlussüsteem (kunstlik õhutus)	0,005	IPCC 2006

kaudsed N2O emissioonid sõnnikukäitlusest	
$N\ volatilization-MMS = N(T) * Nex(T) * MS(T, S) * (Frac\ gasMS)(T,S)$	
N volatilization-MMS	sõnnikus sisalduv N, mis lendub NH3 või NOx-na, kg N aastas
N (T)	aastane loomade arv, loomakategooriati (T) eristatuna
Nex (T)	aastane keskmine N eritamine looma kohta, eristatud loomakategooriati (T), kg N looma kohta aastas
MS (T,S)	vaatlusaluse sõnnikukäitlusviisi osaaal. See on sõltuvuses loomakategooriast ja sõnnikukäitlusviisist.
Frac gasMS	protsent lämmastikust vaatlusaluse loomakategooria ja sõnnikukäitlusviisi puhul, mis lendub NH3 või NOx-na, %
T	loomakategooria
S	sõnnikukäitlusviis
$N2O\ g\ mm = N\ volatilization-MMS * EF4 * (44/28)$	
N2O g mm	kaudsed N2O heitmed N lendumisest, kg N2O aastas

N volatilization-MMS	sõnnikus sisalduv N, mis lendub NH3 või NOx-na, kg N aastas
EF 4	heitetegur N2O heitmete leidmiseks, mis tuleneb N lendumisest NH3 või NOx-na ja nende hilisemalt depositsioonist maapinnale või veekogudesse, kg N2O-N/(kg NH3-N+kg NOx-N)
44/28	teisendustegur N2O heitmete leidmiseks: N2O-N -> N2O

IPCC vaikeväärtused lämmastiku osakaalust vaatlusaluse loomakategooria ja sõnnikukäitlusviisi puhul, mis lendub NH3 või NOx-na		
Sõnnikukäitlussüsteem	Frac gasMS	Allikas
Sõnnikuaun (pikaajaline)	25	IPCC 2006
Sügavallapanu	12	IPCC 2006

Taimikasvatuse mõjuala 3 heitetegurid

Väetised	Heitetegur	Ühik	Viide
Lämmastikväetised			
Väetis, AN, granuleeritud - EU keskmine	3,32	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, AN, granuleeritud - Venemaa ja Kesk-Aasia	7,11	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, AN, granuleeritud - Põhja-Ameerika	6,71	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, AN, granuleeritud - Ladina-Ameerika	6,37	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, AN, granuleeritud - Aafrika	6,15	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, AN, granuleeritud - Lähis-Ida	7,15	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, AN, granuleeritud - Kagu-Aasia	7,00	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, AN, granuleeritud - Lõuna-Aasia	6,77	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, AN, granuleeritud - Okeania	6,12	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, AN, granuleeritud - Hiina keskmine	9,67	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, EU keskmine	3,52	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, Venemaa ja Kesk-Aasia	7,34	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, Põhja-Ameerika	6,93	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, Ladina-Ameerika	6,59	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, Aafrika	6,38	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, Lähis-Ida	7,39	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, Kagu-Aasia	7,25	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, Lõuna-Aasia	7,05	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, Okeania	6,38	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, CAN, Hiina keskmine	9,97	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, EU keskmine	3,50	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, Venemaa ja Kesk-Aasia	4,00	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, Põhja-Ameerika	3,78	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, Ladina-Ameerika	3,80	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, Aafrika	3,61	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, Lähis-Ida	3,63	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, Kagu-Aasia	3,62	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, Lõuna-Aasia	4,36	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, Okeania	3,23	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, Uurea, Hiina keskmine	5,33	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, EU keskmine	3,40	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, Venemaa ja Kesk-Aasia	5,56	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, Põhja-Ameerika	5,24	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, Ladina-Ameerika	5,09	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, Aafrika	4,89	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, Lähis-Ida	5,27	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, Kagu-Aasia	5,33	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, Lõuna-Aasia	5,59	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, Okeania	4,69	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
Väetis, UAN, Hiina keskmine	7,52	kgCO ₂ /kgN	Fertilizers Europe 2019
YaraBela Extran 33.5 (Ammonium nitrate (33.5% N))	3,70	kgCO ₂ eq/kgN	1.24 kg CO ₂ eq/kg product (Yara CO ₂ footprint declaration)

YaraBela Extran 27 (Calcium ammonium nitrate (27% N))	3,85	kgCO ₂ eq/kgN	1.04 kg CO ₂ eq/kg product (Yara CO ₂ footprint declaration)
Yara UAN (Urea ammonium nitrate (30% N))	3,53	kgCO ₂ eq/kgN	1.06 kg CO ₂ eq/kg product (Yara CO ₂ footprint declaration)
Yara Vera (Urea (46% N))	3,30	kgCO ₂ eq/kgN	1.52 kg CO ₂ eq/kg product (Yara CO ₂ footprint declaration)
Yara Liva (Calcium nitrate (15.5% N))	4,19	kgCO ₂ eq/kgN	0.65 kg CO ₂ eq/kg product (Yara CO ₂ footprint declaration)
Yara Mila (NPK (15%N, 15%k ₂ O, 15%P ₂ O ₅))	5,33	kgCO ₂ eq/kgN	0.8 kg CO ₂ eq/kg product (Yara CO ₂ footprint declaration)
Ammooniumsulfaat (AS)	2,72	kgCO ₂ eq/kgN	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.
Ammoonium nitraat sulfaat (ANS)	3,16	kgCO ₂ eq/kgN	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.
Kaltsium nitraat (CN)	4,35	kgCO ₂ eq/kgN	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.
Muu N-väetis	5,88	kgCO ₂ eq/kgN	European Commission: Standard values for emission factors, v 1.0. 2015
Fosforväetis			
Kolmekordne superfosfaat (TSP)	0,54	kgCO ₂ eq/kgP ₂ O ₅	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.
Rock phosphate	0,10	kgCO ₂ eq/kgP ₂ O ₅	Jenssen, T.K. et Kongshaug G., 2003, Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions in Fertiliser Production, Proceedings No. 509. International Fertiliser Society York, UK.
Mono ammonium phosphate (MAP)	1,02	kgCO ₂ eq/kgP ₂ O ₅	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.
Di-ammoonium-fosfaat (DAP)	1,55	kgCO ₂ eq/kgP ₂ O ₅	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.
Muu P-väetis	0,80	kgCO ₂ eq/kgP ₂ O ₅	Olmasolevate keskmine
Kaaliumväetis			
Kaaliumkloriid (MOP)	0,41	kgCO ₂ eq/kgK ₂ O	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.
Muu K ₂ O väetis	0,58	kgCO ₂ eq/kgK ₂ O	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.
Muu			
MgO	0,77	kgCO ₂ eq/kgMgO	Jenssen, T.K. et Kongshaug G., 2003, Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions in Fertiliser Production, Proceedings No. 509. International Fertiliser Society York, UK.
CaO-väetis	0,13	kgCO ₂ eq/kgCaO	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.
Naatrium (Na) väetis	1,62	kgCO ₂ eq/kgNa	F. Brentrup and C. Pallière (2014), Energy efficiency and GHG emissions in European nitrogen fertiliser production and use.

HERBITSIIDID			
Toimeaine	Energia MJ/kg	kgCO2e	Taimekaitseregistris
2,4-D	94	2,16	Lubatud
Atrasiin	188,65	4,34	Ei kasutata
Bentason	433,6	9,97	Lubatud
Diflufenikaan	344,2	7,92	Lubatud
Dikamba	295	6,79	Lubatud
Dikvaat	400	9,20	Lubatud
Diuroon	274,5	6,31	Lubatud
Fluasifop-butüül	518	11,91	Lubatud
Fulroksüpüür	267,5	6,15	Lubatud
Glüfosaat	453,5	10,43	Lubatud
Isoproturoon	324,1	7,45	Ei kasutata
Klorsulforoon	365,4	8,40	Ei kasutata
Linuroon	289,7	6,66	Lubatud
MCPA	128,85	2,96	Lubatud
Mekoprop-P	219,9	5,06	Lubatud
Mepikvaatkloriid	244	5,61	Lubatud
Metolakloor	275,8	6,34	Ei kasutata
Muu herbitsiid		6,62	
Propakloor	290	6,67	Ei kasutata
Trifluraliin	150,9	3,47	Ei kasutata
Tsüanasiin	201	4,62	Lubatud
INSEKTITSIIDID			
Toimeaine	Energia MJ/kg	kgCO2e	Taimekaitseregistris
Etefoon	244	5,61	Lubatud
Foraat	209	4,81	Ei kasutata
Karbarüül	153	3,52	Ei kasutata
Karbofuraan	454	10,44	Ei kasutata
Küpermetriin	580	13,34	Lubatud
Metiokarb	258,6	5,95	Ei kasutata
Metüülparatioon	109	2,51	Ei kasutata
Muu insektitsiid		6,97	
Paratioon	138	3,17	Ei kasutata
Tsüpermetriin	583	13,41	Lubatud
FUNGITSIIDID			
Toimeaine	Energia MJ/kg	kgCO2e	Taimekaitseregistris
Fenpropidiin	176	4,05	Lubatud
Heksakonasool	176	4,05	Lubatud
Kaptaan	115	2,65	Lubatud
Klorotaloniil	118	2,71	Ei kasutata
Maneeb	99	2,28	Ei kasutata
Muu fungitsiid		3,30	
Tebukonasool	176	4,05	Lubatud

Toote nimi	Toimeained:	Heitetegur, kg CO2-e/l või kg toote kohta	Päritolumaa
Puhtimisvahendid			
Bariton Super	Tebukonasool 10 g/l, protiokonasool 50 g/l, fludioksoniil 37,5 g/l	0,32925	Saksamaa
Celest Trio 060 FS	Difenokonasool 25 g/l, fludioksoniil 25 g/l, tebukonasool 10 g/l	0,2055	Šveits
Kinto Plus	Fluksapüroksaad 33,3 g/l, fludioksoniil 33,3 g/l, tritikonasool 33,3 g/l	0,32967	Saksamaa
Maxim 025 FS	Fludioksoniil 25 g/l	0,0825	Šveits
Redigo Pro	Protiokonasool 150 g/l, tebukonasool 20 g/l	0,576	Saksamaa
Vibrance Duo	Sedaksaan 25 g/l, fludioksoniil 25 g/l	0,165	Šveits
Vibrance Pro	Sedaksaan 25 g/l, fludioksoniil 25 g/l, tritikonasool 20 g/l	0,231	Šveits
Herbitsiidid			
2,4 D Nufarm	2,4 D DMA 600 g/l	1,296	Austria
Ariane S	Fluoksüöpüür 40g/l, klopüraliid 20 g/l, MCPA 200 g/l	0,9704	Taani
Attribut	Propoksükarbasoon-naatrium 700 g/kg	4,634	Saksamaa
Axial 50 EC	Pinoksadeen 50 g/l	0,331	Šveits
Banvel 4 S	Dikamba 480 g/l	3,2592	Austria
Barbarian Biograde 360, 20 ltr	Glüfosaat 360 g/l	3,7548	Šveits
Barca 334 SL	Klopüraliid 267 g/l, pikloraam 67 g/l	2,21108	Poola
Basagran 480	Bentasoon 480 g/l	4,7856	Saksamaa
Belkar	Metüülhalauksifeen 10 g/l, pikloraam 48 g/l	0,38396	Taani
Benta 480 SL	Bentasoon 480 g/l	4,7856	India
Biathlon 4D	Tritosulfuroon 714 g/kg, florasulaam 54 g/kg	5,08416	Saksamaa
Boxer 800 EC	Prosulfokarb 800 g/l	5,296	Šveits
Brasan 540 EC	Dimetakloor 500 g/l, klomasoon 40 g/l	3,5748	Šveits
Buster	Metüültribenuroon 750 g/kg	4,965	Saksamaa
Butisan Avant	Metasakloor 300 g/l, dimetenamiid-P 100 g/l, kvinmerak 100 g/l	3,31	Saksamaa
Butisan Star	Metasakloor 333 g/l, kvinmerak 83 g/l	2,75392	Saksamaa
Calibre 50 SX	Metüültiofeensulfuroon 333 g/kg, metüültribenuroon 167 g/kg	3,31	Taani
Clamox	Imasamoks 35 g/l, kvinmerak 250 g/l	1,8867	Saksamaa
Corum	Bentasoon 480 g/l, Imasamoks 22,4 g/l	4,933888	Saksamaa
Credit Xtreme	Glüfosaat 540 g/l	5,6322	Austria
Elumis 105 OD	Mesotrioon 75 g/l , nikosulfuroon 30 g/l	0,6951	Šveits
Ergon	Metüülmetsulfuroon 68 g/kg, metüültiofeensulfuroon 682 g/kg	4,965	Saksamaa
Fenix	Aklonifeen 600 g/l	3,972	Saksamaa

Flight Forte	Pendimetaaliin 320 g/l, pikolinafeen 16 g/l	2,22432	Saksamaa
Flurostar 180	Fluroksüüpüür 180 g/l	1,107	Belgia
Galera	Klopüraliid 267 g/l, pikloraam 67 g/l	2,21108	Taani
Komplet	Flufenatseet 280 g/l, diflufenikaan 280 g/l	4,0712	Saksamaa
Korvetto	Metüülhalauksifeen 5 g/l, klopüraliid 120 g/l	0,8275	Taani
Legacy 500 SC	Diflufenikaan 500 g/l	3,96	israel
Legacy Pro	Diflufenikaan 40 g/l, pendimetaaliin 300 g/l, kloortoluroon 250 g/l	3,9578	israel
Leopard	kvisalofop-P-etüül 50 g/l	0,331	israel
Lontrel 600 SL	Klopüraliid 600 g/l	3,972	Taani
Lontrel 72 SG	Klopüraliid 720 g/l	4,7664	Taani
Maister Power OD	Foraamsulfuroon 30 g/l, metüüljodosulfuroon-naatrium 1 g/l, etüülisoksadifeen 30 g/l (kultuurtaimede kaitseks)	0,40382	Saksamaa
Metazamix	Metasakloor 500 g/l, aminopüraliid 5,3 g/l, pikloraam 13,3 g/l	3,433132	Taani
Mistral 700 WG	Metribusiin 700 g/kg	0,4634	israel
Mustang	Florasulaam 6,25 g/l, 2,4-D 300 g/l	0,689375	Taani
Nufarm MCPA 750	MCPA 750 g/l	2,22	Austria
Primus	Florasulaam 50 g/l	0,331	Taani
Quelex	Metüülhalauksifeen 104,23 g/kg, florasulaam 100 g/kg, meksüülklokvintotseet 70,8 g/kg	1,8206986	Taani
Rodeo FL	Glüfosaat 360 g/l	3,7548	Saksamaa
Sekator OD	Amidosulfuroon 100 g/kg, metüüljodosulfuroon-naatrium 25 g/l, mefenpüür-dietüül 250 g/l	2,4825	Saksamaa
Stomp CS	Pendimetaaliin 455 g/l	3,0121	Saksamaa
Sultan 500 SC	Metasakloor 500 g/l	3,31	israel
Zetrola	Propakvisafop 100 g/l	0,662	Šveits
Taifun B, 20 ltr	Glüfosaat 360 g/l	3,7548	israel
Targa Super	Kvisalofop-P-etüül 50 g/l	0,331	israel
Teridox 500 EC	Dimetakloor 500 g/l	3,31	Šveits
Tombo WG	Püroksulaam 50 g/kg, florasulaam 25 g/kg, aminopüraliid 50 g/kg	0,8275	Taani
Trimmer 50 SG	metüültribenuroon 500 g/kg	3,31	Taani
Fungitsiidid			
Amistar Gold	Asoksüstrobiin 125 g/l, difenokonasool 125 g/l	0,825	Šveits
Ascra Xpro	Protiokonasool 130 g/l, fluopüraam 65 g/l, biksafeen 65 g/l	0,858	Saksamaa
Balaya	Revysol 100 g/l, püraklostrobiin 100 g/l	0,66	Saksamaa
Balaya Flex Pack	Revysol 100 g/l, püraklostrobiin 100 g/l + metrafenoon 300 g/l	1,65	Saksamaa
Cantus Gold	Boskaliid 200 g/l, dimoksüstrobiin 200 g/l	1,32	Saksamaa

Eflor	Metkonasool 60 g/l, boskaliid 133 g/l.	0,6369	Saksamaa
Elatus Era	Bensovindiflupüür 75 g/l, protiokonasool 150 g/l	0,7425	Šveits
Falcon Forte	Protiokonasool 53 g/l, spiroksamiin 224 g/l, tebukonasool 148 g/l	1,5795	Saksamaa
Flexity	Metrafenoon 300 g/l	0,99	Saksamaa
Folicur	Tebukonasool 250 g/l	1,0125	Saksamaa
Input	Protiokonasool 160 g/l, spiroksamiin 300 g/l	1,518	Saksamaa
Input Triple	Prokvinaasid 40 g/l, Protiokonasool 160 g/l, Spiroksamiin 200 g/l	1,32	Saksamaa
Leander	Fenpropidiin 750 g/l	3,0375	Israael
Pictor Active	Boskaliid 150 g/l, püraklostrobiin 250 g/l	1,32	Saksamaa
Priaxor	Fluksapüroksaad 75 g/l, püraklostrobiin 150 g/l	0,7425	Saksamaa
Priaxor+Curbatur	Fluksapüroksaad 75 g/l, püraklostrobiin 150 g/l + protiokonasool 250 g/l	1,5675	Saksamaa
Propulse	Protiokonasool 125 g/l, fluopüraam 125 g/l	0,825	Saksamaa
Prosaro	Protiokonasool 125 g/l, tebukonasool 125 g/l	0,91875	Saksamaa
Protendo 300 EC	Protiokonasool 300 g/l	0,99	Belgia
Revytrex	Revysol 66,7 g/l, fluksapüroksaad 66,7 g/l	0,44022	Saksamaa
Signum	Boskaliid 267 g/kg, püraklostrobiin 67 g/kg	1,1022	Saksamaa
Switch 62,5 WG	Fludioksoniil 250 g/kg, tsüprodiniil 375 g/kg	2,0625	Šveits
Zantara	Tebukonasool 166 g/l, biksafeen 50 g/l	0,8373	Saksamaa
Variano Xpro	Protiokonasool 100 g/l, fluoksastrobiin 50 g/l, biksafeen 40 g/l	0,627	Saksamaa
Insektitsiidid			
Avaunt	Indoksakarb 150 g/l	1,0455	Soome
Decis Mega	Deltametriin 50 g/l	0,3485	Saksamaa
Evure	Tau-fluvalinaat 240 g/l	1,6728	Šveits
Kaiso 50 EG	Lambda-tsühalotriin 50 g/kg	0,3485	Austria
Karate Zeon 5 CS	Lambda-tsühalotriin 50 g/l	0,3485	Šveits

Seemnematerjal	Tavatootmine (kg CO2-ekv/kg)	Sertifitseeritud seemne tootmine (kg CO2-ekv/kg)	Allikas
Oder	0,45137728	0,541652736	Eco-Alim v8
Mais	0,5268398	0,63220776	Eco-Alim v8
Kaer	0,55808048	0,669696576	Eco-Alim v8
Nisu	0,47701261	0,572415132	Eco-Alim v8
Tritikale	0,54495455	0,65394546	Eco-Alim v8
Muu teravili	0,511652944	0,613983533	Eco-Alim v8
Põlduba	0,30507864	0,366094368	Eco-Alim v8
Sojauba	0,47448323	0,569379876	Eco-Alim v8
Hernes	0,34542552	0,414510624	Eco-Alim v8
Lupiin	0,67292858	0,807514296	Eco-Alim v8
Muu liblikõieline	0,449478993	0,539374791	Eco-Alim v8
Raps	1,3134537	1,57614444	Eco-Alim v8
Linaseeme	1,091642	1,3099704	Eco-Alim v8
Päevalilleseeme	1,0320797	1,23849564	Eco-Alim v8
Sorgo	0,44234382	0,530812584	Eco-Alim v8

Loomakasvatuse mõjuala 3 heitetegurid

Sisseostetav taimset päritolu põhisööt (t CO₂-ekv/t vilja kohta)

	Hernes, siloks	Hernes, söödaks	Kaer	Lina-seemned	Lupiin	Mais, siloks	Mais, söödaks	Muud kaunviljad, söödaks	Muud oad, siloks	Muud teraviljad	Muud õli-taimed	Nisu	Oder	Põld-uba, siloks	Põlduba, söödaks	Rapsi-kook	Rapsi-šrott	Rapsiõli	Rukis	Segavili (teravili)	Soja-kook	Soja-šrott	Soja õli	Suhkrupeet	Tatar	Tritikale	Uba	Vikk ja muud liblik-õielised
Albaania	0,13	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,54	1,74	0,13	0,00	0,00	0,49	0,59	0,23	1,04	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,50	0,48	1,34	0,11	0,00	0,00	0,80	2,81
Argentiina	0,74	1,74	0,82	0,79	1,05	0,00	0,62	0,00	1,11	3,16	0,00	0,76	1,16	0,00	0,54	0,89	0,79	3,49	0,93	0,00	0,73	0,71	1,96	0,00	0,00	0,00	1,81	0,00
Austraalia	0,48	1,07	0,98	1,50	0,79	0,61	0,98	0,00	0,46	0,00	0,00	0,90	0,81	0,00	0,95	0,53	0,47	2,09	1,68	0,00	0,59	0,58	1,60	0,00	0,00	0,96	0,95	3,12
Austria	0,37	0,79	0,71	1,25	0,79	0,00	0,41	0,84	0,31	0,87	3,21	0,67	0,59	0,60	0,80	0,50	0,44	1,94	0,61	0,65	0,53	0,51	1,43	0,20	0,00	0,55	0,00	0,00
Belgia	0,27	0,70	0,61	0,63	0,00	0,00	0,29	0,00	0,17	0,00	0,00	0,49	0,46	0,00	0,62	0,47	0,42	1,85	0,69	0,65	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,48	0,00	0,00
Boliivia	2,27	1,33	6,50	56,88	0,00	0,45	2,24	0,00	3,39	1,40	0,00	4,09	1,09	0,69	1,63	0,00	0,00	0,00	4,02	0,00	3,13	3,04	8,44	0,00	0,00	0,00	9,76	0,00
Bosnia ja Hertsegoviina	0,00	0,88	0,98	0,00	0,00	0,59	0,65	0,00	0,47	0,00	0,00	0,87	0,85	0,00	0,00	0,57	0,50	2,22	0,94	0,00	0,59	0,57	1,59	0,34	1,53	0,78	1,02	0,38
Brasillia	0,00	0,70	5,13	1,36	0,00	0,00	1,53	0,00	0,00	0,00	8,58	3,44	0,61	0,00	6,76	2,60	2,31	10,20	0,91	0,00	2,86	2,78	7,72	0,00	1,24	6,98	1,30	0,00
Bulgaaria	0,40	0,77	0,85	1,51	0,00	0,00	0,61	1,06	0,36	1,00	2,41	0,76	0,72	0,38	1,00	0,51	0,45	2,01	0,94	0,00	0,95	0,93	2,57	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00
Costa Rica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,00	1,42	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,32	0,00
Ecuador	0,51	2,66	1,70	3,39	2,84	0,00	0,52	0,00	0,75	0,00	0,00	1,03	1,05	0,45	1,86	0,00	0,00	0,00	2,03	0,00	0,79	0,77	2,14	0,59	0,00	0,00	2,03	0,00
Eesti	0,48	0,75	0,74	1,14	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,60	0,58	0,00	0,00	0,44	0,39	1,71	0,49	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00
Egiptus	0,24	0,80	0,00	1,18	0,69	0,00	1,23	0,94	0,40	0,00	0,00	1,16	1,07	0,94	0,73	0,00	0,00	0,00	4,22	0,00	1,81	1,77	4,90	0,30	0,00	0,00	2,26	0,59
Gruusia	0,00	1,13	0,74	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,45	0,00	0,65	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	0,37	0,36	0,99	0,00	0,70	0,00	1,03	0,00
Hispaania	0,21	0,83	0,91	1,05	0,98	0,00	0,38	1,01	0,15	0,84	0,00	0,81	0,81	0,20	0,93	0,53	0,47	2,06	0,85	0,88	0,39	0,38	1,05	0,14	0,00	0,78	0,00	0,00
Holland	0,43	0,00	0,67	3,93	0,00	0,00	0,35	0,00	0,24	0,00	0,00	0,56	0,53	0,36	4,08	0,64	0,57	2,52	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,66	0,00	0,00
Horvaatia	0,29	0,70	0,89	0,00	0,00	0,26	0,51	0,00	0,32	1,27	1,45	0,68	0,68	0,00	0,00	0,55	0,49	2,17	0,77	1,01	0,54	0,53	1,46	0,24	0,00	0,74	0,00	0,00
Iirimaa	0,00	1,36	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	0,00	0,81	0,89	0,00	1,10	0,75	0,67	2,95	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
Jaapan	0,34	0,89	1,15	0,00	0,00	0,41	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,80	0,32	1,57	0,58	0,51	2,26	0,00	0,00	0,75	0,73	2,04	0,22	3,11	0,00	1,03	0,00
Kanada	0,45	0,91	0,78	1,30	0,00	0,41	0,57	0,00	0,39	0,00	10,38	0,84	0,77	0,00	0,00	0,78	0,69	3,07	0,78	0,85	0,78	0,76	2,10	0,32	0,81	0,88	0,80	0,00
Kasahstan	0,58	1,44	1,32	1,50	0,00	0,48	0,73	0,00	0,77	1,17	2,00	1,57	1,16	0,43	0,00	0,63	0,56	2,47	1,32	0,00	0,69	0,68	1,87	0,46	1,08	0,00	1,63	0,00

Kreeka	0,29	0,81	1,19	0,49	1,33	0,00	0,43	0,91	0,26	0,78	0,00	0,71	0,70	0,27	0,63	0,38	0,34	1,50	0,84	0,76	0,47	0,45	1,26	0,12	0,00	0,74	0,00	0,00
Kõrgõzstan	0,52	1,37	1,03	0,96	0,00	0,00	0,72	1,21	0,69	0,00	1,79	1,07	1,00	0,85	0,00	0,59	0,53	2,32	0,92	1,17	0,81	0,78	2,17	0,47	2,51	0,95	1,19	0,00
Küpros	0,16	0,00	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,12	0,00	0,00	0,99	1,10	0,14	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Leedu	0,67	0,63	0,82	1,13	0,79	0,00	0,33	0,72	0,65	1,79	1,38	0,53	0,57	0,68	0,64	0,37	0,33	1,45	0,70	0,85	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,57	0,00	0,00
Luksemburg	0,24	0,74	0,57	0,00	0,00	0,00	0,37	0,76	0,06	0,59	0,00	0,63	0,57	0,00	0,87	0,48	0,42	1,87	0,53	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00
Lõuna-Korea	0,00	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1,26	0,00	1,47	2,05	1,13	1,04	0,00	0,00	1,15	1,02	4,50	1,11	0,00	0,83	0,80	2,23	0,00	2,27	0,00	1,59	0,00
Läti	0,00	0,67	0,72	1,16	0,51	0,00	0,00	1,10	0,00	1,55	1,38	0,59	0,65	0,00	0,00	0,41	0,37	1,62	0,47	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00
Malta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,55	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maroko	0,26	2,31	2,18	0,00	1,73	0,00	5,41	1,41	0,11	2,26	1,71	1,73	1,84	0,17	1,79	1,09	0,97	4,27	2,79	0,00	1,00	0,97	2,69	0,18	0,00	0,00	0,00	0,39
Mehhiko	0,29	0,93	0,79	1,29	0,00	0,29	0,66	1,31	0,23	0,83	0,00	0,67	0,66	0,27	0,87	0,69	0,61	2,71	0,83	0,00	0,53	0,51	1,43	0,31	0,00	0,66	1,36	0,22
Moldova	0,37	1,33	0,95	0,00	0,00	0,34	0,56	0,00	0,30	0,00	0,00	0,69	0,71	0,00	0,00	0,47	0,42	1,85	0,67	0,73	0,83	0,80	2,23	0,22	1,97	0,00	2,62	0,75
Mongoolia	0,00	0,00	6,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,15	0,00	7,89	0,00	4,02	6,34	0,00	0,00	7,52	6,66	29,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Norra	0,18	0,92	0,64	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,37	0,33	1,45	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pakistan	0,80	2,33	0,00	2,21	0,00	0,00	1,02	2,29	0,45	0,00	6,37	1,25	2,19	0,00	0,00	0,69	0,62	2,72	0,00	0,00	0,99	0,96	2,66	0,23	0,00	0,00	2,04	0,00
Paraguay	0,00	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	2,54	0,00	0,00	7,54	2,88	2,55	11,28	0,00	0,00	1,73	1,68	4,67	0,00	0,00	0,00	2,69	0,00
Peruu	1,64	3,36	5,32	9,63	4,21	0,23	0,35	7,33	0,36	4,66	0,00	0,84	0,81	0,28	4,27	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00	0,41	0,40	1,10	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00
Poola	0,27	0,85	0,71	0,96	0,71	0,00	0,50	0,89	0,21	1,15	0,99	0,63	0,63	0,25	0,79	0,51	0,45	2,01	0,64	0,69	0,55	0,53	1,48	0,15	0,00	0,54	0,00	0,00
Portugal	0,18	0,00	1,32	0,00	716,93	0,00	0,41	1,21	0,11	0,00	0,35	0,83	0,73	0,14	1,25	0,00	0,00	0,00	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	1,16	0,00	0,00
Prantsusmaa	0,24	0,52	0,56	0,81	0,47	0,16	0,38	0,76	0,17	0,58	0,89	0,53	0,52	0,26	0,62	0,46	0,41	1,80	0,55	0,70	0,49	0,48	1,33	0,13	0,00	0,50	0,00	0,00
Põhja-Makedoonia	0,62	0,88	1,09	0,00	0,00	0,42	0,75	1,22	1,11	0,00	0,00	1,00	0,96	0,00	0,00	0,56	0,49	2,19	0,94	0,00	1,03	1,00	2,77	0,33	0,00	0,00	1,13	0,76
Rootsi	0,24	0,43	0,50	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,43	0,45	0,00	0,48	0,42	0,37	1,64	0,36	0,63	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,38	0,00	0,00
Rumeenia	0,44	1,48	0,85	1,13	0,00	0,00	0,49	2,17	0,32	1,14	0,00	0,67	0,70	0,38	0,00	0,45	0,40	1,78	0,76	0,00	0,66	0,64	1,78	0,27	0,00	0,62	0,00	0,00
Saksamaa	0,37	0,72	0,74	1,08	0,87	0,00	0,45	1,89	0,28	0,00	0,00	0,62	0,62	0,37	0,70	0,49	0,44	1,93	0,65	0,85	0,58	0,56	1,55	0,21	0,00	0,60	0,00	0,00
Saudi Araabia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,66	0,00	0,00	0,00	0,65	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Slovakkia	0,49	0,80	0,77	1,66	0,85	0,00	0,42	1,06	0,97	1,63	2,59	0,64	0,57	0,00	1,28	0,46	0,41	1,82	0,60	0,00	0,63	0,61	1,69	0,19	0,00	0,60	0,00	0,00
Sloveenia	0,52	0,90	0,86	0,00	0,00	0,00	0,47	1,02	0,48	2,29	0,00	0,75	0,67	0,00	0,00	0,59	0,52	2,29	0,77	0,00	0,66	0,64	1,79	0,22	0,00	0,66	0,00	0,00
Soome	0,71	0,62	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	1,84	0,00	0,52	0,47	0,00	0,00	0,59	0,52	2,31	0,40	0,55	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Suurbritannia	0,35	0,60	0,55	1,22	0,00	0,00	0,00	0,67	0,26	0,00	0,00	0,56	0,55	0,29	0,61	0,53	0,47	2,06	0,88	0,69	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,65	0,00	0,00
Sveits	0,51	0,91	0,76	1,21	0,85	1,54	0,52	0,00	0,43	0,98	2,05	0,77	0,67	0,74	1,01	0,57	0,51	2,24	0,70	0,78	0,78	0,76	2,11	0,26	0,00	0,67	0,00	0,00
Taani	0,78	0,51	0,51	9,80	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,48	0,00	0,53	0,37	0,33	1,44	0,42	0,67	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,39	0,00	0,00

Tadžikistan	0,00	1,32	1,16	0,00	0,00	0,00	0,48	0,67	0,48	0,00	0,00	0,82	0,90	0,00	0,00	0,90	0,79	3,51	0,75	0,00	2,55	2,48	6,87	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00
Tsehhi	0,44	0,80	0,71	1,43	0,00	0,00	0,47	1,09	0,00	1,36	2,52	0,67	0,58	0,00	0,98	0,37	0,33	1,45	0,55	1,07	0,75	0,73	2,03	0,19	0,00	0,55	0,00	0,00
Tsiili	0,29	1,18	0,80	5,78	0,59	0,39	0,53	0,00	0,24	0,00	0,00	0,76	0,68	0,26	0,00	0,50	0,44	1,95	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,72	0,93	0,00
Tuneesia	0,35	1,68	4,37	1,02	0,00	0,00	0,00	1,72	0,46	1,31	0,00	1,78	2,08	0,17	1,27	1,97	1,74	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	1,11	1,78	0,56
Türgi	0,25	0,81	0,85	1,34	0,00	0,00	0,44	1,46	0,23	0,00	0,00	0,86	0,83	0,28	0,85	0,29	0,25	1,12	0,77	1,19	0,41	0,40	1,11	0,17	0,00	0,71	0,84	1,30
Ukraina	0,39	0,89	0,92	1,89	0,87	0,31	0,47	1,27	0,21	1,20	2,01	0,76	0,72	0,30	0,78	0,54	0,48	2,11	0,74	1,22	0,56	0,55	1,52	0,21	1,21	0,00	1,08	0,70
Ungari	0,36	0,87	0,66	1,33	0,94	0,31	0,45	1,00	0,27	0,84	2,18	0,63	0,53	0,00	0,96	0,46	0,41	1,82	0,59	0,00	0,61	0,59	1,64	0,21	0,00	0,52	0,00	0,00
Uruguay	0,00	0,63	1,25	1,56	0,00	0,46	0,51	0,00	0,37	0,00	0,00	0,77	0,79	0,00	0,67	0,69	0,61	2,69	0,00	0,00	0,44	0,43	1,19	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00
USA	0,54	1,15	0,96	1,36	0,00	0,39	0,51	0,00	0,64	0,00	0,00	0,84	0,73	0,70	0,00	0,54	0,48	2,11	1,00	0,00	0,45	0,44	1,22	0,28	0,84	0,00	1,08	0,00
Uus-Meremaa	0,41	0,78	1,01	3,13	0,00	0,40	0,58	0,00	0,34	0,97	0,00	0,73	0,84	0,36	0,00	1,07	0,95	4,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valgevene	0,36	0,72	0,84	3,06	0,72	0,00	0,44	0,00	0,00	0,81	0,00	0,76	0,78	0,00	0,00	0,67	0,59	2,61	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	1,55	0,70	0,72	0,52
Venemaa	0,58	1,02	1,03	1,41	0,83	0,00	0,74	1,19	0,00	2,38	1,73	0,95	0,88	0,97	1,16	0,51	0,45	2,01	0,97	0,00	0,78	0,76	2,11	0,45	1,00	0,85	1,20	0,85
Venezuela	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,68	1,89	0,28	0,00	0,00	1,53	0,00

Kategooria	Heiteallikas	Heitetegur	Ühik	Viide
Aminohape	Arginiin	5,3455127	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Aminohape	Histidiin	5,4119919	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Aminohape	Metioniin	3,0470106	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Aminohape	Isoleutsiin	12,29477	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Aminohape	Leutsiin	8,0630069	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Aminohape	Lüsiin	1,2646564	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Aminohape	Treoniin	10,569362	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Aminohape	Trüptofaan	4,183068	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Aminohape	Valiin	5,0980273	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Aminohape	Muu aminohape	6,141933978	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Loomne saadus	Loomne valk, siga	0,27015206	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v1
Loomne saadus	Loomne valk, broiler	0,445346925	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v1
Loomne saadus	Kalajahu	2,0728802	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Loomne saadus	Piimapulber	14,523875	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Loomne saadus	Vadakupulber	1,9848281	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Naatriumvesinikkarbonaat	0,18757278	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Kaltsiumkarbonaat (<63µm)	0,079598434	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Kaltsiumkarbonaat (>63µm)	0,042702264	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Magneesiumoksiid	1,1472747	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Dikaltsiumfosfaat	1,2151468	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Monokaltsiumfosfaat	1,1195717	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Naatriumkloriid	0,11030962	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Vaskulfaat	3,738863	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Tsinkoksiid	0,7552442	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Mineraalid	Lubjakivi	0,033375569	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Vitamiin	Vitamiinid	3,1071401	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Rasvad	Searasv	0,33194527	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v8
Rasvad	Sulatatud rasv	2,614093692	kg CO2-ekv/kg	Eco-Alim v1

Sisseostetavad tibud	EF	Ühik	Viide
Broiler	0,52	kg CO2-ekv/tibu	Nielsen et al. 2011
Munakana	0,52	kg CO2-ekv/tibu	Nielsen et al. 2011

Energiaga seotud heited, mõjuala 1 ja 2

Kütuse-/energialiik	Eriheitetegur	Ühik	Andmeallikas
Biomass (nt puiduhake, saepuru) (kg)	0,000837355	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 11,9 MJ/kg
Biomass (nt puiduhake, saepuru) (kWh)	0,000253318	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Biometaan (kWh)	0,000128331	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Biometaan (m³)	0,001216648	kg CO2 ekv/m³	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW, 2020. a maagaasi keskmine alumine kütteväärtus ca 34,13 MJ/m³ (Elering: https://elering.ee/vorgugaasi-kvaliteet)
Diiseli (kWh)	0,264127094	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022
Diiseli (l)	2,618526658	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~35,69 MJ/l
Freesturvas (kWh)	0,38426543	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Kerge kütteeõli (kg)	3,154915202	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 42,5 MJ/kg
Kerge kütteeõli (kWh)	0,267239876	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Maagaas (kWh)	0,199052331	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Maagaas (m³)	1,887126681	kg CO2 ekv/m³	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW, 2020. a maagaasi keskmine alumine kütteväärtus ca 34,13 MJ/m³ (Elering: https://elering.ee/vorgugaasi-kvaliteet)
Põlevkiviõli kerge fraktsioon (kg)	3,13520414	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 42,3 MJ/kg
Põlevkiviõli kerge fraktsioon (kWh)	0,266825884	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Põlevkiviõli raske fraktsioon (kg)	3,036345772	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 39,22 MJ/kg
Põlevkiviõli raske fraktsioon (kWh)	0,278705884	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Raske kütteeõli (kg)	3,05539028	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 40,15 MJ/kg
Raske kütteeõli (kWh)	0,273957784	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Turbabrikett (kg)	1,564113021	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 16,0 MJ/kg
Turbabrikett (kWh)	0,35192543	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Tükkurvas (kWh)	0,37000943	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Vedelgaas (LNG) (kWh)	0,199052331	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, katlad 1-50MW
Veeldatud naftagaas (LPG) (kWh)	0,22969351	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022

M2 - SISSEOSTETUD ELEKTER			
Elektrienergia	Eriheitetegur	Ühik	Andmeallikas
Taastuvelekter (biomassist)	0,000253318	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022
Taastuvelekter (päritolutunnistusega)	0	kg CO2 ekv/kWh	CoM 2017
Tavaelekter	0,63658	kg CO2/kWh	Elering 2022. Elektrienergia segajäägi eriheide 2021

M2 - SISSEOSTETUD SOOJUSENERGIA			
Kaugküte/lokaalküte	Eriheitetegur	Ühik	Andmeallikas
Kaugküte - biomass (nt puiduhake, saepuru)	0,000316647	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 80%
Kaugküte - Eesti keskmine	0,154246895	kg CO2 ekv/kWh	Riigihalduse ministri määruse „Energiahinna tõusu leevendusmeede vähemkindlustatud peredele” seletus 7.01.2022 (kütuse osakaalud 2020) (https://www.fin.ee/media/6631/download), arvestuslik katla kasutegur 80%
Kaugküte - freesturvas	0,480331787	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 80%
Kaugküte - kerge kütteõli	0,334049845	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 80%
Kaugküte - maagaas	0,248815414	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 80%
Kaugküte - põlevkivi	0,460193444	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 80%
Kaugküte - põlevkiviõli raske fraktsioon	0,348382355	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 80%
Lokaalküte - biomass (puiduhake)	0,000281464	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 90%
Lokaalküte - freesturvas	0,480331787	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 90%
Lokaalküte - kerge kütteõli	0,296933195	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 90%
Lokaalküte - maagaas	0,221169257	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 90%
Lokaalküte - põlevkiviõli raske fraktsioon	0,309673205	kg CO2 ekv/kWh	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestuslik katla kasutegur 90%

Energiakasutusega soetud heited, mõjuala 3

Kütuse-/energialiik	Eriheitetegur	Ühik	Andmeallikas
Biomass (nt puiduhake, saepuru) (kg)	0,0304	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Biomass (nt puiduhake, saepuru) (kWh)	0,00792	kg CO2 ekv/kWh	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Biometaan (kWh)	0,02841	kg CO2 ekv/kWh	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Biometaan (m³)	137,2434783	kg CO2 ekv/m³	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisel (kWh)	0,06264	kg CO2 ekv/kWh	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisel (l)	0,62874	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Kerge kütteõli (kg)	0,74069721	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Kerge kütteõli (kWh)	0,06264	kg CO2 ekv/kWh	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Kivisüsi (kg)	0,39314029	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Kivisüsi (kWh)	0,05571	kg CO2 ekv/kWh	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Maagaas (kWh)	0,03446	kg CO2 ekv/kWh	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Maagaas (m³)	0,3434	kg CO2 ekv/m³	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Põlevkiviõli kerge fraktsioon (kg)	0,48222	kg CO2 ekv/kg	Arvutatud Siirde jt. 2013 põhjal. Eelduseks kütteväärtus 42,3MJ/kg
Põlevkiviõli kerge fraktsioon (kWh)	0,041039967	kg CO2 ekv/kWh	Arvutatud Siirde jt. 2013 põhjal. Eelduseks kütteväärtus 42,3MJ/kg

Põlevkiviõli raske fraktsioon (kg)	0,4503	kg CO2 ekv/kg	Arvutatud Siirde jt. 2013 põhjal. Eelduseks kütteväärtus 39,5 MJ/kg
Põlevkiviõli raske fraktsioon (kWh)	0,041039967	kg CO2 ekv/kWh	Arvutatud Siirde jt. 2013 põhjal. Eelduseks kütteväärtus 39,5 MJ/kg
Raske kütteõli (kg)	0,70908076	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Raske kütteõli (kWh)	0,06264	kg CO2 ekv/kWh	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Turbabrikett (kg)		kg CO2 ekv/kg	
Turbabrikett (kWh)		kg CO2 ekv/kWh	
Tükkturvas (kWh)		kg CO2 ekv/kWh	
Vedelgaas (LNG) (kWh)	0,07055	kg CO2 ekv/kWh	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Veeldatud naftagaas (LPG) (kWh)	0,02719	kg CO2 ekv/kWh	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022

Kütustega seotud heited, mõjuala 1

Kütuseliik ja koguse ühik	Eriheitetegur	Ühik	Andmeallikas
Maantesõiduki biodiisel FAME (l)	0,141988168	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~31,91 MJ/l
Maantesõiduki biodiisel HVO (l)	0,035	kg CO2 ekv/l	UK GHG Conversion Factors 2021
Maantesõiduki biodiisel ME (l)	0,168	kg CO2 ekv/l	UK GHG Conversion Factors 2021
Bensiin, traktor (l)	2,253931516	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~31,82 MJ/l
Bensiin, kaubik (l)	2,258416356	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~31,82 MJ/l
Bensiin, mootorratas (l)	2,298910426	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~31,82 MJ/l
Bensiin, raskeveok (l)	2,264434586	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~31,82 MJ/l
Bensiin, sõiduauto (l)	2,25884374	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~31,82 MJ/l
Bio-CNG, kaubik (kg)	0,013692948	kg CO2 ekv/kg	Kasutatud on KHG inventuuri aruande 2022 bio-CNG sõiduauto eriheitetegurit, kuna KHG inventuuris kaubikut ei eristata, kütteväärtus 49MJ/kg
Bio-CNG, raskeveok/buss (kg)	0,015760209	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 49MJ/kg
Bio-CNG, sõiduauto (kg)	0,013692948	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 49MJ/kg
CNG, kaubik (kg)	2,721269615	kg CO2 ekv/kg	Kasutatud on KHG inventuuri aruande 2022 CNG-sõiduauto eriheitetegurit, kuna KHG inventuuris kaubikut ei eristata, kütteväärtus 49MJ/kg
CNG, raskeveok/buss (kg)	2,723336876	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 49MJ/kg
CNG, sõiduauto (kg)	2,721269615	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 49MJ/kg
Diiseli, traktor (l)	2,648212276	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~35,69 MJ/l
Diiseli, ekskavaator (l)	2,645614044	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~35,69 MJ/l
Diiseli, harvester (l)	2,645314248	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~35,69 MJ/l
Diiseli, laadur (l)	2,645514112	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~35,69 MJ/l
Diiseli, buss (l)	2,645624322	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~35,69 MJ/l
Diiseli, kaubik (l)	2,635416247	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~35,69 MJ/l
Diiseli, raskeveok (l)	2,645624322	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~35,69 MJ/l
Diiseli, sõiduauto (l)	2,642182029	kg CO2 ekv/l	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus ~35,69 MJ/l
LPG, kaubik (kg)	2,930337245	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 45.5 MJ/kg
LPG, raskeveok/buss (kg)	2,930337245	kg CO2 ekv/kg	KHG inventuuri aruanne 2022, kütteväärtus 45.5 MJ/kg
LPG, sõiduauto (kg)	2,930337245	kg CO2 ekv/kg	Kasutatud on KHG inventuuri aruande 2022 LPG-sõidukite eriheitetegurit, kuna inventuuris sõidukitüüpe ei eristata, kütteväärtus 45.5 MJ/kg

Kütustega seotud heited, mõjuala 3

Kütuseliik ja koguse ühik	Eriheitetegur	Ühik	Andmeallikas
Maanteesõiduki biodiisil FAME (l)	0,36333	kg CO2 ekv/l	
Maanteesõiduki biodiisil HVO (l)	0,35178	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Maanteesõiduki biodiisil ME (l)	0,36333	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Bensiin, traktor (l)	0,60283	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Bensiin, kaubik (l)	0,60283	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Bensiin, raskeveok (l)	0,60283	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Bensiin, sõiduauto (l)	0,60283	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Bio-CNG, kaubik (kg)	0,55701	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Bio-CNG, raskeveok/buss (kg)	0,55701	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Bio-CNG, sõiduauto (kg)	0,55701	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
CNG, kaubik (kg)	0,5376183	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
CNG, raskeveok/buss (kg)	0,5376183	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
CNG, sõiduauto (kg)	0,5376183	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisil, traktor (l)	0,62874	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisil, ekskavaator (l)	0,62874	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisil, harvester (l)	0,62874	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisil, laadur (l)	0,62874	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisil, buss (l)	0,62874	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisil, kaubik (l)	0,62874	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisil, raskeveok (l)	0,62874	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Diisil, sõiduauto (l)	0,62874	kg CO2 ekv/l	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
LPG, kaubik (kg)	0,18383	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
LPG, raskeveok/buss (kg)	0,18383	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
LPG, sõiduauto (kg)	0,18383	kg CO2 ekv/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022

Veekasutus

	Eriheitetegur	Ühik	Andmeallikas
Ühisveevärgist veevõtt	0,149	kg CO2-ekv/m3	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Reovesi kanalisatsiooni	0,272	kg CO2-ekv/m3	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022

Jäätmekäitlus

Jäätmeliik	Eriheitetegur kokku	Ühik	Andmeallikas
Liigiti kogutud biojäätmed	28,66093016	kg CO2 ekv/tonn	Eeldused: jäätmeveeki kütusekulu 0,39 l/km, kogumisringi pikkus keskmiselt 250 km, keskmine koorma kaal 9 t, raskeveoki (diisil) eriheitetegur - KHG inventuuri aruanne 2022

Liigiti kogutud klaaspakend	28,66093016	kg CO2 ekv/tonn	Eeldused: jäätmeveoki kütusekulu 0,39 l/km, kogumisringi pikkus keskmiselt 250 km, keskmine koorma kaal 9 t, raskeveoki (diisel) eriheitetegur - KHG inventuuri aruanne 2022
Liigiti kogutud paber ja kartong	28,66093016	kg CO2 ekv/tonn	Eeldused: jäätmeveoki kütusekulu 0,39 l/km, kogumisringi pikkus keskmiselt 250 km, keskmine koorma kaal 9 t, raskeveoki (diisel) eriheitetegur - KHG inventuuri aruanne 2022
Liigiti kogutud segapakend	28,66093016	kg CO2 ekv/tonn	Eeldused: jäätmeveoki kütusekulu 0,39 l/km, kogumisringi pikkus keskmiselt 250 km, keskmine koorma kaal 9 t, raskeveoki (diisel) eriheitetegur - KHG inventuuri aruanne 2022
Segaolmejäätmed, lõppkäitlusviis pole teada	620	kg CO2 ekv/tonn	Arvutuslik (kasutatakse prügilasse ladestamise eriheitetegurit)
Segaolmejäätmed, prügilasse ladestamine	620	kg CO2 ekv/tonn	Arvutatud olelusringi hindamise mudeliga WAMPS (sisaldab nii segaolmejäätmete kogumise kui ladestamisega seotud KHG heiteid)
Segaolmejäätmed, põletamine	547,6609302	kg CO2 ekv/tonn	TalTech, SEI Tallinn 2019
Loomsete jäätmete käitlus	2,701960575	kg CO2- ekv/t	AS Vireeni 2022. aasta kütusekasutuse ja käideldud loomsete jäätmete koguse põhjal arvatud

Tööreisid ja töötajate liikumine

Sõidukitüüp ja kütuseliik	Eriheitetegur	Ühik	Andmeallikas
Mootorratas 4-taktiline <250 cm ³ (bensiin)	0,068953045	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Mootorratas 4-taktiline > 750 cm ³ (bensiin)	0,132000021	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Mootorratas 4-taktiline 250–750 cm ³ (bensiin)	0,124340642	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Mopeed 4-taktiline <50 cm ³ (bensiin)	0,056596127	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto (bio-CNG)	0,000787746	kg CO2 ekv/km	Eeldus: keskmise sõiduauto gaasitarbimine on 0,057 kg/km ning kasutades sõiduauto bio-CNG eriheitetegurit kg kohta
Sõiduauto (maagaas CNG)	0,156552776	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto (pistikühüriid: bensiin/taastuvelekter) (keskmistatud)	0,144321717	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestatud 75% fossiilne kütus, 25% taastuvelekter
Sõiduauto (pistikühüriid: bensiin/tavaelekter) (keskmistatud)	0,176150717	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestatud 75% fossiilne kütus, 25% tavaelekter, Electric Vehicle Database (keskmise elektritarbimine: 0,2 kWh/km)
Sõiduauto (pistikühüriid: diisel/taastuvelekter) (keskmistatud)	0,12964175	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestatud 75% fossiilne kütus, 25% taastuvelekter
Sõiduauto (pistikühüriid: diisel/tavaelekter) (keskmistatud)	0,16147075	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022, arvestatud 75% fossiilne kütus, 25% tavaelekter, Electric Vehicle Database (keskmise elektritarbimine: 0,2 kWh/km)
Sõiduauto (taastuvelekter)	0	kg CO2 ekv/km	CoM 2017
Sõiduauto (tavaelekter)	0,127316	kg CO2 ekv/km	Electric Vehicle Database (keskmise elektritarbimine: 0,2 kWh/km)
Sõiduauto (veeldatud naftagaas LPG)	0,162315988	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto, keskmise suurusega (bensiin)	0,191208325	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022

Sõiduauto, keskmise suurusega (biodiisel FAME)	0,008093991	kg CO2 ekv/km	Arvutatud keskmise kütusetarbimise ja FAME eriheiteguri (KHG inventuuri aruanne 2022) põhjal
Sõiduauto, keskmise suurusega (biodiisel HVO)	0,001995164	kg CO2 ekv/km	Arvutatud keskmise kütusetarbimise ja HVO eriheiteguri (UK GHG Conversion Factors 2021) põhjal
Sõiduauto, keskmise suurusega (diisel)	0,15060969	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto, keskmise suurusega (hübriid: bensiin/elekter)	0,119876331	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto, suur (bensiin)	0,244033394	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto, suur (biodiisel FAME)	0,010833388	kg CO2 ekv/km	Arvutatud keskmise kütusetarbimise ja FAME eriheiteguri (KHG inventuuri aruanne 2022) põhjal
Sõiduauto, suur (biodiisel HVO)	0,002670424	kg CO2 ekv/km	Arvutatud keskmise kütusetarbimise ja HVO eriheiteguri (UK GHG Conversion Factors 2021) põhjal
Sõiduauto, suur (diisel)	0,201583275	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto, suur (hübriid: bensiin/elekter)	0,126440232	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto, suurus ja kütus teadmata	0,178571032	kg CO2 ekv/km	Keskmitatud sõiduautode keskmine eriheitegur
Sõiduauto, suurus teadmata (bensiin või diisel)	0,180539879	kg CO2 ekv/km	Bensiini- ja diiselmootoriga sõiduautode keskmine eriheitegur
Sõiduauto, suurus teadmata (bensiin)	0,192428956	kg CO2 ekv/km	Bensiinimootoriga sõiduautode keskmine eriheitegur
Sõiduauto, suurus teadmata (biodiisel FAME)	0,009289524	kg CO2 ekv/km	Biodiisliit FAME kasutavate sõiduautode keskmine eriheitegur
Sõiduauto, suurus teadmata (biodiisel HVO)	0,002289862	kg CO2 ekv/km	Biodiisliit HVO kasutavate sõiduautode keskmine eriheitegur
Sõiduauto, suurus teadmata (diisel)	0,172855667	kg CO2 ekv/km	Diiselmootoriga sõiduautode keskmine eriheitegur
Sõiduauto, suurus teadmata (hübriid: bensiin/elekter)	0,122479072	kg CO2 ekv/km	Hübriidmootoriga sõiduautode keskmine eriheitegur
Sõiduauto, väike (bensiin)	0,161742453	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto, väike (biodiisel FAME)	0,00808306	kg CO2 ekv/km	Arvutatud keskmise kütusetarbimise ja FAME eriheiteguri (KHG inventuuri aruanne 2022) põhjal
Sõiduauto, väike (biodiisel HVO)	0,00199247	kg CO2 ekv/km	Arvutatud keskmise kütusetarbimise ja HVO eriheiteguri (UK GHG Conversion Factors 2021) põhjal
Sõiduauto, väike (diisel)	0,150406286	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Sõiduauto, väike (hübriid: bensiin/elekter)	0,119912205	kg CO2 ekv/km	KHG inventuuri aruanne 2022
Takso, keskmine	0,180539879	kg CO2 ekv/km	Bensiini- ja diiselmootoriga sõiduautode keskmine eriheitegur
Buss, kaugliin (Eesti ja rahvusvaheline)	0,035597503	kg CO2 ekv/sõitja-km	Bussiteenuse pakkujad, Statistikaamet, KHG inventuuri aruanne 2022 (diiselibussi eriheitegur)
Buss, kohalik liin (muud riigid)	0,10227	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Buss, linnaliin (Eesti)	0,139621241	kg CO2 ekv/sõitja-km	Arvutatud Tallinna linnaliinibusside (diisel- ja gaasibusside keskmine) andmete põhjal (AS TLT)
Buss, maakondlik liin (Eesti)	0,106376947	kg CO2 ekv/sõitja-km	Bussiteenuse pakkujad, Statistikaamet, KHG inventuuri aruanne 2022 (diiselibussi eriheitegur)
Lennuk, Euroopa-sisene lend (kuni 3700 km), keskmine	0,15353	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021

Lennuk, Euroopa-sisene lend (kuni 3700 km), tava-/turistiklass	0,15102	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Lennuk, Euroopa-sisene lend (kuni 3700 km), ärikläss	0,22652	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Lennuk, lend väljapoole Euroopat (üle 3700 km), esimene klass	0,59147	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Lennuk, lend väljapoole Euroopat (üle 3700 km), keskmine	0,19309	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Lennuk, lend väljapoole Euroopat (üle 3700 km), tava-/turistiklass	0,14787	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Lennuk, lend väljapoole Euroopat (üle 3700 km), ärikläss	0,42882	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Lennuk, riigisisene lend, tava-/turistiklass	0,24587	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Parvlaev, reisi-kaubalaev (nt Tallinn-Helsingi/Stockholm)	0,018738	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Rong (muud riigid, sh rahvusvaheline rong, elektriallikas pole teada)	0,00446	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Rong (muud riigid, taastuvelekter)	0	kg CO2 ekv/sõitja-km	CoM 2017
Rong, Eesti linnalähirong (elektrirong)	0	kg CO2 ekv/sõitja-km	CoM 2017
Rong, Eesti-sisene kaugliin (diislrong)	0,082569296	kg CO2 ekv/sõitja-km	AS Elron, KHG inventuuri aruanne 2022 (rongidiisli eriheitetegur)
Takso, keskmine	0,127629411	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021 (keskmine täituvus: 1,4)
Tramm, metroo (muud riigid, elektri allikas pole teada)	0,028	kg CO2 ekv/sõitja-km	UK GHG Conversion Factors 2021
Tramm, metroo (muud riigid, taastuvelekter)	0	kg CO2 ekv/sõitja-km	CoM 2017
Tramm, troll (Eesti)	0	kg CO2 ekv/sõitja-km	CoM 2017

Pakendimaterjal

Materjal	Eriheitetegur	Ühik	Andmeallikas
Foolium	9122,6364	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Alumiiniumpurgid	9122,6364	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Teadmata plastik	3116,291564	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Plastkile	2574,164753	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Plastik: HDPE	3269,838892	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Plastik: LDPE ja LLDPE	2600,6364	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Plastik: PET	4032,392498	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Plastik: PP	3104,726992	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Plastik: PS	3777,9489	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Plastik: PVC	3413,084161	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Papp	828,868156	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Kartong	884,1607826	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022
Paber	919,39628	kg CO2-ekv/t	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting 2022

Hajusheited

F-gaasid	Keemiline valem/gaas	Globaalse soojenemise potentsiaal (GSP)	Andmeallikas
HCFE-235da2	CHF2OCHClCF3	350	IPCC AR4

HFC-125 (R-125)	C2HF5	3500	IPCC AR4
HFC-134 (R-134)	C2H2F4	1100	IPCC AR4
HFC-134a (R-134a)	C2H2F4	1430	IPCC AR4
HFC-143 (R-143)	C2H3F3	353	IPCC AR4
HFC-143a (R-143a)	C2H3F3	4470	IPCC AR4
HFC-152 (R-152)	C2H4F2	53	IPCC AR4
HFC-152a (R-152a)	C2H4F2	124	IPCC AR4
HFC-161 (R-161)	C2H5F	12	IPCC AR4
HFC-227ea (R-227ea)	C3HF7	3220	IPCC AR4
HFC-23 (R-23)	CHF3	14800	IPCC AR4
HFC-236cb (R-236cb)	C3H2F6	1340	IPCC AR4
HFC-236ea (R-236ea)	C3H2F6	1370	IPCC AR4
HFC-236fa (R-236fa)	C3H2F6	9810	IPCC AR4
HFC-245ca (R-245ca)	C3H3F5	693	IPCC AR4
HFC-245fa (R-245fa)	C3H3F5	1030	IPCC AR4
HFC-32 (R-32)	CH2F2	675	IPCC AR4
HFC-365mfc	C4H5F5	794	IPCC AR4
HFC-41 (R-41)	CH3F	92	IPCC AR4
HFC-43-10mee (R-4310)	C5H2F10	1640	IPCC AR4
HFE-125	CHF2OCF3	14900	IPCC AR4
HFE-134	CHF2OCHF2	6320	IPCC AR4
HFE-143a	CH3OCF3	756	IPCC AR4
HFE-236ca12 (HG-10)	CHF2OCF2OCHF2	2800	IPCC AR4
HFE-245cb2	CH3OCF2CF3	708	IPCC AR4
HFE-245fa2	CHF2OCH2CF3	659	IPCC AR4
HFE-254cb2	CH3OCF2CHF2	359	IPCC AR4
HFE-338pcc13 (HG-01)	CHF2OCF2CF2OCHF2	1500	IPCC AR4
HFE-347mcc3	CH3OCF2CF2CF3	575	IPCC AR4
HFE-347mmy	(CF3)2CFOCH3	363	IPCC AR5
HFE-347pcf2	CHF2CF2OCH2CF3	580	IPCC AR4
HFE-356pcc3	CH3OCF2CF2CHF2	110	IPCC AR4
HFE-356pcf3	CHF2CF2CH2OCHF2	446	IPCC AR5
HFE-374pc2	CHF2CF2OCH2CH3	627	IPCC AR5
HFE-43-10pccc124 (H-Galden 1040x)	CHF2OCF2OC2F4OCHF2	1870	IPCC AR4
HFE-449sl (HFE-7100)	C4F9OCH3	297	IPCC AR4
HFE-569sf2 (HFE-7200)	C4F9OC2H5	59	IPCC AR4
Lämmastiktrifluorid	NF3	17200	IPCC AR4
PFC-116 (perfluoroetaan)	C2F6	12200	IPCC AR4
PFC-14 (perfluorometaan)	CF4	7390	IPCC AR4
PFC-218 (perfluoropropaan)	C3F8	8830	IPCC AR4
PFC-3-1-10 (perflourobutaan)	C4F10	8860	IPCC AR4
PFC-318 (perfluorotsüklobutaan)	c-C4F8	10300	IPCC AR4
PFC-4-1-12 (perfluoropentaan)	C5F12	9160	IPCC AR4
PFC-5-1-14 (perfluoroheksaan)	C6F14	9300	IPCC AR4
PFC-9-1-18 (perfluorodekaliin)	C10F18	7190	IPCC AR5
PFPME (perfluoropolümetüülisopropüül-eeter)	CF3OCF(CF3)CF2OCF2OCF3	10300	IPCC AR4

R-401A	HFC	16,12	IPCC AR4
R-401B	HFC	14	IPCC AR4
R-401C	HFC	18,6	IPCC AR4
R-402A	HFC	2100	IPCC AR4
R-402B	HFC	1330	IPCC AR4
R-403A	PFC	1766	IPCC AR4
R-403B	PFC	3444	IPCC AR4
R-404A	HFC	3922	IPCC AR4
R-407A	HFC	2107	IPCC AR4
R-407B	HFC	2804	IPCC AR4
R-407C	HFC	1774	IPCC AR4
R-407D	HFC	1627	IPCC AR4
R-407E	HFC	1552	IPCC AR4
R-407F	HFC	1825	IPCC AR4
R-408A	HFC	2301	IPCC AR4
R-410A	HFC	2088	IPCC AR4
R-410B	HFC	2229	IPCC AR4
R-411A	HFC	14	IPCC AR4
R-411B	HFC	3,72	IPCC AR4
R-412A	PFC	442	IPCC AR4
R-415A	HFC	22,32	IPCC AR4
R-415B	HFC	93	IPCC AR4
R-416A	HFC	843,7	IPCC AR4
R-417A	HFC	2346	IPCC AR4
R-417B	HFC	3027	IPCC AR4
R-417C	HFC	1809	IPCC AR4
R-418A	HFC	3,1	IPCC AR4
R-419A	HFC	2967	IPCC AR4
R-419B	HFC	2384	IPCC AR4
R-420A	HFC	1258	IPCC AR4
R-421A	HFC	2631	IPCC AR4
R-421B	HFC	3190	IPCC AR4
R-422A	HFC	3143	IPCC AR4
R-422B	HFC	2526	IPCC AR4
R-422C	HFC	3085	IPCC AR4
R-422D	HFC	2729	IPCC AR4
R-422E	HFC	2592	IPCC AR4
R-423A	HFC	2280	IPCC AR4
R-424A	HFC	2440	IPCC AR4
R-425A	HFC	1505	IPCC AR4
R-426A	HFC	1508	IPCC AR4
R-427A	HFC	2138	IPCC AR4
R-428A	HFC	3607	IPCC AR4
R-429A	HFC	12	IPCC AR4
R-430A	HFC	94,24	IPCC AR4
R-431A	HFC	36	IPCC AR4

R-434A	HFC	3245	IPCC AR4
R-435A	HFC	25	IPCC AR4
R-437A	HFC	1805	IPCC AR4
R-438A	HFC	2264	IPCC AR4
R-439A	HFC	1983	IPCC AR4
R-439A	HFC	1983	IPCC AR4
R-439A	HFC	1983	IPCC AR4
R-444A	HFC	87	IPCC AR4
R-445A	HFC	128,7	IPCC AR4
R-500	HFC	32	IPCC AR4
R-503	HFC	5935	IPCC AR4
R-504	HFC	325	IPCC AR4
R-507	HFC	3985	IPCC AR4
R-507A	HFC	3985	IPCC AR4
R-509	PFC	4945	IPCC AR4
R-509A	PFC	4945	IPCC AR4
R-512A	HFC	189,3	IPCC AR4
Teadmata		638	IPCC AR4
Trifluorometüülväävelpentafluoriid	SF5CF3	17700	IPCC AR4
Väävelheksafluoriid	SF6	22800	IPCC AR4

Transport ja logistika		
Riik	Transpordi heitetegur	Ühik
Albaania	36,979676	kg CO2-ekv/t-km
Argentiina	133,097101	kg CO2-ekv/t-km
Austraalia	234,926334	kg CO2-ekv/t-km
Austria	171,75962	kg CO2-ekv/t-km
Belgia	19,396491	kg CO2-ekv/t-km
Boliivia	139,214635	kg CO2-ekv/t-km
Bosnia ja Hertsegoviina	219,17143	kg CO2-ekv/t-km
Brasiilia	170,656137	kg CO2-ekv/t-km
Bulgaaria	270,91089	kg CO2-ekv/t-km
Colombia	156,819124	kg CO2-ekv/t-km
Costa Rica	66,981629	kg CO2-ekv/t-km
Ecuador	77,350678	kg CO2-ekv/t-km
Eesti	10,67487	kg CO2-ekv/t-km
Egiptus	80,550389	kg CO2-ekv/t-km
Gruusia	54,341462	kg CO2-ekv/t-km
Hiina	277,000994	kg CO2-ekv/t-km
Hispaania	83,503103	kg CO2-ekv/t-km
Holland	16,435462	kg CO2-ekv/t-km
Horvaatia	198,30254	kg CO2-ekv/t-km
Järimaa	27,406261	kg CO2-ekv/t-km
Israael	55,490473	kg CO2-ekv/t-km
Itaalia	259,08198	kg CO2-ekv/t-km

Jaapan	116,381308	kg CO2-ekv/t-km
Kanada	272,364545	kg CO2-ekv/t-km
Kasahstan	357,481735	kg CO2-ekv/t-km
Kreeka	58,885259	kg CO2-ekv/t-km
Kõrgõzstan	389,025495	kg CO2-ekv/t-km
Küpros	38,758453	kg CO2-ekv/t-km
Leedu	44,43054	kg CO2-ekv/t-km
Luksemburg	32,187101	kg CO2-ekv/t-km
Lõuna-Korea	104,870489	kg CO2-ekv/t-km
Läti	23,36931	kg CO2-ekv/t-km
Malta	28,737786	kg CO2-ekv/t-km
Maroko	43,970155	kg CO2-ekv/t-km
Mehhiko	119,815106	kg CO2-ekv/t-km
Moldova	158,48816	kg CO2-ekv/t-km
Mongoolia	240,061481	kg CO2-ekv/t-km
Montenegro	241,3867	kg CO2-ekv/t-km
Norra	24,975329	kg CO2-ekv/t-km
Pakistan	117,471787	kg CO2-ekv/t-km
Paraguay	172,002517	kg CO2-ekv/t-km
Peruu	100,281699	kg CO2-ekv/t-km
Poola	100,59382	kg CO2-ekv/t-km
Portugal	32,409173	kg CO2-ekv/t-km
Prantsusmaa	82,914616	kg CO2-ekv/t-km
Põhja-Makedoonia	249,46498	kg CO2-ekv/t-km
Rootsi	55,557098	kg CO2-ekv/t-km
Rumeenia	200,89913	kg CO2-ekv/t-km
Saksamaa	171,85579	kg CO2-ekv/t-km
Saudi Araabia	116,334336	kg CO2-ekv/t-km
Serbia	218,3059	kg CO2-ekv/t-km
Slovakkia	148,67882	kg CO2-ekv/t-km
Sloveenia	184,26172	kg CO2-ekv/t-km
Soome	22,950928	kg CO2-ekv/t-km
Šveits	223,40291	kg CO2-ekv/t-km
Taani	34,284308	kg CO2-ekv/t-km
Tadžikistan	293,144005	kg CO2-ekv/t-km
Tšehi	150,79456	kg CO2-ekv/t-km
Tšiili	105,846788	kg CO2-ekv/t-km
Tuuesia	67,763912	kg CO2-ekv/t-km
Türgi	109,241517	kg CO2-ekv/t-km
Ukraina	147,52478	kg CO2-ekv/t-km
Ungari	174,16387	kg CO2-ekv/t-km
Uruguay	94,243513	kg CO2-ekv/t-km
USA	214,907772	kg CO2-ekv/t-km
Uus-Meremaa	141,006951	kg CO2-ekv/t-km
Valgevene	72,51218	kg CO2-ekv/t-km

Venemaa	391,84336	kg CO2-ekv/t-km
Venezuela	93,919171	kg CO2-ekv/t-km