Žemės ūkis

Žemės ūkio sektoriuje veikiančių įmonių pertvarkos planavimas

2026 m.



Turinys

1. Įvadas.....3

1.1. Žemės ūkio sektoriaus poveikis klimatui.....3

1.2. Žemės ūkiui būdingi aspektai..... 4

2. Pagrindiniai aspektai..... 5

2.1. Emisijų lygiai..... 5

2.2. Klimato rizika.....8

2.3. Santrauka.....11

3. Žemės ūkio sektoriaus nacionaliniai tikslai ir strateginės kryptys – Baltijos šalys.....14

4. Tikslų nustatymas.....16

4.1. Mokslu grindžiamas požiūris..... 16

4.1.1. Žaliavų metodas..... 17

4.1.2. Sektorių metodas..... 21

4.2. Pagrindinės emisijų mažinimo priemonės.....23

5. Svarbūs klausimai..... 26

6.Šaltiniai..... 28

1. Įvadas

Priedas naudojamas kartu su pagrindine vadovo dalimi, kurioje išsamiau aptariamas perėjimo plano rengimas nepriklausomai nuo sektoriaus. Šiame priede aptariami konkretūs pertvarkos planavimo aspektai, susiję su įmonėmis, užsiimančiomis gyvulininkyste, pieno gamyba ir grūdų auginimu. Maisto apdirbimas taip pat aptariamas priede „Maisto pramonė“ ir gali būti vertinamas kartu, jeigu įmonė vykdo veiklą tiek žemės ūkio sektoriuje, tiek maisto perdirbimo srityje, susijusioje su žemės ūkio veikla.

1.1. Žemės ūkio sektoriaus poveikis klimatui

1 lentelė. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) emisijos žemės ūkio sektoriuose Baltijos šalyse

Estija[1]	**Latvija**[2]	**Lietuva**[3]
~1 552 tūkst. t CO_2e **~15,1 % visų ŠESD emisijų Estijoje** Nuo 1990 m. bendras žemės ūkio sektoriaus emisijų kiekis sumažėjo maždaug 43,9 %. 2024 m. pagrindiniai emisijų šaltiniai buvo žemės ūkiui naudojamas dirvožemis, kurio dalis sudarė apie 45 % viso sektoriaus emisijų, žarnyno fermentacija – apie 39 % ir mėšlo tvarkymas – apie 14 %. Pastaraisiais metais emisijų kiekis išliko palyginti stabilus, o didžiausias sumažėjimas, palyginti su 1990m., daugiausia susijęs su žemės ūkio struktūriniais pokyčiais po pereinamojo laikotarpio 1990-ųjų pradžioje.	**~2 069 tūkst. t CO_2e** **~21,5 % visų ŠESD emisijų Latvijoje** Nuo 1990 m. bendras žemės ūkio sektoriaus emisijų kiekis sumažėjo maždaug 58,7 %. 2024 m. pagrindiniai emisijų šaltiniai buvo žemės ūkiui naudojamas dirvožemis, kurio dalis sudarė apie 46 % viso sektoriaus emisijų, žarnyno fermentacija – apie 42 % ir mėšlo tvarkymas – apie 8 %. Pastaraisiais metais bendras žemės ūkio emisijų kiekis išliko palyginti stabilus, o jo dinamiką daugiausia lemia pasėlių auginimo intensyvumo, trąšų naudojimo ir gyvulininkystės struktūros pokyčiai.	**~3 699 tūkst. t CO_2e** **~20 % visų ŠESD emisijų Lietuvoje** Nuo 1990 m. bendras žemės ūkio sektoriaus emisijų kiekis sumažėjo maždaug 57,4 %. Pagrindiniai emisijų šaltiniai 2024 m. buvo žarnyno fermentacija, kuri sudarė apie 46 % šio sektoriaus emisijų, žemės ūkiui naudojamas dirvožemis, kuris sudarė apie 41 %, ir mėšlo tvarkymas, kuris sudarė apie 10 %. Tačiau nuo 2000-ųjų pradžios žemės ūkio sektoriaus emisijų kiekis išliko palyginti stabilus, o tai reiškia, kad ateityje emisijų mažinimas didžiąja dalimi priklausys nuo pokyčių gyvulininkystėje, trąšų naudojimo ir dirvožemio tvarkymo srityse.

[1] Žr. Greenhouse gas emissions and removals inventories datasets, EEA
[2] Žr. Greenhouse gas emissions and removals inventories datasets, EEA
[3] Žr. Greenhouse gas emissions and removals inventories datasets, EEA

1.2. Žemės ūkiui būdingi aspektai

Nors tiesioginės emisijos (visų pirma metanas, susidarantis dėl žarnyno fermentacijos ir mėšlo tvarkymo, bei azoto oksidas iš dirbamų dirvožemių) tebėra pagrindinė šio sektoriaus poveikį klimato kaitai lemianti problema[4], jo emisijų profilį lemia ir keli kiti veiksniai. Energijos naudojimas žemės ūkyje ir maisto gamybos sektoriuje yra svarbus aspektas, į kurį reikia atsižvelgti švelninant klimato kaitą. Tačiau nereikėtų tuo apsiriboti, nes kitos veiklos, tokios kaip pakavimas, žemės ūkio logistika, vandens suvartojimas ir maisto nuostolių prevencija, taip pat atlieka svarbų vaidmenį visoje žemės ūkio vertės grandinėje[5]. Šie procesai lemia netiesiogines (3 lygio) emisijas, o vandens naudojimas ir dirvožemio tvarkymo praktikos yra tiesiogiai susijusios su gamtos išteklių išsaugojimu[6].

Kadangi žemės ūkiui tenka reikšminga nacionalinių ŠESD emisijų dalis, o sektorius yra itin jautrus klimato politikos pokyčiams, rinkos lūkesčiams ir gamtinėms sąlygoms, jo vaidmuo Baltijos regiono klimato kaitos pertvarkoje yra ypač svarbus.

Šio sektoriaus pažanga mažinant ŠESD emisijas turės įtakos ne tik nacionalinių klimato tikslų siekimui, bet ir ilgalaikiam maisto sistemos atsparumui[7].

Šiame priede aptariamas tikslų nustatymas ir veiksmų planavimas, susijęs tiek su tiesioginiu, tiek su netiesioginiu žemės ūkio įmonių poveikiu. Dokumente daugiausia aptariama žemės ūkio veikla ir procesai. Maisto pramonė aptariama kitame priede, kuriame pagrindinis dėmesys skiriamas tokioms veiklos sritims kaip žaliavų įsigijimas, perdirbimas, pakavimas ir transportavimas bei platinimas; tačiau kai kurios veiklos gali sutapti, jei įmonė veikia tiek žemės ūkio, tiek maisto perdirbimo sektoriuose. Tokiu atveju prašome naudoti abu priedus kartu ir atsižvelgti į juose pateiktas rekomendacijas.

[4] Greenhouse gas emissions from agriculture in Europe
[5] A comprehensive investigation on energy consumptions, impacts, and challenges of the food industry
[6] Improving soil and water conservation and ecosystem services by sustainable soil management practices: From a global to an Italian soil partnership
[7] Ensuring food security and long-term resilience of EU agriculture

2. Pagrindiniai aspektai

2.1. Emisijų lygiai

Šis priedo skyrius parengtas remiantis šiais standartais: ŠESD protokolo bendrosios gairės, ŠESD protokolo žemės ūkio gairės ir Mokslu pagrįstų tikslų iniciatyvos (SBTi) miškų, žemės naudojimo ir žemės ūkio gairės (angl. SBTi Guidance for Forest, Land, and Agriculture; arba sutrumpintai – SBTi FLAG).

Nustatydamos tikslus, įmonės turėtų įvertinti, ar jos patenka į SBTi FLAG taikymo ribą; jei taip, reikia nustatyti atskirą FLAG tikslą:

- jei įmonė veikia SBTi FLAG nustatytame sektoriuje[8];
- jei su FLAG susijusios emisijos sudaro ne mažiau kaip 20 % visų 1, 2 ir 3 lygio emisijų.

Jei su FLAG susijusios emisijos yra mažesnės nei 5 %, atskiro FLAG tikslo nustatyti nebūtina, tačiau šios emisijos vis tiek turi būti įtrauktos į bendrą tikslo apimtį.

Teisingo bazinio lygio nustatymas yra itin svarbus, nes jis apibrėžia visų tikslų skaičiavimo atskaitos tašką. Žemės ūkio sektoriuje įmonės ŠESD duomenys taip pat pateikiami pagal 1, 2 ir 3 lygį. Papildomas žingsnis, kurio reikalauja SBTi FLAG, yra **atskirti su žeme susijusias emisijas (FLAG)** nuo **energetikos ir pramonės emisijų (ne FLAG)**. FLAG emisijos nėra papildomas lygis, tai yra su žeme susijusi 1 ir 3 lygio emisijų dalis. FLAG emisijos toliau skirstomos į ***LUC*** (angl. *land use change* – liet. žemės naudojimo paskirties keitimo) emisijas ir ***ne LUC*** emisijas.

[8] Miško ir popieriaus produktai (miškininkystė, mediena, celiuliozė ir popierius, guma), maisto gamyba (žemės ūkio produkcija), maisto gamyba (gyvūninės kilmės produktai), maisto produktų ir gėrimų perdirbimas, maisto produktų ir pagrindinių prekių mažmeninė prekyba, tabakas

Taigi, žemės ūkio įmonės bendras emisijų kiekis gali būti išreikštas taip:

bendrosios emisijos = ne FLAG (veiklos emisijos) + FLAG (LUC emisijos + ne LUC emisijos)

Kai:

- **veiklos metu susidarančios emisijos** – tai bendros įmonės emisijos, pavyzdžiui, susijusios su energijos naudojimu elektros ir šildymo reikmėms, transportu, pakavimu, šaldymu ir pan.;
- **tiesioginės žemės naudojimo paskirties keitimo (angl. *land use change*, LUC) emisijos** – tai **CO_2 emisijos, susidarančios, kai žemė yra pertvarkoma tam tikrai žaliavai (prekėms) gaminti.** Pavyzdys: jei miškas iškirstas siekiant įkurti naujas ganyklas arba išplėsti galvijų ūkį, medžiuose ir dirvožemyje sukauptas anglies dioksidas išsiskiria kaip CO_2 degimo, irimo ir dirvožemio sutrikdymo metu;
- **ne LUC žemės emisijos** yra **nuolatinės emisijos,** susijusios su žemės valdymu ir žaliavų gamyba, daugiausia **metano (CH_4) ir azoto suboksido (N_2O) emisijos** (kartais ir biogeninis CO_2, priklausomai nuo taikomo metodo ir verslo modelio). Pavyzdys: žarnyno fermentacija ir mėšlo emisijos iš galvijų ūkio;
- **absorbcija** – tai **anglies dioksido surinkimas iš atmosferos ir saugojimas,** pavyzdžiui, auginant biomasę arba didinant anglies kiekį dirvožemyje, t. y. bet kokia veikla, leidžianti surinkti CO_2 iš atmosferos naudojant gamtinius ar kitus sprendimus. Tai gali būti miškų sodinimas ar atsodinimas, agromiškininkystė, geresnis miškų valdymas ir pamatuotas dirvožemio organinio anglies kiekio padidėjimas. Šios veiklos gali būti įskaitytos kaip absorbcija, jei jos yra kiekybiškai įvertintos[9] ir priskirtinos[10].

Atsižvelgiant į absorbciją, galima nustatyti įmonės grynąsias emisijas:

grynosios emisijos = ne FLAG (veiklos emisijos) + FLAG (LUC emisijos + ne LUC emisijos - absorbcija)

Tipiniai FLAG ir ne FLAG emisijų pavyzdžiai pateikti 2 lentelėje.

*[9] **Kiekybiškai** įvertinta reiškia, kad absorbcija yra išmatuota ar apskaičiuota kaip skaičiais išreikšta vertė (paprastai tCO_2e per metus), naudojant dokumentuotą metodą ir pagrįstus duomenis. Įmonė turėtų sugebėti parodyti veiklos ribas (kur ji vyksta), bazinį lygį, skaičiavimo metodiką (matavimus, modelius arba patvirtintus faktorius), laikotarpį ir gautą metinį absorbcijos įvertinimą.*
*[10] **Priskirtas** reiškia, kad absorbcija gali būti patikimai priskirta įmonės veiksmams jos ribose, o ne laikoma bendru foniniu anglies dioksido įsisavinimu. Praktikoje įmonė turėtų įrodyti, kad kontroliuoja žemę ar projektą arba turi aiškias teises į juos (nuosavybė, nuoma ar sutartiniai reikalavimai), nurodyti tikslų plotą ir veiklą, įrodyti, kad absorbcija yra identifikuojamo veiksmo (pavyzdžiui, medžių sodinimo, valdymo praktikos keitimo siekiant padidinti anglies kiekį dirvožemyje) rezultatas, ir užtikrinti, kad ji nebūtų skaičiuojama dvigubai ar kad kitas subjektas nereikalautų tos pačios anglies naudos.*

2 lentelė. FLAG ir ne FLAG emisijų pavyzdžiai

FLAG arba ne FLAG	ŠESD šaltinis	Tipinis ŠESD lygis ir 3 ŠESD lygio kategorija	Pavyzdys
FLAG *ne LUC*	Žarnyno fermentacija	**1 lygis,** jei gyvūnai priklauso įmonei arba yra jos valdomi. **3 lygis 1 kategorija (Įsigytos prekės ir paslaugos),** jei emisijos kyla iš tiekėjo gyvulių.	Pieno perdirbėjas, perkantis žalią pieną – žarnyno dujų išmetimas pradinėje grandinėje priskiriamas 1 kategorijai.
	Mėšlo tvarkymas	**1 lygis,** jei mėšlo tvarkymas vyksta jūsų kontroliuojamose veiklos srityse. **3 lygis 1 kategorija,** jei mėšlo tvarkymas vyksta tiekėjų ar rangovų ūkiuose, kurių jūs nekontroliuojate. **3 lygis 10 kategorija (Tolesnis parduotų produktų apdorojimas),** jei jūs parduodate mėšlą, o jį perdirba trečioji šalis (pvz., anaerobinis skaidymas, kompostavimas).	Mėšlo pardavimas biodujų gamyklai – fermentacijos metu susidarančios emisijos priskiriamos 10 kategorijai.
	Dirvožemyje susidarantis azoto suboksidas (N_2O) dėl trąšų naudojimo ir pasėlių liekanų	**1 lygis,** jei emisijos susidaro naudojant trąšas arba yrant augalų liekanoms žemėje, kurią valdote ar kontroliuojate. **3 lygis 1 kategorija,** jei emisijos vyksta tiekėjų ūkiuose (įtrauktos į emisijas, susijusias su įsigytais augalininkystės ar gyvulininkystės produktais).	Maisto įmonei, perkančiai grūdus, pradinėje grandinėje susidariusios dirvožemio N_2O emisijos priskiriamos 1 kategorijai.
FLAG *LUC*	Miškų kirtimas / žemės paskirties keitimas, susijęs su žaliavų gamyba	**1 lygis,** jei emisijos vyksta žemėje, kurią jūs valdote ar kontroliuojate. **3 lygis 1 kategorija,** jei emisijos susijusios su įsigytų prekių tiekimo grandine.	Jautienos pirkėjas, kuris perka iš miškų kirtimo rizikos regionų – žemės naudojimo pasikeitimas (LUC) priskiriamas 1 kategorijai.
Ne FLAG	Ūkyje (traktoriuose ir technikoje) naudojamas dyzelinas	**1 lygis** (stacionarūs / mobilūs deginimo įrenginiai, kuriuos valdote).	Kuro naudojimas ūkyje savo technikoje.
	Šaldymo agentų nuotėkis (vėsinimas, šaldymo įranga)	**1 lygis,** jei įranga eksploatuojama / valdoma.	Šaldymo įranga su hidrofluorangliavandenilių (HFC) nuotėkiu.
	Perkama elektros energija (laistymas, vėsinimas, džiovinimas)	**2 lygis** (priklauso nuo rinkos ar vietovės).	Laistymo siurbliai, maitinami iš elektros tinklo.

2.2. Klimato rizika

Žemės ūkio sektoriui kyla vis didesnė rizika, susijusi tiek su fiziniais klimato poveikiais, tiek su politikos, rinkos ir technologijų pokyčiais, skatinančiais pasaulinį perėjimą prie mažai anglies dioksido į aplinką išskiriančios ekonomikos. Šios rizikos daro įtaką derliui, gyvulių produktyvumui, tiekimo grandinių patikimumui ir ilgalaikiam verslo gyvybingumui[11].

Perėjimo rizika

- Žemės ūkis gali susidurti su didesnėmis gamybos sąnaudomis, nes anglies dioksido kainodaros mechanizmai yra taikomi ir trąšų gamybai, ir energijos naudojimui, ir transportui. Šios politikos priemonės gali žymiai padidinti azoto trąšų, kuro ir daug energijos reikalaujančių žaliavų kainas. JT aplinkos programos (UNEP) finansų iniciatyvos (FI) žemės ūkio sektoriaus klimato rizikos apžvalgoje pabrėžiama, kad didesnis anglies dioksido apmokestinimas padidins veiklos sąnaudas visose žemės ūkio vertės grandinėse, ypač susijusias su daug emisijų sukeliančiomis žaliavomis, pavyzdžiui, sintetinėmis trąšomis[12].
- Europos klimato politikos pagrindai, pavyzdžiui, ES strategija „Nuo lauko iki stalo“[13], Bendrosios žemės ūkio politikos[14] (BŽŪP) reformos, Vandens pagrindų direktyva[15] (VPD), Nitratų direktyva[16], ir metano išmetimo mažinimo taisyklės, skatina diegti tvaresnes ir mažiau teršalų išmetančias žemės ūkio praktikas.

  Siekiant laikytis reikalavimų, gali prireikti naujų technologijų, pakeistų gamybos metodų arba žemės tvarkymo pokyčių.
- Technologijų pažanga tiksliojo žemės ūkio, žemos emisijos trąšų, patobulintų gyvulių pašarų ir duomenimis grindžiamo ūkio valdymo srityse, kuri taip pat gali sumažinti emisijas, gali sukelti konkurencinį nepalankumą tiems ūkininkams, kurie nevykdo modernizacijos[17].
- Vartotojai, mažmenininkai ir perdirbėjai vis dažniau reikalauja produktų, kurių anglies pėdsakas yra mažesnis ir kurių kilmė lengviau atsekama. Ši tendencija daro įtaką grūdų augintojams, pieno produktų gamintojams, gyvulininkystės ir sodininkystės ūkiams[18]. Tai gali būti ne tik rizika, bet ir galimybė tam tikroms žemės ūkio įmonėms. Pavyzdžiui, galimas perėjimas nuo gyvūninės kilmės produktų prie augalinės kilmės produktų gali padidinti verslo galimybes ūkininkams, kurie specializuojasi grūdų, daržovių ir vaisių auginimo srityje. Tai sumažintų gyvulininkystės ūkių verslo galimybes.[19]

[11] Climate Risks in the Agriculture Sector
[12] Climate Risks in the Agriculture Sector
[13] From farm to fork
[14] Common agricultural policy
[15] Water Framework Directive
[16] Surface water
[17] Precision Agriculture
[18] EU Agricultural Outlook 2025-35: EU agriculture navigates challenges while embracing opportunities
[19] The shift from meat to plant-based proteins: consumers and public policy

Nors moksliniai įrodymai dėl ekologinės gamybos pranašumų nėra vienareikšmiški, didėjantis vartotojų susidomėjimas ekologiškais produktais gali tapti tiek rizika, tiek galimybe, priklausomai nuo konkretaus ūkio veiklos modelio.

- Finansų įstaigos vis dažniau skatina žemės ūkio sektoriaus emisijų mažinimą ir tikisi, kad įmonės taikys klimato kaitai atsparius veiklos modelius[20]. Ūkininkai, neturintys patikimų pertvarkos planų, gali susidurti su ribotomis galimybėmis gauti finansavimą ar mažiau palankiomis finansavimo sąlygomis.
- Gamintojai, kurie intensyviai naudoja sintetines trąšas, vykdo intensyvų gyvulininkystės ūkį arba augina monokultūras, gali susidurti su reputacijos problemomis, nes visuomenė vis labiau domisi biologinės įvairovės nykimu, gamtos išteklių ir ŠESD emisijų valdymu[21].
- Griežtėjant klimato ir aplinkos apsaugos reikalavimams[22], ūkininkams gali tekti susidurti su teisminiais ginčais ar sankcijomis, susijusiomis su maistinių medžiagų išplovimu į vandens telkinius, metano emisijomis ar sprendimais dėl žemės naudojimo. Prie to gali prisidėti ryškėjanti teisinės rizikos tendencija įvairiuose sektoriuose, kuriuose didėja atsakomybė už poveikį aplinkai, o žemės ūkis yra vienas iš labiausiai pažeidžiamų sektorių dėl intensyvaus žemės naudojimo ir didelių išteklių sąnaudų.

[20] *Climate Risks in the Agriculture Sector*
[21] *Climate Risks in the Agriculture Sector*
[22] *Climate Risks in the Agriculture Sector*

Fizinė rizika

- Žemės ūkis Europoje, įskaitant Baltijos šalis, susiduria su didėjančia klimato kaitos sukeltų fizinių rizikų grėsme[23], nes oro sąlygos tampa vis labiau nepastovios ir ekstremalios. Žemės ūkio įmonės vis dažniau susiduria su karščio bangomis, sausromis, intensyviais krituliais, audrų padaryta žala ir potvyniais, o visa tai tiesiogiai veikia derlingumą, gyvulių produktyvumą ir ūkių pajamas. Dėl šių sąlygų gali sumažėti tiek žemės ūkio produkcijos kiekis, tiek kokybė, o ūkių veikla tampa mažiau stabili ir sunkiau prognozuojama.
- Ilgalaikės lėtinės rizikos[24], tokios kaip temperatūros pokyčiai, kenkėjai ir ligos bei dirvožemio degradacija, dar labiau silpnina žemės ūkio sistemų atsparumą. Šios rizikos taip pat daro poveikį tiekimo grandinėms, nes jie veikia žaliavinių žemės ūkio produktų, pašarų ir transporto maršrutų prieinamumą. Tai gali sutrikdyti tiekimą ir padidinti išlaidas. Ūkiams ir žemės ūkio sektoriuje veikiančioms įmonėms labai svarbu įvertinti, kaip vietos klimato pokyčiai gali paveikti pastatus, techniką, sandėlius ir laistymo infrastruktūrą, nes fizinė žala ar veiklos sustabdymas gali smarkiai paveikti gamybos procesus.
- Baltijos šalyse didėjantis kritulių kiekis ir (arba) ekstremalios audros bei lietūs jau yra padarę žalos žemės ūkio sektoriui[25],[26],[27].
- Apibendrinant, dėl didelės šio sektoriaus priklausomybės nuo nuspėjamų aplinkos sąlygų žemės ūkis yra labai jautrus tiek ūmioms, tiek lėtinėms fizinėms klimato rizikoms, todėl būtina imtis aktyvių prisitaikymo priemonių, siekiant užtikrinti produktyvumą ir ekonominį stabilumą.

[23] Climate Risks in the Agriculture Sector
[24] Climate Risks in the Agriculture Sector
[25] Lithuania declares agriculture emergency after crops damaged by rain
[26] Almost 200 farmers' claims over storm damage filed in Latvia
[27] Estonian government declares virtual emergency situation in agriculture

2.3. Santrauka

Toliau pateiktoje lentelėje apžvelgiami pagrindiniai aspektai, susiję su 1, 2 ir 3 lygio emisijų reikšmingumu šiame sektoriuje.

- **Didelis reikšmingumas.** Atitinkamo lygio ar kategorijos emisijos sudaro didžiausią bendro ŠESD emisijų kiekio dalį. Tokių emisijų apskaita turėtų būti kuo tikslesnė. Paprastai jos yra prioritetinės emisijų kategorijos, į kurias pirmiausia reikėtų atkreipti dėmesį rengiant klimato kaitos pereinamojo laikotarpio planą;
- **Vidutinis reikšmingumas.** Atitinkamo lygio ar kategorijos emisijos yra reikšmingos, tačiau jos nesudaro didžiausios bendro ŠESD emisijų kiekio dalies ir gali būti ne pirmasis prioritetas planuojant emisijų mažinimo priemones;
- **Mažas reikšmingumas.** Atitinkamo lygio ar kategorijos emisijos apskritai yra nedidelės arba, palyginti su kitų lygių ar kategorijų emisijomis, yra mažiau reikšmingos. Todėl jos gali būti neįtraukiamos į klimato kaitos pereinamojo laikotarpio plano prioritetus arba nagrinėjamos vėlesniame etape.

3 lentelė. Svarbiausių aspektų, būdingų skirtingoms veiklos rūšims, apžvalga

Lygis / Rizika	Gyvulininkystė (įskaitant pieno gamybą)	Augalininkystė	Pašarų gamintojai
1 lygis	**Didelis.** Žarnyno fermentacija (t. y. metanas, CH_4); Mėšlo laikymas ir tvarkymas (CH_4 ir N_2O); Dirvožemio gerinimas ir tvarkymas (N_2O) (įskaitant sintetines ir organines trąšas (pavyzdžiui, mėšlą, kompostą, nuotekų dumblą), ganyklinių gyvulių šlapimą ir išmatas, pasėlių liekanų įdirbimą į dirvožemį ir azoto įsisavinimą ankštiniuose augaluose, azoto mineralizaciją, susijusią su dirvožemio organinės medžiagos praradimu ir sukeltą žemės naudojimo ar dirvožemio tvarkymo pokyčių (pavyzdžiui, drenažo). **Priklauso nuo aplinkybių.** Kuro naudojimas nuosavose arba valdomose transporto priemonėse ir (arba) įrangoje; Išsiskiriančios emisijos (pvz., šaldymo įranga); Energijos gamyba vietoje (jei taikytina).	**Didelis.** Mėšlo laikymas ir tvarkymas (CH_4 ir N_2O); Dirvožemio gerinimas ir tvarkymas (N_2O) (įskaitant sintetines ir organines trąšas (pavyzdžiui, mėšlą, kompostą, nuotekų dumblą), ganyklinių gyvulių šlapimą ir išmatas, pasėlių liekanų įdirbimą į dirvožemį ir azoto įsisavinimą ankštiniuose augaluose, azoto mineralizaciją, susijusią su dirvožemio organinės medžiagos praradimu ir sukeltą žemės naudojimo ar dirvožemio tvarkymo pokyčių (pavyzdžiui, drenažo); Dirvožemio kalkinimas. **Priklauso nuo aplinkybių.** Kuro naudojimas nuosavose arba valdomose transporto priemonėse ir (arba) įrangoje; Išsiskiriančios emisijos (pvz., šaldymo įranga); Energijos gamyba vietoje (jei taikytina).	**Didelis.** Jei pašarai gaminami vietoje, prašome peržiūrėti emisijų kategorijas skyriuje „Augalininkystė“. **Vidutinis.** Kuro naudojimas nuosavose arba valdomose transporto priemonėse ir (arba) įrangoje; Energijos gamyba vietoje (jei taikytina).

2 lygis	**Vidutinis.** Įsigyta energija, skirta veiklai vietoje.	**Vidutinis.** Įsigyta energija, skirta veiklai vietoje (gali būti didelė, jei įmonė eksploatuoja šiltnamius).	**Didelis.** Įsigyta energija, skirta veiklai vietoje.
3 lygis	**Vidutinis.** **1 kategorija** (Įsigytos prekės ir paslaugos), pavyzdžiui, trąšos, pašarai, galutinio produkto pakuotės. **3 kategorija** (Su kuru ir energija susijusios emisijos, neįtrauktos į 1 ir 2 lygį, arba vadinamosios WTT emisijos (nuo šaltinio iki bako)). **4 kategorija** (Transportavimas ir paskirstymas pradinėje grandinėje) – pašarų, gyvulių, tiekimo transportavimas. **9 kategorija** (Transportavimas ir paskirstymas galutinėje grandinėje) – galutinio produkto transportavimas. **10 kategorija** (Tolesnis parduotų produktų apdorojimas) – pavyzdžiui, skerdimas, pieno perdirbimas.	**Vidutinis.** **1 kategorija** (Įsigytos prekės ir paslaugos), pavyzdžiui, trąšos, pesticidai, galutinio produkto pakuotės. **2 kategorija** (Gamybos priemonės), pavyzdžiui, įranga, įrenginiai. **3 kategorija** (Su kuru ir energija susijusios emisijos, neįtrauktos į 1 ir 2 lygį, arba vadinamosios WTT emisijos (nuo šaltinio iki bako)). **4 kategorija** (Transportavimas ir paskirstymas pradinėje grandinėje) – žaliavų, pavyzdžiui, trąšų, sėklų, gabenimas. **9 kategorija** (Transportavimas ir paskirstymas galutinėje grandinėje) – galutinio produkto transportavimas. **10 kategorija** (Tolesnis parduotų produktų apdorojimas) – pavyzdžiui, galutinio produkto perdirbimas.	**Didelis.** **1 kategorija** (Įsigytos prekės ir paslaugos), pavyzdžiui, įsigyti grūdai, soja, baltymai. **2 kategorija** (Gamybos priemonės), pavyzdžiui, įranga, įrenginiai. **3 kategorija** (Su kuru ir energija susijusios emisijos, neįtrauktos į 1 ir 2 lygį, arba vadinamosios WTT emisijos (nuo šaltinio iki bako)). **4 kategorija** (Transportavimas ir paskirstymas pradinėje grandinėje) – žaliavų ir medžiagų pristatymas į objektus ir gamybos vietas. **9 kategorija** (Transportavimas ir paskirstymas galutinėje grandinėje) – galutinio produkto transportavimas. **11 kategorija** (Parduotų produktų naudojimas) – t. y. pašarų daromas poveikis gyvulių emisijoms.
Kiti svarbūs aspektai	• **Žemės naudojimo paskirties keitimo (angl. land use change, LUC) emisijos**[28]: Perėjimas iš vienos žemės naudojimo kategorijos į kitą – IPCC apibrėžtos kategorijos apima miškus, pievas, dirbamą žemę, šlapžemes, gyvenvietes ir kitą žemę. Tiesioginis žemės naudojimo pasikeitimas (angl. *direct land use change*, dLUC) įvyksta, kai anglies atsargos sumažėja dėl žemės naudojimo pasikeitimo įmonės valdomoje ar kontroliuojamoje žemėje (1 lygis) arba įmonės vertės grandinėje esančiose žemėse (3 lygis). Reikalaujama 20 metų ŠESD emisijų paskirstymo (pavyzdžiui, įmonė turėtų įvertinti anglies pokyčius biomasėje, negyvoje organinėje medžiagoje ir dirvožemio anglies rezervuaruose per 20 metų). Netiesioginis LUC (angl. *indirect land use change*, iLUC) gali būti įvertintas tik taikant gyvavimo ciklo vertinimo metodus ir atspindi anglies atsargų praradimą dėl žemės paskirties pakeitimo žemėse, kurios nepriklauso įmonei ar nėra jos kontroliuojamos, arba jos tiekimo grandinėje, kurį lėmė paklausos pokyčiai įmonės gaminamiems ar įsigyjamiems produktams. Papildomos gairės, atitinkančios SBTi, taip pat parengtos pagal Šiltnamio efektą sukeliančių dujų protokolą (Žemės sektoriaus ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų absorbavimo standartas). • **ŠESD absorbcija ir kaupimas:** Remiantis SBTi FLAG gairėmis, absorbcija ir kaupimas ataskaitose turėtų būti nurodomi atskirai nuo ŠESD emisijų, o jų apskaita turėtų būti atliekama remiantis Šiltnamio efektą sukeliančių dujų protokole pateiktomis gairėmis dėl žemės ūkio sektoriaus ir ŠESD absorbcijos. Šiose gairėse *biogeninės CO_2 emisijos apibrėžiamos kaip grynasis anglies atsargų sumažėjimas žemėje, o biogeninė CO_2 absorbcija – kaip grynasis anglies atsargų padidėjimas žemėje, kai anglis tam tikrą laiką yra kaupiama ir atitinka tam tikrus ataskaitų teikimo kriterijus*[29]. Biogeninė absorbcija paprastai siejama su vienu ar keliais iš šių veiksnių: Biomasė (ant ir po žeme) ir negyva organinė medžiaga		

Kiti svarbūs aspektai (*tęs.*)	(negyva mediena ir paklotė) bei dirvožemio organinė medžiaga. Emisijos ir absorbcija, susijusios su bioenergijos gamyba ir galutiniu naudojimu, į šią kategoriją neįtraukiamos. Įmonės į savo grynojo ŠESD kiekio tikslus turėtų įtraukti tik tą CO_2 absorbciją, kai užtikrinami ilgalaikis anglies kaupimas ir nuolatinė jo stebėsena (pavyzdžiui, atkuriant miškus arba didinant anglies kiekį žemės ūkio dirvožemyje), nes tik tokia absorbcija padeda mažinti bendrą sukauptą pasaulinį ŠESD emisijų kiekį, lemiantį klimato kaitą. Įmonės turėtų įtraukti CO_2 absorbciją žemės ūkio sektoriuje į savo ŠESD emisijų apskaitą ir tikslų aprėptį tik tuo atveju, jei: • jos gali atsekti, kur vyksta absorbcija, kaip numatyta Šiltnamio efektą sukeliančių dujų protokole (GHG protocol) pateiktose žemės ūkio sektoriaus ir absorbcijos gairėse; • absorbcijos duomenys yra grindžiami pirminiais duomenimis, kuriuos patikrino trečioji šalis (pavyzdžiui, sertifikavimo įstaiga, atlikdama auditą), ARBA absorbcija yra grįsta tipiniais duomenimis (pavyzdžiui, pirminių ir antrinių duomenų deriniu), kuriuos patikrino trečioji šalis (pavyzdžiui, sertifikavimo įstaiga, atlikdama auditą); • absorbcijos, vykstančios žemėje, iš kurios kelios įmonės perka žaliavas, nėra skaičiuojamos dvigubai kiekvienos iš šių įmonių apskaitoje. Pažymėtina, kad su žeme susijusi CO_2 absorbcija, kuri yra įskaitoma ir parduodama kaip kompensavimas, negali būti naudojamos SBTi FLAG tikslams pasiekti; • atliekamas nuolatinis deklaruojamų absorbcijų užtikrinimo stebėjimas. Papildomos gairės, atitinkančios SBTi, taip pat parengtos pagal Šiltnamio efektą sukeliančių dujų protokolą (Land Sector and Removals Standard).	
Klimato rizika	**Perėjimo rizika.** Padidėjusios gamybos sąnaudos (dėl reglamentavimo reikalavimų, būtinybės didinti energijos vartojimo efektyvumą, atnaujinti technologijas ir pan.); besikeičiantys vartotojų įpročiai (perėjimas nuo gyvūninės kilmės maisto produktų prie augalinės kilmės maisto produktų). **Fizinė rizika.** Oro sąlygos ir pokyčiai, dėl kurių mažėja kokybiškų pašarų prieinamumas arba didėja jų kaina; ekstremalios audros ir potvyniai, turintys įtakos teritorijai, kurioje laikomi gyvuliai; invazinių rūšių ir kenkėjų plitimas; galimi vandens naudojimo apribojimai.	**Perėjimo rizika.** Padidėjusios gamybos sąnaudos (dėl reglamentavimo reikalavimų, būtinybės didinti energijos vartojimo efektyvumą, atnaujinti technologijas ir pan.); apribojimai trąšų naudojimui; galutinės vertės grandinės paskatos tiekti mažiau anglies dioksido išskiriančius pašarus ir (arba) pasėlius. **Fizinė rizika.** Oro sąlygos ir pokyčiai, darantys žalą pasėliams (audros, kruša, lietūs, potvyniai); invazinių rūšių ir kenkėjų plitimas; galimas vandens naudojimo apribojimas.

Atsižvelgiant į įmonės tipą ir emisijų šaltinį, kaip nurodyta pirmiau, įmonės gali įgyvendinti keletą ŠESD išmetimo mažinimo priemonių. Tai aprašyta 4 skyriuje.

Atkreipkite dėmesį, kad jei jūsų įmonė užsiima logistikos ir paskirstymo veikla (pvz., žaliavų, trąšų), turėtumėte susipažinti su atitinkamu sektoriaus priedu „Gamybos pramonė“ ir (arba) „Kelių transportas“.

[28] FOREST, LAND AND AGRICULTURE SCIENCE- BASED TARGET-SETTING GUIDANCE
[29] FOREST, LAND AND AGRICULTURE SCIENCE- BASED TARGET-SETTING GUIDANCE

3. Žemės ūkio sektoriaus nacionaliniai tikslai ir strateginės kryptys – Baltijos šalys

Šioje lentelėje pateikiami tik pagrindiniai nacionaliniai tikslai, kurie pirminiuose dokumentuose aiškiai apibrėžti kaip politikos tikslai arba įsipareigojimai. Visi ekonomikos masto tikslai (pvz. klimato neutralumas) įtraukti tais atvejais, kai jie tiesiogiai susiję su žemės ūkio sektoriumi.

Atsakomybės apribojimas: šioje apžvalgoje nurodyti tikslai, politikos priemonės ir teisinės nuorodos, kiek mums žinoma, yra aktualūs **2026 m. kovo mėn.** duomenimis. Klimato, energetikos ir sektorių politikos sistemos nuolat tobulėja, todėl nacionaliniai tikslai, įgyvendinimo planai ir pagalbinės priemonės gali būti iš dalies keičiami, papildomi ar pakeičiami. Iš Baltijos šalių būtent Estijoje klimato politikos sistema vis dar tobulinama, įskaitant pagrindinių teisės aktų ir sektorių planavimo dokumentų atnaujinimą. Be to, **ES teisės aktų, įskaitant Atsinaujinančiųjų išteklių energijos direktyvą (RED III), perkėlimo į nacionalinę teisę procesas** gali keistis, nes priimamos ir Europos Komisijai pranešamos naujos nacionalinės priemonės.

4 lentelė. Atitinkami nacionaliniai tikslai ir įsipareigojimai

Tema	Estija[30]	Latvija[31]	Lietuva[32]
ŠESD mažinimas (2030 m.)	Žemės ūkio sektoriaus įtraukimas į ESR: –24 % visuose sektoriuose, kuriems netaikoma Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų prekybos sistema (ATLPS), palyginti su 2005 m. Pasaulinio metano įsipareigojimą pasirašiusios šalys: –30 % metano emisijų, palyginti su 2020 m.	Nacionaliniame energetikos ir klimato srities veiksmų plane sektoriui nustatytas tikslas: +21,5 %, palyginti su 2005 m.	Konkretaus sektoriaus tikslas: –11 % palyginti su 2005 m. Papildyta atskirų sektorių tikslais (trąšos, mėšlas, biodujos).
Ekologinis ūkininkavimas	2022 m. 23 % žemės ūkio paskirties žemės buvo ekologiškai dirbamos; toliau teikiama parama pagal ekologines programas. Naujas tikslas nenustatytas.	Iki 2030 m. bent 25 % žemės ūkio paskirties žemės turi būti ekologiškai dirbama[33].	Ekologinio ūkininkavimo plotas iki 2020 m. turi padidėti dvigubai (iki 2030 m. sudarys ~16,2 % visų naudojamų žemės ūkio naudmenų).

Metanas / mėšlas	Nuo 2027 m. – trys naujos biodujų jėgainės, skirtos metano emisijoms mažinti.	Melžiamųjų karvių šėrimo racionų planavimo tobulinimas ir aprūpinimas didelės virškinamosios energinės vertės pašarais.	50 % kiaulių ir galvijų mėšlo turi būti paverčiama biodujomis; 70 % mėšlo ir srutų tvarkoma laikantis tvarumo principų.
Trąšų naudojimas	Prognozuojama, kad iki 2055 m. azoto turinčių trąšų kiekis, palyginti su 2022 m., turėtų sumažėti 8,5 %.	Azoto trąšų tikslinis naudojimas didžiojoje dalyje ariamosios žemės; ankštinių kultūrų sėjomainos tikslai.	Tikslas: –15 % azoto turinčių mineralinių trąšų, palyginti su 2020 m.; integruotos kenkėjų kontrolės plėtra.
ŠESD apskaita ūkių lygmeniu	Šiuo metu kuriamas žemės ūkio anglies pėdsako vertinimo įrankis (konkretus terminas nenustatytas).	Nacionaliniame energetikos ir klimato srities veiksmų plane konkrečios priemonės nenustatytos.	Nuo 2025 m. planuota nacionalinė ŠESD apskaitos sistema ūkių lygmeniu.
Iškastinio kuro naudojimo žemės ūkyje atsisakymas	Netaikytina	Netaikytina	Iki 2040 m. visiškai atsisakyti iškastinio kuro naudojimo žemės ūkyje.
2050 m. kryptis	Klimato neutralumas visoje ekonomikoje; nėra konkretaus žemės ūkio sektoriui skirto tikslo pasiekti nulines emisijas.	Klimato neutralumas visoje ekonomikoje; likusios žemės ūkio emisijos kompensuojamos žemės naudojimo ir miškininkystės priemonėmis (ŽNŽNKM). Nėra konkrečiai žemės ūkiui skirto tikslo pasiekti nulines emisijas.	Klimato neutralumas visoje ekonomikoje; likutinės žemės ūkio emisijos kompensuojamos žemės naudojimo ir miškininkystės priemonėmis. Nenurodomas konkrečiai žemės ūkiui skirtas tikslas pasiekti nulines emisijas.

[30] Atnaujinta Estijos nacionalinio energetikos ir klimato srities veiksmų plano iki 2030 m. Versija
[31] Atnaujintas Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas 2021–2030 metams; Integruota politikos, priemonių ir prognozių ataskaita pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) 2018/1999 18 straipsnį (Latvija)
[32] GALUTINIS ATNAUJINTAS LIETUVOS RESPUBLIKOS NACIONALINIO ENERGETIKOS IR KLIMATO SRITIES VEIKSMŲ PLANAS 2021-2030 m.
[33] Ekologinio žemės ūkio plėtros veiksmų planas 2023–2030 m.

4. Tikslų nustatymas

4.1. Mokslu grindžiamas požiūris

Remiantis Mokslu pagrįstų tikslų iniciatyvos (SBTi) FLAG gairėmis, įmonė turėtų nustatyti FLAG tikslą, jeigu:

- veikia maisto gamybos srityje (žemės ūkio produkcija arba gyvulininkystės produkcija) arba
- yra susijusi su FLAG emisijomis, kurios sudaro 20 % ar daugiau visų bendrųjų emisijų pagal 1, 2 ir 3 lygius (bendrosios emisijos reiškia, kad potenciali ŠESD absorbcija nėra išskaitoma).

SBTi siūlo du FLAG tikslų nustatymo metodus, kurie pateikiami toliau.

- **Žaliavų metodas** (11 žaliavų scenarijus) – tinka įmonėms, gaminančioms vieną iš 11 žemės ūkio žaliavų rūšių. Pavyzdžiui, jei užsiimate tik vištų auginimu, šį metodą galite taikyti nustatydami tikslus.
- **Sektoriaus metodas** (FLAG sektoriaus scenarijus) – tinka įmonėms, gaminančioms įvairias prekes, kurias sunku atskirti viena nuo kitos, pavyzdžiui, įmonėms, kurių emisijos susijusios su žeme ir pasiskirstytos tarp įvairių veiklos rūšių ar prekių, vidurinės ir galutinės grandinės įmonėms (prekybininkams, perdirbėjams, mažmenininkams), kurių tiekimo grandinės yra mišrios, arba vertikaliai integruotoms įmonėms, kurių atskirų žaliavų scenarijus sunku išskirti. Pavyzdžiui, šis metodas labiau tiktų įmonei ar žemės ūkio įmonių grupei, kuri tuo pačiu metu užsiima galvijų auginimu ir įvairių rūšių kukurūzų auginimu, taip pat gamina tam tikrus perdirbtus produktus ir užtikrina logistiką tiek galvijams, tiek grūdams, tiek galutiniams produktams.
- **Įsitikinkite, kad pasirinktas metodas apima bent minimalų reikalaujamą kiekį – 95 % FLAG 1 lygio ir 67 % FLAG 3 lygio emisijų.**

Ne FLAG emisijos (energetikos ir pramonės emisijos pagal 1–3 lygius) turėtų atitikti bendrą SBTi tikslų nustatymo metodą, aprašytą Bendrosiose gairėse. FLAG tikslai papildo energetikos ir pramonės tikslus ir turi būti nuo jų atskirti.

Jei įmonės FLAG emisijos sudaro mažiau nei 20 % visų įmonės 1, 2 ir 3 lygio emisijų, ji vis tiek gali nustatyti FLAG tikslą. Jei įmonė nenustato atskiro FLAG tikslo, FLAG bendrosios emisijos vis tiek turi būti įtrauktos į bendrą tikslų ribą, o FLAG absorbcijos negali būti įskaitytos į ne FLAG tikslą.

Pastaba. FLAG apskaita ir tikslai apima su žemės ūkio veikla susijusias emisijas ir absorbcijas iki ūkio produkcijos išvežimo iš ūkio etapo. Emisijos, susidarančios už ūkio ribų (pavyzdžiui, transportavimo, perdirbimo, sandėliavimo metu), įtraukiamos į energetikos ir pramonės sektorių ŠESD apskaitą bei tikslus.

4.1.1. Žaliavų metodas

Suskirstykite savo 1–3 ŠESD lygio apskaitos duomenis į FLAG ir ne FLAG emisijas

Bazinio lygio emisijos apskaičiuojamos sudedant FLAG ir ne FLAG emisijas. Toliau reikia apskaičiuoti bazinio lygio emisijų intensyvumą. Tam turite nuspręsti, kuriuos žemės ūkio produktus įtraukti (*jautiena, vištiena, pieno produktai, oda, kukurūzai, palmių aliejus, kiauliena, ryžiai, soja, kviečiai bei mediena ir medžio pluoštas*). Tai žemės ūkio produktų grupės, kurioms SBTi yra parengęs konkrečias dekarbonizacijos trajektorijas; įmonėms, gaminančioms kitus produktus, taikomi bendrieji emisijų mažinimo metodai.

Būtini minimalūs duomenys:

- nustatykite, kurias žaliavas įtraukti (žr. pirmiau);
- nustatykite regioną – Baltijos šalys – Vidurio Europa;
- A_b - veiklos lygis baziniais metais, t. y. pagamintos produkcijos apimtis – pavyzdžiui, tonos mėsos arba m^3 medienos ar pluošto produkcijos.

Bazinių metų ŠESD emisijų apskaičiavimas

Turite apskaičiuoti bazinių metų emisijas tCO_2e, suskirstytas į:

1) Ne LUC emisijos

Su pasirinkto žemės ūkio produkto gamyba susijusios, vykdant žemės valdymą susidarančios emisijos, daugiausia CH_4 ir N_2O (kartais – biogeninis CO_2, priklausomai nuo taikomo apskaitos metodo). Pavyzdžiai: žarnyno fermentacija, mėšlo tvarkymas ir dėl trąšų naudojimo bei augalinių liekanų dirvožemyje susidarančios azoto suboksido (N_2O) emisijos.

2) LUC emisijos

Tai CO_2 emisijos, atsirandančios dėl žemės paskirties keitimo, pavyzdžiui, miškų kirtimo siekiant įrengti naujas ganyklas arba išplėsti dirbamą žemę. LUC emisijos gali atsirasti 1 lygyje (nuosavybės teise priklausanti arba kontroliuojama žemė) arba 3 lygyje (tiekimo grandinė), atsižvelgiant į tai, kur vyksta paskirties keitimas.

3) absorbcija R_b (jei taikoma)

Tik tuo atveju, jei turite kiekybiškai įvertintas, priskirtinas absorbcijas (miško biomasės augimą, anglies kiekio dirvožemyje padidėjimą, agromiškininkystę ir pan.). Priešingu atveju nustatykite 0.

4) svarbi praktinė pastaba: kai kurios iškastinio kuro emisijos, kurios techniškai nėra susijusios su žemės ūkio veikla, pavyzdžiui, žemės ūkio technikos kuro ir trąšų gamybos emisijos, kai kuriuose duomenų rinkiniuose ir skaičiavimo įrankiuose gali būti įtrauktos į FLAG apskaitą. Jos taip pat gali būti įtrauktos į energetikos ir pramonės sričių apskaitą, tačiau negali būti skaičiuojamos dvigubai – ir kaip FLAG, ir kaip ne FLAG emisijos.

Jei neturite LUC emisijų duomenų, SBTi priemonėje pateikiamos numatytosios vertės, taikomos tam tikrų rūšių produktams. Naudokite Mokslu pagrįstų tikslų iniciatyvos regioninį numatytąjį LUC intensyvumo koeficientą ir apskaičiuokite savo ūkio produkcijos emisijas (žr. 5 lentelę) [34]. Deja, tokių duomenų galima rasti ne apie visus Baltijos regionui būdingus produktus.

[34] Forest, Land, and Agriculture (FLAG) Target Setting Tool

5 lentelė. LUC emisijų numatytosios vertės, Vidurio Europa

Žaliava	Vienetas	Numatytasis LUC intensyvumas
Jautiena	tCO_2e/t gyvojo svorio	7,459912
Vištiena	tCO_2e/t gyvojo svorio	1,300771
Pieno produktai	tCO_2e/t gyvojo svorio	0,340191
Oda	tCO_2e/t gyvojo svorio	3,729956
Kukurūzai	tCO_2e/t gyvojo svorio	0,189756
Palmių aliejus	tCO_2e/t gyvojo svorio	0,000000
Kiauliena	tCO_2e/t gyvojo svorio	1,182429
Ryžiai	tCO_2e/t gyvojo svorio	0,330226
Sojos	tCO_2e/t gyvojo svorio	0,662225
Kviečiai	tCO_2e/t gyvojo svorio	0,198596
Mediena ir medžio pluoštas	$tCO2e / m^3$	0,000740

Bazinių metų emisijos intensyvumo apskaičiavimas:

- Ne LUC intensyvumas

$$intensyvumas(ne\ LUC)_{bazinis} = emisijos\ (ne\ LUC)_{bazinis} \div kiekis_{bazinis}$$

- LUC intensyvumas

$$intensyvumas\ (LUC)_{bazinis} = emisijos\ (LUC)_{bazinis} \div kiekis_{bazinis}$$

- Jei naudojote numatytuosius įvesties duomenis, tuomet intensyvumo (LUC) bazė atitinka numatytąjį faktorių, pavyzdžiui, 7,459912 jautienos atveju, ir pagal jį galite apskaičiuoti emisijų (LUC) bazę taip:

$$emisijos\ (LUC)_{bazinis} = intensyvumas\ (LUC)_{bazinis}\ x\ kiekis_{bazinis}$$

- Absorbcijos intensyvumas

$$intensyvumas\ (absorbcija)_{bazinis} = emisijos\ (absorbcija)_{bazinis} \div kiekis_{bazinis}$$

- FLAG bendras intensyvumas

$$intensyvumas\ (FLAG)_{bazinis} = intensyvumas\ (ne\ LUC)_{bazinis} + intensyvumas\ (LUC)_{bazinis}$$

- FLAG grynąsias intensyvumas (įskaitant absorbciją)

$$intensyvumas\ (FLAG)_{bazinis} = intensyvumas\ (ne\ LUC)_{bazinis} + intensyvumas\ (LUC)_{bazinis} + intensyvumas\ (absorbcija)_{bazinis}$$

Numatykite savo veiklos apimtis ir perskaičiuokite veiklos intensyvumą į emisijų biudžetą (priimtiną emisijų lygį tiksliniais metais):

- prognozuojami veiklos lygiai tiksliniais metais, $kiekis_{2030}$ – t. y. reikia prognozuoti, kokio gyvulių, pasėlių ar kitos žemės ūkio produkcijos kiekio tikitės tam tikrais metais;
- apskaičiuokite „leidžiamą“ emisiją iš ne LUC veiklos taip, kaip nurodyta toliau, naudodami 6 lentelėje pateiktus tikslinio metų intensyvumo rodiklius:

$$emisijos\ (ne\ LUC)_{2030} = intensyvumas\ (ne\ LUC)_{2030} \times kiekis_{2030}$$

6 lentelė. Ne LUC intensyvumo maršrutų tikslai, Vidurio Europa[35]

Žaliava	Vienetas	2030 m.	2040 m.	2050 m.
Jautiena	tCO_2/t svorio	15,993397	14,896083	13,608797
Vištiena	tCO_2/t svorio	2,182171	1,760436	1,527731
Pieno produktai	tCO_2/t svorio	0,894244	0,823375	0,751031
Oda	tCO_2/t svorio	7,996698	7,448042	6,804399
Kukurūzai	tCO_2/t svorio	0,428530	0,348769	0,337380
Palmių aliejus	tCO_2/t svorio	0,470475	0,387279	0,374902
Kiauliena	tCO_2/t svorio	3,952077	3,275521	2,940759
Ryžiai	tCO_2/t svorio	1,932599	1,814698	1,774437
Sojos	tCO_2/t svorio	0,470475	0,387279	0,374902
Kviečiai	tCO_2/t svorio	0,460731	0,380759	0,368835
Mediena ir medžio pluoštas	tCO_2/m^3	0,008733	0,007510	0,007047

[35] SBTi FLAG tool

- Apskaičiuoti LUC emisijas (naudojant 5 lentelėje nurodytą fiksuotą intensyvumą)

$$emisijos\ (LUC)_{2030} = intensyvumas\ (LUC)\ x\ kiekis_{2030}$$

- Apskaičiuokite bendrą 2030 m. emisijų biudžetą (FLAG emisijos)

$$FLAG\ emisijos_{2030} = emisijos\ (ne\ LUC)_{2030} + emisijos\ (LUC)_{2030} + absorbcija_{2030}\ (jei\ taikoma)$$

- Perkelkite į metinį mažinimo koeficientą (pavyzdys, skirtas 2025–2030 m. tikslui)

$$metinis\ mažinimo\ koeficientas = 1 - (FLAG\ emisijos_{2030} \div FLAG\ emisijos_{2025})^{(1/5)}$$

Šio skaičiavimo rezultatas parodys, kiek emisijų reikia sumažinti kiekvienais metais, kad būtų pasiektas tikslas.

4.1.2. Sektorių metodas[36]

Sektoriaus metodas skiriasi nuo žaliavų metodo tuo, kad šiuo atveju įmonė nustato vieną bendrą FLAG tikslą, taikydama grynojo ŠESD emisijų kiekio mažinimo planą visam savo FLAG inventoriui, o ne atskirus intensyvumo planus kiekvienai žaliavai. Abiem metodais FLAG tikslai nustatomi neatsižvelgiant į energetikos ir pramonės tikslus, absorbcija stebima ir ataskaitose pateikiama pagal FLAG sistemą, o minimali 1 ir 3 lygio FLAG apimtis išlieka 20 % visų 1, 2 ir 3 lygio emisijų, kurios laikomos FLAG emisijomis.

Nustatykite tikslo ribas ir lygius

- Nustatykite, kuriuose emisijų lygiuose yra FLAG emisijos jūsų įmonės atveju (dažniausiai tai yra 1 lygis ir (arba) 3 lygis).
- Užtikrinkite, kad būtų atskirai pasiekta minimali 1 lygio FLAG ir 3 lygio FLAG apimtis (atitinkamai 95 % ir 67 %).
- FLAG ir ne FLAG tikslus laikykite atskirtus (FLAG apima tam tikras absorbcijas, o ne FLAG – ne).

[36] SBTiFLAGGuidance.pdf

Būtini minimalūs duomenys

Taikant sektorių metodą, LUC ir ne LUC emisijos nėra įvedamos atskirai. Naudokite bendras su žemės naudojimu susijusias veiklos emisijas už visą įmonės apskaitą baziniais metais.

- Nustatykite bazinius metus.
- Apskaičiuokite bazinių metų FLAG bendrąsias emisijas tCO_2e (bendros su žeme susijusios emisijos).
- Apskaičiuokite bazinių metų absorbcijas tCO_2e (nurodoma atskirai) – jei taikoma.
- Nustatykite tikslinius metus.

Apskaičiuokite FLAG tikslą

Pagal SBTi FLAG sektoriaus planą gairėse numatytas 3,03 % metinis grynojo ŠESD emisijų kiekio mažinimo koeficientas, kuris apskaičiuojamas linijiniu būdu (pavyzdžiui, 10 metų laikotarpis atitinka 30,3 % emisijų mažinimą).

Todėl nustatant tikslą nuo **2025 m. (bazinių metų) iki 2030 m. (tikslinių metų)**, numatoma emisijų mažinimo apimtis apskaičiuojama taip:

$$\textit{tikslinės FLAG emisijos}_{2030} = \textit{bazinės FLAG emisijos}_{2025} \times (1\text{-}3{,}03\% \times 5 \textit{ metai}) = \textit{bazinės FLAG emisijos}_{2025} \times 0{,}8485$$

Nustatydami tikslus, nesusijusius su FLAG, naudokite Bendrosiose gairėse apibrėžtą metodą.

4.2. Pagrindinės emisijų mažinimo priemonės

Žemės ūkis atlieka svarbų vaidmenį Baltijos šalių ekonomikose ir ŠESD emisijų profiliuose, o didžiausią įtaką tam daro gyvulininkystė, javų auginimas ir intensyvus trąšų naudojimas. Kaip ir visoje Europoje, Baltijos regione vis labiau didėja spaudimas mažinti metano (žarnyno fermentacijos, mėšlo) ir azoto suboksido (tręšiamų dirvožemių) emisijas, kartu didinant šio sektoriaus ilgalaikį atsparumą ir konkurencingumą. Todėl žemės ūkis laikomas sektoriumi, turinčiu didelį klimato kaitos švelninimo potencialą, visų pirma reguliuojant dirvožemio anglies kiekį, taikant agrarinę miškininkystę, optimizuojant maistinių medžiagų valdymą ir įgyvendinant strategijas, kuriomis mažinamos metano ir azoto oksido emisijos.

Ariamosios žemės dirbimo pavyzdžiai (daugiau informacijos apie dekarbonizacijos galimybes rasite EU CAP Network ir AgriFood Lithuania DIH):

- **anglies kaupimo dirvožemyje didinimas.** Antsėlių auginimas, ribotas dirvos įdirbimas, sėjomaina ir regeneracinės žemdirbystės metodai gali padidinti anglies dioksido įsisavinimą ir pagerinti dirvožemio būklę. Pavyzdžiui, ES finansuojamas projektas „SoilValues Horizon“[37] (vykdomas devyniose šalyse, įskaitant Lietuvą) nagrinėja galimybes kurti sėkmingus verslo modelius, susijusius su dirvožemio būklės gerinimu, sukuriant ir įgyvendinant išsamią vertinimo sistemą, bandant ir tobulinant verslo modelius 6 Europos bandomosiose vietovėse (Nyderlanduose, Lenkijoje, Danijoje, Portugalijoje, Belgijoje, Vokietijoje), įsteigiant 12 praktikos bendruomenių (žemės valdytojų, vertės grandinės dalyvių, investuotojų ir viešųjų institucijų, susijusių su dirvožemio būklės verslo modeliais), sukuriant paskatų ir politikos rekomendacijų priemonių rinkinį bei skatinant informacijos sklaidą ir dalijimąsi patirtimi;
- **tikslusis tręšimas ir azoto naudojimo optimizavimas.** Pažangūs trąšų įterpimo metodai padeda sumažinti azoto suboksido emisijas. Bendroji žemės ūkio politika (BŽŪP) didelį dėmesį skiria tiksliajam tręšimui, o, pavyzdžiui, Nyderlanduose[38], Lenkijoje[39] ir visoje Europoje vykdomi projektai, tokie kaip STRATUS (tebesitęsiantis žinių mainų projektas) ir FlexiGroBots (skirtas tiksliajam žemės ūkiui), rodo teigiamus naujų technologijų ir metodų taikymo šioje srityje rezultatus;
- **bioanglies naudojimas**[40]. Padeda surišti anglį, didina dirvožemio gebėjimą sulaikyti vandenį ir mažina trąšų poreikį. Ją galima gauti iš įvairių šaltinių, įskaitant kai kurias atliekas, kurioms nėra kito panaudojimo, pavyzdžiui, buitines žaliąsias atliekas, žemės ūkio ir miškininkystės atliekas. Bioanglis gali būti naudojama dirvožemyje anglies dioksidui surinkti iš atmosferos ilgam laikui – šimtmečiams. Ji ne tik padeda pasiekti klimato tikslus, bet ir turi potencialą greitai padidinti žemės ūkio dirvožemių organinės anglies kiekį.

[37] Enhancing Soil health through Values-based business models
[38] Testing precision fertilisation techniques for grassland management
[39] Precision agriculture investment promotes circular economy approaches for Polish pig farmer
[40] Application of Biochar

Gyvulininkystės sektoriaus **emisijų mažinimo priemonių** pavyzdžiai (daugiau informacijos apie dekarbonizacijos galimybes rasite EU CAP Network ir AgriFood Lithuania DIH):

- **Efektyvesnės šėrimo strategijos** (geresnis pašarų virškinamumas, pašarų priedai) mažina dėl enterinės fermentacijos susidarančio metano emisijas. Šis metanas yra vienas iš didžiausių žemės ūkio išmetamų teršalų šaltinių pasaulyje. Siekiant sumažinti pašarų gamybos metu susidarančias emisijas, įvairiuose ES lygmeniu vykdomuose projektuose tiriamos skaitmeninimo ir pašarų davimo veiklos optimizavimo galimybės (pavyzdžiui, daugiafunkcė išmanioji gyvulių šėrimo ir stebėsenos sistema Kroatijoje[41], e-Feed Liuksemburge[42], pašarų maišymo sistemos, kurioje naudojamas artimosios infraraudonosios spinduliuotės (NIR) jutiklis racionams matuoti realiuoju laiku ir optimizuoti, kūrimas Nyderlanduose[43], pašarų kokybės valdymas galvijininkystėje remiantis inovatyvia pašarų optimizavimo sistema „Feed-360“ Lenkijoje[44]);
- **modernus mėšlo tvarkymas** (anaerobinis skaidymas, sandėliavimas uždengtose patalpose, kietųjų ir skystųjų frakcijų atskyrimas) sumažina metano (CH_4) kiekį ir sudaro sąlygas gaminti atsinaujinančias biodujas. Biokuro gamyba plėtojasi, todėl metano surinkimo sprendimai tampa vis aktualesni regione. Tokie projektai kaip anglies mėšle vertinimas Suomijoje[45], inovatyvus gyvulių mėšlo perdirbimas Nyderlanduose[46], mėšlo kokybės kaip amoniako emisijų rodiklio vertinimas Nyderlanduose[47], mėšlo gerinimas siekiant žiedinio ūkininkavimo ir sveikų dirvožemių (MUCHS) Nyderlanduose[48] ir fertigacija naudojant kiaulių mėšlo digestatą visoje Europoje[49] tiria inovatyvų mėšlo tvarkymą ir skatina žiedinį ūkininkavimą;
- **gyvulių sveikatos ir produktyvumo gerinimas** siekiant sumažinti emisijas vienam produkcijos vienetui.

Žolynų ir žemės naudojimo valdymo pavyzdžiai (daugiau informacijos apie dekarbonizacijos galimybes rasite EU CAP Network ir AgriFood Lithuania DIH):

- **agromiškininkystė ir ganyklinė miškininkystė.** Agromiškininkystė – tai sistema, kurioje žemės naudojimas apima ir žemės ūkio kultūras, ir medžius. Medžiai čia teikia papildomus miškininkystės produktus kartu su auginamomis kultūromis, o ganyklinė miškininkystė (ganyklomis grindžiama agromiškininkystės forma) integruoja žolynus, krūmus ir medžius į vieną žemės naudojimo sistemą. Kaip ir kitos agromiškininkystės sistemos, ji ilgalaikėje perspektyvoje Europos dirvožemyje ir augmenijoje kaupia žymiai daugiau anglies[50]. Šios praktikos gali reikšmingai prisidėti prie klimato kaitos švelninimo ir biologinės įvairovės atkūrimo[51].

[41] Multifunctional smart livestock feeding and monitoring system
[42] e-Feed
[43] Development of a feed mixing system using a NIR sensor (for live measurement and optimisation of rations)
[44] Feed quality management in cattle breeding based on the innovative feed optimization system "Feed - 360"
[45] Valuing carbon in manure
[46] Innovative animal manure processing
[47] Manure quality as an indicator of ammonia emissions
[48] ManURE upgrading for circular farming and healthy soils (MUCHS)
[49] Fertigation with pig manure digestate
[50] Potential of Circular Economy Actions to reduce Greenhouse Gas Emissions
[51] Analytical work – supporting the maintenance, restoration and establishment of agroforestry systems

Pažymėtina, kad vadinamosios medžių plantacijos (t. y. intensyviai tvarkomos žemės ūkio paskirties žemė, naudojama išimtinai medžiams auginti ekonominiais tikslais, nesiekiant paversti šią žemę natūraliu mišku, ir, kurioje sodinimo metu bei medynui subrendus yra viena arba dvi rūšys, vienodas amžiaus klasės pasiskirstymas ir reguliarus medžių išdėstymas[52]) neturi būti laikomos dekarbonizacijos priemone[53];

- **pievų atkūrimas.** Mažina dirvožemio eroziją ir didina anglies dioksido sankaupas. Tokie projektai kaip Bendra inovacijų erdvė tvariam pievų produktyvumui Europoje[54], ūkininkavimas puoselėjant biologinę įvairovę Slovėnijos žemumų ūkiuose[55], GrassLIFE Latvijoje ir ganymas pievose kaip klimato kaitos problemos sprendimas Estijoje[56] užtikrina biologinę įvairovę ir svarbias ekosistemų paslaugas, tokias kaip vandens reguliavimas, apdulkinimas ir anglies dioksido kaupimas dirvožemyje[57];
- **žemės naudojimo paskirties keitimo vengimas.** Užkerta kelią tolesniam pievų pertvarkymui į dirbamą žemę, apsaugomas joje sukauptas anglies dioksidas.

Pašarų gamybos pavyzdžiai (daugiau informacijos apie dekarbonizacijos galimybes rasite EU CAP Network ir AgriFood Lithuania DIH):

- **tvarus pašarinių kultūrų** (pavyzdžiui, sojos pakaitalų, ankštinių augalų[58]) tiekėjų pasirinkimas padeda mažinti dideles aukštesnėse tiekimo grandinės grandyse susidarančias emisijas, susijusias su trąšų naudojimu ir žemės naudojimo paskirties keitimu;
- **tikslus maistinių medžiagų valdymas pašarinių kultūrų auginime.** Panašūs metodai gali būti taikomi tiek tiksliajame žemės ūkyje, tiek gyvulių šėrime;
- maisto nuostolių mažinimas tiekimo grandinėse padeda mažinti ankstesniuose tiekimo grandinės etapuose susidarančias ŠESD emisijas. Nors Europos, Šiaurės Amerikos ir pramoninės Azijos šalyse, kuriose gyventojų pajamos yra didelės ir vidutinės, žemės ūkio mechanizacijos lygis yra aukštesnis, būtent ten susidaro didžioji dalis derliaus nuostolių (58 % visų pasaulio derliaus nuostolių)[59]. Siekiant sumažinti maisto nuostolius tiekimo grandinėje ūkio lygmeniu, įmonė turėtų taikyti kompleksinį požiūrį. Be gamybos planavimo pagal paklausą, reikėtų įgyvendinti šiame skyriuje aptartas klimato kaitos švelninimo ir prisitaikymo prie jos priemones – nuo dirvožemio ir gyvulių sveikatos gerinimo iki investicijų į ūkio infrastruktūrą, sandėliavimo ir perdirbimo įrenginius. Tai padėtų užtikrinti atsparumą tiek fizinėms, tiek su pertvarka susijusioms klimato rizikoms trumpuoju ir ilguoju laikotarpiu.

Kuo arčiau klientas ar partneris, tuo mažesnės transportavimo emisijos. Rinkitės netaršias arba mažataršes transporto rūšis ir tokį pristatymą užtikrinančius partnerius. Vežant produktus toliau, pirmenybę, jei įmanoma, teikite jūrų ar geležinkelio, o ne kelių ar oro transportui. Daugiau apie kelių transporto dekarbonizacijos priemones – atitinkamame priede.

[52] Land Sector and Removals Guidance
[53] FOREST, LAND AND AGRICULTURE SCIENCE- BASED TARGET-SETTING GUIDANCE
[54] Shared Innovation Space for Sustainable Productivity of Grasslands in Europe
[55] Farming with, and for, biodiversity on lowland farms
[56] Estonian farmer turns grassland grazing into climate solution
[57] Grasslands Are Some of Earth's Most Underrated Ecosystems
[58] Enhancing of legumes growing in Europe through sustainable cropping for protein supply for food and feed
[59] DRIVEN TO WASTE

5. Svarbūs klausimai

Toliau pateikiami pagrindiniai klausimai, į kuriuos turėtumėte sugebėti atsakyti savo finansiniam partneriui (bankui, investuotojui ir pan.) ar kitiems bendradarbiavimo partneriams.

- **Kur esate dabar?** Kokios yra jūsų pagrindinės gamybos veiklos sritys (pavyzdžiui, gyvulininkystė, pieninininkystė, grūdų auginimas, daržininkystė) ir kurios iš jų sukelia didžiausias ŠESD emisijas? Kaip valdote pagrindinius emisijų šaltinius, pavyzdžiui, trąšų naudojimą, žarnyno fermentaciją, mėšlo tvarkymą ir dirvos dirbimą? Kokius energijos išteklius naudojate ūkio veikloje (pavyzdžiui, elektrą, dyzelinį kurą, gamtines dujas, atsinaujinančiuosius energijos išteklius) ir kurie procesai sunaudoja daugiausia energijos? Kiek jūsų veikla priklauso nuo vandens išteklių ir ar šiuo metu matuojate vandens suvartojimą, dirvožemio kokybės rodiklius ar maistinių medžiagų nuostolius (pavyzdžiui, azoto išplovimą)? Kokia yra jūsų sėklų, pašarų, trąšų, pesticidų tiekimo ir produktų platinimo grandinių geografinė struktūra? Ar esate įvertinę kitus aplinkos rodiklius, pavyzdžiui, anglies kiekį dirvožemyje, maisto nuostolius ūkio lygmeniu ar poveikį biologinei įvairovei?
- **Kur matote didžiausias pagerinimo galimybes?** Kokias galimybes matote gyvulininkystės (pavyzdžiui, geresnė pašarų kokybė, mėšlo tvarkymas, bandos našumas), dirvožemio tvarkymo (pavyzdžiui, tikslinis tręšimas, tarpinių kultūrų auginimas) ar energijos naudojimo srityse siekiant sumažinti emisijas? Kokios alternatyvios arba išmetimą mažinančios žemės ūkio technologijos, jūsų nuomone, labiausiai tinka jūsų veiklai (pavyzdžiui, skaitmeninės monitoringo priemonės, metano kiekį mažinantys pašarų priedai, tikslioji žemdirbystė)? Kada planuojate sumažinti iškastinio kuro naudojimą įrenginiuose arba pereiti prie elektra ar biokuru varomos įrangos? Kokie veiksniai skatina arba trukdo diegti šiuos sprendimus (pavyzdžiui, technologijų išsivystymo lygis, kvalifikuota darbo jėga, duomenų prieinamumas, politinės paskatos)? Ar yra galimybių bendradarbiauti visoje vertės grandinėje (pavyzdžiui, su pašarų tiekėjais, perdirbėjais, mažmenininkais ar žaliavų gamintojais), siekiant sumažinti emisijas ir padidinti efektyvumą?
- **Kokie yra pagrindiniai klimato rizikos veiksniai jūsų veiklai ir kaip juos valdote?** Ar jūsų pasėliai ar gyvuliai yra atsparūs klimato pokyčių keliamoms rizikoms, tokioms kaip sausra, karštis, gausūs lietūs, dirvožemio degradacija ar kenkėjai? Ar įvertinote galimus tiekimo grandinės sutrikimus (pavyzdžiui, trąšų trūkumą, pašarų prieinamumą, vandens trūkumą, ekstremalių oro sąlygų poveikį logistikai)? Ar numatote poreikį keisti pasėlių rūšis, pritaikyti sėjos grafikus, pertvarkyti gyvulių laikymo

patalpas ar keisti laistymo sistemas prisitaikant prie klimato kaitos? Kokias rizikos valdymo ar atsparumo strategijas jau įgyvendinate (pavyzdžiui, pasėlių įvairovė, laistymo sistemų modernizavimas, sausrai atsparūs pasėliai, draudimas)? Kaip stebite klimato rizikos ankstyvojo įspėjimo rodiklius ir kaip šie vertinimai įtraukiami į strateginį planavimą?

- **Kokių investicijų jums reikia, norint pasiekti klimato tikslus, ir koks yra jūsų verslo planas šiems tikslams pasiekti?** Kokios investicijos bus reikalingos žemės ūkio veiklos modernizavimui (pavyzdžiui, tiksliojo žemės ūkio įranga, mėšlo tvarkymo sistemos, laistymo sistemų atnaujinimas, atsinaujinančiosios energijos arba išmetimus mažinantys įrenginiai)? Ar planuojate investicijas dirvožemio būklės gerinimui, trąšų naudojimo mažinimui arba skaitmeninių stebėjimo technologijų diegimui? Kokie neapibrėžtumai ar rizikos veiksniai galėtų turėti įtakos šių investicijų įgyvendinimui (pavyzdžiui, svyruojančios žaliavų kainos, reguliavimo pokyčiai, technologijų sąnaudos)? Kokius finansavimo šaltinius svarstote (įskaitant dotacijas, subsidijas, „žaliąsias“ paskolas, anglies dioksido mažinimo programas, bendradarbiavimą)? Kaip planuojate valdyti investicijas ateityje ir kokios veiklos ar finansinės naudos tikitės, kai šios klimato kaitai pritaikytos priemonės bus įgyvendintos?

6. Šaltiniai

- Pradinis - AgriFood Lithuania DIH. (n. d.). Išmani agromaisto sektoriaus ateitis prasideda DABAR! https://agrifood.lt/
- Altobelli, F., Vargas, R., Corti, G., Dazzi, C., Montanarella, L., Monteleone, A., Caon, L., Piazza, M. G., Calzolari, C., Munafò, M., & Benedetti, A. (2020). Improving soil and water conservation and ecosystem services by sustainable soil management practices: From a global to an Italian soil partnership. Italian Journal of Agronomy, 15(4), 293–298. https://doi.org/10.4081/ija.2020.1765
- Aplinkosaugos sprendimų institutas. (n. d.). Restoring EU priority grasslands. https://www.vri.lv/en/2017/04/restoring-eu-priority-grasslands/
- Corigliano, O., & Algieri, A. (2024). A comprehensive investigation on energy consumptions, impacts, and challenges of the food industry. Energy Conversion and Management: X, 23, Article 100661. https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2024.100661
- ERR.ee. (2025). Estonian government declares virtual emergency situation in agriculture. https://news.err.ee/1609770552/estonian-government-declares-virtual-emergency-situation-in-agriculture
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-a). AdviSor neTwork foR OptimAl ferTilisers Use. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/advisor-network-optimal-fertilisers-use_en
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-b). Application of biochar. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/practice-abstracts/application-biochar_en
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-c). Development of a feed mixing system using a NIR sensor (for live measurement and optimisation of rations). https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/development-feed-mixing-system-using-nir-sensor-live-measurement-and_en#tab_id=practice_abstracts
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-d). Enhancing soil health through values-based business models. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/enhancing-soil-health-through-values-based-business-models_en#tab_id=overview
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-e). Estonian farmer turns grassland grazing into climate solution. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/good-practice/estonian-farmer-turns-grassland-grazing-climate-solution_en#tab_id=overview
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-f). EU CAP Network. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/index_en
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-g). Farming with, and for, biodiversity on lowland farms. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/good-practice/farming-and-biodiversity-lowland-farms_en#tab_id=results

- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-h). Feed quality management in cattle breeding based on the innovative feed optimization system “Feed-360”. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/feed-quality-management-cattle-breeding-based-innovative-feed-optimization-system-feed-360_en
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-i). Fertigation with pig manure digestate. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/fertigation-pig-manure-digestate_en
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-j). Innovative animal manure processing. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/innovative-animal-manure-processing_en#tab_id=practice_abstracts
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-k). Manure quality as an indicator of ammonia emissions. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/manure-quality-indicator-ammonia-emissions_en#tab_id=practice_abstracts
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-l). ManURE upgrading for circular farming and healthy soils (MUCHS). https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/manure-upgrading-circular-farming-and-healthy-soils-muchs_en
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-m). Multifunctional smart livestock feeding and monitoring system. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/multifunctional-smart-livestock-feeding-and-monitoring-system_en#tab_id=practice_abstracts
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-n). Precision agriculture investment promotes circular economy approaches for Polish pig farmer. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/good-practice/precision-agriculture-investment-promotes-circular-economy-approaches-polish-pig_en#tab_id=overview
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-o). Shared innovation space for sustainable productivity of grasslands in Europe. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/shared-innovation-space-sustainable-productivity-grasslands-europe_en#tab_id=practice_abstracts
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-p). Testing precision fertilisation techniques for grassland management. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/good-practice/testing-precision-fertilisation-techniques-grassland-management_en#tab_id=overview
- ES BŽŪP tinklas. (n. d.-q). Valuing carbon in manure. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/projects/valuing-carbon-manure_en
- ES BŽŪP tinklas. (2024). Analytical work – supporting the maintenance, restoration and establishment of agroforestry systems: An analysis of different approaches in selected EU Member States – working document. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/publications/analytical-work-supporting-maintenance-restoration-or-establishment-agroforestry_en#section--resources
- Estijos Respublikos Vyriausybė. (2025). Estonia’s national energy and climate plan (NECP) to the year 2030: Update. https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/d/d/workspace/SpacesStore/927eb9c5-13cc-4c9a-85f3-b1b901145455/details
- Europos aplinkos agentūra. (n. d.). EEA greenhouse gases – data viewer. https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/greenhouse-gases-viewer-data-viewers

- Europos aplinkos agentūra. (2025). Greenhouse gas emissions from agriculture in Europe. https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-agriculture
- Europos klimato prisitaikymo platforma „Climate-ADAPT“. (n. d.). Precision agriculture. https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/precision-agriculture
- Europos Komisija. (n. d.-a). Common agricultural policy. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy_en
- Europos Komisija. (n. d.-b). Enhancing of legumes growing in Europe through sustainable cropping for protein supply for food and feed. https://cordis.europa.eu/project/id/613781/reporting
- Europos Komisija. (n. d.-c). Methane emissions. https://energy.ec.europa.eu/topics/carbon-management-and-fossil-fuels/methane-emissions_en
- Europos Komisija. (n. d.-d). Nitrates. https://environment.ec.europa.eu/topics/water/nitrates_en
- Europos Komisija. (n. d.-e). Water Framework Directive. https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-framework-directive_en
- Europos Komisija. (2020). A farm to fork strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf
- Europos Komisija. (2025a). EU agricultural outlook 2025–35: EU agriculture navigates challenges while embracing opportunities. https://agriculture.ec.europa.eu/media/news/eu-agricultural-outlook-2025-35-eu-agriculture-navigates-challenges-while-embracing-opportunities-2025-12-16_en
- Europos Komisija. (2025b). Organic rulebook fit for the future. https://agriculture.ec.europa.eu/media/news/organic-rulebook-fit-future-2025-12-17_en
- Europos Parlamentas. (2023). Ensuring food security and long-term resilience of EU agriculture. Europos Parlamento tyrimų tarnyba. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/747927/EPRS_ATA(2023)747927_EN.pdf
- Jungtinių Tautų aplinkos programos finansų iniciatyva (UNEP FI). (2023). Climate risks in the agriculture sector: Sectoral risk briefings: Insights for financial institutions. https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2023/03/Agriculture-Sector-Risks-Briefing.pdf
- Latvijos Respublikos Ministrų kabinetas. (2024). Aktualizētais Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.–2030. gadam. https://likumi.lv/ta/id/353615
- Latvijos Respublikos Saeima. (2025). Klimatnoturības un ekonomiskās ilgtspējas likums. https://likumi.lv/ta/id/364967-klimatnoturibas-un-ekonomiskas-ilgtspejas-likums

- Latvijos Respublikos žemės ūkio ministerija. (2023). Biologiškās lauksaimniecības attīstības rīcības plāns 2023.–2030. gadam. https://www.zm.gov.lv/lv/media/12897/download
- Lietuvos Respublikos energetikos ministerija. (2024). Galutinis atnaujintas Lietuvos Respublikos nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas 2021–2030 m. https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/d/d/workspace/SpacesStore/356eab7b-c371-400a-8d3b-e4cbc27e72de/details
- LSM.lv. (2024). Almost 200 farmers' claims over storm damage filed in Latvia. https://eng.lsm.lv/article/society/environment/16.08.2024-almost-200-farmers-claims-over-storm-damage-filed-in-latvia.a565264/
- Metabolic. (n. d.). Circular agrifood: Potential of circular economy actions to reduce greenhouse gas emissions. https://www.metabolic.nl/publications/circular-agrifood/
- Mokslu pagrįstų tikslų iniciatyva (SBTi). (2026a). Forest, land, and agriculture science-based target-setting guidance. https://files.sciencebasedtargets.org/production/files/SBTiFLAGGuidance.pdf
- Mokslu pagrįstų tikslų iniciatyva (SBTi). (2026b). Forest, land, and agriculture (FLAG) target-setting tool. https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Ffiles.sciencebasedtargets.org%2Fproduction%2Ffiles%2FSBTiFLAGTool.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK
- Mokslu pagrįstų tikslų iniciatyva (SBTi). (2026c). SBTi corporate net-zero standard: Version 2.0. https://sciencebasedtargets.org/corporate-net-zero-standard-v2
- Notes from Poland. (2021). Over 100 districts around Poland raise alarm about "water blackout" amid heatwave. https://notesfrompoland.com/2021/06/22/over-100-districts-around-poland-raise-alarm-about-water-blackout-amid-heatwave/
- Pasaulio gamtos fondas (WWF). (n. d.). Driven to waste. https://wwf.panda.org/discover/our_focus/food_practice/food_loss_and_waste/driven_to_waste_global_food_loss_on_farms/
- Pasaulio išteklių institutas. (2025). Grasslands are some of Earth's most underrated ecosystems. https://www.wri.org/insights/grassland-benefits
- Siegrist, M., Michel, F., & Hartmann, C. (2024). The shift from meat to plant-based proteins: Consumers and public policy. Current Opinion in Food Science, 58, Article 101182. https://doi.org/10.1016/j.cofs.2024.101182
- Sytas, A. (2025). Lithuania declares agriculture emergency after crops damaged by rain. Reuters. https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/lithuania-declares-agriculture-emergency-after-crops-damaged-by-rain-2025-08-13/
- Šiltnamio efektą sukeliančių dujų protokolo iniciatyva. (n. d.). Standards. https://ghgprotocol.org/standards
- Šiltnamio efektą sukeliančių dujų protokolo iniciatyva. (2026). Land sector and removals standard. https://ghgprotocol.org/land-sector-and-removals-standard