Asia K16/2024 vp Valtioneuvoston ilmastovuosikertomus. Vastaus MMV:n lausuntopyyntöön 5.12.2024: Vertailu turvepeltojen määrästä ja siitä, miten turvemaiden päästöjä on raportoitu eri EU-maissa

Timo Räsänen (Erikoistutkija), Kristiina Lång (Tutkimusprof.)
Luonnonvarakeskus
timo.rasanen@luke.fi, kristiina.lang@luke.fi

TIIVISTELMÄ

- Turvetta esiintyy useimmiten vain osalla peltolohkoa ja eripaksuisina kerroksina. Kasvihuonekaasuinventaariossa eloperäisten maiden pinta-alaan lasketaan vain se osa lohkosta, joka on eloperäistä maata.
- Turvepelloilla orgaanisen hiilen määrä on useimmiten pienempi pintamaassa kuin syvemmissä maakerroksissa. Turvemaiden tunnistamiseksi on katsottava pintamaata syvemmälle.
- Kolmen eri arvion mukaan turvemaiden tai eloperäisten maiden pinta-ala on 11 % (265 000-279 000 ha) koko maan peltopinta-alasta. Turvemaiden jakautumisessa eri alueille on arvioiden välillä eroja.
- Tarkin koko maan kattava peltomaiden turvemaita kuvaava aineisto on MaaTu-hankkeessa tuotettu paikkatietomutoinen Turpeen paksuus 1.0/2023-aineisto.
- Suomen eloperäisten peltomaiden CO_2-päästöt olivat vuonna 2021 pinta-alayksikköä (kt/ha) kohden lähellä Ruotsin päästöjä ja vastaavat EU:n keskiarvoa, mutta ne olivat pienemmät kuin Saksassa.
- Suomen eloperäisten peltomaiden N_2O-päästöt pinta-alayksikköä kohden olivat vuonna 2021 lähes samansuuruiset kuin Ruotsissa, mutta selvästi pienemmät kuin esimerkiksi Saksassa tai keskimäärin EU:ssa,
- Suomen CO_2- ja N_2O kokonaispäästöt (kt) olivat suuremmat kuin useammassa vertailumaassa vuonna 2021, mutta pienemmät kuin esimerkiksi Saksassa. Erot kokonaispäästöissä selittyvät suurelta osin eroissa eloperäisten peltomaiden määrissä maiden välillä.
- Inventaarioihin kuuluu jatkuva kehittäminen. Suomelta ja monelta muulta maalta puuttuu inventaariosta vielä ojien metaanipäästöt ja arvio valumavesissä poistuneen liuenneen hiilen hiilidioksidipäästöistä.

Sisällys

TIIVISTELMÄ 1

1. Turpeen esiintyminen peltolohkoilla 2
2. Turvemaiden ja eloperäisten maiden pinta-ala Suomen peltomailla 5
3. Kasvihuonekaasuinventaarioissa raportoituja eloperäisten maiden pinta-aloja ja päästöjä 8

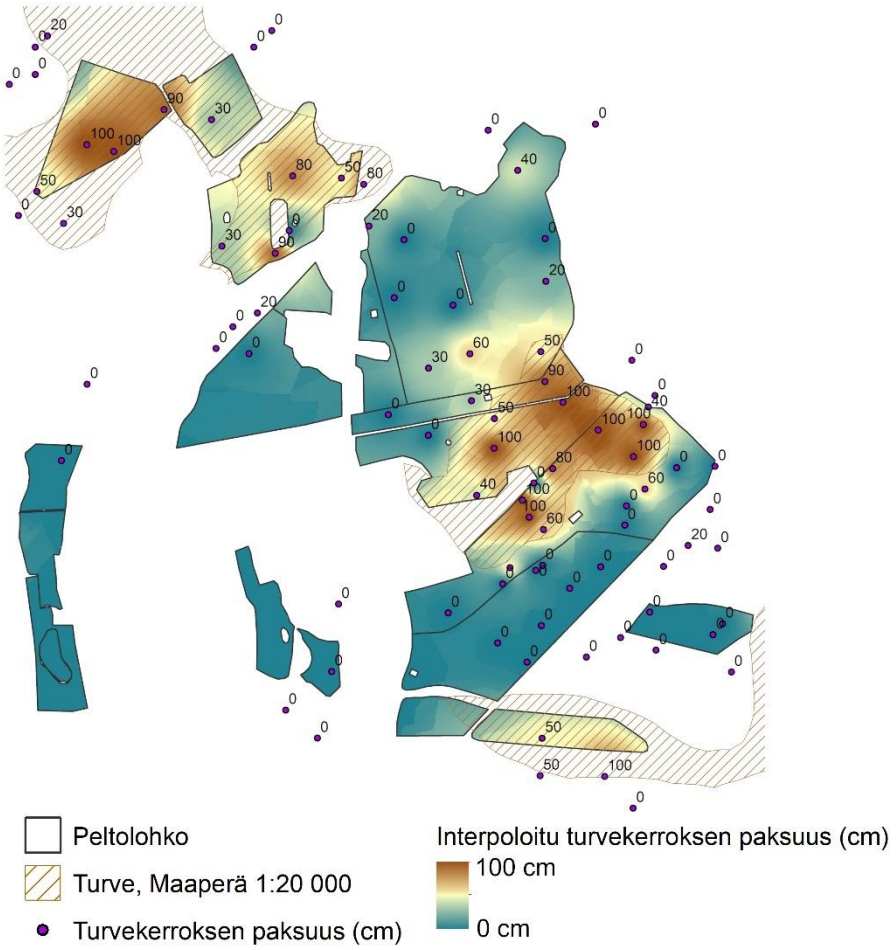
Lähteet 14

1. Turpeen esiintyminen peltolohkoilla

Turvetta esiintyy useimmiten vain osalla peltolohkoa ja eripaksuisina kerroksina (**Kuva 1**). Turvepelloilla orgaanisen hiilen määrä on useimmiten pienempi pintamaassa (muokkauskerroksessa) kuin syvemmissä maakerroksissa, mikä hankaloittaa turvemaiden tunnistamista pelkän pintamaan ominaisuuksien perusteella (**Kuva 2**).

Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan peltolohkojen määrä, joiden ala on 100 % turvetta on 19 395 (1,8 %) ja peltolohkoja, joilla on vähintään 50 % turveala on 84 274 kpl (7,7 %) (**Taulukko 1**; Räsänen ym. 2023a). Peltolohkoja, joilla esiintyy turvetta vähintään 10 % lohkon alasta on 177 355 kpl (16,2 %). Arviot perustuvat Maatalousmaiden turvetieto (MaaTu)-hankkeessa tuotettuun Turvetieto 1.0/2023- ja Ruokaviraston peltolohkoaineistoihin.

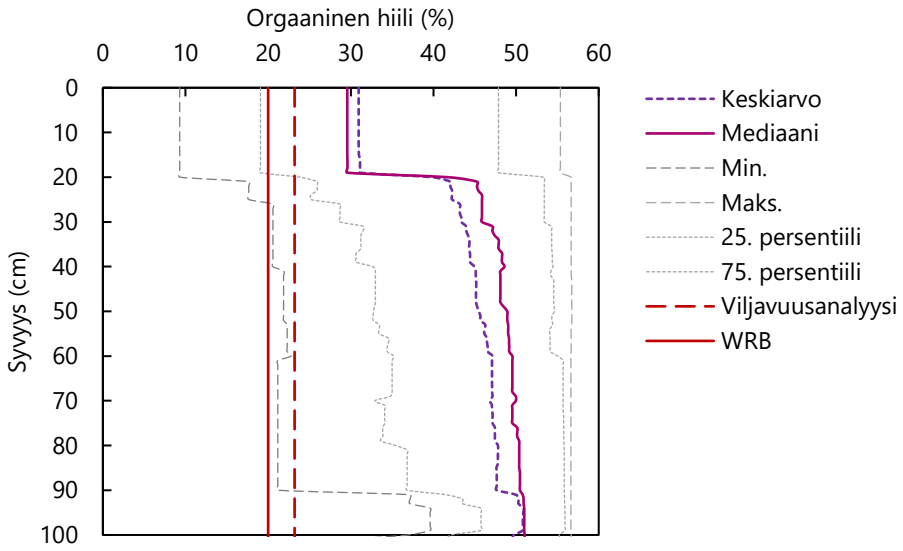
Luonnonvarakeskuksen analysoiman 71 turvepellon syvyysprofiilin mukaan turvepeltojen pintamaassa (0–20 cm) orgaanisen hiilen määrä on keskimäärin 31 % kun syvemmissä kerroksissa (>20 cm) se on keskimäärin 43–49 % (**Kuva 2**; Räsänen ym. 2023b). Tutkittujen turvemaaprofiilien tapauksessa 16-18 % profiileista tulisi tunnistettua pintamaan orgaanisen hiilen tai aineen perusteella väärin multamaaksi.



Kuva 1. Peltolohkoilla mitattuja turvekerroksen paksuuksia ja niistä interpoloitu turpeen paksuuskartta (Räsänen ym. 2023b).

Taulukko 1. Turpeen suhteellinen ala peltolohkoilla (paksuus ≥ 30 cm; Räsänen ym. 2023a). Peltolohkot Ruokaviraston peruslohkojen mukaan, joiden kokonaismäärä on 1 093 924 kpl ja kokonaisala 2 458 332 ha.

Turvealueen suhteellinen ala peltolohkolla	**Peltolohkoja [kpl]**	**Peltolohkojen ala [ha]**	**Turveala peltolohkoilla [ha]**
100 %	19 395	46 247	46 247
≥ 90 %	38 624	115 253	112 662
≥ 80 %	50 265	150 306	142 566
≥ 70 %	61 161	181598	166 042
≥ 60 %	72 234	211 892	185 725
≥ 50 %	84 274	243 976	203 360
≥ 40 %	98 490	281 276	220 093
≥ 30 %	115 729	326 234	235 722
≥ 20 %	139 364	388 177	251 007
≥ 10 %	177 355	491 886	265 987



Kuva 2. Orgaanisen hiilen keskimäärinen syvyysprofiili ja sen hajonta turvepelloilla perustuen 71 mitattuun maaprofiiliin (Räsänen ym. 2023b). Viljavuusanalyysi (Org. aine ≥ 40 %) ja WRB (Org. hiili ≥ 20 %) ovat turvemaiden ja Histosol-maannoksen määrittelyissä käytettyjä raja-arvoja.

2. Turvemaiden ja eloperäisten maiden pinta-ala Suomen peltomailla

Turpeen paksuus 1.0/2023 (Räsänen ym. 2023a) ja Maannostietokanta (Lilja ym. 2017) (Maannostietokanta perustuu Maaperä 1:200 000-maalajikuvioihin; GTK, 2010) ovat ainoat karttamuotoiset aineistot, jotka kuvaavat peltomaiden turvemaita ja eloperäisiä maita koko maan tasolla. Näiden perusteella tehdyn kolmen eri arvion mukaan turvemaiden tai eloperäisten maiden pinta-ala on 11 % (**Taulukko 2**). Absoluuttiset hehtaarimäärät vaihtelevat arviossa johtuen käytettyjen turveaineistojen ja peltomaiden määrittelyiden eroista (**Taulukko 2**). Turpeen paksuus 1.0/2023-aineisto tarkentaa aikaisempaa tietoa peltomaiden turvemaiden esiintymisestä.

Peltomaiden turvetietoa tarkennettiin Maatalousmaiden turvetieto (MaaTu)-hankkeessa, jossa tuotettiin laajoihin havainto- ja kaukokartoitusaineistoihin, sekä koneoppimiseen perustuen uusi paikkatietomuotoinen Turpeen paksuus 1.0/2023-aineisto, joka kuvaa turvemaiden esiintymistä kaikilla maa-alueilla 50 m x 50 m ruutukoon tarkkuudella ja ≥10 cm, ≥30 cm, ≥40 cm, >60 cm paksuusluokissa (Räsänen ym. 2023a). Sen tarkkuus turvemaiden tunnistamisessa on jopa 96 %. Aineiston on peltomailla kattavin ja tarkin koko turveaineisto ja testauksen perusteella se tunnisti 90 % havaituista turvepeltolohkoista. Aikaisemmat turvemaiden ja eloperäisten maiden pinta-alojen ja arviot peltomailla perustuvat Maannostietokantaan (Lilja ym. 2017), joka on toteutettu Maaperä 1:200 000 maalajikuvioiden perusteella (GTK, 2010). Turpeen paksuus 1.0/2023-aineisto on todettu tarkemmaksi aineistoksi turvemaiden kuvauksessa kuin Maannostietokanta (Räsänen ym. 2023a). Kasvihuonekaasuinventaariossa peltomaiden eloperäisten maiden pinta-ala on aiemmin määritelty Maannostietokannan perusteella, mutta jatkossa määrittelyssä käytetään myös Turpeen paksuus 1.0/2023-aineistoa.

Turpeen paksuus 1.0/2023-aineisto tarkentaa tietoa peltomaiden turvemaiden esiintymisestä myös alueellisesti. Vaikka koko maan tasolla Turpeen paksuus 1.0/2023-aineiston ja Maannostietokannan peltomaiden turveala on hyvin lähellä tosiaan, maakuntatasolla aineistojen välillä on eroja (**Taulukko 3**). Esimerkiksi, turpeen paksuus 1.0/2023-aineisto tunnistaa enemmän turvemaita Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapissa, mutta vähemmän Etelä-Pohjanmaalla ja Pirkanmaalla kuin Maannostietokanta.

Taulukko 2. Turpeen paksuus 1.0/2023-aineiston (Räsänen ym. 2023a), Maannostietokannan (Lilja ym. 2017) ja Kasvihuonekaasuinventaarion (Statistics Finland, 2023) mukaiset turvemaan/eloperäisen maan alat peltomailla.

Arvio	**Peltoala (ha)**	**Maalaji/ maannos**	**Turvemaan/ eloperäisen maan ala peltomailla (ha)**	**Turvemaan/ eloperäisen maan ala peltomailla (%)**	**Lähde**
Turpeen paksuus 1.0/2023 (MaaTu)	2 458 332	Turve: • Org. aine ≥ 40 % (Org. hiili ≥ 20 %) • Turvekerros≥ 30 cm	273 214	**11.1 %**	Räsänen ym., 2023a. (Pelto-ala: Ruokavirasto)
Maannos-tietokanta	2 458 332	Histosol (turve): • Org. aine ≥ 40 % (Org. hiili ≥ 20 %) • Turvekerros ≥ 30 cm	264 578	**10.8 %**	Räsänen ym., 2023a (Pelto-ala: Ruokavirasto)
Kasvihuone-kaasu-inventaario	2 508 000	Eloperäinen maa (organic soil) • Org. hiili ≥ 20 % • Orgaaninen kerros ≥ 20 cm	279 000 (278 805)	**11.1 %**	Statistics Finland, 2023 (Pelto-ala: Valtakunnan metsien inventointi; Eloperäinen maa: Maannostietokanta)

Taulukko 3. Turpeen paksuus 1.0/2023- (MaaTu; Räsänen ym. 2023a) ja Maaperä 1:200 000-aineistojen (GTK, 2010) mukaiset turvemaa-alat peltomailla maakunnittain. Maaperä 1:200 000-aineiston turvealat vastaavat Maannostietokannan (Lilja ym. 2017) aloja.

	Maakunta	**Peltomaa-ala [ha]**	**RF30 turveala [ha]**	**Maaperä 1:200 000 (Maannostietokanta) turveala [ha]**	**Maaperä 1:200 000 (Maannostietokanta) ja RF30 yhteinen turveala [ha]**	**RF30 ja Maaperä 1:200 000 (Maannostietokanta) ero turvealoissa [ha]**
1	Ahvenanmaan maakunta	22 092	300	201	57	99
2	Etelä-Karjala	58 852	4 091	6 994	2 964	-2 904
3	Etelä-Pohjanmaa	258 212	36 960	43 753	25 383	-6 793
4	Etelä-Savo	90 021	7 203	6 443	3 600	760
5	Kainuu	33 529	9 722	7 919	6 626	1 803
6	Kanta-Häme	109 122	4 152	6 421	2 344	-2 269
7	Keski-Pohjanmaa	60 332	19 218	17 585	13 786	1 634
8	Keski-Suomi	109 666	9 449	9 060	5 177	389
9	Kymenlaakso	89 054	1 528	3 604	1 090	-2 077
10	Lappi	57 178	26 757	18 066	15 822	8 690
11	Pirkanmaa	175 836	6 687	10 855	4 308	-4 168
12	Pohjanmaa	143 802	11 652	10 405	6 542	1 248
13	Pohjois-Karjala	98 997	16 311	11 820	8 677	4 492
14	Pohjois-Pohjanmaa	258 566	81 914	69 667	54 781	12 247
15	Pohjois-Savo	165 035	18 222	16 673	10 225	1 549
16	Päijät-Häme	88 137	1 572	3 354	982	-1 782
17	Satakunta	148 166	12 292	12 645	6 493	-353
18	Uusimaa	190 147	1 934	3 911	996	-1 977
19	Varsinais-Suomi	301 589	3 254	5 205	1 634	-1 952
	YHTEENSÄ	**2 458 332**	**273 214**	**264 578**	**171 483**	**8 637**

3. Kasvihuonekaasuinventaarioissa raportoituja eloperäisten maiden pinta-aloja ja päästöjä

Suomessa on huomattavan suuri suhteellinen osuus eloperäisiä viljelysmaita verrattuna UNFCCC:n (2023) kasvihuonekaasuinventaarion Annex I-maiden raportoimiin pinta-aloihin (**Taulukko 4**). Suomen kaikista viljelysmaista on 11 % eloperäisillä mailla ja ainoastaan Islannissa (45 %) ja Valkovenäjällä on suurempi eloperäisten maiden osuus (14 %). Seuraavaksi suurimmat osuudet löytyvät Hollannista (8 %) ja Norjasta (7 %). EU:n keskiarvo on 1 %. Eloperäisten nurmimaiden suhteellinen osuus on Suomessa Annex I-maiden suurin (36 %) (**Taulukko 4**). Seuraavaksi suurimmat eloperäisten nurmimaiden osuudet ovat Iso-Britanniassa ja Pohjois-Irlannissa (24 %), Puolassa (23 %), Hollannissa (23 %), Virossa (23 %) ja Tanskassa (22 %). Absoluuttisten pinta-alojen suhteen (kha) Suomen eloperäisten viljelysmaiden määrä on Annex I-maiden 6. suurin ja eloperäisten nurmimaiden määrä 15. suurin (**Taulukko 4**). Suomen nurmimaat ovat pääasiallisesti hylättyjä peltoja, jotka eivät ole vielä metsittyneet. Keski-Euroopassa ne puolestaan tyypillisesti ovat pysyviä nurmia.

Eloperäisten maiden viljely on merkittävä hiilidioksidin (CO_2) ja dityppioksidin päästölähde (N_2O) (IPCC, 2019, 2006). Kasvihuonekaasuinventaarioissa (UNFCCC, 2023) raportoitujen vuoden 2021 hiilivarastojen muutoksien perusteella laskettujen CO_2-päästöjen mukaan Suomen viljelysmaiden CO_2-päästöt (6.6 t C/ha) pinta-alayksikköä kohden olivat lähellä Ruotsin (6,2 t/ha) päästöjä ja vastasivat EU:n keskiarvoa (6,7 t C/ha), mutta ne olivat pienemmät kuin Saksassa (9,6 t C/ha) (**Taulukko 5**). Nurmimaiden osalta Suomen CO_2-päästöt (3.5 t C/ha) olivat alle EU:n keskiarvon (4.3 t C/ha). Suomen maatalousmaiden (viljelysmaa + nurmet) N_2O-päästöt (9,88 kg N/ha) pinta-alayksikköä kohden olivat vuonna 2021 alhaisemmat kuin Ruotsissa (13 kg N/ha), mutta korkeammat kuin esimerkiksi Saksassa (6,21 kg N/ha) tai keskimäärin EU:ssa (6,9 kg N/ha) (**Taulukko 5**).

Kokonaispäästöjen (kt) osalta Suomen viljelysmaiden CO_2 päästöt olivat 5. suurimmat ja nurmimaiden CO_2 päästöt 11. suurimmat verrattuna Annex I-maiden raportoituihin päästöihin, mutta ne olivat pienemmät kuin esimerkiksi Saksassa (**Taulukko 6**). Suomen maatalousmaiden N_2O-kokonaispäästöt olivat 8. suurimmat Annex I-maiden raportoiduista päästöistä, mutta ne olivat pienemmät kuin esimerkiksi Saksassa (**Taulukko 6**). Erot kokonaispäästöissä selittyvät suurelta osin eroissa eloperäisten maiden määrissä maiden välillä.

Taulukosta 6 voi huomata, että monet maat, joissa on eloperäisiä peltoja, jättävät raportoimatta ojien metaanipäästöt, vaikka se on pakollista. Suomi lukeutuu tähän joukkoon, ja syy on se, että avo-ojien esiintyvyydestä on ollut käytössä epäluotettavaa tietoa, ja päästökertoimet on haluttu verifioida kotimaisella mittausaineistolla (työ käynnissä). Toinen monilta mailta puuttuva elementti on arvio veden mukana poistuvasta liuenneesta hiilestä ja sen aiheuttamasta hiilidioksidipäästöstä.

Laskentamenetelmät voivat erota paljonkin maiden välillä. **Taulukossa 7** on joitakin esimerkkejä eri maiden laskennan periaatteista viljelysmaille (CO_2 ja CH_4). Saksan menetelmä lienee Euroopan kehittynein. Siellä käytetään mallia, jonka avulla päästöt lasketaan useassa alaluokassa pohjaveden korkeuden avulla. Malli on verifioitu kansallisin mittauksin (Kuva 3). Kaikilta mailta, joilla eloperäisten maiden päästöt ovat merkittäviä, tullaan vaatimaan oletuskertoimia kehittyneempää menetelmää lähivuosina.

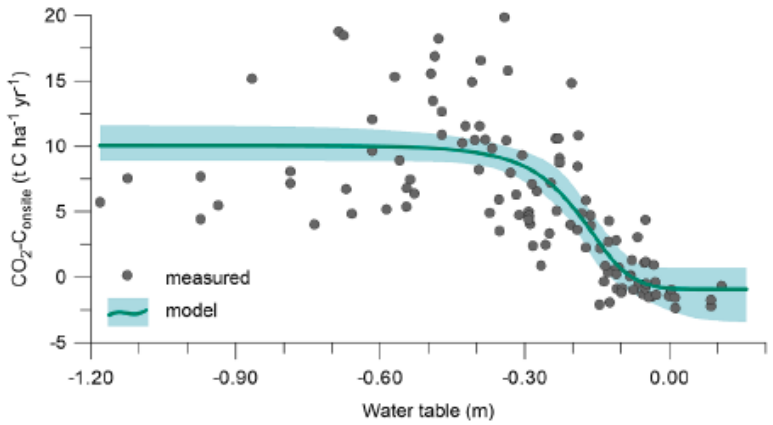


Fig. 4. Response of on-site CO_2-C emissions from organic soils to mean annual water table and coefficients of the fitted Gompertz function (Eq. (3)) with CO_2-$C_{min} = -0.93$ t C ha^{-1} yr^{-1}, CO_2-$C_{diff} = 11.00$ t C ha^{-1} yr^{-1}, a = 7.52 and b = 12.97 m^{-1}.

Kuva 3. Saksan inventaarion menetelmän perustana oleva funktio, jonka avulla arvioidaan ojitustasoltaan erilaisten maaluokkien hiilidioksidipäästöt.

Taulukko 4. Viljelysmaiden, nurmimaiden ja eloperäisten maiden pinta-aloja kasvihuonekaasuinventaarioissa UNFCCC:n Annex I-maissa vuonna 2021 (UNFCCC, 2023).

	Viljelysmaan pinta-ala (kha)	**Eloperäisen viljelysmaan osuus (%)**	**Nurmimaan pinta-ala (kha)**	**Eloperäisen nurmimaan osuus (%)**
Austria	1 391	NO	1 510	1
Belarus	5 719	14	2 457	1
Belgium	965	0	622	0
Bulgaria	3 691	0	2 553	0
Canada	46 268	0	7 207	NO
Croatia	1 523	0	1 153	0
Cyprus	249	NO	129	NO
Czechia	3 170	NO	1 029	NO
Denmark	2 779	3	521	22
Estonia	977	3	277	23
European Union (Convention)	121 005	1	73 249	4
Finland	**2 508**	**11**	240	**36**
France	22 549	0	10 082	0
Germany	12 545	3	6 744	17
Greece	3 020	0	5 505	NO
Hungary	5 254	NO	1 249	NO
Iceland	147	45	5 892	5
Ireland	746	NO	4 211	9
Italy	9 028	0	8 046	0
Japan	4 037	4	903	6
Kazakhstan	35 567	NO	189 112	NO
Latvia	1 548	6	925	9
Liechtenstein	2	7	5	1
Lithuania	2 039	3	1 504	5
Luxembourg	59	NO	75	NO
Malta	12	NO	9	NO
Monaco	NO	NO	NO	NO
Netherlands	828	8	1 466	23
New Zealand	477	2	14 538	1
Norway	936	7	11 473	0
Poland	13 816	1	4 205	23
Portugal	2 324	NO	1 856	NO
Romania	7 941	0	5 868	0
Russian Federation	92 324	3	122 588	2
Slovakia	1 524	NO,NE	849	NO
Slovenia	246	1	406	0
Spain	17 495	NO	13 048	NO
Sweden	2 804	4	507	11
Switzerland	379	3	1 385	1
Türkiye	27 193	0	24 150	0
Ukraine	34 997	0	7 478	5
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	4 782	4	14 123	24
United States of America	161 900	0	286 444	0

NO=not occurring, NA=not applicable, IE=included elsewhere, NE=not estimated

Taulukko 5. Eloperäisten maiden päästöt pinta-alaa kohden kasvihuonekaasuinventaarioissa UNFCCC:n Annex I-maissa vuonna 2021 (UNFCCC, 2023). Luku on kyseiseen luokkaan kuuluvien alaluokkien keskimääräinen päästö. Nurmien ja viljelysmaan päästöt raportoidaan LULUCF-sektorilla, maatalousmaan päästöt taakanjakosektorilla. Hiileen liittyvät luvut ovat negatiivisia, koska luvut raportoidaan hiilivaraston pienenemisenä.

	Nurmet CO_2-C t/ha/v	**Viljelysmaa CO_2-C t/ha/v**	**Maatalousmaa (Viljelysmaa+nurmet) N_2O-N kg/ha/v**
Austria	-6.4	NO	8.20
Belarus	NE,IE	-5.0	8.00
Belgium	-1.9	-10.0	8.00
Bulgaria	-6.1	-7.9	8.00
Canada	NO,NE	-5.0	8.00
Croatia	-2.5	-10.0	8.00
Cyprus	NO	NO	NO
Czechia	NO	NO	NO
Denmark	-5.7	-7.5	7.37
Estonia	-0.1	-5.0	8.00
EU	-4.3	-6.7	6.90
Finland	**-3.5**	**-6.6**	**9.88**
France	0.0	1.1	3.42
Germany	-7.7	-9.6	6.21
Greece	NO	-10.0	8.00
Hungary	NO	NO	NO
Iceland	-5.7	-7.9	0.55
Ireland	-6.4	NO	4.30
Italy	2.5	-10.0	8.00
Japan	-0.1	-1.9	1.79
Kazakhstan	NO,NA	NO,NA	NO
Latvia	-3.0	-4.8	3.95
Liechtenstein	-8.0	-9.5	8.00
Lithuania	NO,IE	NO,IE	8.00
Luxembourg	NO	NO	NO
Malta	NO	NO	NO
Monaco	NO	NO	NO
Netherlands	-4.3	-3.8	4.45
New Zealand	-2.2	-9.9	8.00
Norway	-3.6	-7.9	11.73
Poland	-0.3	-5.0	8.00
Portugal	NO	NO	NO
Romania	-2.5	-10.0	8.00
Russian Fed.	-6.5	-5.9	8.03
Slovakia	NO	NO,NE	NE
Slovenia	NO	-10.0	8.00
Spain	NO	NO	NO
Sweden	-2.2	-6.2	13.00
Switzerland	-9.0	-9.5	8.00
Türkiye	0.0	0.0	8.00
Ukraine	-0.3	-5.0	8.00
UK	-0.5	-5.7	11.94
United States of America	-3.3	-14.2	9.89

NO=not occurring, NA=not applicable, IE=included elsewhere, NE=not estimated

Taulukko 6. Kasvihuonekaasuinventaarioissa raportoituja eloperäisten maiden päästöjä viljelysmailta ja nurmilta UNFCCC:n Annex I-maissa vuonna 2021 (UNFCCC, 2023). Hiileen liittyvät luvut ovat negatiivisia, koska luvut raportoidaan hiilivaraston pienenemisenä.

	Viljelysmaa		**Nurmet**		**Maatalousmaa (Viljelysmaa+nurmet)**
	CO_2 (Kt C)	**CH_4 (Kt CH_4)**	**CO_2 (Kt C)**	**CH_4 (Kt CH_4)**	**N_2O (Kt N_2O)**
Austria	NO	NO	-83	0.95	0.17
Belarus	-4 000	NE	NE IE	NE	12.62
Belgium	-19	NO	-2	NO	0.03
Bulgaria	-11	NE	-11	NE	0.04
Canada	-81	NE	NO NE	NO	0.2
Croatia	-25	NO	-1	NO	0.03
Cyprus	NO	NO	NO	NO	NO
Czechia	NO	NO	NO	NO	NO
Denmark	-688	3.58	-528	4.58	2.01
Estonia	-154	NE	-3	NE	0.51
EU	-8 462	19.22	-12 185	58.66	42.15
Finland	**-1 840**	**NA**	**-222**	**NE**	**5.31**
France	2	0	0	0.41	0.07
Germany	-3 168	3.39	-7 428	32.83	12.38
Greece	-67	NO	NO	NO	0.08
Hungary	NO	NO	NO	NO	NO
Iceland	-518	3.82	-1 603	16.76	0.28
Ireland	NO	NO	-2 174	9.85	2.29
Italy	-232	NO	3	NO	0.31
Japan	-316	0.93	-8	0.09	0.4
Kazakhstan	NO NA	NO	NO NA	NO	NO
Latvia	-429	5.2	-232	9.26	1.03
Liechtenstein	-1	NO	-1	NO	0
Lithuania	NO IE	NE	NO IE	NE	1.69
Luxembourg	NO	NO	NO	NO	NO
Malta	NO	NO	NO	NO	NO
Monaco	NO	NO	NO	NO	NO
Netherlands	-243	NE	-1 196	NE	2.2
New Zealand	-104	NE	-373	NE	2.24
Norway	-492	3.63	-28	0.5	1.29
Poland	-800	NA	-199	NA	11.58
Portugal	NO	NO	NO	NO	NO
Romania	-47	NO	-9	NO	0.06
Russian Fed.	-14 767	145.21	-16 607	76.62	53.64
Slovakia	NO NE	NO	NO	NO	NE
Slovenia	-23	NO	NO	NO	0.03
Spain	NO	NO	NO	NO	NO
Sweden	-720	7.05	-110	0.78	2.33
Switzerland	-96	NE	-65	NE	0.22
Türkiye	0	NO	0	NO	0.27
Ukraine	-535	NE	-91	NE	5.93
UK	-1 081	11.36	-1 377	35.42	6.92
United States of America	-10 005	NE	-1 974	NE	19.67

NO=not occurring, NA=not applicable, IE=included elsewhere, NE=not estimated

Taulukko 7. Vertailu valikoitujen maiden orgaanisten maiden päästöjen laskentamenetelmistä.

	Laskentamenetelmä
Suomi	Enimmäkseen IPCC:n päästökertoimet, koska niiden aineistosta iso osa tulee Suomesta. Pinta-ala jaetaan yksivuotisten ja monivuotisten kasvien viljelyssä olleeseen alaan (Ruokaviraston aineisto) ja kerrotaan näitä vastaavilla päästökertoimilla (IPCC:n kertoimet, joiden taustalla paljon suomalaisia mittaustuloksia).
Ruotsi	Viljelysmaa: kirjallisuuskatsauksen perusteella kansallinen päästökerroin 22 t/ha/vuosi (datan lähde Ruotsi, Norja, Suomi) Nurmet: neljässä eri ravinteisuusluokassa 0,9-9,5 t CO2/ha/vuosi
Tanska	Eri päästökertoimet kahdelle orgaanisten maiden luokalle kansallisiin mittauksiin perustuen (t CO2/ha/v). Viljelysmaat >12%: 42 6-12%: 21 Jos hiilipitoisuus ei tiedossa: 29 (IPCC) Pitkäaikaiset nurmet >12%: 31 6-12%: 15 Jos hiilipitoisuus ei tiedossa: 14-22 (IPCC) Ojien metaanipäästöt raportoidaan IPCC:n oletusmenetelmällä.
Saksa	Kansalliseen mittausaineistoon perustuva menetelmä, jossa päästöt lasketaan useassa luokassa pohjaveden korkeuden ollessa tärkein päästöihin vaikuttava tekijä. Pohjaveden pintaa mitataan laajasti, ja mittausten perusteella on validoitu malli, jonka avulla saadaan arvio pohjaveden pinnan korkeudesta koko maan alueella.
Hollanti	Paksu turve (>120 cm): Kansallisesta aineistosta johdettu kaava, jossa turpeen painuminen (m/vuosi), tilavuuspaino (kg/m3), turpeen hiilipitoisuus. =616 kg/ha/vuosi jokaista mm kohden. Arvioitu vuosipäästö, jos painuma 1 cm olisi näin ollen 22,6 t CO2/ha/vuosi. Ohut turve: Arvioitu kansallisin aineistoin: 13 t CO2/ha/vuosi Ojien metaanipäästöt: 5 % peltoalasta ojia, kansallinen päästökerroin.
Irlanti	Koko alan arvioidaan olevan nurmenviljelyssä. Vaikka turveluokkia on 2, käytössä vain yksi päästökerroin (IPCC 2014): 19,4 t CO2/ha/vuosi Ojien metaanipäästöt: IPCC oletusarvot sekä ojien pinta-alalle että päästöille.

Lähteet

GTK 2010. Maaperä 1:200 000 (maalajit). Geologian tutkimuskeskus. https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/maapera_200k.html

IPCC 2019. Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Calvo Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize, S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P. & Federici, S. (eds). IPCC, Switzerland.

IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara, T. & Tanabe K. (eds). IGES, Japan.

Lilja, H., Uusitalo, R., Yli-Halla, M., Nevalainen, R., Väänänen, R., Tamminen, P. & Tuhtar, J. 2017. Suomen maannostietokanta: Käyttöopas versio 1.1 (Finnish Soil Database: Ma-nual, version 1.1) Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2017. 68 s. Luonnonvara-keskus. Helsinki. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-357-4

Regina, K., Heikkinen, J. & Maljanen, M. 2019. Greenhouse Gas Fluxes of Agricultural Soils in Finland, in: Shurpali, N., Agarwal, A.K., Srivastava, V. (eds.). Greenhouse Gas Emissions: Challenges, Technologies and Solutions, Energy, Environment, and Sustainability. Springer, Singapore, pp. 7–22. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3272-2_2

Räsänen, T.A., Middleton, M., Pohjankukka, J., Mäkinen, V., Kivimäki, A., Pitkänen, T.P., Lerssi, J., Laatikainen, M., Väänänen, T., Auri, J., Heikkinen, J., Kananoja, T., Kekkonen, H., Kivilompolo, J., Myllys, M., Möller, Å., Nousiainen, M., Oksanen, J., Puttonen, E., Salmivaara, A., Madetoja, J., Säävuori, H. & Torppa J. & Salo, T. 2023a. Turvemaiden digitaalinen kartoitus ja turvepeltolohkojen tunnistaminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 119/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 76 s. http://urn.fi/URN:ISBN:%20978-952-380-851-5

Räsänen, T.A., Myllys, M., Kekkonen, H., Tapio S., Pitkänen, T., Laatikainen, M. Laine-Petäjäkan-gas, A., Väänänen, T., Palmu, J.-P., Kivimäki, A. & Oksanen J. 2023b. Turvepeltolohkojen määrittely ja tunnistaminen: Maatalousmaiden turvetieto (MaaTu) -hankkeen raportti. Luonnon-vara- ja biotalouden tutkimus 58/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 40 s. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-720-4

Statistics Finland, 2023. GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN FINLAND 1990 to 2021 - National Inventory Report under the UNFCCC. Statistics Finland. https://stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/fi_nir_eu_2021_2023-03-15.pdf

UNFCCC, 2024. National Inventory Submissions 2023. United Nations Framework Convention on Climate Change. Saatavissa https://di.unfccc.int/flex_annex1 ja https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2023