



Hiililaskurit maataloudessa 1.11.2022

Maarit Kari, ProAgria Keskusten Liitto

Kaksi teemaa

Termit haltuun

Hiilen kierto

Hiilensidonta

Hiilivarasto

Hiilinielu

Kasvihuonekaasut

Laskentasektorit

Turvemaat ja kivennäismaat

MTK:n hiilivirtalaskuri

Tausta; miksi se tehtiin

Taustatiedot

Esimerkkejä

Käyttötarkoitus

Oma tausta

Tutkimus

- **Perunan prosessilaatu**
- **Lajikkeet: nurmi, peruna, öljykasvit ja herne**

Energianeuvonta, pääasiassa alkutuotanto

- **Energiatehokkuus**
- **Uusiutuva energia, energiatehokkuus**
- **Biokaasu**
- **Kiertotalous, hiilitalous**

Alueellinen energianeuvonta E-Savo

- **Kuluttajat, pk-yritykset, kunnat (KETS)**

• Työkaluja

- Laskentaa
- Muita; hiilikartoitus, yms.
- Konsepti Maatilan energiasuunnitelma

Viestintää

- Energiatehokkaasti.fi /Energiayrittäjyys.fi
- Asiantuntija-artikkeli
- Koulutusmateriaalit
- Oppaat; tieto tuottamaan, muita oppaita
- Erilaisia tilaus selvityksiä
- Fb-ryhmien ylläpito

Toimialayhteistyö

- **Järvi-Suomen biokaasu**
- Osallistuminen suunnittelutyöhön mm. hallinnon kanssa
- Motiva, Energiavirasto, yrittäjät, viljelijät

Hiilen kierto on jatkuva prosessi

Lähde: Uudistavan viljely e-opisto



Kuva 1. Hiilen kierto, kuva lähteen 4 mukaan.

Hiilensidonta, hiilivarasto, hiilinielu



Kasvit sitovat yhteyttäessään hiilidioksidia, jolloin tapahtuu **hiilensidontaa**.



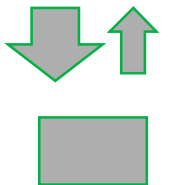
Osa sidotusta hiilestä päätyy maaperään, osa vapautuu ilmakehään ja iso osa sitoutuu **hetkellisesti** kasvavaan biomassaan kuten nurmeen, viljaan ja metsätuotteisiin.



Hiilivarasto kuvaa kertynyttä hiiltä. Maatalousmaahan hiilivarastoa kertyy kasvien juurista ja lisäystä orgaanisesta aineksesta.



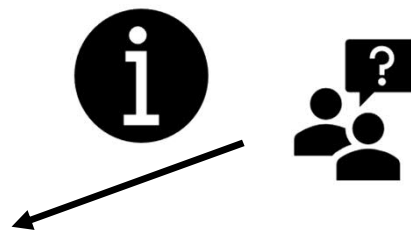
Kun hiilivarastoa kertyy enemmän kuin hiiltä hupenee, kysymyksessä on **hiilinielu**. Esimerkiksi pitkäikäinen satotuote kuten rakennuspuu ja pajusta jalostettu biohiili ovat *hiilivarastoa* ja metsä on pääsääntöisesti *hiilinielu*. Elintarvikkeet ja rehut ovat lyhytikäisiä hiilen varastomuotoja ja ne korjataan pois, joten niitä ei huomioida hiilinieluissa.



Kasvihuonekaasut ja lähteet maataloudessa

Kasvihuonekaasun kemiallinen merkki, nimi ja CO₂ ekv -kerroin

Kemiallinen merkki	Nimi	CO ₂ ekv-kerroin
CO ₂	hiilidioksidi	1
N ₂ O	dityppioksidi, typpioksiduuli, ilokaasu	298
CH ₄	metaani	25



Turpeen hajoaminen (LULUCF), energia, kalkitus

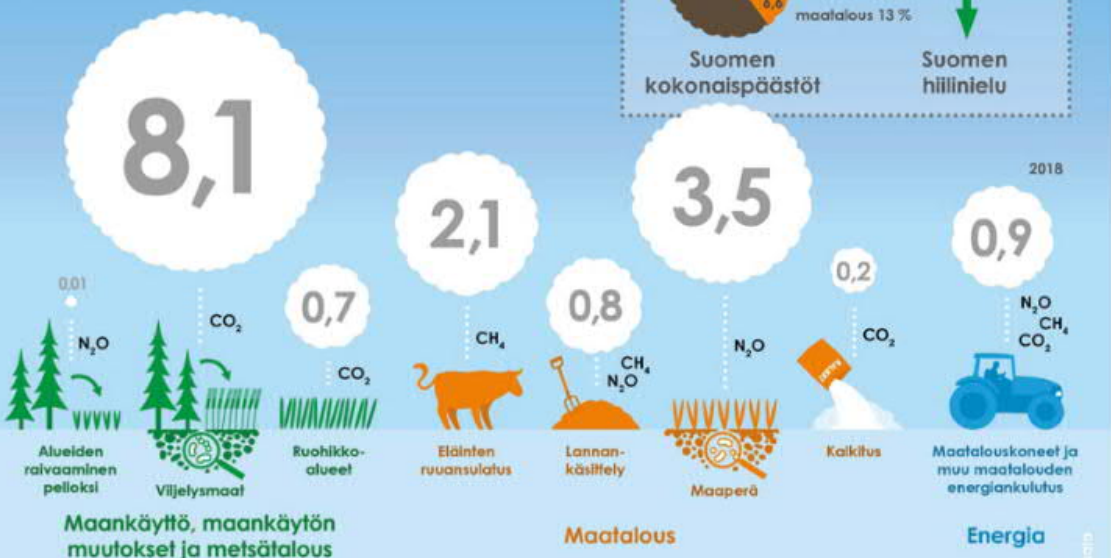
Maaperä, lannoittaminen (typpi), raivaaminen (LULUCF), lanta, energia

Eläinten ruoansulatus, lanta, energia, hapettomat alueet (LULUCF)

Päästöjen palapeli

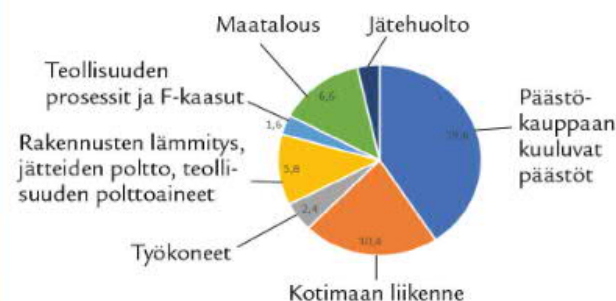
Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat kolmelta osa-alueelta eli varsinaisista maatalouden päästöistä (kuvassa oranssi), LULUCF-sektorilta (kuvassa vihreä) ja energian käytöstä (kuvassa sininen). Oheisen infograafin löydät myös [Ilmastoviisas.fi](https://ilmastoviisas.fi)-sivustolta [haku-](#) [sanalla infograafeja](#).

Maataloudesta lähtöisin olevat kasvihuonekaasupäästöt



Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastopimuksen mukaisessa raportoinnissa, luvut vuoden 2018 ja 2019 päästöjä, milj. tonnia CO₂-ekv. Viljelysmaiden CO₂-päästöt sisältää myös pellonraivauksen CO₂-päästöt. (Lähde: Tilastokeskus 2020. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990-2019.) Tarkasteltaessa ruokatuotteiden ilmastovaikutuksia kasvihuonekaasupäästöjä syntyy myös mm. teollisuudesta, kaupasta ja logistiikasta.

Päästökauppa- ja taakanjakosektorin päästöt Suomessa 2020, milj.t CO₂-ekv

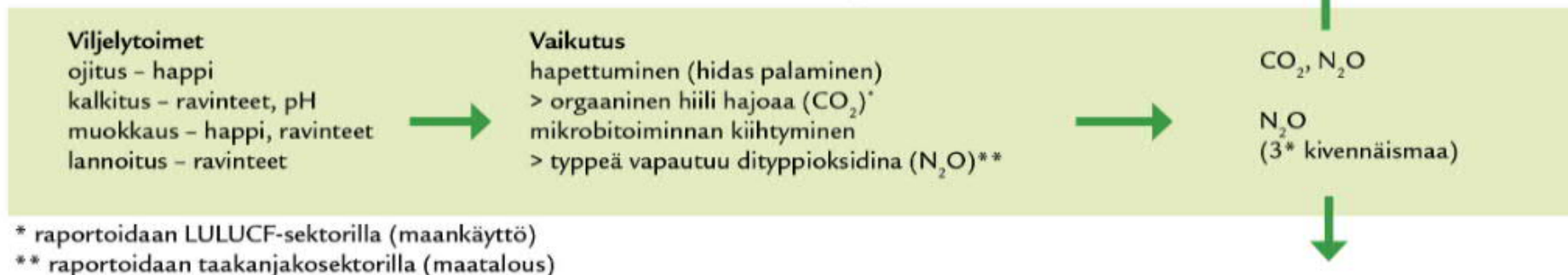


[Ilmasto-opas.fi](https://ilmasto-opas.fi)

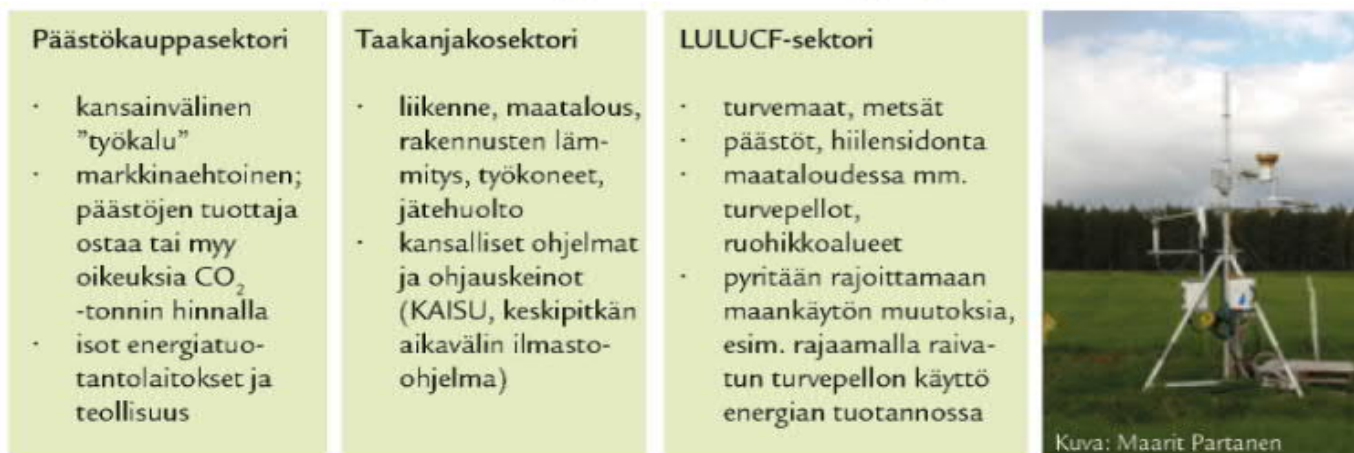


[Ilmastoviisas.fi](https://ilmastoviisas.fi)

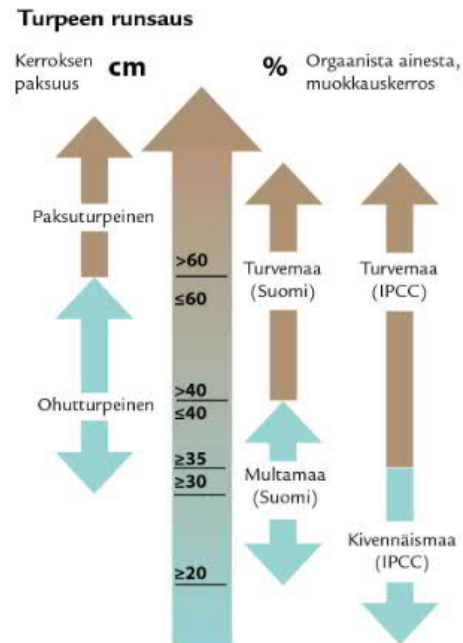
Näin tärkeimmät kasvihuonekaasut muodostuvat turvepellossa



Päästölaskentasektorit



Turvemaita on monenlaisia



Huomioitavaa

- Turvepeltoja noin 10 % peltoalasta
- Kaikki turvemaaat eivät ole aktiivisessa käytössä
- Kaikki turvemaaat eivät ole tuottavia
- Turvekerroksen paksuus on muuttuva ominaisuus
- Turvekerroksen paksuudella on ratkaiseva vaikutus siihen, miten paljon esim. CAPin toimista muodostuu päästövähennyksiä
- Ennallistaminen ja kosteikkoviljely muuttaa pellon statusta
- Viljely korotetulla vedenpinnalla mahdollistaa peltostatuksen ja ilmastotoimenpiteiden yhdistämisen (kts. Esim. [blogi](#) – ”Helpi ja hevonen ne yhteen sopii”

(hiili)Viljelyssä on erilaisia ja yhteisiä tavoitteita

Kivennäismaa

- Eloperäisen aineksen lisääminen kasvien ja tuotantopanosten avulla
- Kuivuudenkestävyyden parantaminen
- Muokkautuvuuden ja rakenteen parantaminen
- Monipuolinen viljelykierto



Turvemaa

- Turpeen hajoamisen ehkäisy
- Kuivatus ja kalkitus vain tuottaville pelloille
- Heikkotuottoisten kunnostaminen tai käyttötavan muutos
- Monivuotiset ja monilajiset nurmet



Kaikille yhteiset

- Satoisuus
- Monimuotoisuus
Kasvilajit, eläinfloora, mikrobifloora
- Kasvipeitteisyyden maksimointi
- Muokkauksen vähentäminen
- Huuhtoumien ja eroosion ehkäisy

Taustaa, termejä, tilastoja, keinoja (36 sivua)



OPAS verkossa

- Sähköinen
- Maksuton
- Havainnollinen
- Toiminnallinen
- Yli 100 linkkiä ulkoisiin lähteisiin
 - Julkaisuja
 - Laskureita
 - Sivustoja
 - Videoita jne.
- Löytyy myös googlettamalla ”Turvepelto-opas”



ProAgria

Turvepelto-opas; voit surffata haluamiisi kohtiin suoraan, klikkaa haluamiisi lisätietoihin



Sisältö

<p>➤ Lukijalle s. 3</p> <p>➤ Johdanto kasvihuonekaasuihin s. 4–9</p>	<p>➤ Turvepeltojen ilmastoviisas viljely s. 10–22</p> <p>➤ Vesitalous s. 11–13</p> <p>➤ Ravinteet s. 14–16, 20–22</p> <p>➤ Muokkaus s. 17–18</p> <p>➤ Kasvipeitteisyys s. 19–20</p>
<p>➤ Strategiset valinnat s. 23–28</p> <p>➤ Tilusjärjestely s. 28</p>	<p>➤ Kosteikkoviljely, kosteikot s. 29–34</p> <p>➤ Metsitys s. 35</p>

Kerro näkemyksiäsi turvepelloista ja niiden käytöstä →

OPPAAN KUVAKKEET:



Lisätietoa



Asiantuntijalta



Viljelijän kommentti



Viranomais-
infoa



Työkalu



Zoomaa

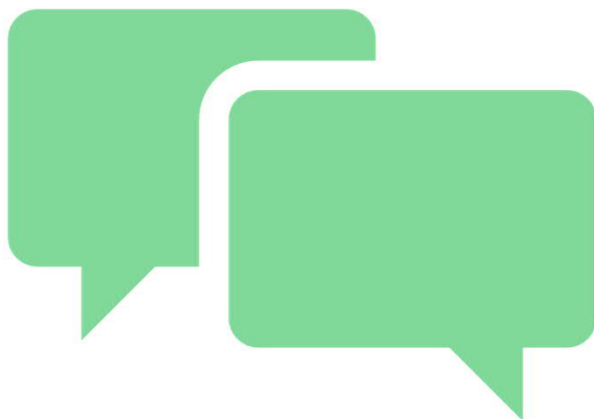


Kuuntele!



Katso video!

Kysymyksiä, keskustelua, ideoita



<https://www.mtk.fi/etusivu>

Hiilivirtalaskuri, MTK



[Yhteystiedot](#) [Medialle](#) [Julkaisut](#) [Kort på svenska](#) [Briefly in English](#) [Haku](#)

[Ajankohtaista](#)

[MTK](#)

[Liitot ja yhdistykset](#)

[Jäsenyys](#)

[Luottamushenkilöille](#)

[Maarit Kari](#)



Yrittäminen
maaseudulla



Metsän omistaminen
ja metsätalous



Ruuantuotanto ja
viljely Suomessa



Maankäyttö ja
maaseutu ympäristö

Ajankohtaista | 11.10.2022

Ajankohtaista
jäseneduista:
lokakuun teemana
energia ja valaistus

[Lue lisää](#)



Yrittäminen
maaseudulla



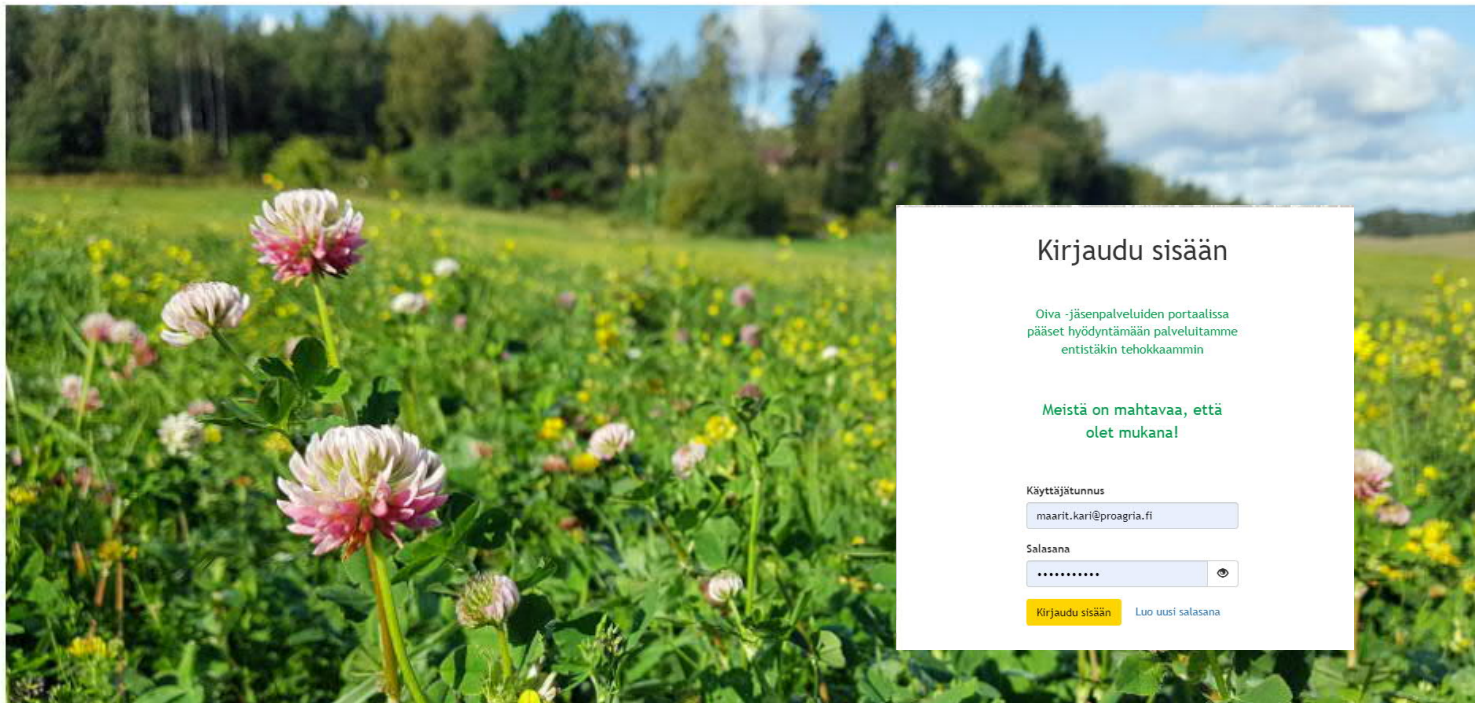
Metsän omistaminen
ja metsätalous

Valitse valikosta
esimerkiksi Hiiliviljely



Maankäyttö ja
maaseutu ympäristö

Vahvistamme maa- ja metsätilojen hiilensidontaa



laskuriin

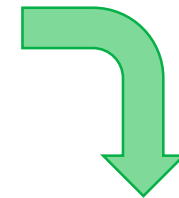
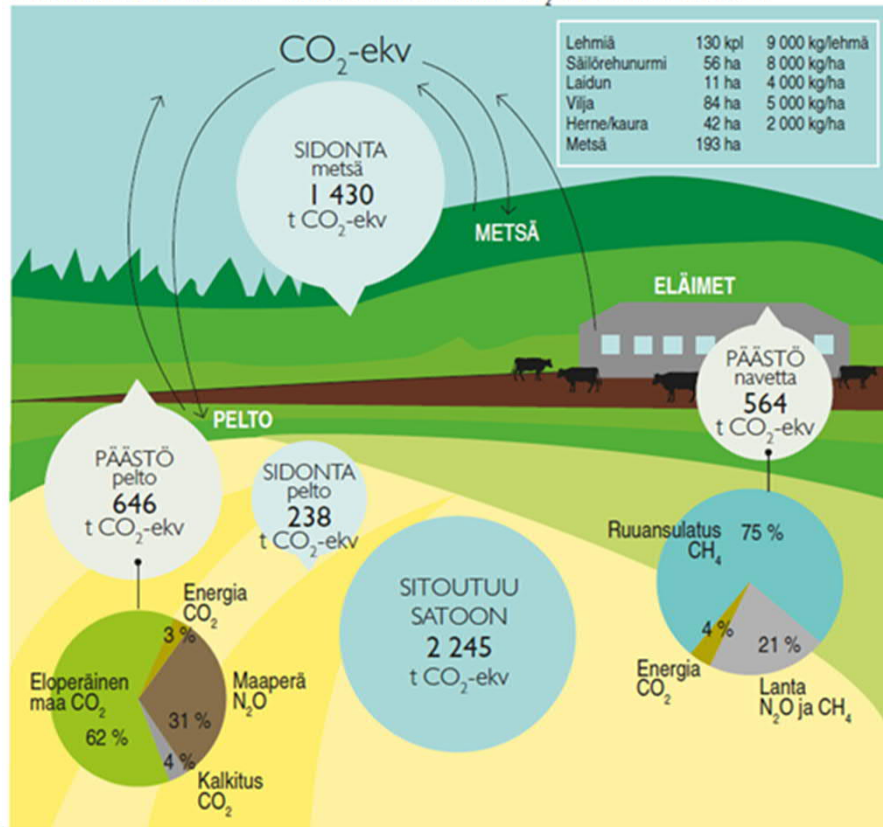
★ Jäsenille

- [Laskuri Oiva-jäsenportaalissa](#) →
- [Laskurin palautelomake](#) →
- [Perehdytystilaisuuden tallenne](#) →
- [Laskurin käyttöohje](#) →

Miksi tämä laskuri?

Ilmastoviisas maatilayritys, Tieto tuottamaan (2019)

Hiilen kierrot maitotilalla – laskennallinen esimerkki CO₂-ekv tonneina vuodessa



Hiilen kierrot maatilalla (tn CO₂ ekv yht.)



Taustatietoja

Päästötiedot C2- ja A-alueen tilastosta

Hiilen sidonta Gan ym. *Crop & Pasture Science*, 2011, 62, 496–503

-sama kuin ilmastoviisas maatilayrityskirjassa

Satotiedot: oletus, voi muuttaa

Metsän kasvu: keskiarvo, voi muuttaa

Rakenne

PÄÄSTÖJEN MUODOSTUMINEN

Tilalla on karjaa

- Hehtaarit, satotaso, dieetti, kieli (suomi/ruotsi)

HIILEN SITOUTUMINEN

- Kuvaa hiilen sitoutumisen satoon, kasvitähteisiin ja maahan
- Taulukkona ja graafisesti

YHTEENVETO

- Yhteenvetokuva päästölähteistä ja sitoutumisesta
- Graafinen esitys hiilitaseesta
 - Päästö, kasvitähde, maa, metsä
 - Päästö, kasvitähde, maa, metsä & **sato**

Laskennassa kaksi vaihtoehtoa (tilalla on karjaa/ei ole) – → aloitusnäköymä muuttuu valinnan mukaan

Lehmän dieetin arvot

Ka-kg / eläin ⓘ

	Ka-osuus % dieetistä	Oletus ka-%	Ka-kg / eläin
Dieetissä karkearehua, %	<input type="text" value="60"/>		4 161,60
- Josta tuotantonurmea %	<input type="text" value="90"/>	100,00	3 745,44
- Laidunrehua %	<input type="text" value="10"/>	100,00	416,16
Viljaa 86 % (ka)	<input type="text" value="28"/>	86,00	2 258,23
Palkokasveja 86 % (ka)	<input type="text" value="10"/>	86,00	806,51
Muu	2,00		138,72
Summan tulisi olla 100 %	100,00		

Hehtaarit ja satotasot

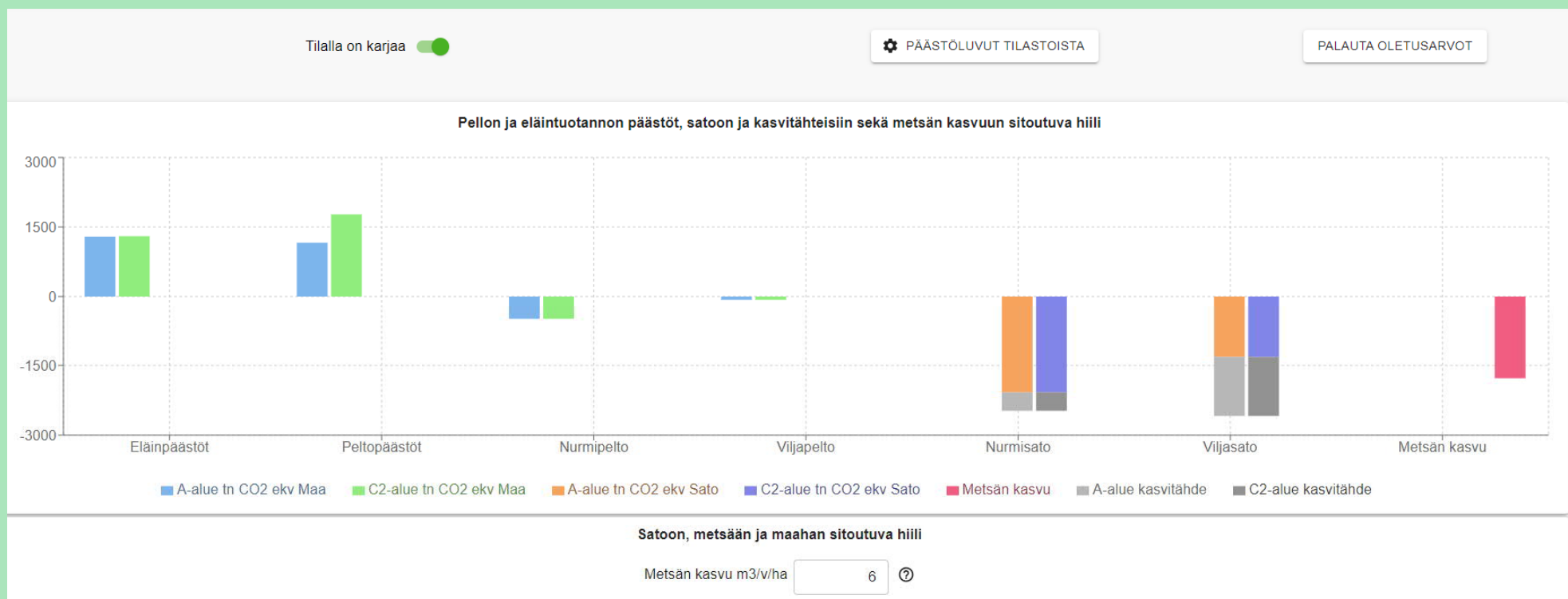
	Eläinmäärä ja laskennalliset hehtaarit	Syötetyt hehtaarit	Satotaso kg/ha
Lehmiä (tai muita eläimiä)	<input type="text" value="300"/> kpl		
Tuotantonurmea	224,73 ha	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="5000"/>
Laidunta	31,21 ha	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="4000"/>
Ympäristönurmea	ha	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2000"/>
Viljaa	135,49 ha	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="5000"/>
Palkokasveja	96,78 ha	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2500"/>
Viljelyala yhteensä	488,21 ha	5,00	
Metsää	ha	<input type="text"/>	

Tilalla on karjaa

Hehtaarit ja satotasot




	Syötetyt hehtaarit	Satotaso kg/ha
Tuotantonurmea	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="5000"/>
Laidunta	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="4000"/>
Ympäristönurmea	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2000"/>
Viljaa	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="5000"/>
Palkokasveja	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2500"/>
Viljelyala yhteensä	5,00	
Metsää	<input type="text"/>	

Grafiikassa: positiivinen on päästö, negatiivinen on sidonta



Arvoilla 1 ha/kasvilaji voi tarkastella käytettyjä kertoimia

Päästölaskennassa 20
hiilensidontana

-  Ei huomioida
-  Huomioidaan osittain
-  Huomioidaan (huomattavasti monimutkaisemmilla kertoimilla)

Satoon, metsään ja maahan sitoutuva hiili

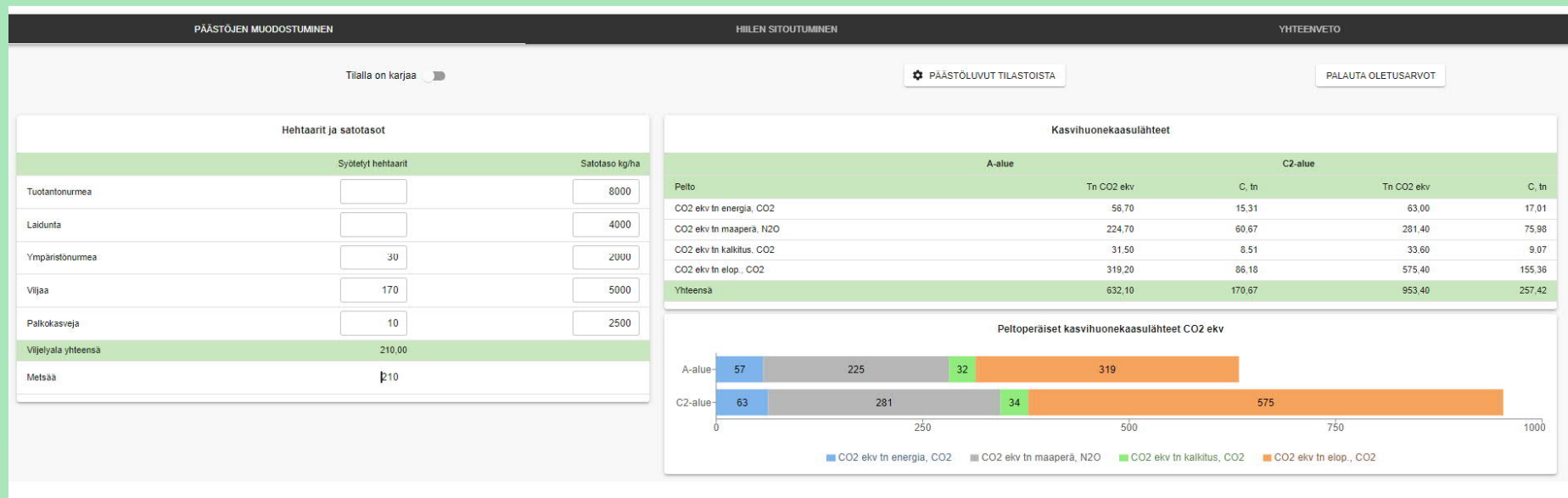
Metsän kasvu m³/v/ha ?

	Sato			Kasvitähte				Maa			Hiilen sitoutuminen	
	C tn sadossa	CO2 ekv tn	%	C tn sadossa	CO2 ekv tn	%	Kasvitähtekerroin	C tn maahan	CO2 ekv tn	%	CO2 ekv tn / ha	C tn / ha
Tuotantonurmi	3,60	13,33	39,12	0,68	2,53	17,25	<input type="text" value="0.19"/>	0,78	2,90	31,18	2,90	<input type="text" value="0.783"/>
Laidun	1,80	6,67	19,56	0,34	1,27	8,63	<input type="text" value="0.19"/>	0,78	2,90	31,18	2,90	<input type="text" value="0.783"/>
Ympäristönurmea	0,90	3,33	9,78	0,17	0,63	4,31	<input type="text" value="0.19"/>	0,78	2,90	31,18	2,90	<input type="text" value="0.783"/>
Vilja	1,94	7,17	21,03	1,94	7,17	48,81	<input type="text" value="1"/>	0,08	0,30	3,23	0,30	<input type="text" value="0.081"/>
Palkokasvit	0,97	3,58	10,51	0,83	3,08	20,99	<input type="text" value="0.86"/>	0,08	0,30	3,23	0,30	<input type="text" value="0.081"/>
Yhteensä	9,20	34,08	100,00	3,96	14,68	100,00		2,51	9,30	100,00		
Metsän kasvu								0,00	0,00		4,44	<input type="text" value="1.1988"/>

Kasvintuotantotila



Esimerkki, kasvintuotantotila



Kasvintuotantotila jatkuu, 2 a. näkymä: hiilen (ekv) sitoutuminen/poistuminen



Kasvintuotantotila jatkuu, 2 b. näkymä (sivun alaosa): hiilen sitoutuminen

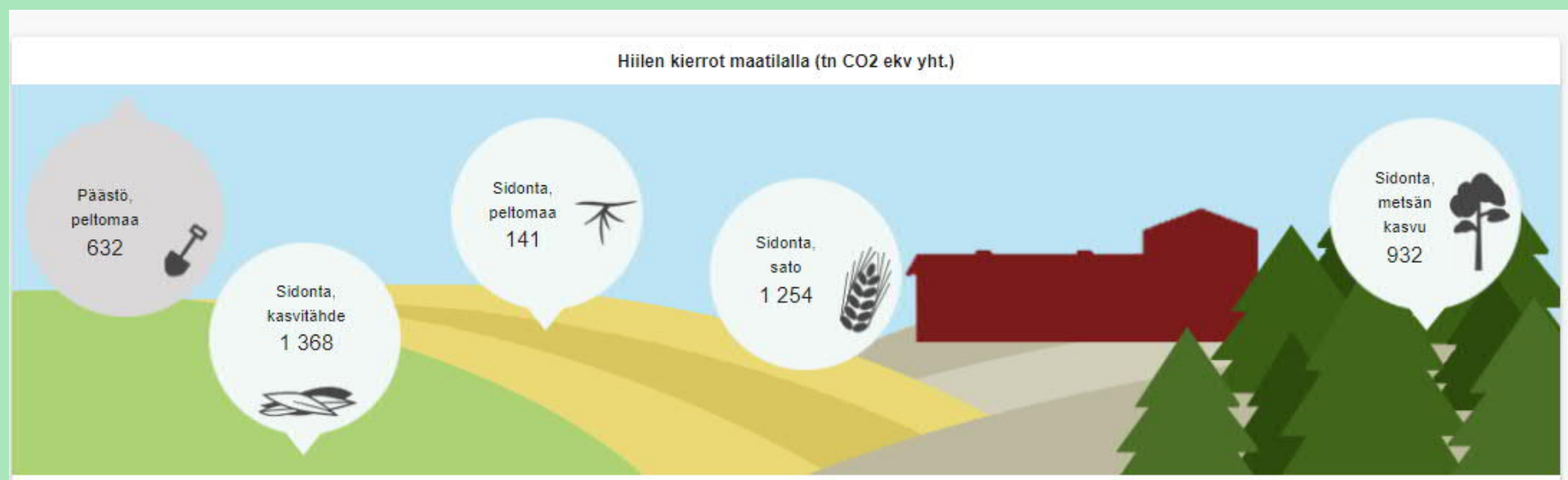


Satoon, metsään ja maahan sitoutuva hiili

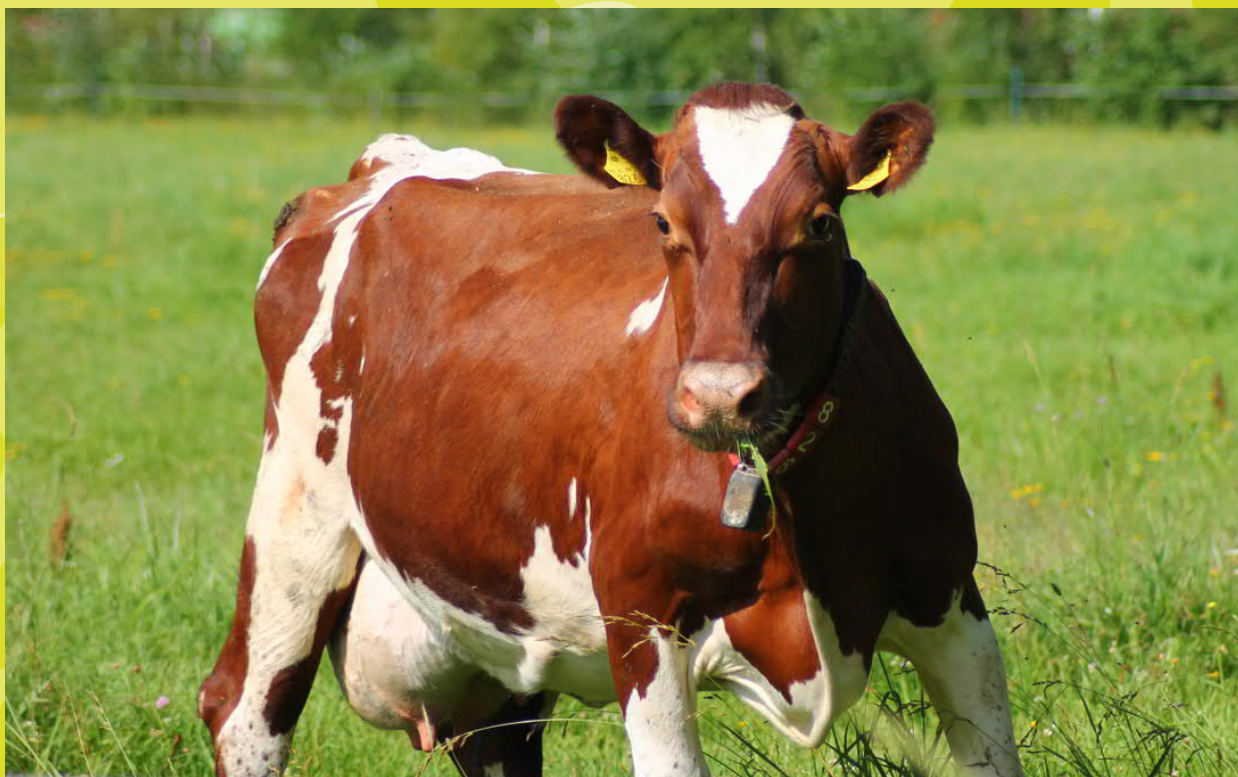
Metsän kasvu m³/v/ha ?

	Sato			Kasvitähdde			Maa			Hiilen sitoutuminen		
	C tn sadossa	CO2 ekv tn	%	C tn sadossa	CO2 ekv tn	%	Kasvitähddekerroin	C tn maahan	CO2 ekv tn	%	CO2 ekv tn / ha	C tn / ha
Tuotantonurmi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<input type="text" value="0.19"/>	0,00	0,00	0,00	2,90	<input type="text" value="0.783"/>
Laidun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<input type="text" value="0.19"/>	0,00	0,00	0,00	2,90	<input type="text" value="0.783"/>
Ympäristönurmea	27,00	100,00	7,38	5,13	19,00	1,50	<input type="text" value="0.19"/>	23,49	87,00	61,70	2,90	<input type="text" value="0.783"/>
Vilja	328,95	1 218,33	89,97	328,95	1 218,33	96,07	<input type="text" value="1"/>	13,77	51,00	36,17	0,30	<input type="text" value="0.081"/>
Palkokasvit	9,68	35,83	2,65	8,32	30,82	2,43	<input type="text" value="0.86"/>	0,81	3,00	2,13	0,30	<input type="text" value="0.081"/>
Yhteensä	365,63	1 354,17	100,00	342,40	1 268,15	100,00		38,07	141,00	100,00		
Metsän kasvu								251,75	932,40		4,44	<input type="text" value="1.1988"/>

Yhteenveto, kasvitila



Kotieläintila



Esimerkki, kotieläintila (lypsylehmät), sivu 1

Lehmän dieetin arvot

Ka-kg / eläin ?

	Ka-osuus % dieetistä	Oletus ka-%	Ka-kg / eläin
Dieetissä karkearehua, %	<input type="text" value="60"/>		4 161,60
- Josta tuotantonurmea %	<input type="text" value="90"/>	100,00	3 745,44
- Laidunrehua %	<input type="text" value="10"/>	100,00	416,16
Viljaa 86 % (ka)	<input type="text" value="28"/>	86,00	2 258,23
Palkokasveja 86 % (ka)	<input type="text" value="10"/>	86,00	806,51
Muu	2,00		138,72
Summan tulisi olla 100 %	100,00		

Hehtaarit ja satotasot

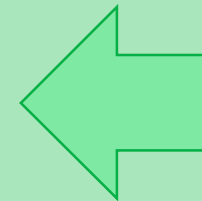
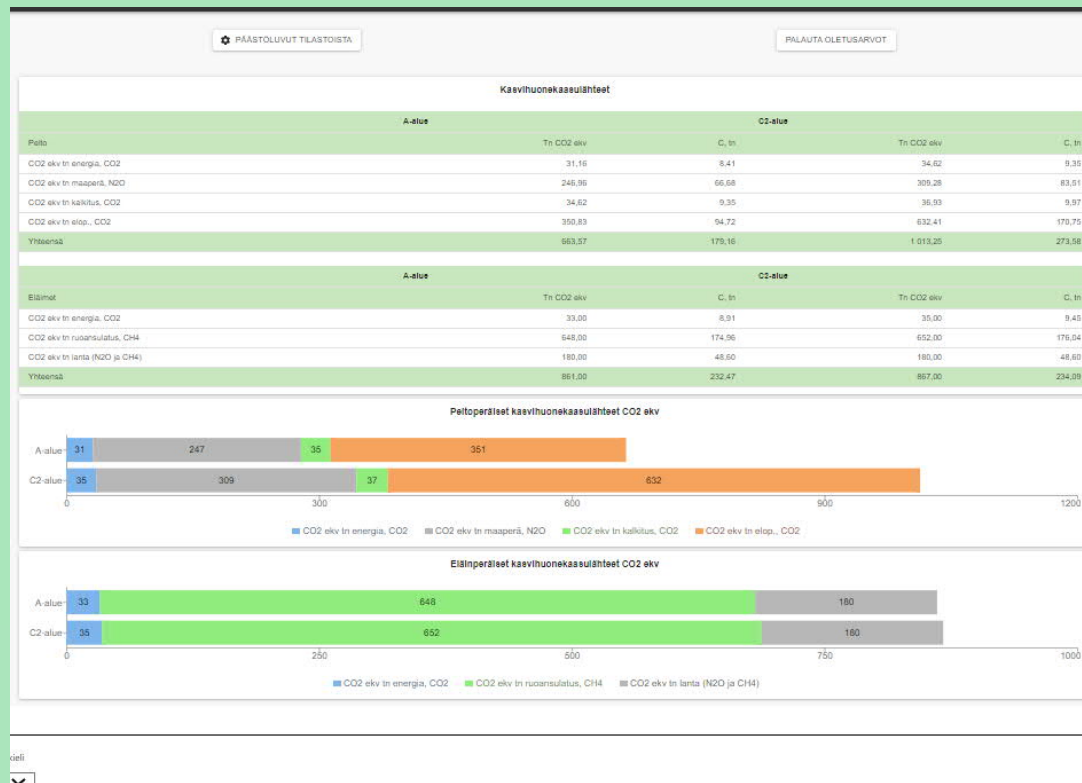
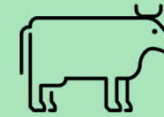
	Eläinmäärä ja laskennalliset hehtaarit		Syötetyt hehtaarit	Satotaso kg/ha
Lehmiä (tai muita eläimiä)	<input type="text" value="200"/>	kpl		
Tuotantonurmea	93,64	ha	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="8000"/>
Laidunta	20,81	ha	<input type="text"/>	<input type="text" value="4000"/>
Ympäristönurmea		ha	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="2000"/>
Viljaa	90,33	ha	<input type="text" value="170"/>	<input type="text" value="5000"/>
Palkokasveja	64,52	ha	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="2500"/>
Viljelyala yhteensä	269,29	ha	230,81	
Metsää		ha	<input type="text" value="210"/>	



- Valitse karkearehun, energiarehun ja valkuaisrehun (tilalla tuotettava) osuus
- laidunrehun osuus karkearehusta.

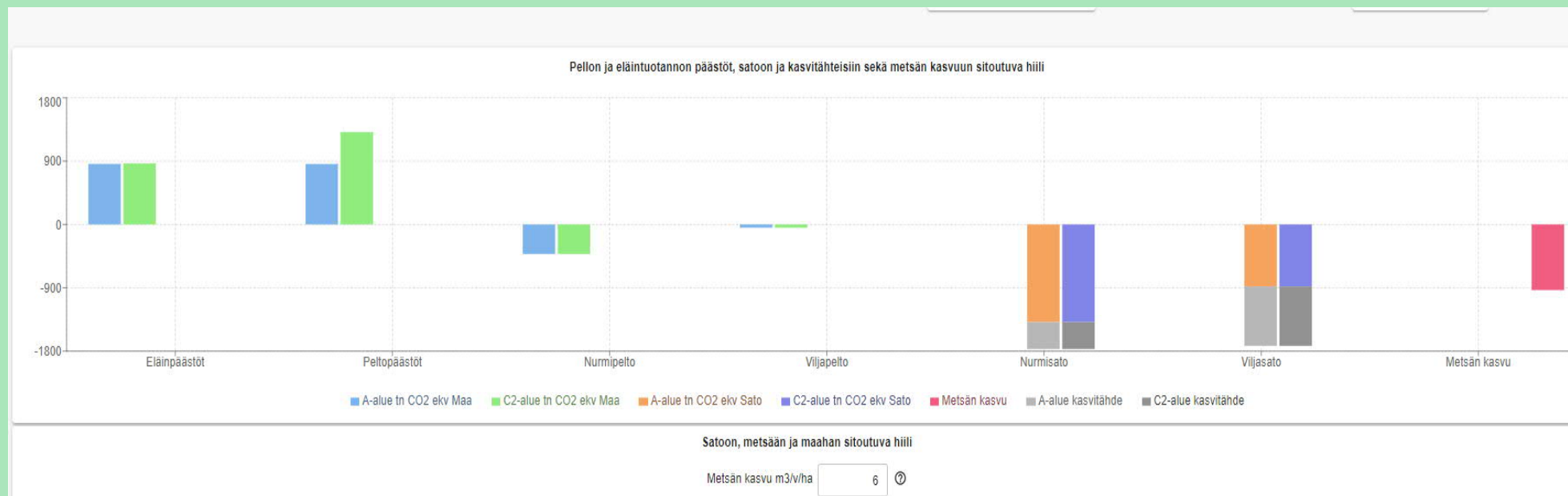
- lisää (muuta lehmämäärä)
- Laskuri laskee oletussatomäärällä tarvittavat hehtaarit (dieetin mukaan)
- Satotason ja hehtaarit voi muuttaa

Esimerkki, kotieläintila (lypsylehmät), sivu 1 (oikea reuna)



- Ei täytettävä
- Näyttää A- ja C2 alueen päästöt peltokoostumuksella (erot turvemaan osuudessa)

Kotieläintila jatkuu, 2 a. näkymä: hiilen (ekv) sitoutuminen ja poistuminen



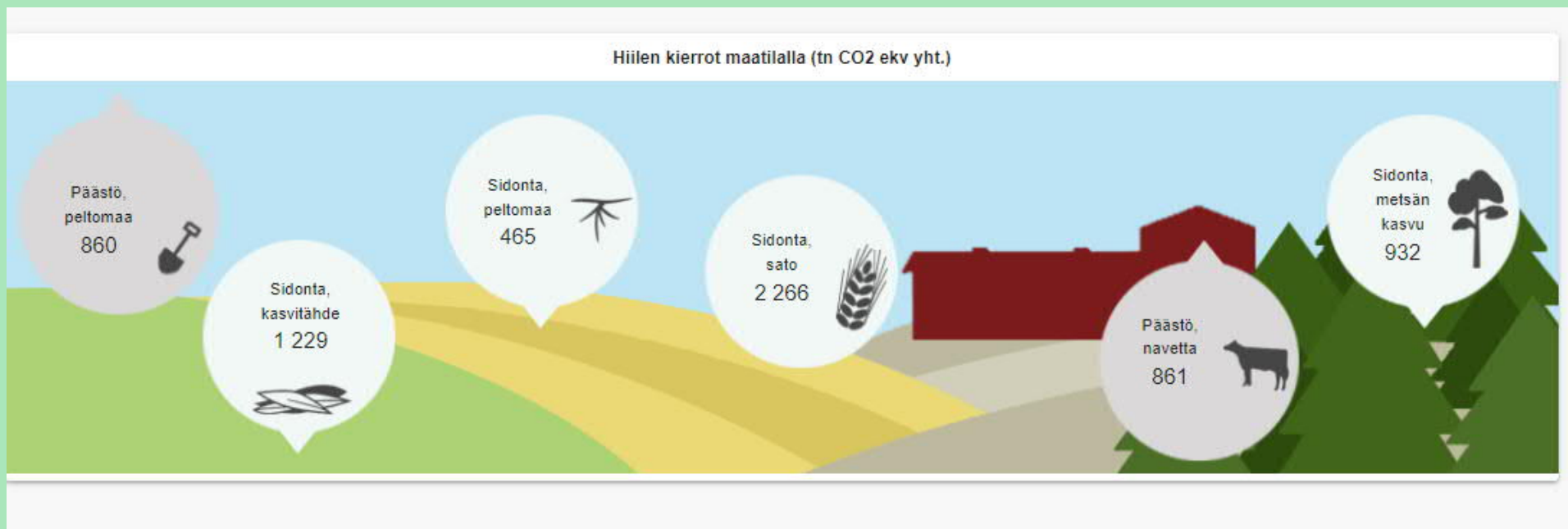
Kotieläintila 2 b näkymä



Metsän kasvu m³/v/ha ⓘ

Sato	Kasvitähde			Maa				Hiilen sitoutuminen				
	C tn sadossa	CO2 ekv tn	%	C tn sadossa	CO2 ekv tn	%	Kasvitähdekerroin	C tn maahan	CO2 ekv tn	%	CO2 ekv tn / ha	C tn / ha
Tuotantonurmi	337,10	1 248,53	52,77	64,05	237,22	21,02	<input type="text" value="0.19"/>	73,32	271,56	58,35	2,90	<input type="text" value="0.783"/>
Laidun	37,46	138,73	5,86	7,12	26,36	2,34	<input type="text" value="0.19"/>	16,29	60,35	12,97	2,90	<input type="text" value="0.783"/>
Ympäristönurmea	27,00	100,00	4,23	5,13	19,00	1,68	<input type="text" value="0.19"/>	23,49	87,00	18,70	2,90	<input type="text" value="0.783"/>
Vilja	174,79	647,37	27,36	174,79	647,37	57,35	<input type="text" value="1"/>	7,32	27,10	5,82	0,30	<input type="text" value="0.081"/>
Palkokasvit	62,42	231,20	9,77	53,68	198,83	17,61	<input type="text" value="0.86"/>	5,23	19,36	4,16	0,30	<input type="text" value="0.081"/>
Yhteensä	638,77	2 365,83	100,00	304,77	1 128,78	100,00						
Metsän kasvu								251,75	932,40	100,00	4,44	<input type="text" value="1.1988"/>

Yhteenveto, kotieläintila



Laskuri soveltuu mm..



**Tilakokonaisuuden
hiilivirtojen
hahmottaminen**



**Metsäbiomassojen
hahmottamiseen**



**Satotason ja
viljelypinta-alan
vaikutus
päästörakenteeseen**

- Antaako laskurien käyttö taloudellista hyötyä?
- Mikä laskuri sopii kuluttajien vaatimiin tarpeisiin?
- Miten laskurit auttavat valitsemaan hiiltä sitovia viljelytoimenpiteitä?

Soveltuu mm (jatkuu)



**Kasvivalikoiman
vaikutus hiilikertymään
karkeasti**



**Lehmien päästöjen
hahmottamiseen**



**Pinta-alatarpeen
suunnitteluun erilaisilla
dieeteillä ja
lehmämäärällä**

Laskuri ei sovellu mm



**Hiilivarannon
muutoksen arviointiin
(ref. Biocode)**



**Syysmuotoisten,
perunan, yms.
vaikutuksen arviointiin**



**Energiatehokkuuden
arviointiin (ref. Maatilan
energiasuunnitelma)**

**Kiitos
mielenkiinnosta!**