



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Süsiniku jalajälje hindamine loomakasvatuses



Sirli Pehme
sirli@sustinere.ee
+372 50 496 36

Sisu

- 1. Miks?**
- 2. Mis see on ja kuidas mõõdetakse?**
- 3. Tulemustest ja vastuoludest**

Miks?

Mõned näided ettevõtete plaanidest



Auga (Leedu mahepõllumajandusettevõtte)
– vähendada aastaks 2025 oma kliimamõju
27%



Valio eesmärgiks on
süsinikuneutraalne
piim aastaks 2035
(93% emissioonidest
farmi tasandil)

HKScan seab eesmärgiks süsinikuneutraalse toidu tootmise

12.01.2021

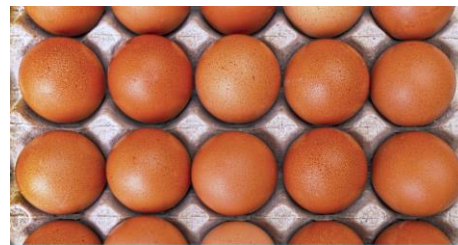
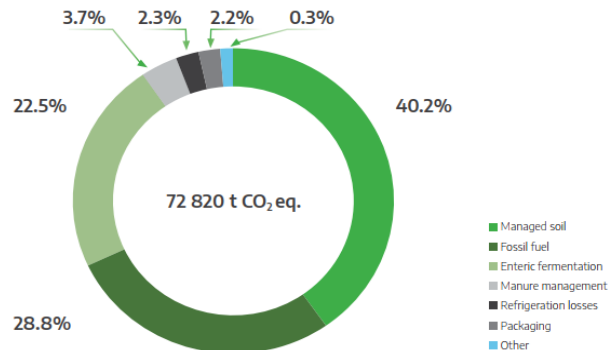
Toidutööstuskontsern HKScani eesmärk on muuta aastaks 2025 süsinikuneutraalseks oma tootmisüksused ning kogu tootmisahel loomakasvatusest tarbijateni hiljemalt aastaks 2040. Eesmärkide täitmiseks tuleb ettevõttel emissioone märkimisväärselt vähendada ning suurendada koostöös loomakasvatajate ja teiste partneritega süsiniku sidumist. Kontserni kliimakava hõlmab kõiki koduturge Soomes, Rootsis, Baltikumis ja Taanis.



Co-op says own-brand food and drink 'will be carbon-neutral by 2025'

The move is part of a wider climate action plan the company is putting in place to help it achieve net zero carbon emissions by 2040

GHG EMISSIONS DISTRIBUTION



EARTH & HEN

A New Dutch Farm is Producing Carbon-Neutral Eggs. Here's How.

A whopping 70% of the carbon footprint in eggs comes from growing corn to feed chickens.

**Keskkonna ja sotsiaalseid mõjusid eiravad
ettevõtted ei saa enam rahastust**

**„Kapital on muutumas
rohelisteks. Selle trendi
ignoreerimine võib
minna väga kulukaks.“**

Madis Toomsalu, CEO of LHV Group
May 2020



**“Climate Risk is
Investment Risk”**

Larry Fink, CEO of BlackRock,
World Economic Forum 2020



Süsiniku jalajälg – mis see on ja kuidas mõõdetakse?

Süsiniku jalajälg = kõik olulised kasvuhoonegaasid (CO₂ekv) = kliimamõju

Kasvuhoonegaasid (KHG) – atmosfääris olevad gaasid, mis neelavad soojuskiirgust ja põhjustavad kasvuhooneefekti (CO₂, CH₄, N₂O, HFC ühendid, PFC ühendid, SF₆, NF₃)

Põllumajanduses “panustavad” peamiselt CO₂, CH₄, N₂O.

Süsiniku jalajälg – kvantitatiivselt väljendatud kasvuhoonegaaside heite koguhulk (möödetuna CO₂-ekvivalentides), mis tekib ettevõtte/organisatsiooni vm üksuse tegevuse tagajärjel

CO₂-ekvivalent (CO₂-ekv) – universaalne kasvuhoonegaaside mõõtühik, mis peegeldab nende erinevat potentsiaali globaalse soojenemise tekitamisel (nn tugevus).

KHG tugevused:

CO₂: 1

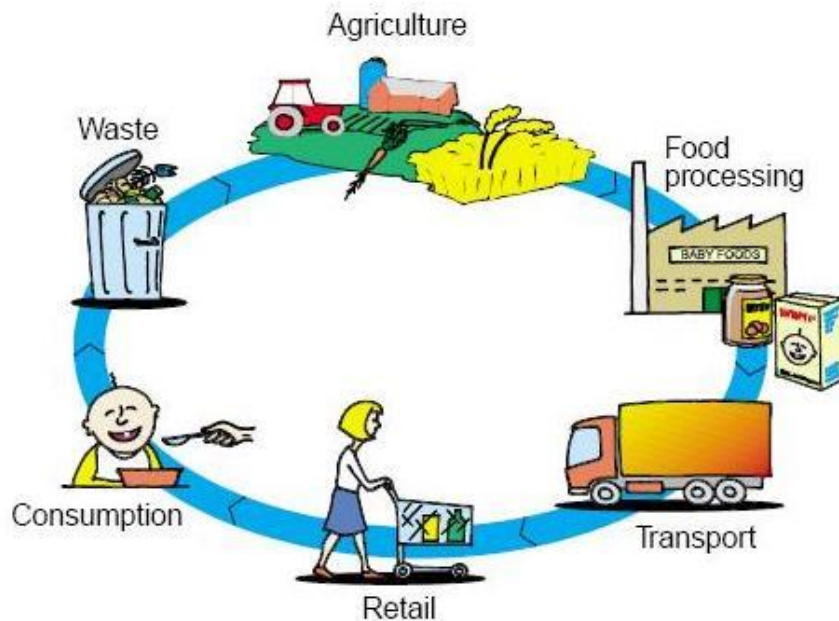
CH₄: 28

N₂O: 265

Aga nt SF₆: 23000

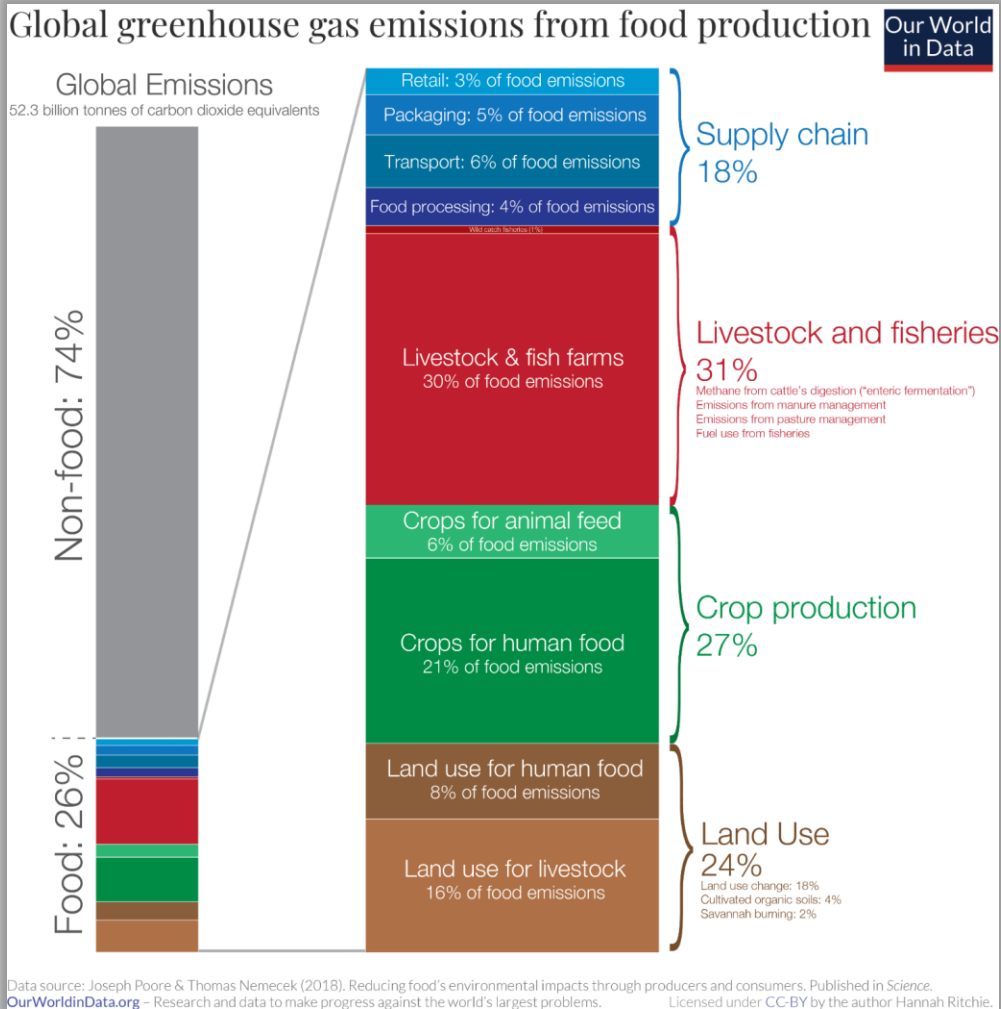


Toote või tegevuse jalajälg – arvesse tuleb võtta ka kõikide vajalike ressursside tootmise mõjusid (nn olelusringi lähenemine)

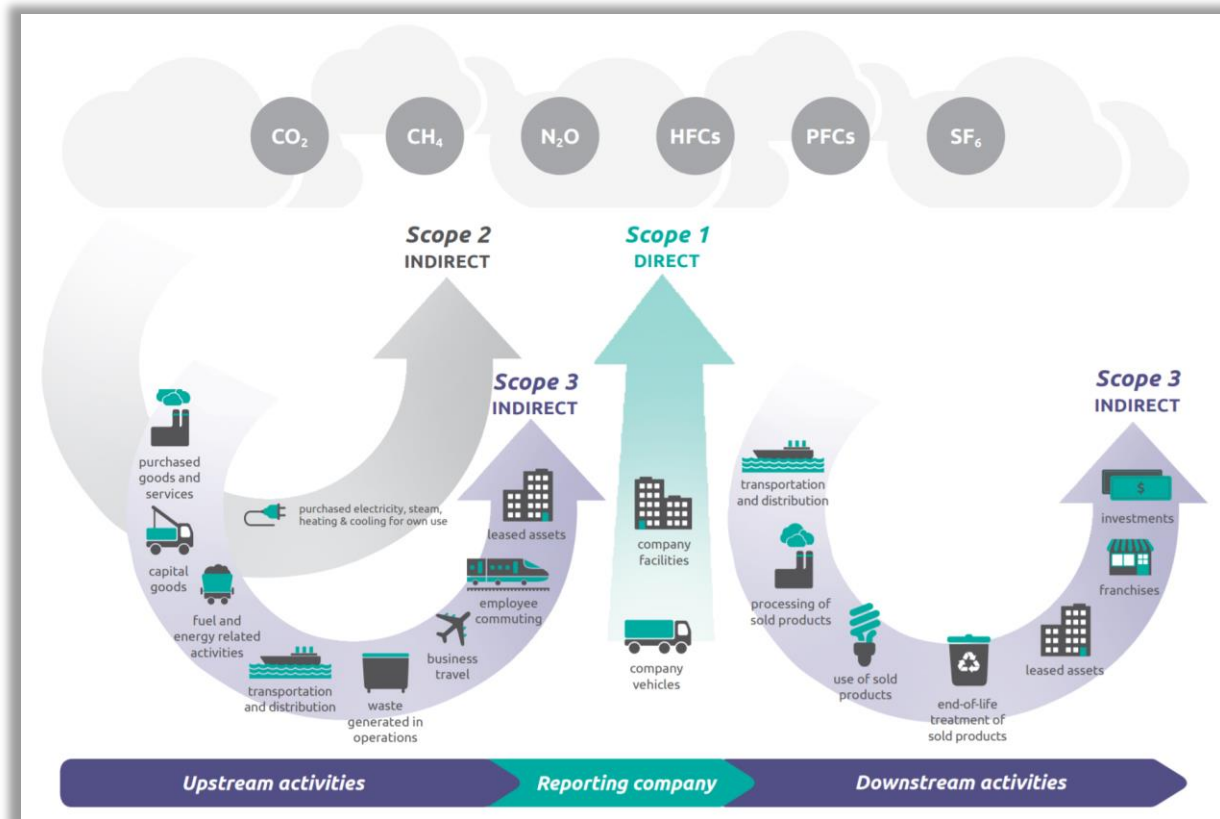


Toidutootmise kliimamõju on hinnaguliselt umbes kolmandik maailma kasvuhoonegaasidest (arvestades kogu olelusringi)

Sh umbes 82% pärit esmatootmisest.



Süsiniku jalajälg **Greenhouse Gas Protocol** standardi põhjal – tavaliselt aastase tegevuse jalajälg



Toote või teenuse mõju hindamine läbi **olelusringi** (*life cycle assessment* ehk *LCA*)

Erinevad keskkonnamõjud, sh süsiniku jalajälg

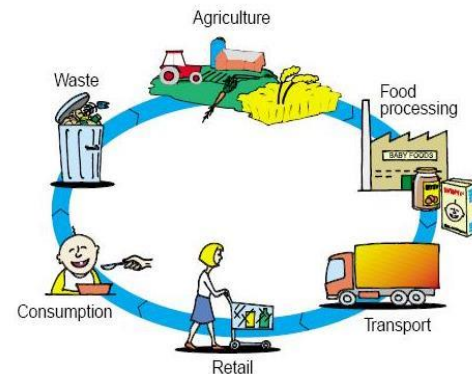
- Hinnatakse toote või teenuse keskkonnamõjusid kogu olelusringi kestel (alates toorme hankimisest kuni kasvõi jäätmete kõrvaldamiseni välja).
- Tulemused esitletakse talitlusühiku kohta (nt 1 kg toodangut).
- Kirjeldatud ISO14040, ISO14044, ISO14067 standarditega.



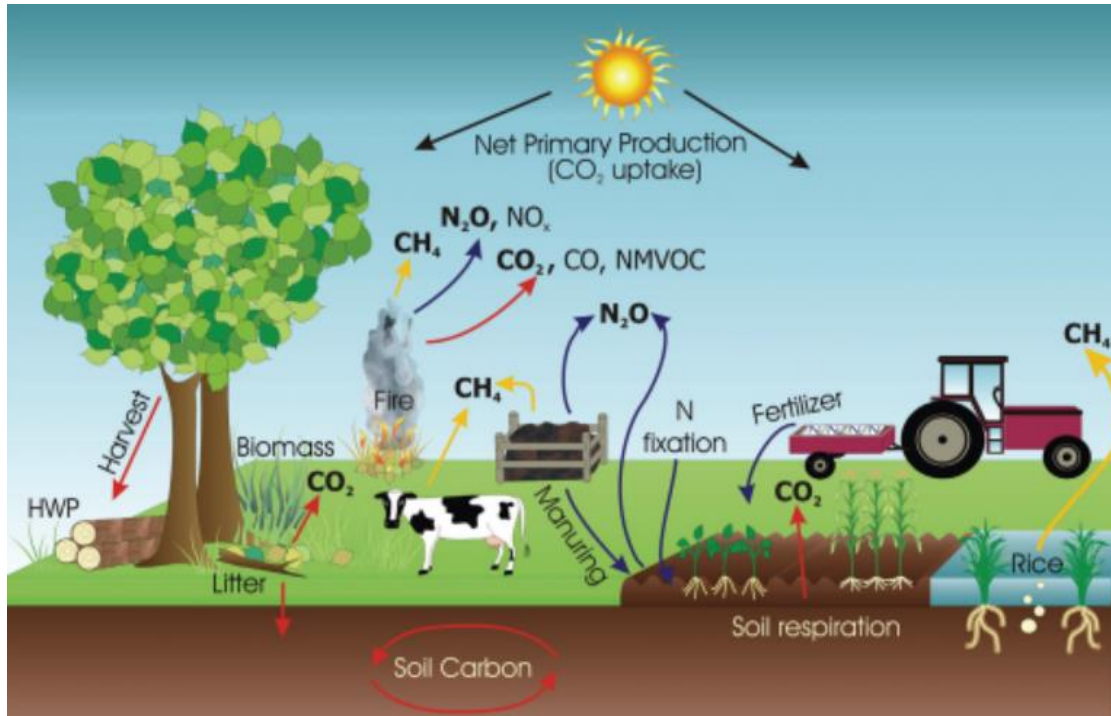
Allikas: Ecoinvent,
www.ecoinvent.org/database/buy-a-licence/why-ecoinvent/life-cycle-thinking.html

Mida tegelikult tehakse? Miks just läbi olelusringi?

- Selgitatakse ja kirjeldatakse olelusringi jooksul kasutatavat energiat, materjale ja keskkonda heidetavaid heitmeid ning hinnatakse nende mõju keskkonnale.
- Terviklik lähenemine
- Ühe probleemi lahendamine võib põhjustada uusi (ja suuremaid?) probleeme kusagil mujal.
- Nt sisendite sisseost vs isevarustamine, mineraalväetised.



Süsinikuringe



Põllumajandus on kasvuhoonegaaside allikas ja siduja.

Süsiniku pikaks ajaks sidumine võib vähendada süsiniku jalajälge.

Mis protsessidest on pärit loomakasvatuse KHG heide?

Kaudsed allikad: sisseostetud ressurside tootmise mõjud (elekter, väetised, kütused, sööt jne)

Peamised otsesed allikad:

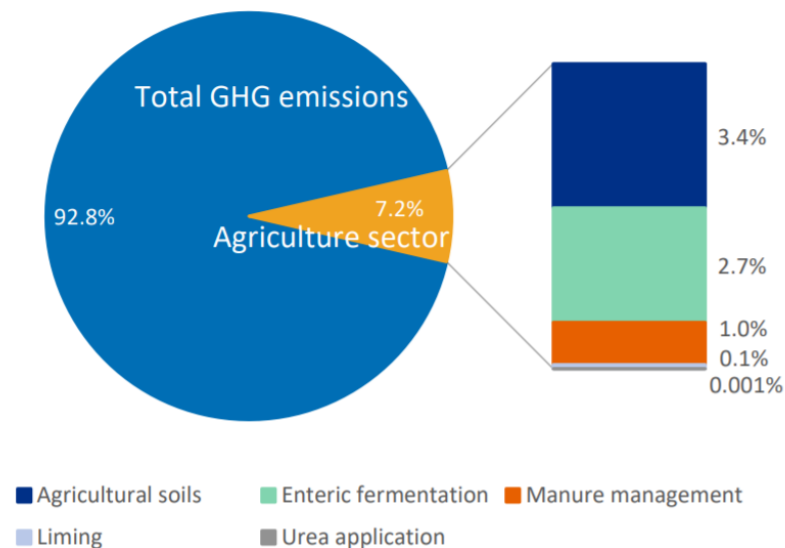
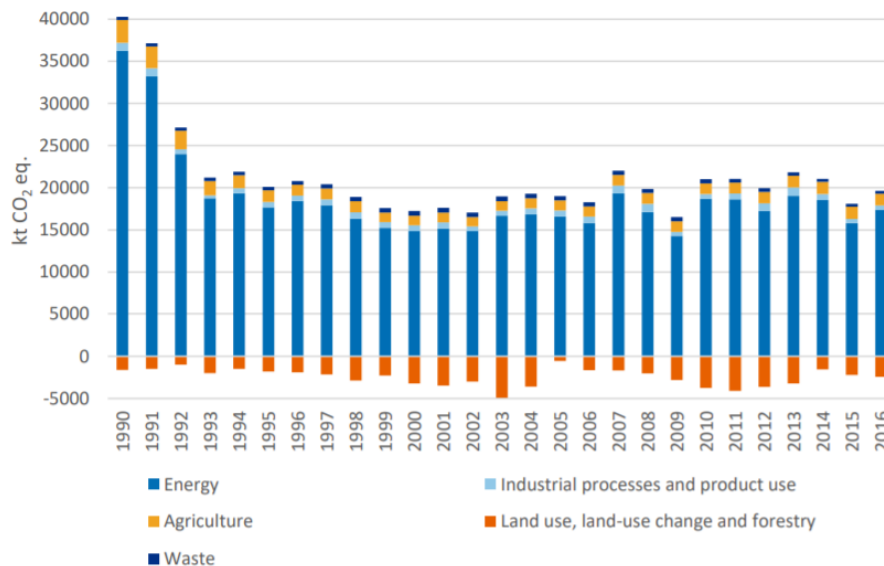
- Sööda tootmine (N_2O emissioonid mullast, kütuste põletamine)
- Soolesisene fermentatsioon (koresööda puhul suurem emissioon)
- Sõnnik (hoone, hoidla, põld)

Miks ei saa põllumajandust pidada automaatselt kliimaneutraalseks?

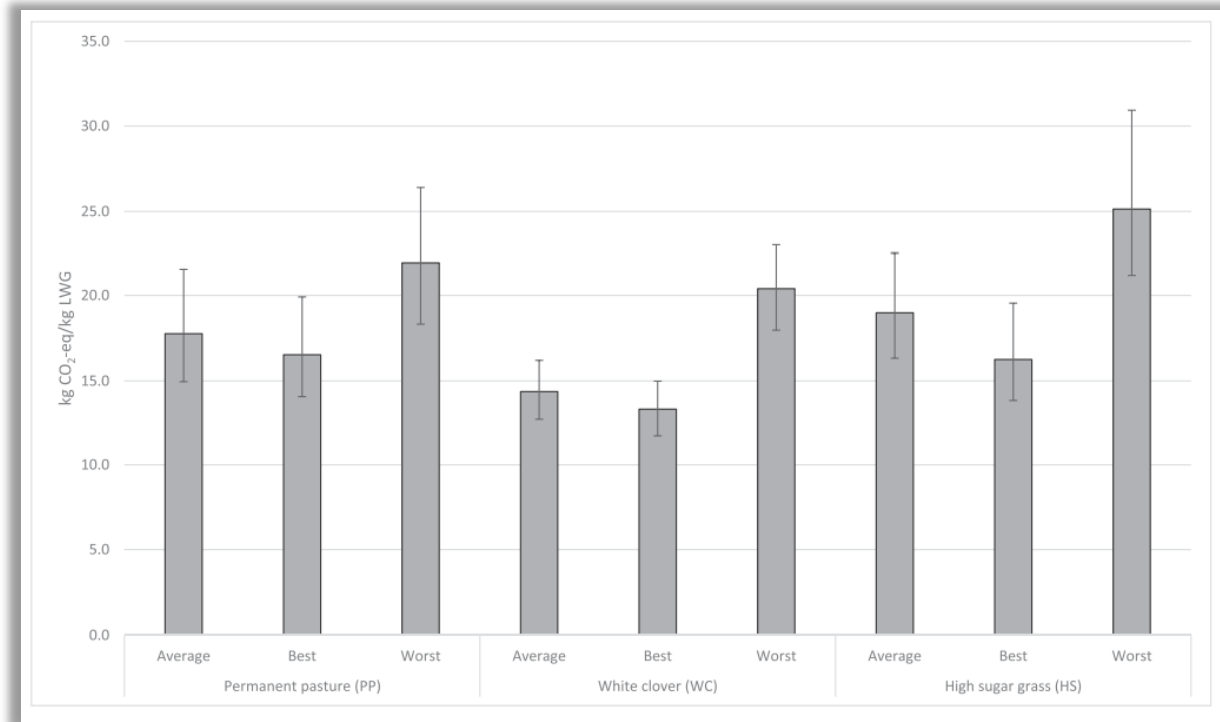
- 1) Atmosfäärist pärit süsinik (CO_2) võib atmosfääri tagasi jõuda näiteks metaanina (CH_4).
- 2) Mulda lisatav orgaaniline aine (sõnnik, kompost, taimne materjal) ei tähenda ainult süsiniku sidumist, vaid selle lagunemisel arvestatakse ka N_2O emissiooni.
- 3) Mulda seotav süsinik - tuleb arvestada ainult seda osa, mis jääb mulda pikaajaliselt (mulla süsinikuvaru suurenemist).

Mida tulemused näitavad?

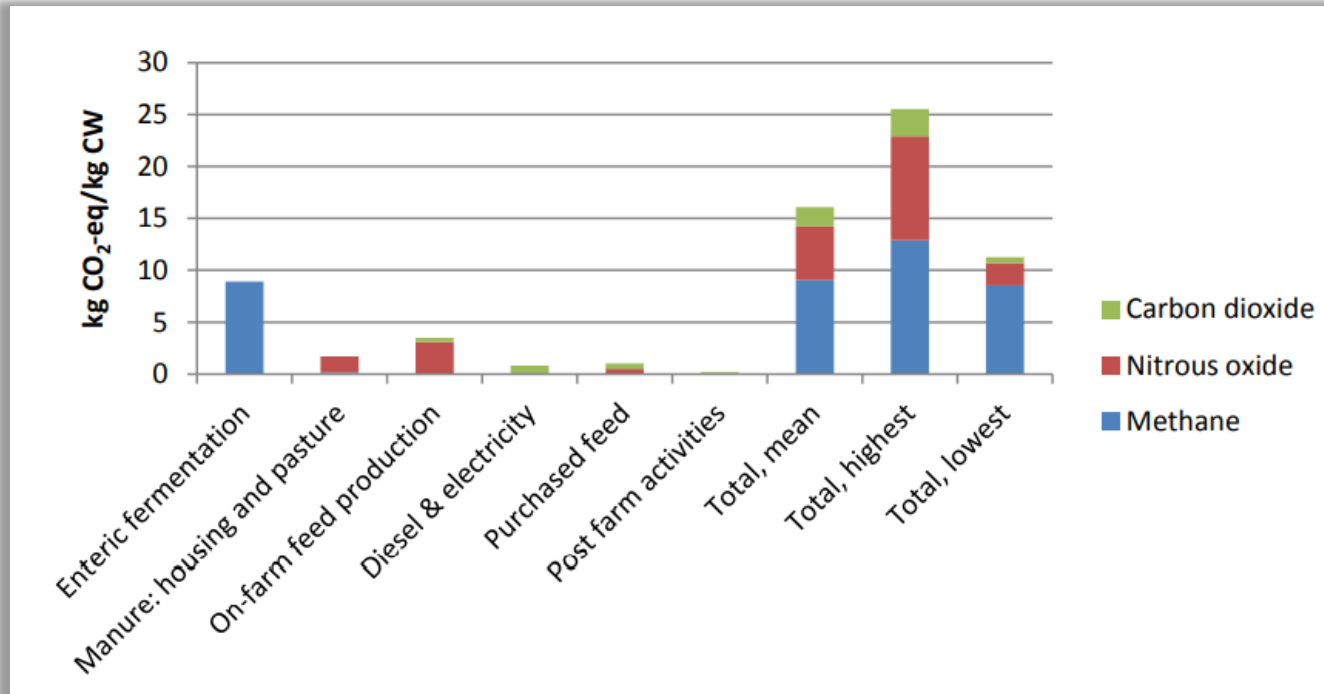
Eesti KHG raport – 7.2% moodustab põllumajandus (ainult otsene emissioon!)



Näide: veiseliha (McAuliffe jt 2018, UK)



Näide: lambaliha (Wallman jt 2011, Rootsi 10 farmi põhjal)



Erinevate toiduainete kliimamõju

(Clune jt. 2017 põhjal)

Maaailma keskmised (liha puhul on ühikuks 1 kg ilma kondita liha)

Toiduaine	Keskmine CO2-ekv/kg
piim	1.4
tuunikala	2.2
lõhe	3.5
munad	3.5
kanaliha	3.7
sealiha	5.8
krevetid	7.8
juust	8.6
või	9.3
lambaliha	25.6
veiseliha	26.6

Veiseliha: Euroopa keskmine Soome VTT andmetel 12.6 kg CO2-ekv (eluskaal), Soome veis (HKScan) 8.2 kg CO2-ekv (eluskaal).

Taimsed saadused: pähklid ja köetav kasvuhoone suurema mõjuga.

Toiduaine	Keskmine CO2-ekv/kg
kartul	0.20
porgand	0.22
suvikõrvits	0.42
kurk	0.33
punapeet	0.23
kõrvits	0.33
õun	0.36
apelsin	0.35
kiivi	0.47
lillkapsas ja brokkoli	0.35
kaer	0.44
rukis	0.41
oder	0.49
oad	0.62
tomat	0.46
maasikas	0.65
kinoa	1.15
läätsed	1.03
india pähkel	1.55
pistaatsiapähkel	1.53
mandlid	1.74
maasikad (köetav kasvuhoone)	2.56
kurk (köetav kasvuhoone)	2.23
tomatid (köetav kasvuhoone)	2.69

Tulemustest: mahe- ja tavatootmist võrdlevad uuringud (Meyer et al 2015)

Impact category	Relative difference organic/conventional on per area unit and year ^a	Relative difference organic/conventional on per product unit ^a	# of studies
<i>Beef</i>			3
Energy demand	–64 to –22%	–35 to +53%	2
Abiotic resource use	–53%	–14%	1
GWP	–60 to –24%	–15 to +15%	3
Eutrophication potential (aquatic and terrestrial combined)	+13%	+108%	1
Eutrophication potential terrestrial	+12%	+42%	1
Eutrophication potential aquatic N	–8%	+17%	1
Eutrophication potential aquatic P	–26%	–6%	1

See uuring toob välja ka seniste võrdlevate uuringute puudused, muuhulgas:

- paljud võrdlevad uuringud ei kajasta korrektelt mahetootmise lämmastikubilanssi võrreldes tavatootmisega (ehk kui tulemustesse nõ „sisse vaadata“, siis eeldatakse ebaloogiliselt suurt N kogust mahetootmises) – N bilanss põllul aga mõjutab otseselt kliimamõju, eutrofeerumise ja hapestumise tulemust.

Erinevate menüüde võrdlus – taimetoitlaste ja veganite menüü on üldiselt kõikides mõjukategooriates madalama tulemusega, välja arvatud veekasutus (Meyer and Christen 2012)

See pruunikirju osa tulpadel on pählite ja seemnete tarbimisest tulenev veekulu

Environmental Science & Technology

Article

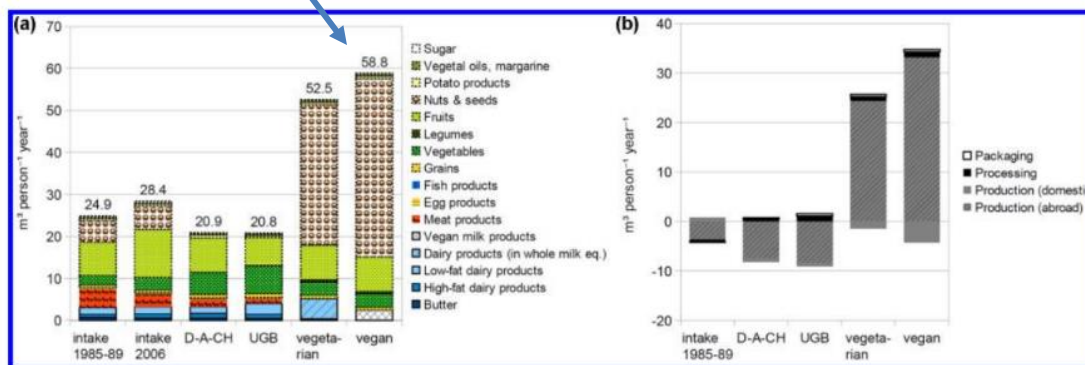


Figure 5. (a) Blue water use in m^3 per person per year, caused by food intake in 1985–1989, 2006 and four dietary scenarios. (b) Blue water use in m^3 per person per year in 1985–1989 and four scenarios compared to 2006 intake (according to process stages).

Kas kg on üldse õige ühik?

Tabel 1. Erinevate toidutoodete kliima soojenemise potentsiaal (kg CO₂-ekv) 1 kg toote, 100 g proteiini ning 1000 kcal kohta Heller jt. 2013 andmetel

Toode	kg CO ₂ -ekv 1 kg toote kohta	kg CO ₂ -ekv 100 g proteiini kohta	kg CO ₂ -ekv 1000 kcal kohta
veiseliha	29	12	13
lambaliha	26	10	9,1
juust	8,6	3,5	2,1
sealiha	8,2	3,2	2,8
kasvuhoonetomat	5,3	61	30
kanaliha	4,8	1,8	2,0
täispiim	1,1	3,5	1,8
apelsin	0,3	3,5	0,69
õun	0,3	11	0,54

- **Varasemad uuringud enamasti ei võta arvesse C sidumist (mulda)**
- **Alles viimase aja teema**
- **Miks?**

C sidumise arvestamise probleemid

- On vaja teada mulla C varu muutuse pikaajalist trendi (prognoosimudelid, mõõtmised).
- Prognoosimudelite rakendamiseks vaja teada C sisendit (pole tegelikult nii lihtne).
- Tegelik sidumine sõltub paljudest faktoritest (nt C sisendi suurus, praegune mulla C sisaldus, saviosakeste sisaldus, veereziim, temperatuur).
- Kui senine praktika lakkab (sisend), C varu väheneb.
- C sidumine aeglustub, kui muld küllastub C sisalduse mõttes.
- Kõik meetodikad ei luba biogeense C sidumist mõjust maha lahutada.

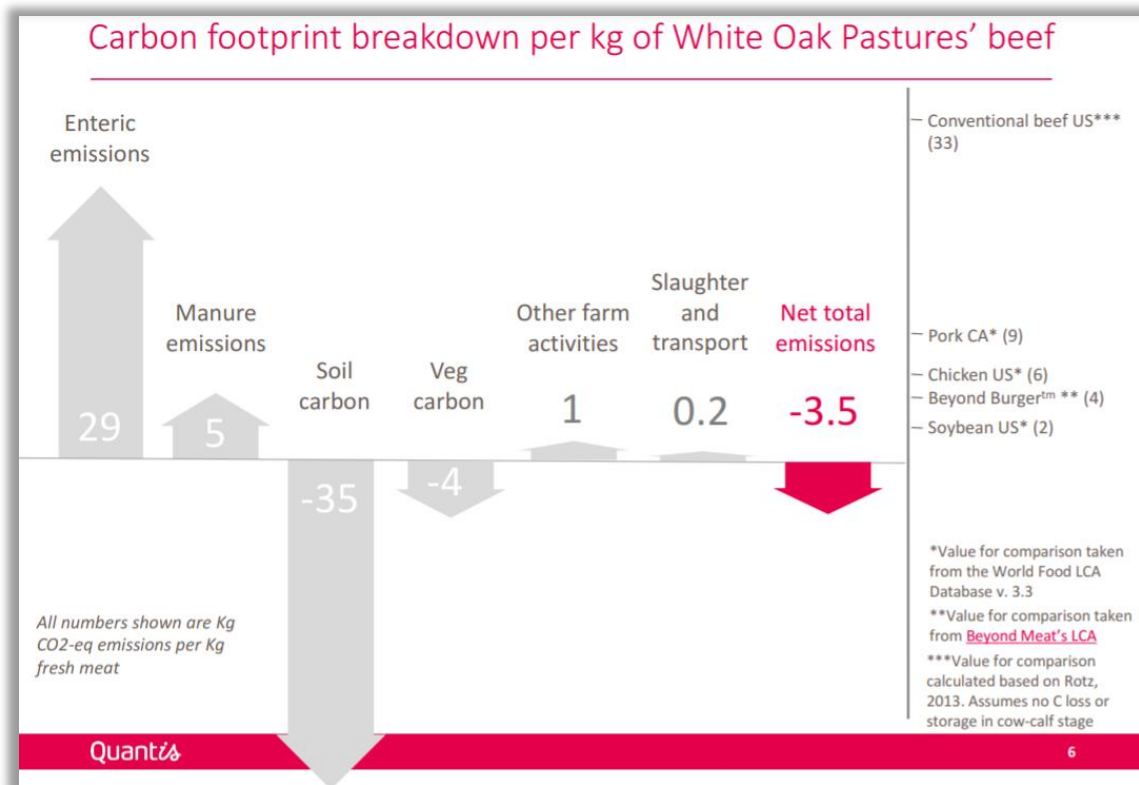
Kauer 2019 (Projekti „Mulla süsinikuvarude seis ja dünaamika,, lõpparuanne)

Tabel 15. Esimese (I) ja viimase (II) seireringi andmed (keskmine $\pm$ standardviga) sõltuvalt maakasutusest

Maa- kasutus	Seire- ring	<i>n</i>	<i>C</i> _{org} , %	Huumushorizont			0-20 cm	
				Tüsedus, cm	<i>C</i> varu, t ha ⁻¹	<i>C</i> varu muutus, t ha ⁻¹ aastas	<i>C</i> varu, t ha ⁻¹	<i>C</i> varu muutus, t ha ⁻¹ aastas
Põllumaa	I	2639	1,77 ^{a1}	26,9 ^a	63,5 ^a	0,36 ^{B2} $\pm$ 0,01	47,4 ^a	0,01 ^B $\pm$ 0,01
			$\pm$ 0,02	$\pm$ 0,12	$\pm$ 0,61		$\pm$ 0,41	
	II	907	1,79 ^a	32,1 ^b	78,2 ^b		48,6 ^a	
			$\pm$ 0,03	$\pm$ 0,21	$\pm$ 1,40		$\pm$ 0,76	
Rohumaa	I	360	1,96 ^b	28,4 ^a	75,5 ^a	-0,02 ^A $\pm$ 0,02	53,1 ^b	-0,15 ^A $\pm$ 0,02
			$\pm$ 0,03	$\pm$ 0,21	$\pm$ 1,13		$\pm$ 0,60	
	II	79	1,75 ^a	30,9 ^b	75,1 ^a		48,3 ^a	
			$\pm$ 0,06	$\pm$ 0,69	$\pm$ 3,00		$\pm$ 1,44	

¹ erinevad väiksed tähed tulbas näitavad statistiliselt usutavat ($p < 0,05$) erinevust esimese ja viimase seireringil mõõdetud näitajate vahel ühe maakasutuse piires; ² erinevad suured tähed tulbas näitavad statistiliselt usutavat ($p < 0,05$) erinevust maakasutuste vahel.

Rohumaaveise liha – sidumine ületab heite



USA ettevõtte

<https://whiteoakpastures.com/>

<https://blog.whiteoakpastures.com/hubfs/WOP-LCA-Quantis-2019.pdf>

Kuidas süsiniku jalajälge vähendada?

Vähendamine on kompleks paljudest erinevatest tegevustest, näiteks:

- sõnnikukäitluse parendamine (hoidlad)
- taastuenergia, -kütuste tarbimine/tootmine
- väiksema mõjuga sisendid (mahedas pigem ebaolulisem kategooria)
- ressursikasutuse optimeerimine, tõhusam tootmine (jääkide ja kaassaaduste nutikas kasutamine ehk "vähemast rohkem", täppisviljelus, täppispidamine)
- metaaniheite vähendamine (söödalisandid, söötade valik, aretus)
- süsiniku bioloogiline sidumine atmosfäärist (pikaks ajaks)

Kokkuvõtteks

- Põllumajandusel on oluline kliimamõju ja ka oluline roll mõjude vähendamisel.
- Ettevõtted hakkavad üha enam mõjude vähendamist tõsiselt võtma, ilmselt lähiaastatel suured muutused.
- Eri süsteeme võrdlevaid uuringuid on kahjuks väga vähe.
- Tulemused sõltuvad alati konkreetse ettevõtte praktikast.
- C sidumise arvestamine võib senised teadmised ümber lükata, eriti mahedas/ekstensiivses tootmises (aga reaalselt sidumist tuleks kontrollida).

Aitäh! Küsimused?

Sirli Pehme

sirli@sustinere.ee

+372 50 496 36