



# Laiduneläinten rooli kestävän ruokavali- on muodostamisessa

**Tapaustutkimus eläintuotannosta maatalan näkökul-  
masta**

Jussi Prusti

Opinnäytetyö, AMK restonomi  
Marraskuu 2023  
Matkailu- ja ravitsemisala  
Palveluliiketoiminnan tutkinto-ohjelma

Prusti, Jussi

## Laiduneläinten rooli kestävän ruokavalion muodostamisessa. Tapaustutkimus eläintuotannosta maatilan näkökulmasta

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Marraskuu 2023, 63 sivua

Palveluliiketoiminnan tutkinto-ohjelma. Restonomi. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

### Tiivistelmä

Vallitsevassa kulttuuriympäristössä on ymmärrettävästi kasvava huoli ympäristömme (luonnon) kantokyvystä. Yksi ilmeisimmistä aiheista välttämättömyytensä vuoksi on ruoan tuottaminen. Aihe on loputtoman kompleksinen, sillä siihen sitoutuu lukematon määrä sosiaalisia ja kulttuurisia sekä ravinnollisia ja ympäristöllisiä tekijöitä. Tämän takia on oletettavaa, että ihmisen ymmärryksen ylittävä kompleksisuus joudutaan yksinkertaistamaan, jotta siitä voidaan luoda narratiivia. Tämä taas on välttämätöntä, jotta aiheesta voidaan keskustella ja luoda suuria linjoja ja ohjenuoria. Tämä yksinkertaistaminen pitää kuitenkin sisällään sen riskin, että asiasta jää oleellisiakin elementtejä keskustelun ulkopuolelle ja näin ollen myös mahdollisia keinoja ongelman ratkaisuun.

Tämä väärin ymmärryksen mahdollisuus oli lähtökohtana, kun lähdettiin selvittämään eläintuotannon roolia ihmisravinnossa, kestävyyyden peilaten. Ennen kaikkea kartoitettiin laiduntavien eläinten vaikutusta ympäristöön, sekä niiden roolia kestävänä ravintona, mitä tulee ihmisen hyvinvointiin. Sekä ravinnollisen, että ympäristöllisen kestävyyyden aspekteja pyrittiin hakemaan ajasta ennen agrikulttuurin muodostumista, siitä syystä, että tieteellinen data osoittaa ihmisen fyysisten ominaisuuksien taantumisen sen siirryttyä pysyvään, maata viljelevään elämänmuotoon. Tästä on pääteltävissä, että lajillemme ominaisempi olemisen ja syömisen muoto on vallinnut aikana ennen agrikulttuuria.

Tutkimuksen tulokset loivat selkeän kuvan siitä, että tuotantotavalla on merkittävä vaikutus sekä ympäristöön, eläimiin että tuottajan itsensä hyvinvointiin. Laiduneläintuotanto, joka toteutetaan kestävästi tai laiduntamatta ollenkaan, voidaan todeta olevan potentiaalisesti hyvin tuhoisaa ja resursseja kuluttavaa. Toisaalta samojen eläinten järkevästi toteutettu hallinnointi ja tuotanto voi olla osana luonnon kantokyvyn parantamisessa. Tutkimustulokset osoittivat myös, että punaisen lihan rooli on ollut merkittävä ihmisen evolutiivisessa kehityksessä, ja että nykyiset vallitsevat käsitykset sen haitallisuudesta ihmisen ravinnossa perustuvat varsin vajavaisiin tutkimusmenetelmiin, sekä niiden tulkintoihin.

Tulokset teoriaosuuden ja asiantuntijahaastattelun suhteen olivat keskenään hyvin linjassa ja loivat kuvaa siitä, kuinka omaksumalla tiettyjä hallinnointimenetelmiä voitaisiin parantaa maaseutujen tulevaisuutta ja luonnon monimuotoisuutta, sekä tuottaa nykyistä ravitsevampaa ruokaa ja samalla sitoa hiiltä maaperään. Toivottavaa olisi, että keskustelua aiheesta laajennettaisiin käsittelemään entistä enemmän tuotantomenetelmien eroavaisuuksia ja näin parannettaisiin kuluttajien tietämystä aiheesta.

Työ toteutettiin laadullisena tutkimuksena ja aineistoa kerättiin tieteellisistä tutkimuksista ja artikkeleista, aihetta käsittelevästä kirjallisuudesta sekä asiantuntijahaastattelulla. Haastattelu toteutettiin avoimena haastatteluna, jossa kysymyksiä oli etukäteen valmisteltu, mutta ne pyrkivät mukailemaan vastausten luomia uria, pitäen näin tilanteen vapaan keskustelun kaltaisena.

### **Avainsanat (asiasanat)**

Biodiversiteetti, Kasvihuonekaasut, Kestävyys, Laiduntaminen, Ruokaturva, Ruokavalio

### **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

Esim. opinnäytetyön liitteen salassapitoperuste, ks. raportointiohjeen luku 4.1.2

**Prusti, Jussi**

**The role of grazing animals in a sustainable diet. A case study from a farm's perspective**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, November 2023, 63 pages

Degree Programme in Hospitality management. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

**Abstract**

There is an understandable and growing anxiety about the carrying capacity of the nature of our planet. Because of its necessity, the production of our food is one of the most obvious topics regarding this anxiety. But the topic of producing food is endlessly complex. It has implications in culture, social relationships, nutritional and environmental aspects. Because of these complex implications it is likely, that factors around the topic must be made simpler than they actually are, so that it is possible to create narratives and policies regarding food production. But this simplification bears a real risk of disregarding some crucial aspects of the topic, that may be of help.

This possibility of looking past critical aspects was the premise for this work. It looks closely about the role of animal husbandry and especially grazing ruminants in the light of both environmental, and nutritional sustainability. When possible, this work tries to find answers for these questions from the time before agriculture. The reason being that scientific data shows that the physical attributes of humans has declined after the introduction of agriculture. From this we can derive, that the time before agriculture has been in some important ways more suitable for us humans.

The results gave reason to think that there is a lot of significance in how the management of the animals were conducted. The impacts could be seen both in the environmental issues and the wellbeing of both the people managing the animals and the animals themselves. Livestock production that is poorly conducted, can rightfully be seen as extremely destructive and resource depleting. But the same animals, when managed in a certain sustainable way, can be a meaningful part of bettering the carrying capacity of the globe's nature. Research also shows that the role of ruminant meat has been significant when it comes to human evolution, and that recent research regarding red meat in the human diet that tells it should be avoided, are based on weak epidemiological data and at times on biased interpretation of that data.

The results between the theory section were well in line with the interview. They both indicated that by adopting certain managemental practices, it would be possible to enhance the state of rural areas and diversity of the nature of them and at the same time produce the most nutrient rich food while simultaneously sequester carbon from the atmosphere.

This work was implemented as qualitative research. The material was gathered from scientific research and articles, books about the topic and by an expert interview. The interview was carried out as an open interview, where the questions were planned ahead, but asked in no specific order and rather as a continuum to the previous answer. This way the conversation flowed more freely.

**Keywords/tags (subjects)**

Biodiversity, Diet, Food security, Grazing, Greenhouse gases, Sustainability

### **Miscellaneous (Confidential information)**

For example, the confidentiality marking of the thesis appendix, see Project Reporting Instructions, section 4.1.2

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Kestävyyden määrittelyä ruoantuotannon ja ruokavalion näkökulmasta</b> .....	<b>6</b>
2.1	Ruoan tuotannon ympäristöllinen kestävyys .....	6
2.2	Ruoan tuotannon sosiaalinen ja eettinen kestävyys .....	20
2.3	Ruokavalion ravinnollinen kestävyys.....	21
2.4	Ruokavalion sosiaalinen ja eettinen kestävyys.....	26
<b>3</b>	<b>Tutkimuksen toteuttaminen</b> .....	<b>26</b>
3.1	Tutkimuksen lähtökohdat eläintuotantoon keskittyvällä holistista tilanhoitoa harjoittavalla maatilalla .....	26
3.2	Tutkimusmenetelmänä laadullinen tutkimus.....	27
3.3	Tutkimuksen tavoite ja ongelma .....	28
3.4	Aineiston hankinta- ja analyysimenetelmä.....	28
3.5	Tutkimuksen luotettavuus ja validiteetti.....	30
<b>4</b>	<b>Tulokset</b> .....	<b>31</b>
4.1	Holistinen tilanhoito .....	31
4.1.1	Holistinen tilanhoito Suomessa ja Euroopassa .....	32
4.2	Maatilan hallinnointimuodon sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset .....	33
4.3	Ympäröivän kulttuurin ja henkilökohtaisen mielentilan vaikutus hallinnointimuotoihin.....	34
4.4	Tuotanto kestävästä ruokavalion näkökulmasta kohdemaatilalla .....	35
<b>5</b>	<b>Pohdinta</b> .....	<b>36</b>
5.1	Kehittämisaikatuksia ja jatkotutkimusideoita .....	41
5.2	Luottavuuden ja eettisyyden tarkastelua .....	43
	<b>Lähteet</b> .....	<b>45</b>

## Kuviot

Kuvio 1.	Belching Ruminants, a minor player in atmospheric methane .....	8
Kuvio 2.	Biogenic Carbon Cycle... ..	9
Kuvio 3.	Villien ja tuotantoeläinten metaanipäästöjen vastaavuus... ..	9
Kuvio 4.	Beef isn't a water hog.....	12
Kuvio 5.	It's not the cow, it's the how .....	16
Kuvio 6.	Carnovore ruokatutkimuksen tuloksia.....	23

Kuvio 7. Dietary Linoleic Acid Elevates Endogenous 2-AG and Anandamide and Induces Obesity .....	25
Kuvio 8. Evolutionary diets, human physiology and encephalization' .....	26
Kuvio 9. Ruoan ravinnepitoisuus suhteessa tuotannon ympäristölliseen jalanjälkeen .....	38
Kuvio 10. Maatalouden kasvihuonekaasujen määrät nykyisin ja laskettuina potentiaalisina määrinä.....	41
<b>Kuva 1.</b> Havaintokuvat holistisen tilanhoidon vaikutuksista.....	17
<b>Taulukot</b>	
Taulukko 1. Esimerkkejä aineiston analysoinnista .....	29

# 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tieteellisten tutkimusten ja artikkelien, sekä asiantuntija-haastattelun avulla kartoittaa miten tuotantotapa vaikuttaa eläintuotannon kestävyys (Leroy, Abraini, Beal, Dominguez-Salas, Gregorini, Manzano, Rowntree & van Vliet 2022; Van Zanten, Herrero, Van Hal, Röö, Muller, Garnett, Gerber, Schader & De Boer 2018), sekä toisaalta lihan roolia osana ihmisen kestävä ruokavaliota (Johnston, Zeraatkar, Ah Han, Vernooij, Valli, El Dib, Marshall ym. 2019; Itkonen, Päivärinta, Pellinen, Viitakangas, Risteli, Erkkola, Lamberg-Allardt, & Pajari 2021). Tarkoituksena oli selvittää lihantuotannon mahdollisia eroavaisuuksia, pääosin toimintamallien välillä, sekä näiden eroavaisuuksien mahdollista vaikutusta kestävyys eri aspekteihin. Tällä tavoin pyrittiin löytämään myös mahdollisten paikallisten eroavaisuuksien merkitystä alan tuotannon kokonaisuuteen. Tarkoituksena oli pyrkiä ymmärtämään, voiko laiduntavien eläinten lihalla olla roolia suunniteltaessa ekologisesti, sosiaalisesti ja eettisesti kestävä ruokavaliota.

Jotta lihan osuus voi olla kestävä ihmisen ruokavaliossa, tässä työssä kartoitettiin mitkä ovat sen valmiudet tieteellisen tutkimuksen mukaan ylipäättään olla osana ihmisen ravintoa. Elämme ajassa, jossa suurimmalta osin julkisessa keskustelussa lihan osuutta ruokavaliossa pidetään vaihtelevassa mittakaavassa ongelmallisena, ihmisen terveyteen negatiivisesti vaikuttavana tekijänä (Brownstein 2023). Tämä työ pyrki selvittämään asiaa nojaten pääosin kliiniseen tieteelliseen tutkimukseen (Sanders, Wilcox, & Maki 2023), peilaten tätä antropologiseen ajatukseen ihmisen lajityypillisestä ruokavaliosta. Tämä siksi, että jos haluamme käsitellä ruokavalion kestävyttä, lajityypillinen ruokavaliota on looginen tulokulma. Nykyinen agrikulttuuriin perustuva ruokavaliota on lajimme historiaan suhteutettuna äärimmäisen lyhytaikainen ilmiö (Wells & Stock 2020), jolloin voidaan tehdä se johtopäätös, että iso osa siihen peilaavaa tutkimusta kysyy lähtökohtaisesti väärää kysymyksiä (Brown, Aslibekyan, Bier, Ferreira da Silva, Hoover, Klurfeld, Loken ym. 2023). Jos haemme vastauksia lajimme optimaaliseen ruokavaliota, on huomattavasti loogisempaa kysyä, mitä söimme sinä moninkertaisesti pidempänä ajanjaksona, jona olemme kehittyneet nykyisen kaltaiseksi lajiksi, ja joka kattaa suurimman osan elostamme nykyisen kaltaisena lajina.

Työ jaettiin vastaamaan kysymyksiin siitä, mikä rooli laiduntavien eläinten tuotannolla on nykyisessä ruoantuotantojärjestelmässä ja onko se ihmiselle kestävä ravintoa. Työn kantava teema oli nimenomaan kestävyys. Pyrittiin selvittämään mitkä asiat vaikuttavat tuotannon kestävyys ja mitä kestävyys tarkoittaa ruokavaliota. Tämä kattaa kestävyys aspekteja niin ekologisen, sosiaalisen, eettisen kuin taloudellisuudenkin kannalta.

Nykyisessä kulttuuri-ilmastossa lihan tuotannosta on maalattu melko yksiselitteisen huono kuva. Se näyttäyty ympäristöä tuhoavana, eläinoikeuksia polkevana tummana möykkynä. Osa tämän työn lähtökohdista oli selvittää tämän narratiivin todenperäisyyttä ja hieman purkaa osiin sen eri aspekteja sekä esimerkiksi mahdollisia maantieteellisiä eroavaisuuksia sekä niiden vaikutuksia. Pyrkimyksenä oli tuoda esiin seikkoja ja nyansseja, joista yleisessä keskustelussa ei juuri kuule puhuttavan. Aineistona työssä käytettiin tieteellisiä tutkimuksia ja artikkeleita, alan kirjallisuutta,



sekä asiantuntijahaastattelua. Haastateltavana oli pitkän linjan maataloustuottaja, joka on omaksumunut tuotantomallin *holistisen tilanhoito* -tuotantomallin. Haastattelussa pyrimme kartoittamaan tämän tuotantomallin hyviä ja mahdollisia huonoja elementtejä, etenkin mitä tulee ympäristölliseen, sosiaaliseen ja taloudelliseen kestävyYTEEN.

## 2 Kestävyyden määrittelyä ruoantuotannon ja ruokavalion näkökulmasta

### 2.1 Ruoan tuotannon ympäristöllinen kestävyys

Ihminen on ollut merkittävässä roolissa ympäristönsä muokkaamisessa jo ainakin 12,000 vuotta (Ellis, Gauthier, Goldewijk, Bird, Boivin, Díaz, Fuller ym. 2021). On kiistämätöntä, että ihmisen olemassaolo on sen elinolojen pysähtyessä ja maanviljelyn lisääntyessä köyhdyttänyt maaperää samassa suhteessa populaatioiden kasvamisen kanssa. Tämä on tapahtunut kääntämällä maata ja näin vapauttaen maahan varastoitunutta hiiltä sekä katkaisten sienirihmaston ja juurakoiden symbioosin, ylilaiduntamalla ja homogenisoimalla flooraa sekä tarkoituksella, että tahtomatta, samalla rikkoen myös veden kiertoja. (Mt.)

Vuonna 2017 julkaistun tutkimuksen mukaan agrikulttuurin myötä maaperästä on vapautunut ilmakehään 133 gigatonnia orgaanista hiiltä. Tämä pitää sisällään niin viljelyn kuin eläintuotannonkin. Yksittäisenä tekijänä viljely on näistä kahdesta tuhoisampi mitä tulee hiilivarastojen päästöiksi muuntamiseen, mutta koska eläintuotanto on historiallisesti kattanut isomman maa-alan, on päästöjalanjälki kutakuinkin samansuuruinen. Vuosien 1751 ja 1987 välillä ihmiset ovat tuottaneet 737 gigatonnia hiiliperäisiä päästöjä, joten mainittua 133 gigatonnin osuutta voidaan pitää varsin merkittävänä. (Sanderman, Hengl & Fiske 2017.)

Voidaan siis sanoa, että hiilidioksidipäästöt ovat yksi isoimmista maatalouden kestävyYTEEN vaikuttavista seikoista ja että sen määrän laskemiseen ilmakehästä on akuutti tarve. Tähän huutoon myös vastaa alati suureneva määrä maanviljelijöitä ja eläinten kasvattajia, jotka osaltaan pystyvät todistetusti erilaisin tuotantomenetelmin vaikuttamaan hoitamansa maa-alan hiilensidontamdollisuuksiin ja jopa olemaan osa vastausta, ennemmin kuin osa ongelmaa. (Thorbecke & Dettling 2019.)

#### Hiili

Lal, joka on arvostettu ja palkittu maaperään erikoistunut professori toteaa, että maapallon maatalousmaan muinaisista hiilivarannoista 50–66 %, eli 42–78 gigatonnia, on haihtunut ilmaan tuotantomenetelmien tuhoisuuden takia. Viljelemällä maata kääntämättä sitä (eng. no till), suojaistuksilla ja oikeanlaisilla eläintentuotantomenetelmillä maahan on mahdollista sitoa jopa 1,2 miljardia tonnia hiiltä per vuosi. Tämä vastaisi jopa 15 % maapallon fossiilisten polttoaineiden muodostamista päästöistä. (Lal 2004.)

Tutkimukset osoittavat, että hiilen sidonta maaperään edustaa suurinta mahdollisuutta agrikulttuurin puitteissa. Sen on laskettu voivan kompensoida jopa 90 % maatalouden tuottamista päästöistä. (Gattinger, Muller, Haeni, Skinner, Fliessbach, Buchmann, Mäder ym. 2012.) Yksi olennaisista tekijöistä puhuttaessa maaperän hiilensidonta kyvystä on glykoproteiini (proteiini johon on liittynyt hiilihydraattiryhmä) nimeltä glomaliini (Nautiyal, Rajput, Pandey, Arunachalam & Arunachalam 2019). Glomaliini toimii maaperässä eräänlaisena liimana. Se päällystää ja suojaa sienirihmastoja, jonka rooli on muun muassa kuljettaa hiiltä kasvustosta maaperään, jota vastaan sienirihmastot kuljettavat mineraaleja kasville maaperästä. Sienirihmastot sekä glomaliini toimivat myös itse osana tätä hiilipankkia, koska ne ovat hiiliperäisiä elämänmuotoja ja näin ollen varastoiivat sitä itseensä. Glomaliini myös sitoo maata yhteen, muodostaen siitä sopivan kiinteitä kokonaisuuksia ja näin ollen tyhjiä väyliä, jotka mahdollistavat ilman ja veden oikeanlaista liikehdintää ja ovat näin ollen elintärkeitä kasvuston optimaaliselle hyvinvoinnille. (Wright, Nichols, 2002; Glomalin: What Is It . . . and What Does It Do? 2008.)

Jotta glomaliini ja muu hiilen sidontaa ja varastointia mahdollistava kasvusto ja rihmasto pääsee muodostumaan, on maan kääntäminen ja muu häiritseminen jätettävä minimiin. Ruohomaan muuttaminen viljelymaaksi aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä, kun taas viljelysmaan kääntäminen ruohomaaksi sitoo hiiltä maaperään. Maaperä-asiantuntijat Lal ja Stewart toteavat, että viljelysmaiden jatkuva kääntäminen on erityisen tuhoisaa maaperän makrofaunalle, kuten hyönteisille, ja voi vaikuttaa voimakkaan negatiivisesti maan yleiseen toimivuuteen ja näin ollen sen mahdollisuuksiin hiilen sidonnassa. Näin erityisesti, kun maan luonnollinen kasvusto vaihdetaan viljelysmaaksi. (Lal & Stewart 2010, 255) Myös 74 eri maaperän hiilensidontaa käsittelevää tutkimusta kattanut meta-analyysi päätyi toteamaan, että viljelymaan palauttaminen laidunmaaksi lisää maaperän hiilipitoisuutta 19 % ja vastaavasti laidunmaan muuttaminen viljelysmaaksi vähensi hiilivarastoja 59 % (Guo & Gifford 2002).

Tietyllä tavalla hiilen ja sen sidonnan voidaan kuitenkin ajatella olevan sivutuote isommassa kokonaisuudessa. Olkoonkin että vaikutuksiltaan potentiaalisesti varsin merkittävä sellainen. Tämä kokonaisuus kattaa veden kulun, maan multavuuden, ravinteiden kierrot, humuksen muodostumisen, biodiversiteetin, villieläinten elinolosuhteet ja ekosysteemien resilienssin. Tämä kokonaisuus monessa, etenkin sateiltaan ajallisesti rajallisessa maailman kolkassa, vaatii eläinten integroimisen maan hallinnoimiseen. Sillä se on yksi oleellinen osa tätä kokonaisuutta ja luonnonvaraiset eläimet ovat laajalti näistä kokonaisuuksista hävinneet. (Teague 2018).

## **Metaani**

Koko globaalin eläintuotannon kasvihuonekaasupäästöt ovat laskettu olevan 14,5 % kaikista ihmisen aiheuttamista päästöistä. Tästä 45 % lasketaan koostuvan rehun tuotannosta, 39 % märehijöiden ruoansulatuksen sivutuotteena syntyvistä kaasuista, 10 % ulosteista ja niiden prosessoinnista ja loppuosa eläintuotteiden prosessoinnista sekä transportaatiosta. (Gerber, Steinfeld, Henderson,

Mottet, Opio, Dijkman, Falcucci & Tempio 2013, xii) Uudemmat laskentamallit koskien eri kasvi-huonekaasujen GWP:tä (global warming potential) painottavat, että eri kaasuilla on eri kinetiikka ilmakehässä ja niiden vaikutuksiin tulisi näin suhtautua eri tavoin. Metaani on ilmakehässä lyhytikäinen, kun taas hiilidioksidi on niin sanottu varastoituva, pitkäikäinen kaasu. (Allen, Shine, Fuglestedt, Millar, Cain, Frame & Macey 2018; McAuliffe, Lynch, Cain, Buckingham, Rees, Collins, Allen ym. 2023) Laiduntavien märehitjoiden tuottama metaani on osa ikivanhaa biologista sykliä, kun taas fossiilinen hiili on hiiltä jonka muodostuminen kesti miljoonia vuosia ja joka ilmakehään päätyessään lisää hiilen määrää sen kierrossa, vaikuttaen ilmakehän lämpiämiseen ja esimerkiksi sitoutuessaan meriveteen tekee meristä happamampia (Thompson & Rowntree 2020).

Yhdistyneiden Kansakuntien alainen FAO (Food and Agriculture Organization) järjestö julkaisi vuonna 2008 raportin (Belching Ruminants, a minor player in atmospheric methane. N. d.), jonka mukaan vuoteen 1999 asti maailman metaanipäästöt ja kasvatettavan karjan määrä korreloivat melko tasaisesti. Kuitenkin vuoden 1999 jälkeen metaanipäästöt ovat pysyneet kutakuinkin samoina, kun taas kasvatettavan karjan pääluku on jatkanut kasvuaan. Raportti päättyykin toteamaan, että olemme saattaneet liioitella märehitjoiden osuutta maailman metaanipäästöistä.

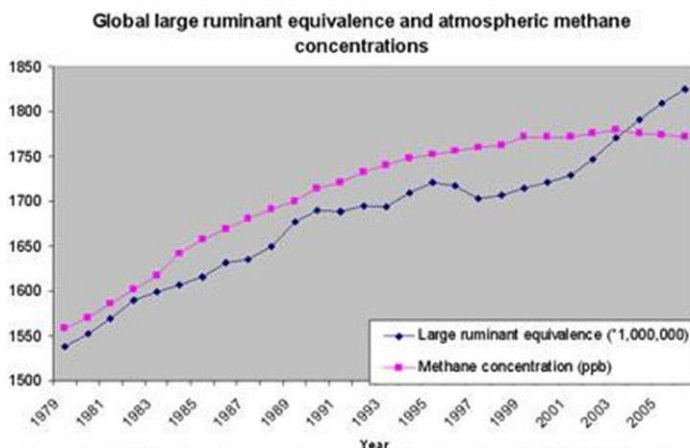
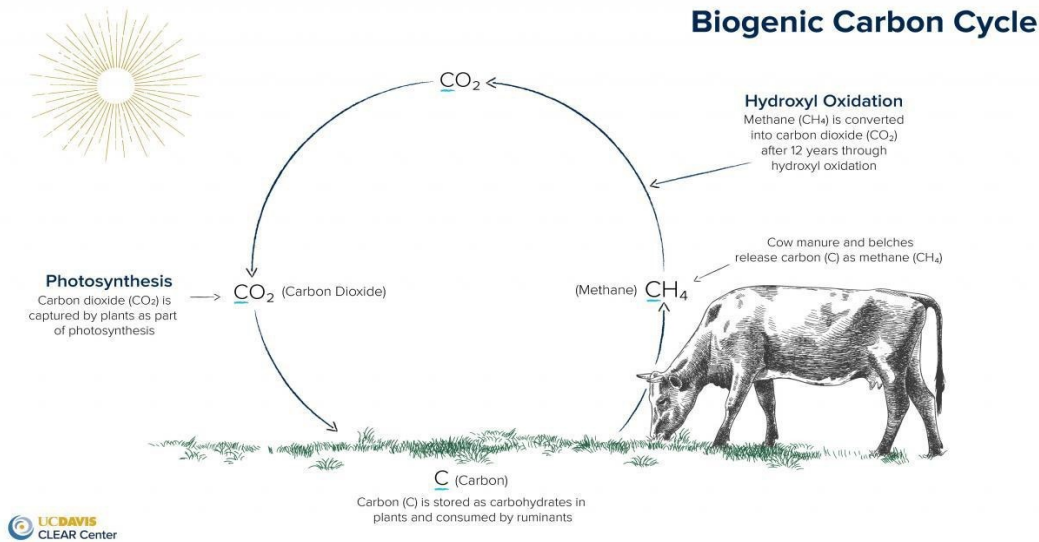


Figure 1. Global atmosphere methane concentrations from NOAA (2007) and cattle equivalents from FAO (2007). Large ruminant equivalences are calculated using 8 sheep or goats as being equivalent to a large ruminant.

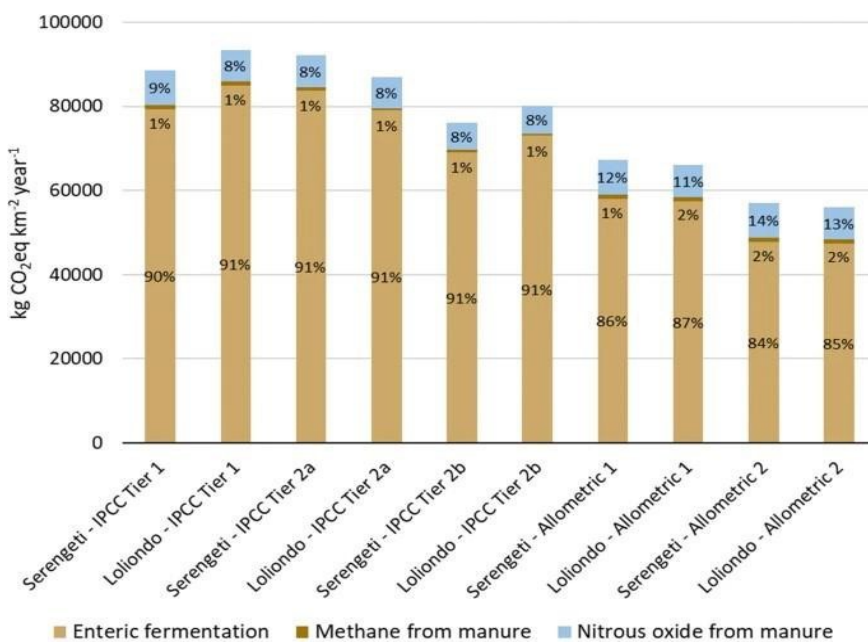
Kuvio 1. Belching Ruminants, a minor player in atmospheric methane. N. d.

Metaanikeskustelussa harvoin kuulee puhuttavan metaanin roolista hiilen luonnollisessa kierrossa. Tässä ikivanhassa kierrossa fotosynteesi yhteyttää hiilidioksidin erilaisten kasvustojen kautta hiilihydraatti muotoon, jolloin se on esimerkiksi märehitvien eläinten ravinnoksi käytettävissä. Kun märehitvä eläin syö kasvin, sen ruoansulatuksen sivutuotteena syntyy metaania (CH<sub>4</sub>), joka vapautuu eläimen röyhtäillessä, sekä ulosteen mukana. Tämä vapautuva metaani muuntuu keskimäärin kymmenessä vuodessa jälleen hiilidioksidiksi, joka taas jälleen vapautuu yhteyttäväksi ja sykli alkaa näin alusta. (Werth 2020)



Kuvio 2. Biogenic Carbon Cycle (Werth 2020).

Tuoreessa tutkimuksessa tutkijat pyrkivät selvittämään toimittavatko laiduntavat tuotantoeläimet samaa ekologista aluetta kuin luonnonvaraiset märehitjät. Tutkimuksessa mitattiin ja verrattiin kasvihuonepäästöjä ihmisen hallinnoimien märehitjoiden ja villien märehitjoiden välillä, ottaen mahdollisimman tarkkaan huomioon sama leveysaste sekä verrokkien määrä ja elopaino. Tulokset kertovat, että järkevästi toteutettu eläintuotanto vastaa hyvin pienillä eroavaisuuksilla päästöiltään viljelejä eläimiä. (Manzano, del Prado & Pardo 2023.)



Kuvio 3. Villien ja tuotantoeläinten metaanipäästöjen vastaavuus (Manzano ym. 2023).

Kuviosta 3 ilmenee miten päästöjen määrä on osoitettu kg CO<sub>2</sub>eq km<sup>-2</sup> per vuosi muodossa. Serengeti edustaa viljelijä märehitijöitä ja Lolindo hallinnoituja laiduneläimiä. (Manzano ym. 2023.)

Myös aiemmat tutkimukset osoittavat, että varsin todennäköisesti muinaisen megafaunan metaanipäästöt ovat kokoluokaltaan hyvin vastaavat tämän päivän eläinten sisäsyntyisiin päästöihin verrattuna (Hristov 2012), ja että esihistoriallisten kasvinsyöjien määrä on ollut huomattavasti suurempi kuin aiemmin on arvioitu (Leroy ym. 2022). Laiduntavien nautojen tuottama metaani on siis osa maapallon biogeenistä hiilen kiertoa. Tämä tarkoittaa, että laiduntavat naudat eivät lisää hiiltä mainittuun kiertoon, vaan se on hiiltä, joka on ollut jossain kierron vaiheessa vuosituhansia. Tämä on oleellinen ero verrattuna fossiilisista hiilivarannoista tuotettuihin päästöihin, sillä tämä hiili on aina lisäystä olemassa olevaan kiertoon, ja näin lisää hiilen määrää ilmakehässä. (Why methane from cattle warms the climate differently than CO<sub>2</sub> from fossil fuels. 2020.)

Tarkemmin kuvattuna metaania syntyy kasvuston hajotessa. Sama reaktio siis tapahtuu ennen pitkää joka tapauksessa (Althoff, Benzing, Comba, McRoberts, Boyd, Greiner & Keppler 2014), mutta märehitvän eläimen rooli nopeuttaa ja tehostaa tapahtumaa. Metaanipäästöjen määrään märehitijöistä puhuttaessa voidaan nykyään myös vaikuttaa eri tavoin. Esimerkiksi ruoan laatu vaikuttaa märehitvän eläimen ruoansulatuksen tasapainoon ja näin myös sen tuottaman metaanin määrään. (Gerber ym. 2013, [xii](#)) Rotaatiolaidunnuksessa, jossa ajatuksena on jakaa laidunala pienempiin lohkoihin ja kierrättää laiduntavia eläimiä laidunlohkolta toiselle, kasvusto on kutakuinkin jatkuvassa kasvutilassa ja on näin ollen ravinteikkaampaa ja vähemmän kuitupitoista. Pienemmän kuitupitoisuuden ja korkeamman ravinnepitoisuuden on laskettu vähentävän sitä syövän märehitjän metaanipäästöjä jopa 22 % verrattuna jatkuvaan laidunnukseen. (Eagle & Olander 2012.) Tämän voidaan katsoa liittyvän ryhmään bakteereja (methanotrophs/MOB), joiden ainoa ravinnon lähde on metaani (Horz, Rich, Avrahami & Bohannon 2005). Ne ovat luonnossa varsin yleisiä ja niiden uskotaan olevan olennainen osa kasvihuonekaasujen mitigoinnissa. Vuonna 2019 julkaistu tutkimus osoitti, että kohtuullinen laiduntaminen lisäsi sekä maa-alan metanotrofista bakteerikantaa, että näin ollen metaanin sidontaa huomattavasti (Zhang, Zhou, Guo, Guo, Wang, Cheng, Bao ym. 2019). Toinen, vuotta myöhemmin julkaistu laidunmaiden metanotrofeihin keskittynyt tutkimus totesi kevyen ja kohtuullisen laidunnuksen lisäävän ja aktivoivan kyseistä bakteerien joukkoa (Li, Liu, Pan, Hernández, Guan, Wang, Zhang ym. 2020). Tästä voidaan päätellä, että esimerkiksi tavalla, jolla märehitvien eläinten metaanipäästöjä mitataan, on suuri merkitys. Nykyinen kultastandardi laiduneläinten metaanimittauksessa on niin kutsuttu *respiration chamber* (suom. hengityskammio). Tässä menetelmässä mitattava eläin kävelytetään pieneen teräskuutioon, jossa reseptorit mittaavat eläimen metaanipäästöjä (Garnsworthy, Difford, Bell, Bayat, Huhtanen, Kuhla, Lassen ym. 2019). Tällöin mainittujen metanotrofisten bakteerien arvokas työ jää laskutoimituksesta pois, näin ollen vääristäen kestävästi toteutetun laidunnuksen todellisia metaanipäästöjä.

On myös todettu, että metaanipäästöjä voidaan vähentää huomattavasti lisäämällä märehitijöiden ruokavalioon ravinnesuolatikkuja tai tiettyjä proteiineja (Leng 1993). Tällä saralla kenties kaikkein lupaavin tutkimus- ja kehityshaara liittyy *Asparogopsis taxiformis* nimiseen levään. Yhdysvalloissa

toteutettu koe on tuottanut varsin lupaavia tuloksia metaanipäästöjen vähentämisen suhteen. Yhdysvalloissa toteutetussa kokeessa tuloksena oli 95 % vähennys 5 % lisäyksellä (Walter 2020). Ei kuitenkaan tiedetä onko kyseistä levää mahdollista tuottaa isossa mittakaavassa ilman merkittäviä haittavaikutuksia ympäristölle (Agriculture's Methane Problem. N.d.).

Eläintuotannossa on hyvinkin erilaisia tapoja hallinnoida tuotantoa (Kleppel 2020). Eri toimintamallien eroavaisuuksista yksi merkittävä tekijä on tuotantoeläinten ulosteiden käsittely. CAFO-olosuhteissa ulosteet kerätään suuriin altaisiin, joissa ne luovat runsaasti metaania tuottavan hapestoman olosuhteen. Vastaavasti laiduntavien eläinten ulosteet päätyvät luonnollisella tavalla takaisin maaperään näin lannoittaen ja lisäten maaperän pieneliöstön aktiivisuutta. (Gattinger ym. 2012) Tämän ikaikaisen symbioosin väheneminen lienee yksi selittävästä seikoista myös siihen, miksi esimerkiksi Suomessa laidunnuksen alla olevan maa-alan supistuminen on johtanut biodiversiteettikatoon (Luoto, Rekolainen, Aakkula & Pykälä 2003), kun taas vastaavasti suomalaisilla maitotiloilla korkea biodiversiteetti korreloi vahvasti laiduntamisen kanssa (Rinne 2021).

## Vesi

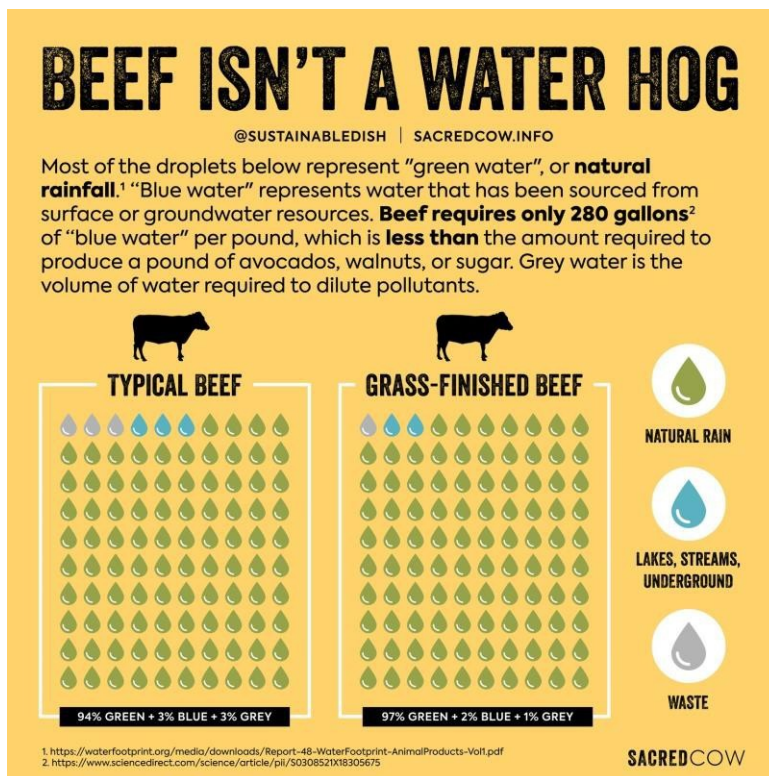
Veden kulutus voidaan jakaa vesijalanjälkimitaristolla vihreään, siniseen ja harmaaseen veteen. Nämä jaotellaan seuraavasti: vihreä vesi on sadevettä, sininen vesi on vettä, joka on hyödynnetty pohjavesivarannoista, järvistä tai joista ja harmaa vesi kuvastaa teollisuuden tavalla tai toisella saastuttamaa ja täten jatkokäsiteltävää veden osuutta. (Vesijalanjälki. N.d.) Naudan tuotannossa keskimäärin 92 % *tavanomaisesti* laiduntavien eläinten vesijalanjäljestä on vihreäksi vedeksi luokiteltavaa. Tämä tarkoittaa vettä, joka on joko satanut laitumelle jolla eläimet syövät, tai sille maa-alalle, jolla eläimille kasvatettu rehu on kasvanut. Vastaavasti kokonaan ruoholla kasvaneiden vesijalanjäljestä vihreän veden osuus on keskimäärin 94–97 %. Tämä on vettä, joka olisi siis satanut kyseiselle alueelle, oli siinä eläimiä tai ei. (Mekonnen & Hoekstra 2010.)

Joissakin tutkimuksissa tavanomaisesti tuotetun naudan vesijalanjälki on esitetty olevan pienempi, johtuen siitä, että verrattuna laiduntaviin eläimiin niiden elopaino on suurempi ja ne elävät vähemmän aikaa, jolloin ne tarvitsevat vähemmän rehua. Ongelma on, että nämä keskitetyissä opeeraatioissa (CAFO) kasvaneet eläimet syövät muualta tuotua rehua, jolloin usein tarvitaan sinistä vettä kasteluun. Tämä tarkoittaa rajallisten vesivarantojen hyödyntämistä, toisin kuin vihreä vesi. (Product Gallery. N.d.)

Yhtälöön vaikuttaa myös hyvin hoidetun laidunmaan kyky sitoa vettä. Ja kuten yllä jo todettiin, korkea hiilipitoisuus maaperässä korreloi vahvasti sen kykyyn sitoa vettä itseensä ja tämä taas tarkoittaa, että maa kykenee tuottamaan enemmän ruohoa. Yksi asia mitä vesijalanjälki mittarit eivät sisällytä itseensä on hyvin hoidettujen laiduneläinten ominaiskyky parantaa maan biologista toimivuutta. Tällä muun muassa se vaikutus, että maaperä on kykeneväisempi vastaanottamaan sadevettä ja sitomaan sitä itseensä. Vastaavasti ylilaidunnettu, alilaidunnettu, käännetty tai muuten



kasveista paljas maa-ala ei näin tee. Paljaalle maalle satanut vesi huuhtoutuu suurimmalta osin suoraan pois, usein vieden mennessään ravinteita ja usein päätyen lähimpiin vesistöihin aiheuttaen näin vesistöjen rehevöitymistä. (Ke & Zhang 2022.) Lisäksi noin 30 % märehitöiden juomasta vedestä palautuu sen laiduntamalle maa-alalle virtsana ja ulosteena, lannoittaen näin maata. Nämä seikat ovat erityisen oleellisia kuivilla alueilla, joilla sateet tulevat usein lyhyissä aikaikkunoissa, jolloin maaperän kyky sitoa vettä itseensä on elintärkeä kasvuston elinolosuhteiden mahdollistamiselle. (Rodgers & Wolf 2020, 173–174.)



Kuvio 4. Beef isn't a water hog (Infographics. N.d.).

### Laiduneläinten hallinointieroista

Vuonna 2020 julkaistun analyysin mukaan suurin osa tähänastisesta ilmastotutkimuksesta on käsitellyt maatalouden eläintuotannon roolia yhtenä kiinteänä yksikkönä, ottamatta huomioon sen sisäisiä variantteja (Alibés, García, Herrera, Llorente, Majadas, Manzano, Moreno ym. 2020). Erilaisilla maatalouden eläintuotannon toimintamalleilla on suuria eroavaisuuksia mitä tulee niiden päästö- ja sosioekonomisiin vaikutuksiin. Analyysin mukaan tämä on vaikuttanut suuresti yleiseen vääristyneeseen käsitykseen eläintuotannon yksiselitteisen negatiivisista vaikutuksista ja samanaikaisesti estänyt todenmukaisemman ymmärryksen syntymistä huomattavan eriävistä vaikutuksista erilaisten tuotantomallien välillä (mt.). Tällä on merkittäviä sosiaalisia vaikutuksia. Uutisten adaptoituessa yksinkertaistettuun tieteelliseen linjaan kertomalla pelkistetyn negatiivista narratiivia eläintuotannon tuhoisuudesta, yhä useammat omaksuvat sen käsityksen, että välttämällä kaikkea

eläinperäistä kulutusvalinnoissa olisi yksiselitteisen positiivinen vaikutus planeettamme ilmastoon. (Mt.) Eläintuotannon raameihin mahtuu kuitenkin merkittäviä eroavaisuuksia mitä tulee eläinten hallintaan ja toimintamalleihin. Yksi menetelmä on toteuttaa rotaatiota, jossa samalla maa-alalla vuorotellaan kasvituotantoa ja laidunnusta. Tällä tavoin voidaan synteettisten lannoitteiden määrää vähentää huomattavasti hyödyntämällä laiduneläinten ulosteita, jotka lisäävät biologista aktiivisuutta eivätkä aiheuta vastaavia vesistöongelmia kuin synteettinen tyyppi, jota maaperä ei pysty hyödyntämään kokonaisuudessaan ja josta näin ollen osa päättyy vesistöihin aiheuttaen rehevöitymistä. Tällaisessa rotaatiossa on myös mahdollista hyödyntää satokasvien ihmiselle ravinnoksi kelpaamaton osa (crop residue), joka entisestään tehostaa tuotantoa. (Kanter, Alcamo, Sutton, Davidson, Sharma & Leonard 2013, 21)

Vuonna 2018 julkaistussa laajamittaisessa tutkimuksessa (Stanley, Rowntree, Beede, DeLonge & Hamm 2018) verrattiin keskitetyn karjatuotannon (feedlot=FL) ja holistisesti toteutetun (adaptive multi-paddock=AMP) karjantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä. Tutkimus toteaa, että useat aiemmat vastaavat tutkimukset ovat päätyneet lopputulemaan, jossa FL tuotannon on todettu tuottavan vähemmän kasvihuonekaasuja. Tähän lopputulemaan on kuitenkin päädytty vertaamalla FL tuotantoa niin sanottuun perinteiseen laidunmenetelmään (continuous grazing), jossa x määrä eläimiä lasketaan isolle laitumelle. Tällöin ne joko syövät laidunkauden ajan laitumella kasvavaa kasvustoa, tai muualta tuotua kasvustoa, tai sekä että. Tämän lisäksi tutkimuksissa on oletettu maaperän hiilimäärän pysyvän stabiilina. Mutta kuten vuoden 2018 (mt.) tutkimuksen toteuttajat toteavat, on huomattavasti mielekkäämpää verrata FL menetelmää perinteisen laidunmenetelmän sijaan AMP-menetelmään sen hiilensidonta- sekä kasvu- ja palautumispotentiaaliksi. Tutkimuksessa verrattiin kahta samalla alueella toimivaa eläintuotanto-operaatiota, joista toinen toimii FL- ja toinen AMP-menetelmällä. Tutkimukseen sisällytettiin eläinperäiset metaanipäästöt, rehu- ja ravintolisätuotanto, ulosteet, operaation sisäiset energian kulutukset sekä mahdolliset hiilinielu-mekanismit, joita seurattiin neljän vuoden ajan. Tutkimuksen tulokset näyttävät, että toteuttamalla AMP-menetelmää on mahdollista tuottaa lihakarjaa hiilinegatiivisesti. Tutkimuksessa todetaan, että vaikka AMP-menetelmä vaatii kaksi kertaa enemmän maa-alaa kuin FL-menetelmä, ovat sen hyödyt alueen hiilensidonnalle ja sitä kautta ekosysteemille laajemminkin huomattavan kannattavat. (Mt.)

Marylandin yliopisto julkaisi vuonna 2014 tutkimuksen, jossa tutkijat perustivat tutkimuskohteet kuuteen maanosaan, luoden vierekkäisiä rajattuja maanaloja, jonka toisessa osassa harjoitettiin laidunnusta ja toisessa ei. Tutkimus päättyi toteamaan, että biodiversiteetti oli huomattavasti rikkaampaa maa-alalla, jolla laiduntavat eläimet olivat olleet. (Animals Key to Biodiversity of Over-Fertilized Prairies 2014.) Myös tutkimukset, niin villissä kuin maatalous ympäristössäkin näyttävät sekä kosteilla että kuivilla alueilla, että alueet, joilla laiduneläimet ovat laiduntaneet, tuottavat biodiversiteetiltään rikkaampaa kasvustoa (Frank 2005; Marion, Bonis & Bouzillé 2015). Tavanomaisessa laidunnuksessa eläimillä on suuri tila, jolla he voivat vapaasti liikkua. Tämä näennäisen positiivinen elementti pitää kuitenkin sisällään sen, että eläimet voivat vapaammin valita laiduntamansa kasvit, joka johtaa tiettyjen kasvien dominointiin muun kasvuston supistuessa.



Tämä johtaa biodiversiteetin vähentymiseen ja näin ollen maan bakteerikannan homogenoitumiseen. Lisäksi tämä aiheuttaa ylilaidunnettujen maa-alojen kasvuston kuolemista. Tällöin nämä alat jäävät kasvustotta, joka puolestaan rikkoo ravinteiden- sekä veden luontaisia kiertoja, koska paljaalla maalla ei ole edellytyksiä ylläpitää niitä. (Savory & Butterfield 2016, 256–357) Siksi onkin loogista, että tutkimukset osoittavat kuinka jakamalla laidunalue pienempiin osiin ja kierrättämällä laiduneläimiä niillä lyhyen ajan kerrallaan (multi-paddock grazing) lisää sekä maan tuottavuutta (ekologinen), että toiminnan rahallista tuottavuutta (ekonominen) (Teague, Grant & Wang 2015).

### **Perinteisen ja rotaatiolaiduntamisen menetelmien eroja**

On tutkitusti mahdollista toteuttaa eläintuotanto jopa hiilinegatiivisesti, hyödyntämällä holistisen tilanhoidon laidunnusperiaatteita (rotaatiolaidunnus) (Stanley ym. 2018). Hiilensidonta ei kuitenkaan ole ainoa positiivinen vaikutus luonnonmukaisesta laiduneläintuotannosta, sillä maaperän korkea hiilipitoisuus tarkoittaa, että myös kaikki ekosysteemin prosessit tehostuvat. Näihin luetaan veden ja mineraalien kierrot, aurinkoenergian kierto sekä maaperän eliöstön tasapainoinen dynamiikka. (Girgis & Moseley n.d.) Sydneyn yliopiston toteutti tutkimuksen, jossa verrattiin rotaatiolaidunnusta perinteiseen. Tutkimuksessa todetaan, että monivuotisten, syväjuuristen kasvien määrä on rotaatiolaidunnuksen alla 83 %, kun se ”perinteisen” menetelmän alla on 41 %. Maan mikrobi- ja sienikanta sekä orgaanisen hiilen määrä oli korkeampi rotaatiolaidunnuksen alla. Tutkijat toteavat, että näiden tekijöiden ansiosta maaperä on stabiilimpi. Sen kyky omaksua vettä (water infiltration) on huomattavasti parempi ja ravintokierto tehokkaampi. Näin ollen se kykenee tuottamaan enemmän kasvustoa per neliö ja näin ollen kannattamaan isompia määriä laiduntavia eläimiä tehostaen toiminnan taloudellisuutta. (Ampt & Doornbos 2010.)

Vuonna 2022 julkaistussa tutkimuksessa (Abdalla, Mutema, Chivenge, Everson & Chaplot 2022) seurattiin 2,5 vuoden ajan huonokuntoisella ruohotasangolla tehtyä koetta, jossa seurattiin maa-alan kehittymistä rotaatiolaidunnuksessa (rotational grazing RG), lannoitusta ilman eläimiä (livestock exclusion with fertilization EF) ja vuosittaista kulottamista (annual burning AB). Kyseisiä toimia verrattiin niin sanottuun perinteiseen, vapaaseen laiduntamiseen (traditional free grazing FG). Näiltä maa-aloilta mitattiin hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>) päästöjä, maanpäällistä biomassaa, maan lämpötilaa, vesipitoisuutta ja orgaanista, maahan sitoutunutta hiiltä (SOC). Tutkimus osoitti, että maa-ala, jolla harjoitettiin rotaatiolaidunnusta, vähensi CO<sub>2</sub> päästöjä 17 % verrattuna perinteiseen vapaaseen laidunnukseen. Lannoitus ilman eläimiä lisäsi päästöjä 76 % ja kulottamisessa päästöt olivat samaa luokkaa vapaan laidunnuksen kanssa. Tutkimuksessa todetaan, että päästöjen väheneminen rotaatiolaidunnuksen alla johtuneen maahan sitoutuneen hiilen lisääntymisestä (50 %), sekä maanpäällisen biomassan, eli kasvuston lisääntymisestä (93 %). Lisäksi todetaan, että päästöjen väheneminen korreloi kasvaneen kasvuston ja sitä myötä alenneen maanpinnan lämpötilan kanssa, joka indikoi kasvipeitteen huomattavan positiivista merkitystä mitä tulee maaperän mikroilmastoon sekä mikrobiston aktiivisuuteen.

Tulokset siis osoittavat rotaatiolaidunnuksen olevan potentiaalinen, luontolähtöinen maanhoito-menetelmä, jolla on merkittävät mahdollisuudet hiilinieluna toimimiseen. (Mt.) On myös merkittä-vää, että rotaatiolaidunnuksessa käytettiin isoa lukumäärää laiduneläimiä suhteessa maa-alaan. Eläimet viettivät yhdellä alueella lyhyen ajan, jonka jälkeen tämän alueen annettiin levätä. Tämä on merkittävää sillä se tarkoittaa, että mitä tulee eläinten maaperää tuhoaviin vaikutuksiin, luku-määrän sijaan tärkeää on ajan pituus, jonka eläimet kullakin maa-alalla viettävät. Tämä antaa ym-märtää, että rotaatiolaidunnuksen tuotantotehokkuus on skaalattavissa verrattain isoksi, jolloin ilmastovaikutukset per tuotettu kilogramma pienenevät entisestään. (Abdalla ym. 2022) Rotaatiolaidunnuksen maaperää parantavan vaikutuksen myötä maan tuottavuus kasvillisuuden suh-teen voi siis kasvaa jopa puolella, jolloin sama maa-alue pystyy kantamaan enemmän eläimiä, jotka voivat paremmin ja tuottavat vähemmän päästöjä. (Eagle & Olander 2012.)

Tutkimukset osoittavat, että muinaisen ja nykyisen megafaunan merkitys ruohomaille on aina ollut keskeinen, ja että näiden muinaisten kasvinsyöjien massakato on aiheuttanut massiivista biodiver-siteettikatoa ja ruohotasankojen aavikoitumista (Galetti, Moleón, Jordano, Pires, Guimarães, Pape, Nichols ym. 2018; Rozas-Davila, Valencia & Bush 2016). Nämä suuret kasvinsyöjät ovat aina näytel-leet niin sanotun avainlajin (keystone species) roolia ruohomaiden ravinnesyklien ja sen myötä koko ruohomaiden olemassaolon kannalta. Ne syövät ruohoa ja näin aktivoivat sen juurakkoa, liik-kuvat ja tallovat luoden vedelle pysähdyspaikkoja ja edesauttavat maan läpäisevyyttä. Tallomalla ne istuttavat siemeniä, ulostaen ja virtsaten ne lannoittavat maata ja luovat elinoloja pieneliöstölle ja sen myötä linnuille. Ja lopulta ne siirtyvät omien ulosteidensa aiheuttaman kontaminaatiovaa-ran sekä petoeläinten aiheuttaman uhan myötä tiiviinä ryhmänä paikasta toiseen, näin ylensyö-mättä edellistä laidunalueetta, jättäen sen terveeseen, hiiltä sitovaan, ravinteita ja vettä kierrättä-vään luonnolliseen palautumisen tilaan. (Marshall, Reid, Goldstein, Storozum, Wreschnig, Hu, Kiura, Shahack-Gross & Ambrose 2018.) Rotaatiolaidunnuksen ajatus onkin mallintaa näiden mui-naisten villieläinten ja ruohomaiden symbioottista suhdetta.



Kuvio 5. It's not the cow, it's the how (Infographics. N.d.).

## Holistinen tilanhoito

Zimbabwealaisen ekologi Allan Savoryn kehittämä holistinen tilanhoito (eng. holistic management) on hänen perustamansa Savory Institutin kuvauksen mukaan; hallinnointimuoto, joka pyrkii rakentamaan maata ja elinkeinoja, ottamalla huomioon ekologiset, sosiaaliset ja taloudelliset seikat asianomaisten määrittämässä päätöksentekoprosessissa. Oleellisessa osassa maanhoidollista osuutta ovat tuotantoeläimet, jotka ovat valjastettu toteuttamaan niille evolutiivisesti ominaista, symbioottista roolia osana paikallista ekosysteemiä. (What is Holistic Management? 2020.)

Savory kehitti kyseisen hallinnointisysteemin noin 40 vuotta sitten toimiessaan ekologina ja konsulttina paikallisille karjan kasvattajille nykyisessä Zimbabwessa (ent. Rhodesia). Tänä päivänä holistista tilanhoitoa harjoitetaan maailman laajuisesti jo lähes 9 miljoonan hehtaarin maa-alalla, lähes 10 000 koulutuksen saaneen tilanhoitajan voimin. (Mt.) Holistisessa tilanhoidossa painotetaan neljää suunnittelun osa-aluetta:

1. Laidunnussuunnitelmaa (eläimet oikeassa paikassa, oikeaan aikaan, oikeasta syystä)
2. Maasuunnitelma (infrastruktuuri, vesipisteet, aitaus)
3. Taloudellinen suunnitelma (yksinkertainen, käteisperusteinen suunnitelma, jonka tarkoituksena taata toivotunlainen elämänlaatu)
4. Ekologista monitorointia (ekosysteemin arviointi maan pinnan indikaattoreista lyhyiden luonnon syklien ja niiden luoman informaation avulla). (A Framework for Managing Complexity n.d.)



Kuva 1. Havaintokuvat holistisen tilanhoidon vaikutuksista (Restoring the climate through capture and storage of soil carbon through holistic planned grazing 2013.)

Yllä olevassa kuvassa 1 on vierekkäiset maa-alat Mexicosta, Arizonasta ja Zimbabwesta (ylhäältä-  
 alas). Kuvat ovat otettu samana päivänä, ne ovat maaperältään samanlaiset ja niillä on samanlaiset

olot kosteuden suhteen. Vasemmalla olevat kuvat ovat joko niin kutsutulla perinteisellä tavalla laidunnettuja, tai ei lainkaan laidunnettuja. Oikealla olevien kuvien maata on hallinnoitu holistisella tilanhoidolla. (Restoring the climate through capture and storage of soil carbon through holistic planned grazing 2013.)

Työskennellessään nuorena miehenä puistonhoitajana, Savory allekirjoitti silloin (ja paljon vielä nykyäänkin) totuutena pidetyn teorian, että ruohomaiden aavikoituminen johtui liian monesta suuresta kasvinsyöjästä maa-alalla (Savory & Butterfield 2016, 36). Viettäessään viikkoja näillä entisillä ja nykyisillä ruohomailla, Savory kiinnitti huomiota eläinten liikehdintään ja sen vaikutukseen maan ruohopeitteeseen. Tämä oli alkusysäys hänen ajattelunsa muutokseen, joka lopulta johti päätelmään, että *enemmän eläimiä tiiviissä ryhmässä lyhyen aikaa*, ennemmin kuin toisin päin, on vastaus aavikoitumisen pysäyttämiseen. (Mts. 45) Savoryn lähtökohta maaperän tilan kohennukseen on selvä; maaperän tilan huonontuminen ja siitä juontuvat negatiiviset vaikutukset kattavat jopa 30 % ilmakehään päätyvistä hiilidioksidi päästöistä (Mts. 6) ja biomassan polttaminen 18 % (Jacobson 2014) tuottaen näin miltei yhtä paljon hiilidioksidi päästöjä kuin kaikki fossiiliset polttoaineet yhteensä (Savory & Butterfield, 7).

Savoryn itsensä alulle panema *Africa Center for Holistic Management* luonnonpuisto Zimbabween Dimbangombessa, on käytännön esimerkki hänen teorianensa toimivuudesta. Keskellä muuten erittäin kuivaa aluetta hänen teesiensä mukaan toimiva luonnonpuisto kasvaa tiheää heinää, kantaen keskimääräistä huomattavasti suuremman määrän eläimiä per neliökilometri. (Peel & Stalmans 2018.) Alueelle on myös palannut terve juokseva vesi, sekä huomattava määrä villieläimiä ja natiivia kasvustoa (Savory Journey to Dimbangombe. 2017). Kaikki tämä hyödyntämällä laiduneläimiä luonnon syklien mukaisesti. Suunnittelemalla, toteuttamalla, mukautumalla ja aloittamalla tämä sykli alusta.

Myös muilla alueilla, joissa on harjoitettu holistista tilanhoitoa tulokset ovat olleet vastaavia. Keniassa holistisen tilanhoidon on todettu tuovan alueelle lisää villieläimiä, sekä tuottavan nopeammin kasvavia ja paremmin maitoa tuottavia lampaista ja vuohia. (Lalampaa, Wasonga, Rubenstein & Njoka 2016.)

Kirjassaan *Holistic Management, A Commonsense Revolution to Restore Our Environment* (Savory & Butterfield, 2016) Savory listaa neljä hänen mielestään avainasemaan nousevaa kohtaa hänen näkemyksensä mukaan:

1. Holistinen perspektiivi on oleellinen kaikessa hallinnoimisessa. Jos perustamme hallinnon päätöksiä mihinkään muuhun perspektiiviin, ovat tulokset todennäköisesti muuta kuin haluttuja, sillä todellisuus on aina monen asian summa.
2. (Paikalliset) Ympäristöt ovat jaettavissa janelle *nonbrittle* (epähauraista) - *very brittle* (erittäin hauras) mittaamalla kosteuden jakautumista vuositason, sekä kosteuden jakautumisen



vaikutusta kuolleen kasvimateriaalin hajoamisessa\*. Samojen toimien vaikutus riippuu siitä mihin alue tällä *brittleness* -janalla sijoittuu. Esimerkiksi maan pidempiaikainen lepuuttaminen palauttaa sen elinvoimaisuutta ja toimintaa janan *nonbrittle* päässä (sateiden määrä jakautuu tasaisesti ympäri vuoden), kun taas *very brittle* (sateet tulevat lyhyen aikavälin sisään lyhyinä, voimakkaina kuuroina) alueelle sijoittuvilla alueilla pitkäaikaisella lepuuttamisella on vahingoittava vaikutus.

3. *Brittle* -alueilla verrattain suuret laumat laiduntavia eläimiä, keskitettyinä, liikkeessä pidettävänä laumoina, ovat oleellisia terveen, toimivan maaperän ylläpitämisessä.
4. Missä tahansa ympäristössä maan ylilaidunnuksella ja tallomisen aiheuttamalla vahingoilla on huomattavan pieni yhteys laiduntavien eläinten lauman kokoon (kuinka monta eläintä). Sen sijaan suurin vaikutus on ajalla, jonka lauma viettää kullakin maa-alueella (kuinka kauan yhdellä maa-alueella). (Savory & Butterfield 2016, 19–20)

\*Brittleness skaala on Savoryn itsensä kehittämä määre. Se on kehitetty kuvaamaan maan haurautta kuivien jaksojen pituuden perusteella. Savory ymmärsi tarpeen tämän kaltaiselle määreelle empiirisen havainnoinnin myötä, toimiessaan ensin armeijan jäljittäjänä ja myöhemmin toimiesaan ekologina ja karjan kasvattajien kanssa konsulttina. Yrittäessään ymmärtää maan toiminnan mekanismeja, yhteisvaikutuksia ja syklejä, Savory oivalsi, että enemmän kuin kokonaissademäärä, sen ajallinen jakautuminen vuositasolla määrittää kunkin alueen haurautta (vrt. Lontoo 600 mm / vuosi ja Johannesburg 700 mm / vuosi). Määreen ajatus on, että maa on sitä alttiimpi pieneliöstön ja kasvillisuuden toiminnan taantumiselle, mitä pidempiä ajanjaksoja sateiden välillä pääsääntöisesti on. Nämä pitkät kuivat jaksot johtavat siihen, että maanpäällinen lehtimassa kuolee kasvien varsiin ja runkoihin, sekä siihen, että pieneliöstö vaipuu inaktiiviseksi, kuolee tai selviää vain kotelo vaiheessa. Näin ollen kasvusto ei maadu, vaan hapettuu tai tulee tuulen ynnä muun toiminnan kulluttamaksi. Tämä tarkoittaa, että ravinnesykli katkeaa ja kuollut kasvusto estää auringon valon pääsyä aluskasvustoon, näin ollen entisestään vaikeuttaen uuden kasvuston syntymistä. Tämän vuoksi pitkäaikainen maan lepuuttaminen näillä alueilla ei palauta sitä, vaan aiheuttaa aavikoitumista. Tätä ongelmaa on ihmisen toimesta ratkaistu kulottamalla, mutta kuten yllä todetaan, kullottaminen tuottaa valtavasti hiilidioksidia ilmakehään ja jättää maan paljaaksi. Se mitä Savory oivalsi oli, että kautta aikojen näillä korkean brittleness-arvon omaamilla ruohotasangoilla suuret kasvinsyöjät ovat toteuttaneet osaansa luonnon sykleissä syömällä kasvustoa, ulostamalla ja näin elävöittämällä maan pieneliöstöä, sekä tallonut siemeniä maahan ja luonut kosteutta säilöviä epätasaisuuksia. (Mts. 40–43.) Holistisen tilanhoidon mukaisella kiertolaidunnuksella voidaan eläinmäärää per laidunnettava maa-ala kasvattaa kestävästi 2–4 kertaa suuremmaksi kuin perinteisellä, yhdellä isolla laidunnettavalla maa-alalla. Tällöin eläimet siirtyvät uudelle laitumelle 0.5–3 päivän välein. (Flack 2016, 165.)

### **Ihmisravinnoksi kelpaavien kasvien osuus eläinrehussa**

Puhuttaessa eläintuotannon varjopuolista, yksi yleinen kritiikki on, että eläimille syötetään ravintoa, jolla voitaisiin suoraan ruokkia ihmisiä (Wilkinson & Lee 2018). Tämä on valitettavaa siltä osin

kun näin tapahtuu, mutta on syytä huomauttaa, että 86 % tästä ihmisravinnoksi soveltuvasta jyvärehusta on käytännössä ihmisille soveltumatonta osuutta kasvista, kuten kortta, ylijäämää ja muuta sivutuotetta, jotka muuten olisivat ympäristörasite. Globaalilla mittapuulla märehitijöiden kuluttamasta ravinnosta keskimäärin 5 % on ravintoa, joka olisi syötävää myös ihmisille. (Leroy ym. 2022.)

Maailman karjatuotannosta 7 % tapahtuu niin kutsutuissa *feedlot* olosuhteissa, joissa eläimet elävät rajatulla alueella, syöden toisaalta tuotua rehua (Feedlot Operations: Why It Matters Where Your Grain-Finished Beef Was Produced 2014). Näissä olosuhteissa on arvioitu, että ihmisen ravinnoksi kelpaavia jyviä saattaa päätyä eläinten syötäväksi 20 kg per tuotettu syötävä kilogramma eläintä. Kuitenkin 87–93 % tuotetusta naudanlihasta laiduntaa vaihtelevasti, joten jyvien määrä ravinnossa on huomattavasti pienempi ja monissa tapauksissa niitä ei tarvita lainkaan. 86 % eläintuotannon kuluttamasta ravinnosta kokonaisuudessaan on sellaista, mitä ihminen ei pystyisi ravinnokseen käyttämään. Maailmanlaajuisesti yksi kolmasosa (0,68 miljardia hehtaaria) siitä maa-alasta, jolla tällä hetkellä harjoitetaan eläintuotantoa, olisi ylipäättään mahdollista muuntaa kasvi- tuotanto tarkoituksiin. (Mottet, de Haan, Falcucci, Tempio, Opio & Gerber 2017.)

## 2.2 Ruoan tuotannon sosiaalinen ja eettinen kestävyys

On oleellista huomioida, että maan soveltuvuus viljeltäväksi vaihtelee maailmanlaajuisesti huomattavasti. Joidenkin maiden maantieteellinen sijainti ja sen tuomat vaikutteet mahdollistavat maa-alasta isomman osan viljeltäväksi (esim. Tanska 62 %, Saksa 58 %), kun taas toisten maiden maantieteellinen sijainti mahdollistaa pienen, tai häviävän pienen osan (esim. Suomi 7 %, Ruotsi 6 % ja Norja 3 %) (Thorkildsen & Henning Reksnes 2020). Jopa kaksi kolmasosaa maailman maatalouteen soveltuvasta maasta sopii ainoastaan laidunmaaksi (Land Use In Agriculture By the Numbers 2020). Ne ovat esimerkiksi liian jyrkkiä tai kuivia tai muuten soveltumattomia ruokakasvien viljelyyn (Robin 2019). Nämä ruohomaat näyttävät tärkeää roolia veden luonnollisissa kierroissa ja sen puhdistamisessa, eroosion ehkäisyssä, hiilen sitomisessa sekä ekosysteemien ylläpitämisessä. Norjassa, jossa viljeltävää maa-alaa on erityisen vähän (3 %) ja tästä kolmesta prosentista yksi kolmasosa on soveltuvaa viljojen ja muiden jyväsivien tuotantoon, joista ilmastollisista ja geologisista syistä johtuen suuri osa soveltuu ihmisravinnon sijasta paremmin eläinrehuksi. Vastavasti 45 % maa-alasta on todettu olevan hyvää laidunaluetta, jolloin maan omavaraisuus ruoan suhteen on lihan ja maidon kannalta miltei täysi. 95 % norjalaisten kuluttamista hedelmistä ja marjoista, 50 % vihanneksista ja 60 % ihmisravinnoksi soveltuvasta viljasta joudutaan ostamaan muualta. Tämä tarkoittaa, että norjan omavaraisuus ruoan suhteen kokonaisuudessaan on 40–50 %, johtuen pitkälti omavaraisuudesta eläinperäisten ruokien suhteen. (Thorkildsen & Henning Reksnes 2020.)

Norjalainen tutkimus laski, että omaksumalla EAT-Lancet raportin linjaukset, joiden mukaan naudanlihaa tulisi syödä maksimissaan 14 grammaa per henkilö, per päivä 43 % Norjan maatalousmaiksi lasketusta maa-alasta jäisi käyttämättä (Aass, L. 2019). Tämä on suuresti ristiriidassa IPCC-raportin kanssa, jossa korostetaan, että maatalousmaiden tuotantoa ei tule vähentää, jotta pysty-

tään takaamaan ruokaturva maailman kasvavalle väestölle (Climate Change and Land [n.d.](#)). Globaalisti vastaavat luvut eläintuotannon lopettamisen suhteen tarkoittaisivat, että 76 % (noin 3 miljardia hehtaaria), joista 19 % viljeltävää maata jäisi hyödyntämättä (Poore & Nemece 2018). Lisäksi näin toimittaessa menetettäisiin mahdollisuus tuottaa ravintorikkaampaa ja taloudellisesti kannattavampaa ravintoa, menetettäisiin työpaikkoja ja vähennettäisiin biodiversiteettiä (Manzano & Salguero 2018, 14, 25).

## 2.3 Ruokavalion ravinnollinen kestävyys

Ravinnollisella kestävyydellä tässä kontekstissa tarkoitetaan pääasiassa sen soveltuvuutta ihmisen ravinnoksi ja näin ollen kestävyyttä mitä tulee esimerkiksi kansanterveyteen ja näin ollen johdannaisesti kansantalouteen. Myös kulttuurilliset, taloudelliset ja ympäristölliset seikat vaikuttavat ruokavalion kestävyteen (Food-based dietary guidelines [n.d.](#)). Kuten yllä oleva osio lihan tuottamisesta antaa ymmärtää, on lihan tuotanto mahdollista toteuttaa ympäristölliset seikat huomioon ottaen. Eläintuotanto itsessään ei ole tuhoisa tuotannon ala. Tuhoisuus, tai vastaavasti luonnon kantokykyä parantavat seikat ovat liitännäisiä siihen missä ja kuinka tuotanto toteutetaan, eli hallinnollisiin kysymyksiin.

Puhuttaessa ruokavalion ravitsemuksellisesta kestävydestä, lienee järkevää pyrkiä tarkastelemaan mitä lajimme on evolutiivisesti kehittynyt syömään. Tähän kysymykseen potentiaalisesti oleellinen osa vastausta löytyy niin kutsutusta kalliin kudoksen teoriasta, jonka hypoteesina on, että ihmisaivojen mittava kasvuharppaus lajimme kehittymisen alkuvaiheissa on johtunut siitä, että olemme siirtyneet syömään mittavissa määrin eläinperäistä rasvaa ja lihaa (Huang, Yu & Liao 2018). Tätä teoriaa tukee se, että pleistoseeni kauden ihmisjäänteitä tutkittaessa on todettu, että tuon ajan ihmisten mitatut typpiärvot kertovat ihmisen olleen isolta osin lihansyöjä ja että suuret, sittemmin sukupuuttoon kuolleet kasvinsyöjät edustivat suurinta osaa ihmisen proteiinilähteistä (Wißing, Rougier, Baumann, Comeyne, Crevecoeur, Drucker, Gaudzinski-Windheuser ym. 2019). Tämä on oleellista siitäkkin syystä, että suuret kasvinsyöjät ovat olleet myös äärimmäisen rasvapiitoisia. Ja mitä todennäköisimmin juuri rasva onkin aivojen ja luuytimen muodossa olleet lajimme ensimmäisiä eläinperäisiä ruokia, joiden myötä olemme siirtyneet hiljalleen itse metsästäämään saaliimme ja näin päässeet käsiksi myös sisäelimiin ja lihaan (Blasco, Rosell, Arilla, Marglida, Villalba, Gopher & Barkai 2019).

Tätä linjaa tukee myös nykyihmisen havaittavissa olevat fyysiset ominaisuudet, kuten erittäin hapan vatsalaukun pH-arvo (1,5 vrt. simpanssi pH 4). Näin happamia vatsalaukun olosuhteita on saatettu tarvita juuri lajimme alkuaikoina, jolloin todennäköisesti lajimme esi-isät ja -äidit ovat toimittaneet ainakin osittain haaskansyöjän roolia ekosysteemissään. (Beasley, Koltz, Lambert, Fierer &

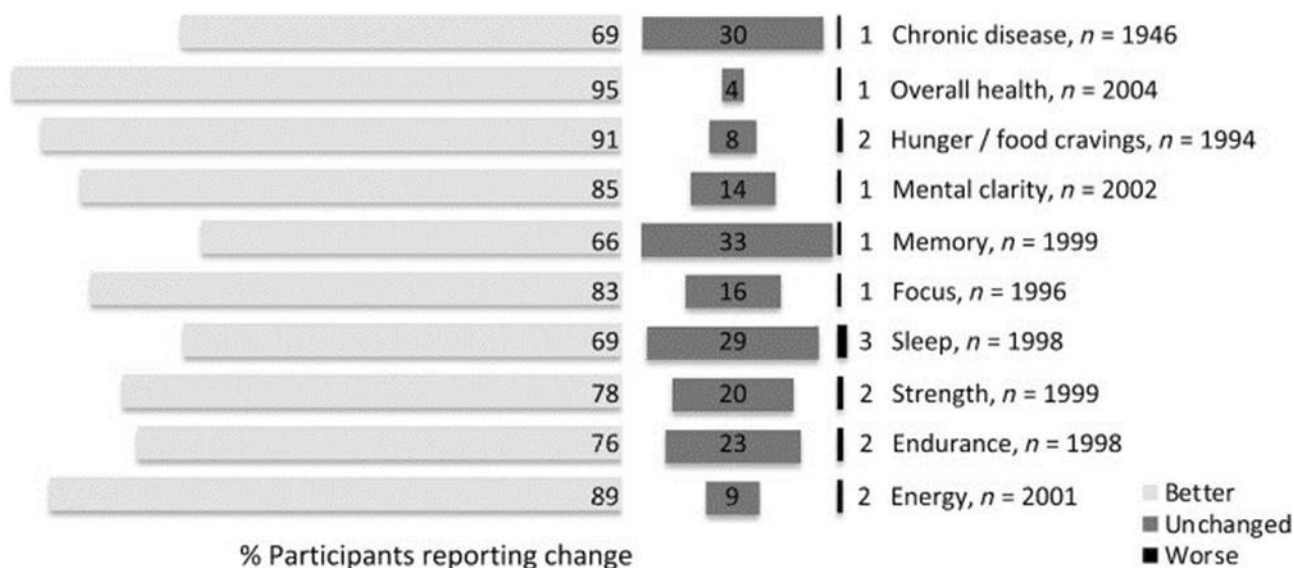


Dunn 2015.) Myös ihmisen ruoansulatuselimistön muuntuminen kasvinsyöjän hapattamiseen erikoistuneesta suolistosta sekasyömiseen soveltuvaksi, sopii kyseiseen evolutiiviseen linjaan (Schjønby 1989).

Tästä tulokulmasta tarkasteltuna nykyiset ravintosuositukset herättävät väkisinkin kysymyksiä. Yksi kenties parhaiten tunnetuista ravinnon terveellisyyttä käsittelevistä tutkimuksista on vuonna 2019 julkaistu *Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on Healthy Diets from Sustainable Food Systems* (EAT-Lancet) (Willett, Rockström, Loken, Springmann, Lang, Vermeulen, Garnett ym. 2019). Muun muassa tässä artikkelissa liha kuvataan terveydelle haitallisena ruoka-aineena, jota tulisi välttää, tai korkeintaan syödä erittäin harkiten. On ymmärrettävää, että maailman väestön lisääntyessä on kiinnitettävä erityistä huomiota eri tuotannon alojen ympäristöhaittoihin, ja valittavan iso osa eläintuotannosta, kuten kasvituotannostakin voidaan laskea erittäin kuluttavaksi (Sanderman ym. 2017). Mutta on toinen asia jättää tästä syystä huomiotta merkittävä määrä korkean standardin tutkimusta, joka näyttää, että yhteyttä väitettyihin lihan terveydelle haitallisiin elementteihin ei tosiasiallisesti voida näyttää toteen. (esim. Johnston ym. 2019; Smith, Wood, Tseng & Smith 2002)

Kyseistä EAT-Lancet tutkimusta on muutoinkin haastettu sen tutkinnallisista metodeista, kuten läpinäkymättömyydestä mitä tulee tutkimusten valintaperusteisiin, sekä tutkimustulosten valikoivasta esittämistavasta (Thorkildsen & Henning Reksnes 2020). Tutkimus päättyy esimerkiksi suositteluun enemmän sokeria kuin lihaa, vaikka tutkitusti liha (etenkin punainen liha) on erinomainen ja useassa tapauksessa ainoa lähde usealle terveyden kannalta oleellisille ainesosille (Wrona 2023) ja taas sokerilla ei vastaavaa roolia ole ihmisravinnossa. Tutkimus päättyy suositteluun viljoja (jotka muuntuvat kehossa sokeriksi) 232 g, kananmunaa 13 g ja kalaa 28 g per päivä, tarjoamatta minkäänlaista perustetta tai logiikkaa siitä kuinka kyseisiin suosituksiin on päädytty. (Thorkildsen & Henning Reksnes 2020.)

Toisaalta taas on tutkimusta, joka osoittaa, että suositukset lihansyönnin rajoittamiseksi sen vahingollisiin terveydellisiin seikkoihin vedoten, ovat hyvin hataralla pohjalla. Kyseiset suositukset pohjaavat käytännössä yksinomaan epidemiologisiin kyselytutkimuksiin ja katsottaessa konkreettista, kliinistä rinnakkaistutkimusta (satunnaistettu vertailukoe, RCT), useinkaan ei suositusten kaltaiseen lihan syönnin rajoittamiseen nähdä syytä. (Johnston ym. 2019.) Lisäksi mainitsemisen arvoisen tuore tutkimus aiheeseen liittyen on Harvardin yliopiston toteuttama carnivore (suom. lihansyöjä) ruokavalioon keskittyvä tutkimus (Lennerz, Mey, Henn & Ludwig 2021). Kyseinen kyselytutkimus kattoi 2029 osallistujan seurannan noin 3 kuukauden ajan. Tulokset olivat ylivoimaisen positiiviset. Ja vaikka kyseessä onkin kyselytutkimus, osoittaa se varsin eri suuntaan kuin yleinen konsensus ja toivon mukaan kirjoittaa jatkossa lisää ja parempilaatuista tutkimusta aiheesta. Alla grafiikka kyseisen tutkimuksen tuloksista.



Kuvio 6. Carnovore ruokatutkimuksen tuloksia (Lennerz, Mey, Henn & Ludwig 2021).

Vuonna 2015 (Bouvard, Loomis, Guyton, Grosse, El Ghissassi, Benbrahim-Tallaa, Guha, Mattock & Straif 2015) kaksikymmentäkaksi tutkijaa, kaikki itse itsenä tähän rooliin nimenneenä (Klurfeld 2018) kokoontuivat IARC:n nimissä analysoimaan dataa punaisen lihan syönnin mahdollisesta karsinogeenisyydestä. Tutkijoilla oli käytössään 800 epidemiologista tutkimusta, joista 14 otettiin analyysissä huomioon. Näistä 14 havaintotutkimuksesta ainoastaan 7 näytti kohonnutta riskiä eniten lihaa kuluttavan ryhmän jäsenillä. Lisäksi ryhmän mekanistisia tutkimuksia analysoinut ryhmä jätti jopa huomiotta yhden ryhmään osallistuneen jäsenen eläintutkimukset, jotka näyttivät lihan syönnin vaikuttaneen supressoivasti esikarsinogeenisiin indikaattoreihin (mt). Tutkimuksen tuloksista ryhmä päätteli, että joka 50 g prosessoitua lihaa, nostaisi suhteellista syöpäriskiä 18 %. Kun tämä suhteutetaan siihen, että muilla tutkimuksen aloilla alle 100 % suhteellinen riski epidemiologiassa on olematon (esimerkiksi tupakoinnin suhteellinen riski on 1000–3000 %) ja silti tutkijat päätyivät toteamaan, että selvä yhteys löytyy, voidaan todeta, että menetelmät ja niiden tuomat johtopäätökset herättävät kysymyksiä. Kun IARC:n ulkopuolinen taho toteutti meta-analyysin lihan syönnin ja paksusuolisyövän mahdollista korrelaatiota tutkimista epidemiologisista tutkimuksista, se löysi 1,11, eli 95 % suhteellisen riskin, eikä lainkaan annosvasteellista vaikutusta (Alexander, Weed, Miller & Mohamed 2015). Tämä oli noin puolet pienempi suhteellisen riskin tulos, kuin mihin IARC paneeli päätyi, joka ei edes suorittanut yleisesti vaadittavaksi koettua kvantitatiivista meta-analyysiä (Klurfeld 2018). Lancet, jossa alkuperäinen IARC:n kahden sivun raportti julkaistiin, julkaisi joidenkin kuukausien jälkeen tästä pääkirjoituksenaan IARC:n tutkimusmenetelmiä kritisoivan artikkelin. (When is a carcinogen not a carcinogen? 2016.)

Sytä tämän kaltaisten ristiriitojen taustalla on varmasti useita, mutta yksi merkittävä tekijä on epäilemättä tapa, jolla ravitsemukseen liittyvää tutkimusta suurelta osin tehdään (Johnson *ym.* 2019). Suuri osa ravintotutkimuksesta toteutetaan nimenomaan epidemiologisena havaintotutkimuksena, jolla voidaan lähtökohtaisesti luoda korrelaatioita asioiden välille. Jollei suhteellinen riski ole varsin merkittävä, tulisi kausaatio todentaa satunnaistetulla, kontrolloidulla tutkimuksella, tai

mitään muuta ei voida todentaa kuin korrelaatio (Ross & Bibler Zaidi 2019). Kuitenkin tällaiseen dataan nojataan isolta osin jopa ravitsemussuosituksia laatiessa. Tämä siis siitä huolimatta, että aivan eri suuntaan osoittavaa satunnaistettua vertailututkimusta on merkittävässä määrin olemassa. (Johnson ym. 2019.)

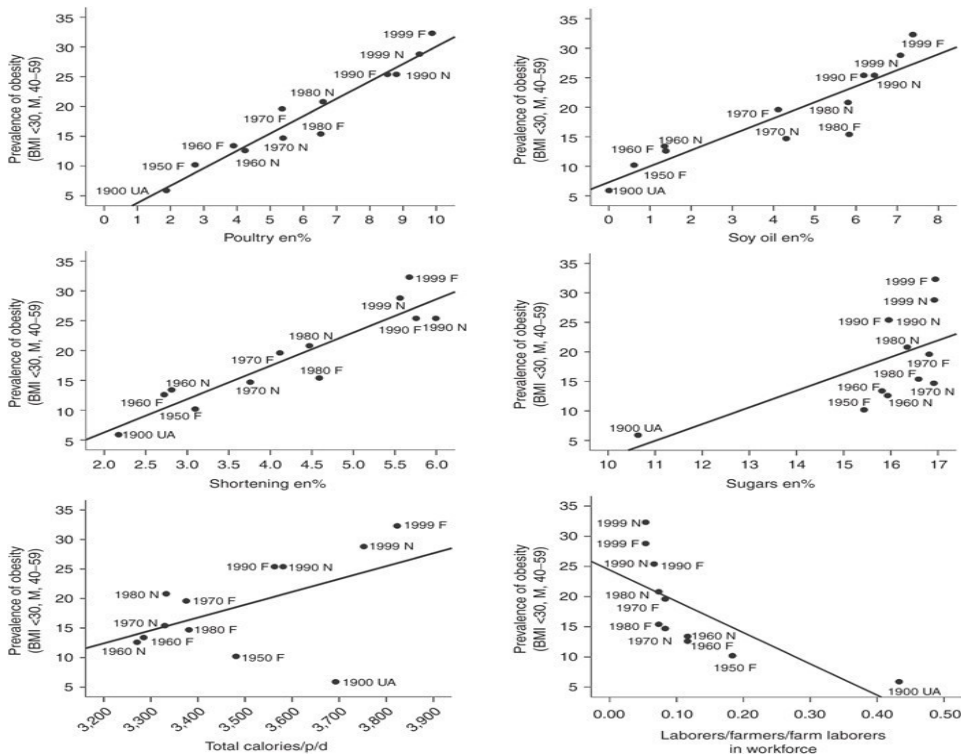
On myös esimerkkejä, joissa on tietoisesti jätetty tuloksia julkistamatta ja sitä kautta muokattu data näyttämään sitä mitä tutkijat ovat toivoneet sen näyttävän (Begley 2017), tai kuinka tietyt teollisuuden alat ovat maksaneet tutkijoille halutunlaisten tulosten aikaan saamisesta (Kearns, Schmidt & Glantz 2016), tai kuinka tällä varsin vajavaisella datalla ohjataan ruokakulttuuria ja -keskustelua ja kuinka sillä on potentiaalisia haittavaikutteita niin yksilöihin kuin yhteisöihin (Mayes & Thompson 2015).

Arvostettu lääkäri ja tutkija John Ioannidis julkaisi vuonna 2005 laajalti tunnustetun paperin akateemisten tutkimusten menetelmistä ja niiden laadusta (Ioannidis 2005). Hän toteaa suurimman osan maailman tutkimuksesta olevan tavalla tai toisella virheellistä. Yhdeksi isoksi syyksi hän nostaa virheelliset hypoteesit ja paradigmat, joiden myötä itse tutkittava kysymys ja näin ollen koko tutkimuksen lähtökohta on virheellinen (mt). Yksi potentiaalinen selitys epä johdonmukaisuuksille saattaisikin olla edellä kuvatun kaltainen tilanne. Ravintotieteen ja -tutkimuksen kuvatun kaltaiset ongelmat ovat laajalti tutkijoiden ja lääkäreiden tiedossa ja merkittävä osa heistä pyrkii tuomaan asiaan muutosta (Brown ym. 2023).

Yksi merkittävä ja tänäkin päivänä vaikuttava keskustelun aspekti on varsin vaikutusvaltainen tutkimus 50 – luvulta (Keys 1953), jonka voidaan sitä parisen kymmentä vuotta myöhemmin julkaistun jatkotutkimuksen (Keys, Menotti, Aravanis, Blackburn, Djordevic, Buzina, Dontas ym. 1984) kanssa katsoa olevan tietynlainen kivijalka modernien ravintosuositusten suhteen. Jo julkaisustaan lähtien kyseinen tutkimus kohtasi voimakkaita vastareaktioita (Yerushalmy & Hillboe 1957; Hilleboe 1957, 210-228) ja se on myöhemmin todettu toteutukseltaan varsin puutteelliseksi (Teicholz 2007). Näiden tutkimusten luoma hypoteesi tyydyttyneiden ja tyydyttymättömien rasvojen rooleista sydän- ja verisuonitaudeissa on myöhemmin asetettu vähintäänkin kyseenalaiseksi useiden tutkimusten toimesta (esim. Thorning, Raziani, Bendsen, Astrup, Tholstrup & Raben 2015; Chowdhury, Warnakula, Kunutsor, Crowe, Ward, Johnson, Franco ym. 2014; Smith ym. 2002), mutta silti tämä hypoteesi seisoo tänäkin päivänä suositusten taustalla.

Kyseinen hypoteesi ja sen muovaamat ravintosuositukset ohjaavat suosimaan niin sanottujen kovien eläinperäisten rasvojen sijaan pehmeiksi nimettyjä kasviöljyjä. Kasviöljyjen suuren mittaluokan käyttö ihmisravinteena on kuitenkin ilmiönä varsin nuori. Ne yleistyivät 1900-luvulla asteittain teollisuuskäytöstä ihmisravinnoksi pitkälti taloudellisista syistä. (Ramsey & Graham 2012.) Sittemmin niiden (erityisesti omega-6 linoleenihappo) roolia esimerkiksi ylipainossa ja mahdollisena taudinaiheuttajana on tutkittu ja havaittu, että linoleenihappo, jota keho ei itse kykene tuottamaan (Whelan & Fritsche 2013), kertyy syötynä kehon rasvakudokseen ja sen määrä tuotannossa (Kuvio 7), ravinnossa sekä ihmisten rasvakudoksissa on kasvanut tasaisesti 1900-luvulta lähtien (Alvheim,

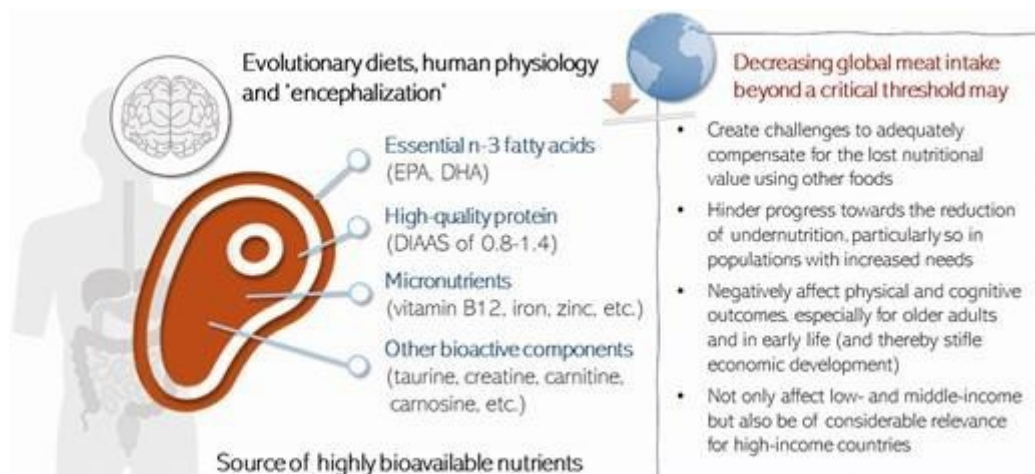
Malde, Osei-Hyiaman, Hong Hong, Pawlosky, Madsen, Kristiansen, Frøyland & Hibbeln 2012; Blasbalg, Hibbeln, Ramsden, Majchrzak & Rawlings 2011).



Kuvio 7. Dietary Linoleic Acid Elevates Endogenous 2-AG and Anandamide and Induces Obesity (Alvheim ym. 2012)

Samaa tahtia on kasvanut myös ylipaino, toisen asteen diabetes sekä esimerkiksi astma (Guyenet & Carlson 2015). On myös näyttöä, että linoleenihappo saattaa olla vaikuttajana sydän- ja verisuonitautien kehittymisessä (Hodgson, Wahlqvist, Boxall, & Balazs 1993). Evoluutiivisesti lajimme rasvahapporakenne on koostunut kuta kuinkin 1:1 omega-6 ja omega-3 rasvahappojen kesken. Tänä päivänä tuo suhde on noussut kuitenkin jo 20:1 ja enemmänkin. Kuten ylläkin todetaan, on tämän vaikutus ihmisten terveyteen huomattava, etenkin kehon tulehdustilojen ja ylipainon riskin myötä. (Simopoulos 2016.)

Nyt kun näitä seikkoja peilataan siihen tutkittuun dataan, että ruokavaliomme on evoluutiivisesti koostunut varsin suurelta osin lihasta ja näin ollen kovista rasvoista ja että krooniset sairaudet ovat hyvin pitkälti loistaneet poissaolollaan, tai olleet vähintäänkin perin harvinaisia (Ben-Dor, Sirtoli & Barkai 2021), voidaan todeta, että hypoteesissa jonka mukaan eläinperäiset ruoat ja rasvat ovat tarttumattomien tautien epidemian taustalla, on paljon vastaamattomia kysymyksiä (Cordain, Eaton, Miller, Mann & Hill 2002).



Kuvio 8. Evolutionary diets, human physiology and encephalization' (Leroy, Smith, Adesogan, Beal, Iannotti, Moughan & Mann 2023).

## 2.4 Ruokavalion sosiaalinen ja eettinen kestävyys

Myös oletamus kasvisruoan eettisestä suvereniteetista on tiedekentässä kaikkea muuta kuin selvä. Kasvituotanto vaatii myös uhrinsa, vaikkapa peltojen kääntämisen ja sitä kautta jyrsijöiden, käärmeiden, hyönteisten ynnä muun pieneliöstön joko suoran kuoleman tai elinympäristön tuhoutumisesta johtuvan kuoleman muodossa (Davis 2003). Aiheesta on käyty debattia vuosia ja lopputulokset vaihtelevat, riippuen laskentatavasta aina filosofisiin kysymyksiin asti (Fischer & Lamey 2018). Se onko eettisesti eri asia, kuoleeko peltoeläimiä suoraan ihmisen toimesta teurastettuna, vai tapahtuuko niiden kuolema välillisesti esimerkiksi traktorin auran, erilaisten myrkkujen, monokulttuurien luoman pölyttäjäkadon myötä, tai petoeläinten toimesta saaliseläinten elinpaikan ja näin ollen suojan tuhouduttua on kysymys, johon tämä opinnäytetyö ei edes pyri vastaamaan. Tosiasia kuitenkin on, että molemmat tuotannot aiheuttavat eläinten kuolemaa. Se missä suhteessa on kiistanalaista, mutta kiistatonta on, että tapa millä tuotantoa toteutetaan vaikuttaa yhtälöön merkittävästi. (Davis 2008.)

## 3 Tutkimuksen toteuttaminen

### 3.1 Tutkimuksen lähtökohdat eläintuotantoon keskittyvällä holistisella tilanhoitolla harjoittavalla maatilalla

Tutkimuksen lähtökohdaksi oli kartoittaa holistista tilanhoittoa elinkeinonaan harjoittavan tilan näkemyksiä toimintansa eri aspekteista (ekologisista, sosiaalisista ja taloudellisista). Tutkimuksen haastattelu toteutettiin kyseisen maatilán tupakeittiössä. Haastattelun antamia tuloksia verrattiin teoriaosuudessa kerrytettyyn dataan, jolloin saatiin koherentimpi kuva käytännön ja teorian yhteensopivuudesta.

Kyseisen tilan haastatteluajankohtana isäntänä toiminut haastateltava on suorittanut holistisen tilanhoidon toteuttamiseen sekä kouluttamiseen pätevöittävä tutkinnon. Näin ollen voidaan olettaa, että haastattelusta saadut tulokset ovat varsin todenmukaisia ja asiantuntevia, eivätkä näin ollen vääristä työn päätelmiä, vaan päinvastoin antavat niille huomattavaa lisäarvoa.

### 3.2 Tutkimusmenetelmänä laadullinen tutkimus

Tutkimusmenetelmiä käytetään valitun tutkimusongelman ratkaisuun. Tutkimusmenetelmää valittaessa tulee aina ensin miettiä tutkimusongelmaa ja sen luonnetta. Tutkimusongelman lisäksi pitää miettiä myös tarkempia tutkimuskysymyksiä. Tutkimusotteella tarkoitetaan tiedonkeruuta ja analyysimenetelmien kokonaisuutta. Yleisimmin käytössä olevat lähestymistavat, eli tutkimusotteet ovat laadullinen, eli kvalitatiivinen ja määrällinen, eli kvantitatiivinen tutkimus. (Kananen 2015, 63–65).

Laadullisella tutkimuksella pyritään pääsääntöisesti kuvaamaan ja luomaan käsiteltävän asian ymmärrystä tutkimuksen aiheen näkökulmasta. Tämä kattaa tutkimuksen kohteen, eli käytännössä jotakin prosessia hallinnoivien ihmisten merkitystä, kokemuksia, ajatuksia ja tunteita. (Juuti & Puusa 2020) Tällä tavoin pyritään pääsemään syvempään ymmärrykseen jostakin tietystä ilmiöstä tai prosessista (Vilka 2021, 121).

Opinnäytetyö toteutettiin laadullisena tutkimuksena, sillä tavoitteena oli saada ymmärrystä työn aiheen konkretiasta, varsinaista ammattia harjoittaneen kokeneen ammattilaisen perspektiivistä. Tämä oli oleellista, jotta saatiin osaltaan verrattua ja todennettua teoreettisen osion tutkittuja toimintamalleja konkreettiseen maailmaan.

Laadullisen tutkimuksen hyödyiksi voidaan lukea sen luoma mahdollisuus kerätä tarkkaa informaatiota, tarkasti kohdennetusta tutkimusaiheesta (Kananen 2015). Useimmiten pyritään löytämään toisistaan eroavia näkökulmia, jotta aiheesta saadaan kerättyä tarvittavaa dataa (Juuti & Puusa 2020). Tässä tutkimuksessa pyritään tarkastelemaan yhden alan pioneerin näkemyksiä harjoittamastaan ammatista, sen spesifistä muodosta (holistinen tilanhoito), sekä sen tilasta, mahdollisuuksista ja rajoitteista niin Suomessa kuin maailmallakin.

Holistisen tilanhoidon konkreettisimpien elementtien, kuten rotaatiolaidunnuksen osalta tutkimusta on olemassa jonkin verran. Tässä opinnäytetyössä näitä tutkimuksia verrataan kyseistä hallinnointimuotoa vuosia harjoittaneen ammattilaisen näkemyksiin holistisen tilanhoidon konkreettisista vaikutuksista ylläpidettävällä maatilalla.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on usein menetelmänä henkilökohtainen haastattelu, tutkittavan alan harjoittajan ja asiantuntijan kanssa. Tällä tavoin kerätään aineistoa työhön, jota peilataan teoriaan saavuttaen näin joko vahvistavaa tai ristiriitaista informaatiota tutkittavasta aiheesta. (Juuti & Puusa, 2020)

### 3.3 Tutkimuksen tavoite ja ongelma

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, voiko laiduntavalla eläimellä olla roolia kestävässä ruokavaliassa. Kestävyyttä tarkasteltiin niin ympäristöllisestä, kuin ihmisen ravitsemuksellisestakin näkökulmasta. Tämä siksi, että jotta jokin ruokavaliion osa voi täyttää kestävyuden määritelmän, on sen oltava sitä kummastakin osa-alueesta puhuttaessa. Tutkimusongelmana oli selvittää, onko mahdollista tuottaa lihaa laiduntavien eläinten muodossa ja mitä mahdollisia toimenpiteitä se vaatisi. Sen lisäksi tarkasteltiin voiko lihalla, ennen kaikkea punaisella lihalla olla rooli kestävästi rakennetussa, terveyttä edistävässä ja ylläpitävässä ruokavaliassa.

### 3.4 Aineiston hankinta- ja analyysimenetelmä

Tutkimuksen aineisto kerättiin teemahaastattelun avulla. Tätä menetelmää käytettiin, sillä sen avulla saatiin luotua kokonaisvaltainen kuva opinnäytetyön aiheen konkretiasta sitä harjoittavan ammattilaisen näkökulmasta. Laadullisessa tutkimuksessa ei haastateltavien määrää voida ennalta määrittää, tai arvioida määrän suhdetta työn laatuun (Kananen 2015, 146).

Haastattelutilanteessa on oleellista, että haastattelija ymmärtää mitä haastateltava yrittää kertoa (Kananen 2014, 153). Haastattelua hyödynnetään aineistona käsillä olevaan työhön. Se analysoidaan ja tulkitaan tieteellisen tutkimustehtävän kartoittamiseksi (Hirsjärvi & Hurme 2000, 34, 42). Tutkimuksen lähtökohtana haastattelun suhteen oli selvittää alaa harjoittavan ammattilaisen näkemyksiä holistisen tilanhoidon mahdollisuuksista, rajoitteista ja mahdollisista ongelmakohdista. Kysymykset koskivat tarpeeksi laajoja kokonaisuuksia, jotta vältyttiin johdattelemasta haastateltavaa. Sen sijaan vastaukset kysymyksiin ohjasivat keskustelua seuraaviin aiheisiin ja kysymyksiin. Näin vältyttiin haastattelijan toimesta luomasta narratiivia ja kartoitettiin aihetta haastateltavan asiantuntijuuden ohjastamana.

Työn aineisto tulee sen keräämisen jälkeen saada muotoon, jossa tutkimusongelman kannalta oleelliset asiat ovat ymmärrettävissä ja tulkittavissa (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Tätä varten haastattelu litteroitiin kokonaisuudessaan, jotta siitä oli mahdollista tehdä jäsennettävää dataa työtä varten. Tässä tutkimuksessa analyysimenetelmänä käytettiin sisällönanalyysiä. Sen avulla tutkimusaineisto järjestettiin tiivistettyyn muotoon, jolloin aineistosta pystyttiin nostamaan esiin oleellisimpia kohtia tämän opinnäytetyön aiheen osalta. (Puusa 2020, 146-148).

Sisällönanalyysin toteuttamisessa aloitetaan aineiston pelkistämisestä, jossa edellä mainittu oleellisten kohtien esiin nosto tapahtuu. Seuraavaksi nämä nostetut kohdat ryhmitellään toteuttajan parhaaksi näkemällä tavalla alaluokiksi, jotka nimetään niiden yhteisen nimittäjän mukaan. Tämän jälkeen luokittelua jatketaan yhdistämällä alaluokkia yläluokiksi ja edelleen pääluokiksi. Tällä tavoin materiaali abstrahoidaan, eli käsitteellistetään. Tällä tarkoitetaan luokitusten yhdistämistä siihen pisteeseen kuin se koetaan mahdolliseksi ja järkeväksi aineiston kannalta. Tällä tavoin analysoinnin lopputuloksena saadaan aikaan teemoja, jotka vastaavat tutkijan näkemystä aineiston sisällöstä ja on kategorisoitu sen mukaan. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 121–127.)



Aineiston keruu tapahtui kontaktoimalla aiheen asiantuntija, sopimalla haastattelun ajankohta sekä paikka ja lopulta toteuttamalla haastattelu. Haastattelu suoritettiin 30.3.2023 Lempäälässä haastateltavan hallinnoiman maatilan päätalon keittiössä. Se kesti noin 45 minuuttia ja se nauhoitettiin kannettavaan nauhuriin. Aineiston käsittely alkoi haastattelun litteroinnilla, jonka jälkeen litteroitu versio tiivistettiin taulukkomuotoon (Taulukko 1).

<p>En koe, että varsinaisia haittoja on, koska kaikesta voi oppia. Ei ole selkeästi hyviä ja huonoja asioita, on <u>asioita</u> jotka kehittyvät ja tulee havainnoida mihin ne vaikuttaa ja loppupäätöksiä tehdään kun saadaan kaikki tieto sisälle. Se miten se on auttanut on, että saa sen fiiliksen, että pystyy hallinnoimaan omaa <u>tilaa</u>.</p>	<p>Kaiken voi kääntää opiksi ja kaikki on liikettä eteenpäin. Oppi on mahdollistaa valjastaa tunteeseen oman tilan hallinnasta.</p>	<p><b>HM määritelmä,</b>  <b>Ekologinen kestävyys,</b>  <b>Taloudellinen kestävyys,</b>  <b>Sosiaalinen kestävyys,</b>  <b>Haastateltavan</b>  <b>hlökohtainen historia</b></p>	<p>Holistinen tilanhoito</p>
<p>rahallisesti voin sanoa, että yks tuki, eläinten hyvinvointituki, se on erittäin tärkeä monille maataloille, mutta se aiheuttaa monille tiloille myös erittäin paljon stressiä koska siellä on vaatimuksia, jotka <u>on</u> pientiloille vaikea pitää. Ja siinä on aina se kysymys, että okei, se kuulostaa hyvältä, ja se on osa markkinointia, mutta auttaako se meidän <u>kehitystä</u>, antaako se meille joustavuutta vai supistaako se meidän toimintaa. Tämmöisiä kysymyksiä on aina sitten kysyttävä, että mitä halutaan.</p>	<p>Tukien suhteen tulee arvioida tarkkaan sen vaatimukset, vaikutukset ja rahallisen hyödyn mahdollisuudet suhteessa vaatimuksiin.</p>	<p>Taloudellinen kestävyys</p>	<p>Maatilatyö</p>

Taulukko 1. Esimerkkejä aineiston analysoinnista.



Taulukossa 1 käytettiin apuna värikoodeja, joilla helpotettiin kunkin nostetun vastauksen kategorian tunnistusta. Teema-analyysin avulla aineiston tulkinta ja analysoiminen ja sitä myötä purkamisen helpottuivat. Ensimmäiseen sarakkeeseen tuli nostettu haastateltavan kommentti kokonaisuudessaan, toiseen sarakkeeseen tuli tiivistelmä kommentista (alaluokka), kolmanteen sarakkeeseen tuli värikoodattu yläluokka (yhteensä viisi) ja neljänteen sarakkeeseen päälluokka. Alla olevaan taulukkoon on liitetty kaksi oleelliseksi koetuista kommentteista kaikkine luokkineen.

### 3.5 Tutkimuksen luotettavuus ja validiteetti

Laadullisessa tutkimuksessa esimerkiksi tilanne ja konteksti vaikuttavat tutkittavien henkilöiden kokemuksiin (Aaltio & Puusa 2020, 175–178). Pysyvyyden arviointi on yksi laadullisen menetelmän aspekteista, mutta se ei yksinään riitä mittariksi luotettavuuden arviointiin. Luotettavuus, uskottavuus ja eettisyys ovat myös oleellisia näkökulmia mitä tulee koko tutkimusprosessin arviointiin.

Tämän tutkimuksen reliabiliteetti ja vahvistettavuus luodaan avaamalla (yllä) aineiston keruumenetelmää ja sen analysointia. Tätä tukee myös se, että tekijällä on ollut huomattava määrä aikaa analysoida tuloksia, sekä peilata niitä keräämäänsä teoria osuuteen. Haastateltavaa ei johdateltu, vaan annettiin hänen ja hänen vastaustensa johtaa keskustelua. Haastattelija oli valmistautunut haastatteluun lukemalla alan kirjallisuutta sekä tutkimuksia, jolloin hänellä oli tarvittava valmius seurata vastauksia loogisilla kysymyksillä, jolloin keskustelun rakenne oli tarvittavan luonteva. Asiantuntijan mielipiteet, päätelmät ja ennen kaikkea omakohtaiset kokemukset menivät varsin hyvin yksiin tutkijan lukeman teorian kanssa.

Eettisyyden suhteen on pidetty huoli, että haastateltavan tai hänen hallinnoimansa maatilan nimeä ei käytetä. Tällä taataan, että tilallisille ei koidu työstä minkäänlaista haittaa. (Aaltio & Puusa 2020, 175.) Haastateltava oli tilanteessa ja tässä työssä omasta halustaan. Missään tilanteessa ei tullut esiin mitään, joka olisi antanut aiheita epäillä haastateltavan motiiveja tai luotettavuutta. Sekä haastattelun, että teoreettisen osuuden osalta on mahdollista, että niin tutkijan kuin haastateltavankin ennakkokäsitykset ovat saattaneet työssä esitettyihin mielipiteisiin ja näkemyksiin tavalla tai toisella vaikuttaa. Aineistoa hankkiessa on tutkimukseen osallistuneen haastateltavan ihmisarvoa ja itsemääräämisoikeutta kunnioitettu. Hänellä on lupa kieltäytyä tutkimuksesta missä tahansa prosessin vaiheessa. Haastateltavalle on selvitetty, kuinka aineistoa käsitellään ja hänelle on luvattu lähettää valmis versio sen oltaessa saatavilla. Opinnäytetyön tekijä pyrki haastattelutilanteessa huolehtimaan, että hänen omat näkemyksensä eivät vaikuttaneet haastattelun kulkuun. Aineistohallintasuunnitelman mukaisesti, opinnäytetyön tekijä säilyttää haastattelun litteroidun version sekä siitä johdetut analyysit salasanan takana Jyväskylän ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaisesti.

## 4 Tulokset

Tämän opinnäytetyön esimerkkitilana toimii Pirkanmaalla sijaitseva holistista tilanhoitoa harjoittava karjatila. Haastattelin työtä varten tilan silloista isäntää maaliskuussa 2023. Haastattelun miljöönä toimi tilan päärakennuksen tupakeittiö. Haastattelu tapahtui rennon keskustelun merkeissä. Haastattelutuokio itsessään kesti noin 45 minuuttia ja se tallennettiin kannettavaan käsinauhuriin. Haastattelija kysyi etukäteen suunniteltuja kysymyksiä, siinä järjestyksessä kuin ne haastattelutilanteessa tuntui luontevalta.

Haastattelija oli valmistautunut haastatteluun lukemalla aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä tutkimuksia ja kuuntelemalla podcasteja aiheen tiimoilta. Tämä oli hyödyllistä siinä mielessä, että haastattelija ymmärsi kokonaisvaltaisemmin mitä haastateltava kertoi, sekä siinä mielessä, että hän pystyi kysymään aihetta paremmin valottavia jatkokysymyksiä.

Haastattelun jälkeen se litteroitiin tekstitiedostoksi. Tekstiä litteroidusta haastattelusta kertyi hieman alle kahdeksan sivua ja litterointi työvaihe kesti työtunneissa noin kolme. Litterointivaiheen jälkeen haastattelun sisältö analysoitiin maalaamalla siitä teemoittain sisällöltään olennaisimmat kohdat, pelkistettiin tiiviiseen muotoon ja aseteltiin taulukoksi.

Haastateltava oli aiheen tiimoilta äärimmäisen luotettava tietolähde. Hän on opiskellut niin tavanomaista maanviljelyä kuin holistista tilanhoitoa ansaiten jälkimmäiseen lisenssit niin toimijuuteen kuin neuvontaankin. Hän oli ulosanniltaan vilpittömästi rehellisen ja hyvää tarkoittavan oloinen. Myös peilattaessa luettua kirjallisuutta, sekä tutkimusta, oli vastaukset ja tutkimustulokset hyvin linjassa. Haastattelun kaikki vaiheet toteuttivat hyvien eettisyyden, uskottavuuden sekä toistettavuuden määreitä.

### 4.1 Holistinen tilanhoito

Haastateltava kuvaa kysyttäessä holistista tilanhoitoa seuraavasti: *Se on semmoinen kokonaisvaltainen päätöksenteko ja kehitys systeemi maataloille. Se tähtää uusiutuvaan ja kestävään kehitykseen maataloilla. Lisäksi hiilen sitominen ja maaperän kasvukunnon kehittäminen ovat oleellisia osia. Mutta lopulta, keskeistä on tasapaino. Jos sosiaalinen hyvinvointi ei ole kunnossa, kuka viljelee?* Hän kuvailee sitä hallintomuotona, jota voi toteuttaa aina omasta puutarhasta tuhansien hehtaarien tiloille. Sillä koska kyse on hallinnointimuodosta, se ei ole sidonnainen hallittavan alan koon, vaan kiteytyy ajatuksiin ja periaatteisiin liittyen *ekologisiin, sosiaalisiin ja taloudellisiin seikkoihin.*

Holistinen tilanhoito pyrkii haastateltavan mukaan reaktiivisuuden sijaan proaktiivisempaan tapaan hallinnoida resursseja. Tällöin pyritään kartoittamaan mahdollisimman tarkasti oman tilan

resurssit ja hyödyntämään ne tehokkaasti mutta kestävästi. Haastateltava puhuu resurssiviisaasta maatilasta. Hän painottaa, että tässä kontekstissa ei ole sinänsä hyviä tai huonoja elementtejä, on vain kehittyviä elementtejä, joista tulee saada kerättyä oleellinen data ja tehtyä päätöksiä tämän datan perusteella, jatkuvasti. Tässä pyritään löytämään tasapaino tilan hoitajan/hoitajien ajan ja jaksamisen, tilan resurssien ja tavoitteiden ja luonnon kiertojen välille.

Haastateltava itse aloitti luomusiipikarja tuotannosta vuonna 2012. Hän kertoo silloin jo mietti-neensä eri eläimien integroimista laidunnussysteemiinsä, mutta vasta holistisen tilanhoidon prin-siippien myötä tämä ajatus konkretisoitui. Heidän tilansa toimi niin sanottuna pioneeritilana ulko-puolisen tahon järjestämässä Suomen ensimmäisessä holistista tilanhoitoa koskevassa koulutuksessa. Tässä prosessissa hän kertoo oppineensa aiheesta paljon ja innostuneensa itsekin opiskelemaan lisenssin ensin holistisen tilanhoidon toimijana, ja myöhemmin koulutuksen tarjo-ajana. Nyttemmin hän tarjoaa konsultaatiota etelä- ja keskisuomessa muun muassa maan kasvu-kunnan parantamisessa, laiduntamissuunitelman luomisessa ja ylläpidossa sekä päätöksentekoon ja talouteen liittyvissä asioissa.

Holistinen tilanhoito pyrkii myös minimoimaan perinteisesti ongelmallisten elementtien kipukoh-tia. Esimerkiksi teurastuksen kohdalla noudatetaan niin sanottua low stress animal handling prin-siippiä, jossa pyritään tiedostamaan eläimen lajiluontaista käytöstä ja mukauttamaan toiminta sen mukaisesti. Teurastuksen kohdalla holistisen tilanhoidon kontekstissa tämä toteutetaan niin, että koska eläin tietää hoitajan nähdessään, että se pääsee uudelle laidunalalle, teurastuspäivänä sen stressitasot pysyvät alhaalla, vaikka se laidunalan sijaan ohjataankin tutun hoitajan toimesta kulje-tusvaunuun, on tilanne sille tarpeeksi vastaava. Tämä korreloi suoraan stressittömämpään elä-mään niin eläimelle kuin hoitajallekin, ja vaikuttaa lisäksi positiivisesti lihan laatuun. Esimerkkitala käyttää kahta pienekköä teurastamoita Pirkanmaalla, jotka haastateltavan mielestä ovat varsin toi-mivia. Hän lisää, että heillä on yhteys näihin teurastamoihin ja sitä kautta he pyrkivät jatkuvasti ke-hittämään tätäkin puolta eläinten hallinnoimisesta.

#### **4.1.1 Holistinen tilanhoito Suomessa ja Euroopassa**

Haastateltavan ja etenkin yhden muun aktiivisen, useamman koulutuksen omaavan ja sitä kautta uskottavan toimijan vaikutus holistisen tilanhoidon tilaan Suomessa on merkittävä. Tästä puhutta-essa haastateltava mainitsee käsitteen the power of invitation, jolla hän viittaa kutsujan tilanne-kohtaisen statuksen merkitykseen suhteessa kutsun vetovoimaan. Suomen ollessa suhteellisen pieni maa, kaksikin uskottavaa toimijaa, joilla on antaa konkreettista näyttöä perinteisestä poik-keavan menetelmän toimivuudesta painaa tarpeeksi, jotta sillä on todellista käytännön merkitystä.

Haastateltavan mukaan täysin holistisen tilanhoidon periaatteita omaksuneita tiloja on Suomessa vain kaksi tai kolme, mutta tiloja, jotka ovat koulutustilaisuuksien tai konsultaation myötä omaksu-neet joitakin elementtejä holistisesta tilanhoidosta on yli sata. Tämän lisäksi on joitakin hankkeita (Carbon Action Group, Baltic Sea Action, Hitti-hanke), jotka käsittelevät esimerkiksi tilanetajuisen laidunnuksen konseptia, joka ammentaa samoista periaatteista holistisen tilanhoidon kanssa.

Kysyttäessä millä tavoin tilat, jotka ovat omaksuneet vain osia holistisesta tilanhoidosta eroavat niistä, joiden voidaan katsoa harjoittavan sitä kokonaisvaltaisesti, vastaa haastateltava seuraavasti:

*Koen että ero on se mikä aina elämässä, että on eri asia olla ideoita ja se mitä ihmiset tekee. holistic managementissä on semmoinen hieno aspekti, että siinä on sellaisia ajatuksia, kuten esimerkiksi katsoa yrityksen heikoin lenkki tai kuinka tehdään rotaatiolaidunnus... Tällaisia asioita voidaan aloittaa ja muutoksia tapahtuu. Mutta sitten, where the rubber hits the road on se, kun ihmiset oikeasti istuu alas ja tekee suunnitelmat kirjallisesti ja ne tekee niitä joka vuosi ja niitä tiloja ei ole niin paljon.*

Voidaan siis todeta, että holistisesti hallinnoiminen on mielentilakysymys. Ja kysymyksen varsinainen erottava tekijä on kokonaisvaltaisesti uuden toimintatavan omaksuminen ja toteuttaminen, joka kiteytyy tavoitteiden asettamiseen ja niihin pääsemiseksi tehtävien toimien jatkuvaan reflektointiin, jolla tavoitellaan kasvukunnon jatkuva parannusta. Tällä taas on kasvava positiivinen vaikutus sosiaalisiin ja ekonomisiin aspekteihin.

Kysyttäessä haastateltavan näkemystä siitä minkälaiset hypoteettiset vaikutukset hän näkisi sillä, että koko suomen naudanliha- ja maitotuotanto omaksuisi holistisen tilanhoidon hallinnointimenetelmät. Mielestäni hänen vastauksensa sisältää paljon kaunista ja isoihin ajankohtaisiin ongelmiin vastauksia antavaa potentiaalia:

*Minä ajattelisin, että me saisimme maatiloja, jotka ovat kannattavia, tasapainoisia sosiaalisilta, ekologisilta ja ekonomisilta osin. Me pystyisimme saavuttamaan aika kauniin monipuolisen maaseudun missä ihmiset viihtyisivät ja missä yhteistyö onnistuisi, koska kaikki katsoisivat jonkin verran samaan suuntaan. Ja se mahdollistaisi paremmin ja helpommin yhteistyön, koska niiden tavoitteet ja arvomaailmat olisivat sen verran saman kaltaiset, mutta kuitenkin riittävän erilaiset, jotta ihmiset viihtyvät.*

Keski-Euroopassa, jossa edellytykset maanviljelyyn ovat monilta osin paremmat kuin meillä Suomessa, ei haastateltavan mukaan holistinen tilanhoito ole isossa kuvassa saanut suurta huomiota. Se kategorisoidaan vielä vahvemmin kuin Suomessa poliittisesti vihreät arvot omaavien ja pien- ja luomutilallisten toiminnaksi. Haastateltavan mukaan tämä on pitkälti mielenlaatukysymys. Kenties jatkuva teknologian ja koneellistumisen kehitys näyttyy isoille tiloille ainoana taloudellisesti relevanttina reittinä, ja esimerkiksi maan kasvukunnon pitkäaikaisvaikutukset hautautuvat tämän ajatusmallin alle.

## **4.2 Maatilan hallinnointimuodon sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset**

Aiemmin mainittu resurssiviisaus vähentää tilanhoitajien riippuvuutta ulkopuolisista tuista ja panostuksista. Se mahdollistaa tarkemman vision omista resursseista, ja mahdollisuuksista niiden

puitteissa, jolloin tilalliset voivat määrittellä itse omia tavoitteitaan esimerkiksi taloudellisilta aspekteilta. Esimerkkinä haastateltava mainitsee laiduntamissuunnitelman, jonka laatimisen hän kokee omakohtaiseksi konkreettiseksi esimerkiksi tästä resurssiviisaudesta. Hänen mukaansa siirtyessään hallinnoimaan tilaa holistisesti, oli ensimmäinen vuosi siirtymävaiheessa merkittävin. Oli motivoivaa nähdä, kuinka peltojen monimuotoisuus lisääntyi ja muutosta pääsi näin visuaalisesti todistamaan:

*Kun huomaa että nurmi kasvaa paremmin, saa enemmän laidunnuspäiviä joka vuosi, eläimet kasvaa hyvin, vasikat voi hyvin kun maito riittää, kuivat jaksot ei enää niin paljoa paina.*

Holistisessa tilanhoidossa siis pyritään tietyllä tavalla hyppäämään luonnon kiertoihin mukaan. Mukailemaan niitä ja toimimaan niiden rajoissa. Mutta niin, että tilan omassa toiminnassa kierto toisi aina lisäystä mukanaan. Toimimalla optimaalisesti luonnon kiertoja mukailen, on mahdollista esimerkiksi lisätä monimuotoisuutta ja biomassaa, joka taas mahdollistaa kustannusten pienemisen, kun eläimet voivat hyvin ja tarve ulkopuolisille panostuksille pienenee. Tämä taas lisää motivaatiota ja sillä on omat positiiviset vaikutuksensa. Kuten haastateltava toteaa, kaikki on jatkuvassa suksessiossa. Siksi olennaista on:

*päämäärien asettaminen, suunnitteleminen, kontrolloiminen, adaptoiminen ja sitten sen alkaminen uudestaan.*

### **4.3 Ympäröivän kulttuurin ja henkilökohtaisen mielentilan vaikutus hallinnointimuotoihin**

Kysyttäessä miksi holistinen tilanhoito ei ole tämän suosituimpi, mainitsee haastateltava ensimmäiseksi sosiaaliset syyt. Hänen mukaansa tietty turva yhteisöön kuulumisesta estää monia tilanhoidajia omaksumasta uusia toimintatapoja. Ajatellaan että on tietynlainen vakuutus toimia samalla tavalla kuin naapuritila, jolloin yhteisö pysyy homogeenisena, ja riski päätyä sen ulkopuolelle pienenee. Lisäksi hän mainitsee, että Suomessa keski-ikä maanviljelijöiden keskuudessa on 55 vuotta, ja että tutkitusti ihmisen vanhetessa sen ajatusmaailma muuttuu konservatiivisemmaksi, jolloin uudet asiat koetaan lähtökohtaisesti useammin uhkina kuin mahdollisuuksina. Ja epäilemättä perinteet ovat tässä vaiheessa elämää jo syvemmin juurtuneita, joka osaltaan vaikeuttaa uusien menetelmien omaksumista.

Samaan aikaan hän kuitenkin sanoo, että esimerkiksi internetin myötä tämän kaltaiset vaikutukset ovat kenties vähenemässä. Hän myös toteaa, että kun naapurit huomaavat, että nurmi kasvaa hyvin ja eläimet ovat hyvävointisia, he kiinnostuvat ja kenties enenevässä määrin ihmiset tätä myötä uskaltavat itsekkin rikkoa vanhoja kaavoja. Siksi vaikka uranuurtajan taival on useasti yksinäinen, heitä tarvitaan, jotta muutos on ikinä mahdollinen.

#### 4.4 Tuotanto kestävän ruokavalion näkökulmasta kohdemaatilalla

Haastateltava kertoo, että holistisessa tilanhoidossa kaikki perustuu *maatalouden kulmakivelle, terveelle maaperälle ja kasvukunnon jatkuvalle parantamiselle*. Mutta tämä prinssiippi on vain osa tämän hallintomuodon kestävyysajattelua. Sillä kuten nimensä antaa ymmärtää, on tässä tavassa tarkoitus ajatella asioita kokonaisuuksina. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi taloudellinen puoli on erittäin tärkeässä asemassa, kun lähdetään laatimaan tilakohtaisia tavoitteita.

*Yksi mitä Allan Savory (holistisen tilanhoidon kehittäjä) nopeasti ymmärsi ja mitä yleensä tulee ymmärtää, kun puhutaan kestävästä kehityksestä on, että kun raha loppuu, motivaatio loppuu. Siksi siinä on se taloussuunnitelma osuus mitä katsotaan joka vuosi. Tehdään käännteinen budjetti, että kuinka iso voitto-osuus halutaan tilalta ja sitten tarkistetaan, että se riittää. Eli määritellään oma elämänlaatu ja siinä on juuri se oma määritelmä, että ei kukaan muu voi tulla kertomaan mitä sinä tarvitset.*

Eli ajatuksena on, että kaikki osa-alueet vaikuttavat lopputuotteen kestävyteen. Vaikka tuotanto olisi hiiltä sitovaa ja biodiversiteettiä lisäävää, jos sen tuottaminen tapahtuu yli tuottajien jaksamisen, sen ei voida katsoa olevan kestävä. Jos yritetään haalia liikaa ja yli omien resurssien, sen voidaan katsoa olevan kestämatöntä. Ja kaiken alta löytyy oma tilakohtainen kartoitus resursseista, suunnitelma niiden hyödyntämisestä, monitorointi tavoitteiden ja todellisuuden yhtenevyydestä ja adaptointi sen mukaan. Kyseessä on siis kestävyteen pyrkivä hallinnointijärjestelmä, joka kattaa enemmän kuin pelkän konkreettisen maatilatyön, jonka keskeisenä päämääränä on tuottaa (pääasiassa) ruokaa niin, että kestävyden aspektit ulottuvat ekologisiin, ekonomisiin sekä sosiaalisiin aspekteihin kunkin tuotannon sisällä.

Kysyttäessä kuinka holistinen tilanhoito vaikuttaa tilojen maataloustukiin, on vastaus jälleen keran ikään kuin asian kiertävä, mutta yhtä aikaa täysin pointissa.

*Tuotantokustannusten puolella usein ajateltiin ennen HM, että näitä on vain pakko maksaa, se on se mitä se tuotanto maksaa. Mutta nopeasti ymmärsi, kun alkoi käymään HM päätöksentekoprosessia läpi, että alkoi tulla esille (aspekteja tuotantokustannuksissa) kysymyksiä, kuten miksi minä tarvitsen tätä? Kun kysyy muutamia kertoja miksi minä tarvitsen tätä? Tulee usein ilmi, että tämä ei nyt oikeastaan ole niin oleellinen, tai se voi olla oleellinen, mutta siihen tarkoitukseen mihin me pyrimme, se lisätuotos mitä se tuo ei oikeuta sitä kustannusta.*

Eli kyseessä oleva tuotantomalli ei itsessään vaikuta tukien hakemiseen tai saantiin, mutta lähes tyttäessä tukiseikkoja holistisen tilanhoidon periaatteiden mukaan, sillä joko voi olla rooli tuotannossa, tai ei. Esimerkkinä haastateltava käyttää eläinten hyvinvointitukea. Hän kertoo, että monille, etenkin pientilallisille, sillä on potentiaalisesti suuri rahallinen markkinointiarvo. Mutta koska se tuo tullessaan tiettyjä vaateita tuen saamisen edellytyksinä, jotka pientiloille voi olla vaikea täyttää, sen hakemisen harkitsemisessa tulee holistisen tilanhoidon periaatteiden mukaan punnita

tarkkaan näiden vaateiden täyttämisen edellytyksiä, niin konkreettisten kuin henkistenkin resursien osalta. Haastateltava kertoo, että vastaavien prosessien avulla heidän oma tilansa pystyi vuosien 2015 ja 2019 välillä laskemaan omia muuttuvia kustannuksiaan yli sadallatuhannella eurolla, samalla kasvattaen voitto-osuuttaan. Tämän voinee katsoa olevan sekä motivoivaa, että kestävää. Etenkin kun tuotettava liha yhtäaikaaisesti sitoo hiiltä ilmakehästä maaperään ja tuottaa ravinteikkudessaan vertaansa vailla olevaa ruokaa.

## 5 Pohdinta

Tämä opinnäytetyö kartoittaa laiduneläinten tuotantomenetelmien mahdollisia vaikutuksia niiden kestävyystekijöihin. Tämä toteutettiin perehtymällä tieteellisiin tutkimuksiin ja artikkeleihin, alaa käsittelevään kirjallisuuteen sekä asiantuntijahaastattelulla. Suhteellisen nopeasti aineistoon perehtyessä kävi ilmi, että aihealueessa on melko paljon aspekteja, joista ei yleisessä keskustelussa asian tiimoilta juuri kuule puhuttavan. Näistä aspekteista muodostui eräänlainen punainen lanka työhön. Se ei pyri kattamaan kaikkia niitä eläintuotannon negatiivisia aspekteja, joita aihealue eittämättä pitää sisällään, mutta se ei tarkoita, etteikö niiden olemassaoloa ymmärrettäisi ja hyväksyttäisi aspekteina, joille tulisi tehdä korjausliikkeitä. Ja korjausliikkeisiin asian sisällä tämän työn aineisto nimenomaan osoittaaakin, enemmän kuin vaikkapa lihatuotannon alas ajamiseen (Leach 2023). Myös kasvava joukko akateemisen kentän edustajia ovat nostaneet näitä asioita esiin. Vuonna 2021 julkistettu *Dublin Declaration*, joka perään kuuluttaa kestävästä eläintuotannon roolia niin ekologien, terveydellisten kuin sosiaalistenkin seikkojen vuoksi, on sittemmin kerännyt lähes 1200 tieteentekijän allekirjoituksen (The Dublin Declaration of Scientists on the Societal Role of Livestock. N.d.)

Ekologisen kestävyuden osalta tämän työn aineiston voidaan katsoa osoittavan kohti luonnon omia luonnollisia kiertoja. On loogista ajatella, että luonto ja sen kierrot ovat voimia, jotka lopulta voittavat aina. Ihminen ei kaikessa kollektiivisessa viisaudessaankaan ole voipa rikkomaan tai kaikki vaikutukset ymmärtäen muuttamaan niitä. Toki olemme niitä muuttaneet, mutta luonnon kompleksisuus tuo aina mukanaan elementtejä, joita me emme ole osanneet niihin laskea. Niinpä sen sijaan on helppo nähdä, että mitä enemmän me pystymme ymmärtämään niitä ja integroimaan toimintamme näihin kiertoihin mukaan, sitä kestävämpää toimintamme on ja sitä pienemmät riskit peruuttamattomiin, negatiivisiin vaikutuksiin.

Puhuttaessa näistä kierroista laiduneläinten yhteydessä, on mentävä melko kauas ajassa. Ihminen on muuttanut ympäristöään epäilemättä niin kauan kuin se on ollut olemassa. Esimerkiksi hyödynämällä tulta ja metsästäämällä megafaunaa ja näin ollen muokkaamalla ekosysteemien luonnollista tasapainoa (Koch & Barnosky 2006, 216–217). Ruohotasangot ja megafauna ovat kehittyneet symbioosissa vuosituhansien saatossa ja niiden erottaminen ei tule seurauksitta (Estes, Terborgh, Brashares, Power, Berger, Bond, Carpenter ym. 2011). Näiden seurausten kokoluokka ja laatu ovat riippuvaisia ehkä ennen kaikkea maa-alueen lämpötilasta, sekä kosteudesta ja sen jakautumisesta

ajallisesti (Second Key Insight: The Brittleness Scale. N. d.). Aineisto on moneen otteeseen osoittanut, että verrattaessa kasvuston monimuotoisuutta, joka kertoo paljon sen terveyden tilasta, sekä esimerkiksi hiilivarastoja, jotka taas kertovat paljon sen veden kierron tilasta (mitä enemmän hiiltä, sitä parempi kyky varastoida vettä ja sitä kautta suurempi resilienssi) on maa-ala, jolla on hyödynnetty luonnon kiertoja mukailevalla tavalla laiduneläimiä terveempää (Kopittke, Berhe, Carrillo, Cavagnaro, Chen, Chen, Dobarco ym. 2022). Imitoimalla laiduneläimillä niiden villien sukulaisten luontaista toimintaa, on tutkitusti positiivisia vaikutuksia ympäristöönsä (Pulungan, Suzuki, Gavina, Tubay, Ito, Nii, Ichinose ym. 2019; McGee n.d.). Lisäksi näin toimiessa eläimet saavat lajityypillisempää ravintoa ja näin ollen tuottavat vähemmän päästöjä (Eagle & Olander 2012), jotka tutkitusti ovat melko tarkasti samaa kokoluokkaa villeillä eläimillä ja kestävästi hoidetuilla tuotantoeläimillä (Manzano ym. 2023). Tämä on oleellista keskusteltaessa tuotannon kestäväydestä, sillä se osoittaa, että oikein tuotettuna niiden kasvihuonekaasupäästöt ovat osa varsin luonnollista, biogeenistä kiertoa. On myös helppo ajatella, että mukailemalla näiden eläinten lajityypillistä käyttäytymistä, ovat ne paremmin ympäristöönsä sopeutuneita ja näin voivat paremmin.

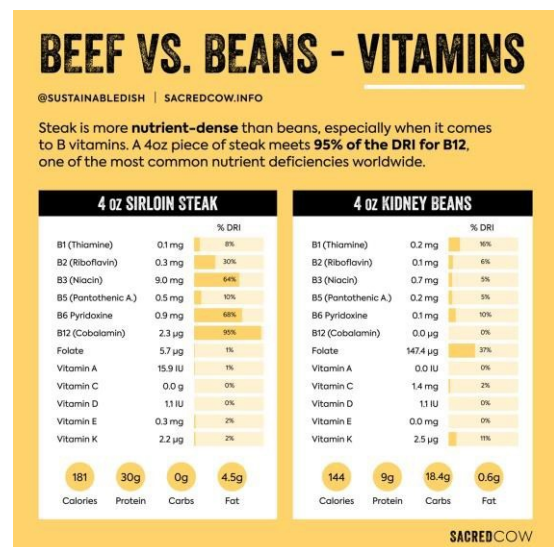
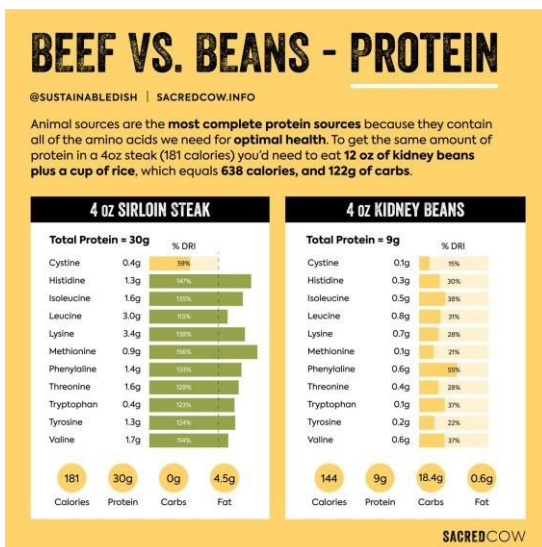
Työn aineisto osoittaa usean tutkimuksen, sekä niitä vahvistavan asiantuntijahaastattelun voimin, että tuotantotavalla on suuri merkitys (Teague 2018). Yhtäällä CAFO olosuhteissa tuotettu eläin ei pääse toteuttamaan lajityypillistä käyttäytymistään, sen ravinto tuotetaan toisaalla, jolloin vähintäänkin sen niittäminen ja kuljettaminen aiheuttaa päästöjä ja toisinaan se myös tarvitsee sinistä vettä kasvaakseen (mt). Lisäksi näiden eläinten ulosteet käsitellään useimmiten jätteinä, jolloin ne tuottavat päästöjä. Eläimet elävät usein ahtaissa epäluonnollisissa oloissa, jolloin patogeenit ja niiden tarttuvuus on yleisempää ja näin ollen kasvattajat turvautuvat antibiootteihin, jotka päätyvät ihmisten ravintoon ja ympäristöön (mt). Kun taas tuotanto, joka tapahtuu holistisesti, tai edes laidunnussuunnitelmaa hyödyntäen (rotaatiolaidunnus), on näiden samojen luontokappaleiden tuotanto mahdollista toteuttaa niin, että eläin saa elää lajityypillistä elämää, sitoen samalla hiiltä maaperään ja lisäten sen monimuotoisuutta, sekä parantaen veden ja ravinteiden kiertoja (mt). Kun yhtälöön lisätään se tosiseikka, että useissa maailman kolkissa ei erinäisien syitten takia ole mahdollista tuottaa kasviravintoa, on asiassa myös ruokaturvallisuus aspekti (Anderson 2023). Olisi absurdia olla hyödyntämättä tuotantoa, jolla on potentiaali muuntaa ihmiselle kelpaamaton biomassaa äärimmäisen ravinteikkaaksi ravinnoksi maa-alalla, jossa muu ihmiselle syötävän ruoan tuotanto ei ole mahdollista.

Ihmisen tavoissa tuottaa asioita lienee usein lyhytnäköisyyden elementtejä. Katsomme tuotannon tehokkuutta, mutta turhan usein emme kykene, tai halua nähdä sen kauaskantoisia vaikutuksia ja näin ollen tuotannon todellista hintaa. Sama tuntuu pätevän laiduneläintuotantoon. On tietyllä tavalla varsin loogista nähdä, miksi tuotannosta valitettavan suuri osa toteutetaan keskitetyissä tuotantomalleissa (CAFO) (Ritchie 2023). Ne ovat helposti kontrolloitavissa, jolloin voidaan tehokkaasti vaikuttaa eri tavoin tuotantoeläinten elämänkaariin. Tämä kontrolloitavuus ja järjestelmällisyys on kuitenkin melko perustavanlaatuisesti vastoin luonnon tapoja toimia. Luonto pyrkii aina löytämään tasapainotilan monimuotoisuudesta. Se on täynnä eri tasojen kompleksisia ekosysteemejä, jotka taas integroituvat toinen toisiinsa (Currie 2011). Niinpä voidaan ajatella, että kaikki yritykset tehdä siitä ihmiselle täysin sen mielen mukaan hallittavaa, ovat tuomittuja epäonnistumaan tai vähintäänkin tuomaan mukanaan ongelmia.



Tässä yhteydessä yksi räikeimmistä esimerkeistä on eläinten ulosteiden käsittely. Oikein hallinnoituina laiduneläinten lanta ja virtsa ovat oleellinen osa luonnon ravinteiden kiertoa ja sitä kautta esimerkiksi pieneliöstön ja lintujen elinolosuhteita (Dahal, Franklin, Subedi, Cabrera, Hancock, Mahmud, Ney, Park & Mishra 2020). Kun taas CAFO olosuhteissa niiden lanta kerätään suuriin sammioihin, aiheuttaen vaihtelevasti, loppukäsittelytapojen mukaan päästöjä, kuluja ja haju- sekä kontaminaatiohaittoja (Gilbert 2020). Näissä olosuhteissa niiden tuotantoon tarvittava ravinto- ja kuivikerehu joudutaan myös tuottamaan toisaalla, säilömään ja kuljettamaan tuotantokeskuksiin, näin jälleen aiheuttaen sekä päästöjä, että kuluja. Vastaavasti oikein hallinnoituina samat eläimet syövät laidunkausilla (jotka ovat pidempiä maa-aloilla, joissa tuotanto on toteutettu kestävästi, sillä maan tuottavuus ja resilienssi kasvaa) ravintonsa maasta samalla lannoittaen, stimuloiden ja eheyttäen sitä, monin kerroin pienemmillä päästöillä (jopa hiilinegatiivisesti) ja eläen lajityypillistä elämää (Rowntree, Stanley, Maciel, Thorbecke, Rosenzweig, Hancock, Guzman & Raven 2020).

Veden käytön suhteen voitaneen todeta, että naudan tuottamiseen tarvitaan sitä melko paljon. On kuitenkin oleellista, että tuotantotavasta riippumatta tästä vedestä yli 90 % on vihreää vettä, joka ei aiheuta lisäkuluja ympäristölle (Mekonnen & Hoekstra 2010). Lisäksi tästä vedestä merkittävä osa (noin 30 %) palautuu virtsan ja ulosteen mukana peltoon, sikäli kun eläin kasvaa pellolla (Manning 2019). On myös mielekästä huomioida tuotettavan ruoan ravinnepitoisuus suhteessa sen ympäristölliseen kulutukseen, esimerkiksi vesijalanjäljestä puhuttaessa. Tätä seikkaa ei kaiken logiikan mukaan voi ohittaa, vaan se pitäisi laskea yhtälöön tavalla tai toisella mukaan.



Kuvio 9. Ruoan ravinnepitoisuus suhteessa tuotannon ympäristölliseen jalanjälkeen (Infographics. N.d.).

Vaikka ei suoranainen kestävyysseikka olekaan, on kuitenkin yksi keskustelun isoista aiheista lihan syönnin moraali ja eettisyys. Ja on tämäkin osuus keskustelusta laskettavissa tiettyyn sosiaaliseen kestävyteen, esimerkiksi ihmisen luontosuhteessa. On ilmiselvää ja epäilemättä modernille ihmiselle epämiellyttävää, että voidakseen syödä lihaa, tulee hyväksyä kyseisen eläimen kuolema. On kuitenkin eri asia ajatella voivansa sulkea itsensä ulos kuoleman aiheuttamisesta. Luonnon kieroista puhuttaessa, kenties yksi perustavanlaatuisimmista on kuolemisen ja elämisen kierto. Tässä todellisuudessa luonnossa, jota mekin lajina edustamme, ei ole mahdollista syntyä uutta, ilman että jotakin kuolee tai on aiemmin kuollut. Syömällä kasvisruokaa voi toki välttää ajatuksen tieteen tahtoen omaa ruokaansa varten kuolleesta eläimestä, mutta jotta voi kasvattaa jotakin, on maaperässä oltava edellisiä kuolleita mineraalien ja humuksen muodossa (Ackerman 2014, Costa, Sprout, Teng, McDaniel, Hunt, Boudreau, Ramproop ym. 2023).

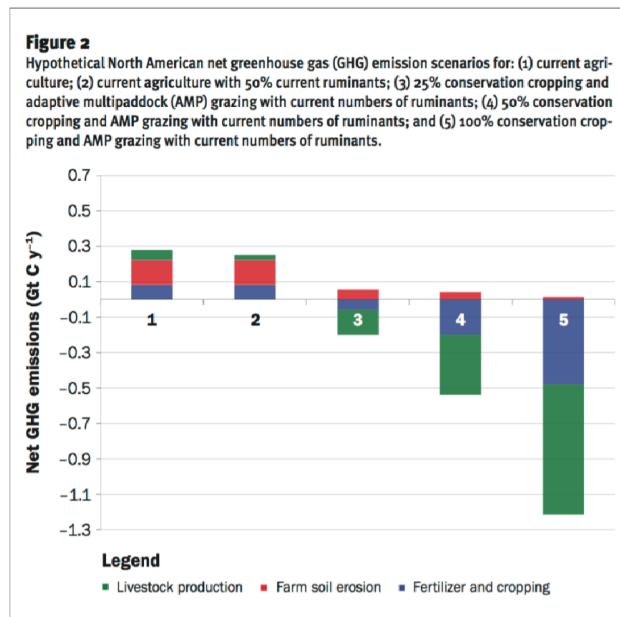
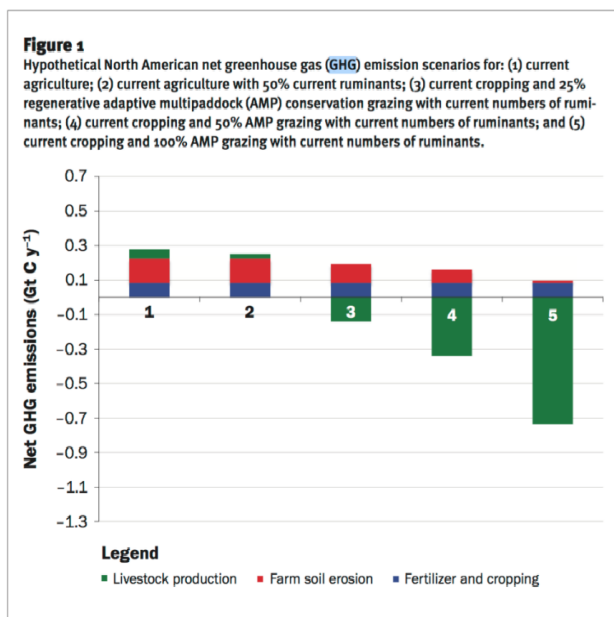
Lisäksi, jotta voi edes kasvattaa salaattia takapihalla, on tavalla tai toisella estettävä esimerkiksi etanoiden ruokailu. Ja puhuttaessa suuren mittaluokan kasvinkasvatuksesta tarve on moninkertainen. Suuren mittaluokan kasvituotannossa lähtökohtaisesti käännetään koneellisesti maata, hie nonnetaan ja kylvetään ja käytetään erilaisia myrkkijä, jotta taataan satokasvien tuotto. Tämä aiheuttaa kuolemaa pellossa eläville pienelijoille, madoille, jyräjille ja matelijoille (Fischer & Lamey 2018). Kysymys kuinka paljon, riippuu pitkälti laskentatavasta ja laskijasta (Hampton, Hyndman, Allen & Fischer 2021). Ja jos näiden koneiden käyttö ei suoraan tapa, on toinen vaihtoehto aiheuttaa eläinten elinolosuhteiden tuhoutuminen ja näin ollen altistuminen petoeläinten saaliiksi (Fischer & Lamey 2018). Tämän lisäksi yhden saman kasvin laaja-alainen viljely (monocrop), joka edustaa suurinta osaa ruokakasvituotannosta, on epäterve tila luonnossa ja on omiaan aiheuttamaan suurta luontokatoa (Global farming trends threaten food security 2019). Sillä kuten aiemmin mainittiin, luonto pyrkii monimuotoisuuteen, joka palvelee suuria kokonaisuuksia, yleensä vielä suurien kokonaisuuksien sisässä. Kuvatun kaltaisesta monocrop viljelymenetelmästä kärsivät esimerkiksi pölyttäjät ja sitä kautta lintukannat (mt). Ja kun maahan viljellään vain yhtä kasvia silmänkantamattomiin, samalla tukahduttaen muiden kasvien pyrkimykset kasvaa, ei monimuotoisuuden puute jää vain maan pinnalle, vaan yltää maan alle bakteeritasolle, joka taas vaikuttaa kaikkeen sen yläpuolella (Gupta, Singh, Sahu, Paul, Kumar, Malviya, Singh ym. 2022). Maan käänntö myös rikko kasvien juurten ja sienirihmastojen symbioosin, jolloin kasvien ravinnepitoisuus ei pääse muodostumaan toivotulla tavalla, vaan jää huomattavasti pienemmäksi siitä mitä se voisi olla (Orru, Canfora, Trinchera, Migliore, Pennelli, Marcucci, Farina & Pinzari 2021). Tämä myös köyhdyttää maaperän hiilivarastoja, joka on käytännössä synonyymi sen multavuudelle ja näin ollen sen kyky ylläpitää ravinteiden ja veden kiertoja heikkenee merkittävästi, lisäten vesistöjen rehevöitymistä sekä meren kuolleita vyöhykkeitä (Ontl & Schulte 2012). Näiden mainittujen seikkojen lisäksi kasvi tuotanto aiheuttaa suuren osan maailman myrkkysaasteista ja näin ollen tappaa välillisesti elämää myös niiden toimesta (Disadvantages and benefits of monocrop agriculture n. d.).

Joten lienee turvallista todeta, että verrattaessa mahdollisimman kestävästi tuotettua paikallista laiduneläimen lihaa, monocrop-menetelmällä tuotettuun kasvisruokaan, on kuolemaa per kilokalori kasvisruoalla enemmän (Davis 2003). Vertaus on tahallisen kärjistetty, jotta saadaan maalattua kuva spektristä kuolemaa aiheuttavan tuotannon puitteissa. Voimme valinnoillamme vaikuttaa minkälaista kuolemaa ja kuinka paljon pöytämme antimet ovat aiheuttaneet, mutta sen ulkopuolelle ei pääse yksikään, joka ihmisen ravinnoksi kelpaavaa ruokaa syö.

On siis todettavissa, että vaikka eläintuotanto (tässä kontekstissa laiduneläintuotanto) aiheuttaa nykyisellään paljon tuhoa ympäristössä, on asialla suuri ja loistava hopeareunus. Tiede ja käytäntö osoittavat ilman epäilystä, että samojen eläinten tuotanto on täysin mahdollista toteuttaa niin, että se päinvastoin hyödyttää ja rikastuttaa ympäristöään. Imitoimalla isojen märehittäjien ikivanhaa symbioosia ruohomaiden kanssa ne voidaan valjastaa arvokkaaksi aseeksi ilmaston lämpenemistä vastaan, samalla kun tuotetaan maailman ravinnerikkainta ruokaa. (Dahal ym. 2020; Rowntree ym. 2020)

Jos lasketaan, että eläintuotannon kasvihuonekaasuista 45 % aiheutuu rehutuoannosta, 39 % märehittämisestä ja 10 % ulosteista (Gerber ym. 2013), on tämä hopeareunus melko lohdullisen näköinen. Sillä jos tuotanto tapahtuu hyvin toteutetussa rotaatiolaidunnuksessa, on helppo nähdä, että rehuntuotantoon tarvittava panos on vääjäämättä huomattavasti pienempi, sillä ainoastaan laidunaidun ulkopuolinen rehu ja kuivike vaatii tarvittavat toimenpiteet sen säilömiseksi ja kuljettamiseksi. Märehittämisestä koituvat päästöt tippuisivat paremman ravinnon myötä (jopa 22 %) (Eagle & Olander 2012) ja haluttaessa tätä voidaan tehostaa lisäproteiinein, -suoloin ja -levin (Leng 1993; Roque, Brook, Ladau, Polley, Marsh, Najafi, Pandey ym. 2019). Ulosteiden käsittelyyn tarvittava panos jäisi käytännössä laidunaidun ulkopuoliseen aikaan, jolloin sekin voidaan kuivikkeen mukana muuntaa kompostiksi ja näin jatko-työskentelyä maan parannukseen. Voidaan siis todeta, että siinä missä valitettavan usein nyt nähdään pelkkiä uhkia, olisi nähtävissä suunnattomia mahdollisuuksia. Näitä mahdollisuuksia tulisi saattaa kuluttajien tietoisuuteen, jolloin syntyisi paine tuotantotapojen muuttamiseen, niin päättävien elimien taholle, kuin tuottajille itselleen. Sillä paine kuluttajien suunnalta on tutkitusti ratkaiseva askel tuotantomenetelmien muuttamiselle (Lestari, Dania, Indriani & Firdausy 2021). Vasta tämän jälkeen voimme realistisesti odottaa keppiä ja porkkanaa päättäviltä tahoilta, sekä olettaa, että tämä muutos on kestävä ja vaikutukset toivottavan merkittävät.

Alle liitän grafiikkaa tutkimuskoonnista, jossa laskettua dataa hyväksi käyttäen on luotu mallinnuksia siitä miltä maatalouden päästöt voisivat näyttää. Grafiikka todentaa yllä olevia pohdintoja ja antaa ymmärtää, että maataloustuotanto voisi olla jopa hiilinegatiivista. Tarkalleen missä määrin ja kuinka kauan tähän menisi aikaa ja kuinka kauan se olisi ylläpidettävissä lienee nykytilanteessa jokseenkin toisarvoista. Ruokaa tulee kuitenkin aina tuottaa ja tulevaisuus, jossa ruohomaat ovat tyhjiä ikiaikaisista symbionteistaan ja proteiini tuotetaan aurinkoenergian (fotosynteesi) ulkopuolisella energialla ja/tai enenevässä määrin ultraprosoessoidulla kasvisruoalla, ei vaikuta kestävältä missään kontekstissa. Siispä tulisi sen sijaan pyrkiä muuntamaan tapaa, jolla eläintuotantoa lähesytään ja kenties tämän tulisi tapahtua entistä äänekkäämmin sen kansanosan toimesta, joka lihaa ravinnokseen eniten käyttää.



Kuvio 10. Maatalouden kasvihuonekaasujen määrät nykyisin ja laskettuina potentiaalisina määrinä (Teague, Apfelbaum, Lal, Kreuter, Rowntree, Davies, Conser ym. 2016)

## 5.1 Kehittämisajatuksia ja jatkotutkimusideoita

Jotta tässä työssä käsitellyjä mahdollisuuksia voitaisiin hyödyntää toivottavan laajalla alalla, olisi tärkeää, että yleisessä keskustelussa näitä hallinnointimuotoihin liittyviä vaihtoehtoisia toimintatapoja tuotaisiin laajemmalti esiin. Keskustelu ruoan kestävydestä tulisi sisältää enemmän nyansseja. Esimerkiksi puhuttaessa lihatuotannosta, tulisi määritellä edes suurpiirteisesti sekä se missä keskusteltava tuotanto tapahtuu, että millä tavoin. Sillä se mitä tämän työn aineisto vähintäänkin todistaa on, että tuotannon tavoilla on suuri merkitys sen kestävyteen, niin ekologiseen kuin sosiaaliseen ja ekonomiseenkin. Vallitsevassa kulttuuriympäristössä on ymmärrettävää, että ajatus laiduneläinten lisäämisestä ympäristölle positiivisena vaikutteena herättää kysymyksiä ja vastustusta. Ja tutkimustuloksia on puolesta ja vastaan tämän teorian osalta. Käytäntö kuitenkin osoittaa, kuten asiantuntijahaastattelussakin kävi ilmi, että ihmiset ympäri maailman harjoittavat erittäin menestyksekkäästi holistisen tilanhoidon periaatteita ja ripustavat elantonsa sen varaan (Gosnell, Charnley & Stanley 2020). On helppo löytää anekdootillista todistusaineistoa siitä, että kyseinen menetelmä toimii (Lovins 2014). Toinen asia on todistaa se aukottomasti tieteellisellä datalla. Koska puhutaan luonnon kompleksisten kiertojen toisintamisesta, lienee mahdotonta sisällyttää se kokonaisuudessaan kliiniseen tutkimukseen, jolloin kysymys jäänee aina jokseenkin auki (Nordborg & Röö 2016).

Tämä työ keskittyi nimenomaan laiduneläimiin, sillä aineisto näyttää, että eläintuotannon mahdollisuudet liittyvät paljolti juuri hyvin toteutetun laiduntamisen potentiaaleihin monella eri tapaa.

Tästä syystä tämä työ ei kata, eikä ota kantaa esimerkiksi broilerin- tai porsaanlihan tuotantoon, jotka tapahtuvat pääasiassa suljetuissa sisätiloissa. Sen sijaan olisi mielekästä saada tutkittua dataa näiden tuotantomallien todellisista päästöistä verrattuna tuotantoon, jossa pyritään parantamaan tuottavuutta, monimuotoisuutta sekä resilienssiä. Tämä siksi, että on olemassa vahva oletus, että broilerin ja porsaan liha (muun muassa) ovat kestävämpiä vaihtoehtoja eläinproteiineista valittaessa (EWG's quick tips for reducing your Diet's Climate Footprint 2022). Ehdotetun kaltaisen tutkimuksen toteuttamisen vaikeus tietyllä tavalla myös osoittaa tutkimusten näytön heikkoutta, sillä samaan aikaan tulisi ottaa huomioon, että näitä tutkimuksia ei ole mahdollista tehdä laboratorio-olosuhteissa, sillä luonnon kompleksisuus on isossa osassa nimenomaista keskustelua, ja taas toisaalta samainen kompleksisuus on juuri isossa osassa mitattavia asioita, jos edellä mainitun kaltaista tutkimusta haluttaisiin tehdä. Variantteja on tässä kontekstissa valitettavan paljon, mutta juuri nämä variantit ovat osa sitä moninaisuutta, jota luonto tarvitsee voidakseen optimaalisesti. Joten luonnollisesti, tulee tutkimuksia tehdä pienistä osa-alueista ja luoda näistä kuvaa kokonaisuudesta, mutta kuinka lähelle tällä päästään totuutta? Tutkittaessa esimerkiksi juuri kanaloita tai sikaloita, on mahdollista, että tuotannon keskittyminen ja hallinnoinnin näennäinen helppous näyttäytyy tehokkuutena, ja tietyllä tapaa eittämättä sitä onkin, mutta verrattaessa sitä vaikkapa rotaatiolaidunnukseen, tulisi laskutoimitukseen lukeutua myös eri tuotantojen mahdolliset positiiviset vaikutukset ympäristölleen. Samat asiat olisi mielekästä saada laskettua mukaan yhtälöön myös verrattaessa kasvituotantoa lihatuotantoon. Ilmeinen riski on, että tällä tavoin ei verrata verrattavia asioita, eikä ehkä liene aiheellista tai mahdollistakaan. Mutta vähintäänkin tämän tulisi antaa ilmi asian monimutkaisuus.

Yksi lähestymistapa voisikin olla, että hyväksyttäisiin tämä kompleksisuus ja pidättäydyttäisiin eri tuotantojen keskinäisestä vertailusta. Sen sijaan pyrittäisiin optimoimaan kutakin tuotannon alaa sen itsensä sisällä. Esimerkiksi eläintuotannossa voitaisiin pyrkiä tuotantoon, jossa mahdollisuuksien mukaan annettaisiin luontoon takaisin, eikä vain otettaisiin. Ja parhaassa tapauksessa pyrittäisiin toimimaan sen kiertojen sisällä. Toimittaessa sisätiloissa, voisi esimerkiksi eläintuotantojen etävalvontaa, kohtuullisella siirtymäajalla olla tekijä, joka toisi positiivisia pakotteita tuottajien toimintatapoihin. Kasvituotannossa voitaisiin mahdollisuuksien mukaan pyrkiä maata kääntämättömään tuotantoon, joka mahdollistaa maaperän hyvinvointia ja ravinteikkaampaa kasvillisuutta, sekä vähentäisi hiilidioksidipäästöjä maankäynnön vähenemisen myötä (Bertrand, Roberts & Walker 2022). Tällä tavoin luomalla painetta tuotantojen sisäisiin käytäntöihin, välttyttäisiin vertaamasta omenoita appelsiineihin ja luotaisiin painetta parempiin toimintatapoihin kunkin alan sisällä. Ja epäilemättä näin myös paljolti toimitaan, joten ehkä enimmäkseen muutoksen tulisi tapahtua ylipäätään ruoan tuotannosta keskusteltaessa.

On myös vaikea olla ajattelematta, että esimerkiksi nykyisellä nuorten heikkenevällä kuntotasolla ja kasvavalla ylipainolla (Vasankari 2022), sekä nykypäivän ihmisen kaupungistumisen, sen moderien lieveilmiöiden ja heikon luontosuhteen välillä ei olisi jonkinlaista yhteyttä. Lähtien mikrobiomitasolta ja psyykkisistä tarpeista, me tarvitsemme luontoa, jotta voimme lajina hyvin (Tutkittua tietoa luontoterveydestä n.d.). Voisiko siis olla edullista pyrkiä painottamaan luonnon merkitystä ruoan tuottamisen kontekstissa ihmisen hyvinvoinnille jo varhaiskasvatuksesta, ja kenties pyrkiä tuomaan sitä opetussuunnitelmaan tavalla tai toisella? Kenties tulisi pyrkiä olemaan avoimempi ja

rehellisempi antropologisista tosiasioista ihmisen ruokavalion suhteen (Ben-Dor ym. 2021) ja luomaan kestävämpää luontosuhdetta kasvatuksellisessa mielessä kouluaineena, jossa lapset pääsisivät jonkinlaiseen kosketukseen ruokansa alkutuotannon kanssa, ymmärtäisivät mitä se vaatii ja saisivat paremman käsityksellisen yhteyden ravintonsa kanssa. Kenties tämä voisi mahdollistaa terveempää suhdetta ruokaan, sekä lisätä halua olla osallisena sen valmistamisessa. Lisäksi tämä voisi mahdollistaa ymmärrystä, arvostusta ja halua tehdä fyysistä työtä, olla osallisena eläinten hoidossa ja ymmärtää muun muassa, että jotta ihminen voi syödä lihaa, eläimen on kuoltava, joka taas mahdollistaisi sisäsyntyisen arvostuksen eläimiä ja niiden hyvinvointia ja ruokaa itseään kohtaan, tai vaihtoehtoisesti autenttisemmän valinnan olla syömättä niitä.

Kenties tämän kaltaisella lähestymistavalla, voisi olla mahdollista lisätä yksilöiden ja yhteisöjen määrää, joiden käsitys ihmisytydestä olisi jälleen sidonnaisempi luontoon, sen tietynlaiseen kauniiseen raadollisuuteen, kiertoihin ja ihmisen tarpeeseen liikkua ja syödä ravitsevaa, mahdollisimman prosessoimatonta ruokaa. Kenties tällä tavoin hillittäisiin ruokaan ja sen tuotantoon yltävää teknologian ja teknokratian jatkuvasti kasvavaa roolia, joka voidaan osittain nähdä myös eriarvoistumista lisäävänä elementtinä (Herrero, Thornton, Mason-D’Croz, Palmer, Bodirsky, Pradhan, Barrett ym. 2020). Ihmisen pyrkimys eristää itsensä ja ruokansa niiltä ruohotasangoilta, joilla ne ovat miljoonien vuosien saatossa kehittyneet ja siirtää ruoan tuotanto laboratorioihin, ei tämän työn aineiston perusteella ole nykyteknologialla mahdollista. Ei ainakaan ilman merkittäviä negatiivisia vaikutuksia. Patenttivetoinen ruoan tuotannon teknologisoituminen eriyttää ihmisiä entisestään, niin toisistaan (hintakehitys ja sosioekonomiset luokat) kuin luonnostakin. Tiedekenttä ei myöskään ole ilmastokysymyksissä niin yhtenäinen kuin monesti esimerkiksi poliittiselta kentältä annetaan ymmärtää (Korhola 2023), joten kenties olisi oikeutettua ja kannattavaa siirtää painopistettä hieman ihmisten hyvinvointiin, eikä ainakaan ajaa sitä, sekä esimerkiksi juuri maataloutta alas, kenties hieman hätiköidyillä poliittisilla päätöksillä.

## 5.2 Luottavuuden ja eettisyyden tarkastelua

Tämän tutkielman aihealue on eittämättä monella tapaa vaikea ja jopa arka. Mielenpitoisista siitä mitä on moraalisesti ja eettisesti niin yksilön itsensä, kuin ympäristönkin kannalta järkevää syödä on vahva heimokäyttäytymisen liitännäisyys, joka vaikeuttaa niistä käytävän keskustelun objektiivisuutta. Tässä tutkielmassa on tarkoituksellisesti pyritty ottamaan kulma, jota yleisessä keskustelussa ei usein kuule, mutta johon tiedekentässä on kosolti näyttöä. Se ei tarkoita, että pyrittäisiin tyhjentäviin vastauksiin, vaan jopa tietyllä tapaa päinvastoin, kysymään niitä lisää. Tämä siksi, että aiheen tieteellinen tutkiminen on erittäin hankalaa. Mitä tulee ravintotieteeseen, on klinisen tutkimuksen (joka tulisi seurata epidemiologisista tutkimuksista saatavia teorioita) kannalta äärimmäisen vaikea toteuttaa, sillä se vaatii tiukkoja valvottuja rajoituksia ihmisten syömiseen, jolloin esimerkiksi eettiset esteet tulevat usein vastaan. Vastaavasti tutkittaessa eri tuotantojen vaikutuksia ympäristöön, on vaikuttavia elementtejä käytännössä mahdotonta määräänsä enempää kontrolloida, jolloin tutkittava alue on aina vain osa isompaa kokonaisuutta, eikä näin ollen voi pitää sisällään tyhjentäviä vastauksia.

Tässä tutkielmassa on pyritty ottamaan mahdollisuuksien mukaan tietty antropologinen kulma (Stark, Reifen & Crawford 2016; Leroy & Cofnas 2020). Sen voitaneen katsoa tarjoavan eräänlaiset raamit, joihin tämän työn tutkimuskysymystä, sekä aineistoa verrataan. Tarkoittoaen, että premisinä puhuttaessa ruokavaliosta, tai päästökysymyksistä ei ole niin sanottu moderni, sivilisaatioiden aika (10 000–15 000 vuotta), vaan pyrkimys on mahdollisuuksien mukaan peilata näitä kysymyksiä siihen huomattavasti pidempään metsästäjäkeräilijä ajanjaksoon (noin 200 000 vuotta), jonka aikana ihminen on elänyt jo kehittyneenä nykyisen kaltaiseksi lajiksi yhdessä ympäristönsä kanssa ja joissain tapauksissa jopa aikaan ennen tätä (mm. kalliin kudoksen teoria (Huang ym. 2018)). Tämä pitää sisällään oletuksen, että kuvatun kaltainen lähestyminen tarjoaa realistisemman kuvan lajistamme ja sen suhteesta ympäristöönsä, ja on näin ollen mielekäs lähestymistapa pyrittäessä vastaamaan tutkielman kysymyksiin.

Katsottaessa asiaa vielä hieman kauempaa, tutkielman varsinainen pyrkimys on ymmärtää mitä kestävä gastronomia todella voisi lajimme ja ympäristömme kannalta tarkoittaa. Työtä ja sen tekijää ohjaa (lajimme rajoittavien toiminnallisten tekijöiden puitteissa) vilpitön halu ja kiinnostus kertoittaa sen kaltaista kokonaisuutta, joka mahdollistaisi lajimme olemassaolon niin, että olisimme yksilöinä mahdollisimman terveitä ja toimintakykyisiä, ja että tuottaisimme tämän mahdollistavaa ravintoa niin, että se olisi harmoniassa ympäristömme kanssa. Tätä tietysti rajoittaa esimerkiksi ympäristömme radikaali muutos niistä mainituista ajoista, joina olemme nykyisen kaltaiseksi lajiksi kehittyneet. Aivan kuten siili ei ole adaptoitunut kohtaamaan elinympäristössään puimuria, eikä näin ollen ymmärrä, että kerälle kääriytyminen ei ole pätevä puolustautumiskeino sitä vastaan, on ihmisenkin kyky suhtautua ympäristöönsä päätynyt tietynlaiseen evolutiiviseen yhteensopimattomuuteen (Manus 2018). Tämä yhteensopimattomuus on myös osaltaan ajamassa vallitsevaa tarttumattomien tautien epidemiaa (Lea, Clark, Dahl, Devinsky, Garcia, Golden, Kamau ym. 2023). Ja tämä juuri on syy, miksi tämän työn lähtökohtana on pyrkimys peilata toimintaamme aikaan ennen ympäristömme radikaaleimman muutoksen, agrikulttuurin alkua. Ei siksi, että olisi mielekästä pyrkiä takaisin metsästäjäkeräilijä elämäntapaan, vaan siksi, että on loogista ajatella lajityypillisten käyttäytymismalliemme sekä kehollisten toimintojemme juontuvan edelleen niistä ajoista. Vaikka tiettyjä paikallisia adaptaatioita väestöjen keskuudessa tapahtuu, kuten laktoosin sietokyky tiettyissä maailman kolkissa (Ségurel & Bon 2017), on lajimme fyysiset ominaisuudet edelleen hyvin samankaltaiset kuin aikana ennen agrikulttuuria ja sen melko radikaalisti muuntamaa ruokavaliotamme (Harvati & Reyes-Centeno 2022).

Joten mahdollisuudet tulkita aineistoa tämän tutkielman aihepiirin osalta ovat varsin laajat. Tutkimusta löytyy tukemaan monenlaisia näkemyksiä ja nämä näkemykset ovat eittämättä osaltaan myös vaikuttaneet tutkimusten tekijöihin, tapoihin tehdä tutkimusta, sekä tulkita niiden tuloksia (Ioannidis 2005). Voitaneen siis sanoa, että tätä työtä ohjaa yksi tutkimuslinja useasta mahdollisesta, ja että tätä tutkimuslinjaa on täysin mahdollista seurata ja tukea tieteellisellä tutkimuksella. Tämä pitää sisällään myös sen, että yksilö, joka päättää valita toisen tutkimuslinjan, voinee iskeä siihen reikiä ja kyseenalaistaa sen useassakin kohtaa. Tämä antaa ymmärtää, että tutkimusta on aiheesta vielä valtavasti tekemättä, ja voitaneen myös olettaa, että varsinaiseen koheesioon aiheesta ei aivan lähitulevaisuudessa tulla pääsemäänkään, eikä ehkä ole tarkoituskaan. On olemassa truismi siitä, kuinka konsensus tieteessä on aina ristiriita; *If it's consensus, it isn't science. If it's science, it isn't consensus* (Barrio 2019).

## Lähteet

Aaltio, I. & Puusa, A. 2020. Mitä laadullisen tutkimuksen arvioinnissa tulisi ottaa huomioon? Teoksessa Puusa, A. & Juuti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus.

Aass, L. 2019. EAT-Lancet rapporten og "The Global Reference Diet"-konsekvenser for norsk landbasert matproduksjon, matsikkerhet og bærekraft. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Viitattu 24.6.2023. [https://main-bvxea6i-kdsvgmpf4iwws.eu-5.platformsh.site/sites/default/files/pdfattachments/eat-diett\\_konsekvenser\\_aass\\_nmbu.pdf](https://main-bvxea6i-kdsvgmpf4iwws.eu-5.platformsh.site/sites/default/files/pdfattachments/eat-diett_konsekvenser_aass_nmbu.pdf)

Abdalla, K. M., Mutema, M., Chivenge, P., Everson, C. & Chaplot, V. 2022. Grassland rehabilitation significantly increased soil carbon stocks by reducing net soil CO<sub>2</sub> emissions. *Soil Use and Management*, 38. Viitattu 4.6.2023. [https://www.researchgate.net/publication/358322635\\_Grassland\\_rehabilitation\\_significantly\\_increased\\_soil\\_carbon\\_stocks\\_by\\_reducing\\_net\\_soil\\_CO2\\_emissions](https://www.researchgate.net/publication/358322635_Grassland_rehabilitation_significantly_increased_soil_carbon_stocks_by_reducing_net_soil_CO2_emissions).

Ackerman, D. 2014. Understanding the Calcium Cycle. Blogikirjoitus Soil Heath -sivustolla 2.2.3014. Viitattu 4.5.2023. <https://www.eco-gem.com/calcium-cycle/>

A Framework for Managing Complexity. N.d. Savory Institute -sivusto. Viitattu 2.5.2023. <https://savory.global/holistic-management>.

Agriculture's Methane Problem. N.d. Greener Grazing. Viitattu 16.5.2023. <https://www.greener-grazing.org/challenge>.

Alexander, D. D., Weed, D. L., Miller, P. E., & Mohamed, M. A. 2015. Red Meat and Colorectal Cancer: A Quantitative Update on the State of the Epidemiologic Science. *Journal of the American College of Nutrition*, 34, 6, 521–543. Viitattu 4.9.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25941850/>.

Alibés, J., García, J., Herrera, P. M., Llorente, M., Majadas, J., Manzano, P., Moreno, G., Navarro, A., Orodea, M., Oteros-Rozas, E., Ottolini, I., Rivera Ferre, M. G., Rodríguez-Estévez, V., Roig, S., Salguero, C., Sánchez, P., Sanz, S. & Turiño, M. 2020. Extensive farming and climate change: An in-depth approach. Helsingin yliopisto. Viitattu 18.8.2023. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/317653/Eng\\_CuadernoEntretantos6\\_GanaderiayCC\\_1.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/317653/Eng_CuadernoEntretantos6_GanaderiayCC_1.pdf?sequence=1).

Allen, M. R., Shine, K. P., Fuglestvedt, J. S., Millar, R. J., Cain, M., Frame, D. J. & Macey, A. H. 2018. A solution to the misrepresentations of CO<sub>2</sub>-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation. *npj Climate and Atmospheric Science*, 1, 16. Viitattu 9.9.2023. <https://www.nature.com/articles/s41612-018-0026-8>.



Althoff F., Benzing, K., Comba P., McRoberts, C., Boyd, D. R., Greiner, S. & Keppler, F. 2014. At the methane source of plants. *Nature Communications*, 24. Viitattu 6.5.2023. <https://www.mpg.de/8279621/methane-plants-methionine>.

Alvheim, A. R., Malde, M. K., Osei-Hyiaman, D., Hong Hong, Y., Pawlosky, R. J., Madsen, L., Kristiansen, K., Frøyland, L. & Hibbeln, J. R. 2012. Dietary Linoleic Acid Elevates Endogenous 2-AG and Anandamide and Induces Obesity. *Obesity*, 20, 10, 1984–1994. Viitattu 6.2.2023. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1038/oby.2012.38>.

Ampt, P. & Doornbos, S. 2010. Communities in Landscapes project Benchmark Study of Innovators. Faculty of Agriculture, University of Sydney. Viitattu 10.9.2023. <https://www.amazingcarbon.com/PDF/CiL%20project%20SEIS.pdf>

Anderson, S. 2023. Cattle and Land Use: The Differences between Arable Land and Marginal Land and How Cattle Use Each. Artikkel UC Davis Clear Center -julkaisussa 17.1.2023. Viitattu 11.10.2023. <https://clear.ucdavis.edu/explainers/cattle-and-land-use-differences-between-arable-land-and-marginal-land-and-how-cattle-use>

Animals Key to Biodiversity of Over-Fertilized Prairies. 2014. University of Maryland. Viitattu 2.10.2023. <https://spac.umd.edu/news/story/animals-key-to-biodiversity-of-overfertilized-prairies>

Barrio, J. R. 2019. Consensus Science and the Peer Review. *Molecular Imaging and Biology*, 11, 5, 293. Viitattu 17.9.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2719747/#:~:text=The%20greatest%20scientists%20in%20history,%2C%20it%20isn%27t%20consensus>.

Beasley, D. E., Koltz, A. M., Lambert, J. E., Fierer, N. & Dunn, R. R. 2015. The Evolution of Stomach Acidity and Its Relevance to the Human Microbiome. *Plos One*, 11, 5, 293 Viitattu 20.8.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4519257/>.

Begley, S. 2017. Records Found in Dusty Basement Undermine Decades of Dietary Advice. *Scientific American*. Viitattu 21.10.2023 <https://www.scientificamerican.com/article/records-found-in-dusty-basement-undermine-decades-of-dietary-advice/>.

Belching Ruminants, a minor player in atmospheric methane. N. d. Joint FAO/IAEA Programme. Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Viitattu 21.8.2023. <https://web.archive.org/web/20210503034827/http://www.naweb.iaea.org/nafa/news/2008-atmospheric-methane.html>

Ben-Dor, M., Sirtoli, R. & Barkai, R. 2021. The evolution of the human trophic level during the Pleistocene. *American Journal of Physical Anthropology*, 175, S72. 27–56. Viitattu 17.9.2023. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajpa.24247>.

Bertrand, S., Roberts, A. S. & Walker, E. 2022. No-Till Farming Improves Soil Health and Mitigates Climate Change. Artikkele Environmenta and Energy Study Institute -sivustolla 28.3.2022. Viitattu 27.9.2023. <https://www.eesi.org/articles/view/no-till-farming-improves-soil-health-and-mitigates-climate-change>

Blasbalg, T. L., Hibbeln, J. R., Ramsden, C. E., Majchrzak, S. F., & Rawlings, R. R. 2011. Changes in consumption of omega-3 and omega-6 fatty acids in the United States during the 20th century. *The American journal of clinical nutrition*, 93(5). Viitattu 1.8.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21367944/>.

Blasco, R., Rosell, J., Arilla, M., Marglida, A., Villalba, D., Gopher, A. & Barkai, R. 2019. Bone marrow storage and delayed consumption at Middle Pleistocene Qesem Cave, Israel (420 to 200 ka). *Science Advances*, 5, 10. Viitattu 4.9.2023. <https://advances.sciencemag.org/content/5/10/eaav9822>.

Bouvard, V., Loomis, D., Guyton, K. Z., Grosse, Y., El Ghissassi, F., Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., Mattock, H. & Straif, K. 2015. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *International Agency for Research on Cancer*. Volume 114. Viitattu 3.10.2023 <http://ucpvalencia.es/wp-content/uploads/2015/10/Lancet-Oncology.pdf>.

Brown, A. W., Aslibekyan, S., Bier, D., Ferreira da Silva, R., Hoover, A., Klurfeld, D. M., Loken, E., Mayo-Wilson, E., Menachemi, N., Pavela, G., Quinn, P. D., Schoeller, D., Tekwe, C., Valdez, D., Vorland, C. J., Whigham, L. D. & Allison, D. B. 2023. Toward more rigorous and informative nutritional epidemiology: The rational space between dismissal and defense of the status quo, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63, 18, 3150–3167. Viitattu 9.9.2023. [https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2021.1985427#:~:text=John%20P.A.,way%E2%80%9D%20\(Belluz%202018](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2021.1985427#:~:text=John%20P.A.,way%E2%80%9D%20(Belluz%202018).

Brownstein, M. 2023. Red meat consumption associated with increased type 2 diabetes risk. *Harvard T.H. Chan School of Public Health*. Viitattu 2.10.2023. <https://www.hsph.harvard.edu/news/press-releases/red-meat-consumption-associated-with-increased-type-2-diabetes-risk/>.

Chowdhury, R., Warnakula, S., Kunutsor, S., Crowe, F., Ward, H. A., Johnson, L., Franco, O. H., Butterworth, A. S., Forouhi, N. G., Thompson, S. G., Khaw, K-T., Mozaffarian, D., Danesh, J. & Di Angelantonio, E. 2014. Association of Dietary, Circulating, and Supplement Fatty Acids With Coronary Risk. *Annals of Internal Medicine*, 160, 6, 398–406. Viitattu 1.9.2023. <https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/M13-1788>.

Climate Change and Land N.d. <https://www.ipcc.ch/srccl/#>

Cordain, L., Eaton, S., Miller, J., Mann, N. & Hill K. 2002. The paradoxical nature of hunter-gatherer diets: meat-based, yet non-atherogenic. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, S42–S52. Viitattu 6.7.2023. <https://www.nature.com/articles/1601353>.

Costa, H., Sprout, E., Teng, S., McDaniel, M., Hunt, J., Boudreau, D., Ramproop, T., Rutledge, K. & Hall, H. 2023. Humus. Ensyklopedinen artikkeli National Geographic -julkaisussa 19.10.2023. Viitattu 1.11.2023. <https://education.nationalgeographic.org/resource/humus/>

Currie, W. S. 2011. Units of nature or processes across scales? The ecosystem concept at age 75. *New Phytologist Foundation*. Viitattu 8.7.2023. <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1469-8137.2011.03646.x>

Dahal, S., Franklin, D., Subedi, A., Cabrera, M., Hancock, D., Mahmud, K., Ney, L., Park, C. & Mishra, D. 2020. Strategic Grazing in Beef-Pastures for Improved Soil Health and Reduced Runoff-Nitrate-A Step towards Sustainability. *University Of Georgia, Athens*. Viitattu 7.6.2023. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/2/558>

Davis, S. L. 2003. The Least Harm Principle May Require that Humans Consume a Diet Containing Large Herbivores, Not a Vegan Diet. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 16, 387–394. Viitattu 4.6.2023. [https://www.researchgate.net/publication/226691727\\_The\\_Least\\_Harm\\_Principle\\_May\\_Require\\_that\\_Humans\\_Consume\\_a\\_Diet\\_Containing\\_Large\\_Herbivores\\_Not\\_a\\_Vegan\\_Diet](https://www.researchgate.net/publication/226691727_The_Least_Harm_Principle_May_Require_that_Humans_Consume_a_Diet_Containing_Large_Herbivores_Not_a_Vegan_Diet).

Davis, S. L. 2008. What Would the World Be Like Without Animals for Food, Fiber, and Labor? Are We Morally Obligated To Do Without Them?. *Poultry science*, 87. Viitattu 6.6.2023. [https://www.researchgate.net/publication/5640123\\_What\\_Would\\_the\\_World\\_Be\\_Like\\_Without\\_Animals\\_for\\_Food\\_Fiber\\_and\\_Labor\\_Are\\_We\\_Morally\\_Obligated\\_To\\_Do\\_Without\\_Them](https://www.researchgate.net/publication/5640123_What_Would_the_World_Be_Like_Without_Animals_for_Food_Fiber_and_Labor_Are_We_Morally_Obligated_To_Do_Without_Them).

Disadvantages and benefits of monocrop agriculture. N. d. Blogikirjoitus GeoPard Agriculture – sivustolla. Viitattu 8.11.2023. <https://geopard.tech/blog/disadvantages-and-benefits-of-monocropping-in-the-context-of-the-environment/#:~:text=Damage%20to%20the%20Environment,air%20and%20polluting%20the%20air>

Eagle, A. J. & Olander, L. P. 2012. Chapter Three - Greenhouse Gas Mitigation with Agricultural Land Management Activities in the United States—A Side-by-Side Comparison of Biophysical Potential. *Advances in Agronomy*. Viitattu 24.10.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780123942760000032>

Ellis, E. C., Gauthier, N., Goldewijk, K. K., Bird, R. B., Boivin, N., Díaz, S., Fuller, D. Q., Gill, J. L., Kaplan, J. O., Kingston, N., Locke, H., McMichael, C. N. H., Ranco, D., Rick, T. C., Shaw, M. R., Stephens, L., Svenning, J.-C. & Watson, J. E. M. 2021. People have shaped most of terrestrial nature for at least 12,000 years. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118, 17. Viitattu 26.6.2023. <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2023483118>.

Estes, J. A., Terborgh, J., Brashares, J. S., Power, M. E., Berger, J., Bond, W. J., Carpenter, S. R., Essington, T. E., Holt, R. D., Jackson, J. B. C., Marquis, R. J., Oksanen, L., Oksanen, T., Paine, R. T., Pickett, E. K., Ripple, W. J., Sandin, S. A., Scheffer, M., Schoener, T. W., Shurin, J. B., Sinclair, A. R. E., Soule, M. E., Virtanen, R & Wardle, D. A. 2011. Trophic Downgrading of Planet Earth. *Science*. Viitattu 16.8.2023. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1205106>

EWG's quick tips for reducing your Diet's Climate Footprint. 2022. Environmental Working Group. Viitattu 14.8.2023. [https://www.ewg.org/sites/default/files/2022-04/EWG\\_TipSheet\\_Meat-Climate\\_CO2.pdf](https://www.ewg.org/sites/default/files/2022-04/EWG_TipSheet_Meat-Climate_CO2.pdf)

Feedlot Operations: Why It Matters Where Your Grain-Finished Beef Was Produced. 2014. Artikkelin NRDC -julkaisussa 13.11.2014. Viitattu 4.11.2023. <https://www.nrdc.org/resources/feedlot-operations-why-it-matters>

Fischer, B. & Lamey, A. 2018. Field Deaths in Plant Agriculture. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 31, 4, 409–428. Viitattu 5.7.2023. <https://philpapers.org/rec/FISFDI>.

Flack, S. 2016. *The art and science of grazing. How grass farmers can create sustainable systems for healthy animals and farm ecosystems*. Vermont: Chelsea Green Publishing.

Food-based dietary guidelines n.d. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Viitattu 5.8.2023 <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/background/sustainable-dietary-guidelines/en/>

Frank, D. A. 2005. The interactive effects of grazing ungulates and aboveground production on grassland diversity. *Oecologia*, 143, 629–634. Viitattu 8.8.2023. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00442-005-0019-2>.

Galetti, M., Moleón, M., Jordano, P., Pires, M. M., Guimarães, P. R., Jr, Pape, T., Nichols, E., Hansen, D., Olesen, J. M., Munk, M., de Mattos, J. S., Schweiger, A. H., Owen-Smith, N., Johnson, C. N., Marquis, R. J., & Svenning, J. C. 2018. Ecological and evolutionary legacy of megafauna extinctions. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 93, 2, 845–862. Viitattu 20.7.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28990321/>.

Garnsworthy, P. C., Difford, G. F., Bell, M. J., Bayat, A. R., Huhtanen, P., Kuhla, B., Lassen, J., Peiren, N., Pszczola, M., Sorg, D., Visker, M. H. P. W., & Yan, T. 2019. Comparison of Methods to Measure Methane for Use in Genetic Evaluation of Dairy Cattle. *Animals : an open access journal from MDPI*, 9, 10, 837. Viitattu 2.9.2023 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6826463/>.

Gattinger, A. Muller, A., Haeni, M., Skinner, C., Fliessbach, A., Buchmann, N., Mäder, P., Stolze, M., Smith, P., El-Hage Scialabba, N., & Niggli, U. 2012. Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 44, 18226–18231. Viitattu 6.9.2023. [www.pnas.org/content/109/44/18226.full](http://www.pnas.org/content/109/44/18226.full).

Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. 2013. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Viitattu 6.9.2023. <https://www.fao.org/3/i3437e/i3437e.pdf>.

Gilbert, P. M. 2020. From hogs to HABs: impacts of industrial farming in the US on nitrogen and phosphorus and greenhouse gas pollution. *Biochemistry*. Viitattu 9.8.2023. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10533-020-00691-6#citeas>

Girgis, C. L., Moseley, W. N.d. What Are Ecosystem Processes, and Why Do They Matter on the Ranch? Noble Research Institute. Viitattu 10.10.2023. [https://www.noble.org/regenerative-agriculture/what-are-ecosystem-processes/?utm\\_campaign=Noble%20Rancher%20Onboarding%20Campaign&utm\\_medium=email&\\_hsmi=261351325&\\_hsenc=p2ANqtz--6APDdeNLqhg9RuHYr9Zwd88w6qTYMDsIVBS-cf5Ze6mW5Nyzv5b-H5Y8hegoLClqnmBo2b06yNAYsJXs14dk6H-l-g&utm\\_content=261351325&utm\\_source=hs\\_automation](https://www.noble.org/regenerative-agriculture/what-are-ecosystem-processes/?utm_campaign=Noble%20Rancher%20Onboarding%20Campaign&utm_medium=email&_hsmi=261351325&_hsenc=p2ANqtz--6APDdeNLqhg9RuHYr9Zwd88w6qTYMDsIVBS-cf5Ze6mW5Nyzv5b-H5Y8hegoLClqnmBo2b06yNAYsJXs14dk6H-l-g&utm_content=261351325&utm_source=hs_automation).

Global farming trends threaten food security. 2019. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. *Science Daily*. Viitattu 9.8.2023. <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/07/190711105647.htm>

Glomalin. What Is It . . . and What Does it Do? 2008. *Agricultural Research*. Viitattu 1.10.2023. [www.ars.usda.gov/is/AR/archive/jul08/glomalin0708.pdf](http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/jul08/glomalin0708.pdf).

Gosnell, H., Charnley, S. & Stanley, P. 2020. Climate change mitigation as a co-benefit of regenerative ranching: insights from Australia and the United States. *Interface Focus*, 10, 5, 102020002720200027 Viitattu 3.10.2023 <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsfs.2020.0027>.

Guo, L. B. & Gifford, R. M. 2002. Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. *Global Change Biology*, 8, 4. Viitattu 15.7.2023. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1354-1013.2002.00486.x/abstract>.

Gupta, A., Singh, U.B., Sahu, P.K., Paul, S., Kumar, A., Malviya, D., Singh, S., Kuppusamy, P., Singh, P. & Paul, D. 2022. Linking Soil Microbial Diversity to Modern Agriculture Practices: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Viitattu 5.9.2023. <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/5/3141>

Guyenet, S. J., & Carlson, S. E. 2015. Increase in adipose tissue linoleic acid of US adults in the last half century. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 6, 6, 660–664. Viitattu 9.10.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4642429/>.

Hampton J. O., Hyndman T. H., Allen B. L. & Fischer B. 2021. Animal Harms and Food Production: Informing Ethical Choices. *Animals*. Viitattu 23.7.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8146968/>

Harvati, K. & Reyes-Centeno, H. 2022. Evolution of Homo in the Middle and Late Pleistocene. *Journal of Human Evolution* vol 173. Viitattu 9.9.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047248422001397>

Herman E. Hilleboe. 1957. Some epidemiologic aspects of coronary artery disease. *Journal of Chronic Diseases*, 6, 3, 210–228. Viitattu 6.7.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0021968157900036?via%3Dihub>.

Herrero, M., Thornton, P. K., Mason-D´Croz, D., Palmer, J., Bodirsky, B. L., Pradhan, P., Barrett, C. B., Benton, T. G., Hall, A., Pikaar, I., Bogard, J. R., Bonnett, G. D., Bryan, B. A., Campbell, B. M., Christensen, S., Clark, M., Fanzo, J., Godde, C. M., Jarvis, A., Loboguerrero, A. M., Mathys, A., McIntyre, C. L., Naylor, R. L., Nelson, R., Obersteiner, M., Parodi, A., Popp, A., Ricketts, K., Smith, P., Valin, H., Vermeulen, S. J., Vervoort, J., van Wijk, M., van Zanten, H. H., West, P. C., Wood, S. A. & Rockström, J. 2020. Articulating the effect of food systems innovation on the Sustainable Development Goals. *The Lancet Planetary Health*. Viitattu 18.9.2023. [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(20\)30277-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(20)30277-1/fulltext)

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: University Press.

Hodgson, J. M., Wahlqvist, M. L., Boxall, J. A., & Balazs, N. D. 1993. Can linoleic acid contribute to coronary artery disease?. *The American journal of clinical nutrition*, 58, 2, 228–234. Viitattu 14.10.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8192728/>.

Horz, H-P., Rich, V., Avrahami, S. & Bohannan, B. J. M. 2005. Methane-Oxidizing Bacteria in a California Upland Grassland Soil: Diversity and Response to Simulated Global Change. *Applied and Environmental Microbiology*, 71, 5, 2642–2652. Viitattu 23.9.2023. <https://journals.asm.org/doi/10.1128/aem.71.5.2642-2652.2005>.

Hristov, A. N. 2012. Historic, pre-European settlement, and present-day contribution of wild ruminants to enteric methane emissions in the United States. *Journal of Animal Science*, 90, 4, 1371–1375. Viitattu 19.10.2023. <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/90/4/1371/4764667?redirectedFrom=fulltext&login=false>.

Huang, C. H., Yu, X., & Liao, W. B. 2018. The Expensive-Tissue Hypothesis in Vertebrates: Gut Microbiota Effect, a Review. *International journal of molecular sciences*, 19, 6, 1792. Viitattu 8.8.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6032294/#:~:text=The%20Expensive%2DTissue%20Hypothesis%20states,tissues%2C%20such%20as%20gut%20size>.

Infographics. N.d. Sacred Cow -sivusto. Viitattu 4.9.2023. <https://www.sacredcow.info/helpful-resources>.

Ioannidis, J. P. A. 2005. Why Most Published Research Findings Are False. *Plos Medicine*, 13, 8. Viitattu 1.9.2023. <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.0020124>.

Itkonen, S. T., Päivärinta, E., Pellinen, T., Viitakangas, H., Risteli, J., Erkkola, M., Lamberg-Allardt, C., & Pajari, A. M. 2021. Partial Replacement of Animal Proteins with Plant Proteins for 12 Weeks Accelerates Bone Turnover Among Healthy Adults: A Randomized Clinical Trial. *The Journal of nutrition*, 151, 1, 11–19. Viitattu 4.11.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32939557/>.

Jacobson, M. Z. 2014. Effects of biomass burning on climate, accounting for heat and moisture fluxes, black and brown carbon, and cloud absorption effects. Tutkimusartikkeli. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 119, 14, 8980–9002. Viitattu 10.8.2023. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2014JD021861>.

Johnston, B. C., Zeraatkar, D., Ah Han, M., Vernooij, R. W. M., Valli, C., El Dib, R., Marshall, C., Stover, P. J., Fairweather-Tait, S., Wójcik, G., Bhatia, F., de Souza, R., Brotons, C., Meerpohl, J. J., Patel, C. J., Djulbegovic, B., Alonso-Coello, P., Bala, M. M., & Guyatt, G. H. 2019. Unprocessed Red Meat and Processed Meat Consumption: Dietary Guideline Recommendations From the Nutritional Recommendations (NutriRECS) Consortium. *Annals of Internal Medicine*, 171, 10, 756–764. Viitattu 6.7.2023. <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M19-1621>.

Juuti, P. & Puusa, A. 2020. Laadullisen aineiston analysointi. Teoksessa Puusa, A. & Juuti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus. Viitattu 8.7.2023. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.

Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä: Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.9.2023. <https://janet.finna.fi>, Booky.

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas: Näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradun alusta loppuun. 85. p.

Kanter, D., Joseph Alcamo, J., Mark Sutton, M., Davidson, E. A., Sharma, P., & Leonard, S. A. 2013. Drawing Down N2O to Protect Climate and the Ozone Layer: A UNEP Synthesis Report. Viitattu 6.10.2023. [www.researchgate.net/publication/268213461\\_Drawing\\_Down\\_N2O\\_to\\_Protect\\_Climate\\_and\\_the\\_Ozone\\_Layer\\_A\\_UNEP\\_Synthesis\\_Report](http://www.researchgate.net/publication/268213461_Drawing_Down_N2O_to_Protect_Climate_and_the_Ozone_Layer_A_UNEP_Synthesis_Report).

Kearns, C. E., Schmidt, L. A., & Glantz, S. A. 2016. Sugar Industry and Coronary Heart Disease Research: A Historical Analysis of Internal Industry Documents. *JAMA internal medicine*, 176, 11, 1680–1685. Viitattu 6.9.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5099084/>.

Keys, A. 1953. Atherosclerosis: A Problem in Newer Public Health. Viitattu 2.8.2023. <http://www.epi.umn.edu/cvdepi/wp-content/uploads/2014/03/Keys-Atherosclerosis-A-Problem-in-Newer-Public-Health.pdf>.

Keys, A., Menotti, A., Aravanis, C., Blackburn, H., Djordjevic, B. S., Buzina, R., Dontas, A. S., Fidanza, F., Karvonen, M. J., & Kimura, N. 1984. The seven countries study: 2,289 deaths in 15 years. *Preventive medicine*, 13, 2, 141–154. Viitattu 2.8.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6739443/>.

Ke, Q. & Zhang, K. 2022. Interaction effects of rainfall and soil factors on runoff, erosion, and their predictions in different geographic regions. *Journal of Hydrology*. Viitattu 19.9.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002216942101341X>

Kleppel, G. S. 2020. Do Differences in Livestock Management Practices Influence Environmental Impacts? *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4, 141. Viitattu 10.8.2023. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2020.00141/full>.

Klurfeld, D. M. 2018. What is the role of meat in healthy diet? Tieteellinen artikkeli. *Animal Frontiers*, 8, 3, 5–10. Viitattu 1.10.2023. <https://academic.oup.com/af/article/8/3/5/5048762?login=false>.



Koch, P. L. & Barnosky, A. 2006. Late Quaternary Extinctions: State of the Debate. University of California. Viitattu 2.7.2023. <https://ib.berkeley.edu/labs/barnosky/Koch%20%20and%20Barnosky%202006.pdf>

Kopittke, P. M., Berhe, A. A., Carrillo, Y., Cavagnaro, T. R., Chen, D., Chen, Q., Dobarco, M. R., Dijkstra, F. A., Field, D. J., Grundy, M. J., He, J., Hoyle, F. C., Kögel-Knabner, I., Lam, S. K., Marschner, P., Martinez, C., McBratney, A. B., McDonald-Madden, E., Menzies, N. W., Mosley, L. M., Mueller, C. W., Murphy, D. V., Nielsen, U. N., O'Donnell, A. G., Pendall, E., Pett-Ridge, J., Rumpel, C., Young, I. M. & Minasny, B. 2022. Ensuring planetary survival: the centrality of organic carbon in balancing the multifunctional nature of soils. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. Viitattu 7.10.2023.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10643389.2021.2024484?scroll=top&needAccess=true>

Korhola, E-R. 2023. Luultua monimutkaisempi kysymys. Mielipidejulkaisu. Uusi Suomi -sivusto. Viitattu 6.11.2023. <https://puheenvuoro.uusisuomi.fi/eija-riitta-korhola/luultua-monimutkaisempi-kysymys/>.

Lalampaa, P.K., Wasonga, O.V., Rubenstein, D.I. & Njoka, J. T. 2016. Effects of holistic grazing management on milk production, weight gain, and visitation to grazing areas by livestock and wildlife in Laikipia County, Kenya. *Ecological Processes*. 5. Viitattu 15.10.2023. <https://ecologicalprocesses.springeropen.com/articles/10.1186/s13717-016-0061-5>.

Lal, R. 2004. Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security. *Science*. 304, 5677,1623–1627. Viitattu 8.7.2023. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1097396>.

Lal, R. & Stewart, B. A. 2010. *Food Security and Soil Quality*. CRC Press Taylor & Francis Group. Viitattu 8.7.2023. [www.academia.edu/5208901/Food\\_Security\\_and\\_Soil\\_Quality\\_By\\_Rattan\\_Lal\\_B\\_A\\_Stewart](http://www.academia.edu/5208901/Food_Security_and_Soil_Quality_By_Rattan_Lal_B_A_Stewart).

Land Use In Agriculture By the Numbers. 2020. Sustainable Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization. Viitattu 11.9.2023. <https://www.fao.org/sustainability/news/detail/en/c/1274219/>

Lea, A. J., Clark, A. G., Dahl, A. W., Devinsky, O., Garcia, A. R., Golden, C. D., Kamau, J., Kraft, T. S., Lim, Y. A. L., Martins, D. J., Mogoi, D., Pajukanta, P., Perry, G. H., Pontzer, H., Trumble, B. C., Urlacher, S. S., Venkataraman, V. V., Wallace, I. J., Gurven, M., Lieberman, D. E. & Ayroles, J. F. 2023. Applying an evolutionary mismatch framework to understand disease susceptibility. *Regulation of Barrier Immunity*. Viitattu 6.7.2023. <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3002311>

Leach, T. 2023. Ireland Proposes Culling 200,000 Cows to Help Meet Climate Goals, Farmers Push Back. Artikkelel AgWeb -lehden sivulla, 9.8.2020. Viitattu 13.10.2023 <https://www.ag-web.com/news/livestock/dairy/ireland-proposes-culling-200000-cows-help-meet-climate-goals-farmers-push-back#:~:text=Dairy-,Ireland%20Proposes%20Culling%20200%2C000%20Cows%20to,Climate%20Goals%2C%20Farmers%20Push%20Back&text=Countries%20across%20Europe%20are%20working,to%20a%20climate%2Dneutral%20economy>.

Leng, R. A. 1993. Quantitative Ruminant Nutrition - A Green Science. *Australian Journal of Agricultural Research*, 44, 363–80. Viitattu 5.9.2023. [www.ciesin.columbia.edu/docs/004-180/004-180.html](http://www.ciesin.columbia.edu/docs/004-180/004-180.html).

Lennerz, B. S., Mey, J. T., Henn, O. H., & Ludwig, D. S. 2021. Behavioral Characteristics and Self-Reported Health Status among 2029 Adults Consuming a "Carnivore Diet". *Current developments in nutrition*, 5, 12, 133. Viitattu 6.10.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34934897/>.

Lestari, E. R., Dania, W. A. P., Indriani, C., & Firdausyi, I. A. 2021. The impact of customer pressure and the environmental regulation on green innovation performance. *International Conference on Green Agro-industry and Bioeconomy*, 733. Viitattu 8.9.2023. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/733/1/012048/pdf>.

Leroy, F., Abraini, F., Beal, T., Dominguez-Salas, P., Gregorini, P., Manzano, P., Rowntree, J. & van Vliet, S. 2022. Animal board invited review: Animal source foods in healthy, sustainable, and ethical diets – An argument against drastic limitation of livestock in the food system. *Animal*, 16, 3. Viitattu 15.10.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731122000040#b1070>.

Leroy, F. & Cofnas, N. 2020. Should dietary guidelines recommend low red meat intake? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60:16, 2763-2772. Viitattu 9.10.2023. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2019.1657063>

Leroy, F., Smith, N. W., Adesogan, A. T., Beal, T., Iannotti, L., Moughan, P. J. & Mann, N. 2023. The role of meat in the human diet: evolutionary aspects and nutritional value. *Animal Frontiers*, 13, 2, 11–18. Viitattu 21.10.2023. <https://academic.oup.com/af/article/13/2/11/7123475?login=false>.

Li, Y., Liu, Y., Pan, H., Hernández, M., Guan, X., Wang, W., Zhang, Q., Luo, Y., Di, H. & Xu, J. 2020. Impact of grazing on shaping abundance and composition of active methanotrophs and methane oxidation activity in a grassland soil. *Biology and Fertility of Soils* 56, 799–810. Viitattu 28.9.2023 <https://link.springer.com/article/10.1007/s00374-020-01461-0>.

Lovins, L. H. 2014. Why George Monbiot is wrong: grazing livestock can save the world. Artikkelel The Guardian -lehden sivulla, 19.8.2014. Viitattu 4.9.2023. <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/aug/19/grazing-livestock-climate-change-george-monbiot-allan-savory>.

Luoto, M., Rekolainen, S., Aakkula, J. & Pykälä, J. 2003. Loss of plant species richness and habitat connectivity in grasslands associated with agricultural change in Finland. *Ambio*, 32, 7, 447–452. Viitattu 9.9.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14703902/>.

Manning, L. 2019. Beef Is NOT a Water Hog - 94% of Water Allocated to Beef Production is Natural Rainfall. Artikkelel Sacred Cow -sivustolla 22.10.2019. Viitattu 10.10.2023. <https://www.sacred-cow.info/blog/beef-is-not-a-water-hog>

Manus, M. B. 2018. Evolutionary mismatch. *Evolution, Medicine & Public Health* 2018(1): 190–191. Viitattu 2.11.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6109377/>

Manzano, P., del Prado, A. & Pardo, G. 2023. Comparable GHG emissions from animals in wildlife and livestock-dominated savannas. *npj Climate and Atmospheric Science*, 6, 27 Viitattu 16.10.2023. <https://www.nature.com/articles/s41612-023-00349-8>.

Manzano, P. & Salguero, C. 2018. Mobile Pastoralism in the Mediterranean: arguments and evidence for policy reform and its role in combating climate change. Mediterranean Consortium for Nature & Culture. Viitattu 2.10.2023. [https://www.researchgate.net/publication/324128616\\_Mobile\\_Pastoralism\\_in\\_the\\_Mediterranean\\_Arguments\\_and\\_evidence\\_for\\_policy\\_reform\\_and\\_to\\_combat\\_climate\\_change](https://www.researchgate.net/publication/324128616_Mobile_Pastoralism_in_the_Mediterranean_Arguments_and_evidence_for_policy_reform_and_to_combat_climate_change).

Marion, B., Bonis, A & Bouzillé, J-B. 2015. How much does grazing-induced heterogeneity impact plant diversity in wet grasslands? *Écoscience*, 7, 3, 229–239. Viitattu 15.9.2023. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2980/17-3-3315>.

Marshall, F., Reid, R. E. B., Goldstein, S., Storozum, M., Wreschnig, A., Hu, L., Kiura, P., Shahack-Gross, R., & Ambrose, S. H. 2018. Ancient herders enriched and restructured African grasslands. *Nature*, 561, 7723, 387–390. Viitattu 9.10.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30158702/>.

Mayes, C. R. & Thompson, D. B. 2015. What Should We Eat? Biopolitics, Ethics, and Nutritional Scientism. *Journal of Bioethical Inquiry*, 12, 587–599. Viitattu 7.8.2023. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11673-015-9670-4>.

McAuliffe, G. A., Lynch, J., Cain, M., Buckingham, S., Rees, R. M., Collins, A. L., Allen, M., Pierrehumbert, R., Lee, M. R. F. & Taro Takahashi, T. 2023. Are single global warming potential impact assessments adequate for carbon footprints of agri-food systems? *IOP Science*. Viitattu 6.11.2023. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ace204>

McGee, B. N. d. Promoting Rotational Grazing in the Chesapeake Bay Watershed and Quantifying the Environmental Benefits: Results for Six Case Study Farms. Chesapeake Bay Foundation. Viitattu 1.8.2023. [https://m2balliance.org/documents/report\\_grazing-case-study.pdf](https://m2balliance.org/documents/report_grazing-case-study.pdf)

Mekonnen, M. & Hoekstra, A. 2010. The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. *Ecosystems*, 16, 3. Viitattu 9.8.2023. [https://www.researchgate.net/publication/254859487\\_The\\_green\\_blue\\_and\\_grey\\_water\\_footprint\\_of\\_farm\\_animals\\_and\\_animal\\_products](https://www.researchgate.net/publication/254859487_The_green_blue_and_grey_water_footprint_of_farm_animals_and_animal_products).

Mottet, A., de Haan, C. Falcucci, A., Tempio, G., Opio, C. & Gerber, P. 2017. Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security*, 14, 1–8. Viitattu 19.9.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211912416300013?via%3Dihub>.

Nautiyal, P., Rajput, R., Pandey, D., Arunachalam, K. & Arunachalam, A.. 2019. Role of glomalin in soil carbon storage and its variation across land uses in temperate Himalayan regime. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 21. Viitattu 5.8.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878818119304955>.

Nordborg, M. & Rööös, E. 2016. Holistic management– a critical review of Allan Savory’s grazing method. Sveriges lantbruksuniversitet, Swedish University of Agricultural Sciences. Viitattu 1.10.2023. [https://orgprints.org/id/eprint/34330/1/holisticmanagement\\_review.pdf](https://orgprints.org/id/eprint/34330/1/holisticmanagement_review.pdf).

Ontl, T. A. & Schulte, L. A. 2012. Soil Carbon Storage. *Nature Education Knowledge* 3(10);35. Viitattu 4.9.2023. [https://www.researchgate.net/publication/313189912\\_Soil\\_carbon\\_storage#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/313189912_Soil_carbon_storage#fullTextFileContent)

Orrù, L., Canfora, L., Trinchera, A., Migliore, M., Pennelli, B., Marcucci, A., Farina, R. & Pinzari, F. 2021. How Tillage and Crop Rotation Change the Distribution Pattern of Fungi. *Frontiers in Microbiology*. Viitattu 9.9.2023. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.634325/full>

Peel, M. & Stalmans, M. 2018. The effect of Holistic Planned Grazing™ on African rangelands: a case study from Zimbabwe. *African Journal of Range & Forage Science*, 35, 23–31. Viitattu 19.8.2023. [https://www.researchgate.net/publication/325307942\\_The\\_effect\\_of\\_Holistic\\_Planned\\_Grazing\\_on\\_African\\_rangelands\\_a\\_case\\_study\\_from\\_Zimbabwe](https://www.researchgate.net/publication/325307942_The_effect_of_Holistic_Planned_Grazing_on_African_rangelands_a_case_study_from_Zimbabwe).

Poore, J. & T. Nemece, T. 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360, 6392, 987–992. Viitattu 6.9.2023. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216>.

Product Gallery. N.d. Tuotteiden vesijalanjälki. Viitattu 10.10.2023. <https://www.waterfootprint.org/resources/interactive-tools/product-gallery/>.

Pulungan, M. A., Suzuki, S., Gavina, M. K. A., Tubay, J. M., Ito, H., Nii, M., Ichinose, G., Okabe, T., Ishida, A., Shiyomi, M., Togashi, T., Yoshimura, J. & Morita, S. 2019. Grazing enhances species diversity in grassland communities. *Scientific Reports*. Viitattu 19.9.2023. <https://www.nature.com/articles/s41598-019-47635-1>

Puusa, A. 2020. Näkökulmia laadullisen aineiston analysointiin. Teoksessa Puusa, A. & Juuti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus.

Ramsey, D. & Graham, T. 2012. How Vegetable Oils Replaced Animal Fats in the American Diet. *Uutinen The Atlantic* -lehden sivulla 26.4.2012. Viitattu 1.11.2023. <https://www.theatlantic.com/health/archive/2012/04/how-vegetable-oils-replaced-animal-fats-in-the-american-diet/256155/>.

Restoring the climate through capture and storage of soil carbon through holistic planned grazing. 2013. Savory Institute -sivusto. Viitattu 6.9.2023. <https://savory.global/wp-content/uploads/2017/02/restoring-the-climate.pdf>.

Rinne, S. 2021. Arla toteutti laajan biodiversiteettiselvityksen – maitotiloilla laiduntaminen osoittautui superteoksi luonnon monimuotoisuudelle. Arla Oy. Uutistiedote. Viitattu 16.8.2023. <https://www.arla.fi/yritys/medialle/2021/pressrelease/arla-toteutti-laajan-biodiversiteettiselvityksen-maitotiloilla-laiduntaminen-osoittautui-superteoksi-luonnon-monimuotoisuudelle-3113893/>.

Ritchie, H. 2023. How Many Animals Are Factory-Farmed?. Artikkelin Our World in Data -julkaisussa 25.9.2023. Viitattu 5.10.2023. <https://ourworldindata.org/how-many-animals-are-factory-farmed>

Robin, V. 2019. Is agriculture feeding the world — or destroying it? Discussing climate change, greenhouse gases and livestock emissions with Dr. Frank Mitloehner. *Planet of Plenty*. Viitattu 18.8.2023. <https://www.alltech.com/planet-of-plenty/stories/blog/agriculture-feeding-world-or-destroying-it-discussing-climate-change>.

Rodgers, D. & Wolf, R. 2020. Sacred cow. The case for (better) meat. Dallas: BenBella Books, Inc.

Ross, P. T., & Bibler Zaidi, N. L. 2019. Limited by our limitations. Perspectives on medical education, 8, 4, 261–264. Viitattu 5.10.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6684501/>.

Rozas-Davila, A., Valencia, B. G., & Bush, M. B. 2016. The functional extinction of Andean megafauna. *Ecology*, 97, 10, 2533–2539. Viitattu 10.10.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27859121/>.

Rowntree, J. E., Stanley, P. L., Maciel, I. C. F., Thorbecke, M., Rosenzweig, S. T., Hancock, D. W., Guzman, A. & Raven, M. R. 2020. Ecosystem Impacts and Productive Capacity of a Multi-Species Pastured Livestock System. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Viitattu 6.8.2023. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2020.544984/full>

Roque, B. R., Brook, C. G., Ladau, J., Polley, T., Marsh, J., Najafi, N., Pandey, P., Singh, L., Kinley, R., Salwen, J. K., Eloie-Fadrosh, E., Kebreab, E. & Hess, M. 2019. Effect of the macroalgae *Asparagopsis taxiformis* on methane production and rumen microbiome assemblage. *Animal Microbiome* 1, 3. Viitattu 7.9.2023. <https://animalmicrobiome.biomedcentral.com/articles/10.1186/s42523-019-0004-4#citeas>

Saaranen-Kauppinen, A., & Puusniekka, A. 2006. Menetelmäopetuksen tietovaranto KvaliMOTV: kvalitatiivisten menetelmien verkko-oppikirja. Viitattu 2.9.2023. <https://janet.finna.fi/>.

Sanderman, J., Hengl, T., & Fiske, G. J. 2017. Soil carbon debt of 12,000 years of human land use. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (36) 9575–9580. Viitattu 4.10.2023. [www.pnas.org/content/114/36/9575](http://www.pnas.org/content/114/36/9575).

Sanders, L. M., Wilcox, M. L., & Maki, K. C. 2023. Red meat consumption and risk factors for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European journal of clinical nutrition*, 77, 2, 156–165. Viitattu 13.9.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35513448/>.

Savory, A. & Butterfield, J. 2016. *Holistic Management. A commonsense revolution to restore our environment*. Washington: Island Press.

Savory Journey to Dimbangombe. 2017. Savory Institute. Viitattu 3.10.2023. <https://savory.global/dimbangombe/>

Schjønsby, H. 1989. Vitamin B12 absorption and malabsorption. *Gut BMJ*. Viitattu 9.10.2023. <https://gut.bmj.com/content/30/12/1686>

Second Key Insight: The Brittleness Scale. N. d. Savory Institute. Viitattu 6.10.2023. <https://savoryinstitute.teachable.com/courses/896826/lectures/16507356>

Ségurel, L & Bon, C. 2017. On the Evolution of Lactase Persistence in Humans. *Annual Review of Genomics and Human Genetics* Vol. 18:297-319. Viitattu 1.8.2023. <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-genom-091416-035340>

Simopoulos A. P. 2016. An Increase in the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio Increases the Risk for Obesity. *Nutrients*, 8, 3, 128. Viitattu 8.7.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26950145/>.

Smith, D. R., Wood, R., Tseng, S., & Smith, S. B. 2002. Increased beef consumption increases apolipoprotein A-I but not serum cholesterol of mildly hypercholesterolemic men with different levels of habitual beef intake. *Experimental biology and medicine* (Maywood, N.J.), 227, 4, 266–275. Viitattu 19.8.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11910049/>

Stanley, P. L., Rowntree, J. E., Beede, D. K., DeLonge, M. S., & Hamm, M. W. 2018. Impacts of soil carbon sequestration on life cycle greenhouse gas emissions in Midwestern USA beef finishing systems. *Agricultural Systems*, 162, 249–258. Viitattu 15.10.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X17310338>.

Stark, A. H., Reifen, R. & Crawford, M. A. 2016. Past and Present Insights on Alpha-linolenic Acid and the Omega-3 Fatty Acid Family, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56:14, 2261-2267. Viitattu 11.9.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25774650/>

Teague W. R. 2018. Forages and Pastures Symposium: Cover Crops in Livestock Production: Whole-System Approach: Managing grazing to restore soil health and farm livelihoods. *Journal of animal science*, 96, 4, 1519–1530. Viitattu 1.11.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6140911/>.

Teague, W. R., Apfelbaum, S., Lal, R., Kreuter, U. P., Rowntree, J., Davies, C. A., Conser, R., Rasmussen, M., Hatfield, J., Wang, T., Wang, F. & Byck, P. 2016. The role of ruminants in reducing agriculture's carbon footprint in North America. *Journal of Soil and Water Conservation*, 71, 2, 156–164. Viitattu 18.9.2023. <http://www.jswconline.org/content/71/2/156.full.pdf+html>.

Teague, W. R., Grant, B., & Wang, H. H. 2015. Assessing optimal configurations of multi-paddock grazing strategies in tallgrass prairie using a simulation model. *Journal of environmental management*, 150, 262–273. Viitattu 10.11.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25527985/>.

Teicholz, N. 2007. What if bad fat isn't so bad? Uutinen NBC News -sivustolla 13.12.2007. Viitattu 6.8.2023. <https://www.nbcnews.com/health/health-news/what-if-bad-fat-isn-t-so-bad-flna1c9472217>.

The Dublin Declaration of Scientists on the Societal Role of Livestock. N.d. The Dublin Declaration. Viitattu 1.10.2023. <https://www.dublin-declaration.org/>.

Thompson, L. R. & Rowntree, J. E. 2020. Invited Review: Methane sources, quantification, and mitigation in grazing beef systems. *Applied Animal Science*, 36, 4, 556–573. Viitattu 8.9.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S259028652030094X>.

Thorbecke, M. & Dettling, J. 2019. Carbon Footprint Evaluation of Regenerative Grazing at White Oak Pastures. Tulosten esittely. Viitattu 8.10.2023. <https://blog.whiteoakpastures.com/hubfs/WOP-LCA-Quantis-2019.pdf>.

Thorkildsen, T. & Henning Reksnes, D. 2020. The Proof is Not in the EATING. *EuroChoices*, 19, 1, 11–16. Viitattu 2.10.2023. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1746-692X.12253>.

Thorning, T. K., Raziani, F., Bendsen, N. T., Astrup, A., Tholstrup, T., & Raben, A. 2015. Diets with high-fat cheese, high-fat meat, or carbohydrate on cardiovascular risk markers in overweight postmenopausal women: a randomized crossover trial. *The American journal of clinical nutrition*, 102, 3, 573–581. Viitattu 9.9.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26178720/>.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tutkittua tietoa luontoterveydestä. N.d. Allergia-, Iho- ja Astmaliitto ry. Viitattu 6.10.2023. <https://www.allergia.fi/jarjesto/tutkimus/luontoterveys/tietoa-luontoterveydesta/>.

Van Zanten, H. H. E., Herrero, M., Van Hal, O., Rööös, E., Muller, A., Garnett, T., Gerber, P. J., Schader, C. & De Boer, I. M. J. 2018. Defining a land boundary for sustainable livestock consumption. *Global Change Biology*, 24, 9, 4185–4194. Viitattu 4.10.2023. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcb.14321>.

Vasankari, T. 2022. Nuorten ja nuorten aikuisten fyysisen kunnan heikentymisellä on kauaskantoiset vaikutukset – lisääkö tieto tuskaa? Uutinen UKK-Instituutti -sivustolla 21.2.2022. Viitattu 10.9.2023. <https://ukkinstituutti.fi/ajankohtaista/nuorten-ja-nuorten-aikuisten-fyysisen-kunnan-heikentymisella-on-kauaskantoiset-vaikutukset-lisaako-tieto-tuskaa/>

Vesijalanjälki. N.d. Vesi.fi Viitattu 7.10.2023. <https://www.vesi.fi/teemasivu/vesijalanjalki/>.



Vilkka, H. 2021. Tutki ja kehitä. Viides, päivitetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus. Viitattu 10.8.2023. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.

Walter, J. 2020. Feeding Seaweed to Cows Could Curb Their Methane-Laden Burps. Artikkelin The Discovery -lehden sivulla, 10.2.2020. Viitattu 3.9.2023. [www.discovermagazine.com/environment/feeding-seaweed-to-cows-could-curb-their-methane-laden-burps](http://www.discovermagazine.com/environment/feeding-seaweed-to-cows-could-curb-their-methane-laden-burps).

Wells J. C. K. & Stock, J. T. Life History Transitions at the Origins of Agriculture: A Model for Understanding How Niche Construction Impacts Human Growth, Demography and Health. *Frontiers in Endocrinology*. Viitattu 10.9.2023. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2020.00325/full>

Werth, S. 2020. The Biogenic Carbon Cycle and Cattle. Tieteellinen artikkeli. Clarity and Leadership for Environmental Awareness and Research at UC Davis. Viitattu 6.9.2023. <https://clear.ucdavis.edu/explainers/biogenic-carbon-cycle-and-cattle>.

What is Holistic Management? 2020. Savory Institute -sivusto. Viitattu #. <https://savory.global/what-is-holistic-management/>.

Whelan, J. & Fritsche, K. 3 2013. Linoleic Acid. *Advances in Nutrition*, 4, 3, 311–312. Viitattu 1.10.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3650500/#:~:text=Because%20humans%20cannot%20incorporate%20a,water%20barrier%20of%20the%20epidermis>

When is a carcinogen not a carcinogen? 2016. *The Lancet Oncology*, 17, 6, 681, Viitattu 3.10.2023. [https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(16\)30138-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(16)30138-3/fulltext).

Why methane from cattle warms the climate differently than CO<sub>2</sub> from fossil fuels. 2020. Tieteellinen artikkeli. Clarity and Leadership for Environmental Awareness and Research at UC Davis. Viitattu 17.9.2023. <https://clear.ucdavis.edu/explainers/why-methane-cattle-warms-climate-differently-co2-fossil-fuels>.

Wilkinson, J. M. & Lee, M. R. F. 2018. Review: Use of human-edible animal feeds by ruminant livestock. *Animal*. Viitattu 7.10.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S175173111700218X>

Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J. A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., Afshin, A., Chaudhary, A., Mario Herrero, M., Agustina, R., Branca, F., Lartey, A., Fan, S., Crona, B., Fox, E., Bignet, V., Troell, M., Lindahl, T., Singh, S., Cornell, S. E., Reddy, K. S., Narain, S., Nishtar, S. & Murray, C. J. L. 2019. Food in the Anthropocene:

the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet* 393, 10170, 447–492. Viitattu 20.10.2023. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31788-4/fulltext).

Wißing, C., Rougier, H., Baumann, C., Comeyne, A., Crevecoeur, I., Drucker, D. G., Gaudzinski-Windheuser, S., Germonpré, M., Gómez-Olivencia, A., Krause, J., Matthies, T., Naito, Y. I., Posth, C., Semal, P., Street, M. & Bocherens, H. 2019. Stable isotopes reveal patterns of diet and mobility in the last Neandertals and first modern humans in Europe. *Scientific Reports* 9, 4433. Viitattu 2.11.2023. <https://www.nature.com/articles/s41598-019-41033-3>.

Wright, S. F., & Nichols, K. A. 2002. Glomalin: Hiding Place for a Third of the World's Stored Soil Carbon. *Agricultural Research magazine*. Viitattu 6.9.2023. [www.ars.usda.gov/is/ar/archive/sep02/soil0902.htm](http://www.ars.usda.gov/is/ar/archive/sep02/soil0902.htm).

Wrona, T. 2023. 10 Powerful Nutrients Found Only In Meat. Artikkel Doctor Kiltz -julkaisussa 20.8.2023. Viitattu 10.9.2023. <https://www.doctorkiltz.com/nutrients-found-only-in-meat/>

Yerushalmy, J & Hillboe, H. E. 1957. Fat in the Diet and Mortality from Heart Disease. School of Public Health, University of California, Berkley, California, and the New York State Department of Health, Albany, New York. Viitattu 12.9.2023. [http://library.crossfit.com/free/pdf/1957\\_Yerushalmy\\_Hilleboe\\_Fat\\_Diet\\_Mortality\\_Heart\\_Disease.pdf?\\_ga=2.162231801.491140721.1697453007-978774619.1697453006](http://library.crossfit.com/free/pdf/1957_Yerushalmy_Hilleboe_Fat_Diet_Mortality_Heart_Disease.pdf?_ga=2.162231801.491140721.1697453007-978774619.1697453006).

Zhang, J. Z., Zhou, D., Guo, X. D., Guo, Y., Wang, H., Cheng, J. W., Bao, Z. H., Baoyin, T. & Li, Y. H. 2019. Moderate grazing increases the abundance of soil methane-oxidizing bacteria and CH<sub>4</sub> uptake rate in a typical steppe of Inner Mongolia, China. *The Journal of Applied Ecology*, 36, 1919–1926. Viitattu 1.10.2023. <https://europepmc.org/article/med/31257764>