



SUOMALAISEN ESIMERKKIKULUTUSTOTTUMUSTEN MAANKÄYTTÖ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Ympäristötekniikan kandidaatintyö

2023

Petra Pulkkinen

Tarkastaja: Apulaisprofessori TkT Ville Uusitalo

Ohjaaja: Nuorempi tutkija DI Lauri Leppäkoski

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Energiajärjestelmät

Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Petra Pulkkinen

Suomalaisen esimerkkikulutustottumusten maankäyttö

Ympäristötekniikan kandidaatintyö

2023

26 sivua, 4 kuvaa ja 7 taulukkoa

Tarkastaja: Apulaisprofessori TkT Ville Uusitalo

Ohjaaja: Nuorempi tutkija DI Lauri Leppäkoski

Avainsanat: luontokato, maankäyttö, kulutus

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on laskea maapinta-alat keskimääräisen suomalaisen esimerkkikulutustottumuksille, sekä samalla havainnollistaa kulutuksen yhteyttä maankäyttöön. Tarkasteluun valittiin liha- ja maitotuotteiden sekä viljojen kulutus, uusien puuvillaisen vaatteiden kulutus ja asumisen viemä pinta-ala eli tontin koko. Esimerkkikulutustottumuksille laskettuja maa-aloja verrataan yhdelle ihmiselle keskimäärin käytössä olevaan, maapallon pinta-alan ja väestömäärän perusteella laskettuun maa-alaan. Lisäksi pohditaan keinoja maa-alojen ja maankäytön luontovaikutusten pienentämiseksi.

Teoriaosuudessa käydään läpi luontokatoon ja maankäyttöön liittyviä käsitteitä ja ilmiöitä, sekä esitellään luontokatoon liittyvää biodiversiteettipolitiikkaa. Seuraavissa luvuissa laskeaan elinkelpoinen pinta-ala yhtä ihmistä kohti ja työhön valittujen kulutustottumusten maa-alat sekä analysoidaan saatuja tuloksia.

Laskennan perusteella keskimääräisen suomalaisen esimerkkikulutustottumukset vievät noin neljäsosan yhdelle ihmiselle lasketusta elinkelpoisesta pinta-alasta. Kun tästä pinta-alasta vähennetään myös biodiversiteettipolitiikan määrittelemä luonnonsuojelun osuus, jäljelle jää vajaa puolet. Tutkituista kulutustottumuksista ruoankulutus, erityisesti lihankulutus vie eniten maa-alaa, mikä on linjassa myös elinkelpoisen maan käytön kanssa, sillä maatalous vie suurimman osuuden elinkelpoisesta maa-alasta maapallolla.

ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

School of Energy Systems

Environmental Technology

Petra Pulkkinen

Land use of a Finnish person's example consumption habits

Bachelor's thesis

2023

26 pages, 4 figures and 7 tables

Examiner: Associate Professor Ville Uusitalo

Instructor: Junior Researcher Lauri Leppäkoski

Keywords: biodiversity loss, land use, consumption

The aim of this bachelor's thesis is to calculate land areas for the example consumption habits of an average Finnish person and illustrate the connection between consumption and land use. The consumption of meat and dairy products and cereals, the consumption of new cotton clothes and the area occupied by housing, i.e., the size of the plot, were selected for examination. The land areas calculated for exemplary consumption habits are compared to the land area available for one person on average, calculated based on the viable surface area of the Earth and the world's population. In addition, ways to reduce the land areas and the environmental impacts of land use are considered.

In the theory part, concepts and phenomena related to biodiversity loss and land use are reviewed, and biodiversity policy related to biodiversity loss is presented. In the following sections, the viable surface area per person, the land areas of the consumption habits selected for the thesis are calculated, and the results are analyzed.

Based on the calculation, the example consumption habits of the average Finn take up about a quarter of the land area calculated for one person. When the share of nature conservation defined by the biodiversity policy is also subtracted from this area, less than half is left. Of the studied consumption habits, food consumption, especially meat consumption, takes up the most land, which is also in line with the land use of viable land, as agriculture takes up the largest share of viable land on Earth.

LYHENNELUETTELO

Lyhenteet

CBD	Convention on Biological Diversity
COP	Conference of the Parties
EU	Euroopan unioni
FCR	Feed Conversion Ratio
ha	hehtaari(a)
hlö	henkilö
keskim.	keskimääräinen
YK	Yhdistyneet kansakunnat

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Lyhenneluettelo

1. Johdanto.....	7
2. Luontokato.....	10
2.1. Maankäytön vaikutukset biodiversiteettiin	10
2.2. Kansainvälinen biodiversiteettipolitiikka.....	12
2.2.1. YK:n biodiversiteettisopimus	12
2.2.2. EU:n biodiversiteettistrategia 2030	13
3. Elinkelpoinen pinta-ala yhtä ihmistä kohti.....	14
4. Esimerkkikulutustottumusten maankäytön laskenta	17
4.1. Ruoankulutus.....	17
4.1.1. Liha- ja maitotuotteet.....	17
4.1.2. Viljatuotteet	20
4.2. Vaatteiden kulutus.....	21
4.3. Asuminen	22
5. Laskennan tulokset	24
6. Maa-alojen ja maankäytön luontovaikutusten pienentäminen	26
6.1. Ruoankulutus.....	26
6.2. Vaatteiden kulutus.....	27
6.3. Asuminen	28
7. Johtopäätökset	30
8. Yhteenveto.....	32
Lähteet	33

1. Johdanto

Ihmistoiminta uhkaa biodiversiteettiä eli luonnon monimuotoisuutta nyt enemmän kuin koskaan aiemmin. Keskeisimmät luontokadon eli luonnon monimuotoisuuden vähenemisen aiheuttajat ovat maankäyttö, elollisen luonnon suora hyväksikäyttö, ilmastonmuutos, saastuminen ja vieraslajit. Erityisesti maankäytöllä ja sen muutoksilla on merkittävät vaikutukset ympäröivään luontoon. (IPBES 2019.) Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen on välttämätöntä kaikelle elämälle, sillä luonto tuottaa tärkeitä ekosysteemipalveluita, kuten sitoo hiilidioksidia, tuottaa happea ja tarjoaa hedelmällistä viljelymaata. Tämän myötä luonto ja sen ekosysteemipalvelut mahdollistavat esimerkiksi ruoantuotannon ja muiden jokapäiväisten kulutustavaroiden valmistuksen. (Callenbach 2008, 39.) Elämisen mahdollisuuksien turvaamisen kannalta luonnon muokkaaminen esimerkiksi ruoantuotannon käyttöön on kuitenkin jossain määrin välttämätöntä, joten tasapainon löytäminen tarpeellisten maankäytön muutosten ja biodiversiteetin suojelun välille on tarpeen. Tähän pyritäänkin esimerkiksi biodiversiteettipolitiikan, kuten kansainvälisten sopimusten avulla.

Lisähaasteita kestäväen maankäytön toteuttamiselle tuovat maapallon rajallinen pinta-ala ja kasvava väestömäärä sekä lisääntynyt kuluttaminen. Tämänhetkinen väestömäärä on noin 8 miljardia ihmistä, ja sen arvioidaan nousevan 9,7 miljardiin vuoteen 2050 mennessä (UN DESA 2022, 3). Kun ihmisten määrä ja elintaso kasvavat, myös kuluttaminen lisääntyy. Tämän vuoksi kulutustottumuksilla on keskeinen rooli myös maankäytön kannalta – mitä enemmän esimerkiksi vaatteita halutaan ostaa, sitä enemmän niiden tuottamiselle täytyy järjestää tilaa. (Deng et al. 2015, 2.) Koska maapallolla on rajallinen biokapasiteetti eli kyky tuottaa uusiutuvia luonnonvaroja ja käsitellä kasvihuonekaasupäästöjä, kulutusta ja siten luonnonvarojen hyödyntämistä ja maankäyttöä ei voi rajattomasti lisätä. Kun nämä maapallon rajat ylitetään, puhutaan ylikulutuksesta (WWF 2023).

Kulutustottumukset ovat hyvin erilaisia eri puolilla maapalloa. Arviolta 821 miljoonaa ihmistä Aasiassa ja Afrikassa kärsivät puutteellisesta ruokaturvasta ja 40 prosentilla maailman väestöstä ei ole saatavilla puhdasta juomavettä. Kulutustottumuksia tulisi muuttaa siis

erityisesti korkean tulotason kehittyneissä valtioissa, jotka ovat lopulta vastuussa ylikulutuksesta eli luonnonvarojen epätasapainoisesta ja maapallon rajat ylittävästä käytöstä. (IP-BES 2019, 618, 815). Muiden kehittyneiden valtioiden ohella myöskään Suomessa kulutustottumukset eivät ole kestäväällä tasolla - ylikulutuspäivää eli päivää, jona ihmiset ovat käyttäneet osuutensa vuotuisista luonnonvaroista, vietetään Suomessa keskimäärin neljä kuukautta maailman keskiarvoa aiemmin (WWF 2023).

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on laskea maapinta-alat keskimääräisen suomalaisen esimerkkikulutustottumuksille ja havainnollistaa kulutuksen yhteyttä maankäyttöön. Lisäksi pohditaan mahdollisuuksia maa-alojen ja niistä aiheutuvien maankäyttövaikutusten pienentämiseen. Työhön valitut kulutustottumukset käsittelevät ruoan- ja vaatteiden kulutusta sekä asumista. Ruoankulutuksesta tarkastellaan elintarvikkeiden, tarkemmin lihan, maitotuotteiden ja viljatuotteiden tuottamiseen tarvittavaa viljelyalaa. Myös vaatteiden osalta tutkitaan tarvittavaa viljelymaa-alaa, joten tarkastelu rajataan vain uusiin puuvillasta valmistettuihin vaatteisiin. Asumisessa otetaan huomioon asumisen vaatima pinta-ala eli keskimääräinen tontin koko. Ajallisesti kulutustarkastelu rajataan yhteen vuoteen eli esimerkiksi, kuinka paljon ruokaa ja vaatteita keskimääräinen suomalainen kuluttaa vuoden aikana.

Työssä vastataan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Kuinka paljon maata yhden ihmisen kulutukselle on keskimäärin käytettävissä maapallolla?
- Kuinka paljon maata tarkasteluun valitut, keskimääräisen suomalaisen kulutustottumukset käyttävät?
- Miten kulutustottumusten maankäyttöä ja maankäytön vaikutuksia luontoon voidaan mahdollisesti pienentää?

Työn tutkimusmenetelmänä on kirjallisuuskatsaus, jota täydennetään omalla laskennalla. Aineistona käytetään pääosin tilastoja, tieteellisiä artikkeleita ja raportteja. Alun teorialuvussa pohjustetaan aihetta selittämällä tärkeimmät käsitteet ja ilmiöt luontokatoon ja maankäyttöön liittyen. Kolmannessa luvussa avataan yhden ihmisen kulutukselle keskimäärin

käytettävissä olevan pinta-alan laskentaa. Tämän jälkeen käydään läpi tarkasteluun valitut kulutustottumukset ja lasketaan kunkin osa-alueen tarvitsema pinta-ala. Lopuksi vielä analysoidaan saatuja tuloksia verraten keskimääräisen suomalaisen esimerkkikulutustottumusten viemiä maa-aloja yhdelle ihmiselle keskimäärin käytössä olevaan maa-alaan maapallolla, ja pohditaan mahdollisia keinoja pienentää kulutusvalintojen viemää maa-alaa ja negatiivisia vaikutuksia luontoon.

2. Luontokato

Biodiversiteetti tarkoittaa luonnon monimuotoisuutta eli elollisen luonnon monipuolisuutta ja vaihtelevuutta. Tätä monimuotoisuutta voidaan tarkastella geneettisellä tasolla yhden tai useamman lajin näkökulmasta tai laajemmin kokonaisissa eliöyhteisöissä ja ekosysteemeissä (DeLong 1996, 745). Alueen biodiversiteetin voidaan sanoa olevan hyvä, jos siinä elää paljon erilaisia lajeja ja vastaavasti jos lajien määrä vähenee, myös biodiversiteetti heikentyy. Tätä biodiversiteetin vähenemistä kutsutaan myös luontokadoksi. Koskematon luonto on usein monimuotoisempi kuin ihmisen muokkaama ympäristö. Mitä monimuotoisempi luonto on, sitä paremmin se pystyy tuottamaan ekosysteemipalveluita ja kestämaan erilaisia olosuhteiden muutoksia, kuten luonnonilmiöitä ja muita häiriöitä. (Callenbach 2008, 13–14.)

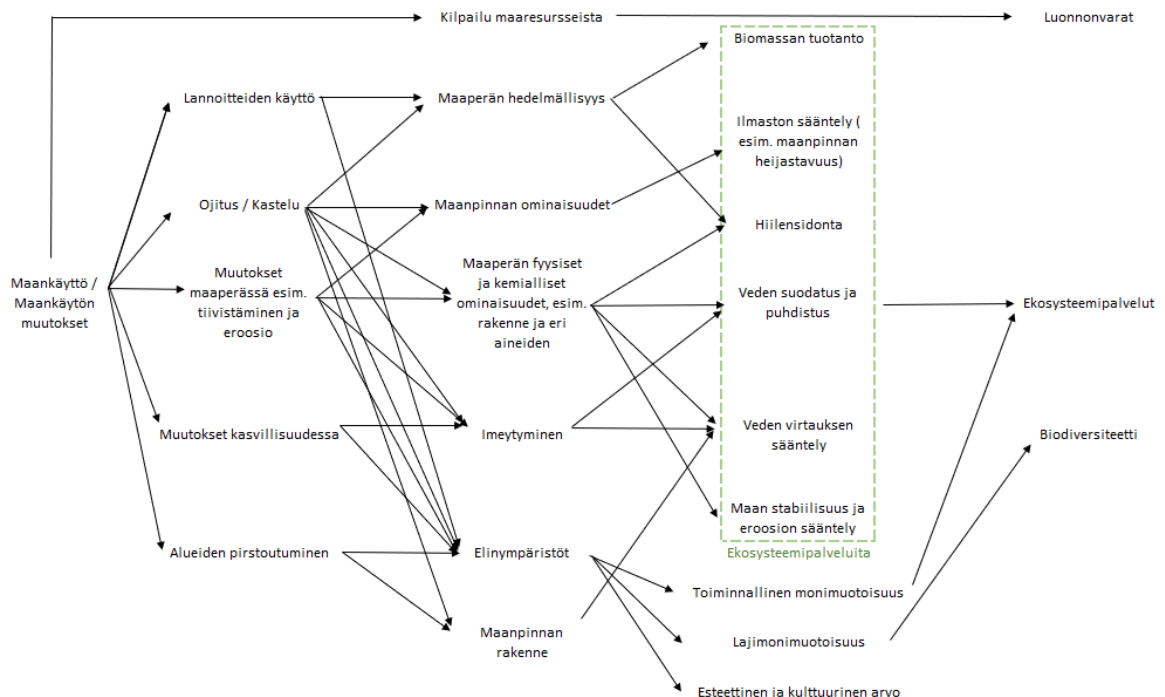
Suurimmat luontokadon aiheuttajat ovat maankäyttö ja sen muutokset, elollisen luonnon suora hyväksikäyttö, ilmastonmuutos, saastuminen ja vieraslajit. Näiden takia keskimäärin 47 % ekosysteemeistä on rappeutunut suhteessa niiden arvioituun alkuperäiseen tilaan, 25 % eläin- ja kasvilajeista uhkaa kuolla sukupuuttoon, luonnossa esiintyvien lajien runsaus on vähentynyt 23 % esihistoriallisesta ajasta maanpäällisissä eliöyhteisöissä, maanpäällisten nisäkkäiden yhteisbiomassa on laskenut 82 % esihistoriallisesta ajasta ja alkuperäiskansoille tärkeät luonnon elementit ovat heikentyneet. (IPBES 2019.)

2.1. Maankäytön vaikutukset biodiversiteettiin

Maankäyttö ja sen muutokset ovat kaikista merkittävin luonnon monimuotoisuutta vähentävä tekijä sekä globaalilla että alueellisella tasolla. Maankäytön muutokset tarkoittavat toimintaa, jossa tietty maa-ala muokataan tarkoituksen mukaiseen käyttöön sopivaksi, esimerkiksi metsä muutetaan pelloksi maanviljelyä varten. Maankäyttö taas tarkoittaa sitä vaihetta, kun alue on jo muokattu, ja sitä käytetään ja ylläpidetään esimerkiksi viljelyalueena. Niiden vaikutusajat ovat siis erilaiset – maankäytön muutos käsittää usein huomattavasti lyhyemmän ajan kuin maankäyttö. Koska maankäytön muutoksilla tähdätään usein maankäyttöön,

on niillä molemmilla lopulta hyvin samanlaiset vaikutukset luontoon ja sen monimuotoisuuteen. (Koellner et al. 2013, 1190.) Luontotyypeistä erityisesti metsät, kosteikot ja ruohomaat ovat kärsineet maankäytön muutoksista. Koska esimerkiksi trooppiset sademetsät ovat biodiversiteetiltaan todella rikkaita, niihin kohdistuvilla maankäytön muutoksilla on suuri vaikutus biodiversiteettiin. Alueiden muokkaaminen plantaaseiksi ja laidunmaaksi ovat yleisimmät maankäytön muutosten muodot näillä alueilla. Yli kolmasosa maapallon maa-alasta onkin maatalouden käytössä. Maatalouden lisäksi muita keskeisiä maankäytön muutoksia ovat alueiden muuttaminen asuinalueiksi, liikenteen infrastruktuuriksi ja teollisuusalueiksi, kuten kaivoksiksi. (IPBES 2019.)

Maankäyttö ja maankäytön muutokset aiheuttavat monimutkaisia tapahtumaketjuja, jotka johtavat biodiversiteetin ja ekosysteemipalveluiden heikentymiseen sekä luonnonvarojen kestävämpään käyttöön. Kuvan 1 kaaviossa on havainnollistettu maankäytön ja maankäytönmuutosten aiheuttamia vaikutussuhteita ympäristön ominaisuuksiin. Näistä ilmiöistä käytetään tässä työssä esimerkiksi termiä maankäytön luontovaikutus.



Kuva 1. Maankäytön ja sen muutosten vaikutussuhteita. (Mukailten Koellner et al. 2013, 1194.)

Esimerkkejä maankäytöstä seuraavista muutoksista elinympäristöissä ovat lannoitteiden käyttö; ojitus ja kastelu; muutokset maaperässä, kuten infrastruktuurin rakentamiseen liittyvä maan tiivistäminen tai esimerkiksi metsien kaatamisesta johtuva eroosio; muutokset kasvillisuudessa ja alueiden pirstoutuminen eli yhtenäisen elinympäristön hajottaminen pienempiin osiin. Elinympäristöjen häviäminen tai muuttuminen vaikuttaa niissä eläviin lajeihin ja niiden monimuotoisuuteen. Monet lajit vaativat selviytyäkseen tietyt olosuhteet, jolloin jos ne muuttuvat, myös lajin selviäminen vaarantuu. Esimerkiksi alueiden pirstoutuminen vaikeuttaa suurten petoeläinten selviämistä, sillä ne tarvitsevat usein suuren reviirin. (Callenbach 2008, 79; Koellner et al. 2013, 1194.)

2.2. Kansainvälinen biodiversiteettipolitiikka

Kansainvälisellä biodiversiteettipolitiikalla pyritään ohjailemaan eri tahojen toimintaa niin, että globaali luontokato saataisiin pysäytettyä ja biodiversiteettiä saataisiin parannettua nykytilanteeseen nähden. Yhdistyneiden kansakuntien (YK) biodiversiteettisopimus (Convention on Biological Diversity, CBD) on keskeisin biodiversiteettiä suojeleva sopimus. Kansainvälisten tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan jäsenvaltioiden omia kansallisia sopimuksia. (YM 2023a.)

2.2.1. YK:n biodiversiteettisopimus

YK:n biodiversiteettisopimus astui voimaan vuonna 1993. Sopimuksen on allekirjoittanut 196 maata ja sen jäsenet tapaavat kahden vuoden välein yleissopimuksen osapuolten konferenssissa (Conference of the Parties, COP), jossa neuvotellaan tarvittavista toimenpiteistä biodiversiteetin suojelussa. Viimeisin eli viidestoista kokous COP15 järjestettiin vuoden 2022 lopulla Montrealissa. (YM 2023a.) Kokouksessa päätettiin uusista luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen liittyvistä tavoitteista. Tuloksena syntyi neljä vuoteen 2050 ja 23 vuoteen 2030 tähtäävää tavoitetta. Neljä päämäärää vuoteen 2050 ovat: Biodiversiteetin suojeleminen sekä lajien ja elinympäristöjen tilan parantaminen, biodiversiteetin kestävä käytön edistäminen, geenivarojen käytöstä saatavien hyötyjen oikeudenmukainen jako sekä

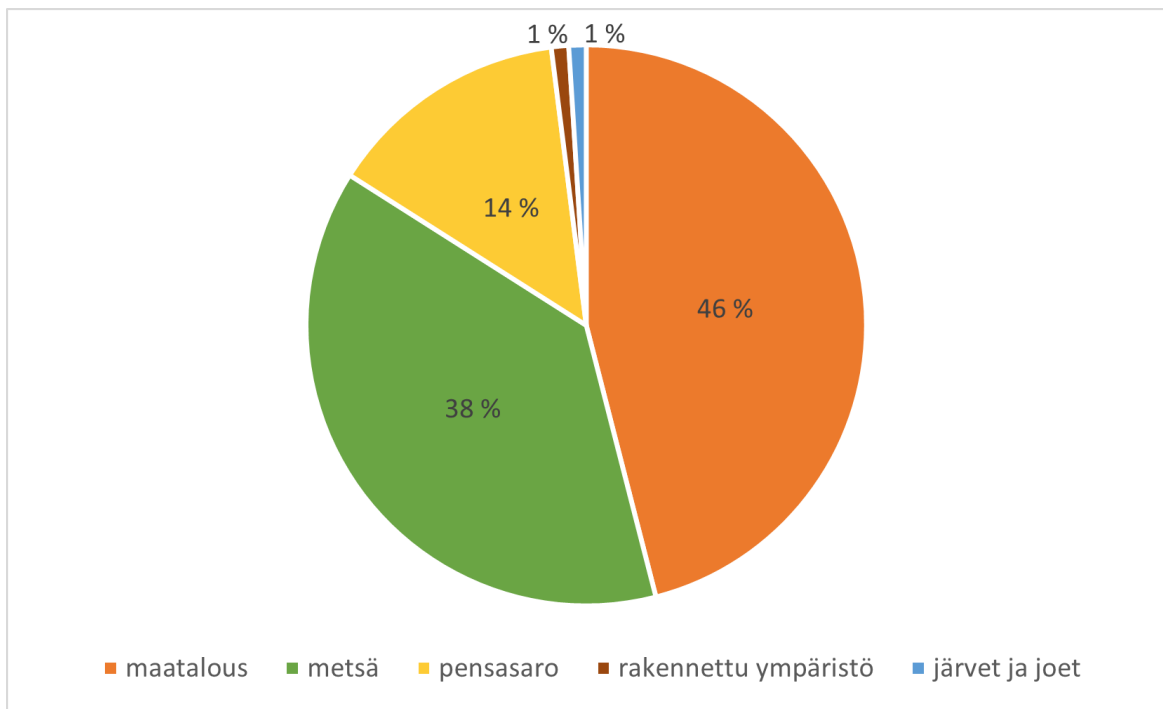
luonnon monimuotoisuuden ottaminen osaksi kaikkia politiikan ja yhteiskunnan osa-alueita esimerkiksi panostamalla rahoitukseen ja valtavirtaistamiseen. Näitä tavoitteita kutsutaan myös vuoden 2020 jälkeiseksi kehikseksi (Post-2020 Biodiversity Framework). Nimitys tulee siitä, että edellinen kehys eli Aichi-tavoitteet, tähtäsivät luontokadon pysäyttämiseen vuoteen 2020 mennessä. Tämä tavoite kuitenkin epäonnistui. Vuoteen 2030 tähtäävät 23 tavoitetta ovat hieman yksityiskohtaisempia ja pyrkivät tukemaan neljää laajempaa päämäärää. (YM 2023b.)

2.2.2. EU:n biodiversiteettistrategia 2030

Euroopan Komission antama biodiversiteettistrategia avaa EU:n toimia biodiversiteetin suojelun puolesta (YM 2023a). Sen tarkoituksena on tukea Montrealin COP15-kokouksessa asetettuja tavoitteita asettamalla konkreettisia päämääriä ja myös lakisäätteisiä vaatimuksia jäsenvaltioille. Strategia sisältää neljä teemaa: Luonnon suojelu, luonnon ennallistaminen, perustavanlaatuisten muutoksien mahdollistaminen ja kansainvälisten biodiversiteettitoimien tukeminen. Teemat sisältävät useita pienempiä vaatimuksia ja päämääriä. Luonnon-suojelun keskeisin päämäärä on suojeltujen maa- ja merialueiden laajentaminen 30 prosenttiin, joista ainakin 10 prosenttia on tarkasti suojeltuja alueita. Esimerkiksi vanhat aarniomet-sät kuuluvat tarkan suojelun piiriin. Luonnon ennallistaminen sisältää tavoitteita liittyen erityisesti maatalousalueiden biodiversiteetin ennallistamiseen ja lannoitteiden käyttöön. Perustavanlaatuisten muutoksien mahdollistaminen tarkoittaa esimerkiksi rahoituksen ja lainsäädännön kohdentamista biodiversiteettiasioihin. Viimeinen teema eli kansainvälisten biodiversiteettitoimien tukeminen taas korostaa kansainvälisiin sopimuksiin ja muuhun yhteistyöhön osallistumista. (Euroopan komissio 2021, 8–28.)

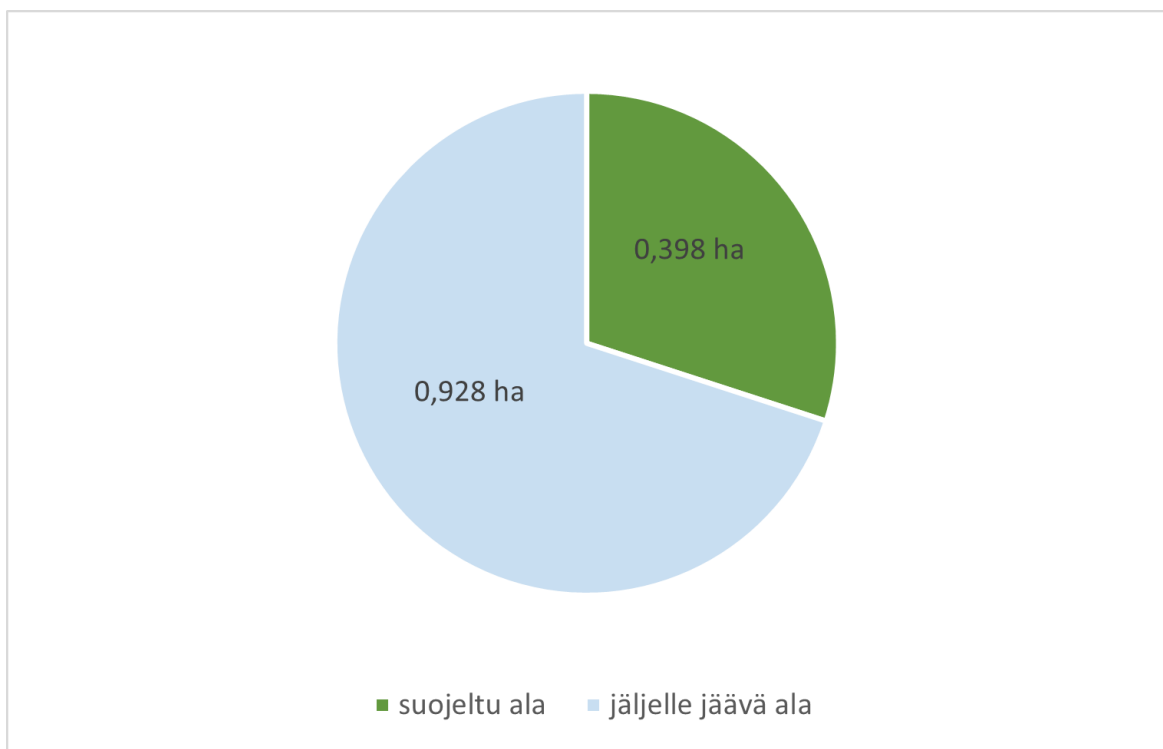
3. Elinkelpoinen pinta-ala yhtä ihmistä kohti

Maapallon maapinta-alasta 71 % on elinkelpoista maata. Tästä 46 % on maatalouden käytössä, 38 % on metsää, 14 % pensasaroa, 1 % rakennettua ympäristöä ja 1 % järviä ja jokia. Maatalous vie siis suurimman osuuden elinkelpoisesta maasta. Maatalouteen käytetystä alasta 77 % on karjan, maitotuotteiden ja karjan ruokinnan käytössä eli vain 23 % jää ruokakasveille. Elinkelpoisen maa-alan ulkopuolelle jäävät jäätiköt, aavikot, suolatasangot, avokalliot sekä hiekkarannat ja -dyynit. (Ritchie & Roser 2019.) Elinkelpoisella maa-alalla tarkoitetaan tässä työssä siis maa-alaa, jota voidaan käyttää esimerkiksi viljelyyn, asumiseen ja muun kulutuksen mahdollistamiseen. Kuva 2 havainnollistaa elinkelpoisen maa-alan maankäyttöä.



Kuva 2. Elinkelpoisen maa-alan prosentuaalinen jakautuminen maankäytön eri sektoreihin (Ritchie & Roser 2019).

Maapallon elinkelpoisen maa-alan ja väestömäärän perusteella voidaan laskea pinta-ala, joka on keskimäärin käytettävissä yhtä ihmistä kohti. Maapallon elinkelpoinen pinta-ala on noin 10 600 miljoonaa hehtaaria (Ritchie & Roser 2019). Tämänhetkinen väestömäärä on noin 8 miljardia ihmistä (UN DESA 2022, 3). Kun elinkelpoinen pinta-ala jaetaan väestömäärällä, saadaan tulokseksi, että maapallolla on yhtä ihmistä kohti 1,325 hehtaaria maata. Sekä YK:n biodiversiteettisopimuksessa, että EU:n biodiversiteettistrategiassa määritellään konkreettinen mitattava tavoite luonnonsuojelulle: Suojeltujen maa- ja merialueiden määrä tulee kasvattaa 30 prosenttiin. Kuvassa 3 on havainnollistettu yhdelle ihmiselle laskettu maa-ala maapallon elinkelpoisen pinta-alan ja väestömäärän perusteella sekä suojeltavan maa-alan osuus tästä alasta.



Kuva 3. Yhdelle ihmiselle laskettu elinkelpoinen maa-ala on noin 1,325 hehtaaria. Kun 30 % maa-alueista suojellaan, yhtä ihmistä kohti jää vajaa hehtaari maata.

Kun yhdelle ihmiselle lasketusta alasta vähennetään vielä suojeltava 30 %, saadaan tulokseksi 0,928 hehtaaria henkilöä kohti. Seuraavassa luvussa laskettujen

esimerkkikulutustottumusten viemiä maa-aloja analysoidaan luvussa 5, verraten niiden suuruutta tähän yhdelle ihmiselle laskettuun maa-alaan.

4. Esimerkkikulutustottumusten maankäytön laskenta

Tässä luvussa lasketaan työhön valittujen keskimääräisen suomalaisen henkilön esimerkkikulutustottumusten viemät maa-alat. Tarkasteluajanjaksona on yksi vuosi, eli kulutusta tarkasteltaessa ruoan ja vaatteiden osalta, on etsitty tietoa vuotuisista kulutusmääristä. Asumisen kohdalla voidaan olettaa, että maa-ala eli tontin koko pysyy samana koko vuoden ajan. Kulutustiedot eri osa-alueilta on pyritty selvittämään saatavuuden mukaan aikaväliltä 2015–2022, ja useiden vuosien tietojen ollessa saatavilla, niistä on laskettu keskiarvo yksittäisten vuosien poikkeavien lukujen välttämiseksi.

4.1. Ruoankulutus

Ruoankulutuksen tutkimisessa keskitytään suomalaisen lihan-, maidon- sekä viljojentuotannon vaatimaan viljelyalaan. Tarvittavan viljelyalan suuruuteen vaikuttaa elintarvikkeen kulutuksen määrä ja kyseessä olevan viljelykasvin saanto eli tietyn kokoiselta alueelta saatavan sadon määrä. Lihan- ja maidontuotannossa keskitytäänkin vain rehukasvien viljelyn viemään maa-alaan, eikä oteta huomioon esimerkiksi eläinten laiduntamiseen ja muuhun elämiseen tarvitsemaa alaa. Eri elintarvikkeiden kulutustiedot on poimittu Luonnonvarakeskuksen (Luke) ravintotasetilastosta (2022).

4.1.1. Liha- ja maitotuotteet

Lihoista tarkasteltavaksi valikoitui sian-, naudan ja siipikarjanliha, sillä ne muodostavat tilaston perusteella suurimman osan lihankulutuksesta, ja vaativat rehunviljelymaata. Vuonna 2021 lihaa kulutettiin yhteensä reilu 79 kiloa henkilöä kohti, josta sian-, naudan- ja siipikarjanliha kattoivat melkein 76 kiloa. Nestemäiset maitotuotteet sisältävät tila-, täys-, kevyt- ja rasvattoman maidon, piimän, jogurtin, kerman ja hapatetut kermavalmisteet. Myös se on mukana kulutusmäärän ja rehun valmistukseen tarvittavan viljelymaan perusteella. Taulukkoon 1 on koottu näiden elintarvikkeiden kulutusmäärät vuosilta 2015–2021, ja niistä on laskettu keskiarvot, joita käytetään laskennassa.

Taulukko 1. Keskimääräisen suomalaisen henkilön liha- ja maitotuotteiden kulutustiedot vuosilta 2015–2021 (Luke 2022) ja niiden pohjalta lasketut keskiarvot. Lihatuotteiden kulutus on ilmaistu luullisena lihana eli ruholihana.

Elintarvike	Vuotuinen kulutus [kg/hlö]							Keskiarvo [kg/hlö]
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Sianliha	34,9	34,7	33,4	32,5	30,8	29,7	28,9	32,1
Naudanliha	19,2	19,2	19,4	19,3	18,8	18,7	18,4	19,0
Siiipikarjanliha	21,6	23,5	24,9	25,6	26,4	27,5	28,4	25,4
Nestemäiset maitotuotteet	173,7	166,2	159,7	154,8	148,2	143,9	141,9	155,5

Eläinten rehut koostuvat yleensä useista ainesosista, mutta tässä työssä laskentaa on yksinkertaistettu selvittämällä kunkin eläimen rehun keskeisin ainesosa, ja määrittämällä tarvittavat tiedot sen ainesosan avulla (Elferink & Nonhebel 2006, 1780). Rehujen ainesosatietao tarvitaan rehuksien ja niiden saannon määrittämiseen. Suomessa naudat syövät pääosin nurmirehua, joten laskennassa oletetaan, että ruokinnassa käytetään vain nurmirehua (Aaltonen 2020). Sikojen ruokinnassa käytetään pääosin ohraa (Hietala et al. 2022, 3; Ruokatieto Yhdistys ry 2023). Broilerin rehusta suuri osa on kotimaisia viljoja, erityisesti vehnää (Hietala et al. 2022, 3). Eri rehuksien saannoille on olemassa useita vaihtelevia lukuja, mutta laskennassa on pyritty käyttämään mahdollisimman hyvin suomalaista viljelyä kuvaavia lukuja.

Laskentaan valitut rehujen muuntosuhteet (FCR, Feed Conversion Ratio) kuvaavat sitä, kuinka paljon syötyä rehua tuottaa kilon ruholihaa. Rehuksien saanto taas kertoo, kuinka paljon rehua saadaan yhden hehtaarin kokoiselta alalta. Valitut muuntosuhteet pohjautuvat yhdysvaltalaiseen tutkimukseen ja eläimiin, eli ne voivat todellisuudessa hieman poiketa suomalaisten eläinten ruokinnasta. Koska tässä työssä laskentaa on yksinkertaistettu pelkistämällä rehu yhteen ainesosaan, muuntosuhteet eivät myöskään sen osalta ole täysin todellisuutta vastaavia. Oletetaan kuitenkin, että ne ovat riittävän tarkat arvot käytettäväksi myös suomalaista lihan- ja maidontuotantoa tarkasteltaessa.

Liha- ja maitotuotteiden maa-alojen laskennassa käytetyt arvot on esitetty taulukossa 2. Siinä FCR on jaettu kullekin eläimelle määritetyn rehukasvin saannolla, jolloin saadaan viljelyala yhtä tuotekiloa kohti. Kun se kerrotaan keskimääräisellä kulutuksella, saadaan viljelyala keskimääräisen kulutuksen perusteella. Kaikki lasketut viljelyalat on vielä laskettu yhteen taulukon viimeisellä rivillä.

Taulukko 2. FCR:n ja rehukasvin saannon avulla laskettu viljelyala yhtä tuotekiloa kohti sekä viljelyala keskimääräisen vuotuisen kulutuksen perusteella. FCR:n ja saannon kohdalla rehun määrä on ilmaistu kuiva-aineena.

Eläin: rehu	FCR [kg rehua/kg tuotetta]	Rehukasvin saanto [kg rehua/ha]	Viljelyala yhtä tuotekiloa kohti [ha/kg tuotetta]	Keskim. kulutus [kg/hlö]	Viljelyala keskim. kulutuksen perusteella [ha/hlö]	Lähteet
Siat: ohra	4,43 ⁽¹⁾	6000 ⁽²⁾	0,0007	32,1	0,024	1) Mekonnen et al. 2019, 4 2) Rötter et al. 2011, 209
Lihakarja: nurmisäilörehu	25,9 ⁽¹⁾	5550 ⁽²⁾	0,0047	19,0	0,089	1) Mekonnen et al. 2019, 4 2) Hietala et al. 2021, 5
Siipikarja: vehnä	2,87 ⁽¹⁾	8000 ⁽²⁾	0,0004	25,4	0,0091	1) Mekonnen et al. 2019, 4 2) Manni, Lötjönen & Huuskonen 2021, 28–29
Maitokarja: nurmisäilörehu	0,94 ⁽¹⁾	5550 ⁽²⁾	0,0002	155,5	0,026	1) Mekonnen et al. 2019, 4 2) Hietala et al. 2021, 5
Yhteensä					0,148	

Liha- ja maitotuotteiden osalta tulokseksi saadaan, että niiden tuottamiseen tarvittava rehun viljely käyttää yhteensä noin 0,15 hehtaaria maata. Eniten maa-alaa vie naudanlihantuotanto, ja vähiten siipikarjanlihantuotanto.

4.1.2. Viljatuotteet

Luken tilaston perusteella myös viljat ovat melko suuri kategoria keskimääräisen suomalaisen ruokavaliassa. Erilaisia viljoja kulutettiin kokonaisuudessaan reilu 84 kiloa yhtä henkilöä kohti vuonna 2021, joista vajaa 70 kiloa oli vehnää, ruista ja kauraa. Laskennassa tarkastellaan näitä kolmea viljalajia. Tarkemmat kulutusmäärät ja laskennassa käytettävät keskiarvot on esitetty taulukossa 3. Viljojen saannot on selvitetty olettaen, että viljojen vuotuinen kulutus kilogrammoina henkilöä kohti on annettu kosteus mukaan lukien eikä kuiva-aineena, sillä tarkentavaa tietoa ei ole.

Taulukko 3. Valittujen viljojen vuotuinen kulutus henkilöä kohti vuosina 2015–2021 (Luke 2022) ja lasketut keskiarvot.

Vilja	Vuotuinen kulutus [kg/hlö]							Keskiarvo [kg/hlö]
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Vehnä	44,2	44,7	44,5	44,6	44,0	44,9	45,4	44,6
Ruis	15,6	15,6	15,5	15,3	14,9	15,0	14,2	15,2
Kaura	5,9	6,3	7,3	7,3	9,4	11,0	10,2	8,2

Maa-alan laskenta kulutuksen ja saannon perusteella on esitetty taulukossa 4. Laskenta on muuten samanlainen kuin liha- ja maitotuotteidenkin kohdalla, mutta hieman yksinkertaisempi, sillä rehunmuuntosuhdetta ei viljojenkulutuksen kohdalla tarvita. Viljelyala yhtä tuotekiloa kohti on siis suoraan saannon käänteisluku, ja kun se kerrotaan keskimääräisellä kulutuksella, saadaan viljelyala keskimääräisen kulutuksen perusteella.

Taulukko 4. Viljojen saannot (Peltonen-Sainio, Jauhiainen & Laurila 2008, 87) ja niiden avulla lasketut viljelyalat yhtä tuotekiloa kohti sekä viljelyalat taulukossa 3 laskettujen kulutusmäärien keskiarvojen perusteella.

Vilja	Saanto [kg/ha]	Viljelyala yhtä tuotekiloa kohti [ha/kg]	Keskim. kulutus [kg/hlö]	Viljelyala keskim. kulutuksen perusteella [ha/hlö]
Vehnä	4000	0,00025	44,6	0,011
Ruis	2000	0,0005	15,2	0,008
Kaura	3000	0,00033	8,2	0,003
Yhteensä				0,022

Keskimääräisen suomalaisen henkilön viljojen kulutus vaatii noin 0,02 ha maata. Eniten maa-alaa vie vehnän viljely, mahdollisesti sen takia, että sitä kulutetaan selkeästi eniten. Vähiten maa-alaa vie kaura, jota myös kulutetaan vähiten.

4.2. Vaatteiden kulutus

Vaatteiden kulutuksen osalta keskitytään puuvillaisiin uutena ostettuihin vaatteisiin, jonka perusteella lasketaan puuvillan viljelyn käyttämä maa-ala. Vaatteiden kulutukselle ei ole saatavilla vastaavia tilastoja kuin esimerkiksi ruualle, joten keskimääräinen vaatteiden kulutus on määritetty vuoden 2019 tekstiilivirtojen perusteella. Tämän mukaan suomalainen kuluttaa uusia vaatteita keskimäärin 7,4 kg vuodessa (Dahlbo et al. 2019, 25). Olettaen, että suomalaisen henkilön vaattemateriaalien kulutus on verrattavissa globaaleihin lukuihin, ostetuista vaatteista 48 % on puuvillaa (Khanzada, Khan & Kayani 2020, 377; Gerritsen et al. 2016, 5). Noin 3,5 kiloa ostetuista vaatteista on siis puuvillaa.

Keskeisimmät puuvillan tuottajamaat ovat Intia, Kiina, Yhdysvallat ja Pakistan (Gerritsen et al. 2016, 7). Eri puolilla maailmaa, ja eri viljely- ja keräysmenetelmillä puuvillan saanto vaihtelee paljon. Myös kastelun saatavuus vaikuttaa puuvillan määrään. Maailmanlaajuisesti

keskimääräinen puuvillan saanto on 800 kg/ha, mutta myös noin 3000 kg/ha satoja on raportoitu, kun saatavilla on ollut hyvät kasteluolosuhteet (Bange & Constable 2015). Käytetään laskennassa arvoa 800 kg/ha. Puuvillan saannon ja vuotuisen kulutuksen avulla saadaan laskettua tarvittava viljelyala.

Taulukossa 5 on esitetty maa-alan laskemisessa käytetyt tiedot tiivistettynä, ja lopullinen maa-alan tarve puuvillan kulutuksen suhteen. Puuvillavaatteiden kulutusmäärän selvityksen jälkeen on samaan tapaan kuin ruoankulutuksenkin kohdalla laskettu puuvillakasvin saannosta viljelyala yhtä tuotekiloa kohti. Kertomalla se puuvillaisten vaatteiden kulutuksella on saatu viljelyala keskimääräisen kulutuksen perusteella.

Taulukko 5. Keskimääräisen suomalaisen henkilön puuvillavaatteiden kulutus ja sitä vastaava viljelyalan tarve.

Vaatteiden vuotuinen kulutus [kg/hlö]	Puuvillan osuus [%]	Puuvillavaatteiden kulutus [kg/hlö]	Puuvillan saanto [kg/ha]	Viljelyala yhtä tuotekiloa kohti [ha/kg]	Viljelyala keskim. kulutuksen perusteella [ha/hlö]
7,4	48	3,552	800	0,00125	0,004

Keskimääräisen suomalaisen puuvillavaatteiden kulutus vaatii siis noin 0,004 hehtaaria viljelymaata. Maa-alan tarve on melko vähäinen verrattuna esimerkiksi ruoankulutuksen vaatimaan maa-alaan varmaankin siksi, että myös kulutetun puuvillan määrä on kilogrammoina pienempi kuin eri elintarvikkeilla.

4.3. Asuminen

Lähes puolet suomalaisista asuu omakoti- tai paritalossa. Toiseksi suurin osuus eli noin 38 % asuu kerrostaloissa (Tilastokeskus 2023a). Oletetaan siis, että keskimääräinen suomalainen asuu omakotitalossa. Kun tarkastellaan omakoti- ja paritaloissa asuvien asuntokuntien kokoja, suurin osa suomalaisista asuu kahden henkilön talouksissa (Tilastokeskus 2022a).

Oletetaan siis laskennassa, että henkilön taloudessa on kaksi ihmistä, joten asumisen viemä maa-ala jaetaan lopuksi kahdella. Laskennassa otetaan huomioon vain tontin koko, eikä esimerkiksi mahdollisten rakennusten rakennusmateriaalien tuottamiseen tarvittavaa maata. Keskimääräinen tontin koko on selvitetty Tilastokeskuksen omakotitalotonttien hintaindeksitilaston perusteella, joka kattaa vuodet 2015–2022. Tästä tilastosta on poimittu näinä vuosina myytyjen tonttien keskipinta-alat ja laskettu niiden keskiarvo. Luvut on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Keskimääräisen omakotitalotontin koko omakotitalojen hintaindeksitilaston perusteella (Tilastokeskus 2023b).

Vuosi	Tontin koko [m ²]
2015	2736
2016	2639
2017	2700
2018	2692
2019	2674
2020	2801
2021	2772
2022	2837
Keskiarvo	2731,4

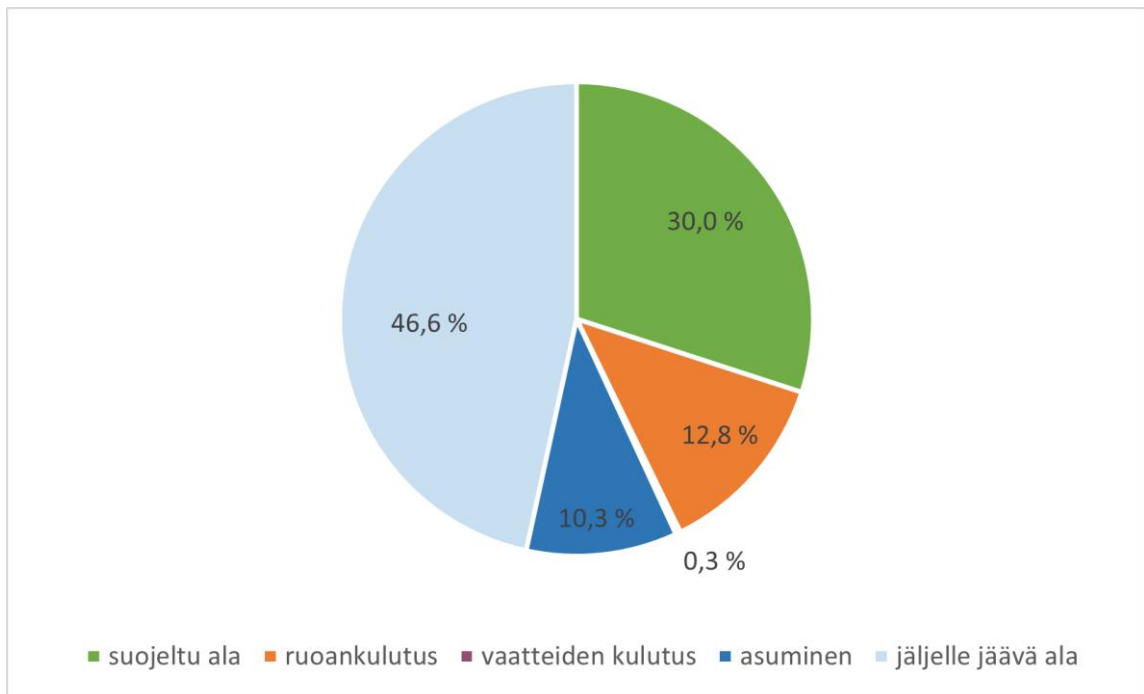
Keskimääräinen suomalainen asuu noin 2731 neliömetrin eli noin 0,273 hehtaarin kokoisella omakotitalotontilla. Kun tämä jaetaan kahdella, saadaan noin 0,137 hehtaaria yhtä ihmistä kohti.

5. Laskennan tulokset

Tässä luvussa esitetään lasketut maa-alat ja analysoidaan niitä. Kaikki esimerkkikulutustotumuksille lasketut maa-alat hehtaareina yhtä ihmistä kohti on koottu taulukkoon 7, ja niiden prosentuaaliset osuudet yhdelle ihmiselle lasketusta elinkelpoisesta maa-alasta, on esitetty kuvassa 4.

Taulukko 7. Kaikki lasketut maa-alat koottuna.

Kulutuksen osa-alue		Maa-ala [ha/hlö]	
Ruoankulutus	Liha- ja maitotuotteet	0,148	0,169
	Viljat	0,022	
Vaatteiden kulutus		0,004	
Asuminen		0,137	



Kuva 4. Laskettujen maa-alojen osuudet yhdelle ihmiselle lasketusta maa-alasta.

Kuvassa 4 esitetyistä osuuksista nähdään, että tutkitut kulutustottumukset eli ruoan- ja vaatteiden kulutus sekä asuminen vievät yhdelle ihmiselle lasketusta elinkelpoisesta maa-alasta melkein neljäsosan eli 23,4 %. Esimerkkikulutustottumukset vievät siis luonnonsuojelun jälkeen jäljelle jäävästä maa-alasta noin kolmasosan. Luonnonsuojelu vie suurimman osuuden maa-alasta, eli 30 %, ruoankulutus vie 12,8 %, asuminen 10,3 % ja vaatteiden kulutus 0,3 %.

Ruoankulutus vie suhteellisen paljon maa-alaa mahdollisesti siksi, että etenkin lihan- ja maidontuotanto tarvitsee paljon viljelyalaa rehujen tuotantoa varten. Rehua tarvitaan määrällisesti enemmän, kuin lopputuotetta kuten lihaa lopulta saadaan. Ruoka on myös esimerkiksi vaatteisiin verrattuna melko erilainen kulutustuote, sillä se on kertakäyttöistä ja huomattavasti merkittävämmässä roolissa päivittäisessä kuluttamisessa. Vaatteita taas käytetään useamman kerran niiden elinkaaren aikana, eikä niiden kulutukseen liity samanlaista välttämättömyyttä ja päivittäisyyttä kuin ruokaan. Vaatteiden kulutus viekin huomattavasti pienemmän alan kuin muut kulutustottumukset, sillä niiden kulutusmäärä on selkeästi pienempi kuin esimerkiksi ruoankulutuksen yhteydessä tarkasteltujen elintarvikkeiden.

Asumisen osuus on samaa suuruusluokkaa kuin ruoankulutus. Suomi on suhteellisen harvaan asuttu maa esimerkiksi Euroopan keskiarvoon verrattuna, joten tonttien koot ovat mahdollisesti sen myötä suurehkoja (Kuntaliitto 2022). Jos mukana olisivat olleet myös muut asumismuodot kuten kerrostaloasuminen, keskimääräisen tontin koko ja asumisen osuus saattaisi olla pienempi. Laskennassa on oletettu, että tontilla asuu kaksi henkilöä, mikä vaikuttaa asumisen viemään maa-alaan merkittävästi. Jos henkilö asuisi tontilla yksin, olisi asumisen osuus kaksinkertainen ja siten selkeästi suurempi kuin esimerkiksi ruoankulutuksen osuus.

6. Maa-alojen ja maankäytön luontovaikutusten pienentäminen

Tässä luvussa pohditaan keinoja kulutustottumusten maa-alojen ja maankäytön negatiivisten luontovaikutusten pienentämiseen. Koska työhön valitut kulutustottumukset ovat melko tarkasti rajattuja, mutta silti vievät melkein neljäsosan yhdelle ihmiselle lasketusta elinkelpoisesta maa-alasta, on mahdollista, että jos huomioon otettaisiin kaikki keskimääräisen suomalaisen henkilön kulutustottumukset, elinkelpoinen maa-ala ei riittäisi kulutuksen kattamiseen. Koska maapallolla on rajallisesti elinkelpoista pinta-alaa, väestö lisääntyy ja etenkin korkean tulotason maissa kulutus on suurta, keinot kulutuksen viemän maa-alan pienentämiseen ja sen myötä luonnonvarojen kestävästä käytöstä, sekä ekosysteemipalveluiden ja biodiversiteetin suojelemaan ovat tarpeellisia.

6.1. Ruoankulutus

Kuluttaja voi itse vaikuttaa ruoankulutuksensa käyttämään maa-alaan muuttamalla ruokavaliotaan kasvipohjaisemmaksi tai korvaamalla paljon maata käyttäviä elintarvikkeita vähemmän maata käyttävillä vaihtoehdoilla. Kasvipohjainen ruokavalio vie vähemmän maa-alaa, koska silloin viljelty kasvi hyödynnetään tehokkaammin ravinnoksi verrattuna tilanteeseen, jossa eläin muuntaa syömänsä rehun eläinperäiseksi tuotteeksi. Esimerkiksi yhden naudanlihakilon tuottamiseen tarvitaan lähes 26 kiloa rehua kuiva-aineena mitattuna. Naudanlihan rehunmuuntosuhde on melko suuri verrattuna muihin lihoihin. Vaihtoehto kokonaan kasvipohjaiselle ruokavaliolle voisi siis olla naudanlihan korvaaminen jollain rehunmuuntosuhteeltaan tehokkaammalla lihalla, kuten siipikarjanlihalla. (Röös et al. 2017, 370–372.)

Yleisellä tasolla rehujen viljelyn käyttämää maa-alaa voi pienentää viljelykasvien saantojen kasvattamisella. Parempi saanto tarkoittaa sitä, että samankokoinen maa-alue tuottaa enemmän satoa. Satoon vaikuttavat esimerkiksi erilaiset viljelytekniikat ja sääolosuhteet. (Springmann et al. 2018, 520–525). Viljelyn tehostamisella voi kuitenkin olla negatiivisia vaikutuksia biodiversiteettiin ja ekosysteemeihin, sillä se saattaa tarkoittaa esimerkiksi sitä, että aiemmin useita kasveja viljellyt maatila alkaakin keskittyä vain yhden kasvin tuottamiseen, tai

sitä, että myös pienet luonnontilaiset alueet viljelymaiden väleissä muutetaan peltoalueeksi mahdollisimman suuren tuotannon saavuttamiseksi. Tällöin ekosysteemiä yksinkertaistetaan ja monimuotoisuus vähenee. (Erisman et al. 2016, 162.)

Aihetta voidaan lähestyä myös maankäytön negatiivisten vaikutusten pienentämisen näkökulmasta maa-alan pienentämisen sijaan. Luomuviljelyllä voidaan usein pienentää viljelyn vaikutuksia ympäröivään ekosysteemiin ja biodiversiteettiin. Luomuviljelyssä käytettyjä toimintatapoja, jotka pienentävät viljelyn biodiversiteettivaikutuksia ovat epäorgaanisten lannoitteiden, tuholaismyrkkujen ja rikkakasvien torjunta-aineiden käytön välttäminen, minimaalinen maaperän käsittely, lomittaisviljely, luonnontilaisten alueiden säästäminen viljelyalueiden ohelle sekä vuoroviljely. Nämä toimintatavat ovat kuvan 1 mukaisesti yhteydessä esimerkiksi maaperän hedelmällisyyteen ja elinympäristöjen monimuotoisuuteen. (Hole et al. 2005, 121–125; Koellner et al. 2013, 1194.) Toisaalta luomuviljelyn saannot ovat ainakin toistaiseksi hieman pienempiä, jolloin maa-alaa saatetaan tarvita enemmän verrattuna perinteiseen viljelyyn (de Ponti et al. 2012, 8; Schrama et al. 2018, 128).

Viljelyn tehostamisella on saavutettu suurempia satoja, mutta sen aiheuttamat vaikutukset esimerkiksi maaperän hedelmällisyyteen ja ympäröivän ekosysteemin biodiversiteettiin eivät ole pidemmällä tähtäimellä kestäviä. Kestävyyteen tähtäävillä menetelmillä kuten luomuviljelyllä voidaan saavuttaa hyvin ulkoisia stressitekijöitä kestävä viljelyjärjestelmä, sillä se on monimuotoinen eikä yhtä riippuvainen ulkoisista syötteistä kuten torjunta-aineista. Tämä tasapainottaa luomuviljelyn hieman pienempiä satoja verrattuna perinteiseen viljelyyn, sillä todennäköisyys sadon tuhoutumiselle esimerkiksi sääolosuhteiden vuoksi on pienempi ja maaperä pysyy hedelmällisenä ja käyttökelpoisena kauemmin. (Erisman et al. 2016, 163.)

6.2. Vaatteiden kulutus

Puuvillaisten vaatteiden kulutuksen viemä maa-ala on saatujen tulosten perusteella melko vähäinen, mutta myös sitä voi pienentää. Yksinkertaisin keino on uusien puuvillavaatteiden

kuluttamisen korvaaminen käytetyillä, jolloin tehty kulutusvalinta ei itsessään vaadi uutta viljelyalaa. Myös kierrätyskuitujen käytön suosiminen vähentää uuden materiaalin ja sen myötä viljelyn tarvetta, eli myös se vähentäisi maankäyttöä ja maankäytön vaikutuksia ympäristöön (Dahlbo et al. 2016, 53–55).

Puuvillavaatteiden korvaaminen joistain muista kuiduista tehdyillä vaatteilla on myös mahdollista, mutta se ei välttämättä pienennä negatiivisia ekosysteemi- ja biodiversiteetti-vaikutuksia, vaikka maa-alaa säästyisikin. Monien tekokuitujen tuottaminen ei vaadi viljelyalaa, sillä ne eivät ole kasvipohjaisia. Synteettiset kuidut kuten polyesterit pohjautuvat öljyyn, joten niiden tuotanto vaatii öljyn pumppaamista maaperästä. Vaikka tekokuitujen tuotannon luontovaikutukset eivät liity viljelyn maankäyttöön, niin öljyn porauksella ja pumppaamisella on negatiivisia vaikutuksia ympäröivään ekosysteemiin. Esimerkiksi öljy ja muut prosessissa käytettävät kemikaalit voivat vuotaa ympäristöön ja aiheuttaa haittaa eliöille ja maaperälle. (Palacios-Mateo 2021, 3.) Öljyteollisuus myös jarruttaa ilmastotavoitteiden saavuttamista ja voimistaa ilmastonmuutosta, joka on maankäytön ohella yksi luontokadon keskeisimmistä ajureista (Grasso 2019, 110–113; IPBES 2019).

6.3. Asuminen

Asumisen viemää maa-alaa voi vähentää pienentämällä tontin kokoa tai asumalla useamman ihmisen kanssa samalla tontilla. Toisaalta jos omakotitalon tontti pidetään luonnonläheisenä, asumisen vaikutukset ympäröivään ekosysteemiin voivat olla suhteellisen vähäiset, vaikka se veisikin suhteellisen paljon maa-alaa. Maankäytön negatiivisista luontovaikutuksista erityisesti alueiden pirstaloituminen on keskeinen asumisen kohdalla, sillä asuinalueet voivat eristää luonnontilaisia alueita toisistaan, jolloin lajit eivät pääse leviämään ja liikkumaan luontaisesti. Etenkin tiheään asutuilla kaupunkialueilla erilaisten viheralueiden huomioiminen alueiden suunnittelussa voi auttaa ehkäisemään elinympäristöjen pirstoutumista. (Niemi 1999, 123; SYKE 2013, 29.)

Kotoperäisten kasvien säilyttäminen piha-alueilla voi auttaa ylläpitämään lajien monimuotoisuutta myös asutusalueilla. Kotoperäiset kasvit vaikuttavat esimerkiksi hyönteisiin ja sitä kautta pölytykseen sekä alueen hyönteissyöjiin kuten lintuihin. Myös pihojen monipuolisuus, kuten erilaiset puut, pensaat, lintujen ruokintapaikat, linnunpöntöt ja luonnontilaiset elementit tarjoavat elinympäristöjä eri lajeille. (Burghardt 2009, 223; Larson et al. 2022, 2.)

7. Johtopäätökset

Maankäytöllä on tunnistettu olevan selkeä vaikutus biodiversiteettiin ja ekosysteemeihin. Erityisesti maataloudella on merkittävä rooli maankäytössä, mikä näkyi myös työn tuloksissa. Tarkasteltaessa tuloksia huomattiin, että suurimman osuuden yhdelle ihmiselle lasketusta pinta-alasta tulee ainakin tulevaisuudessa viemään luonnonsuojelu, jos siihen liittyvät tavoitteet toteutuvat. Luonnonsuojelun osuus on riippuvainen biodiversiteettipolitiikasta. Valituista esimerkkikulutustottumuksista ruoankulutus vie suurimman maa-alan, mutta vain hieman suuremman kuin asuminen. Vaatteiden kulutus vie huomattavasti pienemmän maa-alan ruoankulutukseen ja asumiseen verrattuna johtuen todennäköisesti selkeästi pienemmästä kulutusmäärästä. Luonnonsuojelu ja tutkitut kulutustottumukset vievät yhdelle ihmiselle lasketusta maa-alasta yhteensä hieman yli puolet. Tulosten perusteella ruoankulutus, erityisesti lihan kulutus on merkittävin kulutustottumus maankäytön kannalta. Maatalous, josta suurin osa on karjataloutta ja rehujen tuotantoa, on myös suurin yksittäinen elinkelpoisen maa-alan käyttäjä (kuva 2), joten saadut tulokset ovat linjassa tämän kanssa.

Kulutustottumusten viemää maa-alaa voi pienentää muokkaamalla niitä kestävämpään suuntaan. Esimerkiksi kasvipohjaisemmalla ruokavaliolla voi mahdollisesti pienentää viljelyalan tarvetta, sillä kasvien viljely suoraan ihmisten ruoaksi on maankäytön kannalta tehokkaampaa, kuin kasvien viljely rehuksi ja sen muuntaminen eläinperäiseksi tuotteeksi. Tutkittaessa keinoja maa-alojen ja maankäytön vaikutusten pienentämiseen eri kulutustottumusten kohdalla, kävi ilmi, että maa-alan pienentäminen ei välttämättä ole suoraan verrannollinen maankäytön luontovaikutusten pienentämiseen, vaan esimerkiksi viljelymenetelmillä voi olla suurempi merkitys. Maanviljelyn tehostamisella voi olla viljelysatoja parantavia vaikutuksia, mikä vähentää maa-alan tarvetta, mutta se toisaalta aiheuttaa usein negatiivisten luontovaikutusten voimistumista. Vastaavasti luomuviljely voi lyhyellä tarkastelujaksolla alentaa satojen kokoa, mutta vähentää luontovaikutuksia pidemmällä tähtäimellä. Myös asumisen kohdalla tontin luonnonmukaisella suunnittelulla, voi olla suurempi merkitys kuin itse tontin koolla, sillä tontin pitäminen mahdollisimman luonnontilaisena voi minimoida maankäytön negatiivisia vaikutuksia esimerkiksi alueen biodiversiteettiin.

Koska tässä työssä tarkasteltiin keskimääräisen suomalaisen henkilön kulutustottumuksia, ja niitäkin melko rajallisesti, tuloksia voidaan tarkastella lähinnä suomalaisessa kontekstissa. Eri puolilla maailmaa kulutustottumukset ovat erilaisia, jolloin eri kulutustottumuksilla voi olla eri suuruiset osuudet. Siihen riittääkö yhdelle ihmiselle laskettu maa-ala keskimääräisen suomalaisen kulutustottumuksiin ei voida vastata tämän työn perusteella, sillä työssä tutkittiin vain pientä osaa kulutustottumuksista, vaikka työhön pyrittiinkin valitsemaan suomalaiselle henkilölle keskeisiä kulutustottumuksia. Koska työhön valitut rajalliset kulutustottumukset vievät melkein neljäsosan yhdelle ihmiselle lasketusta maa-alasta voidaan kuitenkin arvioida, että jos kaikki keskimääräisen suomalaisen kulutustottumukset otettaisiin tarkasteluun, ei ylimääräistä maa-alaa todennäköisesti jäisi kovin paljon, jos ollenkaan.

Maa-alojen laskenta on havainnollistava tarkastelutapa kulutustottumusten maankäytön tutkimisessa, ja koska maankäytöllä, erityisesti maataloudella, on merkittäviä vaikutuksia biodiversiteettiin ja ekosysteemeihin, on se siihen tarkoitukseen myös hyvä työkalu. Maa-alojen laskennalla saadaan suuntaa antavia tietoja siitä, mitkä kulutustottumukset vievät paljon maa-alaa, mikä on yhteydessä myös luontokatoon. Tästä voidaan päätellä esimerkiksi mihin kulutustottumuksiin olisi hyvä kiinnittää huomiota luontokadon pysäyttämisen kannalta. Työssä tarkasteltiin myös keinoja maa-alojen ja maankäytön vaikutusten pienentämiseen, mutta ei laskettu kuinka paljon kunkin kulutustottumuksen muokkaaminen pienentäisi maa-aloja tai maankäytön vaikutuksia. Aiheen tutkimista voisi siis jatkaa esimerkiksi tutkimalla kulutuksen viemän maa-alan ja maankäytön negatiivisten luontovaikutusten pienentämistä laskennallisesti. Kulutustottumusten vertaaminen yhdelle ihmiselle laskettuun maa-alaan voi myös havainnollistaa eri puolilla maapalloa elävien ihmisten kulutustottumusten eroja, sillä yhdelle ihmiselle laskettu maa-ala on sama kaikille ihmisille. Tämä kuitenkin vaatisi vertailukelpoisia tietoja muiden maiden kulutustottumuksista.

8. Yhteenveto

Tässä kandidaatintyössä tarkasteltiin maankäytön yhteyttä luontokatoon ja keskimääräisen suomalaisen henkilön kulutustottumusten maankäyttöä. Työn tavoitteena oli havainnollistaa kulutuksen ja maankäytön vaikutuksia luontokatoon sekä laskea keskimääräisen suomalaisen esimerkkikulutustottumusten viemät maa-alat. Alun teorialuvussa pohjustettiin aihetta käymällä läpi käsitteitä ja ilmiöitä liittyen luontokatoon, maankäyttöön ja biodiversiteettipolitiikkaan. Tämän jälkeen laskettiin maa-ala, mikä yhdelle ihmiselle on keskimäärin käytössä tämänhetkisen väestömäärän ja maapallon elinkelpoisen pinta-alan perusteella, sekä keskimääräisen suomalaisen esimerkkikulutustottumusten viemät maa-alat. Kulutustottumusten maa-aloja analysoitiin verraten niitä yhdelle ihmiselle laskettuun elinkelpoiseen maa-alaan. Myös biodiversiteettipolitiikka otettiin huomioon eli 30 % elinkelpoisesta maa-alasta oletettiin olevan suojeltua maata. Tarkasteltaviksi esimerkkikulutustottumuksiksi valittiin keskimääräisen suomalaisen vuotuinen liha- ja maitotuotteiden kulutus, viljatuotteiden kulutus, uusien puuvillaisten vaatteiden kulutus ja asumisen viemä maa-ala. Ruoankulutus, erityisesti lihankulutus vei eniten maa-alaa ja oli siten työssä tutkituista kulutustottumuksista merkittävin maankäytön kannalta. Maa-alojen ja maankäytön vaikutusten pienentämiselle löytyi useita keinoja liittyen kaikkiin kulutustottumuksiin, mutta pienentämismahdollisuuksia ei selvitetty laskennallisesti.

Kulutustottumusten maa-alojen laskennan avulla voi selvittää maankäytön kannalta keskeisimpiä kulutuksen osa-alueita. Tässä työssä kulutustottumukset olivat kuitenkin melko rajattuja, joten lisää tutkimusta tarvittaisiin esimerkiksi muiden kulutuksen osa-alueiden kuten liikkumisen ja muiden kulutustavaroiden osalta. Myös työssä jo tutkittuja kulutustottumuksia voitaisiin tutkia laajemmin. Lisää tietoa toisi myös maa-alojen ja maankäytön vaikutusten pienentämismahdollisuuksien laskennallinen tarkastelu.

Lähteet

Aaltonen, R. 2020. Nautakarja ja nurmi pitävät hiilen kiertämässä. *Lihalehti*, no 7. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.2.2023]. Saatavilla: <https://www.lihakeskusliitto.fi/nautakarja-ja-nurmi-pitavat-hiilen-kiertamassa/>

Bange, M.P. & Constable, G.A. 2015. The yield potential of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) *Field Crops Research*, vol. 182, 98-106. Saatavilla: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2015.07.017>

Burghardt, K.T., Tallamy, D.W. & Shriver, G. 2009. Impact of Native Plants on Bird and Butterfly Biodiversity in Suburban Landscapes. *Conservation Biology*, vol. 23, no. 1, 219–224. Saatavilla: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01076.x>

Callenbach, E. 2008. Ecology a pocket guide. Tarkistettu painos. Berkley: University of California Press. ISBN: 9780520942226

Dahlbo, H., Aalto, K., Eskelinen, H. & Salmenperä, H. 2016. Increasing Textile circulation—Consequences and Requirements. *Sustainable Production and Consumption: Transactions of the Institution of Chemical Engineers*, vol. 9, 44–57. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2016.06.005>

Dahlbo, H., Rautiainen, A., Savolainen, H., Oksanen, P., Nurmi, P., Virta, M. & Pokela, O. 2019. Textile Flows in Finland 2019. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 30.2.2023]. Saatavilla: <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522167873.pdf>

de Ponti, T., Rijk, B. & van Ittersum, M.K. 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, vol. 108, 1-9. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.12.004>

DeLong Jr, D.C. 1996. Defining Biodiversity. *Wildlife Society Bulletin*, vol. 24, no. 4, 738–749. Saatavilla: <http://www.jstor.org/stable/3783168>

Deng, X., Li, Z., Huang, J., Shi, Q., Li, Y., Zhang, R. & Huang, J. 2015. Reviews on Impact Assessments of Land-Use Change on Key Ecosystem Services. Teoksessa: Zhan, J. (toim.).

Impacts of Land-use Change on Ecosystem Services. 1. painos. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 1–37. ISBN: 978-3-662-48008-3

Elferink, E.V. & Nonhebel, S. 2006. Variations in land requirements for meat production. *Journal of Cleaner Production*, vol. 15, no. 18, 1778-1786. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.04.003>

Erisman, J.W., van Eekeren, N., de Wit, J., Koopmans, C., Cuijpers, W., Oerlemans, N. & Koks, B.J. 2016. Agriculture and biodiversity: a better balance benefits both. *AIMS Agriculture and Food*, vol. 1, no. 2, 157-174. Saatavilla: <https://doi.org/10.3934/agrfood.2016.2.157>

Euroopan komissio. 2021. EU biodiversity strategy for 2030: bringing nature back into our lives. Publications Office of the European Union. Saatavilla: <https://data.europa.eu/doi/10.2779/677548>

Gerritsen, N., Harjunpää, J., Härri, A., Luoma, N., Rämö, J., Vasko, V., Ylä-Anttila, A. 2016. Puuvillan polut globaalissa kaupassa. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 30.2.2023]. Saatavilla: https://eetti.fi/wp-content/uploads/2018/03/Puuvillan_polut_WEB.pdf

Grasso, M. 2019. Oily Politics: A Critical Assessment of the Oil and Gas Industry's Contribution to Climate Change. *Energy Research & Social Science.*, vol. 50, 106–115, Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.11.017>

Hietala, S., Heusala, H., Katajajuuri, J.M., Järvenranta, K., Virkajärvi, P., Huuskonen, A. & Nousiainen, J. 2021. Environmental Life Cycle Assessment of Finnish Beef – Cradle-to-Farm Gate Analysis of Dairy and Beef Breed Beef Production. *Agricultural Systems*, vol. 194, 103250. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103250>

Hietala, S., Usva, K., Nousiainen, J., Vieraankivi, M.J., Vorne, V. & Leinonen, I. 2022. Environmental impact assessment of Finnish feed crop production with methodological comparison of PEF and IPCC methods for climate change impact. *Journal of cleaner production*, vol. 379, 134664. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134664>

Hole, D.G., Perkins, A., Wilson, J., Alexander, I., Grice, P., & Evans, A. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, vol. 122, no. 1, 113–130. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.07.018>

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IP-BES). 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. [Verkkodokumentti]. Saatavilla: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553458>

Khanzada, H., Khan, M.Q. & Kayani, S. 2020. Cotton Based Clothing. Teoksessa: Wang, H. & Memon, H. (toim.). Cotton Science and Processing Technology: Gene, Ginning, Garment and Green Recycling. 1. painos. Springer. 377–392. ISBN: 978-981-15-9169-3

Koellner, T., de Baan, L., Beck, T., Brandaõ, M., Civit, B., Margni, M., Milà i Canals, L., Saad, R., de Souza, D.M., Müller-Wenk, R. 2013. UNEP-SETAC guideline on global land use impact assessment on biodiversity and ecosystem services in LCA. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, vol. 18, 1188-1202. Saatavilla: <https://doi.org/10.1007/s11367-013-0579-z>

Kuntaliitto. 2022. Kuntien pinta-alat ja asukastiheydet. [Verkkosivu]. [Viitattu 14.3.2023]. Saatavilla: <https://www.kuntaliitto.fi/kuntaliitto/tietotuotteet-ja-palvelut/kaupunkien-ja-kuntien-lukumaarat-ja-vaestotiedot/kuntien-pinta-alat-ja-asukastiheydet>

Larson, K., Lerman, S. B., Nelson, K. C., Narango, D. L., Wheeler, M. M., Groffman, P. M., Hall, S. J., & Grove, J. M. 2022. Examining the potential to expand wildlife-supporting residential yards and gardens. *Landscape and Urban Planning*, vol. 222, 104396. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104396>

Luonnonvarakeskus (Luke). 2022. Elintarvikkeiden kulutus henkeä kohti muuttujina Elintarvike ja Vuosi. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.2.2023]. Saatavilla: https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__08%20Muut__02%20Ravintotase/01_Elintarvikkeiden_kulutus.px/table/table-ViewLayout1/?loadedQueryId=dd181d86-3c82-416a-ae9a-3da985e7b875&time-Type=from&timeValue=2000

Manni, K., Lötjönen, T. & Huuskonen, A. 2021. Comparing spring triticale varieties to barley and wheat varieties when harvested as whole crop. *Agricultural and Food Science*, vol. 30, no. 1, 24–35. Saatavilla: <https://doi.org/10.23986/afsci.100693>

Mekonnen, M.M., Neale, C.M.U., Ray, C., Erickson, G.E. & Hoekstra, A.Y. 2019. Water Productivity in Meat and Milk Production in the US from 1960 to 2016. *Environment International*, vol. 132, 105084. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105084>

Niemelä, J. 1999. Ecology and Urban Planning. *Biodiversity and Conservation*, vol. 8, no. 1, 119–131. Saatavilla: <https://doi.org/10.1023/A:1008817325994>

Palacios-Mateo, C., van der Meer, Y. & Seide, G. 2021. Analysis of the Polyester Clothing Value Chain to Identify Key Intervention Points for Sustainability. *Environmental Sciences Europe*, vol. 33, no. 2. Saatavilla: <https://doi.org/10.1186/s12302-020-00447-x>

Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L. & Laurila, I.P. 2009. Cereal Yield Trends in Northern European Conditions: Changes in Yield Potential and Its Realisation. *Field Crops Research*, vol. 110, no. 1, 85–90. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2008.07.007>

Ritchie, H. & Roser, M. 2019. Land Use. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.2.2023]. Saatavilla: <https://ourworldindata.org/land-use>

Ruokatieto Yhdistys ry. 2023. Sika. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.2.2023]. Saatavilla: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/maatala/kotielaimet/sika>

Rötter, R.P., Palosuo, T., Pirttioja, N.K., Dubrovsky, M., Salo, T., Fronzek, S., Aikasalo R., Trnka, M., Ristolainen, A. & Carter, T.R. 2011. What Would Happen to Barley Production in Finland If Global Warming Exceeded 4°C? A Model-Based Assessment. *European Journal of Agronomy*, vol. 35, no. 4, 205–214. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2011.06.003>

Röös, E., Bajzelj, B., Smith, P., Patel, M., Little, D. & Garnett, T. Protein Futures for Western Europe: Potential Land Use and Climate Impacts in 2050. *Regional Environmental Change*, vol. 17, no. 2, 367–377. Saatavilla: <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1013-4>

Schrama, M., de Haan, J., Kroonen, M., Verstegen, H., & Van der Putten, W. 2018. Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 256, 123–130. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.12.023>

Springmann, Clark, M., Mason-D’Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassaletta, L., de Vries, W., Vermeulen, S. J., Herrero, M., Carlson, K. M., Jonell, M., Troell, M., DeClerck, F., Gordon, L. J., Zurayk, R., Scarborough, P., Rayner, M., Loken, B., Fanzo, J., & Godfray, H. C. J. 2018. Options for Keeping the Food System Within Environmental Limits. *Nature*, vol. 562, no. 7728, 519–525. Saatavilla: <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). 2013. Kaupunkiseutujen vihreän infrastruktuurin käsitteitä. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 16.3.2023]. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42483/SYKEra_39_2013.pdf

Tilastokeskus. 2022a. Asunnot ja asuinolot. [Verkkosivu]. [Viitattu 23.3.2023]. Saatavilla: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__asas/statfin_asas_pxt_116a.px/table/tableViewLayout1/

Tilastokeskus. 2023a. Keskivertosuomalainen. [Verkkosivu]. [Viitattu 23.2.2023]. Saatavilla: <https://tilastokeskus.fi/keskivertosuomalainen.html>

Tilastokeskus. 2023b. Kiinteistöjen hinnat. [Verkkosivu]. [Viitattu 8.3.2023]. Saatavilla: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__kihi/statfin_kihi_pxt_11jc.px/table/tableViewLayout1/

United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (UN-DESA). 2022. World Population Prospects 2022: Summary of Results. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 9.2.2023]. Saatavilla: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf

WWF. 2023. Ylikulutus. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.2.2023]. Saatavilla: <https://wwf.fi/uhat/ylikulutus/#ylikulutuksen-vaikutukset>

Ympäristöministeriö (YM). 2023a. Kansainvälinen biodiversiteettipolitiikka. [Verkkosivu]. [Viitattu 14.2.2023]. Saatavilla: <https://ym.fi/kansainvalinen-biodiversiteettipolitiikka>

Ympäristöministeriö (YM). 2023b. Montrealin luontokokous COP15. [Verkkosivu]. [Viitattu 14.2.2023]. Saatavilla: <https://ym.fi/montrealin-luontokokous-cop15>