



Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen elintarvikehankinnoissa

20.5.2022

Anna Kortesoja, Venla Kontiokari, Fanny Suominen,
Pentti Linnamaa & Piia Pessala, Gaia Consulting Oy

Sari Forsman-Hugg, Paula Horne, Juuso Aalto-Setälä &
Pekka Kinnunen, Pellervon taloustutkimus PTT ry



1. SELVITYKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET	2
1.1. JULKISTEN RUOKAHANKINTOJEN KEHITTÄMISTARVE	2
1.2. RUOANTUOTANTO, LUONNON MONIMUOTOISUUS JA ILMASTO.....	3
1.3. SELVITYKSEN TAVOITTEET, TUTKIMUSKYSYMYKSET JA MENETELMÄT	4
1.4. RUOANTUOTANNON LUONNON MONIMUOTOISUUSVAIKUTUSTEN TARKASTELUKEHIKKO	6
1.5. HAASTEET JA KEHITYSKOhteet	9
2. SUOMALASEEN RUOKAVALIOON KUULUVAT ELINTARVIKKEET JA NIIDEN TUOTANNON VAIKUTUKSISTA LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN.....	10
2.1. SUOMALAISEN RUOKAVALION ELINTARVIKKEET JA TUOTANTOKETJUT.....	10
2.2. MAITO SEKÄ MAITOTUOTTEET	13
2.3. VEHNÄ	14
2.4. BROILERI JA KANANMUNA	15
2.5. BANAANI.....	16
2.6. TOMAATTI.....	17
2.7. KALA	18
2.8. KAHVI.....	19
2.9. PALMUÖLJY	20
2.10. RIISI.....	21
2.11. HERNEPROTEIINI	22
3. KEINOJA LUONNON MONIMUOTOISUUDEN EDISTÄMISEKSI RUOANTUOTANNOSSA ..	23
3.1. LAIDUNTAMINEN JA REHUVALINNAT TUOTANTOELÄINTEN KASVATUKSESSA.....	23
3.2. VUOROVILJELY, NIITTYKAISTALEET JA ALUS- JA KERÄÄJÄKASVIT	24
3.3. LANNOITTEIDEN SEKÄ TORJUNTA-AINEIDEN KESTÄVÄ KÄYTTÖ JA LUOMUTUOTANTO	27
3.4. KESTÄVÄ KALASTUS JA KALANKASVATUS	29
3.5. TOIMITUSKETJUN HALLINTA METSÄKADON VÄHENTÄMISEKSI ALKUPERÄMAASSA	31
3.6. KOOSTE KEINOISTA LUONNON MONIMUOTOISUUDEN PARANTAMISEKSI RUOANTUOTANNOSSA.....	32
4. LUONNON MONIMUOTOISUUTTA EDISTÄVÄT RUOAN HANKINTAKRITEERIT	36
4.1. SUOMALAISIA HANKINTAKRITEEREJÄ JA ARVIOITA KRITEERIEN TOIMIVUUDESTA	36
4.2. KANSAINVÄLISISTÄ HANKINTAKRITEEREISTÄ.....	38
4.3. HANKINTAESIMERKKEJÄ.....	40
5. LUONNON MONIMUOTOISUUTTA EDISTÄVIEN TOIMENPITEIDEN TALOUDELLISTEN VAIKUTUSTEN SEKÄ ILMASTOPOLITIikka-YHTEENSOPIVUUDEN ARVIOINTI.....	46
5.1. ARVIOINTIIN VALITUT LUONNON MONIMUOTOISUUTTA EDISTÄVÄT TOIMET	46
5.2. TOIMENPITEIDEN TALOUDELLISET VAIKUTUKSET	47
5.3. TOIMENPITEIDEN YHTEENSOPIVUUS ILMASTOPOLITIikkATAVOITTEIDEN KANSSA.....	55
6. EHDOTUS MAHDOLLISISTA PERIAATTEISTA JA KRITEEREISTÄ.....	62
6.1. HANKINTAKRITEERIEN MUODOSTAMISEEN LIITTYVIÄ HAASTEITA JA TOIVEITA	62
6.2. PERIAATTEIDEN JA KRITEERIEHDOTUSTEN MUODOSTAMINEN ELINTARVIKEHANKINNOILLE	63
6.3. PERIAATTEITA LUONNON MONIMUOTOISUUTTA EDISTÄVILLE ELINTARVIKEHANKINNOILLE SEKÄ EHDOTUKSIA ALUSTAVISTA KRITEEREISTÄ HANKINTAA VARTEN	64
LIITE 1: HAASTATELLUT ASIANTUNTIJAT	71
LIITE 2: ELINTARVIKEKOHTAISET TARKASTELUT VAIKUTUKSISTA LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN.....	72



1. Selvityksen tausta ja tavoitteet

1.1. Julkisten ruokahankintojen kehittämistarve

Maa- ja metsätalousministeriö halusi selvittää, miten julkisten ruokahankintojen avulla voidaan estää luonnon monimuotoisuuden eli biodiversiteetin heikkenemistä ja luontokatoa. Selvitys on osa hallitusohjelman mukaista Ilmastoruokaohjelmaa¹, jonka tavoitteena on tukea yhteiskunnan siirtymistä kohti ilmastokestävää ruokajärjestelmää. Nimestään huolimatta ilmastoruokaohjelma ei rajoitu pelkästään ilmastovaikutusten tarkasteluun, vaan on laajemminkin kestävän ruokajärjestelmän ohjelma.

EU-tasolla on julkaistu viime aikoina erilaisia strategioita, joilla pyritään ohjaamaan toimintaa luonnon monimuotoisuutta edistävaksi tai vähintään saamaan sen tilan heikkeneminen pysäytettyä. Euroopan komission biodiversiteettistrategiassa² on mm. seuraavia tavoitteita luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi: vahingoittuneiden ekosysteemien ja jokien ennallistamista, EU:n suojeltujen luontotyyppien ja lajien terveyden parantamista, pölyttäjien palauttamista maatalousmailla, ympäristön pilaantumisen vähentämistä, kaupunkien viherystämistä, luonnonmukaisen maatalouden ja muiden luonnon monimuotoisuutta edistävien maatalouskäytäntöjen lisäämistä sekä Euroopan metsien terveyden parantamista.

Pelloilta pöytään -strategiassa³ puolestaan asetetaan EU:n elintarvikejärjestelmän muuttamiselle konkreettiset tavoitteet, joihin sisältyvät muun muassa torjunta-aineiden käytön ja niistä aiheutuvien riskien vähentäminen puoleen nykyisestä, ravinnepäästöjen vähentäminen puoleen nykyisestä, tuotantoeläimillä käytettävien mikrobilääkkeiden myynnin vähentäminen 50 prosentilla ja maatalousmaasta neljännesosan varaaminen luonnonmukaiselle maataloudelle.

EU:n vihreiden julkisten hankintojen ohjeissa on luotu kriteeristöä ruoan ja ruokapalveluiden hankinnoille^{4,5}. Uudemmassa, vuonna 2019 julkaistussa täydennysraportissa luonnon monimuotoisuusvaikutuksia on tutkittu LCA-tutkimusten perusteella ja tuotu esille erilaisten vastuullisuussertifikaattien vaikuttavuutta (mm. MSC ja Rainforest Alliance). Täydennettykään hankintakriteeristö ei vielä ole painottunut luonnon monimuotoisuuteen. Kehitystyö jatkunee tulevaisuudessa EU:n biodiversiteettistrategian tahtotilan mukaisesti.

¹ Maa- ja metsätalousministeriö, Ilmastoruokaohjelma. <https://mmm.fi/ilmastoruokaohjelma>

² EU Biodiversity Strategy for 2030, 20.5.2020. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-an-nex-eu-biodiversity-strategy-2030_en.pdf

³ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/farm-fork_en

⁴ EU GPP criteria for Food procurement, Catering services and vending machines, 2019. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118360>

⁵ Revision of the EU green public procurement criteria for food and catering services, 2016. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6e746454-9a88-11e6-9bca-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>



Julkisiin hankintoihin käytetään Suomessa vuosittain noin 35 miljardia euroa, josta elintarvikehankintojen osuus on noin 350 miljoonaa euroa⁶. Julkisiin hankintoihin liittyvillä vähimmäisvaatimuksilla, sopimusehdoilla, seurannalla ja muilla menettelyillä voidaan esimerkiksi pienentää hankintojen ympäristövaikutuksia sekä edistää kestävyttä. Julkiset hankinnat ovatkin yksi merkittävä keino viedä eteenpäin sekä biodiversiteettistrategian että Pellolta pöytään -strategian tavoitteita. Lisäksi syksyllä 2020 julkaistun kansallisen julkisten hankintojen strategian tavoitteena on edistää julkisiin hankintoihin käytettävien varojen yhteiskunnallista vaikuttavuutta sekä julkisen talouden ja hankintojen kestävyttä.

1.2. Ruoantuotanto, luonnon monimuotoisuus ja ilmasto

Ruoantuotanto on yksi merkittävästi luonnon monimuotoisuuteen vaikuttava ja siitä riippuvainen tuotannonala. Luonnon monimuotoisuuden kadon ja luonnon tuottamien ekosysteemipalvelujen heikkenemisen keskeisimmiksi suoriksi ajureiksi on tunnistettu 1) maan- ja merenkäyttö sekä käytön muutokset, 2) resurssien suora hyödyntäminen (3) ilmastonmuutos, 4) saastuminen ja 5) vieraslajit.⁷ Luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä tapahtuu niin ekosysteemien kuin lajien tasolla, mutta myös geneettinen monimuotoisuus on heikkenevässä. Koska ruoantuotanto on toisaalta ihmiskunnalle välttämätöntä ja luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen aiheuttaa haittaa myös ruoantuotannolle, ruoantuotannon negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen on pyrittävä vähentämään. Sen takia on tärkeää tunnistaa, mikä merkitys julkisilla hankinnoilla voi olla monimuotoisuuden edistämisessä ja säilymisessä edellä kuvattuihin luontokadon ajureihin pureutumalla.

EU-komissio tunnisti ruokapalvelujen julkisten hankintojen kriteerejä käsittelevässä raportissaan merkittävämmiksi ympäristövaikutuksiksi seuraavia tekijöitä, joihin tulisi erityisesti puuttua.⁴

- Energiatehokkuus ja -käyttö maatalouden alkutuotannossa sekä prosessoinnissa
- Maankäytön muutokset, erityisesti luonnollisten ekosysteemien tuhoutuminen ja metsäkadosta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt, jotka liittyvät ruoantuotantoon
- Kalakantojen ja vesistöjen luonnon monimuotoisuuden heikentyminen
- Lannoitteiden sekä kasvinsuojelu- ja torjunta-aineiden käyttö ja tuotanto.
- Veden kulutus sekä pilaantuminen ruoantuotannosta johtuen
- Metaani- ja nitraattipäästöt maatalouden toimenpiteistä
- Jätteiden käsittely ja ruokahävikki

⁶ Suomen julkisten hankintojen tilannekuva – Hallintopolitiikka. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2020:25. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-312-0>

⁷ IPBES 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (toim.)



Vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen joudutaan punnitsemaan esimerkiksi kysymyksessä ruoantuotannon tarvitsemasta maa-alasta sekä villien lajien (kala, riista, marjat, sienet, yrtit) elintarvikekäytöstä. Luonnon monimuotoisuuden suojele ei tarkoita ainoastaan ihmisen toiminnalta suojeltujen habitaattien ylläpitämistä vaan monimuotoisuuden huomioimista myös viljellyn maan, laidunten ja niiden lähiympäristöjen käytössä sekä villien lajien elinympäristöjen ja kantojen elinvoimaisuutta. Moni ravinnoksi viljeltävä kasvilaji on esimerkiksi riippuvainen hyönteispölytyksestä. Luonnon monimuotoisuuden merkitys koskee sekä kotimaisia tuotanto- ja prosessiympäristöjä että Suomeen tuodun ruoan ja raaka-aineiden alkuperää.

Luonnon monimuotoisuus kytkeytyy myös ilmastovaikutuksiin näiden kahden tekijän yhteyden vuoksi. Ilmastonmuutoksen eteneminen heikentää lajien elinoloja ja vahingoittaa sitä kautta luonnon monimuotoisuutta. Vastaavasti luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen on olennaista ympäristön resilienssille eli kyvyllä kestää muutoksia.

Suomessa on tarpeen tunnistaa kansallisesti merkittävimmät hankintakokonaisuudet, jotka tukevat luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Ekologisesti kestäväillä ruokahankinnoilla tuetaan luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä ja luonnon monimuotoisuutta lisääviä ratkaisuja. Tällöin hankittavat elintarvikkeet aiheuttavat mahdollisimman vähän negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen tai vaikuttavat luonnon monimuotoisuuteen positiivisesti. Huomioitavaa on myös samaan aikaan käynnissä oleva pohjoismaisten uusien ravitsemussuosittelujen valmistelu, jonka on määrä valmistua keväällä 2023 ja joka tuo oman lisänsä julkisten ruokahankintojen suunnitteluun. Pohjoismaisten suositusten tavoitteena on toimia myös tiekarttana Pohjoismaiden ja Baltian maiden ympäristöystävällisille ruokajärjestelmille ja ruoankulutukselle, ja ne huomioidaan myös suomalaisissa ravitsemussuosituksissa niitä uudistettaessa.

1.3. Selvityksen tavoitteet, tutkimuskysymykset ja menetelmät

Selvitykselle oli tunnistettu etukäteen seuraavia tietotarpeita: miten edistää luonnon monimuotoisuuden säilymistä ruoan tuotannossa ja miten estää luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä ruokahankinnoissa hankinnan kriteereillä ja vaatimuksilla sekä koota tutkimustietoa päätöksenteon tueksi.

Lisäksi tarvitaan uusia konkreettisia luonnon monimuotoisuuden mittareita, joiden tulee soveltua myös muualla kuin Suomessa tuotetuille tuotteille, kuten kahvi, tee, kaakao, riisi, monet hedelmät, vihannekset ja kalat. Siksi tässä selvityksessä pyrittiin kokoamaan yhteen tutkittu tieto keinoista edistää ruoantuotannon positiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle sekä keinojen soveltuvuudesta ruokahankintojen hankinta- ja laatukriteereiksi.

Selvityksen tavoitteena oli:

- koota tietoa merkittävimmistä luonnon monimuotoisuusvaikutuksista suomalaiseseen ruokavalioon kuuluvien elintarvikkeiden tuotannossa (Suomi, EU, globaali)
- lisätä tietoa merkittävimpien ruoantuotantoon liittyvien toimenpiteiden ja menetelmien vaikutuksista luonnon monimuotoisuuden edistämiseen ja toisaalta heikkenemiseen



- kartoittaa, millaisia ruoan hankintakriteereitä EU:ssa on käytetty luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi
- arvioida luonnon monimuotoisuutta edistävien toimenpiteiden taloudellisia vaikutuksia sekä yhteensopivuutta esim. kansallisen ja EU:n ilmastopolitiikan tavoitteiden näkökulmasta.

Selvityksessä hyödynnettiin monipuolisesti kirjallisuusmateriaalia, asiantuntijahaastatteluita, sekä asiantuntijaryhmän sisäistä työpajatyöskentelyä, jotta analyysissä oli käytettävissä kaikki relevantti ja tuorein tieto.

Selvityksessä pureuduttiin seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Mitkä menetelmät ja keinot tuotantoeläinten kasvatuksessa tukevat luonnon monimuotoisuuden säilymistä? Ja vastaavasti mitkä heikentävät luonnon monimuotoisuutta? Mikä on laiduntamisen merkitys luonnon monimuotoisuudelle?
- Mitkä keinot, toimenpiteet ja tuotantomenetelmät edistävät luonnon monimuotoisuutta kasvintuotannossa? Onko tutkimusnäyttöä luonnon monimuotoisuutta heikentävistä toimenpiteistä ja tuotantomenetelmistä?
- Mitä tiedetään kasvilajien ja -lajikkeiden monipuolisen viljelyn (ml. vuoroviljely, aluskasvien käyttö, niittykaistaleet) merkityksestä luonnon monimuotoisuudelle?
- Hiilen sidontaa ja varastoja vahvistavilla toimilla on vaikutuksia monimuotoisuuteen. Mitkä hiilensidontaa vahvistavat toimet edistävät luonnon monimuotoisuutta?
- Mitä tiedetään torjunta-aineiden käytön merkityksestä luonnon monimuotoisuudelle?
- Onko luomusta tuotantomenetelmänä millaista tutkimusnäyttöä luonnon monimuotoisuuden edistämisen suhteen? Miten luomu tuotantomenetelmänä edistää luonnon monimuotoisuutta? Onko luomuviljelyssä monimuotoisuutta edistäviä tuotantomenetelmiä, joita voitaisiin hyödyntää myös tavanomaisen tuotannon puolella?
- Mitä tiedetään lannoitteiden ja mikrobilääkkeiden käytön merkityksestä luonnon monimuotoisuudelle?
- Mitkä kalankasvatus- tai kalastusmenetelmät estävät luonnon monimuotoisuuden vähenemistä? Miten ruokahankinnoissa tulisi huomioida vesiekosysteemien monimuotoisuuden heikkenemisen estäminen? Miten ruokahankinnoilla voidaan estää metsäkatoa?
- Millaisia luonnon monimuotoisuutta tukevia hankintakriteereitä on otettu käyttöön eri maissa? Miten luonnon monimuotoisuutta tukevat hankintakriteerit ovat toimineet (tulokset, mittarit, vaikuttavuus)?

Gaia Consulting Oy:n ja Pellervon taloustutkimus PTT ry:n konsortion toteuttaman selvitystyön ohjausryhmän muodostivat maa- ja metsätalousministeriöstä Auli Väänänen, Hanna Mattila ja Petri Koskela.



1.4. Ruoantuotannon luonnon monimuotoisuusvaikutusten tarkastelukehikko

Luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavien kokonaisuuksien kirjo on erittäin monitahoinen ja ristikkäin toisistaan riippuvainen. Yhtäältä luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavat globaalit ilmiöt, kuten maankäytön muutokset, maatalouden tehokkuuden kasvu ja maatalouden harjoittaminen riskialueilla. Lajien uhanalaistuminen on merkittävä ilmiö, johon maatalouden tehostumisen vaikutukset ovat vahvasti sidoksissa. Luonnon tuottamien ekosysteemipalvelujen kuten villien eläinlajien, erityisesti kalan hyödyntäminen sekä lisääntynyt veden kulutus ja päästöt vesistöihin vaikuttavat monimuotoisuuteen vesiekosysteemeissä. Ruoantuotannon globalisaatio ilmiönä tuo oman vaikutuksensa erityisesti vieraslajien leviämisen kautta, mutta myös vahvistaa muita edellä mainittuja ilmiöitä, esimerkiksi maatalouden tehokkuuden kasvua. Lisäksi ilmastonmuutos voimistaa näiden ilmiöiden vaikuttavuutta.

Toisaalta luonnon monimuotoisuuteen vaikutetaan paikallisilla teoilla ja valinnoilla, kuten maataloustuotannon tuotantotavoilla tai menetelmillä, jotka voivat joko vahvistaa edellä mainittujen ilmiöiden vaikutuksia tai auttaa lieventämään niitä. Samalla tavalla paikallisesti voidaan vaikuttaa sosiaalisen vastuun kysymyksiin arvoketjussa: hyvinvoivat viljelijät, joiden ihmisoikeuksia kunnioitetaan ja jotka eivät elä köyhyydessä pystyvät paremmin huolehtimaan maastaan ja valitsemaan keinoja, jotka ovat ympäristön kannalta parempia⁸.

Lisäksi luonnon monimuotoisuuteen vaikuttaa välillisesti ravintomme kokonaisuus ja sitä ohjaavat valinnat. Liikakulutuksen ja ruokahävikin vähentämisellä on vaikutusta muun muassa ruoan tuotantoon tarvittavaan maa-alaan ja sen kautta luonnon monimuotoisuuteen. Toimimalla fiksummin ja vähentämällä hukkaa ja ylimääräistä kuluttamista, ruoan tuotantoon tarvittavaa maa-alaa olisi mahdollista pienentää ja siten vapauttaa enemmän tilaa monimuotoisemmalle luonnolle. Hukan vähentäminen voi myös mahdollistaa vähemmän tuottavien, mutta luonnon monimuotoisuuden kannalta parempien tuotantomenetelmien käyttöä. Sato-kausiajattelu eli kulutuksessa siirtyminen kauden mukaisten elintarvikkeiden kuluttamiseen tukee hukan vähentämistä, kun suurempi osa elintarvikkeista kulutetaan tuoreempaan ja säilytyksestä johtuvaa hävikkiä muodostuu vähemmän. Kauden mukaisten elintarvikkeiden kuluttaminen vähentää myös tarvetta sille, että kaikkea tarvitsisi olla tarjolla koko ajan, mikä saattaa myös vaikuttaa kuljetuskilometreihin ja niistä aiheutuviin ilmastopäästöihin.

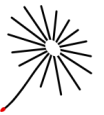
Ruokavalioiden muutos kohti planetaarista ruokavaliota⁹ eli kasvispainotteisempaa ravintoa vaikuttaisi eläinproteiinin kuluttamisen määrään ja sitä kautta ruoantuotantoon tarvittavaan maa-alaan, jota eläinten kasvatuksessa tarvitaan eläinten itsensä lisäksi niiden rehun tuotantoon. Maa-alaa vapautuisi luonnolle sekä esimerkiksi kasviproteiinien tuotantoon.¹⁰

Tässä raportissa olemme koonneet tarkastelukehikon ruoantuotannon välittömien luonnon monimuotoisuusvaikutusten hahmottamiseksi (taulukko 1). Tarkastelukehikko itsessään ei

⁸ Rainforest Alliance, Livelihoods and human rights: https://www.rainforest-alliance.org/issues/livelihoods/?_ga=2.214849367.1598593961.1652702433-472827931.1644245377

⁹ The planetary health diet, EAT-Lancet Commission: <https://eatforum.org/eat-lancet-commission/the-planetary-health-diet-and-you/>

¹⁰ Energy, Environment and Resources Programme, Chatham House: <https://www.unep.org/resources/publication/food-system-impacts-biodiversity-loss>



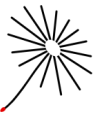
pyri kuvaamaan luonnon monimutkaisia syy-seuraussuhteita, vaan jäsentämään ja yksinkertaistamaan monimutkaisia ruoantuotannon luontokatoon vaikuttavia ilmiöitä ja välittömiä vaikutuksia analyysin tueksi. Tarkastelukehikkoa on hyödynnetty raportissa menetelmänä myös luonnon monimuotoisuutta edistävien keinojen jäsentämiseksi sekä elintarvikkeiden hankinnassa huomioitavien periaatteiden ja hankintakriteeriedotusten muotoilussa.

Tarkastelukehikossa on huomioitu luontokadon keskeisimmät ajurit sekä ruoantuotantoon liittyvät ilmiöt ja välittömät vaikutukset, mutta laajemmat välilliset vaikutukset on rajattu tarkastelukehikon ulkopuolelle. Tällaisia ulkopuolelle rajattuja ovat esimerkiksi liikakulutuksen ja ruokahävikin merkitys sekä sosiaalisen vastuun yksityiskohtaiset kysymykset. Keskeisimmistä suorista luontokadon ajureista tarkastelun ulkopuolelle on rajattu ilmastonmuutoksesta aiheutuvat vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen.

Taulukko 1. Ruoantuotannon luonnon monimuotoisuusvaikutusten tarkastelukehikko.

Ilmiö	Elinympäristöissä tapahtuvat vaikutukset
Maankäytön muutos	Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen
Maatalouden tehokkuuden kasvu	Maaperän köyhtyminen ja tiivistyminen
Maatalous riskialueilla	Eroosio ja aavikoituminen
Maatalouden tehokkuuden kasvu (sis. Monokulttuurit)	Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen
Maatalouden tehokkuuden kasvu	Luonnon kemikaalikuormitus (ml. aiheutuva pölyttäjäien häviäminen)
Maatalouden tehokkuuden kasvu ja päästöt vesistöihin	Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen
Veden kulutus	Kuivuus ja suolaantuminen
Ilmiö	Lajidynamiikan ja geneettisen tason muutokset
Luonnon resurssien suora liikkahyödyntäminen	Luonnonkalakantojen heikentyminen ja vaarantuminen
Maatalouden tehokkuuden kasvu	Tuotantolajien geneettisen monimuotoisuuden heikentyminen
Ruoantuotannon globalisaatio	Vieraslajit
Maatalouden tehokkuuden kasvu	Antibioottiresistenssi

Maankäytön ja sen muutosten merkittävin vaikutus on metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen. Kun ihmisen käyttöönsä ottama pinta-ala kasvaa, luonnolle jää vähemmän pinta-alaa, mikä näkyy eliölajien elinympäristöjen pienenemisenä ja sirpaloitumisena ja vaikuttaa sitä kautta eliölajien elinmahdollisuuksiin. Maankäytön muutoksiin ajaa viljelypinta-alan puute, jolla on useita ajureita: maaperän köyhtyminen, tilan tarve lannanlevitykselle, globaalisti lisääntyvä kysyntä lihalle ja epäselvä maanomistus. Tarvittavan pinta-alan suuruuteen vaikuttaa myös se, kuinka paljon alasta käytetään eläintuotantoon ja kuinka paljon viljellään suoraan ihmisille ruuaksi.



Maatalouden tehokkuuden kasvua ovat mahdollistaneet monokulttuuriviljely, suuret tilakoot, koneellinen maanmuokkaus sekä torjunta-aineiden ja antibioottien käyttö. Tehokkuuden kasvulla ja sitä mahdollistaneilla käytänteillä on kuitenkin merkittäviä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen: lajiston yksipuolistuminen, geneettisen monimuotoisuuden heikentyminen, maaperän köyhtyminen ja tiivistyminen, luonnon kemikaalikuormitus ja sen vaikutukset edelleen pölyttäjien häviämiseen sekä antibioottiresistenssi.

Edellä mainitut maatalouden tehokkuuden kasvun vaikutukset ovat myös ristikkäisiä: muun muassa monokulttuurien heikentynyt resilienssi johtaa torjunta-aineiden käytön kasvamiiseen. Geneettisen monimuotoisuuden kannalta yksilöllinen muuntelu mahdollistaa lajin sopeutumisen elinympäristöjen muuttuessa, mutta kapea geenipooli altistaa eliöitä mm. taudeille ja tuholaisille. Maaperän köyhtyminen ja tiivistyminen on sidoksissa maaperän orgaanisen aineksen vähentymiseen, mistä johtuu sekä tiivis rakenne että huono veden ja ravinteiden pidätyskyky. Raskaiden työkoneiden käyttö tiivistää maata edelleen. Kemikaalien lisäksi pölyttäjien vähäisyyteen vaikuttavat kukkivien kasvien vähäisyys, taudit ja loiset. Kemikaalit vaikuttavat pölyttäjien lisäksi myös hyönteisiin ja selkärangattomiin (maaperäeliöt, petohyönteiset), luonnonkasveihin, vesieliöihin, lintuihin, nisäkkäisiin sekä pohjavesien laatuun. Antibioottien käytöllä on antibioottiresistenssin lisäksi vaikutuksia mikrobitasolla maaperässä ja vesistöissä. Suomessa antibiootteja käytetään varsin maltillisesti¹¹, mutta globaalisti antibioottien käyttö eläintuotannossa on merkittävää.¹²

Maatalouden harjoittaminen riskialueilla, kuten rinteillä, sademetsissä, kuivilla aroilla ja savanneilla, sekä puoliaavikoilla altistaa eroosiolle ja aavikoitumiselle. Eroosiota ja aavikoitumista aiheutuu sateiden ja tuulen vuoksi aikoina, jolloin viljelysmaalla ei ole kasvipeitettä tai jos maaperä köyhtyy niin, ettei se enää sovellu viljelykyttöön. Esimerkiksi aroilla luonnollisesti esiintyvien heinien ja ruohokasvien suuret juurakot pidättävät tehokkaasti sekä kosteutta että estävät pintamaata pyyhkiytymästä tuulen mukana. Jalostettujen viljelylajien juurakot ovat hyvin pieniä, eivätkä pysty estämään tuulierosiota, mistä seuraa pölymyrskyjä ja maaperän köyhtymistä. Joillakin alueilla liiallinen laidunnus lisää eroosiota ja aavikoitumista. Viljelylajien valinta, kastelu ja laidunnus voivat joko lisätä eroosiota ja aavikoitumista tai auttaa sen vähentämisessä. Eroosiota vähentää tehokkaasti jatkuva kasvipeitteisyys, jolloin kasvien juuret sitovat maata. Laidunnus taas on välttämätöntä avoimille aroille ja savanneille, jotka ovat sopeutuneet vaeltaviin eläinlaumoihin. Ilman syklistä laidunnusta ja lepoa heinäkasvien uusiutuminen tukahtuu edellisvuoden lakastuneiden korsien alle ja maaperä köyhtyy ja kovettuu ilman sorkkien möyhentävää vaikutusta.

Luonnon tuottamien hyödykkeiden suora hyödyntäminen ihmisten ravinnoksi tarkoittaa villien eläinlajien metsästämistä ja kalastamista sekä villien kasvien keruuta. Mittakaavaltaan merkittävin vaikutus on villien kalakantojen liikakalastus ja siitä johtuva luonnonkalakantojen heikentyminen ja vaarantuminen. Liikakalastuksella ja kestäättömillä kalastusmenetelmillä kertyvällä sivusaaliilla on suora vaikutus lajeihin ja välillisesti ravintoverkon ja ekosysteemin rakenteeseen. Liikakalastus ja pohjatroolaukset pahentavat tilannetta.

¹¹ Ruokavirasto, Antibiootteja ammattitaidolla: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-laakitsemisen/euroopan-antibioottipaiva/antibiootteja-ammattitaidolla/>

¹² PNAS, Global trends in antimicrobial use in food animals, 2015: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1503141112>



Ruoantuotannossa tarvitaan vettä, mutta **veden käytöllä sekä jätevesillä ja valumilla** on vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Liiallinen kasteluveden käyttö viljelmillä aiheuttaa toisaalla kuivuutta ja viljelymaalla suolaantumista - lannoituksesta, lannan levityksestä ja muiden kemikaalien käytöstä aiheutuvat päästöt vesistöihin puolestaan aiheuttavat rehevöitymistä ja saastumista. Päästöjä vesistöihin lisää lannoitteiden ja/tai lannan liiallinen käyttö ja sateiden tai tulvien aiheuttamat valumat. Vesiviljelyssä päästöjä aiheuttaa liiallinen ruokinta tai huono rehutehokkuus. Kaikki nämä vaikutukset voivat liiallisina muuttaa eliöiden elinoloja ja vaikuttaa siten lajirunsauteen ja eri lajien väliseen tasapainoon.

Ruoantuotannon globalisaation merkittävä vaikutus luonnon monimuotoisuuteen on vieraslajien lisääntyminen. Globalisaatio vaikuttaa myös muita ilmiöitä vahvistavasti, kuten liikalastusta ja metsäkatoa. Tuotantoketjujen piteneminen ja tuotannon keskittyminen tietyille alueille kasaa ongelmia ja samalla häivyttää niitä näkyvistä lopputuotteen osalta ja tekee ongelmiin puuttumisesta vaikeaa.

1.5. Haasteet ja kehityskohteet

Luonnon monimuotoisuuden merkityksen ja vaikutusten arviointi on vielä uutta monille yrityksistä. Luonnon monimuotoisuuden seuranta- ja tutkimustietojen kerääminen voi olla haastavaa sekä työlästä, sillä koko arvoketjun mitalta käytettävissä olevaa tilastotietoa on hyvin rajallisesti saatavilla. Paikkaan sidottua ympäristötietoa sekä niiden määrää, laatua ja saatavuutta tulisi lisätä huomattavasti, jotta pystytään paremmin arvioimaan erilaisten ympäristöriskien ja muiden riskien yhteisvaikutuksia ja huomioimaan paikallisten olosuhteiden ja erityispiirteiden sekä toimenpiteiden vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen¹³.

Nämä haasteet vaikeuttavat luonnon monimuotoisuuden huomioimista ja arvottamista julkisissa hankinnoissa sekä yksityisillä markkinoilla. Merkittävin kehityskohde olisikin saatavilla olevan tiedon laadun, määrän sekä saatavuuden parantaminen, sekä olemassa olevan tiedon koostaminen helposti käytettävään ja ymmärrettävään muotoon. Luonnon monimuotoisuutta tutkitaan parhaillaan monissa hankkeissa, joista odotetaan konkreettisia tuloksia, kuten toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi. Tästä johtuen myös toimenpiteiden monimuotoisuusvaikutuksia on monessa hankkeessa vielä tässä vaiheessa selvittämättä. Tämä koskee erityisesti aineistoanalyysin kotimaisia tutkimushankkeita.

Tämä selvitystyö vastaa osin elintarvikehankintoja toteuttavien toimijoiden haasteisiin, sillä se kuvaa valikoituihin elintarvikkeisiin liittyviä luonnon monimuotoisuusvaikutuksista ja miten niitä voidaan välttää. Lisäksi tuotetuista hankintaperiaatteista ja kriteeriluonnoksista useat ovat jo toteutettavissa, vaikkakin osa edellyttää juuri edellä kuvattuja tarkempia tietoja, vaikutusten arviointeja ja tiedon kulun kehittämistä arvoketjussa.

¹³ Kärkkäinen, L. & Koljonen, S. (toim.). 2021. Arvio EU:n biodiversiteettistrategian 2030 vaikutuksista Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 75/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 359 s.



2. Suomalaiseen ruokavalioon kuuluvat elintarvikkeet ja niiden tuotannon vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen

2.1. Suomalaisen ruokavalion elintarvikkeet ja tuotantoketjut

Suomalaisen elintarvikkeiden kulutuksen merkittävimmät elintarvikkeet tunnistettiin tilastojen¹⁴,^{15, 16} ja kirjallisuuden^{17, 18} perusteella. Suomalaisessa elintarvikkeiden kulutuksessa (taulukko 2) kärkikolmikun muodostavat nestemäinen maito, viljat ja liha. Seuraavaksi eniten suomalaiset kuluttavat olutta, hedelmiä ja kasviksia. Taulukko ei ota kantaa alkuperämaahan.

Taulukko 2. Elintarvikkeiden kulutus henkeä kohti Suomessa vuonna 2020 ennakoarvio¹⁹. Työssä tarkasteltavien elintarvikeryhmien kulutusmäärät on lihavoitu.

Elintarvikeryhmä	Kulutus (kg per asukas vuodessa)
Nestemäinen maito yhteensä (litraa)	140
Viljat	81
Liha yhteensä	79
sianliha	30
siipikarjanliha	28
naudanliha	19
Olut (litraa) ²⁰	68
Hedelmät²¹	65
Vihannekset²²	64
Sokeri	32
Juusto²³	25
Kala (filee/tuotepaino)	15
Kananmunat	12
Viini (litraa) ²⁰	12
Kahvi (paahdettu)	9
Väkevät alkoholijuomat (litraa) ²⁰	4
Voi	3

¹⁴ Ruokatiedon Tietohaarukka (kulutus- ja tuontitilastot) <https://www.ruokatieto.fi/ajassa/tiedotteet/tietohaarukka-2020-tiivis-tilastotietopaketti-ruokaketjusta-nyt-mynos-digitaalisena>

¹⁵ Luonnonvarakeskuksen tilastot

¹⁶ Tullin tilastot

¹⁷ Aalto (2018) Elintarvikkeiden kulutus kotitalouksissa vuonna 2016 ja muutokset vuosista 2012, 2006 ja 1998.

Kuluttajatutkimuskeskus 2018:80. Valtiotieteellisen tiedekunnan julkaisuja. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/235324/Elintarvikkeiden_kulutus_kotitalouksissa_2016...pdf?sequence=1

¹⁸ Motiva, 2020: Opas vastuullisiin elintarvikehankintoihin – suosituksia vaatimuksiksi ja vertailukriteereiksi. Versio 2.0, julkaistu 12/2020. https://www.motiva.fi/files/18576/Opas_vastuullisiin_elintarvikehankintoihin_-_suositukset_vaatimuksiksi_ja_vertailukriteereiksi.pdf

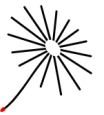
¹⁹ Ruokatiedon Tietohaarukka (kulutus- ja tuontitilastot) <https://www.ruokatieto.fi/sites/tietohaarukka-2021/index.html#/article/5/page/1> sekä <https://www.luke.fi/uutinen/mita-suomessa-syotiin-vuonna-2020/>

²⁰ Luvut eivät sisällä yksityistuentia

²¹ Pois lukien hedelmämeheit ja marjat

²² Ei sisällä pakaste- ja säilykevihanneksia

²³ Sisältää myös maustamattoman rahkan ja raejuuston



Tarkempaan tarkasteluun valittiin 10 elintarviketta tai tuotetyyppiä, joiden valinnan perustelut on esitetty taulukossa 3. Näille kymmenelle elintarvikkeelle tunnistettiin keskeisimmät negatiiviset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen. Tiiviit kuvaukset elintarvikekohtaisten arvo-
ketjujen tarkastelusta on esitetty seuraavissa luvuissa, ja tarkemmat tiedot ja analyysi on esitetty liitteessä 2.

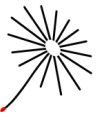
Taulukko 3. Perustelut tarkasteluun valituille kymmenelle elintarvikkeelle

Elintarvike	Perustelu
Maito ja maitotuotteet	Kulutusmäärät ovat tilaston kärkeä jo pelkälle nestemäiselle maidolle. Maitoon ja maitotuotteisiin liittyy useita monimuotoisuusnäkökulmia globaalisti, kuten laidunnus, eläinrehun valmistuksen vaikutukset, geneettinen monimuotoisuus ja antibioottien käyttö.
Vehnä	Viljoja kulutetaan paljon ja 54 % suomalaisen elintarvikeviljan kulutuksesta oli vehnää vuonna 2020. Suomi on käytännössä viljaomavarainen, ja leipäviljan omavaraisuusaste on korkea. Suomeen tuodaan viljaa erityisesti valmiissa tuotteissa. ²⁴ Vehnän kautta tarkastellaan globaaleista monimuotoisuusvaikutuksista esim. monokulttuureja ja torjunta-aineiden käyttöä. Myös maankäyttö ja viljelykierto ovat merkittäviä näkökulmia, sillä ne vaikuttavat mm. eroosion ja maankäytön muutoksen määrään.
Broileri	Broilerinkulutus on kasvanut merkittävästi viime vuosikymmeninä. Lihan kulutus henkeä kohti vuonna 2020 Suomessa oli 79,2 kg, josta siipikarjanlihaa 28 kg. ²⁵ Siipikarja (broilerinliha, kananmunat) on Suomessa suurin soijan käyttäjä ²⁶ ja lisäksi soijan tuotantoon liittyy merkittäviä monimuotoisuusvaikutuksia. Yli 80 % Suomessa kulutettavasta broilerista on kotimaista, mutta rehusta jopa puolet on tuontirehua. Broilerintuotannon globaaleja monimuotoisuusvaikutuksia ovat erityisesti eläinrehun valmistuksen vaikutukset (ml. rehusoija) ja antibioottien käyttö.
Banaani	Hedelmistä selvästi kulutetuin, vaikka osa tuonnista (111 000 tonnia vuonna 2018) onkin vain kypsytykseen ja jälleenmyyntiin Suomen ulkopuolelle. Banaanin viljelyyn liittyviä monimuotoisuusvaikutuksia ovat mm. metsäkato, aavikoituminen ja eroosio, torjunta-aineiden käyttö, vedenkulutus sekä geneettinen monimuotoisuus.
Tomaatti	Tomaatin tuonti Suomeen oli vuonna 2018 noin 26 128 tonnia ja omavaraisuusaste 61 %. Lisäksi Suomessa kulutetaan paljon tomaattisäilykkeitä, kuten tomaattimurskaa. Tomaatin valmistuksen kannalta oleellisia monimuotoisuuden näkökulmia ovat mm. vedenkulutuksen välilliset vaikutukset, torjunta-aineiden käyttö sekä maankäyttö eri tuotantomuodoissa (kasvihuoneet vs. avomaa).

²⁴ LUKE: <https://www.luke.fi/uutinen/peltoalaltamme-saatava-sato-mahdollistaa-normaalioloissa-peruselintarvikkeiden-korkean-omavaraisuusasteen/>

²⁵ Ruokatiedon Tietohaarukka (kulutus- ja tuontitilastot) https://www.ruokatieto.fi/sites/default/files/media/flash/tietohaarukka_2021_suomi.pdf

²⁶ <https://www.fi/uutiset/2020/01/soija-syynissa-ruuaksi-rehuksi-vai-boikottiin/>



Kala	<p>Kalaa kulutetaan yhteensä lähes nautanlihaan verrattava määrä, keskimäärin noin 15 kg henkeä kohti vuodessa²⁷.</p> <p>Kalan kautta tarkastellaan erityisesti vesi- ja meriekosysteemeihin liittyviä monimuotoisuuden ulottuvuuksia, kuten liikakalastusta ja vieraslajeja. Kalasta sei ja lohi ovat erityisen olennaisia. Lisäksi kotimainen järvikala (erityisesti särkikalat) ja silakka olisi hyvä tulla esille vaihtoehtona seille ja lohelle.</p>
Kahvi	<p>Kahvin kulutus kahvilitroina mitattuna on yllä esitettyä taulukkoa merkittävämpi ja maailman kärkeä.</p> <p>Julkisten hankintojen näkökulmasta kahvi on merkittävä, sillä sitä tarjoillaan monien julkisten organisaatioiden toimesta. Kahviin liittyy useita globaaleja monimuotoisuusvaikutuksia, kuten torjunta-aineiden käyttö, monokulttuurit, metsäkato ja eroosio. Lisäksi kahvi on iso ruokahävikin aiheuttaja.</p>
Palmuöljy	<p>Käyttö elintarvikkeiden raaka-aineena suoraan ei ole Suomessa määrällisesti merkittävää, mutta vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti metsäkatoon liittyen, ovat merkittävät ja määrät Suomeen tuotujen elintarvikkeiden raaka-aineena todennäköisesti merkittäviä.</p>
Riisi	<p>Riisin osuus suomalaisesta kulutuksesta ei ole merkittävä (alle 10 % viljoista), mutta se on yleisesti käytetty lisäke julkisissa ruokapalveluissa.</p> <p>Globaaleista monimuotoisuusvaikutuksista riisin viljelyyn liittyy mm. veden ja torjunta-aineiden käyttö, monokulttuurit sekä maankäyttö (esim. metsäkato).</p>
Herneproteiini	<p>Kasviproteiinien käyttötilastoja ei ole vielä saatavilla, mutta tuotteita on viime vuosina tullut markkinoille yhä enemmän ja niiden tarjonta myös ruokapalveluissa on kasvanut.</p> <p>Elintarvikeherneen sato oli 34 miljoonaa kiloa vuonna 2019 ja 54 miljoonaa kiloa vuonna 2020, mikä tarkoittaa yli 60 % kasvua²⁸.</p> <p>Palkokasvit ovat pölytyksen sekä viljelykierron ja typensidonnan näkökulmasta merkittäviä.</p>

Analyysi painottuu voimakkaasti alkutuotantoon, jossa pääsääntöisesti aiheutuvat merkittävimmät monimuotoisuusvaikutukset. Tarkastelussa on keskitytty tuotantoalueisiin ja menetelmiin, jotka ovat olennaisimpia Suomessa kulutettavan ruuan kannalta. Samanaikaisesti on pyritty tuomaan esille mahdollisia ongelmallisia tuotantoalueita sekä riskejä tuotantoketjuissa, jotka eivät välttämättä suoraan liity Suomessa kulutettavan ruuan arvoketjuun, mutta on hyvä tiedostaa. Monissa tapauksissa erityisesti valmiiden tuotteiden raaka-aineiden alkuperämaan ja tuotantomenetelmien tai olosuhteiden selvittäminen on hyvin vaikeaa, joten on tärkeää olla tietoinen niiden sisältämiin raaka-aineisiin liittyvistä mahdollisista riskeistä. Tuotantopanoksia ja niiden alkuperää ei selvityksessä ole erikseen huomioitu. Koska selvitys keskittyy hankintoihin, tuotantoketjun loppupää on tässä selvityksessä kuvattu vain ruokapalveluita käyttävien kuluttajien näkökulmasta.

Työssä on pyritty myös vertailemaan kotimaisen ruuantuotannon menetelmiä ja vaikutuksia samojen raaka-aineiden tai elintarvikkeiden tuotannon vaikutuksiin keskeisissä tuontimaissa.

²⁷ LUKE: <https://www.epressi.com/tiedotteet/tiede-ja-tutkimus/mita-suomessa-syotiin-vuonna-2020.html>

²⁸ Ruokatiedon Tietohaarukka (kulutus- ja tuontitilastot) https://www.ruokatieto.fi/sites/default/files/media/flash/tietohaarukka_2021_suomi.pdf



Suomalainen ruuantuotanto on monimuotoisuuden näkökulmasta tietyillä mittareilla mitattuna parempaa kuin kansainvälinen, sillä Suomessa lainsäädäntö on vahvaa, valvonta on hyvää ja tuotantoyksikkökoiko verrattain pieni. Luonnon monimuotoisuusvaikutukset ovat kuitenkin erittäin monitahoisia, ja usein osa vaikutuksista, kuten vaikutukset maankäytön muutoksen kautta, ovat merkittävydeltään pienempiä, sillä Suomessa biodiversiteetti on luonnostaan alhainen verrattuna alueisiin, jotka sijaitsevat lähempänä päiväntasaajaa²⁹. Sen sijaan esimerkiksi vaikutukset vesien rehevöitymiseen ovat merkittävämpiä rehevöitymiselle herkän Itämeren valuma-alueella.

Työssä tunnistettujen monimuotoisuusvaikutusten arviointi merkittävyyden mukaan on haastavaa edelleen johtuen vaikutusten monimutkaisuudesta. Merkittävyyttä voidaan hahmottaa esimerkiksi elintarvikkeiden kulutuksen ja globaalin kokonaistuotannon kautta. Vaikutuksista merkittävimpinä voidaan pitää kokonaisten ekosysteemien tuhoutumiseen johtavia vaikutuksia, kuten maankäytön muutoksen alle kuuluvaa metsäkatoa sekä aavikoitumista. Myös liikalastus johtaa pahimmillaan ekosysteemien tuhoutumiseen. Monet vaikutukset ovat kuitenkin sidoksissa toisiinsa ja niiden lopullinen merkitys luonnon monimuotoisuudelle määrittyy kohdealueen tai -lajien monimuotoisuudesta, kytkeytyneisyydestä ja häiriöherkkyydestä.

2.2. Maito sekä maitotuotteet

Suomalaisten maidon ja maitotuotteiden kulutus on globaalissa vertailussa korkea. Suomalaiset kuluttavat keskimäärin 144 kg nestemäisiä maitotuotteita henkeä kohti vuodessa³⁰. Nestemaitojen kulutus on laskenut noin 13 % viimeisen viiden vuoden aikana, ja sama trendi on havaittavissa EU:ssa³¹. Kulutuksen laskusta huolimatta EU:ssa tuotetaan enemmän maitoa kuin koskaan aikaisemmin. Suomessa maidontuotanto laski lähes 4 % vuonna 2021³², ja maidontuotannon määrän ennakoidaan laskevan edelleen vuonna 2022³³. Juustojen kulutus nousi hieman vuonna 2020. Suomessa nestemaidon kotimaisuusaste on hyvin korkea, jopa 90 %, mutta juustojen kotimaisuusaste on alle 50 %. Suomeen myös tuodaan maitovalmisteita ja maidon ainesosia myös osana valmiita tuotteita, kuten leivonnaisia ja suklaita³⁴. Maidontuotannon arvoketjun yleispiirteet alkutuotannosta ruokapalvelua käyttävälle kuluttajalle on kuvattu alla.

²⁹ Loiseau et al. 2020, Global distribution and conservation status of ecologically rare mammal and bird species: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-18779-w>

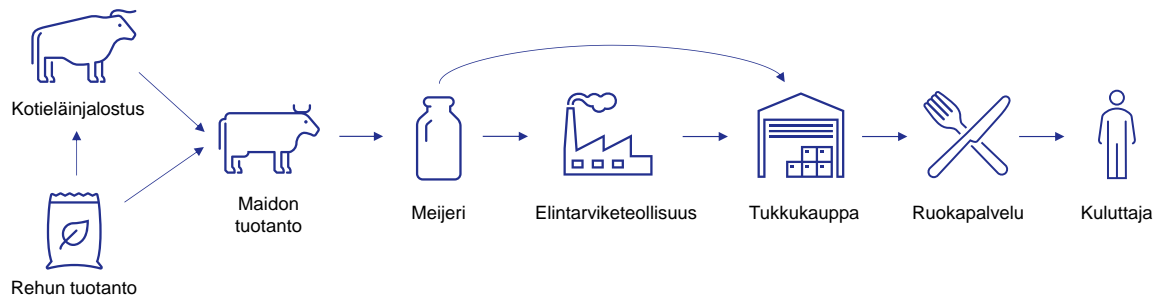
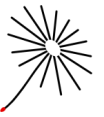
³⁰ LUKE, Mitä Suomessa syötiin vuonna 2020: <https://www.luke.fi/uutinen/mita-suomessa-syotiin-vuonna-2020/>

³¹ https://proagria.fi/sites/default/files/attachment/maitomarkkinakatsaus_8-2020.pdf

³² Luke, <https://www.luke.fi/fi/tilastot/maito-ja-maitotuotetilasto/maidontuotanto-2021>

³³ PTT, Maa- ja elintarviketalouden suhdanne-ennuste, kevät 2022. 29.3.2022. <https://www.ptt.fi/ennusteet/maa-ja-elintarviketalous.html>

³⁴ LUKE, Mitä Suomessa syötiin vuonna 2020: <https://www.luke.fi/uutinen/mita-suomessa-syotiin-vuonna-2020/>



Maidon ja maitotuotteiden vaikutukset monimuotoisuuteen muodostuvat eläinten rehun tuottamiseen käytettävästä maa-alasta, laidunmaidon raivaamisesta, lannan käsittelystä, laidunnuksesta, nurmiviljelystä ja antibioottien käytöstä. Käytettävä tuotantomenetelmä ja sijainti määrittelevät, ovatko vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle myönteisiä vai kielteisiä. Suomessa merkittävimmät maidontuotannon vaikutukset aiheutuvat lannan levittämiseen tarvittavasta peltopinta-alasta sekä siitä seuraavasta metsäkadosta ja ravinnekuormituksesta vesistöihin. Globaalisti vaikutuksia on erityisesti metsäkadolla, joka aiheutuu uuden pinta-alan raivaamisesta rehun viljelyyn ja eläinten laiduntamiseen, sekä hormonien ja lääkkeiden päätyemisellä ympäristöön, josta aiheutuu mm. antibioottiresistenssiä ja vesieläinten yksilönkehityksen häiriöitä.

2.3. Vehnä

Vehnä on maailman yleisin viljelykasvi, ja vehnää tuotetaan vuosittain globaalisti yli 750 miljoonaa tonnia.³⁵ Suomessa kulutettiin viljaa 81 kg henkilöä kohti vuonna 2020, ja kulutetusta viljasta 54 % oli vehnää.³⁶ Globaalisti viljojen viljelyyn käytetään yli 7,2 miljoonaa neliökilometriä maapinta-alaa, mikä on noin 15 % kaikesta maatalousmaasta.³⁷

Suomessa viljan viljelyyn käytetään noin 1000 neliökilometriä peltopinta-alaa, josta vain 20 % vehnän viljelyyn. Pinta-alallisesti eniten Suomessa viljellään ohraa (43 %) ja kauraa (30 %). Valtaosa viljasta käytetään rehuna, ja elintarvikekäyttöön päätyy noin 11 % viljasadosta, josta 50 % on vehnää. Suomi on pääosin omavarainen elintarvikeviljojen suhteen, ja jonkin verran Suomesta myös viedään esim. kauraa.³⁸ Viime vuosina kauran elintarvikekäyttö on moninkertaistunut.³⁹ Vehnä on Suomessa viljeltävistä viljakasveista vaativin, sillä se tarvitsee pitkän kasvukauden ja on maaperän suhteen vaativa. Vehnän viljely painottuu Suomessa Lounais-Suomeen ja jonkin verran viljelyä on muualla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla.⁴⁰ Vehnän arvoketjun yleispiirteet on kuvattu alla.

³⁵ FAO, World food situation: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>

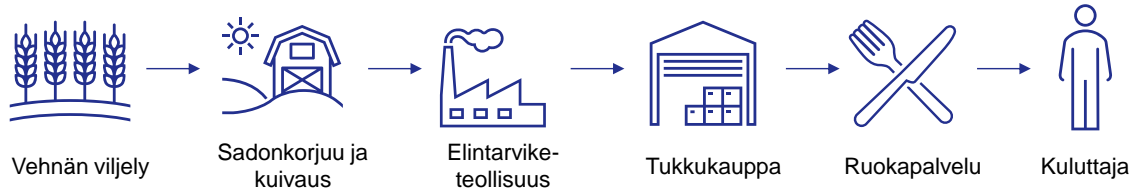
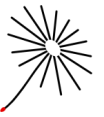
³⁶ LUKE, Mitä Suomessa syötiin vuonna 2020: <https://www.luke.fi/uutinen/mita-suomessa-syotiin-vuonna-2020/>

³⁷ The World Bank, Land under cereal production: <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.CREL.HA?end=2018&start=1961&view=chart&year=2018> & Agricultural land: <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2?end=2018&start=1961&view=chart&year=2018>

³⁸ LUKE: <https://www.luke.fi/uutinen/peltoalaltamme-saatava-sato-mahdollistaa-normaalioloissa-peruselintarvikkeiden-korkean-omavaraisuusasteen/>

³⁹ Ruokatieto, tietohaarukka 2021: https://www.ruokatieto.fi/sites/default/files/media/flash/tietohaarukka_2021_suomi.pdf

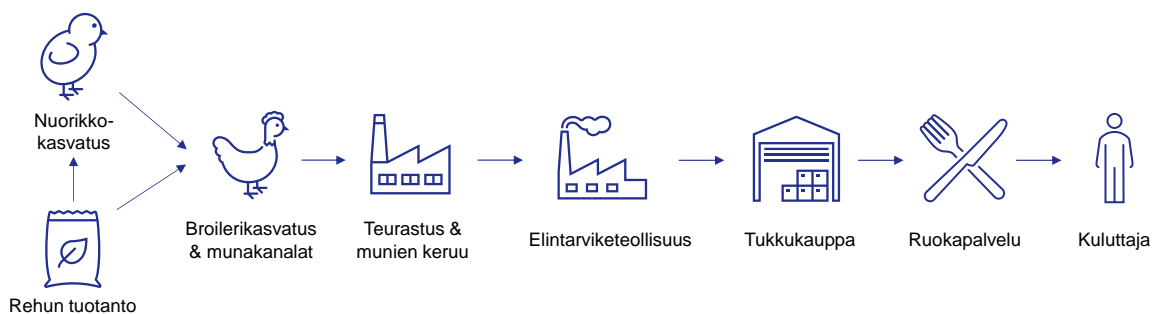
⁴⁰ Ruokatieto, Suomalaisia viljakasveja: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-peltoilta-poytaan/maatila/peltoakasvit/suomalaisia-viljakasveja>



Vehnän viljelyn vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen muodostuvat viljelyyn tarvittavan pinta-alan aiheuttamasta elinympäristöjen häviämisestä, jota monokulttuuriviljely voimistaa, sekä viljelypanosten (torjunta-aineet, lannoitteet) ja maanmuokkauksen aiheuttamista vaikutuksista. Viljan oraat lannoitetaan keväällä ja kasvukauden aikana käytetään tyypillisesti ruis-kutettavia torjunta-aineita rikkakasvien, kasvitautien ja tuhohyönteisten torjumiseen.⁴¹ Sekä maanmuokkaus että sadonkorjuu tehdään koneellisesti. Suomessa vehnän viljelyn vaikutukset liittyvät intensiivisen maatalouden menetelmiin, kuten ravinnevalumaan lannoitteista ja syyskynnytyiltä pelloilta, torjunta-aineiden vaikutuksiin ja koneellisen maanmuokkauksen maaperää tiivistäviin vaikutuksiin. Kansainvälisesti vehnää viljellään yleisesti monokulttuurina intensiivisillä viljelymenetelmillä. Näiden lisäksi esimerkiksi eroosioherkillä ja aavikoitumisriskissä olevilla alueilla tapahtuva viljely voi kiihdyttää elinympäristökatoa aavikoitumisen kautta.

2.4. Broileri ja kananmuna

Broilerin lihan ja kananmunien kysynnän kasvu on viimevuosikymmeninä lisännyt sekä broilerin- että rehu- ja munatuotannon määrää ja intensiteettiä⁴². Broilerintuotannolla on suoria sekä epäsuoria vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, joita aiheutuu broilerin kasvatuksesta sekä tuotannossa käytettävän rehun viljelystä. Broilerin ja kananmunan arvoketjun yleispiirteet on kuvattu alla.

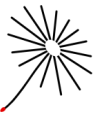


Kasvatuksenaikaiset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen saattavat olla hyvin erilaiset riippuen siitä, onko broileri kotimaista vai ulkomaista. Suomalaisen broilerin kasvatuksenaikaiset luonnon monimuotoisuusvaikutukset ovat kansainvälisessä vertailussa alhaiset lihan tuotannon tiukemman sääntelyn sekä tehokkaamman jätevesihuollon ansiosta⁴³. Vuonna

⁴¹ Ruokatieto, Suomalaisia viljakasveja: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pel-lolta-poytaan/maatila/peltokasvit/suomalaisia-viljakasveja>

⁴² Gerber, P., Opio, C. & Steinfeld, H. 2007. Poultry production and the environment – a review. https://www.fao.org/ag/againfo/home/events/bangkok2007/docs/part2/2_2.pdf

⁴³ Ks. lisää kotimaisen broilerin ympäristökilpailukyvyistä: Luonnonvarakeskus Sian ja broilerinlihan ympäristö-kilpailukyky. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/uutta-tietoa-suomalaisen-sian-ja-broilerinlihan-ymparistovaikutuksista>



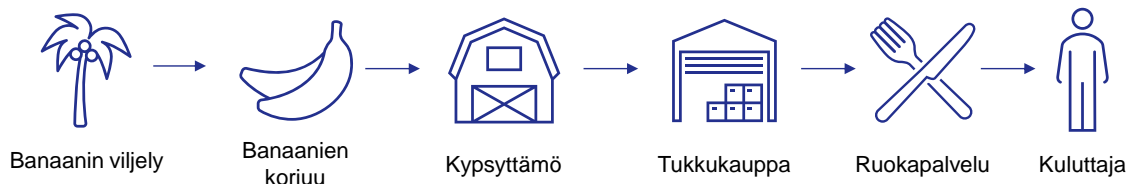
2020 84 % Suomessa kulutettavasta siipikarjanlihasta oli kotimaista⁴⁴. Tullin ulkomaankauppatietojen mukaan suurin osa vuonna 2020 Suomeen tuodusta broilerista tuli EU-maista kuten Alankomaista, Tanskasta ja Ruotsista. Lisäksi Suomeen tulee broilerinlihaa myös EU-alueen ulkopuolelta esimerkiksi Brasiliasta ja Kiinasta⁴⁵.

Broilerin ja kananmunien tuotantoketjun vaiheista rehutuotannon vaikutukset ovat laajuudeltaan merkittävimpiä. Noin 40 % broilerintuotannon ympäristövaikutuksista aiheutuu yksin rehuntuotannosta⁴⁶. Rehuntuotannon vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen koskevat sekä ulkomaista että kotimaista siipikarjanlihaa ja kananmunia. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat rehuna käytettävän soijan kasvatuksesta. Suurin osa tuotettavasta soijasta käytetään eläintuotannossa rehuna. Suomeen tuotavasta soijasta 95 % käytetään rehuna⁴⁷. Sekä EU:ssa että Suomessa soijarehun merkittävin käyttäjä on broileri- ja kananmunatuotanto⁴⁸. Siipikarjalle syötettävä rehu koostuu pääasiassa vehnästä, kaurasta ja soijasta⁴⁹, soijan osuus rehusta on noin 15 %⁵⁰. Tässä tarkastelussa on arvioitu erityisesti rehussa käytettävän soijan vaikutuksia.

Suomessa broilerintuotannon merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät rehunviljelyn ja lannanlevityksen rehevöittäviin vesistövaikutuksiin. Kansainvälisesti soijan metsäkatovaikutukset ovat merkittäviä, samoin kuin antibioottiresistenssistä aiheutuvat vaikutukset.

2.5. Banaani

Banaani on selvästi kulutetuin hedelmä Suomessa. Suomeen tuotiin 110 190 tonnia banaania vuonna 2019, josta osa kypsytettäväksi ja edelleen vietäväksi mm. Venäjälle⁵¹. Globaalisti banaani on yksi tuotetuimmista hedelmistä, jonka globaali vienti oli 21 miljoonaa tonnia vuonna 2019⁵². Banaanin arvoketjun yleispiirteet on kuvattu alla.



Banaaniviljelmät sijaitsevat raivatuilla sademetsäalueilla ja vaikka menetelmät ovat parantuneet ja metsäkatko vähentynyt, banaaniviljely aiheuttaa edelleen trooppista metsäkatkoa.

⁴⁴ Elintarviketeollisuusliitto. 2021. Ruokatieto – Tietohaarukka. <https://www.ruokatieto.fi/sites/tietohaarukka-2021/index.html#/article/7/page/1>

⁴⁵ Tulli. 2021. Ulkomaankauppatilastot. <https://uljas.tulli.fi/v3rti/db/0/cubes/19>

⁴⁶ Katajajuuri, J-M. 2007. Broilerin fileesuikaleiden tuotannon ympäristövaikutukset ja kehittämismahdollisuudet. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met90.pdf>

⁴⁷ WWF. 2021. Soija syynissä – Ruuaksi, rehuksi vai boikottiin. <https://wwf.fi/uutiset/2020/01/soija-syynissa-ruuaksi-rehuksi-vai-boikottiin/>

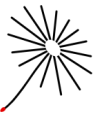
⁴⁸ Finnwatch, 2021. Soijaa Brasiliasta – Miten Suomalainen lihantuotanto torjuu metsäkatkoa? <https://finnwatch.org/fi/julkaisut/soijaa-brasiliasta>

⁴⁹ Katajajuuri, J-M. 2007. Broilerin fileesuikaleiden tuotannon ympäristövaikutukset ja kehittämismahdollisuudet. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met90.pdf>

⁵⁰ Lihätiedotusyhdistys. Rehut ja vesi – Kotimaista rehua ja luotettavia rehuntoimittajia. <https://www.lihatiedotus.fi/tilalta-kauppaan/alkutuotanto/elainten-olot-tiloilla/rehut-ja-vesi.html>

⁵¹ Ruokatieto, Tietohaarukka, tilastotietoa elintarvikealasta 2020: https://www.ruokatieto.fi/sites/default/files/media/ruokafakta/tietohaarukan_taulukot/tietohaarukka_2020_suomi.pdf

⁵² FAO: <https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities/bananas/en/>



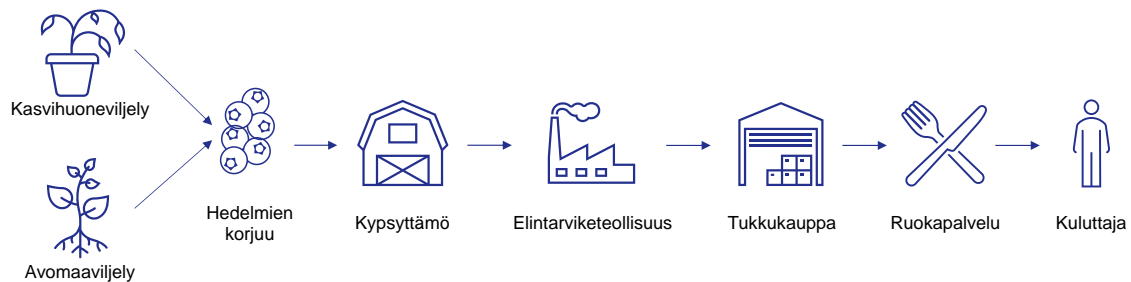
Pääasiassa Suomeen tuotavien banaanien metsäkatoriski on alhainen, eikä laajan metsäkatotutkimuksen⁵³ mukaan Suomeen ole tuotu banaaneja korkean metsäkatoriskin maista.

Muita luonnon monimuotoisuusvaikutuksia aiheuttavat mm. runsas torjunta-aineiden käyttö, eroosio ja maaperän köyhtyminen, ravinne- ja haitta-ainehuuhtoumat vesistöihin, sekä roskaantumisen.

Vaikutukset muodostuvat pääasiassa banaanin viljelystä, sekä kerättyjen banaanien pesusta ja pakkaamisesta. Kaikki nämä toiminnot keskittyvät banaaniviljelyksille.⁵⁴

2.6. Tomaatti

Suomessa tomaattia viljellään pääasiassa kasvihuoneissa. Vuonna 2020 Suomen kasvihuonevihanneustuotanto oli 101 miljoonaa kiloa, josta tomaattia oli 41 miljoonaa kiloa, ja kurkkua hieman enemmän, 54 miljoonaa kiloa.⁵⁵ Tomaatin tuonti Suomeen oli vuonna 2019 noin 26 808 tonnia ja omavaraisuusaste 60 %.⁵⁶ Lisäksi Suomessa kulutetaan paljon tomaattisäilykeitä, kuten tomaattimurskaa. Tomaatin arvoketjun yleispiirteet on kuvattu alla.



Tomaatin vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen aiheutuvat viljelyyn käytettävästä pinta-alasta sekä viljelyyn käytettävien menetelmien ja tuotantopanosten, kuten kasvihuoneiden, lannoitteiden, veden ja torjunta-aineiden vaikutuksista. Luken tekemän vertailun perusteella useissa eri maissa kasvihuonetomaatti on kaikessa muussa paitsi energiankulutuksessa avomaan tomaattia ympäristöystävällisempi vaihtoehto.⁵⁷ Mikäli kasvihuoneen energianlähteet ovat uusiutuvia, myös suomalainen kasvihuonetomaatti pärjäsi hyvin ilmasto- ja vesivaiikutusten vertailussa espanjalaiseen kasvihuonetomaattiin, kun otetaan kuljetuksen vaikutukset huomioon.

Suomessa monet kasvihuoneet ovat siirtymässä aikaisempaa ympäristöystävällisempiin menetelmiin sekä uusiutuvaan energiaan. Esimerkiksi turpeesta valmistetuille kasvatusalustoille etsitään vaihtoehtoja, ja tuholaiistorjunnassa hyödynnetään petopunkkeja.

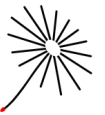
⁵³ Pendrill et al. 2020, Deforestation risk embodied in production and consumption of agricultural and forestry commodities 2005-2017: <https://zenodo.org/record/4250532#.YcGvPWhBw2w>

⁵⁴ Roibas et al. 2015, Evaluating the sustainability of Ecuadorian bananas: Carbon footprint, water usage and wealth distribution along the supply chain: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352550915000196>

⁵⁵ LUKE, puutarhatilastot 2020: https://stat.luke.fi/puutarhatilastot-2020_fi

⁵⁶ Ruokatieto, Tietohaarukka, tilastotietoa elintarvikealasta 2020: https://www.ruokatieto.fi/sites/default/files/media/ruokafakta/tietohaarukan_taulukot/tietohaarukka_2020_suomi.pdf

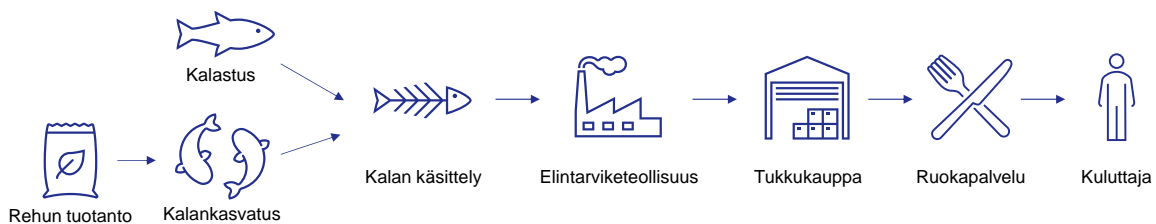
⁵⁷ LUKE, Kasvihuonetuotteiden ilmastovaikutuslaskenta ja vesijalanjälki 2019: <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/545046>



Kansainvälisesti tomaatteja viljellään runsaasti kuivuudelle herkillä alueilla esimerkiksi Väli-meren alueella ja Espanjassa, joilla on riski myös eroosioon ja aavikoitumiseen.

2.7. Kala

Suomi on Itämeren maista suurin kalan tuottaja liikevaihdossa mitattuna. Suomen kala-ekosysteemin liikevaihto on noin miljardi euroa vuodessa.⁵⁸ Suurin osuus kalantuotannosta on peräisin merialueiden luonnonkalakannoista.⁵⁹ Muut ruuantuotannon kannalta tärkeät kala-ekosysteemin osat ovat sisävesikalastus, vesiviljely ja kalanjalostus. Kalan arvoketjun yleispiirteet on kuvattu alla.



Merialueiden ammattikalastuksen tärkein saalislaji on silakka, joka muodostaa 90 % saaliista. Silakan kulutus elintarvikekäytössä on romahtanut 1980-luvulta, ja nykyisin suomalaiset syövät noin 3,5–4 miljoonaa kiloa silakkaa vuodessa, mikä on noin kymmenesosa 1980-luvun tasosta. Vuonna 2018 vain 3 % Suomessa pyydetystä silakkasaaliista kulutettiin elintarvikkeenä Suomessa. Rannikolta pyydetään myös kuhaa, siikaa, ahventa ja lohta.⁶⁰ Sisävesillä tärkein saalislaji on muikku, jota on noin puolet saaliista. Särkikalojen osuus saaliista sekä merialueella että sisävesissä on kasvanut.

Kalankasvatuksen tärkein laji on kirjolohti. Suomessa kasvatetaan noin 14 miljoonaa kiloa kalaa vuodessa, josta valtaosa on kirjolohta. Noin puolet kalanjalosteista on lohta tai kirjolohta ja noin 40 % jalosteista on silakkaa.⁶¹

Kaikesta elintarvikekalasta eli tuoreesta ja kalajalosteista Suomessa 80 % oli tuontikalaa vuonna 2019. Tuontikalasta noin puolet oli lohta ja loppu suunnilleen samassa suhteessa toisiinsa nähden kirjolohta, tonnikalaa, muita kalasäilykkeitä ja valmisteita, katkarapuja, sekä muuta tuontia. Vuonna 2019 tonnikalaa tuotiin Suomeen 9,5 miljoonaa kiloa, mikä oli 2 miljoonaa kiloa edellistä vuotta enemmän.⁶¹

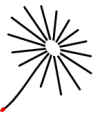
⁵⁸ Rahkonen, R. (toim.) 2018. Out of the Blue – Sinisen biotalouden tutkimus- ja osaamisagenda. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 6a/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-986-9>

⁵⁹ Luke tilastotietokanta 2020:

http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_06%20Kala%20ja%20riista_02%20Rakenne%20ja%20tuotanto/?rxid=dc711a9e-de6d-454b-82c2-74ff79a3a5e0 (viitattu 2.12.2021)

⁶⁰ LUKE, Kalamarkkinat ja kalan kulutus: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/kalat-ja-kalatalous/kalamarkkinat-ja-kalan-kulutus/>

⁶¹ LUKE kalamarkkinakatsaus 2019: <https://merijakalatalous.fi/wp-content/uploads/Kalamarkkinakatsaus-2019.pdf>



Pakastefileistä suurin osa on lohikalvoja, alaskanseitiä tai seitiä. Tonnikalakannoista 65 % merkittävistä kaupallisista kannoista on kestäväällä tasolla⁶², seiti ja alaskanseiti ovat sekä kannaltaan että kalastusmenetelmiltään pääosin kestäväällä tasolla.⁶³

Kalastuksessa luonnon monimuotoisuuden vaikutukset riippuvat merkittävästi kalastusmenetelmästä ja intensiteetistä, sekä kalastettavan kannan tilasta. Liian tehokkaat menetelmät, jotka vaurioittavat elinympäristöjä ja joissa saadaan paljon sivusaalista, kuten pohjatroulaus, heikentävät ekosysteemien toimivuutta ja vaarantavat ravintoketjujen tasapainon.⁶⁴ Liikakalastus romahduttaa kalakannan uusiutumiskyvyn, ja lajien tasapainon järkkäminen ravintoverkossa vaikuttaa myös muiden lajien esiintyvyyteen, pahimmillaan hävittäen kokonaisia ekosysteemejä. Tarkemmat kalastuskeinot, jotka erottelevat saaliiksi vain halutun kokoisia ja lajisia kaloja, kuten siimakalastus, ovat kalansaaliin määrää valvomalla kestäviä.⁶⁵

Kalankasvatuksessa riskeinä ovat Itämeren oloissa erityisesti ravinnekuormituksen aiheuttama paikallinen rehevöityminen, joka voi aiheuttaa arvokkaiden luontotyyppien, kuten riutujen lajiston taantumista. 2000-luvulla viljelymenetelmät ja rehut ovat kuitenkin kehittyneet suuresti ja kalankasvatuksen ravinnekuormitus on pienentynyt fosforin osalta 74 % ja typen 66 % vuoden 1990-tasosta.⁶⁶

Valtamerialueviljelyssä, kuten Norjassa, josta suurin osa Suomeen tuotavasta kasvatetusta loheesta on peräisin, keskeisimpiä luonnon monimuotoisuusongelmia ovat kalataudit ja geneettisesti heikkojen kasvatettujen lohien risteytyminen luonnonkantaan heikentäen geenipoolia.⁶⁷ Norjassa viljellään pääosin merilohta, joka on sama laji kuin rannikolla luontaisesti esiintyvä lohi. Suomessa viljellään pääasiassa kirjolohta, joka ei pysty risteytymään kotimaisten lajien kanssa, eikä pysty lisääntymään Suomen olosuhteissa.

2.8. Kahvi

Suomalaisten kahvin kulutus per asukas on maailman mittakaavassa merkittävää⁶⁸. Suomeen tuotavasta kahvista suurin osuus on paahtamatonta kahvia, joka jalostetaan kotitalouskäyttöön Suomessa. Jalostetun kahvin loppukulutus tapahtuu pääosin kotimaassa⁶⁹. Kahvin arvoketjun yleispiirteet on kuvattu alla.

⁶² ISSF Tuna conservation: <https://www.iss-foundation.org/fishery-goals-and-resources/our-priorities/tuna-conservation/>

⁶³ Fishwatch, Alaska Pollock: <https://www.fishwatch.gov/profiles/alaska-pollock>

⁶⁴ Olsgard et al. 2008 Effects of bottom trawling on ecosystem functioning: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022098108003377>

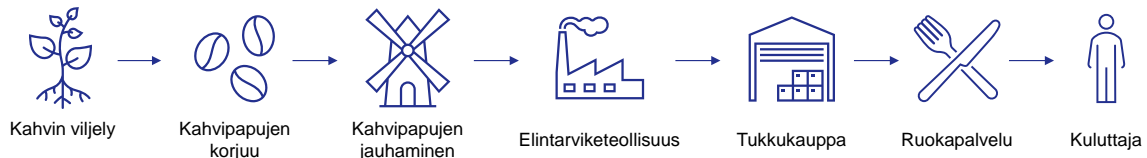
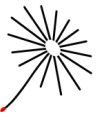
⁶⁵ MSC: <https://www.msc.org/what-we-are-doing/our-approach/fishing-methods-and-gear-types/pole-and-line>

⁶⁶ LUKE: <https://www.luke.fi/uutinen/rehukehitys-ruokintamenetelmat-ja-parantunut-genetiikka-ovat-pienentaaneet-kalankasvatuksen-ravinnekuormitusta-yli-65/>

⁶⁷ Institute of marine research: <https://www.hi.no/en/hi/forskning/research-programmes/akvakultur>

⁶⁸ Kahvi- ja paahtimoyhdistys. Kahvin kulutus Suomessa. <https://www.kahvi.fi/kahvi-lukuina/kahvin-kulutus-suomessa-2.html>

⁶⁹ Kahvi- ja paahtimoyhdistys. Kahvikauppa Suomessa. <https://www.kahvi.fi/kahvi-lukuina/kahvikauppa-suomessa-2.html>



Vuodesta 1990 vuoteen 2010 kahvin viljelypinta-ala vähentyi globaalilla tasolla, vaikka tuotanto kasvoi. Tämä kertoo viljelyintensiteetin kasvusta keskeisissä kahvin tuotantomaisissa, kuten Brasiliassa ja Kolumbiassa sekä tuottoisempien lajikkeiden, kuten Robustan, viljelyn yleistymisestä⁷⁰. Globaalisti kahvintuotanto on intensiivisintä Etelä-Amerikassa ja Kaakkois-Aasiassa. Kahvin neljä suurinta tuotantomaata vuonna 2020 olivat Brasilia, Vietnam, Kolumbia ja Indonesia⁷¹. Suomeen tuodun kahvin kolme suurinta tuojamaata vuosina 2017 ja 2020 olivat Brasilia, Kolumbia ja Honduras⁷².

Viljelyalan raivaamisesta aiheutuvan maankäytön muutoksen lisäksi kahvin tuotannon monimuotoisuusvaikutukset riippuvat monista tekijöistä, kuten viljelmien lajistorakenteesta sekä muista viljelykäytännöistä. Viljelykäytännöt vaihtelevat viljelmittäin ja niihin vaikuttavat esimerkiksi viljelyksen korkeus merenpinnasta, altistus auringonvalolle, maaperän laatu, kahvipensaiden ikä ja tiheys sekä muiden kasvilajien käyttö viljelyksillä⁷³.

Suurimpia biodiversiteettivaikutuksia aiheutuu metsien raivaamisesta plantaaseiksi, sekä monokulttuuriviljelystä. Erityisesti eroosioherkillä alueilla ravinteiden, maa-aineksen ja torjunta-aineiden huuhtoutumisesta vesistöihin muodostuu negatiivisia vaikutuksia aina rannoilla asti.

2.9. Palmuöljy

Öljypalmu on trooppisesta Länsi-Afrikasta kotoisin oleva erittäin satoisa öljykasvi. Öljypalmon hedelmistä saadaan palmuöljyä, ja siemenistä palmuydinöljyä. Öljypalmua viljellään erityisesti Kaakkois-Aasiassa. Elintarvikkeissa palmuöljyä käytetään mm. margariinien valmistukseen, leivonnaisissa ja kekseissä sekä muroissa, valmisruuissa ja kastikeaineiksissa⁷⁴. Suomeen tuotavasta palmuöljystä valtaosa on valmiiksi jalostettua. Palmuöljyn tuonnin kokonaismäärää Suomeen on lähes mahdotonta määrittää sen eri käyttömuotojen ja pitkien jalostusketjujen vuoksi. Lisäksi Suomeen tuotavan palmuöljyn alkuperämaita ei voida päätellä saatavilla olevien tilastojen avulla⁷⁵. Lisäksi Suomeen tuodaan paljon ulkomaisia elintarvikkeita, jotka sisältävät palmuöljyä. Palmuöljyn arvoketjun yleispiirteet on kuvattu alla.

⁷⁰ Jha, S., Bacon, C., Philpott, S., V. Ernesto Méndez, Läderach, P., Rice, R. (2014). Shade Coffee: Update on a Disappearing Refuge for Biodiversity, *BioScience*, Volume 64, Issue 5, May 2014, Pages 416–428, <https://doi.org/10.1093/biosci/biu038>

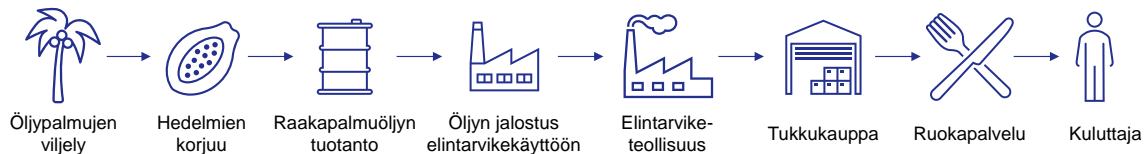
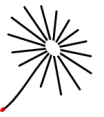
⁷¹ Maailman talousfoorumi, 5.10.2021. <https://www.weforum.org/agenda/2021/10/which-country-produced-the-most-coffee-in-2020>

⁷² Pendrill, Florence, Persson, U. Martin, & Kastner, Thomas. (2020). Deforestation risk embodied in production and consumption of agricultural and forestry commodities 2005-2017 (1.0) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4250532>

⁷³ Moguel P, Toledo VM. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico, *Conservation Biology*, 1999, vol. 13 (pg. 11-21)

⁷⁴ Ruokavirasto. 16.7.2019. <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/ravitsemus/palmuoljy/>

⁷⁵ Tulli ja FAOSTAT

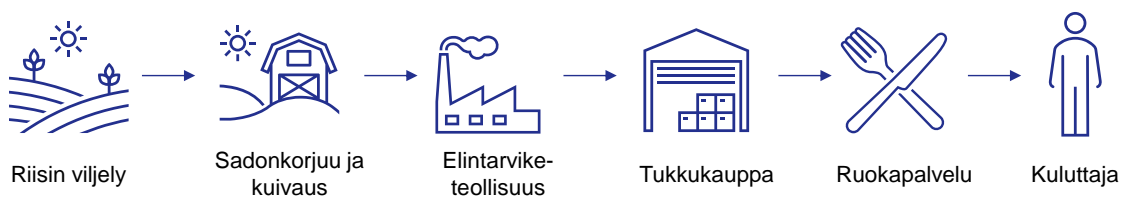


Arvoketjussa palmuöljytuotannon monimuotoisuusvaikutukset liittyvät pääosin öljypalmujen viljelyyn. Palmuöljyn tuotanto on intensiivisintä Kaakkois-Aasiassa, jossa sijaitsee 87 % globaalista viljelypinta-alasta. Palmuöljyn kestävyysertifikaatteja (esim. RSPO) ja muita aloitteita on esitetty ratkaisuksi, mutta ne ovat kuitenkin luonnon monimuotoisuuden suojelun kannalta suhteellisen tehottomia mm. puutteellisten kriteerien vuoksi. Lisäksi kestävyysertifikaateissa ei ole riittävällä tavalla tunnistettu palmuöljyplantaasien leviämisestä aiheutuvaa epäsuoraa maankäyttöpainetta eli laitumien ja muiden viljelysten siirtymistä metsäalueille palmuöljyplantaasien tieltä.⁷⁶

Palmuöljyn tuotannon keskeisimmät negatiiviset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat metsäkato ja siitä seuraava elinympäristöjen tuhoutuminen, maaperän köyhtyminen ja eroosio johtuen monokulttuuriviljelystä ja trooppisten suoalueiden kuivaamisesta plantaaseiksi. Eroosion seurauksena valunta vesistöihin lisääntyy, millä on negatiivisia vaikutuksia vesistöissä mm. rehevöitymisen ja torjunta-aineiden huuhtoutumisen kautta. Kaikkien näiden ekosysteemivaikutusten seurauksena paikallinen eliölajisto köyhtyy ja biodiversiteetti heikenee. Vaikutusten muodostumista ja niiden mekanismeja ja syiden taustoja on kuvattu tarkemmin liitteessä 2.

2.10. Riisi

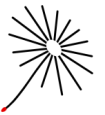
Riisiä tuodaan Suomeen pääasiassa Euroopan ja Aasian suurista riisintuottajavaltioista. Tullin vuoden 2018–2020 ulkomaankauppätietojen mukaan Suomeen tuotavan riisin suurimpia tuontimaita olivat Italia, Espanja ja Puola. Aasian maista riisiä tuodaan Suomeen erityisesti Thaimaasta, Kambodzhasta ja Intiasta. Euroopassa viljellyn riisin viljelypinta-ala on huomattavasti Aasiassa kasvatettua riisiä pienempi⁷⁷. Riisin arvoketjun yleispiirteet on kuvattu alla.



Riisinviljely vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen erityisesti maankäytön muutosten sekä viljelykäytäntöjen kautta. Riisinviljelyn negatiiviset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa luonnontilaisten elinympäristöjen muuttamisesta viljelytarkoituksiin. Toisaalta riisinviljelmät tuottavat monia ekosysteemipalveluita ja pitävät yllä viljelmille sopeutunutta kosteikkolajistoa.

⁷⁶ Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., and Brooks, T.M. (eds.) (2018). Oil palm and biodiversity. A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force. IUCN Oil Palm Task Force Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 116pp.

⁷⁷ Kraehmer H., Thomas C., Vidotto F. (2017) Rice Production in Europe. In: Chauhan B., Jabran K., Mahajan G. (eds) Rice Production Worldwide. Springer, Cham. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-47516-5_4

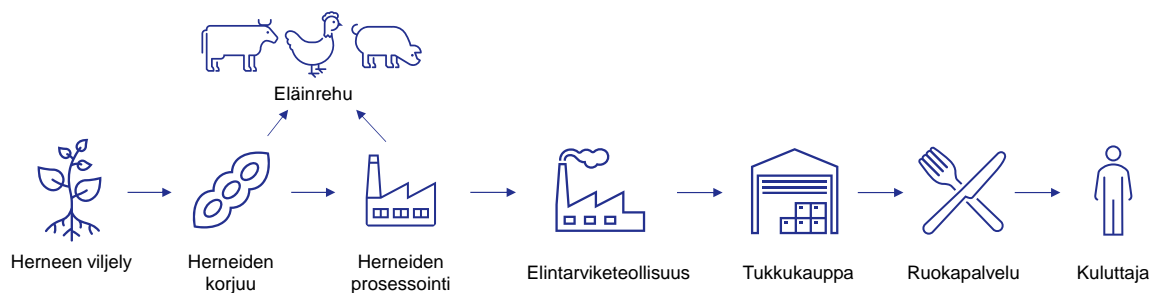


Riisillä on merkittävät ilmastovaikutukset, joiden vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen ei ole arvioitu tässä työssä.

Riisinviljelyn biodiversiteettivaikutuksiin voidaan vaikuttaa viljelykäytännöillä. Luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavia viljelytoimenpiteitä ovat maanmuokkaus, lannoitus sekä torjunta-aineiden käyttö. Eriävistä viljelykäytännöistä (esim. ei synteettisiä torjunta-aineita ja muita kemikaaleja) johtuen luomuriisiviljelmien on havaittu olevan luonnon monimuotoisuudeltaan rikkaampia kuin tavallisten riisiviljelmien.⁷⁸

2.11. Herneproteiini

Toistaiseksi herneproteiinia tuodaan Suomeen runsaasti, mutta herneen viljely on viime aikoina lisääntynyt. Vuonna 2020 herneen kylvöala kasvoi 80 % ja sato kaksinkertaistui. Ruokahernettä enemmän kasvoi rehuherneen viljely.⁷⁹ Herne on Suomen oloihin vaateliias viljelylaji, jonka viljely painottuu Lounais-Suomeen hyvillä kivennäismaille. Herneessä on noin 19–23 % valkuaista, joka tekee siitä hyvän kasviperäisen proteiininlähteen.⁸⁰ Herneproteiinin arvoketjun yleispiirteet on kuvattu alla.



Herneen viljely on Suomessa lisääntymässä nopeasti. Tällä voi olla positiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, sillä hernetä pitää viljellä osana viljelykiertoa, ja herne viihtyy esim. ohran seuralaislajina, saaden korsista tukea. Herne sopii hyvin viljelykiertoon nurmen jälkeen, ja typensitojana herne vähentää seuraavan viljelykierron typpilannoituksen tarvetta.

⁸¹

⁷⁸ Mungkung, R., Pengthamkeerati, P., Chaichana, R., Watcharothai, S., Kitpakornsanti, K. & Tapananont, S. 2019. Life Cycle Assessment of Thai organic Hom Mali rice to evaluate the climate change, water use and biodiversity impacts, Journal of Cleaner Production, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261833600X>

⁷⁹ <https://www.luke.fi/uutinen/viljasadosta-tulossa-keskinkertainen-hernesato-kaksinkertaistuu-ja-on-tilastohistorian-suurin/>

⁸⁰ Ruokatieto, Herne ja papu: <https://www.ruokatieto.fi/sv/node/600>

⁸¹ Pro Agria, Herneen viljely luomuvalkuaisrehuksi: <https://www.proagria.fi/sisalto/herneen-viljely-luomuvalkuaisrehuksi-1823>



3. Keinoja luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi ruoantuotannossa

3.1. Laiduntaminen ja rehuvalinnat tuotantoeläinten kasvatuksessa

Eläintuotannon yksi merkittävimpiä monimuotoisuusvaikutuksia on sen vaatima pinta-ala koko tuotantoketjussa ja uuden pinta-alan raivaaminen karjatalouden käyttöön. Koska luonnon monimuotoisuusvaikutukset kytkeytyvät keskeisesti maankäyttöön, tämä nostaa eläintuotannon, kuten tässä työssä esimerkkeinä tarkasteltujen maidontuotannon ja broilerinkasvatuksen aiheuttamia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen.

Tuotantoeläinten rehun osalta erityisesti broilerin tuotannon tarkastelussa (Liite 2) mainitun soijan viljelyllä voi olla merkittäviä negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen eroosion ja elinympäristöjen tuhoutumisen kautta. Myös viljojen osalta rehuntuotannon vaatima pinta-ala on moninkertainen elintarvikeviljan viljelyyn verrattuna, mikä vie tilaa luonnonvaraisilta ekosysteemeiltä ja kasvattaa maatalouden vaatimaa pinta-alaa. Puolet planeetan tuotavasta maasta on maatalouskäytössä, ja tästä pinta-alasta 77 % menee eläintalouden rehuntuotantoon ja laidunnukseen.⁸² Vähentämällä globaalia lihan- ja maidonkulutusta paine maatalousmaan pinta-alan kasvattamiseen vähentyisi, mikä voisi auttaa vähentämään trooppista metsäkatoa, jolla on kaikkein suurimmat biodiversiteettivaikutukset.

Suomessa valtaosa kulutetusta lihasta on kotimaista⁸³ ja viljasadosta saadusta sadosta ja viljalajista riippuen jopa 50–70 % menee rehuksi.⁸⁴ Myös leipäviljaksi tarkoitettu vehnä tai ruis voi osin päätyä rehukäyttöön, jos leipäviljan laatuvaatimukset eivät täyty. Rehuviljan omavaraisuusaste Suomessa on erittäin hyvä. Heikkona satovuotena, kun varastojen määrä pienenee, on riskinä rehuviljan tuonti. Valkuaisomavaraisuus, joka on huoltovarmuuden kannalta tärkeä asia, on Suomessa ollut kuitenkin vain noin 23 prosenttia vuonna 2018⁸⁵. Suomeen tuodaankin edelleen merkittäviä määriä mm. soijaa eläinten ruokinnan valkuaiskasvitäydennykseksi. Suomessa käytettävän elintarvikeviljan tuotantoon riittää 11 % Suomen peltopinta-alasta, mutta loppu 89 % ei riitä nykyisillä tuotantomäärillä liha- ja maitokarjalle tarvittavan rehun tuotantoon.⁸⁶

⁸²Our World in Data, Half of the world's habitable land is used for agriculture: <https://ourworldindata.org/global-land-for-agriculture>

⁸³ Ruokatieto, tietohaarukka 2021: https://www.ruokatieto.fi/sites/default/files/media/flash/tietohaarukka_2021_suomi.pdf

⁸⁴LUKE: Viljasadolla on monenlaista käyttöä – ruokaa, rehua, vientiä ja varastoja: <https://www.luke.fi/fi/uutiset/viljasadolla-on-monenlaista-kayttoa-ruokaa-rehua-vientia-ja-varastoja>

⁸⁵ LUKE, <https://projects.luke.fi/scenoprot/monipuolisempi-proteiinijarjestelma/omavaraisuus-paranee/>

⁸⁶ LUKE: <https://www.epressi.com/tiedotteet/tiede-ja-tutkimus/peltoalaltamme-saatava-sato-mahdollistaa-normaalioloissa-peruselintarvikkeiden-korkean-omavaraisuusasteen.html>



Toisaalta ainakin Suomen näkökulmasta nurmien viljelypinta-alan kasvaessa lisääntyy myös luonnon monimuotoisuus, jos tämä tapahtuu vähentämällä esimerkiksi viljan viljelyn käytössä olevaa pinta-alaa, tai ottamalla nurmiviljely osaksi viljelykiertoa, sillä eliöstön lajirunsaus on monivuotisilla ja erityisesti monilajisilla nurmilla pääasiassa korkeampaa kuin yksivuotisilla monokulttuureilla. Tärkeää olisi kuitenkin panostaa vähillä lannoitepanoksilla viljeltyihin ja mahdollisesti laidunnettuihin nurmiin, sillä intensiivisesti viljellyillä korkean lannoitustason säilörehunurmilla kasvusto ei ehdi kehittyä kukintovaiheeseen, jolloin positiiviset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen jäävät vähäisemmiksi.⁸⁷ Lisäksi nurmi sopii tois- taiseksi ainoastaan märehitijöiden rehuksi, jotka muodostavat vain osan kaikista tuotantoeläimistä ja minkä vuoksi nurmet liittyvät pääosin maidon- ja lihantuotantoon. Toisaalta on kehitteillä menetelmiä, joilla nurmesta voitaisiin saada elintarvikekelpoista proteiinia⁸⁸.

Laidunnusta voidaan käyttää ehkäisemään ja kumoamaan aavikoitumista aroilla ja savanneilla, joiden kasvillisuus on sopeutunut vaeltaviin eläinlaumoihin ja vaatii edellisvuotisen kasvun poistamista uuden tieltä.⁸⁹ Näin voidaan myös tuottaa ruokaa matalammalla eroosioriskillä herkillä alueilla, kuten puoliaavikoilla.⁹⁰ Liikalaidunnus on ongelmana alueilla, joilla eläinten kulkua rajoitetaan ja eläimet laiduntavat liian usein samoilla alueilla, jolloin kasvillisuus ei saa levätä laidunnusten välissä, tai alueilla, jotka eivät ole sopeutuneet laidunkäyttöön, kuten raivatuilla sademetsäalueilla.⁹¹

Erytyisesti Suomessa laidunnuksen ylläpitämät perinnebiotoopit ovat uhanalaisia luontotyyppejä, joilla esiintyy uhanalaisia kasvi- ja eläinlajeja. Ilman laidunnusta nämä luontoarvot menetetään.⁹² Haastatteluissa korostettiin perinnebiotooppien tärkeyttä elinympäristöinä, jotka soveltuvat vähäravinteisille ja avoimiin alueisiin erikoistuneille lajeille.

3.2. Vuoroviljely, niittykaistaleet ja alus- ja kerääjäkasvit

Kasvintuotannon osalta vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen liittyvät siihen, että tehokkaat maanmuokkausmenetelmät, kasvinsuojeluaineiden ja keinolannoitteiden runsas käyttö sekä monokulttuurien suosiminen saavat aikaan muun muassa ympäristön yksipuolistumista, eroosiota ja ravinteiden liiallista huuhtoutumista sekä johtavat maan rakenteen tiivistymiseen⁹³. Nämä ovat ongelmia tarkastelluista elintarvikkeista erityisesti palmuöljyn, vehnän, riisin, kahvin ja banaanin osalta.

⁸⁷ Kärkkäinen, L. & Koljonen, S. (toim.). 2021. Arvio EU:n biodiversiteettistrategian 2030 vaikutuksista Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 75/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 359 s.

⁸⁸ Esim. Luonnonvarakeskuksen NurmiProteiini-hanke, ks. <https://mmm.fi/makera-2022/nurmiproteiini?msclid=4746e548d03a11ec82cbd81e495858b0>

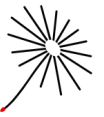
⁸⁹ Weber & Horst, 2011: Pastoralism: Research, Policy and Practice 1:19. https://www.researchgate.net/publication/257883568_Desertification_and_livestock_grazing_The_roles_of_sedentarization_mobility_and_rest

⁹⁰Reece et al. <https://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/ec162.pdf>

⁹¹European Environment Agency: <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/gemet-environmental-thesaurus/overgrazing>

⁹² Suomen ympäristökeskuksen PEBIHOITO, (2021-2022): [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Uhanalaisen_niittylajiston_sailyminen_niityn_hoitohistoria_ja_kunnostettavuus_PEBIHOITO/Uhanalaisen_niittylajiston_sailyminen_ni\(59763\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Uhanalaisen_niittylajiston_sailyminen_niityn_hoitohistoria_ja_kunnostettavuus_PEBIHOITO/Uhanalaisen_niittylajiston_sailyminen_ni(59763))

⁹³ Luonnonvarakeskus, SoildiverAgro (2019-2024): <https://www.luke.fi/projektit/soildiveragro/>



Viljelykäytännöt, jotka parantavat maaperän eliöyhteisöjen monimuotoisuutta ja maan kasvukykyä samanaikaisesti, ovat usein myös viljelijän etu. Parempi viljelykierto, lajikeseokset sekä maanparannus- ja kerääjäkasvien käyttö vähentävät epäorgaanisten lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöä^{93, 94, 97}. Näitä menetelmiä voidaan käyttää niin tavanomaisessa kuin luomutuotannossa, mutta esimerkiksi viljelykierto kuuluu aina luomuviljelyyn.

Nurmikaistat, pientareet, suojavyöhykkeet, metsäsaarekkeet, pensasaidat sekä kevennetty muokkaus tai muokkaamattomuus tarjoavat elinympäristöjä erityisesti kasvukauden ulkopuolella eläimille (peltolinnut, nisäkkäät) sekä hyödyllisille hyönteisille (biologinen torjunta)^{137,95}. Ympäristöhoitotoimina on käytössä lisäksi mm. luonnonhoitopeltoja ja erilaisia monimuotoisuuspeltoja sekä mahdollisesti tulevaisuudessa turvemaan kosteikkoviljelyä (esim. ruokohelvi, järviruoko)⁹⁶. Maanparannusaineiden, kuten kompostin, biohiilen ja maanparannuskuitujen käytön vaikutuksista monimuotoisuuteen ei sen sijaan ole vielä selkeitä tuloksia.

Yleisesti ottaen monilajisuus edistää myös hiilensidontaa ja varastoi tehokkaammin hiiltä maaperään¹³⁷. Kotimaan tutkimuksissa mainittuja hiilensidontatoimia ovat kerääjäkasvit^{93, 95} ja hiiliviljely, jossa tavoitteena on hiilen sitominen ja varastoiminen peltomaahan⁹⁷. Näitä toimia kuuluu myös EU:n maatalouspolitiikan (CAP) uudistukseen vuonna 2023 voimaan astuvalla kaudella. Kerääjäkasvit parantavat maan laatua ja edistävät maaperäeliöstön monimuotoisuutta ja ne voivat ehkäistä myös tuholaisien esiintymistä⁹⁵. Näin ollen hiilensidontatoimet ovat pääsääntöisesti myönteisiä luonnon monimuotoisuuden kannalta. Mikäli tarkastelua laajennetaan maatalouden ulkopuolelle, luonnostaan puuttomien ekosysteemien metittäminen ja monokulttuurimetsät voivat heikentää luonnon monimuotoisuutta, mutta sen sijaan metsien ja soiden suojelu säilyttää niiden merkittäviä hiilivarastoja – ja samalla niiden luonnon monimuotoisuutta⁹⁸.

Pölyttäjälajiston monimuotoisuus ja pölyttäjien suuri määrä parantavat tuotannon ekologista tehokkuutta⁹⁹. Pölyttäjiä hyödyntävät niityt, leikkaamattomat pientareet, kesannot sekä kukkivat viljelykasvit⁹⁵. Rypsin ja rapsin viljely voi edistää jossain määrin luonnon monimuotoisuutta verrattuna muihin öljykasveihin, sillä rypsiä ja rapsia pölyttävät monipuolisesti esimerkiksi tarhamehiläiset, erakomehiläiset ja kimalaiset¹⁰⁰. Lähtökohtaisesti myös rypsi ja rapsi ovat kuitenkin yleensä monokulttuureja, jotka tarjoavat elinympäristöjä selkeästi vähemmälle

⁹⁴ Luonnonvarakeskus, Scenoprot, 2018. https://www.aka.fi/globalassets/3-strn/1-strateginen-tutkimus/tiedonkayttajalle/politiikkasuositukset/politiikkasuositukset/18_06_monipuolisuus-lautasella-on-monipuolisuutta-peltilolla.pdf

⁹⁵ Luonnonvarakeskus, EcoStack - Stacking of ecosystem services: mechanisms and interactions for optimal crop protection, pollination enhancement, and productivity (2018-2023). <https://www.luke.fi/projektit/ecostack/>

⁹⁶ Laine, A., Raivio, T., Linnamaa, P., Kuusela-Opas, E., Mäntylä, I., Viertiö, V. & Kontiokari, V. 2022. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman ympäristöselostus. Gaia Consulting Oy.

⁹⁷ Motiva, 2020: Opas vastuullisiin elintarvikehankintoihin – suosituksia vaatimuksiksi ja vertailukriteereiksi. Versio 2.0, julkaistu 12/2020. https://www.motiva.fi/files/18576/Opas_vastuullisiin_elintarvikehankintoihin_-_suositukset_vaatimuksiksi_ja_vertailukriteereiksi.pdf

⁹⁸ IPBES, IPCC, 2021: Biodiversity And Climate Change Workshop Report https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/20210609_workshop_report_embargo_3pm_CEST_10_june_0.pdf

⁹⁹ Suomen ympäristökeskus, Reilu ruokamurros (JUST FOOD). Hanke on osa Food-ohjelmaa (2019-2025). <https://www.justfood.fi/fi-FI>

¹⁰⁰ Vilja-alan yhteistyöryhmä. 2021. Pölytys takaa runsaan ja laadukkaan sadon. <https://www.vyr.fi/rypsin-ja-rapsin-viljelyopas/miten-viljelen-kevatrypsia-ja-rapsia/polytys/> Viitattu 30.12.2021



määrälle lajeja kuin luonnon ympäristöt tai esimerkiksi monitasoinen peltometsävilljely. Tarkestelluista esimerkkilajeista öljypalmu, banaani, kahvi, tomaatti ja herne ovat eläinpölytteisiä. Herneen ja banaanin kohdalla pölytys ei ole välttämätöntä sadon turvaamiseksi.

Pölyttäjäkadon vuoksi käytettävät pölytyspalvelut lisäävät jonkin verran tautien ja vieraslajien riskejä. Suomessa pölytyspalvelut ovat kuitenkin toistaiseksi kannattavia vain erikoiskasveilla, kuten kasvihuonetomaateilla, eikä toiminta siten ole laaja-alaista, joten kotimaassa riskit ovat melko vähäiset. Pölytyspalveluissa käytettävät mehiläis- ja kimalaislajit voivat kuitenkin kilpailla kotimaisten lajien kanssa. Suomessa mehiläislajeja on peräti 235 lajia, joista jopa 80 prosenttia on erakkomehiläisiä¹⁰¹. Pölytyspalveluita käytettäessä on tärkeää huolehtia, että ympäristössä on monipuolisesti eri aikaan kukkivia kasveja pölyttäjien hyvinvoinnin takaamiseksi¹⁰⁰. Myös pölytyspalvelut hyötyvät siis luonnon monimuotoisuudesta.

Monipuolinen viljelylajisto tukee luonnon monimuotoisuutta. Monimuotoisuuden kannalta olisi tärkeää käyttää samalla alueella useita viljelykasveja ja lajikkeita, joiden kylvö tai istutus ja sadonkorjuu tapahtuvat eri aikoihin. Näin luodaan elinympäristömosaiikkia.¹³⁷

Monilajisuus auttaa myös sopeutumaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin, sillä se lisää resilienssiä⁹⁸. Lisäämällä pölyttäjien suosimia monilajisia ja kukkarikkaita elinympäristöjä voidaan parantaa ympäristön ja maiseman monimuotoisuutta¹⁰². Lisäksi viljelemättömät kaistaleet lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja tarjoavat ekosysteemipalveluja, kuten tuhohyönteisten biologista torjuntaa⁹⁵. Suojakaistaleet pienentävät myös valuntaa pelloilta vesistöihin. Arvio EU:n uuden biodiversiteettistrategian vaikutuksista Suomessa päätyikin siihen, että luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiseksi ja lisäämiseksi tärkeimpiä toimenpiteitä maataloudessa olisi lisätä hoidettujen perinnebiotooppien alaa sekä piennaralueiden ja erilaisten aktiivisessa käytössä olevien peltojen ulkopuolisten avointen ja puoliavointen elinympäristöjen määrää⁸⁷.

Alkutuotannon menetelmät, jotka ovat hyväksi maaperän kasvukunnolle, kuten viljelykierto sekä alus- ja kerääjäkasvit, yleensä parantavat osaltaan myös maaperäeliöstön biologista monimuotoisuutta^{97,93}.

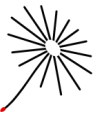
Lisäksi monet tässä luvussa mainitut toimet auttavat ehkäisemään eroosiota. Suomessa ilmastonmuutoksen seurauksena sateisuus lisääntyy, jolloin kiintoaineksen ja ravinteiden huuhtoutuminen vesistöihin kasvaa^{103,104}. Tällöin puhutaan vesieroosiosta, jota voidaan ehkäistä lisäämällä viljelyalojen talviaikaista kasvipeitteisyyttä sekä suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen avulla.

¹⁰¹ Suomen luonto, 2020. Unohda tarhamehiläinen, jos haluat auttaa mehiläisiä. <https://suomen-luonto.fi/unohda-tarhamehilainen-jos-haluat-auttaa-mehilaisia/> Viitattu: 30.12.2021

¹⁰² Ympäristöministeriö, Suomen Pölyttjästrategia. Kansallinen pölyttjästrategia ja toimenpidesuunnitelma – työryhmän ehdotus 2021.

¹⁰³ SYKE, 22.4.2020: Talven fosforikuorma Itämereen poikkeuksellisen suuri Lounais-Suomessa. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Talven_fosforikuorma_Itamereen_poikkeuks\(56647\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Talven_fosforikuorma_Itamereen_poikkeuks(56647))

¹⁰⁴ Centrum Balticum, 25.5.2020: Viime talven ravinnekuormitus - uusi normaali? https://www.centrumbalticum.org/uutishuone/uutisia_meilta/viime_talven_ravinnekuormitus_-_uusi_normaali.6172.news



3.3. Lannoitteiden sekä torjunta-aineiden kestävä käyttö ja luomutuotanto

Itämeren rantavaltioissa pelloilta valuvat ravinnepäästöt ovat vesiekosysteemien kannalta merkittävin monimuotoisuutta heikentävä tekijä rehevöitymisvaikutuksen kautta.¹⁰⁵ Maatalouden ravinnepäästöjä ei ole pystytty vähentämään riittävästi, ja maatalouden osuus Itämeren fosforikuormituksesta on 70 % ja typykuormituksesta 60 %.¹⁰⁶ Keskeinen ongelma on lannoitteiden liiallinen käyttö ja erityisesti lannan levitys pelloille, jotka eivät hyödy ravinnelisästä. Koska lannoitteet ovat kalliita, niiden optimointi on viljelijöille suoraan taloudellisesti kannattavaa, ja täsmälannoitus on muuttunut yleisemmäksi ja helpommaksi mm. sensoriteknologian avulla.

Lannan levitys pelloille on vaikeammin ratkaistavissa, sillä lannan kuljetus on kallista ja kysyntä raaka-aineena vielä alhaista. Keskeinen ongelma on, että lantaa levitetään usein samoille pelloille karjatilojen läheisyyteen. Erityisesti Varsinais-Suomessa monilla pelloilla on merkittävästi liikaa ravinteita, sillä alueella on runsaasti eläintaloutta.

Torjunta-aineiden käytön ja luonnon monimuotoisuuden välillä on tutkimusten perusteella negatiivinen yhteys¹³⁷. Lisäksi aiheutuu epäsuorempia vaikutuksia: torjunta-aineita levitetään usein raskaalla kalustolla, jonka käyttö aiheuttaa maan tiivistymistä⁹³. Torjunta-aineista aiheutuvia vaikutuksia havaitaan sekä maalla että vesistöissä, niin globaalisti kuin kotimaassa. Globaalisti torjunta-aineiden käyttömäärät ovat lähes tuplaantuneet 1990-luvulta¹³⁷. EU:ssa torjunta-aineiden käyttöä rajoitetaan jo monilla tavoin ja tavoitteena on vähentää torjunta-aineiden käytöstä aiheutuvia haittoja ja riskejä 50 % vuoteen 2030 mennessä.¹⁰⁷

Torjunta-aineiden haitalliset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat hyvin riippuvaisia käytetyistä aineista sekä käyttömääristä. Vaikutuksia voidaan vähentää myös esimerkiksi ruiskutusajan kohdentamisella mehiläisten lentoajan ulkopuolelle. Esimerkiksi glyfosaatti on yksi maailmanlaajuisesti käytetyimmistä rikkakasvihävitteistä, mutta rikkakasvien lisäksi se voi myös vaikuttaa esimerkiksi mehiläisten ruuansulatusmikrobiston toimintaan¹⁰⁸. Suomessa sen käyttömäärän puolittaminen vähentäisi satotasoja arvioiden mukaan 0–15 %, joten torjunta-aineiden käytön vähentämisessä on huomioitava vaikutukset satotasoon ja pyrittävä löytämään myrkyttömiä torjuntamenetelmiä, sekä ratkaisuja, jotka pienentävät torjunta-aineista aiheutuvaa haittaa, ilman että ne merkittävästi heikentävät satotasoja. Vastavan suuruisia satotasojen vähennyksiä on havaittu esimerkiksi Ranskassa vehnän viljelyn osalta¹⁰⁹. Koska maatalouden vaatima pinta-ala on merkittävin luonnon monimuotoisuutta

¹⁰⁵ Helcom, Eutrophication: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/eutrophication/>

¹⁰⁶ Ympäristö.fi, Teollisuuden ja yhdyskuntien ravinnepäästöt vähentyneet murto-osaan 1980-luvulta: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ ja_ tilastot/Ympariston_ tilan_ indikaattorit/Makea_ vesi_ ja_ meri/Teollisuuden_ ja_ yhdyskuntien_ ravinnepaas\(28651\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ ja_ tilastot/Ympariston_ tilan_ indikaattorit/Makea_ vesi_ ja_ meri/Teollisuuden_ ja_ yhdyskuntien_ ravinnepaas(28651))

¹⁰⁷ Euroopan komissio, Kasvinsuojelu EU:n maataloudessa: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fishes/sustainability/environmental-sustainability/low-input-farming/pesticides_fi

¹⁰⁸ Motta, E.V.S., Raymann, K., Moran, N.A., 2018. Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees. Proceedings of the National Academy of Sciences 115, 10305–10310. <https://doi.org/10.1073/pnas.1803880115>

¹⁰⁹ Hossard, L., Philibert, A., Bertrand, M. et al. Effects of halving pesticide use on wheat production. Sci Rep 4, 4405 (2014). <https://doi.org/10.1038/srep04405>



heikentävä tekijä, korkean tuottavuuden säilyttäminen on tärkeää. Viime aikoina tutkimuksissa on kuitenkin korostunut monikemikaalialtistuksen merkitys globaalille hyönteiskadolle, jonka kaikkia vaikutuksia ei vielä tunneta. Hyönteisten määrän ja monimuotoisuuden romahdaminen on vakava globaali uhka biodiversiteetille ja se uhkaa laajasti maaekosysteemien toimintaa.¹¹⁰ Esimerkiksi villilintujen määrä on romahtanut hyönteiskadon seurauksena.

Torjunta-aineiden käyttöä voidaan vähentää monilla viljelymenetelmävalinnoilla, kuten yllä kuvatuilla viljelykierroilla, joka on yleisesti käytössä esimerkiksi herneen viljelyssä, monilajisella viljelyllä, kuten kahvin varjoviljelyllä, sekä esimerkiksi tuholaisseurannalla ja torjunnan tarkalla kohdentamisella,¹¹¹ rikkakasvien mekaanisella torjunnalla, kohdennetuilla feromoni-ansoilla ja biologisilla torjuntamenetelmillä, kuten petopunkeilla sekä tietyissä tapauksissa myös tuhohyönteisten mekaanisella keräämisellä.¹¹² Suomessa käytössä olevia keinoja ovat lisäksi viljelytoimien ajoittaminen, esimerkiksi myöhäistetty kylvö tai syyskylvöiset lajikkeet, ja merkittäviä seikkoja ovat taudinkestävät lajikkeet ja terve lisäysmateriaali¹¹³. Petopunkeja käytetään esimerkiksi kasvihuonetomaatin viljelyssä. Suurinta osaa näistä keinoista hyödynnetään myös luomuviljelyssä. Kasvihuoneviljely siihen sopivilla lajeilla sekä viljelylajien geneettisen monimuotoisuuden parantaminen vähentävät torjunta-aineiden tarvetta. Biodiversiteetin lisääminen tarjoamalla elinympäristöjä mm. hämähäkeille ja hyönteissyöjälinnuille viljelemättömillä kaistaleilla, peltometsäviljelyllä ja vastaavilla toimilla tarjoaa luontaista biologista torjuntaa.¹¹⁴

Luomutuotannossa teollisten väkilannoitteiden ja rehujen, synteettisten torjunta-aineiden, muuntogeenisten (GM) raaka-aineiden ja rehujen käyttö sekä tuotteiden säteilyttäminen on kielletty tai käyttöä on rajoitettu. Näin ollen ympäristöön kohdistuva kuormitus on vähäisempää.¹¹⁵ Luomutuotannon satotuotteissa on vähemmän raskasmetalleja, kuten kadmiumia¹¹⁶ ja torjunta-ainejäämiä¹⁸.

Luomutuotannossa käytetään yleisesti vähemmän haitallisia torjunta-aineita, mutta myös luomutuotannon sallimat torjunta-aineet voivat aiheuttaa ongelmia. Kuparipohjaisia torjunta-aineita käytetään bakteerien ja sienitautien torjuntaan erityisesti perunan, omenan ja rypäleiden luomuviljelyssä Euroopassa, lukuun ottamatta Hollantia ja pohjoismaita, joissa kuparijohdannaiset torjunta-aineet ovat kiellettyjä luomutuotannossa¹¹⁷. Kuparijohdannaiset torjunta-aineet kertyvät maaperään ajan kuluessa, ja tämä on johtanut paikoitellen maaperän kasvukyvyn ja monimuotoisuuden heikentymiseen sekä kasville tärkeiden biokemiallisten toimintojen

¹¹⁰ Bruhl et al. 2021, Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-03366-w>

¹¹¹ Lechenet et al. 2017, Reducing pesticide use while preserving crop productivity and profitability on arable farms: <https://www.nature.com/articles/nplants20178>

¹¹² LUKE, Tuhoeläinten tarkkailu ja torjunta: <https://ipm-oppaat.luke.fi/herne/tuhoelainten-tarkkailu-ja-torjunta>

¹¹³ Tiedonanto Auli Väänänen, Maa- ja metsätalousministeriö, 5.5.2022

¹¹⁴ Energy, Environment and Resources Programme, Chatham House: <https://www.unep.org/resources/publication/food-system-impacts-biodiversity-loss>

¹¹⁵ Motiva, 2020: Opas vastuullisiin elintarvikehankintoihin – suosituksia vaatimuksiksi ja vertailukriteereiksi. Versio 2.0, julkaistu 12/2020. https://www.motiva.fi/files/18576/Opas_vastuullisiin_elintarvikehankintoihin_-_suositukset_vaatimuksiksi_ja_vertailukriteereiksi.pdf

¹¹⁶ Luomuinstituutti, esimerkiksi <https://luomuinstituutti.fi/luomuruoan-laatu-ja-terveysyodyt/> ja <https://luomuinstituutti.fi/luomuruoan-terveellisyyden-tueksi-loytyy-tutkimustuloksia/>

¹¹⁷ INRA, 2018. Can Organic Agriculture give up copper as a crop protection product? Summary of the scientific assessment report – June 2018 <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/expertise-cuivre-en-ab-8-pages-anglais-1.pdf>



häiriintymiseen. Käyttömäärät vaihtelevat eri tuotantoalueilla ja kasveilla, mutta tutkimusten mukaan käyttömäärät voivat usein ylittää suositellut käyttömäärät.¹¹⁸ Yhtenä ratkaisuna on esitetty mikrobiologisten torjunta-aineiden käyttöä. Näiden järjestelmällistä riskinarviointia kuitenkin vasta kehitetään EU:ssa.¹¹⁹

Luonnon monimuotoisuus on luomutiloilla tavanomaisia tiloja parempaa, mukaan lukien maaperämikrobien monimuotoisuus. Luomuviljelyn on havaittu lisäävän mykorritsojen monimuotoisuutta sekä symbioottisten sienten suhteellista osuutta.⁹³ Luomuviljelyssä on aina käytössä viljelykierto.

Luomutuotannossa satotaso pinta-alayksikköä kohden on keskimäärin alhaisempi, Euroopassa yleensä noin 20–40 prosenttia verrattuna tavanomaiseen maatalouteen¹²⁰. Näin ollen luonnonmukaisen tuotannon merkittävää lisäämistä on punnittava maankäytön tehokkuutta vasten. Tavanomaisen tuotannon muuttaminen luomuksi ei saisi vaikuttaa luonnontilaisten ekosysteemien pinta-alaan vähentävästi¹⁴². Vaikka luomutuotannossa satotasot ovat keskimäärin alhaisempia, erityisesti kasviviljelyssä erot satotasoissa ja satojen vakaudessa vaihtelevat runsaasti luomutuotannon ja tavanomaisen viljelyn välillä¹²¹, .Pidemmällä aikajaksolla luomupeltojen viljelyominaisuudet voivat pysyä paremmalla tasolla tavanomaisesti viljeltyihin peltoihin verrattuna parantaen satovarmuutta ja mahdollisesti tasoittaen luomutuotannon ja tavanomaisen tuotannon välisiä eroja sadoissa¹²².

EU:n biodiversiteettistrategiassa 2030 on suunniteltu luomutuotannon merkittävää kasvattamista. Arviossa kyseisen strategian vaikutuksista Suomessa päädyttiin siihen, että mikäli luomutuotannon osuus peltopinta-alasta kasvaisi 25 % nykyisestä, sillä olisi pääasiassa positiivisia ekologisia vaikutuksia, mutta vaikutusten merkittävyys vaihtelisi merkittävästi mm. alueittain, satokasveittain ja tuotantoeläinlajin perusteella.¹²³

3.4. Kestävä kalastus ja kalankasvatus

Kalastuksen kestävyys varmistamisessa olennaisinta on kalastettavan kalakannan tila, käytettävä menetelmä ja kalan alkuperän varmennettavuus.

¹¹⁸ INRA, 2018. Can organic agriculture cope without copper for disease control? Synthesis of the Collective Scientific Assessment Report. <https://hal.inrae.fr/hal-02944872/document>

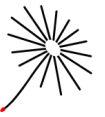
¹¹⁹ Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin tiedote 24.2.2022: Blogi: Mikrobiologisten torjunta-aineiden riskinarvioinnin osaamista kehitetään EU:ssa. <https://tukes.fi/-/blogi-mikrobiologisten-torjunta-aineiden-riskinarvioinnin-osaamista-kehitetaan-eu-ssa>

¹²⁰ Jeanneret et al. 2021. An increase in food production in Europe could dramatically affect farmland biodiversity. *Communications Earth & Environment* volume 2, Article number: 183 (2021) <https://www.nature.com/articles/s43247-021-00256-x>

¹²¹ Knapp, S., van der Heijden, M.G.A. A global meta-analysis of yield stability in organic and conservation agriculture. *Nat Commun* 9, 3632 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05956-1>

¹²² Schrama, M., Haan, J.J. de, Kroonen, M., Verstegen, H., Putten, W.H.V. der, 2018. Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 256, 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.12.023>

¹²³ Kärkkäinen, L. & Koljonen, S. (toim.). 2021. Arvio EU:n biodiversiteettistrategian 2030 vaikutuksista Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 75/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 359 s.



EU:n hankintakriteerijulkaisun mukaan hankinnoissa tulisi huomioida kalakantojen tilaluokitukset, eikä hankintoja tule tehdä kalakannoista, joiden luokittelu on alle hyvän tilan.¹²⁴ Lähteen mukaan 60 prosenttia EU:n alueen kalakannoista on luokiteltu hyvään tilaan. Kalakantojen tilaa seuraavia listauksia on useita.¹²⁵

Kalastusmenetelmistä ongelmallisina on pohjatroulaus, jossa sivusaaliin osuus voi olla jopa 66–99 %. Lisäksi pohjatroulaus vahingoittaa ja muuttaa pysyvästi pohjien ekosysteemejä¹²⁶. Kestävämpiä menetelmiä ovat mm. vapakalastus, jolla sivusaalista ei tule juuri ollenkaan, sekä välivesitroulaus, jolla voidaan kestävästi kalastaa monia pohjoisempia lajeja, kuten seitä, silliä ja silakkaa¹²⁷. Trooppisilla vesillä menetelmä on vaaraksi mm. merikilpikonnille¹²⁸.

Kalaa tulisi hankkia vain tuottajilta, joiden hankintaketju on läpinäkyvä, jotta käytetystä kalastusmenetelmästä ja hyödynnetyistä kalakannasta voidaan olla varmoja. Tässä tukena voivat toimia erilaiset sertifikaatit, kuten Marine Conservation Society:n (MSC) sertifikaatti, jota WWF suosittelee.¹²⁹ Suomessa useimmat kalakannat ovat kestäviä, vaikka MSC-merkinnän ovatkin saavuttaneet vain silakan ja kilohailin trooli- ja rysäkalastus. Siksi myös esimerkiksi suomalaista järvikalaa voi kuluttaa kestävästi, vaikkei sillä ole erillistä sertifikaattia.¹³⁰

Kalakantojen tilaan, sekä vesiekosysteemien biodiversiteettiin merissä ja makeassa vedessä vaikuttavat monet maalla tapahtuvat toiminnot. Ruuantuotannossa merkittävimpiä vaikutuksia aiheutuu tuotantopanoksista ja tuotannon intensiteetin lisääntymisestä, kuten lannoitteista ja lannan käsittelystä, torjunta-aineista, eroosiosta ja huuhtoumasta, lääkaineista ja hormoneista. Tuotantopanosten vähentäminen ja parempi kohdentaminen sekä erilaiset suojavaikotteet, kasvipeitteisyyden lisääminen, sekä kosteikkojen ja suistojen kunnostaminen ehkäisevät ravinnevalumia ja torjunta-aineiden päätymistä vesistöihin.

Lisäksi suojakaistaleet ja muut viljelemättömät alueet tukevat vesiekosysteemien toimivuutta tarjoamalla monille lajeille niiden tarvitseman elinympäristön sekä maalla että vedessä. Esimerkiksi monilla hyönteisillä on sekä akvaattinen että terrestrinen elinvaihe.¹³¹

Kalankasvatuksen kestävyteen vaikuttavat tuotannon rehutehokkuus, ravinnekuormitus, vieraslajien uhka ja kalataudit. Moderneilla rehuilla, ruokintamenetelmillä ja kalakannoilla saadaan tuotettua mahdollisimman suuri määrä kalaa, mahdollisimman pienellä määrällä rehua ja mahdollisimman alhaisella ravinnekuormituksella. Ympäristövaikutusten hallinnassa keskeinen kysymys etenkin Suomessa on toiminnan sijoittaminen alueille, joissa esim. veden vaihtuvuus on hyvä ja välittömässä läheisyydessä ei ole uhanalaisia meriluontotyyppisiä.

¹²⁴ European commission, 2019: EU GPP criteria for Food procurement, Catering services and vending machines, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118360>

¹²⁵ Marine conservation society: <https://www.mcsuk.org/goodfishguide/?page=6>

¹²⁶ Dammannagoda 2018, Sustainable Fishing Methods in Asia Pacific Region https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-73257-2_3

¹²⁷ FishWatch: <https://www.fishwatch.gov/profiles/alaska-pollock>

¹²⁸ NOAA: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/bycatch/fishing-gear-midwater-trawls>

¹²⁹ WWF:n suosittelemat sertifikaatit: <https://wwf.fi/ruoka/wwfn-suosittelemat-sertifikaatit/>

¹³⁰ Motiva, Opas vastuullisiin elintarvikehankintoihin: https://www.motiva.fi/ajankohtaista/julkaisut/opas_vastuullisiin_elintarvikehankintoihin_-_suosituksia_vaatimuksiksi_ja_vertailukriteereiksi.15370.shtml

¹³¹ Energy, Environment and Resources Programme, Chatham House: <https://www.unep.org/resources/publication/food-system-impacts-biodiversity-loss>



Globaalisti myös veden käyttö vaikuttaa vesiekosysteemeihin. Kuivilla alueilla keinokastelu vaarantaa makeanveden ekosysteemejä. Pohjavettä käytettäessä vaikutus näkyy pohjavesivarannoissa ja lähdeperusteisissa vesistöissä, kun taas pintavettä käytettäessä vaikutus kohdistuu suoraan ottovesistöön.

3.5. Toimitusketjun hallinta metsäkadon vähentämiseksi alkuperämaassa

Metsäkadon estämisessä globaalien toimitusketjujen ja tuotannon alkuperämaan läpinäkyvyys ja hallinta on erittäin merkittävää. Ilman läpinäkyvyyttä toimintaa ei voida ohjata ja kehittää kokonaisvaltaisesti kestävämpään suuntaan.

Metsäkadon kannalta merkittävimpiä elintarvikkeiden raaka-aineita ovat palmuöljy ja trooppisissa maissa tuotettu soija. Yhdeksi keinoksi ehkäistä metsäkatoa on esitetty näiden kasviöljyjen korvaaminen muilla öljykasveilla, jotka yleisesti vaikuttavat luonnon monimuotoisuuden vähemmän haitallisesti.¹³² Esimerkkinä tarkastelluista elintarvikkeista myös banaaniin ja kahviin liittyy metsäkatoa, ja riisin viljely voi aiheuttaa mm. mangrovemetsien raivaamista. Maidontuotanto liittyy myös metsäkatoon, sillä karjatalous on merkittävä metsäkadon aiheuttaja. Myös broilerin ja viljellyn kalan rehussa soija on yleinen valkuaisen lähde.

Metsäkatovaikutukset voivat aiheutua arvoketjun eri vaiheissa. Lihan alkuperässä tulisi huomioida, että laiduntamiseen tai eläinrehun tuotantoon ei ole raivattu metsää. Erityisesti trooppisilla alueilla sademetsäkatoa aiheutuu soijan viljelyn ja karjan laiduntamisen vuoksi. Näin ollen soijan korvaaminen muilla valkuaislähteillä eläinrehussa on metsäkatovaikutusten ehkäisemien näkökulmasta perusteltua.¹⁸

EU:n alueella saatavilla olevasta soijasta vain noin 7 prosenttia tuotetaan EU:ssa, merkittävimpien tuontimaiden ollessa Brasilia, Yhdysvallat ja Argentiina¹³³. Soijantuotanto aiheuttaa metsäkatoa erityisesti Brasiliassa ja Argentiinassa, mutta soijantuotanto vaarantaa myös muita luonnollisia elinympäristöjä. Esimerkiksi Pohjois-Amerikassa maatalouden vuoksi toteutetut maankäytön muutokset ovat hävittäneet merkittäviä määriä preeriaympäristöistä ja Brasiliassa savannimaiset Cerradot on otettu maatalouden käyttöön kasvavissa määrin maatalouden viljelymenetelmien kehittyessä sekä soijan kysynnän kasvaessa.¹³⁴

Eurooppalainen soijantuotanto voisi olla kestävämpi vaihtoehto, mikäli tuotantoalaa olisi mahdollista kasvattaa hyödyntämällä nykyisin käytössä olevaa peltopinta-alaa, kuten lisäämällä soijantuotantoa osana viljelykiertoa.

Metsäkatovaikutusten vähentämiseksi arvoketjuissa on Euroopan komissio julkaissut lakialoitteen, jolla pyritään ehkäisemään tiettyjen metsäkatoa aiheuttavien tuotteiden pääsyä EU-markkinoille sekä kehittämään niiden tuotantoketjua. Uudet veloitteet koskisivat pääasiassa

¹³² European commission, 2019: EU GPP criteria for Food procurement, Catering services and vending machines, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118360>

¹³³ IDH (2021) European Soy Monitor; Insights on the uptake of responsible and deforestation-free soy in 2019. June 2021. Prepared for IDH by Schuttelaar & Partners. IDH: Utrecht, the Netherlands.

¹³⁴ Vegan Sustainability Magazine, 2018. Part 2 – Biodiversity and Habitat Loss from Soybean Production. <http://vegansustainability.com/biodiversity-and-habitat-loss/> Viitattu 30.12.2021



tuontia kolmansista maista, mutta myös EU:n sisämarkkinoita. Elintarvikkeiden osalta uusi sääntely koskisi soijaa, palmuöljyä, kahvia, kaakaota ja nautakarjaa, ja listalle voitaisiin jatkossa lisätä myös muita tuotteita.¹³⁵

Suomessa metsäkatoa aiheutuu mm. uuden peltoalan raivaamisesta lannan levityksen tarpeeseen. Karjatilojen koon kasvaminen lisää peltopinta-alan tarvetta lannan levitykseen, joten lannankäsittelyn kehittämällä voitaisiin vähentää kotimaista metsäkatoa. Kaikkiaan noin kolmasosa Suomessa tapahtuvasta metsäkadosta johtuu maataloudesta.¹³⁶

3.6. Kooste keinoista luonnon monimuotoisuuden parantamiseksi ruoantuotannossa

Merkittävimmiä globaalisti vaikuttaviksi toimenpiteiksi hankintaketjuissa tunnistettiin nykyisen ruokajärjestelmän systemaattinen uudistaminen ruokahävikin ja liikakulutuksen vähentämiseksi sekä luonnon monimuotoisuusvaikutukset huomioiva ruokavalioiden muutos¹³⁷.

Nykyiset kulutustottumuksemme edellyttävät kaikkien mahdollisten raaka-aineiden ja elintarvikkeiden saatavilla oloa vuoden jokaisena päivänä. Näin ollen ruoantuotannosta aiheutuvat vaikutukset ovat moninkertaiset siihen nähden, mitä ne olisivat optimaalisesti toimivassa ruokajärjestelmässä. Lisäksi erityisesti eläinperäisten tuotteiden luonnon monimuotoisuusvaikutusten huomioiminen ja niihin perustuvat muutokset ruokavaliossa olisivat vaikuttavuudeltaan suuria. Muutoksia ruokajärjestelmään ja kulutustottumuksiin ei kuitenkaan ole helppo toteuttaa. Vaikka julkisilla elintarvikehankinnoilla on tässä rajallinen rooli, pystytään niillä vastuullisten toimintatapaesimerkkien avulla myötävaikuttamaan ruokavalioiden muutoksiin.

Vaikka intensiivisestä maataloudesta aiheutuu kaikkein suurimmat vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle, joillakin alueilla, kuten Itä-Euroopassa sekä monilla alueilla Afrikassa, Kaakkois-Aasiassa ja Etelä-Amerikassa maatalouden tehokkuuden kasvattaminen älykällä panosten kohdentamisella auttaisi kasvattamaan satoisuutta, mikä vähentäisi uuden tuotantomaa raivaamisen tarvetta.¹³⁸ Lisäksi parempien ja alueelle sopivampien viljelysmenetelmien ja -lajien käyttöönotto ja kehittäminen edistäisi alueiden säilymistä viljelykäytössä ehkäisemällä eroosiota, maaperän köyhtymistä ja aavikoitumista, mikä myös vähentäisi painetta raivata uutta viljelyalaa.

Monimuotoisuuden tuottamien hyötyjen mittaamista ja arvottamista tarvittaisiin – esimerkiksi pölytys, tuholaisien luontaisten vihollisten tuomat hyödyt (biologinen torjunta), maanparannus ja maannoksen muodostus, veden kierto, ravinteiden kierto ja edelleen vaikutus saatoon¹³⁹.

¹³⁵ EU ehdottaa uutta lainsäädäntöä ehkäisemään maailman metsäkatoa (valtioneuvosto.fi)

¹³⁶ Maa- ja metsätalousministeriö: <https://mmm.fi/blogit/-/blogs/metsakadon-paastot-ja-niiden-vahentaminen-suomessa>

¹³⁷ Energy, Environment and Resources Programme, Chatham House, 2021: Food system impacts on biodiversity loss - Three levers for food system transformation in support of nature. <https://www.unep.org/resources/publication/food-system-impacts-biodiversity-loss>

¹³⁸ IPBES, IPCC, 2021: Biodiversity And Climate Change Workshop Report https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/20210609_workshop_report_embargo_3pm_CEST_10_june_0.pdf

¹³⁹ Luonnonvarakeskus, EcoStack - Stacking of ecosystem services: mechanisms and interactions for optimal crop protection, pollination enhancement, and productivity (2018-2023). <https://www.luke.fi/projektit/ecostack/>



Suorat luonnon monimuotoisuusvaikutukset puolestaan linkittyvät hyvin pitkälti alkutuotannon maankäyttöön. Maatalousmaa on maailman suurin biomi ja vie puolet tuottavasta maapinta-alasta planeetalla.¹⁴⁰ Erityisesti maankäytön muutokset, jotka ovat seurausta uuden viljelyalan raivaamisesta, ovat monimuotoisuuden näkökulmasta merkittäviä. Elinympäristöjen häviäminen, lajimonimuotoisuuskato ja viljeltyjen alueiden luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen on saatava pysäytettyä. Luonnon monimuotoisuudelle on varattava tilaa, luonnontilaisia ekosysteemejä on turvattava ja uuden viljelyalan raivaamista on estettävä - erityisesti tropiikissa, jossa negatiiviset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat kaikkein suurimmat.^{141, 142} Suomessa tulee turvata luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden ekosysteemien säilyminen, kuten perinnebiotoopit, suot, kosteikot, lehdot, vanhat metsät, lähteet ja purot.¹⁴³

Maatalouden vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen voitaisiin pienentää niin kutsutuilla agroekologisilla viljelymenetelmillä. Agroekologiassa hyödynnetään älykkäästi luonnon prosesseja ja tehostetaan tuotantoa kestävästi lisäämällä monimuotoisuutta sen kaikilla tasoilla, hyödyntämällä synergioita ja kiertotaloutta, parantamalla resilienssiä ja huomioimalla sosiaaliset arvot ja paikallinen kulttuuri¹⁴⁴. Agroekologisia menetelmiä tulisi ottaa käyttöön soveltuvilta osin alueilla ja lajeilla, joissa niistä on hyötyä ja joiden kohdalla ne eivät edellytä viljelyn pinta-alan kasvattamista nykyisestä¹⁴¹.

Tällaisia viljelymenetelmiä tai toimenpiteitä, jotka parantavat luonnon monimuotoisuutta alkutuotannossa ovat esim. viljelykierto, monilajinen viljely, peltometsäviljely, ns. alus- ja kerääjäkasvit, nurmikaistat ja pientareet, suojakaistaleet, maatiaislajien käyttö, maanparannuskasvit, sadeveden keräys ja veden kierrätys, biologinen torjunta sekä pölytyspalvelut. Lisäksi torjunta-aineiden käytön vähentäminen ja kohdentaminen, antibioottien käytön vähentäminen, ja muiden luonnossa haitallisten yhdisteiden, kuten raskasmetallien ja hormonien käytön vähentäminen pienentävät ruuantuotannon vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Kasvihuoneviljely soveltuessaan auttaa vedenkulutuksen ja torjunta-aineiden käytön vähentämiseen.

Luomutuotannossa hyödynnetään monia agroekologisia viljelymenetelmiä ja säädellään tiukemmin maatalouspanosten käyttöä, joten sillä on yleisesti pienemmät negatiiviset monimuotoisuusvaikutukset kuin tavanomaisesti tuotetulla ruualla. Erityisesti eläintuotannossa luomu edellyttää menetelmiä, jotka parantavat eläinten elinoloja, edistävät lajityypillistä käytäytymistä ja vähentävät lääkeaineiden ja väkirehujen käyttöä.

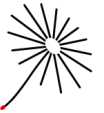
¹⁴⁰ Our World in Data, Half of the world's habitable land is used for agriculture: <https://our-worldindata.org/global-land-for-agriculture>

¹⁴¹ Foley, J.A. et al. 2011: Solutions for a cultivated planet. Nature 478, pp. 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>. Saatavilla myös https://www.researchgate.net/publication/51714049_Solutions_for_a_Cultivated_Planet

¹⁴² Home Land Treasury, 2021: Final Report - The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review <https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>

¹⁴³ MMM, 2021: Suomen CAP-suunnitelman ympäristövaikutavuusarvio. <https://mmm.fi/cap27/ymparistovai-kuttavuusarvio>

¹⁴⁴ FAO, The 10 elements of agroecology: <https://www.fao.org/3/i9037en/i9037en.pdf>



Kalastuksella ja kalankasvatuksella voidaan poistaa painetta maapinta-alan käyttöön ja tuottaa eläinproteiinia erittäin tehokkaasti. Molemmissa oikeiden menetelmien ja hyödynnettävien alueiden ja lajien valinnalla voidaan torjua haitallisia vaikutuksia biodiversiteettiin ja tuottaa ruokaa kestävästi.

Globalisaatio vaikuttaa myös muita ilmiöitä vahvistavasti. Vieraslajien lisääntymiseltä voidaan suojautua viljelylajivalinnoilla sekä tuholaisien ja tautien torjunnalla. Monipuolinen viljelylajisto lisää resilienssiä.

Taulukko 4. Yhteenveto keskeisimmistä luonnon monimuotoisuutta edistävästä keinoista ruoantuotannossa.

Elinympäristöissä tapahtuvat vaikutukset	Keskeisimmät luonnon monimuotoisuutta edistävät keinot
Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen	Olemassa olevien viljelyalueiden kestävä käyttö, maaperän köyhtymisen estäminen, eläintuotannon vähentäminen, kestävä rehuntuotto ja laidunnus, peltometsäviljely, riskituotteiden tuotantoketjujen läpinäkyvyys, tuhoutuneiden alueiden ennallistaminen. Lisäksi ruokahävikin minimointi ja kulutuksen kohtuullistaminen, joita on käsitelty tässä selvityksessä hyvin yleisellä tasolla
Maaperän köyhtyminen ja tiivistyminen	Maanparannus, muokkaamattomuus ja lempeät muokkausmenetelmät, maanparannuskasvit
Erosio ja aavikoituminen	Viljelylajivalinnat, puiden ja muiden vahvuuristen ja monivuotisten kasvien lisääminen maisemaan, jatkuva kasvipeitteisyys, luonnonmukainen laidunnus
Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen	Viljelykierto, viljelymosaiikki, perinnebiotooppien laidunnus, peltometsäviljely, seuralaislajit
Luonnon kemikaalikuormitus (seurauksena mm. pölyttäjien häviäminen)	Luomuviljely, viljelykierto, lajikevalinnat, täsmätorjunta, feromoniansat, biologinen torjunta, mekaaninen torjunta, suojakaistaleet, kasvihuoneviljely
Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen	Suojakaistaleet, täsmälannoitus, jatkuva kasvipeitteisyys, lannan käsittely, syyskintojen lopettaminen, peltojen vaotuksen suuntaaminen veden valunnan hidastamiseksi, luomuviljely
Kuivuus ja suolaantuminen	Tihkukastelu, kasvihuoneviljely, sadeveden keräys, veden kierrätys, laji- ja lajikevalinnat, kasvipeitteisyyden ja puuston lisääminen
Lajidynamiikan ja genetiikkatason muutokset/ vaikutukset	Keskeisimmät keinot
Luonnonkalakantojen heikentyminen ja vaarantuminen	Kestävät kalastusmenetelmät, kestävä kalakantojen käyttö, riittävät suojelualueet, maalta tulevan kuormituksen vähentäminen



Tuotantolajien geneettisen monimuotoisuuden heikentyminen	Maatiaislajien käyttö, uudet lajikkeet, takaisinristeytys, eri lajien ja lajikkeiden monipuolisempi käyttö
Vieraslajit	Viljelylajivalinnat, tuholaisten ja tautien torjunta, huolellisuus kansainvälisessä kaupassa ja logistiikassa, valppaus ja aktiivinen torjunta, kansainvälinen yhteistyö
Antibioottiresistenssi	Antibioottien käyttö vain sairauksien hoitoon, tuotantoeläintilan pienempi yksikkökoko



4. Luonnon monimuotoisuutta edistävät ruoan hankintakriteerit

4.1. Suomalaisia hankintakriteerejä ja arvioita kriteerien toimivuudesta

Kotimaiset hankintaoppaat painottuvat laajemmin ympäristövaikutuksiin ja harvemmin erityisesti luonnon monimuotoisuuteen, josta on vielä vähemmän tutkimustietoa saatavilla. Kuitenkin joitakin luonnon monimuotoisuuttakin edistäviä periaatteita ja kriteerejä on oppaissa ehdotettu.

Kansallisessa julkisten hankintojen strategiassa¹⁴⁵ yhtenä ekologisen kestävyuden tavoitteena on kestävä ja vastuullisesti tuotettujen elintarvikkeiden käyttäminen. Tämän tavoitteen osalta vaikuttavuutta mitataan luomuruoan edistämällä ruokapalveluhankinnoissa. Vaikutavuusmittariksi on asetettu, että vuonna 2030 luomun osuus on 25 % ruokapalveluhankinnoista. Tämä on myös kansallisen luomuohjelman tavoite ammattikeittiöiden luomun käytölle¹⁴⁶.

Vastuullisten ruokapalveluiden hankintaoppaassa¹⁴⁷ todetaan ruokapalveluiden ekologisessa vastuullisuudessa keskeisiksi kohdiksi ruokalistasuunnittelu, elintarvikehankinta ja ruokahävikin hallinta. Ruokapalveluiden ekologista vastuullisuutta lisäävinä toimina opas nostaa esille muun muassa kasvispainotteisen ruoan ja kalan osuuden lisäämisen, luomun lisäämisen edellä mainittuun 25 % tavoitteeseen, sesonginmukaisten kasvien, hedelmien ja marjojen käytön lisäämisen ja ruokahävikin vähentämisen. Lisäksi julkaisu mainitsee, että nykyisessä hallitusohjelmassa julkisille ruokapalveluille on asetettu tavoitteeksi kasvien ja kalan käytön lisäämisen ohella, että kunnat suosisivat lihan, kananmunien ja maidon osalta suomalaista lähi- ja luomutuotantoa.

Vastuullisten ruokapalveluiden hankintaopas myös listaa joitakin esimerkkejä raaka-aineiden vastuullisuudelle annettavista vaatimuksista, joista osa perustuu kotimaisen ruoantuotannon laatuvaatimukseen. Vaikka suomalaisuus sinänsä ei hankintalain mukaan voi olla hankintakriteeri, voidaan hankittavilta raaka-aineilta odottaa vastuullisia tuotantotapoja ja kotimaisen ruoantuotannon laatuvaatimusten täyttämistä.

Laajemmin elintarvikehankintojen vastuullisuuskriteereitä avaa Motivan laatima vastuullisten elintarvikehankintojen opas¹⁴⁸. Opas nostaa esille ruoantuotannon vaikutukset luonnon mo-

¹⁴⁵ Kansallinen julkisten hankintojen strategia 2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020090768680>

¹⁴⁶ Luomu 2.0 – Suomen kansallinen luomuohjelma vuoteen 2030. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-386-2>

¹⁴⁷ Valtioneuvosto, Hallitusohjelma, Maa- ja metsätalousministeriö. Vastuullisten ruokapalveluiden hankintaopas, 2021: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163640/Vastuullisten_ruokapalveluiden_hankintaopas_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¹⁴⁸ Motiva, 2020: Opas vastuullisiin elintarvikehankintoihin – suosituksia vaatimuksiksi ja vertailukriteereiksi. Versio 2.0, julkaistu 12/2020. https://www.motiva.fi/files/18576/Opas_vastuullisiin_elintarvikehankintoihin_-_suosituksia_vaatimuksiksi_ja_vertailukriteereiksi.pdf



nimuotoisuuteen muun muassa metsäkadon, soijanviljelyn, lihantuotannon ja maaperän kasvukunnan lisäämisen kautta sekä luomun positiiviset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja haasteen luomun tyypillisesti pienempien sato- ja tuotostasojen osalta. Lisäksi oppaassa korostetaan, että ruoantuotannon ympäristövaikutukset aiheutuvat pääosin alkutuotannosta ja että koko ruokaketjun vaikutuksiin vaikuttavat raaka-aineiden käytön tehokkuus ja ruokahävikin määrä. Oppaassa tuodaan myös esille vastuullisuuskriteerien muodossa elintarvikkeen raaka-aineen alkuperätiedon merkitys yhtenä tuotteen vastuullisuuteen vaikuttavana tekijänä.

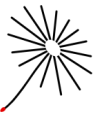
Elintarvikkeiden vastuullisuuskriteereitä on oppaassa esitetty liittyen kunkin tuotteen merkittävimpiin vaikutuksiin. Kriteerejä on esitetty niin perustasolle kuin edelläkävijätasollekin, joissa perustasolla toteutetaan hankinta vähimmäisvaatimuksin ja edelläkävijätasolla joko tiukemmin vaatimuksin, markkinoita kannustavin vertailukriteerein tai kannustavilla sopimusehdoilla.

Oppaassa on tuotu luonnonmukainen tuotanto kriteeriksi kaikkiin tuoteryhmiin. Lisäksi kasvien, marjojen, hedelmien ja viljojen kohdalla on mukana kriteerinä alkutuotannon ympäristövaikutusten vähentäminen. Tässä perustasolla odotetaan, että toimittajalla on olemassa ympäristövaikutusten vähentämiseen perustuvia mittareita ja seuranta vähintään kolmessa seuraavista kategorioista: jätehuolto, energiankäyttö, biodiversiteetti, ravinne päästöt, maaperänlaatu ja hiilimäärä sekä vedenkäyttö. Edelläkävijätasolla vaaditaan jo luonnonmukaisesti tuotettua tuotetta. Kasvinsuojeluaineiden käytön vastuullisuudessa oppaassa neuvotaan noudattamaan integroidun kasvinsuojelun (IPM) periaatteita, joko käyttäen vähintään yhtä ennaltaehkäisevää ja/tai ei-kemiallista kasvinsuojelumenetelmää. Turvallisten lannoitevalmisteiden käytössä seurataan käytetyn fosforilannoitteen kadmiumpitoisuutta, jonka tulee noudattaa EU:n lannoitelain pitoisuusvaatimusta (perustaso) tai Suomen tiukempaa vaatimusta (edelläkävijätaso). Puhdistamolietepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttö viimeisen viiden vuoden aikana on rajattu edelläkävijätasolta pois.

Lisäksi oppaan mukaan elintarvikehankinnoissa tulisi kiinnittää huomiota soijan ja palmuöljyn käyttöön eläinrehuna sekä kalakantojen kestävyteen ja kestäväan kalankasvatukseen. Perusteluna on soijan ja palmuöljyn osalta se, että sademetsien raivaaminen viljelmien tieltä köyhdyttää luonnon monimuotoisuutta. Tarjottavan kalan tulee oppaan mukaan olla WWF:n Kalaoppaan keltaisen tai vihreän listan mukaista. Tavoissa, joilla luonnonkaloja pyydetään, tulee huomioida, että kalastustoiminta noudattaa sekä kansallisia että kansainvälisiä lakeja, kalastusteho on kalakannalle kestäväällä tasolla, eikä kalakantaa ylikalasteta. Lisäksi opas mainitsee ympäristön monimuotoisuuden ylläpitämisen kalastustoiminnalla niissä ekosysteemeissä, joista kalastus on riippuvainen. Myös kalankasvatus tulee oppaan mukaan olla kestäväällä pohjalla.¹⁴⁸

Helpoksi hankintakriteeriksi on myös kotimaassa usein ehdotettu erilaisia alkuperäsertifikaatteja, erityisesti palmuöljylle ja soijalle. Erityisesti metsäkatoon liittyen sademetsäsertifikaattien käyttöä on esitetty.¹⁴⁹

¹⁴⁹ European commission, 2019: EU GPP criteria for Food procurement, Catering services and vending machines, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118360>



Eräässä kirjallisuuskatsauksessa vertailtiin kuutta eri palmuöljysertifikaatin kestävyyttä 39 eri indikaattorilla. Arvioinnissa tarkasteltiin erilaisia varotoimenpiteitä sekä sosiaalista kestävyyttä, sillä esimerkiksi selkeät maanomistajuusoikeudet ovat olennaisia ekologisen kestävyuden tukemisessa. Vertailun perusteella palmuöljysertifikaatit sijoitettiin seuraavaan järjestykseen vahvimmasta sertifikaatista heikoimpaan.¹⁵⁰

1. Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)
2. Roundtable on Sustainable Biomaterials (RSB)
3. Sustainable Agriculture Network (SAN)
4. International Sustainability & Carbon Certification (ISCC)
5. Malaysian Sustainable Palm Oil (MSPO)
6. The Indonesian Sustainable Palm Oil (ISPO)

Soijan tuotannossa Euroopassa hyödynnetään Euroopan rehuteollisuuden keskusjärjestön (FEFAC) tunnustamia 17 eri standardia ja sertifikaattia. Näitä sertifikaatteja tarkasteltiin tarkemmin tutkimuksessa, jossa metsäkatovapaiksi ja kestävimiksi standardeiksi valikoitui kahdeksan eri sertifikaattia (BFA, CRS, Donau Soja, Europe Soya, ISCC Plus, ProTerra, RTRS and SFAP Non Conversion).¹⁵¹

Täysin aukotonta parhaidenkaan sertifikaattien käyttäminen hankintakriteerinä ei ole. Useissa haastatteluissa korostettiin alue- ja maisematason huomioimisen tärkeyttä luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi. Tilat koostuvat erilaisista peltolohkoista eikä kaikilla tiloilla ole mahdollista tai järkevää toteuttaa samankaltaisia toimenpiteitä. Jossain tapauksissa olisi järkevää siirtää joitain alueita pysyvästi luonnonhoitoalueiksi. Tämä voi kuitenkin olla haasteellista viljelijöille nykyisestä maataloustukipolitiikan ehdoista johtuen, sillä mikäli alaa siirretään pysyvästi luonnonhoitoalueeksi, maataloustukia ei saa kyseiselle alalle. Hankintakriteerien on lisäksi vaikea olla niin tarkkaan määriteltyjä, että tilakohtaiset tarpeet olisi mahdollista ottaa huomioon.

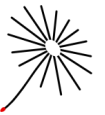
4.2. Kansainvälisistä hankintakriteereistä

Selvityksessä toteutetun tiedonhaun perusteella maailmasta löytyy vain harvoja esimerkkejä siitä, että julkisissa ruokahankinnoissa olisi käytetty luonnon monimuotoisuutta tukevia tai edistäviä hankintakriteerejä. Jos tällaisia kriteerejä on asetettu, ne ovat usein enemmän ylätasoisia (esim. luomutuotteet, ruokahävikin ja pakkausmateriaalien vähentäminen) kuin täsmällisiä ja konkreettisia (esim. harvinaisten rotujen ja lajikkeiden hyödyntäminen, tiettyjen kemikaalien kieltäminen).

Elintarvikkeiden arvoketjuissa aiheutuvat vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat korostetusti paikallisia eli ne riippuvat paikallisista olosuhteista ja käytetyistä tuotantomenetelmistä, minkä vuoksi vaikutusten kirjo on suuri. Vaikutukset ovat monin kohdin toisistaan riippuvaisia – esimerkiksi luonnon monimuotoisuutta viljelymaalla lisäävillä toimenpiteillä (kuten

¹⁵⁰ Forest People Programme, 2017. A Comparison of Leading Palm Oil Certification Standards. <https://www.forestpeoples.org/en/responsible-finance-palm-oil-rspo/report/2017/comparison-leading-palm-oil-certification-standards> Viitattu: 30.12.2021

¹⁵¹ Produndo, 2019. Setting the bar for deforestation-free soy in Europe. https://www.iucn.nl/app/uploads/2021/03/setting_the_bar_for_deforestation_free_soy_190606_final-1.pdf



viljelemättömien kaistaleiden jättämisellä) on positiivisia vaikutuksia maatalousalueen luonnon monimuotoisuuteen, mutta jos pinta-ala kasvaa, vähentää se luonnon ekosysteemeille jäävää tilaa. Muun muassa näistä syistä hankintakriteerien luominen luonnon monimuotoisuudelle on haastavampaa kuin monien muiden hankintakriteerien luominen.

EU:n vihreissä hankintakriteereissä (Green public procurement, GPP) ¹⁵² ruokahankintoihin kohdistetaan kriteerejä, joista osa liittyy luonnon monimuotoisuuteen.

Taulukko 5. EU:n luonnon monimuotoisuutta edistävät ruokahankintojen kriteerit

<p>Luomuelintarvikkeet</p>	<p>TE 1.1 Vaihtoehto A: Hankittavien elintarvikkeiden ja juomien on oltava asetuksen (EU) 2018/848¹⁵³ tai sen myöhempien muutosten mukaisia (hankkija kokoaa listan huomioiden selventävät huomautukset lähteessä).</p> <p>Vaihtoehto B: Ainakin X % elintarvikkeiden ja juomien kokonaisuudesta on oltava asetuksen (EU) 2018/848 tai sen myöhempien muutosten mukaisia.</p> <p>Tarjouksille, jotka ylittävät annetut vaatimukset ja täyttävät luonnonmukaisilta tuotteilta vaadittavat standardit voidaan antaa lisäpisteitä suhteutetusti.</p>
<p>Merikalastuksesta ja vesiviljelystä saatavat elintarvikkeet</p>	<p>TE 2.1. Sellaisia kaloja tai kalatuotteita ei saa käyttää, jotka ovat peräisin kalakantojen tilaa eri alueilla koskevasta "vältettävät kalat" -luettelossa olevista lajeista ja kannoista¹⁵⁴.</p>
<p>Ympäristön kannalta vastuullisemmin tuotetut kasvirasvat</p>	<p>TE 4.1. Jos hankitaan kasvirasvoja sisältäviä valmiiksi pakattuja elintarvikkeita ja/tai juomia, vähintään X prosenttia kasviöljyjä sisältävien, valmiiksi pakattujen elintarviketuotteiden yksiköistä/kappaleista on oltava peräisin sellaisista viljelykasveista, jotka täyttävät maaperää, luonnon monimuotoisuutta, maankäytön muutoksia ja orgaanisen hiilen varantoja koskevat ympäristökriteerit, siten, että ne täyttävät näitä seikkoja koskevan sertifiointijärjestelmän vaatimukset asetuksen (EU) N:o 1306/2013¹⁵⁵ 93 artiklan mukaisesti tai muulla vastaavalla tavalla.</p>

EU-komission vihreiden julkisten hankintojen kriteerit ovat hyvin yleistasoisia, eivätkä ne sisällä suoria viittauksia biodiversiteettiin. Kriteerien todentamisessa ohjeistetaan usein hyödyntämään olemassa olevia sertifikaatteja ja ohjeistuksia. Jossain tapauksissa kriteereissä on viitattu esim. laadukkaisiin sertifikaatteihin, mutta niiden kestävyden todentaminen on pääasiassa hankinnasta vastaavien henkilöiden vastuulla.

¹⁵² <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f8e9fe10-ff7d-11e9-8c1f-01aa75ed71a1/language-en>

¹⁵³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848&from=EL>

¹⁵⁴ Käytetty luettelo on mainittava. Seuraavia lähteitä voidaan käyttää ohjeena: esimerkiksi Marine Conservation Society:n "vältettävien kalojen luettelo" (<http://www.fishonline.org/fishfinder?min=5&max=5&fish=&avoid=1>), WWF:n kestäviä kala- ja äyriäistuotteita koskevat oppaat, IUCN, Seaweb Europe, CITES, FAO, NOAA, Monterey Bay Aquarium Seafood Watch, Greenpeace sekä kansalliset kala- ja äyriäistuotteita koskevat oppaat.

¹⁵⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1306&from=IT>



Tarkemmin ruokahankintoihin liittyvissä EU:n hankintakriteereissä suositetaan huomioimaan hankinnoissa sesonginmukaisuus ja valitsemaan lähellä tuotettuja raaka-aineita. On esimerkiksi ehdotettu erilaisia kriteerejä siihen, minkä verran ruokahankinnoista tulisi olla luomuruokaa:¹⁵⁶

- A) Voidaan määrätä joitain tuoteryhmiä hankittavaksi luomuna
- B) Voidaan määrätä, että tietty osa hankinnoista prosentteina tai rahasummana tulee olla luomua
- C) Voidaan vaatia, että tietty osa hankinnoista vastaa tuotantokriteereiltään luomua

Tarkempaa kriteeristöä ruokahankintojen luonnon monimuotoisuusvaikutuksille on luotu muutamalla suppeammalla alueella. Omat kriteerinsä ovat julkaisseet ainakin Ruotsi, Norja, Alankomaat sekä Kööpenhaminan kaupunki. Alaluvussa 4.3 tarkastellaan tarkemmin näistä pisimmällä olevia Ruotsin, Alankomaiden ja Kööpenhaminan kaupungin esimerkkejä.

4.3. Hankintaesimerkkejä

4.3.1. Ruotsi

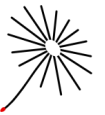
Ruotsissa hankintaviranomainen (Upphandlingsmyndigheten) ohjeistaa sivuillaan kestäviin hankintoihin¹⁵⁷ ja tukee julkisia hankkijoita myös erilaisin dokumentti- ja todistus pohjin. Lisäksi hankintaviranomainen tarjoaa valmiiksi muotoiltuja kestävyyskriteerejä erilaisille tuoteryhmille kriteeripalvelussaan¹⁵⁸. ja Kriteeripalvelu kattaa seuraavat kokonaisuudet:

- Elintarvikkeet
- Ateriapalvelut
- IT ja televiestintä
- Rakentaminen ja kiinteistöt
- Siivous ja kemikaalit
- Ajoneuvot ja kuljetus
- Toimisto ja tekstiilit
- Sairaanhoido ja hoiva
- Myrkytön esikoulu
- Työlainsäädännön mukaiset ehdot

¹⁵⁶ European commission, 2019: EU GPP criteria for Food procurement, Catering services and vending machines, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118360>

¹⁵⁷ [Hållbar upphandling | Upphandlingsmyndigheten](#) (luettu 1.2.2022)

¹⁵⁸ [Hitta hållbarhetskriterier | Upphandlingsmyndigheten](#) (luettu 1.2.2022)



Ekosysteemeihin ja biologiseen monimuotoisuuteen osuvia kriteerejä tietokannassa on kokonaisuudessaan 272 kappaletta, joista 64 on ruokatuotteille. Suurin osa ruokatuotteisiin liitetystä monimuotoisuuskriteereistä kohdistuu eläinperäisille tuotteille (liha, maito, kananmuna, kala ja äyriäiset) ja 16 kriteereistä kasviperäisille tuotteille (hedelmät ja vihannekset, viljatuotteet ja sokeri, kasviperäiset rasvat sekä kahvi, tee ja kaakao).

Kriteeripalvelussa on kolmen tasoisia kriteerejä: perustason, edistyneen tason ja keihäänkärkkriteerejä. Lisäksi kriteerit on jaoteltu teknisiksi tiedoiksi tai erityisiksi sopimusehdoiksi. Kunkin kriteerin kohdalla listataan, mitä kestävyystavoitetta kriteeri edistää ja annetaan taustatietoa vaikuttavista mekanismeista.

Taulukko 6. Esimerkkejä Ruotsin hankintakriteereistä.

Kriteeri	Tuoteryhmät	Erityislisäykset
EU-luomutuote	kahvi, viljatuotteet, viljelty kala ja äyriäiset, hedelmät ja vihannekset, kananmunat, broileri, maitotuotteet, naudanliha, sianliha, lampaanliha	<ul style="list-style-type: none"> • Omat tuoteryhmäkohtaiset lisäykset hedelmille ja kasviksille (kasvihuonetuotanto) • kananmunille ja broilerille (kanojen elinolot) • maidolle ja naudanlihalle (nautojen elinolot) • sianlihalle (sikojen elinolot) • lampaanlihalle (lampaiden elinolot)
GMO-vapaa tuote	Viljatuotteet	
Sertifioitu palmuöljy	viljatuotteet, kasvirasvat	
Alkuperätieto saatavilla	Viljatuotteet, riisi, sokeri	
Viljelyyn liittyvät kriteerit: sosiaalisesti vastuullinen /ympäristön kannalta kestävä /luomu ja sosiaalisesti vastuullinen viljely	Kahvi, riisi	
Viljelty kala ja äyriäiset /Villi kala ja äyriäiset /Tietovaatimukset valmistetuille tuotteille ja säilykkeille	Kala ja äyriäiset sekä niistä valmistetut tuotteet	
Ei punaisella listalla oleva tai haavoittuva kala tai äyriäiset	Kala ja äyriäiset	
Kestävästä kannasta peräisin olevat kalat ja äyriäiset /Kestävällä vedenkäytöllä viljeltyt kalat ja äyriäiset	Kala ja äyriäiset	
Kalastusalusten ja tuotantolaitosten pienemmät ympäristö- ja ilmastovaikutukset	Kala ja äyriäiset	
Kestävästi tuotettu rehusoija	kananmunat, maitotuotteet, broileri, naudanliha, sianliha, lampaanliha	
Öljypalmutuotteet rehussa	maitotuotteet, naudanliha, sianliha, lampaanliha	
Laiduntaminen	maitotuotteet, lampaan ja vuohen liha, naudanliha	
Luonnonlaidunliha, laiduntaminen luonnonlaitumilla	naudanliha, lampaanliha	



Ruotsissa parhaillaan kehitetään kriteerejä edelleen ja tarkennetaan kriteerien teknisiä määritelmiä, sekä vaatimuksia validointiin. Uudistetuissa kriteereissä on esimerkiksi vaatimuksia raaka-aineen viljelyssä tai tuotannossa tehdystä systemaattisesta ja dokumentoidusta työstä biologisen monimuotoisuuden hyväksi. Kriteereissä todetaan, että biodiversiteettitoimenpiteet riippuvat olemassa olevista mahdollisuuksista sekä siitä, mitä vaikutuksia katsotaan tärkeäksi saavuttaa. Tarkoituksena tulee olla herkkien ekosysteemien suojeleminen ja/tai se, ettei luonnollisia ekosysteemejä vahingoiteta tai hävitetä, sekä/tai eläimien ja kasvien leviämisen helpottaminen. Lisäksi kriteereissä listataan aihealueita, joihin toimenpiteet tulee olla suunnattu:

- Puskurivyöhykkeen muodostaminen vesistön ja/tai herkän ekosysteemin suojaksi
- Biodiversiteetille arvokkaiden alueiden suojeleminen
- Metsäkadon sekä lajirikkojen ekosysteemien tuhoamisen estäminen
- Kasvien ja eläimien levittäytymistä lisäävät ja helpottavat toimenpiteet
- Torjunta-aineiden ja lannoitteiden käytön vähentäminen

Kriteerien toteutumisen validoimiseksi tavarantoimittaja on velvollinen tarvittaessa esittämään jonkun ehdot täyttävän sertifikaatin (Kriteeriluonnoksessa mainittuja: IP Sigill Fukt & Grönt, Global GAP moduuli biologiselle monimuotoisuudelle, Rainforest Alliance, Sustainably Grown, SAI Platform, Fairtrade, tai vastaava.) tai jonkun muun dokumentaation, joka todistaa, että ehdot on täytetty.

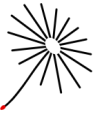
4.3.2. Alankomaat

Alankomaissa on käytössä työkalu kestävyyskriteerien tunnistamiseen ja muodostamiseen. PIANOo-työkalua ylläpitää kaksi eri ministeriötä (Rijkswaterstaat, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties).¹⁵⁹ Työkalu sisältää erilaisia hankintakriteeriehdotuksia sekä mahdollisia muotoiluja niiden muodostamiseen. Työkalu sisältää kriteerejä pääasiassa alla olevasta 6 eri kategoriasta, mutta ruokapalveluita käsitellään osana toimistotarvikkeita ja palveluita.

- Automaatio ja televiestintä
- Energia
- Maaperä, tiestö ja hydrauliset insinööriratkaisut
- Toimistorakennukset
- Toimistotarvikkeet ja palvelut
- Kuljetus

Ruokapalveluihin liittyen PIANOo-työkalu sisältää kahdeksan erilaista ohjeistusta, ja nämä käsittelevät luonnon monimuotoisuutta pääasiassa epäsuorasti ilman konkreettisia luonnon

¹⁵⁹ Rijksoverheid. 2021. MVI-criteria. <https://www.mvicriteria.nl/nl> Viitattu: 14.02.2022



monimuotoisuuden indikaattoreita. Kriteerit ja ohjeistukset pyrkivät pääasiassa vähentämään eläintuotteiden hyödyntämistä ruokapalveluissa sekä vähintään korkeiden standardien noudattamiseen eläinperäisten tuotteiden tuotannossa. Hankkijoiden tulee ilmoittaa eläin- ja kasviproteiinien osuudet ja määrät (g/€) hankinnoista ja kasviproteiinien osuuksille on kolme eri tavoitetasoa (60 %, 80 %, 100 %).

Hyväksyttäviä standardeja ovat ISEAL-organisaation hyväksymät ja tunnustamat sertifikaatit/standardit. Korkean tason standardien seuraamiseksi on kehitetty laatumerkintäopas (Keurmerkenwijzer) joka sisältää 300 erilaista standardia sekä niiden laatumäärittelyn.¹⁶⁰

Aikaisemmissa ohjeistuksissa vuonna 2017 luonnon monimuotoisuutta ja ruokapalveluiden roolia on käsitelty perusteellisemmin sekä konkreettisesti eri esimerkkien kautta. Tiedossa ei ole, mistä syystä ohjeistukset ovat muuttuneet ja ovatko aikaisemmat ohjeistukset vielä käytössä ja jos, miten laajasti. Aiempien ohjeistusten mukaan esimerkiksi tuotteiden tarjoaman monipuolisuuden lisäämiseksi tarjoajan tulisi tavoitella vähintään 50 % osuutta tuotteista, jotka täyttävät kriteerin vaatimuksista yhden tai useamman. Tuotteiden osuus määritellään vuosittain hankintojen euromääräiseen arvoon perustuen. Esimerkkejä Hollannissa aikaisemmin käytössä olleista vaatimuksista:¹⁶¹

1. Tuotantoeläimillä on enemmän elintilaa sisätiloissa kuin lakivaatimukset vähintään edellyttävät.
2. Tuotantoeläimien kohtelussa ei saa käyttää mitään toimenpiteitä, mitä ei ole sallittu kansallisessa lainsäädännössä.
3. Eläinperäiset tuotteet ovat peräisin osittain tai kokonaan ulkotiloissa kasvatetuista eläimistä.
4. Eläinperäiset tuotteet ovat peräisin eläimistä, jotka ovat harvinaista eläinrotua.
5. Kalatuotteet ovat peräisin kaloista, joiden tuottamisessa/kalastamisessa on käytetty kestäviä toimintatapoja, jotka eivät aiheuta merkittävää vahinkoa muille lajeille tai eivät vaaranna kalakantojen tuotantokykyä.
6. Kasvihuonevihannesten tuotannossa tulee vähentää energiankulutusta vähintään 25 % verrattuna perinteisiin energiantuotantomenetelmiin. Laskennassa tulee hyödyntää laskentamenetelmiä, joita hyödynnetään energiasertifikaattien laskennassa tai näitä vastaavilla menetelmillä.
7. Kasvihuonevihannesten tuotannossa ei käytetä seuraavia synteettisiä kemiallisia aineita: 2.4 D, glyphosate, glyphosate ammonium, linuron, maneb, mancozeb, MCPA, mecoprop.
8. Banaanin, appelsiinin, sitruunan, mangon, guavan, ananaksen, kahvin, teen, kakaon ja riisin tuotannossa ei käytetä Pesticide Action Network (PAN) "Dirty Dozen

¹⁶⁰ Millieu Centraal, 2021. Keurmerkenwijzer <https://keurmerkenwijzer.nl/over-de-keurmerkenwijzer/> Viitattu: 14.02.2022

¹⁶¹ PIANO, 2017. Environmental criteria for sustainable public procurement of catering. <https://www.piano.nl/sites/default/files/documents/documents/catering-march2017.pdf> Viitattu: 15.02.2022



List" listattuja kemikaaleja. (http://www.pesticideinfo.org/Search_Chemicals.jsp, section "Find Chemicals by Toxicity")

9. Maitotuotteiden tuotannossa noudatetaan "Stichting Weidegang"-organisaation vaatimuksia laiduntamisen parhaista toimintatavoista.

4.3.3. Kööpenhaminan kaupunki

Kööpenhaminan kunnan alueella valmistetaan n. 20 000 ateriaa päivässä julkisella sektorilla. Ruokapalvelujen toimintamalleja on kehitetty huomioimaan kestävän kehityksen tavoitteita kokonaisvaltaisemmin yhdessä vuonna 2007 Kööpenhaminan kaupungin perustaman säätiön (the Copenhagen House of Food) kanssa.

Vuonna 2013 elintarvikkeiden hankintakriteerinä otettiin käyttöön vaatimus 100 % sesonginmukaisesta sertifioidusta kasvien, hedelmien ja vihannesten luomutuotannosta. Lisäksi hankinnoille asetettiin tekniset vaatimukset minimoimaan pakkausmateriaalien käyttö sekä varmistamaan pakkauksien kierrätettävyys. Sesongin mukaisia valintoja edistettiin painottamalla hankintojen painoarvoa hinnan (40 %), laadun (35 %) ja tuotteiden valikoiman (25 %) perusteella, ohjaten hankintaa todennäköisesti suosimaan sesonginmukaisia vaihtoehtoja. Hankintakriteerit ja painoarvot monipuolistivat käytettyjä lajikkeita (183 eri omenalajiketta/-tyyppiä) sekä lisäsivät pienten ja keskisuurten tuottajien osuutta Kööpenhaminan kunnan hankinnoissa.¹⁶²

Taulukko 7. Kansainvälisillä hankintakriteereillä pyritään estämään erilaisia luonnon monimuotoisuuden negatiivisesti vaikuttavia ilmiöitä

Alue	Hankintakriteeri	Luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen*
Ruotsi	EU-luomutuote	<ul style="list-style-type: none"> • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen • Luonnon kemikaalikuormitus
	GMO-vapaa tuote	<ul style="list-style-type: none"> • Tuotantolajien geneettisen monimuotoisuuden heikentyminen • Vieraslajit
	Sertifioitu palmuöljy	<ul style="list-style-type: none"> • Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen
	Alkuperätieto saatavilla	<ul style="list-style-type: none"> • Lämpöleikkaava teema, todentamisen kannalta välttämätön • Eriyksen tärkeä seuraaville: <ul style="list-style-type: none"> ○ Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen ○ Eroosio ja aavikoituminen
	Viljelyyn liittyvät kriteerit: sosiaalisesti vastuullinen /ympäristön kannalta kestävä /luomu ja sosiaalisesti vastuullinen viljely	<ul style="list-style-type: none"> • Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen • Maaperän köyhtyminen ja tiivistyminen • Eroosio ja aavikoituminen • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen • Luonnon kemikaalikuormitus (ml. aiheutuva pölyttäjäjen häviäminen)
	Viljelty kala ja äyriäiset /Villi kala ja äyriäiset /Tietovaatimukset valmistetuille tuotteille ja säilykkeille	<ul style="list-style-type: none"> • Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen • Luonnonkalakantojen heikentyminen ja vaarantuminen • Vieraslajit • Antibioottiresistenssi (viljellyn kalan ja äyriäisten osalta)

¹⁶² innocat, 2015. Sustainable Public Procurement of school catering services: A Good Practice report.

	Ei punaisella listalla oleva tai haavoittuva kala tai äyriäiset	<ul style="list-style-type: none"> • Luonnonkalakantojen heikentyminen ja vaarantuminen
	Kestävästä kannasta peräisin olevat kalat ja äyriäiset /Kestävällä vedenkäytöllä viljellyt kalat ja äyriäiset	<ul style="list-style-type: none"> • Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen (viljellyn kalan ja äyriäisten osalta) • Kuivuus ja suolaantuminen (viljellyn kalan ja äyriäisten osalta) • Luonnonkalakantojen heikentyminen ja vaarantuminen
	Kalastusalusten ja tuotantolaitosten pienemmät ympäristö- ja ilmastovaikutukset	<ul style="list-style-type: none"> • Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen
	Kestävästi tuotettu rehusoija	<ul style="list-style-type: none"> • Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen • Eroosio ja aavikoituminen • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen • Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen
	Öljypalmutuotteet rehussa	<ul style="list-style-type: none"> • Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen
	Laiduntaminen	<ul style="list-style-type: none"> • Eroosio ja aavikoituminen • Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen • Antibioottiresistenssi
	Luonnonlaidunliha, laiduntaminen luonnonlaitumilla	<ul style="list-style-type: none"> • Maaperän köyhtyminen ja tiivistyminen • Eroosio ja aavikoituminen • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen
Alankomaat	Eläinperäisten tuotteiden hyödyntämisen vähentäminen ruokapalveluissa	<ul style="list-style-type: none"> • Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen • Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen • Antibioottiresistenssi
	Vähintään korkeiden standardien noudattaminen eläinperäisten tuotteiden tuotannossa	<ul style="list-style-type: none"> • Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen •
	Eläin- ja kasviproteiinien osuudet ja määrät (g/€)	<ul style="list-style-type: none"> • Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen • Maaperän köyhtyminen ja tiivistyminen • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen • Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen • Vieraslajit • Antibioottiresistenssi
	Kasviproteiinien hyödyntämisen tavoitetasot (60 %, 80 %, 100 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Metsäkato ja elinympäristöjen häviäminen • Maaperän köyhtyminen ja tiivistyminen • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen • Vesistöjen rehevöityminen ja saastuminen • Vieraslajit • Antibioottiresistenssi
Kööpenhamina	100 % sesonginmukainen sertifioitu kasvisten, hedelmien ja vihannesten luomutuotanto	<ul style="list-style-type: none"> • Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen • Luonnon kemikaalikuormitus (ml. aiheutuva pölyttäjien häviäminen) • Tuotantolajien geneettisen monimuotoisuuden heikentyminen

*Kriteerien mahdollisia vaikutuksia elinympäristöihin: Tämän taulukon oikeanpuoleiseen sarakkeeseen on arvioitu tunnistetut elinympäristöissä mahdollisesti tapahtuvat vaikutukset luvussa 3.6 kuvatun vaikutuskehikon luokitteluihin nojaten.



5. Luonnon monimuotoisuutta edistävien toimenpiteiden taloudellisten vaikutusten sekä ilmastopolitiikka-yhteensopivuuden arviointi

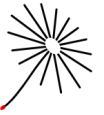
5.1. Arviointiin valitut luonnon monimuotoisuutta edistävät toimet

Luonnon monimuotoisuutta edistävillä tai luontokatoa ehkäisevillä toimenpiteillä on taloudellisia vaikutuksia ruokaketjulle aina alkutuotannolle julkisia hankintoja tekeviin toimijoihin asti. Taloudelliset nettovaikutukset voivat olla joko positiivisia tai negatiivisia. Näitä taloudellisia vaikutuksia on tärkeä tunnistaa suuntaa antavastikin, jotta voidaan arvioida kriteerien toimituutta monimuotoisuuden edistämisessä. Tässä luvussa tarkastellaan valittujen toimenpiteiden vaikutuksia. Lisäksi tarkastellaan monimuotoisuustoimenpiteiden yhteensopivuutta kansallisen ja EU:n ilmastopolitiikan tavoitteiden näkökulmasta.

Luonnon monimuotoisuutta edistävien toimenpiteiden taloudellisten vaikutusten arvioimiseksi valittiin selvityksen aikaisempien vaiheiden kirjallisuusselvitysten ja tehdyn yhteenvedon (taulukko 4 luvussa 3.6) pohjalta tarkasteluun luonnon monimuotoisuutta edistäviä tai luontokatoa vähentäviä toimenpiteitä. Toimenpiteiksi valittiin seuraavat: viljelykierto, luomutuotanto, torjunta-aineiden vähentäminen, lannan käsittely ja ravinnevalumien vähentäminen, soijarehun käytön vähentäminen lihantuotannossa sekä peltometsäviljely.

Toimenpiteiden taloudellisia vaikutuksia tarkastellaan julkisia hankintoja tekeville toimijoille, palvelutuottajille ja alkutuottajille. Toimenpiteiden valinnassa kiinnitettiin huomiota siihen, että yksittäisillä toimenpiteillä voidaan vaikuttaa useisiin elinympäristössä tapahtuviin muutoksiin sekä lajidynamiikka- ja genetiikkatason muutoksiin. Esimerkiksi viljelykierrolla voidaan ehkäistä maatalousympäristön yksipuolistumista, luonnon kemikaalikuormitusta ja maan eroosiota. Torjunta-aineiden vähentämisellä on vaikutuksia mm. vesistöjen ja muidenkin habitaattien kemikaalikuormitukseen (ml. kemikaalikuormituksesta aiheutuva pölyttäjien häviäminen).

Tarkasteltaviksi toimenpiteiksi valittiin sellaisia toimenpiteitä, joihin julkisilla hankinnoilla olisi ohjausvaikutusta ottaen huomioon myös kansainväliset hankintaketjut. Julkisia elintarvikehankintoja tehdään Suomessa vuosittain jopa 350 miljoonan euron edestä, joten potentiaalinen ohjausvaikutus on merkittävä. Toimenpiteiden valinnassa kiinnitettiin lisäksi huomiota siihen, että alkutuotannossa ja hankintaketjussa on vaihtoehtoja tai mahdollista tehdä valintoja toimenpiteiden toteuttamiseksi. Toimenpiteen tarkastelun aikajännteeksi valittiin kolme vuotta.



Valittuja toimenpiteitä tarkasteltiin kutakin muutaman esimerkkituotteen kautta ja taloudellisia vaikutuksia verrattiin tavanomaiseen tuotantoon. Analyysi perustui kirjallisuuteen ja siihen pohjautuviin asiantuntija-arvioihin, mikäli vaikutuksista ei ole saatavilla aikaisempia kustannus selvityksiä tai taloudellisten vaikutusten arvioiteja. Arvio on suuntaa antava.

Lisäksi laadittiin lyhyt esittely Suomen ja EU:n ilmastopolitiikasta, sen tavoitteista ja uudistamisesta. Tämän jälkeen tarkasteltiin edellä valittujen luonnon monimuotoisuutta edistävien toimenpiteiden yhteensopivuutta ilmastopolitiikan tavoitteiden näkökulmasta.

5.2. Toimenpiteiden taloudelliset vaikutukset

Monimuotoisuutta tukevien toimenpiteiden taloudelliset kustannukset ja hyödyt koostuvat useista osista ja kohdistuvat monilla tavoin ruokaketjun toimijoille. Tässä luvussa tarkasteltiin kuuden monimuotoisuutta edistävän toimenpiteen merkittävimpiä taloudellisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat alkutuottajille, jalostavalle teollisuudelle tai julkiselle hankkijalle. Toimenpiteiden vaikutuksia tarkasteltiin pääosin Suomessa tapahtuvan tuotannon näkökulmasta. Käsitellyt toimenpiteet kohdistuvat suurelta osin ruuan alkutuotantoon, jolloin myös niiden suorat kustannukset kohdistuvat pääosin alkutuottajalle. Jalostavalle teollisuudelle vaikutukset näkyvät erityisesti kalliimpana raaka-aineena sekä mahdollisten erilläänpitovaatimusten kautta (esim. luomuraaka-aine). Kustannusten jakaantuminen ruokaketjun eri toimijoille kuten tuottajille, jalostavalle teollisuudelle, tukkukaupalle sekä julkisille hankkijoille riippuu suuresti toimijoiden sopimuskäytännöistä sekä raaka-aineiden ja tuotteiden kysyntä- ja tarjontatilanteen vaikutuksesta tuotteiden hinnanmuodostukseen. Taulukko 8 on esitetty kootusti tunnistettuja talousvaikutuksia eri toimenpiteiden osalta. Talousvaikutukset voivat aiheutua esimerkiksi tuotantotavan muutoksesta johtuvista investointikustannuksissa (esim. siirtyminen luomutuotantoon), pienemmistä tuotantokustannuksista tai muutoksista tuotantoon liittyvissä epävarmuuksissa. Listatut vaikutukset eivät välttämättä ole kokoluokaltaan yhtä suuria, ja niissä voi esiintyä huomattavaa vuosittaista vaihtelua. Seuraavissa alaluvuissa on tarkasteltu toimenpiteiden talousvaikutuksia yksityiskohtaisemmin.

Taloudellisten vaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu ympäristön muutoksesta johtuvia pidemmän aikavälin kustannuksia, kuten pölyttäjäkantojen romahtaminen^{163,164}. Tämän lisäksi on huomioitava, että julkisissa elintarvikehankinnoissa on usein hyvin rajalliset määrärahat käytössä. Tällöin elintarvikkeiden kustannusten nousu voi johtaa edullisempien raaka-aineiden tai tuotteiden valintaan tai pienentää hankkijan käyttämää valikoimaa, mikäli hankintoihin varattuja määrärahoja ei kasvateta vastaavassa suhteessa tai yleistä inflaatiokehitystä ei oteta huomioon.

Käytännön toimenpiteiden lisäksi iso haaste muodostuu toimenpiteiden todentamisesta. Eri toimenpiteiden hyödyntäminen julkisten hankintojen kriteereinä vaatii selkeästi todennettuja

¹⁶³ Henry, M., Béguin, M., Requier, F., Rollin, O., Odoux, J.-F., Aupinel, P., Aptel, J., Tchamitchian, S., Decourtye, A., 2012. A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees. *Science* 336, 348–350. <https://doi.org/10.1126/science.1215039>

¹⁶⁴ Home Land Treasury, 2021: Final Report - The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review <https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>

järjestelmiä ja esimerkiksi sertifiointeja, mistä seuraa kustannuksia. Lisäksi, mikäli elintarvikkeilla on vaihtoehtoisia sertifikaatteja, näiden vaikutusten vertailtavuus voi olla haastavaa. Selvityksessä tarkastelluista toimenpiteistä ainoastaan luomutuotanto on sertifioitu tuotantotapa, joskin esimerkiksi viljelykierto ja lannan hyödyntäminen viljelyssä kuuluvat lähtemättömänä osana myös luomutuotantoon.

Taulukko 8. Kokoomataulukko valittujen toimenpiteiden kustannusvaikutuksista. Vaikutukset on luokiteltu kohdistuvan ruokaketjun kolmeen eri vaiheeseen: alkutuotanto (tuottaja), jalostava teollisuus ja logistiikka (palvelutuottaja) sekä julkinen hankkija.

Toimenpide	Positiiviset talousvaikutukset	Investointeihin ja tuotantoon liittyvät kustannusvaikutukset
Luomutuotanto	<ul style="list-style-type: none"> Korkeammat tuotehinnat (tuottaja) Luomutuet (tuottaja) Pienemmät tuotantokustannukset (tuottaja) 	<ul style="list-style-type: none"> Pääsääntöisesti tavanomaista pienemmät satotasot (tuottaja) Suuremmat investointikustannukset erityisesti eläintuotannossa (tuottaja) Raaka-aineet ovat kalliimpia (palvelutuottaja) Erilläänpitovaatimus (palvelutuottaja) Kalliimmat lopputuotteet (julkinen hankkija)
Viljelykierto	<ul style="list-style-type: none"> Suuremmat sadot (tuottaja) Parempi viljelyvarmuus (tuottaja) Työvaihe-huippujen tasaantuminen (tuottaja) 	<ul style="list-style-type: none"> Epävarmuus markkinatuottojen kehityksestä pitkällä aikavälillä (tuottaja) Investointi viljelyosaamiseen (tuottaja)
Torjunta-aineiden vähentäminen	<ul style="list-style-type: none"> Pienemmät torjunta-ainekustannukset (tuottaja) 	<ul style="list-style-type: none"> Pääsääntöisesti heikommat sadot (tuottaja) Investointi mekaanisen tuhoistorjunnan sekä viljelymenetelmien, esim. viljelykierron, osaamisen kehittämiseen (tuottaja) Raaka-aineet ovat kalliimpia (palvelutuottaja) Kalliimmat lopputuotteet (julkinen hankkija)
Lannan käsittely ja ravintevalumien vähentäminen	<ul style="list-style-type: none"> Kemiallisten lannoitteiden vähentäminen (tuottaja) Raaka-aine biokaasulaitoksiin (tuottaja) Ympäristötukikorvaukset, suojavaikotteet yhtenä vaatimuksena (tuottaja) 	<ul style="list-style-type: none"> Investoinnit lannan käsittelyyn tarvittaviin laitteistoihin (tuottaja) Suojavyöhykkeet pienentävät satoalaa (tuottaja)
Soijarehun käytön vähentäminen lihan tuotannossa	<ul style="list-style-type: none"> Kotimaisten rehujen saatavuus paranee (tuottaja) 	<ul style="list-style-type: none"> Suuremmat rehukustannukset (tuottaja) Muutokset eläintuotoksessa (tuottaja) Kalliimmat lopputuotteet (julkinen hankkija)
Peltometsäviljely	<ul style="list-style-type: none"> Sadon laatu ja taso paranevat (tuottaja) Säästöä lannoite- ja torjunta-aine kustannuksissa (tuottaja) Tulonlähteet monipuolistuvat (tuottaja) 	<ul style="list-style-type: none"> Työkoneiden käyttö voi vaikeutua (tuottaja) Kalliimmat lopputuotteet (julkinen hankkija)



Viljelijöihin kohdistuu jo ennestään suuri määrä hallinnollista taakkaa ja vaatimuksia esimerkiksi maataloustukien saamisen edellytyksenä. Mikäli toimenpiteiden todentamisesta koituu merkittäviä lisävaatimuksia viljelijälle, vaikuttaa se negatiivisesti toimenpiteiden toteuttamisen houkuttelevuuteen. Olemassa olevien järjestelmien hyödyntäminen voisi hillitä viljelijöihin kohdistuvaa hallinnollista taakkaa, ja näin lisätä toimenpiteiden houkuttelevuutta.

5.2.1. Luomutuotanto

Luomutuotanto on kansainvälisesti sertifioitu tuotantotapa, jossa teolliset väkilannoitteet ja rehut, synteettiset torjunta-aineet, muuntogeenisten raaka-aineiden käyttäminen sekä tuotteiden säteilyttäminen on kielletty. Näin ollen ympäristön kuormitus on vähäisempää, ja tuotetussa ruuassa on vähemmän raskasmetalleja ja torjunta-ainejäämiä. Monipuolisempien tuotantomenetelmien myötä monimuotoisuus on usein luomutiloilla runsaampaa, mutta tuotanto pinta-alayksikköä kohden on yleensä alhaisempi, joten luomun hyötyjen arvioinnin osalta on huomioitava myös suurempi maatalousmaan tarve. Luomutuotantoa voidaan toteuttaa kaikkien tarkasteltavien elintarvikkeiden kohdalla.

Luomutuotannon kannattavuus on parempaa kuin tavanomaisen maataloustuotannon joutuksen korkeammista tuotehinnoista, luomutuista, suuremmasta tilakoosta sekä alhaisemmista tuotantokustannuksista. Nämä kompensoivat tavanomaiseen tuotantoon verrattuna alhaisempia satotasojaa¹⁶⁵. Alhaisemmat tuotantokustannukset johtuvat muun muassa tarvikekustannuksista, erityisesti lannoite- ja energiakustannuksista, kun niitä tarvitaan vähemmän. Työkustannukset tosin ovat samaa tasoa sekä luomussa, että tavanomaisessa tuotannossa. Vuonna 2015 luomutuotantotiloilla oli hieman yli kaksi kertaa korkeampi keskimääräinen yrittäjätulo, kuin tavanomaista tuotantoa harjoittavilla tiloilla.¹⁶⁶

Luomutuotannossa on parempi hiilensidontapotentiaali kuin tavanomaisessa tuotannossa, sekä se vaatii keskimäärin vähemmän energiaa. Typpilannoitus hoituu typensitojakasvien avulla, eikä energiaa kuluttavia typpilannoitteita käyttäen.¹⁶⁷

Luomutuotantoon siirtyminen eläinperäisissä tuotteissa vaatii tuottajalta panostuksia ja investointeja. Tuottajan tulee edistää eläinten ruokintaa ja hyvinvointia luonnon mukaisen tuotannon mukaiseksi. Ruokinnan tulee koostua luomurehusta ja eläinten hyvinvointi vaatii aktiivista seurantaa ja huolenpitoa sekä väljempää elintilaa. Tuottajalle koituu kustannuksia rakenteellisista muutoksista ja investoinneista, kun esimerkiksi eläinten oleskelutilaa on kasvatettava. Tuottaja saa tosin luomutukia ja korkeampaa tuotehintaa.

Luomutuotanto on aktiivisesti valvottua koko ketjun ajan aina pellolta pöytään asti. Palveluntuottajalle ja julkiselle hankkijalle aiheutuu kustannuksia, koska luomutuotteet ovat yleensä tavanomaisesti tuotettuja tuotteita kalliimpia. Palveluntuottajille koituu kustannuksia lisäksi käsittelyvaiheessa, kun luomutuotteet täytyy pitää erillään ei-luomusta. Palveluntuottaja voi

¹⁶⁵ Knapp, S., van der Heijden, M.G.A. A global meta-analysis of yield stability in organic and conservation agriculture. *Nat Commun* 9, 3632 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05956-1>

¹⁶⁶ Luonnonvarakeskus. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/luomun-kannattavuus-parempi-tavanomaisen-tuotannon/>

¹⁶⁷ Pro Luomu. 2019. Luomutuotantoa ja kestävä kehityksen tavoitteet -tutkimuskatsaus. <https://pro-luomu.fi/wp-content/uploads/2019/10/osa-ratkaisua-raportti.pdf>



tosin brändätä itseään luomutuotteita tarjoavana toimijana, joka sitä kautta voi mahdollisesti tuoda hyötyjä ja parempaa tuloa.

5.2.2. Viljelykierto

Viljelykierrossa samalla peltolohkolla viljeltävät kasvit kiertävät suunnitelmallisesti usean vuoden sykleissä. Tehokkaat maanmuokkausmenetelmät, runsas kasvinsuojeluaineiden ja keinolannoitteiden käyttö sekä keskittyminen vain yhden kasvilajin viljelyyn (ml. nurmi) aiheuttavat maan eroosiota ja ravinteiden liiallista huuhtoutumista sekä johtavat maan rakenteen tiivistymiseen ja luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen. Viljelykierron eri vaiheissa hyödynnetään useita erityyppisiä kasveja, jotka kuormittavat ja hyödyntävät maaperän ravinteita eri tavoin. Monipuolinen viljelykierto parantaa maaperän eliöyhteisöjen monimuotoisuutta ja maan kasvukykyä samanaikaisesti. Viljelykierto, lajikesekset sekä palko-, kerääjä- ja ravinneviljelykasvien käyttö vähentävät epäorgaanisten lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöä. Tarkasteltujen elintarvikkeiden osalta viljelykiertoa voidaan hyödyntää erityisesti vehnän, banaanin ja herneen osalta.

Viljelykierron avulla ylläpidetään maan kasvukuntoa, parannetaan ravinteiden riittävyyttä maaperässä sekä pyritään pienentämään kasvitautien ja tuholaisten vaikutuksia¹⁶⁸. Esimerkiksi vehnän ja banaanin osalta viljelykierrolla on taloudellisesta näkökulmasta useita positiivisia vaikutuksia. Oikein suunnitellussa viljelykierrossa voidaan esikasvien avulla sitoa esimerkiksi enemmän typpeä maaperään, mikä nostaa satotasojä sekä vähentää lannoitteiden tarvetta¹⁶⁹. Viljelykierron avulla myös viljelyvarmuus paranee kasvitautienriskin pienentyessä optimoidun viljelykierron avulla^{169,170}. Mikäli tilalla on useita eri viljelykierrossa olevia peltolohkoja, eri työvaiheita, kuten kylvöaikaa, kriittisiä kehitysvaiheita ja sadon valmistumista voidaan hajauttaa pidemmälle aikavälille tasoittaen hetkellisiä työresurssien tarvetta. Sadonmuodostuksen kannalta kriittisten vaiheiden jakaantuminen pidemmälle aikavälille voi myös parantaa tilan resilienssiä epäsuotuisia sääilmiöitä vastaan.

Viljelykierrosta aiheutuvat kustannukset kohdistuvat pääosin viljelijälle. Kustannuksia aiheutuu viljelijälle lyhyellä aikavälillä pienempien markkinatuottojen kautta, sillä esikasvien markkina-arvo saattaa olla pienempiä verrattuna pääkasvista saataviin tuottoihin. Tämän lisäksi kustannuksia lisää esimerkiksi kierron suunnittelu sekä osaamisen kehittäminen, mikä voi olla tarpeen, jotta viljelijä pystyy luomaan toimivia viljelykiertoja. Viljelykierto myös monipuolistaa resurssien tarvetta muun muassa työajan ja tuotantopanosten suhteen. Muille toimijoille kustannukset kasvavat lähennä toimenpiteen todentamisen kautta, sekä jos viljelykierrolla tuotetut elintarvikkeet täytyy erottaa muista elintarvikkeista.

Vaikka suurin osa viljelykierron taloudellisista vaikutuksista onkin positiivisia, niihin liittyy myös merkittäviä epävarmuuksia. Viljelykierrat voivat olla useita vuosia, mikä voi luoda haasteita

¹⁶⁸ Nissinen, A. (2003). Viljelykierron tehtävät ja haasteet luomuvihannesviljelyssä. Luomuvihannesten viljelykiertojen hallinta: Onko viljelykiertosi nousukierre vai syöksykierre?/Anne Nissinen, Petri Vanhala (toim.).

¹⁶⁹ Jalli, M. J., Huusela, E., Jalli, H., Kauppi, K., Niemi, M., Himanen, S., & Jauhiainen, L. J. (2021). Effects of crop rotation on spring wheat yield and pest incidence in different tillage systems: a multi-year experiment in Finnish growing conditions. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 214.

¹⁷⁰ Fan, P., Lai, C., Yang, J., Hong, S., Yang, Y., Wang, Q., ... & Ruan, Y. (2020). Crop rotation suppresses soil-borne *Fusarium* wilt of banana and alters microbial communities. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 1-13.



toimenpiteen toteutumisen teknisen todentamisen osalta. Tämän lisäksi viljelykiertopäätökset voivat muuttua vuosien varrella esimerkiksi maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden markkinahintojen muutosten vuoksi. Epävarmuudet hinnoissa ja markkinatuottojen lasku voi aiheuttaa kustannusten minimointia ja lyhyempiä viljelykiertoja, mikä mahdollisesti pienentää kierrosta saatavia hyötyjä¹⁷¹.

5.2.3. Torjunta-aineiden vähentäminen

Torjunta-aineiden käytöllä vähennetään kasvitautilien ja ruuantuotannolle haitallisten eliöiden aiheuttamia vaikutuksia esimerkiksi kasvien sadoissa. Torjunta-aineiden käyttö parantaa viljelyvarmuutta, mutta runsas käyttö aiheuttaa biodiversiteetin vähenemistä niin maalla sekä vesistöissä. Tarkasteltavista elintarvikkeista torjunta-aineiden käytön vähentäminen kohdistuu erityisesti vehnään, banaaniin ja riisiin.

Torjunta-aineiden vähentäminen liittyy olennaisesti luomutuotantoon. Vehnässä torjunta-aineiden vähentäminen tuo kustannussäästöjä alkutuottajalle. Torjunta-aineiden vähentäminen voi kuitenkin vaarantaa viljelykasvin terveyttä, heikentää satoa ja siten laskea taloudellista kannattavuutta. Torjunta-aineilla pyritään välttämään rikkakasveja, ja kun torjunta-aineita vähennetään, voi se merkitä sitä, että rikkakasveja esiintyy paljon. Rikkakasvit heikentävät kasvustoa, sadon laatua ja määrää sekä aiheuttavat korjuukustannuksia. Luken tutkimuksen mukaan rikkakasvien jääminen torjumatta heikentää suomalaisen ohran ja kevätvehnän satoa keskimäärin 200 kiloa hehtaarilta¹⁷². Kasvitaudit voivat pienentää satoa jopa 500 kiloa hehtaarilta. Tutkimuksen mukaan rikkakasvit ovat kuitenkin nurmituotannossa käytökelpoista korjattavaa satoa, eikä tulevalta sadolta vähennä ravinteita samalla tavalla kuin viljanviljelyssä tai öljykasvien viljelyssä. Kemiallisen kasvinsuojelun tarvetta voidaan vähentää muun muassa monipuolisella viljelykierrolla¹⁷².

5.2.4. Lannankäsittely ja ravinnevalumien pienentäminen

Lannoitteita ja kotieläintuotannossa muodostuvaa lantaa käytetään kasvintuotannossa kasvien ravinteiden saamisen varmistamiseksi sekä esimerkiksi biokaasutuotannossa. Liiallisesta lannoitteiden ja lannan käytöstä voi kuitenkin aiheutua erityisesti ravinnevalumia, mikä aiheuttaa vesistöjen rehevöitymistä. Lantaa voidaan hyödyntää perusmateriaalina esimerkiksi biokaasulaitoksiin lämmön ja sähköntuotantoon, mikä vähentää lannan levityksen tarvetta ja näin ollen myös ravinnevalumia.

Lantaa muodostuu kotieläintiloilla, ja erityisesti suurilla tiloilla tai alueilla, joihin on keskittynyt paljon kotieläintuotantoa. Lanta sisältää paljon ravinteita sekä orgaanista ainetta, joiden

¹⁷¹ Liu, X., Lehtonen, H., Puroola, T., Pavlova, Y., Rötter, R., & Palosuo, T. (2016). Dynamic economic modelling of crop rotations with farm management practices under future pest pressure. *Agricultural Systems*, 144, 65-76.

¹⁷² Jalli, M., Huusela-Veistola, E., Rajala, A., Jalli, H., Ruuttunen, P., Palosuo, T., Virkajärvi, P., Niemeläinen, O., Järvenranta, K., Hautsalo, J., Palojärvi, A., Laine, A., & Kaseva, J. 2019. Terve satokasvi – parempi ravinteiden hyödyntäminen. TerveKasvi-hankkeen loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 32 s.



avulla voidaan ylläpitää pellon kasvukuntoa ja lannan optimaalinen hyödyntäminen on tuottajille kannattavaa¹⁷³. Lannan käyttöä ohjataan Suomessa muun muassa lainsäädännöllä¹⁷⁴, joka rajoittaa lannankäyttöä kasvipeleillä. Liiallisesta lannan levityksestä voi seurata kasvavia ravinnevalumia ja vesistöjen rehevöitymistä mikä rajoittaa lannan hyödyntämistä tavanomaisen levityksen näkökulmasta. Lannasta ja muista lannoitteista aiheutuvia ravinnevalumia voidaan estää esimerkiksi suojavyöhykkeillä, jotka pienentävät satoalaa. Suojavyöhykkeet ovat osana ympäristötukikorvausta, mikä ohjaa peltopinta-alaa niiden käyttöön. Peltolevityksen ohella lantaa voidaan ohjata vaihtoehtoisii käyttökohteisiin kuten biokaasulaitoksiin.

Lantaa käytetään kasvituotannossa vähentämään kemiallisten lannoitteiden tarvetta sekä parantamaan maaperän rakennetta. Lannan käsittelystä sekä kuljettamisesta aiheutuu kustannuksia, muun muassa prosessoinnista, varastoinnista ja levityksestä. Lantaa ei kuitenkaan voida käyttää pelkästään, sillä lannoittaminen pelkällä lannalla voi johtaa riittämättömään typen saantiin tai fosforin yllannoitukseen, sillä lannassa on liikaa fosforia suhteessa tyypeen, mitä tulee kasvin tarpeeseen¹⁷⁵. Liian suuri fosforimäärä voi johtaa merkittäviin ravinnevalumiin pelloilta. Lantaa voidaan myös jalostaa, mikä vaatii investointeja esimerkiksi separointilaitteistoihin.

Lantaa voidaan hyödyntää myös biokaasulaitoksissa, joissa lantaa muutetaan bioenergiaksi. Biokaasulaitokset vaativat investointeja, ja laitoksen operointi nostaa kustannuksia. Biokaasulaitokset pienentävät tilojen energiakustannuksia tai mahdollistavat esimerkiksi biokaasun myynnin asiakkaille. Oheistuotteina biokaasulaitoksissa muodostuu kierrätyslannoitteita, kiviä eläimille sekä kasveille kasvualustoja. Biokaasulaitokset vaativat huomattavan määrän lantaa sekä muuta biomassaa lannan lisäksi, jolloin investoinnit eivät välttämättä onnistu pienemmiltä tiloilta, ainakaan itsenäisesti. Kierrätyslannoitteiden tuotannolla voidaan vähentää riippuvuutta esimerkiksi kemiallisista lannoitteista parantaen viljelyn huoltovarmuutta. Kemiallisten lannoitteiden hintojen noustessa kierrätyslannoitteiden tuotannon kannattavuus voi parantua. Biokaasulaitosten kannattavuus riippuu suuresti saatavilla olevan raaka-aineen määrästä, kuljetustarpeesta ja hinnasta sekä energian hinnasta¹⁷⁶.

5.2.5. Soijarehun käytön vähentäminen lihan tuotannossa

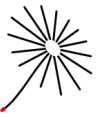
Erityisesti trooppisilla alueilla sademetsäkatoa aiheutuu karjan laiduntamisen lisäksi soijan viljelyn vuoksi. Monimuotoisuuden kannalta olisi parempi, että laiduntamiseen tai eläinrehun tuotantoon ei olisi raivattu metsää. Näin ollen toimenpiteenä tarkastellaan soijan korvaamista muilla valkuaislähteillä eläinrehussa.

¹⁷³ Luostarinen, S. (2016). Lannan käsittelyn tekniikat ja kannattavuuden edellytyksiä. Vesiviisas kiertotalous -seminaari. Luonnonvarakeskus. 11.3.2016.

¹⁷⁴ Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta. 18.12.2014/1250. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20141250>

¹⁷⁵ MTK. 2017. <https://www.mtk.fi/-/lannan-kayton-tehostaminen>

¹⁷⁶ Winquist, E., Luostarinen, S., Kässi, P., Pyykkönen, V., & Regina, K. (2015). Maatilojen biokaasulaitosten kannattavuus ja kasvihuonekaasujen päästövähennys.



Soijaa voidaan korvata muilla valkuaiskasveilla kuten rypsilä, rapsilla, herneellä ja härkäpavulla¹⁷⁷. Näiden lisäksi soijarehun korvaamista on tutkittu kokeellisilla rehukomponenteilla kuten mikrolevillä¹⁷⁸ tai hyönteisistä jalostetulla rehulla¹⁷⁹. Näistä useat eivät vielä ole teollisessa mittakaavassa vakiintuneita substituutteja, mutta vaihtoehtoiset rehut ovat jatkuvan tutkimuksen kohteena. Soijattomuuden painottaminen suosii erityisesti maidon sekä märehittijöiden tuotantoa siipikarjan ja sikojen sijasta, sillä soijarehun korvaaminen märehittijöiden ruokavaliosta on huomattavasti helpompaa¹⁸⁰. Maidon- ja naudanlihantuotannossa soijaa käytetään pääsääntöisesti ainoastaan osana vasikkarehujä. Soijattomia rehutä tuotteitä on tullut viime vuosina markkinoille myös sian- ja siipikarjanlihan tuotantoon.

Soijan valkuaiskoostumus on erittäin hyvä, ja soijan poistaminen rehusta voikin vaikuttaa erityisesti sikatilojen ja siipikarjatilöiden tulöihin monella tapaa. Vaihtoehtoiset rehut ovat vielä tällä hetkellä kalliimpia soijarehuun verrattuna. Lisäksi vaihtoehtoisten rehujen saatavuus voi olla heikompaa, mikä nostaa kustannuksia. Kustannuksia aiheutuu myös esimerkiksi laskevasta eläintuotoksesta, mikäli korvaavan rehun valkuaiskoostumus ei ole optimaalinen.

Taloudellisten näkökulmien lisäksi on syytä muistaa, että soijan kasvatust Suomessa on hyvin haasteellista, eikä merkittävää tuotantoa ole tutkimukseen kohdistuvan viljelyn ulkopuolella. Nopeat muutokset rehujen saatavuudessa sekä suoranaiset saatavuusongelmat ovat mahdollisia poikkeustiloissa. Soijan korvaaminen kotimaisilla rehuraaka-aineilla voisi parantaa rehujen saatavuuden huoltovarmuutta poikkeus- ja globaaleissa markkinahäiriötilanteissa, mutta toisaalta Suomessa esimerkiksi palkokasvien viljelyvarmuus voi olla heikko ja satotasot vaihdella runsaasti vuosittain¹⁸¹. Toisaalta kotimaisen valkuaiskasvituotannon lisääminen rehukäyttöön poistaa pinta-alaa ravintokasveilta, mikä saattaa lisätä kustannuksia sekä tuontiriippuvuutta muiden hankintojen osalta.

5.2.6. Peltometsäviljely

Peltometsäviljely on maankäyttömuoto, jossa sovitetaan yhteen puunkasvatust sekä ruuan ja raaka-aineiden tuotanto¹⁸². Peltometsäviljelyä voidaan hyödyntää erityisesti eroosion hallintaan eroosioherkillä alueilla kuten pengerviljelyssä tai joentörmillä sekä ravinnevalumien hallintaan¹⁸³. Peltometsäviljelyn merkitys painottuu kansainvälisiin tuontituotteisiin ja tässä raportissa tarkasteltavista elintarvikkeista erityisesti kahviin. Peltometsäviljely voi lieventää

¹⁷⁷ Peltonen-Sainio, P., Hannukkala, A., Huusela-Veistola, E., Voutila, L., Niemi, J., Valaja, J., ... & Hakala, K. (2013). Potential and realities of enhancing rapeseed-and grain legume-based protein production in a northern climate. *The Journal of Agricultural Science*, 151(3), 303-321.

¹⁷⁸ Lamminen, M., Halmemies-Beauchet-Filleau, A., Kokkonen, T., Jaakkola, S., & Vanhatalo, A. (2019). Different microalgae species as a substitutive protein feed for soya bean meal in grass silage based dairy cow diets. *Animal Feed Science and Technology*, 247, 112-126.

¹⁷⁹ Onsongo, V. O., Osuga, I. M., Gachiri, C. K., Wachira, A. M., Miano, D. M., Tanga, C. M., Ekesi, S., Nakimbugwe, D. & Fiaboe, K. K. M. (2018). Insects for income generation through animal feed: effect of dietary replacement of soybean and fish meal with black soldier fly meal on broiler growth and economic performance. *Journal of economic entomology*, 111(4), 1966-1973.

¹⁸⁰ Karlsson, J. O., Parodi, A., Van Zanten, H. H., Hansson, P. A., & Rööös, E. (2021). Halting European Union soybean feed imports favours ruminants over pigs and poultry. *Nature Food*, 2(1), 38-46.

¹⁸¹ Kekkonen, H., Niemi, J., Heinola, K., Liu, X., Sipilä, A., Tuomisto, J., Suvanto, H., Lähdesmäki, M., Enbuska, M., Niskanen, M., others, 2018. Valkuaiskasveista Voimaa. Tuota Valkuaista-hankkeen loppujulkaisu.

¹⁸² Koivula, K. (2012). Peltometsäviljely mahdollisuutena tulevaisuuden Suomessa.



maatalouden ilmastovaikutuksia ja parantaa maaperän laatua, ja sillä voi olla merkittäviä taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia erityisesti kehitysmaiden pienviljelijöille¹⁸³.

Maatalousmetsäviljelyllä on tärkeä rooli hiilen sitomisessa maahan, ja lisää ravinteiden pitoisuutta ja kiertoa parantaen maaperän laatua. Maaperän laadun parantuminen voi merkitä taloudellisia vaikutuksia erityisesti kehitysmaiden viljelijöille, monipuolisemman ja paremman sadon myötä¹⁸³. Kun peltometsäviljelyssä (agroforestry) puita yhdistetään maatalouskäytäntöihin, puiden ja kasvien juurten kasvun yhteistyö painuen syvemmälle maaperään parantaa ravinteiden kiertoa, mutta myös sadeveden varastointia ja pidättymistä. Se voi edistää veden saatavuutta merkiten sitä, että kuivuudesta koituu vähemmän räsittävää väestölle, jonka tulot ovat riippuvaisia maataloudesta¹⁸³.

Peltometsäviljely voi tukea ekologista kasvinsuojelua¹⁸⁴ muun muassa kahvin tuotannossa¹⁸⁵. Kahvissa maatalousmetsäviljely yhdistyi pienempään tuholaisten määrään ja vähäisempiin kasvivaurioihin.¹⁸⁴ Ekologinen kasvinsuojelu edistää siten sadon laatua ja tasoa. Se merkitsee myös taloudellista hyötyä tuottajalle, kun lannoite- ja torjunta-ainekustannuksissa sekä niiden levittämisestä aiheutuviissa työkustannuksissa voidaan saavuttaa säästöä. Tuottajalle koituu taloudellista hyötyä myös siitä, kun puista saatavat tuotteet ja viljelykasveista saatavat tuotteet monipuolistavat lohkolta saatavaa satoa. Tuottajan on mahdollista kasvattaa tulo-lähdettään¹⁸³ ja sen monipuolistuessa riskiä voi hajauttaa.

Puiden tiheydestä voi kuitenkin olla myös haittaa, jos ne ovat estävät työkoneiden liikkuvuutta tai joltakin osin vaikeuttavat niiden työskentelyä. Liikkuvuus voi siten olla hankalampaa kuin perinteisillä peltolohkoilla. Peltometsäviljelymallien eroavaisuuden takia¹⁸⁵ peltolohkojen välillä voi olla huomattavia eroja riippuen pellon ominaisuuksista ja käytetyistä menetelmistä. Puut vaativat myös hoitamista ja siten työvoimakustannuksia. Puista voi tippua oksia, jotka voivat heikentää satoa.

Vaikutuksia julkiselle hankkijalle voi ilmentyä esimerkiksi siten, jos viljelijöitä pyritään motivoimaan enemmän mukaan peltometsäviljelyyn maksamalla puiden istuttamisesta tai hoidosta vastineeksi halutusta ekosysteemipalvelusta, esimerkiksi hiilensitomisesta tai maaperän laadun parantumisesta¹⁸³. Myös ostajat voisivat tarjota viljelijöille preemiota tietyissä olosuhteissa kasvatetuista tuotteista esimerkiksi varjossa kasvaneesta luomukahvista¹⁸⁶.

¹⁸³ Climate Institute. Climate and Economic Benefits of Agroforestry Systems. <http://climate.org/climate-and-economic-benefits-of-agroforestry-systems/>. <http://climate.org/wp-content/uploads/2017/03/Agroforestry-Article-3.6.17.pdf>

¹⁸⁴ Pumarino, L., Sileshi G., Gripenberg S., Kaartinen R., Barrios E., Muchane M., Midega C. & Jonsson M. 2015. Effects of Agroforestry on pest, disease and weed control: A meta-analysis. *Basic and Applied Ecology* 16: 573-582

¹⁸⁵ Luomuinstituutti. Iivonen S. 2019. Peltometsäviljelyn tutkimuksen painopisteitä Euroopassa. <https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2019/06/Agromets%C3%A4talous-Qvidja-livonen-17062019.pdf>

¹⁸⁶ Brown S., Miller D., Ordonez P. & Baylis K. 2018. Evidence for the impacts of agroforestry on agricultural productivity, ecosystem services, and human well-being in high-income countries: a systematic map protocol. <https://doi.org/10.1186/s13750-018-0136-0>



5.3. Toimenpiteiden yhteensopivuus ilmastopolitiikkatavoitteiden kanssa

Luvussa 5.1 valittujen kuuden toimenpiteen yhteensopivuutta EU- ja kansallisen ilmastopolitiikan tavoitteiden ja toimenpiteiden kanssa arvioitiin vaikutuksen suunnan (positiivinen/negatiivinen) ja vaikutuksen suuruuden (pieni/keskisuuri/suuri) mukaan. Suomen maataloussektorin vuotuiset hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2020 noin 6,5 milj. t CO₂-ekv taakanjakosektorilla ja maankäyttösektorilla 8,8 milj. t CO₂-ekv.

EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta vuonna 2021 voimaan tulleen ilmastolain¹⁸⁷ myötä. Ilmastoneutraaliutta EU:ssa tavoitellaan vuoteen 2050 mennessä. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä raportoidaan useammalla eri raportointisektorilla. Taakanjakosektorille kuuluvat maatalouden metaani- ja dityppioksidipäästöt, jotka ovat pääasiassa peräisin tuotantoeläimistä, lannasta ja maaperästä sekä kalkituksen hiilidioksidipäästöt. Lisäksi pieniä määriä päästöjä aiheutuu urealannoituksesta ja kasvintähteiden peltopoltosta. Maankäyttösektorilla (LULUCF) raportoidaan viljelysmaiden ja ruohikkoalueiden hiilidioksidipäästöt. Lisäksi taakanjakosektorin energiasektorilla raportoidaan vielä maatalouden työkoneiden, kiinteistökohtaisen lämmityksen ja tuotantorakennusten polttoaineiden käytön päästöt. Osa maatalouden päästöistä kuuluu siis taakanjakosektoriin, jota koskien komissio ehdotti vuonna 2021, että Suomen tulisi vähentää päästöjä 50 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta. Maatalouden viljelysmaiden ja ruohikkoalueiden hiilidioksidipäästöt kuuluvat maankäyttö-, maankäytön muutos ja metsätaloussektoriin (LULUCF), jolta ei saa aiheutua nettopäästöjä vuosina 2021–2025. Komission 55-valmiuspaketissa vuodelle 2030 EU-tasolla LULUCF-sektorin nettonielutavoitteeksi on asetettu -310 Mt, josta Suomen osuus on -17,8 Mt.

Suomessa Hiilineutraali Suomi 2035 -tavoitteen saavuttamiseksi julkaistun tiekartan mukaisesti maankäyttösektorilla toteutettavilla lisätoimilla tavoitellaan vähintään kolmen miljoonan hiilidioksidiekvivalenttonnin vuosittaista nettovaikutusta vuoteen 2035 mennessä. EU-sitoumusten toteuttamiseksi ja omien kansallisten tavoitteiden saavuttamiseksi on laadittu maankäytön ilmastosuunnitelma (MISU) ja päivitetty keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU). Ehdotus maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta¹⁸⁸ on lausuntokierroksella keväällä 2022 tämän raportin laatimisen aikaan. MISU sisältää myös maatalouden toimenpiteet maankäytön muutosten ja metsien lisäksi. Ehdotuksessa todetaan, että ”ilmastonmuutoksen hillintätoimet tai niiden toimeenpano eivät saisi heikentää monimuotoisuutta, ja toimenpiteissä tulisi etsiä ilmastonmuutoksen hillintää, sopeutumista ja monimuotoisuutta

¹⁸⁷ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (EU) 2021/1119, annettu 30 päivänä kesäkuuta 2021, puitteiden vahvistamisesta ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi sekä asetusten (EY) N:o 401/2009 ja (EU) 2018/1999 muuttamisesta (eurooppalainen ilmastolaki). Saatavilla: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj>

¹⁸⁸ Maa- ja metsätalousministeriö. 2022. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman valmistelutyöryhmän ehdotus (luonnos 14.4.2022). Saatavilla: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/cb5e5a6f-68d3-40a3-ac02-5ae43325d08d/df1ea526-059a-454c-8a29-8f8b0ced168f/LIITE_20220414115049.PDF



edistäviä toimia.” Toimenpiteistä on tehty arvio kustannusvaikuttavuudesta¹⁸⁹ ja SOVA-arviointi¹⁹⁰, jossa tarkasteltiin myös toimenpiteiden vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. SOVA-arviossa todetaan, että suurimmalla osalla toimenpiteistä arvioidaan olevan positiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Erityisesti maatalouden turvepeltojen ja kivennäismaapeltojen raivauksen vähentämisellä sekä heikkotuottoisten turvepeltojen muuttamisesta ilmastokosteikoiksi saavutetaan erittäin positiivisia vaikutuksia. Myös monivuotisen viljelykasvialan lisääminen ja viljelykierron monipuolistuminen maataloudessa edistävät maatalousympäristön luonnon monimuotoisuutta vähentämällä eliöille haitallisia toimenpiteitä ja monipuolistamalla peltoelinympäristöjä. Näiden toimenpiteiden arvioidaan myös hillitsevän ravinnevalumia vesistöihin.

Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman luonnoksessa¹⁹¹ (KAISU) määritetyillä toimenpiteillä vähennetään sekä maataloussektorin että maankäyttösektoreilta maatalousmaista aiheutuvia päästöjä. Ilmastomuutoksen hillintätoimet tai niiden toimeenpano eivät saisi heikentää luonnon monimuotoisuutta, ja toimenpiteissä tulisi etsiä ilmastomuutoksen hillintää, sopeutumista ja luonnon monimuotoisuutta edistäviä toimia. MISUn ja KAISUn toimenpiteet ovat pitkälti päällekkäisiä. Monet niistä pohjautuvat Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeen toimenpidearvioon¹⁹². HIISI-hankkeessa tehtiin vaikutusarvioraportti, joka sisältää myös toimenpiteiden ympäristövaikutukset¹⁹³.

Alla on esitetty KAISUn ja MISUn maataloussektoria koskevat toimet:

1. Maankäytön muutoksiin liittyvät toimet

- Pellonraivauksen rajoittaminen (KAISU) / Ehkäistään metsän muuttumista pelloiksi (MISU) / Peltojen kiinteistörakenteen kehittäminen (MISU) / Maankäytön muutosmaksu kaikelle maankäytölle tai raivauksen luvanvaraisuus (MISU)
 - Toimenpiteillä ehkäistään metsän ja kosteikkojen muuttumista pelloksi EU:n maatalouspolitiikan ja kansallisilla ohjaukeinoilla. Muun muassa tilusjärjestelyjen yhteydessä voidaan pellon käyttöä ohjata kestävämpään suuntaan. Tukipolitiikan osalta raivatuille lohkoille ei ole myönnetty korvauskelpoisuutta vuoden 2004 jälkeen, eikä siten maksettu ympäristö- ja luonnonhaittakorvauksia. Kansallisten tukien maksuala on sidottu korvauskelpoisuuteen, joten uudet raiviot eivät saa myöskään kansallisia pinta-alatukia. Tulevan EU:n yhteisen maatalouspolitiikan

¹⁸⁹ Laturi, J., Aalto, L., Horne, P., Kinnunen, P., Kujala, P., Sen, T. 2022. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman kustannusvaikutusten arviointi. PTT raporteja 273.

¹⁹⁰ Laine, A., Raivio, T., Linnamaa, P., Kuusela-Opas, E., Mäntylä, I., Viertiö, V. & Kontiokari, V. 2022. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman ympäristöselostus. Gaia Consulting Oy.

¹⁹¹ Ympäristöministeriö. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma. Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. 2021. (Ehdotus lausuntokierrokselle.) https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/11131553-2171-402c-b1ac-482e99430154/23a67998-6838-4851-a5cd-3a2f3ecf7eb5/SUUNNITELMA_20211209072338.pdf

¹⁹² VTT 2021a. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Luonnonvarakeskuksen (Luke), Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) ja Pellervon taloustutkimuksen (PTT) yhteishanke. <https://www.hiisi2035.fi/>

¹⁹³ Soimakallio, S., Tikkakoski, P., Niemistö, J., Savolahti, M., Rehunen, A., Seppälä, J. & Hildén, M. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimien ympäristövaikutusten arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:64. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163642>

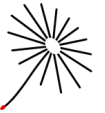


hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimusten mukaan (GAEC2) muusta käytöstä maatalousmaaksi raivattu turvemaa-alue on oltava pysyvästi nurmella vuodesta 2022 alkaen.

- Entisten turvetuotantoalueiden maatalouskäyttöön siirtymisen rajoittaminen (KAISU)
 - Vuodesta 2023 alkaen turvetuotannosta vapautuvien alueiden käyttöönotto maatalouteen on sallittua vain, jos niillä viljellään nurmia.
- Metsitys (KAISU) / Joutoalueiden määrääikainen metsitystuki (MISU) / Heikkotuottoisten metsitykseen soveltuvien peltojen metsitys (MISU)
 - Yksityismaiden joutoalueiden ja heikkotuottoisten peltojen metsitys metsitystukilain nojalla.
- Maatalousmaata ilmastokosteikoiksi (KAISU) / Turvepellon ilmastokosteikko (MISU) / Vetetään huonotuottoisia, paksuturpeisia peltoja ja suonpohjia ilmastokosteikoiksi (MISU)
 - Tavoitteena on vähentää turvemaiden aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä, edistää maatalouden vesistökuormituksen vähentämistä ja/tai lisätä luonnon yksipuolisen maatalousalueen elinympäristöjen monimuotoisuutta.

2. Maataloustuotantoon kohdistuvat toimet

- Turvemaiden viljely märkänä (kosteikkoviljely) (KAISU) / Pohjaveden pinnan nostaminen turvepelloilla turpeen hajoamisen estämiseksi (MISU) / Laaditaan turvepeltojen käytön tiekartta (MISU)
 - Pellolla, jonka pohjavedenpinta on nostettu, viljellään nurmea monivuotisesti ilman muokkausta tai muita biomassaa tuottavia kasveja.
- Nurmi yksivuotisten kasvien tilalle, lisää hiiltä peltoon (KAISU) / Turvepeltojen nurmet (MISU)
 - Keinoina mm. talviaikainen kasvipeitteisyys, ravinteiden ja orgaanisten aineiden kierrättäminen, kerääjäkasvit, viherlannoitusnurmet, orgaanisen katteen käyttö puutarhakasveilla sekä saneerauskasvit.
- Täsmäviljely (KAISU)
 - Täsmäviljelyn tavoitteena on parantaa lannoitetyypin käytön tehokkuutta ja sen avulla vähentää typpilannoitusta. Uusilla kasvilajikkeilla, jotka sopivat pitenevään kasvukauteen saavutetaan tarkan viljelyn ja panoskäytön ansiosta ilmastohyötyjen lisäksi myös entistä suurempia satoja.
- Lypsylehmien metaanipäästöjen vähentäminen ruokinnallisilla keinoilla (KAISU)
 - Tavoitteena on metaanipäästöjen vähennystä lypsylehmistä tutkimuksen ja kehityksen alla olevilla ruokinnallisilla keinoilla, mukaan lukien uudet lisäaineet, joiden käytön tulisi olla taloudellisesti kestävä ja kannattava sekä tilan ruokintaprosesseihin sopiva.



Tässä työssä tarkasteltiin valittujen kuuden toimenpiteen yhteensopivuutta KAISUssa ja MI-SUssa esitettyjen toimenpiteiden kanssa. Kumpikin ilmastosuunnitelma sisältää edellä lueteltuja, luonnon monimuotoisuutta edistäviä toimenpiteitä tai niiden elementtejä. Taulukossa 10 on koottu arviot toimenpiteiden yhteensopivuudesta ilmasto- ja luonnon monimuotoisuustoimien näkökulmasta ja seuraavissa kappaleissa toimenpiteitä tarkastellaan yksityiskohtaisesti. Näiden lisäksi ilmastosuunnitelmissa on useita muita, mahdollisesti luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavia toimenpiteitä, jotka on kuitenkin rajattu tästä tarkastelusta ulkopuolelle.

Taulukko 10. Luonnon monimuotoisuutta edistävien toimenpiteiden yhteensopivuus ilmastopoliitiikan toimien kanssa.

Toimenpide	Arvio yhteensopivuudesta
Luomutuotanto	yhteensopiva
Viljelykierto	erittäin yhteensopiva
Torjunta-aineiden vähentäminen	neutraali
Lannan käsittely ja ravinnevalumien vähentäminen	yhteensopiva
Soijarehun käytön vähentäminen lihan tuotannossa	erittäin yhteensopiva
Peltometsäviljely (agroforestry)	erittäin yhteensopiva

5.3.1. Luomutuotanto

Luomutuotanto vähentää pääsääntöisesti tuotannon tehokkuutta, mikä voi johtaa tarvittavan tuotantopinta-alan laajentamiseen. Tällä on kielteisiä ilmastovaikutuksia, jos peltoa raivataan esimerkiksi metsistä¹⁹⁴. Toisaalta pitkäaikainen luomutuotanto muuttaa maan laatua lisäten maan orgaanisen hiilen määrää, mikrobibiomassaa ja mikrobiston monimuotoisuutta¹⁹⁵. Myös dityppioksidipäästöjen todettiin olevan pinta-alaa kohden laskettuna luomuviljelyssä 40 % pienempiä kuin tavanomaisessa viljelyssä, kun viljelykierrossa oli nurmea, reumaissia ja viherlannoituskasvustoa. Luomutuotannon myönteiset pitkänajan vaikutukset satovarmuuteen ja resilienssiin (katso luku 3.3) lisäksi vähentävät eroa tarvittavan pinta-alan suhteen tavanomaiseen tuotantoon verrattuna. Elintarvikeryhmien sisällä sekä elintarvikkeiden välillä luomutuotannon ja tavanomaisen tuotannon ilmastovaikutuksiin liittyy kuitenkin erittäin

¹⁹⁴ Searchinger T., Wiersenus S., Beringer T. & Dumas P. (2018): Assessing The Efficiency Of Changes In Land Use For Mitigating Climate Change. Nature Vol 564:249–253.

¹⁹⁵ Skinner, C., Gattinger, A., Krauss, M., Krauss, H.-M., Mayer, J., van der Heijden, M.G.A. & Mäder, P. 2019. The impact of long-term organic farming on soil-derived greenhouse gas emissions. Nature Scientific Reports 9:1-10.



suurta vaihtelua ja ilmastopäästöjen arviointiin eri tuotantomenetelmien välillä liittyy vielä merkittäviä epävarmuuksia¹⁹⁶.

Sekä MISUn että KAISUn toimenpiteenä on pellon raivauksen vähentäminen. Suunnitelmat eivät aseta suoraan tavoitteita esimerkiksi maaperän muokkauksen vähentämiseksi. Vähemmällä maan muokkauksella kuitenkin on positiivisia vaikutuksia maaperän hiilivarastoon. Luomutuotannon voidaan todeta olevan hehtaaria kohden yhteensopiva ilmasto- ja monimuotoisuustavoitteiden osalta, mutta satoyksikköä kohden yhteensopivuus riippune tuotantosuunnasta.

5.3.2. Viljelykierto

Viljelykierto lisää maan orgaanista ainesta ja siten hiilivarastoa¹⁹⁷, ja parantavat peltojen sopeutumista sään ääri-ilmiöihin¹⁹⁸. Vaihtoehtoja on monia ja muun muassa nurmen lisäämisellä kierto on hiiltä lisäävä vaikutus. Kerääjäkasvien lisääminen viljelykiertoon ei muuta varsinaisten satokasvien kiertoa, mutta aikaansaa monipuolisen viljelykieron hyötyjä. Kenttäkokeiden mukaan kasvien (härkäpapu, kaura, kevättrypsi, kevätvehnä, lupiini, tattari, öljyhamppu ja öljypellava) käyttö viljelykierrossa vähentää ilmastopäästöjä ja voi myös parantaa vehnän tuotantoa¹⁹⁹.

Viljelykierto ei sinänsä sisälly suoraan ilmastosuunnitelmiin, mutta siihen liittyviä elementtejä on MISU:n ja KAISU:n toimenpiteissä, esimerkiksi nurmen lisäyksessä yksivuotisten kasvien tilalle ja turvemaiden kosteikkoviljelyssä. Viljelykierto on siten yhdensuuntainen ilmastotoimenpiteiden kanssa.

5.3.3. Torjunta-aineiden vähentäminen

Torjunta-aineiden käytön vähentämisellä ei ole suoranaista ilmastovaikutusta eikä siihen liittyviä toimenpiteitä ole listattu ilmastosuunnitelmissa. On kuitenkin huomattava, että torjunta-aineiden valmistuksesta ja levittämisestä pellolle (mm. polttoaineet) aiheutuu ilmastovaikutuksia ja torjunta-aineiden käytön vähetessä nämä ilmastovaikutukset vähenevät. Lisäksi pienemmät sadot voivat aiheuttaa tarvetta suuremmalle viljelypinta-alalle. Torjunta-aineiden vähentäminen liittyy olennaisesti luomutuotantoon, sillä kemiallisten kasvinsuojeluaineiden käyttö on luomutuotannossa kiellettyä.

¹⁹⁶ Meier, M.S., Stoessel, F., Jungbluth, N., Juraske, R., Schader, C., Stolze, M., 2015. Environmental impacts of organic and conventional agricultural products – Are the differences captured by life cycle assessment? *Journal of Environmental Management* 149, 193–208. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.10.006>

¹⁹⁷ Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K., Hökkä, H., Kekkonen, H., Koskela, T., Lehtonen, H., Luoranen, J., Mutanen, A., Nieminen, M., Ollila, P., Palosuo, T., Pohjanmies, T., Repo, A., Rikkinen, P., Rätty, M., Saarnio, S., Smolander, A., Soinne, H., Tolvanen, A., Tuomainen, T., Uotila, K., Viitala, E.-J., Virkajärvi, P., Wall, A. & Mäkipää, R. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 121 s.

¹⁹⁸ Raittinen, Pirkko.2021. Ympärivuotisen kasvipeitteisyyden vaikutus ympäristöön ja viljelyyn. Opinnäytetyö, SeAMK Ruoka. Saatavilla: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/501825/Raittinen%20Pirkko.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

¹⁹⁹ Joensuu, K., Silvenius, F. & Keskitalo, M. 2017. Erikoiskasvien lisääminen viljelykiertoon: vaikutus satoon ja viljelyn ilmastovaikutukseen. *FutureCrops – Uusia kasvilajeja tuotantoon, tietoa ja elämyksiä kysynnän ja liiketoiminnan tueksi.* www.luke.fi/futurecrops



5.3.4. Lannan käsittely ja ravinnevalumien vähentäminen

Lanta aiheuttaa merkittäviä kasvihuonekaasupäästöjä, erityisesti metaani- ja dityppioksidipäästöjä. Lannan käsittelyyn on kehitetty erilaisiin olosuhteisiin soveltuvia menetelmiä päästöjen vähentämiseksi²⁰⁰. Suomessa lypsykarjan metaani- ja dityppioksidipäästöjen osuus suomalaisen raakamaidon hiilijalanjäljestä on vain noin 5 %, mikä vähentää lannan hallinnan potentiaalia ilmastonmuutoksen hillinnässä²⁰¹.

Lannan käsittelyllä esimerkiksi biokaasutuksen kautta saataisiin tuotettua fossiilisia korvaavia biokaasua tai liikennepolttoainetta sekä mädätettä, josta voidaan edelleen jalostaa fossiilisia lannoitteita korvaavia kierrätysravinteita. Lannan käsittelyyn yhdistyvät sekä fossiilisten raaka-aineiden käytön vähentäminen, vähentynyt tarve metsien raivaukseen pelloksi lannan levitystä varten sekä ravinnevalumien vähentäminen, kun lantaa ei käytetä yli pellon tarpeen. Kierrätyslannoitteiden prosessointi ja käyttö täsmäytetysti tarpeen mukaan vähentää ravinnehuuhtoutumia ja väkilannoitteiden käyttöä ja tuotantoa.

Lannan käsittely ei ole sinänsä mukana maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmien toimenpiteissä, mutta se sisältyy osin KAISU:n täsmäviljelyyn ja pellon raivauksen rajoittamiseen. Lannan käyttö energialähteenä vähentäisi lisäksi fossiilisten raaka-aineiden tarvetta. Lannan käsittelyn vaikutukset ovat kokonaisuudessaan ilmastomyönteiset ja siten yhteensopivat luonnon monimuotoisuustavoitteiden kanssa.

5.3.5. Soijarehun käytön vähentäminen lihan tuotannossa

Suurin osa soijasta tuotetaan Brasiliassa, Argentiinassa ja Yhdysvalloissa²⁰². Soijan viljelystä aiheutuvat maankäytön muutokset saavat aikaan huomattavia ilmastopäästöjä erityisesti Etelä-Amerikassa²⁰³. Varsinkin sademetsien raivaaminen aiheuttaa myös mittavan luontokadon. Suomeen soijapapuja on tuotu viime vuosina eniten Pohjois-Amerikasta, Brasiliasta, Puolasta ja Ukrainasta²⁰⁴. Pohjois-Amerikan preerioiden raivaaminen soijan tuotantoon aiheuttaa luontokatoa (liite 2), ja heikentää lisäksi hiilitasetta²⁰⁵. Suomessa soijaa käytetään nautojen rehuna vain vasikoiden ruokinnassa. Soijan osuus sikojen rehuista on 6 % ja broilerin ja muun siipikarjan rehusta 15 %. Suuntana on soijan korvaaminen kotimaisilla valkuaislähteillä, kuten rypsi, rapsi, härkäpapu ja herne²⁰⁶.

²⁰⁰ Petersen, S. O., Blanchard, M., Chadwick, D., Del Prado, A., Edouard, N., Mosquera, J. & Sommer, S. G. Manure management for greenhouse gas mitigation. *Animal*, 7(S2), 266-282.
doi:10.1017/S1751731113000736

²⁰¹ Harmoinen, R. 2020. Lietelannan käsittelyn vaikutus raakamaidon hiilijalanjälkeen: tapaustutkimus 20 suomalaisella maitotilalla. Pro gradu -tutkielmat, Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Maataloustieteiden osasto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202006173110>

²⁰² FAOSTAT – Database for Food and Agriculture. 2022. Food and agriculture Organisation of United Nations – FAO, Rome. viitattu 21.4.2022

²⁰³ Castanheira, É. G., & Freire, F. (2013). Greenhouse gas assessment of soybean production: implications of land use change and different cultivation systems. *Journal of Cleaner Production*, 54, 49-60.

²⁰⁴ Tulli, ULJAS- Tavaroiden ulkomaankauppatilastot. 2022. Viitattu 21.04.2022

²⁰⁵ Dold, C., Büyükcangaz, H., Rondinelli, W., Prueger, J.H., Sauer, T.J., & Hatfield, J.L. 2017. Long-term carbon uptake of agro-ecosystems in the Midwest. *Agricultural and Forest Meteorology*, 232:128-140, <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2016.07.012>.

²⁰⁶ <https://www.lihatiedotus.fi/tilalta-kauppaan/alkutuotanto/elainten-olot-tiloilla/rehut-ja-vesi.html>, viitattu 19.4.2021



Vähentämällä lihan kulutusta, jonka tuotannossa hyödynnetään voimakasta maankäytönmuutosta aiheuttavaa rehusoijan tuotantoa, voidaan edistää sekä luonnon monimuotoisuustavoitteita erityisesti soijan tuotantomaissa sekä globaaleja ilmastotavoitteita. MISU:n ja KAISU:n toimenpiteiden mukaisesti kotimaisen rehun suosinnan ei kuitenkaan tulisi johtaa pellonraivaukseen Suomessa.

5.3.6. Peltometsäviljely

Peltometsäviljelyn kerroksellisuus ja puiden pitkäikäisyys verrattuna moniin viljelykasveihin lisäävät maanpäällistä ja maanalaista biomassaa ja siten hiilen sitoutumista. Peltometsäviljely myös parantaa ilmastomuutokseen sopeutumista lisäämällä ekosysteemin resilienssiä ja tarjoamalla monipuolisemman sadon^{207 208}. Suomessa varsinainen peltometsäviljely on vähäistä, eikä tutkimusta peltometsäviljelyn vaikutuksesta maaperän hiileen juurikaan ole. Peltometsäviljelyn hyödyt todennäköisesti jäävät pienemmiksi kuin maissa, joissa kärsitään kuivuudesta ja auringonpaahteesta²⁰⁹.

Ilmastosuunnitelmat eivät sisällä peltometsäviljelyä varsinaisena toimenpiteenä Suomessa, mutta KAISU:ssa se on mainittu yhtenä tekijänä, joka voi vaikuttaa maatalouden kasvihuonekaasupäästöihin tulevaisuudessa, kun sille löydetään Suomen oloihin sopivat käytännöt Peltometsäviljelyssä tuotettujen tuontituotteiden osalta vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ilmastomuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen ovat yhdensuuntaiset.

5.3.7. Yhteenveto

Tämän yksittäisten monimuotoisuutta edistävien toimenpiteiden tarkastelun lisäksi on muistettava, että myös laajemmat politiikkatavoitteet luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ovat yhteensopivia. Ilmastomuutos on yksi suurimpia riskejä luonnon monimuotoisuuden säilymiselle. Osalla ilmastotoimenpiteistä voi kuitenkin olla suoraan ristikkäisiäkin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen (esimerkiksi metsitys luonnoltaan arvokkailla alueilla), samoin kuin osalla luonnon monimuotoisuutta edistävästä toimista voi olla ristikkäisiä vaikutuksia ilmastomuutoksen hillintään (esimerkiksi kulutus). Sillä miten ja missä toimenpiteet tehdään, voidaan kuitenkin merkittävästi muuttaa vaikutuksen määrää tai jopa kääntää vaikutussuuntia. Myös seuraavassa luvussa hankintaperiaatteissa tarkastellut ruokahävikin vähentäminen ja ruokavalion muuttaminen kasvispainotteisemmaksi ovat yhdensuuntaisia luonnon monimuotoisuuden ja ilmastohyötyjen osalta vähentäessään tarvittavan ruuantuotantopinta-alan määrää.

²⁰⁷ Verchot, L.V., Van Noordwijk, M., Kandji, S., Tomich, T., Ong, C., Albrecht, A., Mackensen, J., Bantilan, C., Anupama, K. V. & Palm, C. Climate change: linking adaptation and mitigation through agroforestry. *Mitig Adapt Strat Glob Change*. DOI 10.1007/s11027-007-9105-6

²⁰⁸ Mbow, C., Smith, P., Skole, D., Duguma, L., Bustamante, M. 2014. Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6:8-14.

²⁰⁹ Lehtonen et al. 2021 op.cit. (179)



6. Ehdotus mahdollisista periaatteista ja kriteereistä

6.1. Hankintakriteerien muodostamiseen liittyviä haasteita ja toiveita

Havaintona selvityksessä toteutetuista haastatteluista nousi erityisesti kokonaisvaltaisten ratkaisujen merkitys hankintakriteerien kehittämisessä. Luonnon monimuotoisuuden huomiointi osana elintarvikkeiden julkisia hankintoja koettiin tärkeänä työkaluna kestävämpien tuotantotapojen edistämiseksi. Hankintakriteerien kehittämiseen liittyy kuitenkin merkittäviä haasteita, kuten käytettävissä olevan tiedon laatu ja määrä, paikallisten olosuhteiden huominen sekä EU:n sääntelyyn yhteensopivien ja tehokkaiden kriteerien suunnittelu.

Haastatellut asiantuntijat esittivät myös toiveita julkisten ruokahankintojen luonnon monimuotoisuutta edistävälle hankintaperiaatteille ja -kriteereille. Näitä olivat muun muassa:

- Teknisten kriteerien hyödyntäminen sulkemaan pois luonnon monimuotoisuuden kannalta kestävämpiä toimintamalleja ruoantuotannossa. Teknisten kriteerien avulla voidaan rajata kilpailutuksen piiristä pois esimerkiksi tiettyjä kemikaaleja tai tuotantotapoja, joilla on merkittävimmät negatiiviset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen. Poissulkevat kriteerit koetaan myös yleisesti helppokäyttöisinä verrattuna yksityiskohtaisiin ja mittaamista vaativiin kriteereihin.
- Elintarvikkeiden luonnon monimuotoisuusvaikutusten mittaamiseen soveltuvia menetelmiä on vielä vähän saatavilla, mutta niitä kehitetään parhaillaan kansallisesti, paikallisesti tai toimijakohtaisesti. Kunnes saatavilla on tiedonkeruu- ja käsittelymenetelmiä, jotka soveltuvat koko toimitusketjun vaikutusten todentamiseen, tulisi välttää hankintakriteerejä, jotka pyrkivät mittaamaan luonnon monimuotoisuusvaikutuksia.
- Luonnon monimuotoisuuden toimintasuunnitelma. Luonnon monimuotoisuusvaikutukset voitaisiin sisällyttää julkisten hankintojen prosesseihin myös muilla tavoilla kuin mitattavasti. Suunnitelmassa kilpailutukseen tarjoavien tulisi osoittaa toimintatapoja, joilla ne pyrkivät ehkäisemään tai vähentämään hankkijan määrittelemiä ja esiin nostamia riskejä luonnon monimuotoisuudelle. EU:n komission tutkimuskeskuksen (JRC) julkisten hankintojen teknisen raportin tukema²¹⁰ yksi ratkaisu olisi luonnon monimuotoisuuden toimintasuunnitelman laatiminen osana hankintaprosesseja. Toimintasuunnitelman vaatimukset ja tietotarpeet olisi järkevää määrittää laajassa yhteistyössä eri sidosryhmien ja hallinnon välillä, jotta se olisi helppokäyttöinen sekä sovellettavissa huomioiden koko ruuantuotantoketjun haasteet ja mahdollisuudet. Tällaiset toimintaohjelmat mahdollistaisivat erilaisten toimintaympäristöjen erityispiirteiden huomioimisen sekä uusien menetelmien ja lähestymistapojen kehittämisen.

²¹⁰ JRC, 2019. Technical report: EU GPP criteria for food procurement, catering services and vending machines. https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/191106_JRC118360_EU%20GPP%20Food%20catering%20criteria_TR5_final2.pdf



6.2. Periaatteiden ja kriteeriehtotusten muodostaminen elintarvikehankinnoille

Taustatietona mahdollisten periaatteiden ja kriteerien muodostamiselle toimi selvityksen aikaisemmissa vaiheissa selvitetty tietopohja laajasti ottaen ja erityisesti

- vaiheessa 3 luotu yhteenveto keskeisimmistä luonnon monimuotoisuutta edistävästä keinoista ruoantuotannossa
- vaiheessa 4 kerätyt kokemukset kansainvälisistä hankintaesimerkeistä
- vaiheessa 5 valikoidun toimien osalta selvitetty taloudelliset vaikutukset ja vastavuus ilmastopoliittikkaan.

Olenneisimmat periaatteet luonnon monimuotoisuutta edistäville elintarvikehankinnoille sekä ehdotus mahdollisista kriteereistä koottiin asiantuntijaryhmän yhteistyönä. Ehdotukset muotoiltiin luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta: miten luonnon monimuotoisuutta voidaan tukea ja mitä tulisi varmistaa, jotta luonnon monimuotoisuus ei heikkene?

Hankinnan periaatteita muodostettiin kaikkiaan yhdeksän kappaletta. Osassa periaatteita on kyse enemmänkin toimintatavan muutoksesta kuin suoraan kriteerien avulla hankinnan ohjaamisesta. Monille hankintaperiaatteille muodostettiin kuitenkin myös alustavia luonnon monimuotoisuutta huomioon ottavia hankintakriteerejä. Alustavat kriteerit on suunniteltu niin, että ne ovat tavoitteellisia eivätkä kaikki niistä ole toteuttavissa tällä hetkellä pelkällä hankintoja tekevän tahon päätöksellä. Kriteerejä ei myöskään tule tulkita pakollisiksi tällaisenaan, vaan ne on esitetty alustavina ehdotuksina, joiden väliltä voi halutessaan tehdä valintoja ja joita voidaan jatkossa kehittää varsinaisiksi hankintakriteereiksi. Ne voivat toimia myös taustamateriaalina esimerkiksi ilmastoruokaohjelmassa, julkisten hankintojen strategiassa tai muussa vastaavassa työssä. Lisäksi ne tarjoavat jatkoehditä poliittiseen päätöksentekoon. Jatkossa periaatteita ja kriteerejä voisi myös täydentää erilaisilla esimerkeillä, joiden avulla niistä voisi viestiä myös tarjoajille. Ehdotusten pohjalta mahdollisesti laadittavissa kriteereissä tulee huomioida tarkemmin esim. ruokapalveluiden ja elintarvikkeiden hankinnan erot ja asettaa portaittaisia tavoitteita, jotka huomioivat nykytilan ja asettavat sen pohjalta tavoitteet kriteerien kehittymiselle kohti tavoitetilaa.

Asiantuntijaryhmän ehdotus periaatteista ja kriteereistä validointiin ryhmäkeskustelulla elintarvikehankintojen asiantuntijoiden kanssa 8.4.2022 järjestetyssä työpajassa viiden suuren julkisen ruokahankkijan edustajille. Työpajaan osallistuneet tahot olivat Hansel, Palvelukeskus Helsinki, Vantaan kaupunki, Turun ammatti-instituutti ja Espoo Catering Oy. Työpajassa hankkijoiden edustajat saivat kommentoida periaatteiden ja kriteerien toimivuutta ja ymmärrettävyyttä hankkijoiden näkökulmasta. Hankkijat totesivat periaatteiden olevan pääsääntöisesti riittävän käytännönläheisiä ja ymmärrettäviä. Osaa periaatteista sovellettiin jo nykyisellään joidenkin hankkijoiden toimesta. Ruokapalveluiden ja elintarvikkeiden hankinnan erillaisuus nousi esiin useiden kriteerien kohdalla, joka tulee ottaa huomioon lopullisia kriteerejä muodostettaessa. Kommenttien ja käydyn keskustelun pohjalta periaatteita ja kriteerejä jaostettiin edelleen tähän raporttiin esitettäväksi.



6.3. Periaatteita luonnon monimuotoisuutta edistävälle elintarvikehankinnoille sekä ehdotuksia alustavista kriteereistä hankintaa varten

1. Hankitaan vain tarpeeseen ja minimoidaan hävikki sekä jäte.

Luonnon elintila on jo nyt ahtaalla, joten ravinnon kokonaisuudella ja sitä tukevilla valinnoilla tulee tukea elintilan säilyttämistä ja lisäämistä. Kaikki liika tuotanto vie luonnolta elintilaa turhaan. Siksi kulutettujen määrien kohtuullistaminen ja ruokahävikin vähentäminen ketjun eri osissa ovat myös toimia luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi.

Satokausiajattelulla voidaan siirtyä kuluttamaan kulloinkin sesongissa olevia tuotteita, mikä tukee hukan vähentämisen lisäksi resurssien (mm. valo, lämpö, kuljetukset, varastointi) käytön ja niistä aiheutuvien ympäristövaikutusten pienentämistä. Hukan väheneminen voi kohdistua koko ketjuun, erityisesti varastointiin eri vaiheissa, mutta myös elintarvikkeen käyttövaiheeseen, jolloin sesonginmukaiset tuotteet ovat tuoreempia ja siksi usein laadultaan parempia.

Elintarvikehankkija voi vaikuttaa siihen, että omissa prosesseissa vältetään tai minimoidaan ruokahävikkiä sekä -jätettä. Kaikkia ruokia ei tarvitse olla aina saatavilla, ja ruokalista sekä reseptiikka voivat mukautua sesongin ja saatavuuden mukaan hyödyntäen tarjolla olevia raaka-aineita. Toisaalta taloudelliset seikat voivat jo itsessään kannustaa ruokahävikin ja elintarvikejätteen vähentämiseen, samoin kuin sesonginmukaisten raaka-aineiden hankkimiseen. Sesonginmukaisuutta huomioidaankin usein jo nyt ruokalistojen suunnittelussa ja reseptiikassa.

Astetta tehokkaampi hävikin vähentämisen keino on materiaalitehokkuussopimukset, joihin osa toimijoista on jo sitoutunut. Palvelusopimuksissa voidaan edellyttää joustavampaa hankintaa esim. syöjämäärän vaihtelun suhteen, sekä osallistavia toimia, jotta asiakkaat osallistuvat hävikin vähentämiseen.

Ehdotuksia alustavista kriteereistä hankintaa varten:

- Hedelmät, vihannekset ja kasvikset tulee olla sesonginmukaisia (ml. ulkomainen tuotanto)
- Hävikin ja jätteen seuranta, osoitettu toimenpiteitä hävikin ja jätteen pienentämiseen

2. Hankitaan läpinäkyvästi ja jäljitettävästi.

Elintarvikkeiden hankintaketjut ovat usein pitkiä ja tuotetiedon siirtyminen toimijalta toiselle ei ole itsestäänselvyys. Tällä hetkellä liha- ja maitotuotteet, joilla on laissa vaatimukset alkuperämaan ilmoittamisesta pakkauksessa, ovat helpoimpia selvittää. Kaikkien raaka-aineiden koko tuotantoketjun selvittäminen on nykyisellään mahdotonta, ja tulevaisuudessakin sellaisen tietomäärän hallitsemiseen tarvittaisiin jonkinlaisia helpottavia järjestelmiä. Esimerkiksi



hankkijoiden mukaan brändien edustajat voivat olla hyvinkin tietoisia tuotteidensa tuotantoketjuista ja raaka-aineiden lähtömaista, mutta tieto ei välttämättä välity esimerkiksi tukkuun asti tai sieltä hankkijalle. Elintarvikehankkija voi kuitenkin edellyttää läpinäkyvyyttä ja hankittavasta tuotteesta esitettyjen väitteiden todentamista. Olemassa on myös aloitteita, jotka pyrkivät parantamaan tiedon kulkua ja jäljitettävyyttä tuotteen mukana. Tulevaisuudessa mahdollisuudet tiedonkululle todennäköisesti lisääntyvät.

Luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi läpinäkyvä tiedonkulku tuotteen koko arvoketjun matkalta on erityisen tärkeässä roolissa. Ilman mahdollisuutta todentaa ja varmistaa alkuperämaata tai -aluetta sekä alkutuotannossa tehtyjä valintoja elintarvikkeen hankkijalla ei ole riittävää näkyvyyttä tuotteen ominaisuuksiin. Erilaiset sertifikaatit voivat olla apu läpinäkyvään hankkimiseen, mutta käytettyjen sertifikaattien tulee olla luotettavia ja edellytyksiltään läpinäkyviä.

Kriteerejä voidaan myös kehittää asteittain velvoittamalla alkuvaiheessa tiettyjen tunnistettujen korkean riskin tuotteiden tai raaka-aineiden tuotantoketjun läpinäkyvyyden varmistaminen, ja menettelyn yleistyessä ja tiedon saatavuuden parantuessa asetetaan tavoitteet laajemmalle raaka-aineiden tuotantoketjujen läpinäkyvyydelle.

Ehdotuksia hankinnoissa käytettäväksi kriteereiksi:

- Tuotteen (tai raaka-aineiden) alkuperämaa tulee ilmoittaa siten, että tiedetään, missä maassa alkutuotanto tapahtuu
- Tuotteen (tai raaka-aineiden) tarkempi tuotantoalue ja/tai jalostusmaa tulee ilmoittaa
- Tuotteen (tai raaka-aineiden) tuotantoketju tulee kuvata
- Tuotteen (tai raaka-aineiden) tuotantoketju on jäljitettävissä

3. Varmistetaan, että hankinnat aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa ilmastolle ja yhteiskunnalle.

Kestävä ruokajärjestelmä ja kestävät elintarvikehankinnat ovat monien asioiden summia, ja luonnon monimuotoisuus on vain yksi näkökulma, josta asiaa voi tarkastella. Kun hankinnoilla halutaan edistää luonnon monimuotoisuutta, on tärkeä tarkastella myös ainakin hankintojen ilmastovaikutuksia sekä vaikutuksia yhteiskuntaan sosiaalisen vastuun näkökulmasta.

Ilmastonmuutos on jo yksinään luonnon monimuotoisuuteen suuresti vaikuttava tekijä muun muassa elinalueiden lämpenemisen ja äärisäiden kautta, joten luonnon monimuotoisuutta edistävien hankintojen tulisi olla myös ilmastonmuutosta hillitseviä hankintoja. Elintarvikkeiden alkutuotanto toimii ihmisten ja yhteisöjen varassa, joten luonnon monimuotoisuutta edistävien hankintojen tulisi samalla tukea ihmisten ja yhteisöjen toimintakykyä ja siten varmistaa parempien tuotantovalintojen tekemistä. Käytännössä tämä tarkoittaa sosiaalisen vastuun huomioimista tuotantoketjuissa, erityisesti ihmisoikeuksien edistämisen ja köyhyyden vähentämisen näkökulmasta.

Muutos ilmaston kannalta parempiin valintoihin tapahtuu asteittain pidemmän ajan kuluessa. Elintarvikehankkija voi varmistaa, että oma reseptiikka huomioi ilmaston kannalta paremmat



valinnat. Elintarvikehankkija voi jo ensi vaiheessa pyytää tuotteiden tai pääraaka-aineiden ilmastopäästötietoja, sen jälkeen siirtyä vaatimaan niitä ja myöhemmin vaatia myös, että päästöille on olemassa vähennyssuunnitelma. Lisäksi elintarvikehankkija voi varmistaa, että elintarvikkeen tuotannon yhteiskunnalliset vaikutukset tiedetään ja niihin pyritään vaikuttamaan esim. erilaisten ohjelmien tai sertifikaattien kautta.

Toistaiseksi tieteellisesti validoitu hiilijalanjälkilaskentamenetelmä kuitenkin puuttuu ja tuotteiden hiilijalanjälkien vertailu on erittäin vaikeaa eivätkä myöskään järjestelmät tue kaikkien tuotteiden tietojen toimittamista tai sen edellyttämistä. Toisaalta päästövähennyssuunnitelman edellyttäminen on jo jossain määrin käytössä.

Ehdotuksia hankinnoissa käytettäviksi kriteereiksi:

- Tuotteen (tai raaka-aineen) ilmastopäästöt tulee ilmoittaa (hiilijalanjälki)
- Päästövähennyssuunnitelma tulee ilmoittaa (tuotteen/raaka-aineen tuottaja ja/tai toimittaja)
- Tuotteen (tai raaka-aineen) tulee olla sertifioitu sellaisella sertifikaatilla, joka asettaa tavoitteet sosiaalisen vastuun huomioimiselle tuotantoketjussa

4. Hankitaan enemmän kasvipohjaisia elintarvikkeita ja vähemmän eläinperäisiä elintarvikkeita, erityisesti lihaa.

Eläinperäisten elintarvikkeiden, erityisesti lihan, tuotanto on vastuussa suuresta määrästä maankäyttöä eläinten rehun tuotannon kautta.

Vähentämällä eläinperäisten elintarvikkeiden kulutusta vähenisi myös rehuntuotantoon tarvittava maankäyttö. Samalla vapautuisi lisää maata kasviperäisten elintarvikkeiden tuotantoon sekä luonnolle. Maankäytön tasapainon muuttaminen tähän suuntaan on keskeistä sekä luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi että koko ruokajärjestelmämme kestävyydelle.

Elintarvikehankkija voi vaikuttaa omaan tarjontaansa ja reseptiikkaansa ja tehdä päätöksen tasapainon kääntämisestä kasviperäisten elintarvikkeiden suosimiseen, kohti planetaarista ruokavaliota. Käytännössä silloin myös hankittavien elintarvikkeiden osalta tasapaino kääntyy siten, että hankitaan enemmän kasviperäistä ja vähemmän eläinperäistä.

Muutos ja tasapainon kääntäminen tapahtuu asteittain pidemmän ajan kuluessa. Tavoitetaso kasviproteiinien hyödyntämiselle voisi ensi vaiheessa olla vähintään 50 % proteiinista ja tasoa voi myöhemmin nostaa lähemmäs 100 prosenttia. Jäljelle jäävä osuus proteiinista voisi olla kestävää kalaa (kts. tarkemmin periaate numero 6).

Ehdotuksia hankinnoissa käytettäviksi kriteereiksi:

- Tarjottavan ruuan proteiinista x % tulee olla kasviperäistä
- Tarjottavan ruuan proteiinista x % tulee olla kasviperäistä tai kestävää kalaa



5. Hankitaan elintarviketuotteita, joiden tuotanto ei aiheuta metsäkatoa.

Trooppinen metsäkato ja maankäytön muutos troopiikissa on globaalisti yksi suurimmista ilmastomuutosta ja luontokatoa ajavista ongelmista. Eräiden trooppisissa maissa tuotettavien elintarvikkeiden tuotanto aiheuttaa usein metsäkatoa ja muiden elinympäristöjen häviämistä, kun niiden tuotantoon raivataan lisää pinta-alaa. Kun luonnolle jää vähemmän pinta-alaa, eliölajien elinympäristöt pienenevät, sirpaloituvat tai katoavat kokonaan, mikä vaikuttaa negatiivisesti sekä kasvi- että eläinlajeihin. Metsäkatoriski voi liittyä myös muissa kuin trooppisissa maissa tapahtuvaan tuotantoon.

Metsäkatoriski on erityisen suurta muun muassa kahvin, kaakaon ja soijan kohdalla, etenkin jos niitä on tuotettu tietyissä maissa ja tietyillä tuotantotavoilla. Läpinäkyvä todentaminen elintarvikkeen tuotantotavoista on metsäkadon kannalta tärkeää, sillä vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen tapahtuvat paikallisella tasolla. Pelkästään tuotantomaa tai elintarvike eivät vielä kerro metsäkadosta, ja on mahdollista tuottaa metsäkatoriskin kannalta merkittävää elintarviketta maassa, jossa on yleisesti suuri metsäkatoriski, tuotantotavoin, joilla metsäkatoa ei aiheudu.

Sosiaalinen vastuu on merkittävä metsäkatoon vaikuttava tekijä kehittyvillä alueilla. Mikäli ruuantuotanto riistää paikallista väestöä, eikä tarjoa toimeentuloa paikallisille, metsien kaskeaminen pelloksi ja kaataminen polttopuuksi lisääntyy.

Elintarvikehankkija voi välttää tai minimoida metsäkatotuotteiden käyttöä sekä varmistaa, että hankittavan elintarvikkeen tuotannon vuoksi ei katoa metsää. Myös EU:n lainsäädäntöehdotus metsäkatotuotteista tulee vaikuttamaan saatavilla oleviin tuotteisiin: ehdotuksen tullessa voimaan se rajaa EU:n markkinoilta tuotteet, joilla on suurimmat metsäkatovaikutukset.

Ehdotuksia hankinnoissa käytettäväksi kriteereiksi:

- Tuotteen alkuperämaa tulee ilmoittaa siten, että tiedetään, missä maassa ja millä alueella alkutuotanto tapahtuu
- Tuotteen tuotantoketju tulee kuvata
- Tuotteen tulee olla sertifioitu sellaisella sertifikaatilla, joka asettaa tavoitteet seuraaville: a) tuote ei saa aiheuttaa metsäkatoa, b) viljelymenetelmien on oltava kestäviä ja c) tuotantoketjussa huomioidaan sosiaalinen vastuu. Esimerkiksi sertifikaatit Rainforest Alliance, Luomu ja Fair Trade kattavat osia edellä mainituista tavoitteista, mutta mahdollisiin lopullisiin kriteereihin sisällytettävät sertifikaatit tulee vielä arvioida.

6. Hankitaan elintarvikekäyttöön kalaa, joka on kalastettu tai kasvatettu kestävästi.

Kalakantojen liikakalastus uhkaa erityisesti kalakantoja, jotka eivät ole kestävällä pohjalla. Erityisen huonoja kalastuskäytäntöjä ovat liian tehokkaat menetelmät, kuten pohjatroulaus. Liikakalastus romahduttaa kalakannan uusiutumiskyvyn, ja lajien tasapainon järkkäminen ravintoverkossa vaikuttaa myös muiden lajien esiintyvyyteen, pahimmillaan hävittäen kokonaisia ekosysteemejä. Pohjatroulaus myös suoraan vaurioittaa vesistön pohjan ekosysteemejä.

Kalastuksen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen riippuvat merkittävästi kalastusmenetelmästä ja intensiteetistä, sekä kalastettavan kannan tilasta. Tarkemmat kalastuskeinot,



jotka erottelevat saaliiksi vain halutun kokoisia ja lajisia kaloja, kuten siimakalastus, ovat kalansaaliin määrää valvomalla kestäviä. Luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta on tärkeää, että kalakantojen tasapaino säilyy vesistöissä.

Myös kasvatettua kalaa hankittaessa on tärkeää, että tuotannon vaikutukset ympäristöön ja samalla myös luonnon monimuotoisuuteen on minimoitu. Kestävälle kalankasvatukselle on omia sertifikaatteja, ja jotkin listaukset kertovat myös kasvatetun kalan kestävyuden ainakin maakohtaisesti kasvatettavaa lajia kohden.

Elintarvikehankkija voi varmistaa, että kalalaji ja kalakanta, josta se on kalastettu ovat kestäväällä pohjalla ja kalastustapa sopii kyseiselle kalalajille tai että kala on kasvatettu kestävästi. Tässä tukena toimivat kalalajien ja -kantojen kestävyyslistaukset, ja tavoitteena tulisi pitää vain vihreällä listalla olevien kalalajien hankkimista.

Ehdotuksia hankinnoissa käytettäviksi kriteereiksi:

- Tuotteen alkuperämaa ja kalastusalue tulee ilmoittaa (kasvatetusta kalasta alkuperämaa)
- Kalalaji ja kalakanta, josta se on kalastettu, sekä kalastusmenetelmä tulee ilmoittaa (kalastusmenetelmän tulee olla sopiva hankittavalle kalalajille)
- Kalalaji on vihreällä listalla (WWF:n kalaopas (pääosin kalastetulle kalalle, kattaa joitain kasvatettuja kaloja), kalastetulle kalalle MSC:n listaus, kasvatetulle kalalle ASC:n listaus)

7. Hankitaan elintarviketuotteita, joiden tuotanto ei lisää maaperän köyhtymistä, aavikoitumista tai eroosiota.

Aavikoituminen ja eroosio ovat seurauksia maaperään nähden vääränlaisesta tuotantotavasta. Elintarvikkeiden tuotanto köyhdyttää maaperän niin, että kasvillisuus ei enää viihdy alueella ja ilman kasvistoa maanpinta jää paljaaksi, alttiiksi huuhtoutumaan sade- tai tulvaveden mukana tai lentämään tuulen mukana muualle.

Vesi-intensiivinen elintarviketuotanto kuivuudesta kärsivillä alueilla on ristiriidassa paikallisten olosuhteiden kanssa. Tällaisten elintarvikkeiden hankkimista tulisi välttää. Kyseisen vaikutuksen jäljittäminen vaatii läpinäkyvämpiä tuotantoketjuja, mutta asia voidaan huomioida hankinnoissa jo nyt tilanteissa, joissa kyseinen ristiriita on tiedossa.

Toisaalta Suomessa ilmastonmuutoksen seurauksena vesieroosion riski lisääntyy sateisuuden kasvaessa. Tämä liittyy yleisesti maanviljelyyn Suomessa ja negatiivista kehitystä voidaan ehkäistä lisäämällä viljelyalojen talviaikaista kasvipeitteisyyttä sekä suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen avulla. Näiden toimien huomioimiseen ei kuitenkaan voida laatia hankintakriteeriä.

Esimerkiksi banaanin, riisin ja soijan viljely voivat lisätä aavikoitumista ja eroosiota, ellei käytössä ole toimia näiden estämiseksi. Luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi tulisi siirtyä yksipuolisista monokulttuureista monimuotoisempiin viljelymenetelmiin, kuten peltometsäviljelyyn tai varmistaa alueen kasvipeitteisyyttä ja maaperän orgaanisen aineksen määrää lisätoimin.



Elintarvikehankkija voi varmistaa, että eroosioherkkiä lajeja viljellään kestävin menetelmin. Sertifikaatit toimivat tässä apuna.

Ehdotuksia hankinnoissa käytettäväksi kriteereiksi:

- Eroosioherkistä lajeista (mm. banaani, riisi, soija) valmistettujen tuotteiden tulee olla sertifioitu sellaisella sertifikaatilla, joka asettaa tavoitteet seuraaville: a) tuote ei saa aiheuttaa aavikoitumista/eroosiota, b) viljelymenetelmien on oltava kestäviä ja c) tuotantoketjussa huomioidaan sosiaalinen vastuu. Esimerkiksi sertifikaatit Rainforest Alliance, Luomu ja Fair Trade kattavat osia edellä mainituista tavoitteista, mutta mahdollisiin lopullisiin kriteereihin sisällytettävät sertifikaatit tulee vielä arvioida.

8. Hankitaan elintarviketuotteita, joiden tuotannossa käytetään luonnon monimuotoisuutta tukevia menetelmiä.

Elintarvikkeiden tuotannossa tehdään jatkuvasti valintoja siitä, minkälaisella tuotantotavalla tuotteita tuotetaan. Käytännön valintoja tulisi tehdä myös luonnon monimuotoisuuden edistämisen näkökulmasta.

Käytännön valinnoista muun muassa viljelykierto, peltometsäviljely ja mosaiikkimaiset viljelyalat auttavat edistämään luonnon monimuotoisuutta, jos vaihtoehtona on yksipuolisena monokulttuurina viljely. Näiden lisäksi erilaiset viljelemättömät kaistaleet ja kukkivien kasvien määrän lisääminen lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja esim. pölyttäjiä määriä.

Alkutuotannossa käytettävien kemikaalien vähentäminen ja älykäs kohdentaminen auttaa säästämään lannoitteiden, torjunta-aineiden, antibioottien ja muiden vastaavien aineiden käytössä, kun niitä käytetään paikallisesti vain silloin, kun niitä tarvitaan. Biologiseen torjuntaan vaihtaminen vähentää ympäristön kemikalisoitumista, mikä puolestaan parantaa esimerkiksi maaperäeliöstön monimuotoisuutta.

Laidunnuksen osalta vaikutus on Suomessa monimuotoisuutta tukeva, jos laidunnetaan perinnebiotooppeja. Karjan laidunnus voi oikein toteutettuna olla ratkaisu myös kuivien ruohomaiden hoitoon, mutta liikalaidunnuksella voi olla negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle.

Lannan käsittelyn menetelmät ovat olennaiset paitsi ravinnevalumien myös elintarvikkeiden tuotantoon käytetyn pinta-alan kannalta. Ravinnevalumia lisää, jos lantaa laitetaan pitkän ajan kuluessa aina samoihin peltoihin ja pinta-alan kannalta on tärkeää, että lannan sijoittamista varten ei raivata enää uusia peltoja. Tulisikin suosia menetelmiä, joilla lanta voidaan käsitellä kierrätyslannoitteeksi, joka on kuljetettavissa niille alueille, joilla ei ole eläintuotantoa, mutta kasvintuotannossa tarvitaan lannoitteita. Lanta on lannoitteena hyvä siitä näkökulmasta, että se lisää maan orgaanisen aineksen pitoisuuksia, ja sitä kautta kykyä pidättää vettä ja ravinteita sekä voi sitoa myös hiiltä maahan.

Luomutuotannolla on monia hyviä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti eläinperäisten elintarvikkeiden kohdalla. Luomun kohdalla on tärkeää huomioida mahdollisesti tarvittava suurempi tuotantoala. Toisaalta, jos muilla toimilla on mahdollista vähentää tarvittavaa tuotantoalaa, jäisi myös tilaa mahdolliselle luomutuotannon lisätilantarpeelle.



Elintarvikkeiden hankkija voi suosia hankinnoissaan jotakin/joitakin luonnon monimuotoisuutta tukevia tuotantomenetelmiä.

Ehdotuksia hankinnoissa käytettäväksi kriteereiksi:

- Tuotteen alkutuotannossa toteutetut luonnon monimuotoisuutta edistävät toimenpiteet on todennettu ja sertifioitu, esim. IP Sigill tai Global G.A.P. BioDiversity Add-on.
- Tuotteen tulee olla sertifioitu sellaisella sertifikaatilla, joka asettaa tavoitteet monimuotoisuutta tukeville menetelmille. Esim. luonnonlaidunliha.
- Eläinperäiset tuotteet: Tuote on luomusertifioitu (EU:n luomumerkki tai vastaava)
- Kasvisperäiset tuotteet: Tuote on luomusertifioitu (EU:n luomumerkki tai vastaava)

9. Hankitaan elintarviketuotteita, joiden tuotanto pitää yllä geneettistä monimuotoisuutta.

Ruoantuotanto ei jakaudu globaalisti tasaisesti, vaan iso osa ruoasta tuotetaan trooppisissa maissa, joissa myös elää suuria määriä lajeja. Kun tropiikissa otetaan alueita viljelykäyttöön, se aiheuttaa kerralla paljon vahinkoa luonnon monimuotoisuudelle. Siksi globaalista näkökulmasta kestävä ruokajärjestelmän varmistamiseksi tulisi ohjata ruoantuotantoa globaalisti sopiville alueille siten, että suurempi osa tuotannosta tapahtuisi muualla kuin trooppisissa maissa. Jotta se onnistuu, tulisi kiinnittää huomiota paikallisen tason tuotantoon ja käytettyihin lajeihin ja lajikkeisiin, niin tropiikissa kuin Suomessa ja muissakin ruoantuotantomaisissa.

Paikallisella tasolla tulisi huolehtia geneettisestä monimuotoisuudesta nykyistä paremmin ja siirtyä yksipuolisesta lajivalinnasta monipuolisempaan, kuten monilajiseen viljelyyn. Lisäksi olisi hyvä lisätä paikallisiin olosuhteisiin sopeutuneiden paikallisten lajien (kotoperäiset lajit, maatiaislajit) käyttöä ja välttää lajeja, jotka voivat levitä vieraslajeina. On myös tärkeää kontrolloida tiukasti globaaleissa hankintaketjuissa tuotteiden mukana mahdollisesti leviäviä tuholaisia ja kasvi- tai eläintauteja, jotta ne eivät leviä uusille alueille.

Elintarvikkeiden hankkija voi pyrkiä hankkimaan eri lajeja/lajikkeita ja niistä valmistettuja tuotteita. Lisäksi hankkija voi suosia hankinnoissaan kunkin elintarvikkeen tuotantoalueelle kotoperäisiä ja maatiaislajeja.

Ehdotuksia hankinnoissa käytettäväksi kriteereiksi:

- Tuotteista ainakin X % on vaihtelevia lajikkeita
- Tuotteista X % tulee olla valmistettu kotoperäisistä ja/tai maatiaislajeista.



Liite 1: Haastatellut asiantuntijat

Nimi	Organisaatio
Kaisa Raatikainen	Jyväskylän yliopisto (JYU)
Matti Salo	Luonnonvarakeskus (LUKE)
Heidi Sihvonen	Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto (MTK)
Riikka Söyrinki	Pro Agria/Maa- ja kotitalousnaiset
Mervyn Jones	Sustainable Global Resources, Yhdistyneet kuningaskunnat
Katriina Alhola	Suomen ympäristökeskus
Milja Virtanen	Hansel
Elina Tarkkonen	Palvelukeskus Helsinki
Eveliina Varis	Vantaan kaupunki
Suvi Haukioja	Turun ammatti-instituutti
Regina Ekroos	Espoo Catering Oy
Monica Sihlen	Upphandlingsmyndigheten, Ruotsi



Liite 2: Elintarvikekohtaiset tarkastelut vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen

1. Palmuöljy

Palmuöljy on merkittävä trooppisen metsäkadon aiheuttaja

Öljypalmujen viljely aiheuttaa elinympäristöjen häviämistä erityisesti trooppisessa Aasiassa sekä Keski- ja Etelä-Amerikassa²¹¹.

Vuosina 1972–2015 uusista öljypalmuviljelmistä 46 % aiheutti metsäkatoa. Loput 54 % uusista viljelmistä perustettiin mm. maatalous- ja laidunmaille sekä pensasaroille. Metsäkato-riski on selkeästi matalampi Afrikassa kuin trooppisessa Aasiassa. Etelä-Amerikassa viljelmiä perustetaan keskimäärin useammin jo raivatulle maalle (esim. viljelmät ja joutomaat) kuin luonnontilaiseen metsään.²¹² Tuotteiden ja raaka-aineiden metsäkatovaikutuksia selvittäneen kansainvälisen tutkimuksen mukaan Suomeen tuotavan palmuöljyn metsäkatovaikutukset keskittyvät Indonesiaan, Hondurasiin ja Malesiaan.²¹³

Öljypalmu menestyy myös huonotuottoisissa maaperissä, kuten turvemaidella ja muissa kosteikkoympäristöissä. Elinympäristöjen tuhoutumisen lisäksi näiden alueiden kuivattaminen viljelyä varten muuttaa alueen hydrologiaa ja voi vaikuttaa heikentävästi läheisiin muihin elinympäristöihin.²¹⁴

Viljelymaan raivaamisessa käytetään yleisesti polttamista. Tuli leviää helposti ja voi aiheuttaa laajoja paloja. Lisäksi kuivatetut turvemaat ovat herkästi syttyviä. Metsä- ja turvemaapalojen savulla voi olla paikallisesti vaikutuksia lajitason monimuotoisuuteen ja ekosysteemien toimintaan^{215, 216}.

Öljypalmuviljelyksillä on sekä luonnontilaiseen että muokattuun (metsäekosysteemiin aiheutettu häiriö tai häiriöitä esim. hakkuilla tai muulla maanmuokkauksella) sademetsään verrattuna pääasiassa negatiivinen vaikutus ympäristöön ja sen tuottamiin ekosysteemipalveluihin.²¹⁷

²¹¹ IUCN. (2018). Palm oil and Biodiversity, Issues Brief. Haettu 24.11.2021. <https://www.iucn.org/resources/issues-briefs/palm-oil-and-biodiversity>

²¹² Meijaard, E., Brooks, T.M., Carlson, K.M. et al. (2020). The environmental impacts of palm oil in context. *Nat. Plants* 6, 1418–1426. <https://doi.org/10.1038/s41477-020-00813-w>

²¹³ Pendrill, Florence, Persson, U. Martin, & Kastner, Thomas. (2020). Deforestation risk embodied in production and consumption of agricultural and forestry commodities 2005-2017 (1.0) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4250532>

²¹⁴ Anda, M., Siswanto, A. B. & Subandiono, R. E. (2009) Properties of organic and acid sulfate soils and water of a 'reclaimed' tidal backswamp in Central Kalimantan, Indonesia. *Geoderma* 149, 54–65.

²¹⁵ Harrison M E, Capilla B R, Thornton S A, Cattau M E and Page S E 2016: Impacts of the 2015 fire season on peat-swamp forest biodiversity in Indonesian Borneo Peatlands in Harmony—Agriculture, Industry and Nature: Oral Presentations: Proc. 15th Int. Peat Congress (Sarawak, Malaysia, 15–19 August 2016) (Kuching: International Peat Society and Malaysian Peat Society) pp 713–17

²¹⁶ B. Y.-H. Lee, Z. G. Davies, M. J. Struebig. (2017). Smoke pollution disrupted biodiversity during the 2015 El Niño fires in Southeast Asia. *Environmental Research Letters*. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa87ed>

²¹⁷ Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., and Brooks, T.M. (eds.) (2018). Oil palm and biodiversity. A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force. IUCN Oil Palm Task Force Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 116pp.



Viljelymenetelmät aiheuttavat eroosiota ja kuormittavat vesistöjä

Öljypalmuviljelmät ovat usein monokulttuureita. Ne ovat luonnolliseen metsään sekä seka-
viljelyyn (polykulttuuri) verrattuna monimuotoisuudeltaan merkittävästi heikompia ympäris-
töjä, erityisesti lintulajiston osalta²¹⁷.

Viljelysten raivaaminen ja viljelyn aikainen huuhtouma aiheuttavat maaperän eroosiota, ellei
sitä ehkäistä viljelykäytännöillä²¹⁸. Monokulttuureilla paljas maaperä lisää maaperän huu-
toutumista sateen mukana. Maaperälajistoon kohdistuvista monimuotoisuusvaikutuksista
tiedetään toistaiseksi vähän, mutta ainakin maaperän makrofaunaan, kuten lieroihin, vaiku-
tukset ovat negatiivisia²¹⁷.

Öljypalmuviljelmät lisäävät lannoitteiden, ravinteiden ja tuholaistorjunta-aineiden huu-
toutmaa läheisiin vesistöihin²¹⁹. Lisäksi huuhtouma happamista sulfaattipitoisista maaperistä
voi happamoittaa läheisiä vesistöjä. Vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua myös
palmuöljyn tuotantolaitosten jokiin päästämistä jätevesistä²¹⁷.

Öljypalmuviljelmät heikentävät lajien monimuotoisuutta

Öljypalmujen viljely vaikuttaa moniin tropiikin eliölajeihin, joista osa on hyvin uhanalaisia.
Lajien elinoloja heikentävät kaikki edellä kuvatut vaikutukset sekä lisäksi eläinten salamet-
sästys ja ansoittaminen öljypalmuviljelyksillä. Raivaaminen ja maankäytön muutokset uh-
kaavat erityisesti tiettyjä nisäkkäitä kuten orankeja ja tiikereitä^{220,221}. Lisäksi monokulttuurit
uhkaavat lintulajeja, kuten sieppoja (*Muscicapidae*) sekä eläinlajeja, jotka ovat riippuvaisia
trooppisten metsien monimuotoisuudesta. Palmuöljyä tuottavien alueiden puulajien ja muun
kasvillisuuden monimuotoisuus on merkittävästi heikentynyt^{217,222}.

Viljelyksistä hyötyvät lajit ovat pääasiassa ihmisen sinne tahallisesti tai tahattomasti tuomia,
kuten rotta- ja hiirilajeja sekä sikoja. Rottien ja hiirien vuoksi tietyt käärmeet, kuten pythoneit
ovat runsastuneet. Viljelmillä liikkuu myös panttereita saaliseläinten perässä, mikä toisaalta
on lisännyt konflikteja panttereiden ja ihmisten välillä. Negatiivisia monimuotoisuusvaikutuk-
sia voi aiheutua rottien ja eräiden kuoriaislajien (esim. *Oryctes rhinoceros* ja *Rhynchophorus
ferrugineus*) leviämisestä viljelyksiltä ympäröiviin ekosysteemeihin.²¹⁷

²¹⁸ Afandi, M., Zuraidah, Y., Nurzuhaili, A., Zulkifli, H & Yaqin, M. (2017). Managing Soil Deterioration and Ero-
sion under Palm Oil. https://www.researchgate.net/profile/Yaqin-Syarif/publication/326930499_Managing_Soil_Deterioration_and_Erosion_under_Oil_Palm/links/5b6d463d45851546c9f9b6e6/Managing-Soil-Deterioration-and-Erosion-under-Oil-Palm.pdf

²¹⁹ ks. esim. Radwin, M., 'It's getting worse': National parks in Honduras hit hard by palm oil. (2019) Mongabay
Series: Forest Trackers, Global Palm Oil. <https://news.mongabay.com/2019/04/its-getting-worse-national-parks-in-honduras-hit-hard-by-palm-oil/>

²²⁰ T. Maddox, D. Priatna, E. Gemita, A. Salampessy. (2007) The conservation of tigers and other wild-life in oil
palm plantations Jambi Province, Sumatra, Indonesia. ZSL Conservation Report No.7 (The Zoological Society
of London, London, UK, 2007). 106.

²²¹ O. R. Wearn, C. Carbone, J. M. Rowcliffe, H. Bernard, R. M. Ewers. (2016) Grain-dependent responses of
mammalian diversity to land use and the implications for conservation set-aside. Ecological Applications 26,
1409-1420. <https://doi.org/10.1890/15-1363>.

²²² W. A. Foster et al., (2011). Establishing the evidence base for maintaining biodiversity and ecosystem func-
tion in the oil palm landscapes of South East Asia. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biologi-
cal Sciences 366, 3277. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0041>



2. Maito sekä maitotuotteet

Karjatalous ja maidontuotanto ovat maatalouden suurimmat tilankäyttäjät

Maidon ja maitotuotteiden tuotanto vaatii suuren pinta-alan verrattuna kasvipöytäisten elintarvikkeiden tuotantoon. Lehmät ovat tasalämpöisiä kookkaita märehittäjiä, jotka kuluttavat paljon energiaa elintoimintoihinsa, liikkumiseen ja ruumiinlämmön ylläpitoon. Vain noin 20–30 prosenttia lehmän syömästä energiasta muuttuu kasvuksi tai maidontuotannoksi. Loppu energia kuluu elintoimintoihin tai poistuu lannan ja virtsan mukana. 30 litraa päivässä lypsävä lehmä tarvitsee keskimäärin noin 20 kuiva-ainekiloa rehua ja 100 l vettä vuorokaudessa²²³.

Maidontuotantoon tarvittavan rehun viljelyyn tarvitaan huomattava määrä peltopinta-alaa. Peltojen sekä laidunten raivaaminen hävittää elinympäristöjä ja rehun tuotantoon käytetään globaalisti suurempi pinta-ala, kuin elintarvikkeeksi viljeltävien kasvien tuottamiseen. Globaalisti 77 % kaikesta maatalousmaasta käytetään liha- ja maitokarjan rehuntuotantoon ja laiduntamiseen.²²⁴

Koska lihan ja maitotuotteiden kulutus on globaalisti kasvussa²²⁵, karjatalouteen liittyy kasvupainetta, joka lisää painetta uuden maatalousmaan raivaamiselle. Brasiliassa 80 % Amazonin sademetsän metsäkadosta on yhdistettävissä karjatalouteen, maidontuotantoon ja sademetsän raivaamiseen laitumeksi.²²⁶ Globaalisti karjatalous on vastuussa 41 % metsäkadosta. Verrokkeina soija ja palmuöljy aiheuttavat 18 % ja metsätalous 13 % globaalista metsäkadosta. 95 % metsäkadosta tapahtuu tropiikissa²²⁷. Trooppinen metsäkatko ja maankäytön muutos tropiikissa on globaalisti yksi suurimmista ilmastomuutoksen ja luontokadon ajureista. 98 % maanraivauksen hiilidioksidipäästöistä ja merkittävä osa luontokadosta johtuu maatalousmaan raivaamisesta tropiikissa.²²⁸

Laidunnus hoitaa Suomessa perinnebiotooppeja ja nurmia sekä maailmalla ruohomaita

Perinteinen karjatalous on Suomessa luonut lukuisia perinnebiotooppeja, jotka ovat lajistoltaan monimuotoisia. Moderni karjatalous on syrjäyttänyt perinnebiotoopit, jotka kaikki ovat nykyisin uhanalaisia tai erittäin uhanalaisia.²²⁹ Perinnebiotooppeja ovat kedot, niityt, hakamaat ja metsälaitumet, joita on perinteisesti käytetty laitumina sekä karjan talvirehun tuottamiseen. Lisäämällä laidunnettuja perinnebiotooppeja karjatilat pystyvät edistämään luonnon monimuotoisuutta ja pölyttäjien elinoloja.²³⁰

²²³ <https://www.proagria.fi/blogit/ruokintapoydalla/2017/06/02/tiesitko-taman-veden-merkityksesta-lehmalle>

²²⁴ Our World in data, Half of the world's habitable land is used for agriculture: <https://ourworldindata.org/global-land-for-agriculture>

²²⁵ Our World in Data, Meat and Dairy Production: <https://ourworldindata.org/meat-production>

²²⁶ WWF, Unsustainable cattle ranching https://www.panda.org/discover/knowledge_hub/where_we_work/amazon/amazon_threats/unsustainable_cattle_ranching/

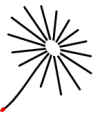
²²⁷ Our World in data, Cutting down forests: what are the drivers of deforestation?: <https://ourworldindata.org/what-are-drivers-deforestation>

²²⁸ Foley, J.A. et al. 2011: Solutions for a cultivated planet. Nature 478, pp. 337–342.

<https://doi.org/10.1038/nature10452>. Saatavilla myös https://www.researchgate.net/publication/51714049_Solutions_for_a_Cultivated_Planet

²²⁹ Ympäristö.fi, Perinnebiotoopit: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyypit/Luontotyypin_uhanalaisuus/Perinnebiotoopit

²³⁰ SYKE, Uhanalaisen niitylajiston säilyminen: niityn hoitohistoria ja kunnostettavuus: [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Uhanalaisen_niitylajiston_sailyminen_niityn_hoitohistoria_ja_kunnostettavuus_PEBIHOITO/Uhanalaisen_niitylajiston_sailyminen_ni\(59763\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Uhanalaisen_niitylajiston_sailyminen_niityn_hoitohistoria_ja_kunnostettavuus_PEBIHOITO/Uhanalaisen_niitylajiston_sailyminen_ni(59763))



Perinnebiotooppien laidunnuksella on monia positiivisia vaikutuksia. Laidunnetut niityt tarjoavat monimuotoisia elinympäristöjä useille kasvi- ja hyönteislajeille sekä näitä ravintonaan hyödyntäville linnuille ja nisäkkäille. Perinnebiotooppien ylläpito ehkäisee lajien sukupuuttoja ja auttaa uhanalaisia lajeja löytämään elinympäristöjä. Merkittävä osa Suomen luonnon uhanalaisista lajeista elää laidunnetuilla perinnebiotoopeilla, joita uhkaavat umpeenkasvu ja vieraslajit. Vuoden 1960 tasosta perinnebiotoopeista on karjatalouden modernisoitumisen seurauksena kadonnut 90 %.²³¹ Perinnebiotoopit ja laidunnetut alueet tarjoavat yleisesti runsaasti elinympäristöjä pölyttäjille. Suomessa esimerkiksi luomunaudoilla tulee olla kesäkuusta syyskuuhun mahdollisuus laiduntaa päivittäin.²³² Tavanomaisessa tuotannossa laidunnuksen määrä vaihtelee tiloittain. Myös monilajisen nurmirehun viljely voi parantaa pölyttäjien elinolosuhteita, mikäli nurmella viljellään esim. apilaa.

Kotimaisen tutkimuksen mukaan laiduntamalla hoidetut maatalousympäristöt ylläpitävät ja lisäävät luonnon, maiseman ja maaperän monimuotoisuutta. Positiiviset vaikutukset maaperään muodostuvat erityisesti laiduntavien eläinten lannasta, sillä eloperäisen aineksen määrä ja laatu vaikuttavat suoraan maaperäeliöstön elinoloihin. Laiduntamisesta aiheutuvia positiivisia vaikutuksia maaperän hyvinvointiin voidaan arvioida bioindikaattorilajien ja -lajiryhmien avulla, joihin kuuluu mm. änkyrimatoja, lieroja ja joitain sukkulamatoryhmiä.²³³

Karjan laidunnus voi oikein toteutettuna olla ratkaisu myös kuivien ruohomaiden eroosion ja aavikoitumisen ehkäisyyn ja aavikoituneiden alueiden uudelleen kasvipeitteistämiseen²³⁴. Karjan liikalaidunnuksella voi olla negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle. Liikalaidunnus kuluttaa maaperää, aiheuttaa eroosiota ja vähentää pölyttäjien määrää. Tämä on ongelmana lähinnä joissakin kehittyvissä maissa, kuten Botswana.²³⁵

Rehevöityminen on merkittävin Itämeren monimuotoisuutta uhkaava ongelma

Suomessa maidontuotanto aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen erityisesti vesistövaikutustensa kautta. Nautojen lanta levitetään pääasiassa lannoitteeksi pelloille tai joissain tapauksissa käytetään ensin biokaasun tuotantoon, minkä jälkeen kaasuntuotannosta jäävä liete levitetään yleensä pelloille. Lanta on hyvä lannoite ja korvaa mineraalilannoitteiden käyttötarvetta.²³⁶ Lannan kuljettaminen pitkiä matkoja on kallista. Nykyisin lantaa muodostuu monilla alueilla enemmän kuin on lannoitustarvetta, ja lantaa joudutaan levittämään myös pelloille, joilla siitä ei ole hyötyä ravinnetasapainolle. Tällöin lannassa olevat ravinteet, erityisesti typpi ja fosfori, valuvat sadeveden mukana vesistöihin ja kulkeutuvat lopulta

²³¹ Ympäristö.fi, Maatalouden muutokset ja perinnebiotooppien häviäminen: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/luontotyypit/Luontotyypien_uhanalaisuus/Perinnebiotoopit/Maatalouden_muutokset_ja_perinnebiotooppien_vaheneminen

²³² ProLuomu: <https://proluomu.fi/laidunnus-kuuluu-luomuun-lisaa-elainten-hyvinvointia-ja-yllapitaa-monimuotoisuutta/>

²³³ LUKE, 2021. Lumolaidun verkosto -hanke (2019–21): Luonnonlaitumet lisäävät maaperän ja sen eliöstön monimuotoisuutta. https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/lumolaidun_maapera_yhteen_veto_1708_2021.pdf

²³⁴ Weber and Horst Pastoralism: Research, Policy and Practice 2011, 1:19 https://www.researchgate.net/publication/257883568_Desertification_and_livestock_grazing_The_roles_of_sedentarization_mobility_and_rest

²³⁵ Food system impacts on biodiversity loss Three levers for food system transformation in support of nature: <https://www.unep.org/resources/publication/food-system-impacts-biodiversity-loss>

²³⁶ <https://www.luke.fi/manurestandards/wp-content/uploads/sites/25/2019/11/Kaikki-irti-lannasta-FINAL.pdf>



Itämereen. Rehevoityminen johtaa Itämeressä lajiston yksipuolistumiseen ja erityisen monimuotoisten luontotyyppien taantumiseen.²³⁷

Rehevoityminen on erityisesti Itämeren alueen ongelma, sillä matalana sisämerenä Itämereen kohdistuva ravinnekuormitus on suurta verrattuna valtameriin. Rehevoityminen on kuitenkin merkittävä haitta monissa sisävesistöissä globaalisti.²³⁸

Antibioottiresistenssi on kasvava uhka maailmalla

Antibioottiresistenssiä esiintyy mikrobeilla luonnostaankin, mutta intensiivisen maatalouden suuret tuotantoeläinmäärät ja runsas antibioottien käyttö ovat lisänneet resistenssin muodostumista. Globaalisti antibioottiresistenssi on kasvava ongelma ja merkittävä uhka luonnon monimuotoisuudelle. Antibioottiresistentit mikrobikannat muokkaavat luontaisia mikrobiyhteisöjä ja vaikuttavat mm. maaperän ja vesistöjen mikrobiprosesseihin. Suomessa karjalle ei saa syöttää rehun seassa antibioottia, ja eläimille määrätään lääkkeitä vain eläinlääkärin toimesta todettuun tarpeeseen. EU:n ulkopuolella tehotuotantolaitoksissa antibioottien liikakäyttö on kuitenkin tavallista. Yhdysvallat ja Kiina ovat merkittävimmät antimikrobisten valmisteiden käyttäjät karjankasvatuksessa.²³⁹

3. Vehnä

Vehnän viljelystä aiheutuvat maankäytön muutokset painottuvat tropiikkiin

Vehnän viljelystä aiheutuvat maankäytön muutokset ovat Suomessa nykyisin pieniä, mutta viljelysmaa vie tilaa luonnonekosysteemeiltä. Viljelysmaan tieltä on raivattu metsää ja erityisesti luonnon monimuotoisuudeltaan rikasta lehtimetsää Lounais-Suomessa²⁴⁰. Uhanalaisten metsätyyppien osuus on Suomessa suurin Etelä-Suomessa, jonne vehnän viljely painottuu. Maankäytön muutosta on kuitenkin tapahtunut jo kauan ennen teollistumista, sillä vehnää on viljelty Lounais-Suomessa vanhimpien arkeologisten löytöjen perusteella jo 300-luvulla.²⁴¹ Nykyään uutta peltopinta-alaa ei pääsääntöisesti raivata viljasadon kasvattamiseksi, sillä Suomessa tuotettava sato on riittävällä tasolla.

Globaalisti viljan viljelyyn käytettävä maapinta-ala on pääsääntöisesti kasvanut 2000-luvulla²⁴². Myös vehnän sato on kasvanut, ja vuoden 2021 sato oli ennätyskellisen suuri²⁴³. Huolestuttavaa on viljelyspinta-alan kasvun keskittyminen trooppisille- ja subtrooppisille alueille

²³⁷ Itämeri.fi: https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Itameren_tila/Rehevoityminen

²³⁸ Leip et al. 2015, Impacts of European livestock production: nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land-use, water eutrophication and biodiversity: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/11/115004/meta>

²³⁹ Wang et al. Nature 2021, The occurrence of antibiotic resistance genes in the microbiota of yak, beef and dairy cattle characterized by a metagenomic approach: <https://www.nature.com/articles/s41429-021-00425-2>

²⁴⁰ Ympäristö.fi, Metsät: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyyppit/Luontotyyppien_uhanalaisuus/Metsat

²⁴¹ LUKE, Vehnän pitkä kehityshistoria: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Tietopaketti/Kasvigeenivarat/MaataiaisTietoPankki/Viljat/Vehn%C3%A4/Viljelyhistoria_v

²⁴² The World Bank, Land under cereal production: <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.CREL.HA?end=2018&start=1961&view=chart&year=2018>

²⁴³ FAO, World food situation: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>



kuten päiväntasaajan Afrikkaan, Etelä-Amerikkaan ja Kaakkois-Aasiaan.²⁴² Maanraivaus trooppikissa on globaalisti merkittävimpiä ilmastonmuutoksen ja luontokadon ajureita.²⁴⁴

Monokulttuuriviljely ja intensiivinen maatalous heikentävät monimuotoisuutta

Vehnää, kuten muitakin viljoja viljellään pääasiallisesti monokulttuurina. Monokulttuurit vähentävät luonnon monimuotoisuutta, ja erityisesti laajat yhtenäiset alueet, joilla viljellään vain yhtä lajia samalla viljelykierrolla ovat lajiköyhiä ja näin ollen alttiita mm. kasvitaudeille, tuholaisvahingoille ja sääoloille.²⁴⁵ Yhdestä lajista muodostuva monokulttuuri on yksipuolinen ympäristö, joka tarjoaa vain vähän mahdollisia habitaatteja eliöille. Vehnää lisäksi suojataan rikkakasvien kilpailulta, hyönteisiltä ja kasvitaudeilta torjunta-aineilla, jotka entisestään heikentävät eliöiden mahdollisuutta hyödyntää peltoa elinympäristönä. Samanaikaisesti lajien yksipuolisuus on keskeisin altistava tekijä edellä mainituille vahingoille. Viljelemättömät kaistaleet, kesantopellot, useista eri viljelylajeista muodostuva peltomosaiikki sekä monilajinen peltometsäviljely, jossa samalla peltoalalla viljellään useampia lajeja lisäävät alueella esiintyviä elinympäristöjä ja mahdollistavat useampien lajien esiintymisen.²⁴⁶

Suomessa pelloilla on yleisesti käytössä monilajinen viljelykierto, jossa samalla pellolla viljellään eri vuosina eri kasveja. Etelä-Suomen pelloista kuitenkin vielä viidennes on monokulttuureja, ja jopa 40-prosenttia peltoalasta on sellaista, joilla kiertoa voisi parantaa tai monipuolistaa.²⁴⁷ Luomuviljelyssä on aina käytössä viljelykierto. Kun alueella on useita peltoja eri viljelykierron vaiheessa, muodostuu useampia elinympäristöjä ja lisäksi sato kestää paremmin sään vaihteluja ja ääriolosuhteita. Viljeltävän lajin vaihtaminen vuosittain pellolla vähentää rikkakasvien, taudinaiheuttajien ja tuhohyönteisten kertymistä maaperään ja alueelle, edistää maaperän rakennetta ja vähentää lannoituksen tarvetta. Vehnälle suositeltavia viljelyskierron lajeja Suomessa ovat mm. rypsi, sekä apilan ja heinän nurmiseos.²⁴⁸

Myös laajemmin Euroopassa, esimerkiksi Espanjassa, Ranskassa ja Saksassa monokulttuuristen viljelmien määrä on kääntynyt laskuun, ja viljelykierto viljojen viljelyssä esimerkiksi käyttäen palkokasveja on yleistynyt.²⁴⁹

Erosio ja aavikoituminen uhkaavat vehnäntuotantoa

Erosiolla tarkoitetaan maaperän kulumista ja pintamaan kulkeutumista esim. tuulen tai veden mukana, mikä köyhdyttää maaperää hankaloittaen kasvillisuuden muodostumista ja näin heikentäen ekosysteemien tilaa ja hävittäen niitä kokonaan, mikä johtaa luonnon monimuotoisuuden köyhtymiseen.

²⁴⁴ Foley, J.A. et al. 2011: Solutions for a cultivated planet. Nature 478, pp. 337–342.

<https://doi.org/10.1038/nature10452>. Saatavilla myös https://www.researchgate.net/publication/51714049_Solutions_for_a_Cultivated_Planet

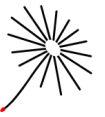
²⁴⁵ IPBES, IPCC: https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/20210609_workshop_report_em-bargo_3pm_CEST_10_june_0.pdf

²⁴⁶ Energy, Environment and Resources Programme, Chatham House: <https://www.unep.org/resources/publication/food-system-impacts-biodiversity-loss>

²⁴⁷ LUKE, Miten kannustaa viljelykiertoon ilman hallinnollista takkaa? <https://www.luke.fi/blogi/miten-kannustaa-viljelykiertoon-ilman-hallinnollista-takkaa/>

²⁴⁸ Ruokatieto, Viljelykierto: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/maatilalla-kasvatetaan-ruokaa/viljelytoimet/viljelykierto>

²⁴⁹ European parliament, Desertification and agriculture: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/646171/EPRS_BRI\(2020\)646171_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/646171/EPRS_BRI(2020)646171_EN.pdf)



Aavikoitumisella tarkoitetaan prosessia, jossa kuivat alueet kuten arot tai puoliaavikot menettävät vääränlaisen maankäytön tai ilmaston muuttumisen seurauksena maannoksensa ja kasvipeitteisyytensä, joka entisestään heikentää veden kiertoa ja voimistaa eroosiota alueella, kunnes maaperä on kuivunut ja köyhtynyt maanviljelykseen kelpaamattomaksi. Aavikoitumisen seurauksena menetetään alueen luontainen luonnon monimuotoisuus ja tätä kautta ekosysteemipalvelut, kuten ruuantuotanto, kyky tuottaa maannosta, säädellä ilmastoja ja sitoa hiiltä.²⁵⁰

Koska valtaosa Suomessa kulutettavasta vehnästä on kotimaista, eroosio ja aavikoituminen eivät ole ongelmana suurimmassa osassa kulutetun vehnän arvoketjuja. On kuitenkin tärkeää seurata Suomeen tuotavien valmiiden ruokajalosteiden viljan alkuperämaata, sillä globaalisti vehnän ja muiden viljojen viljely aiheuttaa eroosiota ja aavikoitumista. Noin 45 % maatalousmaasta sijaitsee kuivilla alueilla, joilla on riski aavikoitumiseen. Näihin kuuluu alueita erityisesti Afrikassa ja Aasiassa ja näillä alueilla tuotetaan 60 % ruuasta globaalisti.²⁴⁹

YK:n arvion mukaan 52 % maatalousmaasta kärsii maaperän köyhtymisestä ja aavikoituminen on kiihtynyt 30–35 kertaiseksi historiallisesta tasosta. FAO:n selvityksen mukaan kaksi kolmasosaa peltomaasta Afrikassa saatetaan menettää aavikoitumisen seurauksena vuoteen 2030 mennessä. EU:ssa 11,4 % maapinta-alasta ja 12,5 % peltopinta-alasta on alttiina eroosiolle.²⁴⁹

Intensiivinen maatalous kuormittaa vesistöjä ja köyhdyttää maaperää

Vesistöjen rehevöityminen on yleinen ongelma Suomessa ja Itämeren suurimmaksi ongelmaksi on määritelty rehevöityminen. Yli puolet vesiin päätyvästä ihmistoiminnoista johtuvasta ravinnehuuhtoumasta on peräisin maataloudesta.²⁵¹ Erityisesti peltovaltaisilla maatalousalueilla, kuten Lounais- ja Etelä-Suomessa, jonne vehnän viljely Suomessa keskittyy, peltojen ravinnehuuhtouma on tunnistettu merkittävimmäksi päästölähteeksi.²⁵²

Voimakkainta huuhtoutuminen pelloilta on syksyisin ja keväisin, kun maa on paljaana ja sadanta tulee vetenä, sekä enenevässä määrin myös talvella ilmaston lauhtuessa ja muuttuessa sateisemmaksi. Maan pitäminen kasvipeitteisenä ja esimerkiksi kynnön tekeminen vasta keväällä vähentää merkittävästi huuhtoutumista.

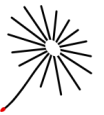
Vehnää viljellään yleisesti intensiivisillä moderneilla menetelmillä, joihin kuuluu säännöllinen ja voimakas maan muokkaus, sekä useat koneilla ajettavat toimenpiteet, kuten ruiskutukset ja puinnit. Koneiden rengaskuorma ja paine aiheuttavat maaperän tiivistymistä, mikäli kuorma ylittää maaperän kuormituskestävyyden. Tiivistyessään maaperän mururakenne heikkenee ja ilma- ja vesitilavuus pienentyvät. Tämä heikentää kasvien juurten happitilannetta sekä pellon vesitasapainoa. Tiivistyminen heikentää maan satoisuutta jopa 20 % pitkällä aikavälillä.²⁵³

²⁵⁰ EU, JRC Technical Reports, Soil threats in Europe, s. 118 https://esdac.jrc.ec.europa.eu/public_path/shared_folder/doc_pub/EUR27607.pdf#page=118

²⁵¹ Ympäristö.fi, Maatalouden vesiensuojelu: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Maatalouden-vesiensuojelu\(25547\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Maatalouden-vesiensuojelu(25547))

²⁵² Itämeri.fi: <https://itameri.fi/fi-FI/Luonto-ja-sen-muutos/Itameren-tila/Rehevoityminen/Ravinnekuormituksen-lahteet>

²⁵³ Mattila & Rajala, 2018 Miten vältän maan haitallisen tiivistymisen maatalousrenkaiden avulla? <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/232490>



Pellon vesitasapainon heikkeneminen johtaa lisääntyneeseen pintavaluntaan ja ravinnehuuhtoumaan sekä eroosioon, mikä voimistaa vaikutuksia vesistöön. Satoisuuden heikkeneminen lisää suuressa mittakaavassa ruuantuotantoon tarvittavan pinta-alan määrää, jolla on merkittäviä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen maankäytön muutoksen aiheuttaman elinympäristöjen häviämisen kautta.

Maaperän tiivistymistä voidaan ehkäistä sekä käyttämällä kalustoa ja renkaita, jotka jakavat painoa laajemmalle alueelle, tai vähentämällä viljelytoimenpiteiden määrää ja maanmuokkausta, jolloin pellolla ajo vähenee. Myös orgaanisen aineen lisääminen peltoon edistää hyvän mururakenteen säilymistä ja näin parantaa vesitasapainoa pellolla.²⁵⁴

Vehnäsato on yhden lajikkeen varassa

Vehnä on maailman yleisin viljelykasvi, joka muodostaa noin 20 % ihmisten kalorien ja proteiinin saannista ja noin 40 % vitamiinien ja kivennäisaineiden saannista. 95 % globaalista vehnäsadosta perustuu yhteen lajikkeeseen (*Triticum aestivum L. aestivum, genomic constitution AABBDD*), mikä altistaa globaalin ruuantuotannon ympäristössä tapahtuville nopeille muutoksille. Eri lajikkeiden monipuolisempi käyttö mahdollistaisi paremman sopeutumisen muuttuviin ilmasto- ja ympäristöoloihin ja suojaisi paremmin mm. kasvitaudeilta.²⁵⁵

Pölyttäjille tukea luonnonmukaisilla viljelymenetelmillä

Hyönteiskato ja pölyttäjien häviäminen on vakava globaali ongelma, joka on useissa tutkimuksissa yhdistetty maataloudesta johtuvaan elinympäristöjen häviämiseen, kemikaalikuormaan, ilmastonmuutokseen sekä vieraslajien ja tautien leviämiseen. Vehnä on tuulipölytteinen viljelykasvi, joka ei tarjoa elinympäristöjä pölyttäjille. Useilla eri viljelykäytäntöjen parannuksilla voidaan kuitenkin edistää pölyttäjien määrää.

Suomessa on kehitetty luonnonmukaisia viljelymenetelmiä ja seurattu niiden tehokkuutta. Ympäristöhoitotoimina tutkimukseen osallistuneilla tiloilla oli käytössä luonnonhoitopeltoja, niittyjä ja muita kukkivia kasvustoja, erilaisia monimuotoisuuspeltoja, perinnebiotooppeja, suoja-vyöhykkeitä, metsäsaarekkeitä, lajikeseoksia, kerääjäkasveja ja ympärivuotista kasvipeitteisyyttä. Viljelijähaastatteluista hyvinä menetelminä nousivat esille viljelykierto, kerääjäkasvit, monivuotiset nurmikasvikaistat, suorakylvö, sekaviljely, lajikeseokset, kukkakaistat sekä paikalliset lajikkeet ja biologinen torjunta. Toimien koettiin parantavan maan kasvukykyä, lisäävän pölyttäjiä ja tarjoavan elinympäristöjä.²⁵⁶

Torjunta-aineet vaarantavat ekosysteemien toiminnan

Torjunta-aineet ovat merkittävä syy pölyttäjäkatoon ja hyönteiskantojen taantumiseen, ja torjunta-aineiden käytöllä on negatiivinen yhteys luonnon monimuotoisuuteen. Hyönteis- ja rikkakasvimyrkyt eivät tapa ainoastaan tarkoitettuja kohdelajeja, vaan vaikuttavat usein muihinkin hyönteisiin ja kasveihin alueella. Lisäksi monikemikaalialtistuksen on havaittu olevan merkit-

²⁵⁴ CarboAction, Eloisa pelto-opas: <https://carbonaction.org/fi/materials/eloisa-pelto-opas-muhevampaan-maaperaan/>

²⁵⁵ Sansaloni et al. Nature 2020, Diversity analysis of 80,000 wheat accessions reveals consequences and opportunities of selection footprints: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-18404-w>

²⁵⁶ <https://www.luke.fi/projektit/ecostack/>



tävä kuolleisuutta ja muita haittoja, kuten suunnistusvaikeuksia, aiheuttava tekijä hyönteisillä.²⁵⁷ Luonnon monimuotoisuuden kannalta huolestuttavaa on, että torjunta-aineiden käyttö on globaalisti lähes kaksinkertaistunut vuodesta 1990.²⁴⁶

Suomessa käytetään keskimäärin 0,6 kg torjunta-aineita peltohehtaaria kohti vuodessa²⁵⁸. Tämä on kansainvälisessä vertailussa matalammasta päästä, ja suurimpia määriä hehtaaria kohti käytetään trooppisissa saarivaltioissa kuten Malediiveilla, Trinidadilla ja Tobagolla, sekä Bahamalla, joissa torjunta-aineita kuluu yli 20 kg per peltohehtaari. Kokonaiskulutuksessa suurimpia torjunta-aineiden käyttäjiä ovat Yhdysvallat, Brasilia, sekä Kiina, joka käyttää enemmän torjunta-aineita kuin kymmenen listan seuraavaa maata yhteensä.²⁵⁹

Hyönteisten määrän on havaittu romahtaneen globaalisti ja yhdeksi merkittävimmistä syistä on laajamittainen ja pitkään jatkunut torjunta-aineiden käyttö. Laajassa Saksassa toteutetussa tutkimuksessa lentävien hyönteisten määrän oli havaittu vähentyneen 27 vuoden tutkimusjakson aikana 75 %, riippumatta habitaatista ja alueen maankäytöstä. Tutkimus toteutettiin suojelluilla alueilla.²⁶⁰ Samansuuntaisia tuloksia on saatu ympäri maailman.

Laajassa review-tutkimuksessa, jossa tarkasteltiin 73 artikkelia hyönteiskadosta, havaittiin että 40 % hyönteislajeista maailmassa on vaarassa hävitä sukupuuttoon seuraavien vuosikymmenien aikana. Tutkimuksessa merkittäväksi syyksi hyönteiskadolle tunnistettiin maatalouden torjunta-aineet.²⁶¹

Hyönteisten vähentyminen vaikuttaa suoraan niitä ravintonaan hyödyntävien lintujen ja nisäkkäiden määrään ja horjuttaa vakavasti lukemattomien maaekosysteemien toimintaa.²⁶² Torjunta-aineet vaikuttavat lisäksi vesiekosysteemeissä ja vaikuttavat myös niiden monimuotoisuuteen.²⁴⁶

4. Broileri ja kananmuna

Soijan viljelyssä on korkea riski metsäkatoon ja luonnonekosysteemien raivaamiseen

Broilerintuotanto aiheuttaa maankäytönmuutoksista johtuvaa elinympäristöjen häviämistä epäsuorasti rehun viljelyn kautta²⁶³. Suurin osa EU:hun tuotavasta soijasta on peräisin Yhdysvalloista ja Kanadasta. Vuodesta 2017 lähtien soijaa on tuotu vähenevässä määrin trooppisista maista (esim. Brasilia), joissa soijantuotannolla on korkea riski aiheuttaa luonnon mo-

²⁵⁷ Bruhl et al. 2021, Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany:

<https://www.nature.com/articles/s41598-021-03366-w>

²⁵⁸ <https://www.worldometers.info/food-agriculture/pesticides-by-country/>

²⁵⁹ <https://www.statista.com/statistics/1263069/global-pesticide-use-by-country/>

²⁶⁰ Hallmann et al. 2017, More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185809>

²⁶¹ Sanchez-Bayo & Wyckhuys 2019, Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320718313636>

²⁶² Home Land Treasury, 2021: Final Report - The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review

<https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>

²⁶³ Gerber, P., Opio, C. & Steinfeld, H. 2007. Poultry production and the environment – a review.

https://www.fao.org/ag/aqainfo/home/events/bangkok2007/docs/part2/2_2.pdf



nimuotoisuudelta rikkaan sademetsän tai muiden elinympäristöjen (esim. Cerrado) häviämistä²⁶⁴. Soijantuotanto aiheuttaa elinympäristöjen häviämistä myös Yhdysvalloissa, jossa esimerkiksi ruohikkomaita ja preerioita on muutettu soijan viljelysalueiksi.

Rehusojan kasvatuksen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen vaikuttaa laajasti maatalouskäytön tieltä väistyvien lajien monimuotoisuuteen ja esiintyvyyteen. Erityisesti Brasiliassa tuotetulla soijalla on merkittäviä lajistovaikutuksia elinympäristöjen häviämisen kautta. Elinympäristöjen muuttaminen maatalouskäyttöön on uhka useille Brasilian kotoperäisille kasvi- ja elinlajeille.²⁶³

Broilerintuotannolla on useita vaikutuksia maaperän kemiaan ja mikrobistoon. Broilerintuotanto vaikuttaa maaperään sekä rehun viljelyn että broilerin kasvatusvaiheen kautta. Rehun viljelystä maaperään päätyy typpi- sekä fosforilannoitteita, jotka vaikuttavat maaperän ravintetasapainoon.

Broilerin kasvatuksella on merkittäviä vesistövaikutuksia

Lisäksi broilerikasvattamoilta saattaa aiheutua broilerin lannasta peräisin olevaa ravinnekuormitusta maaperään sekä vesistöihin. Vaikka lanta pääasiassa kierrätetään, se saattaa alueellisesti tasolla aiheuttaa maaperän kyllästymistä typpi- ja fosforiyhdisteillä. Maaperän kyllästymisen ravinteilla aiheuttaa maaperän mikrobiston heikentymistä.²⁶³

Siipikarjan lihan sekä kananmunien tuotanto aiheuttaa rehevöittäviä ravinnepäästöjä vesistöihin useissa arvoketjun vaiheissa. Ravinnepäästöjen kannalta broilerintuotannon merkittävin päästölähde on rehun viljely. Rehun viljelystä aiheutuu ravinnepäästöjä sekä kotimaassa (rehuna käytettävät viljat) sekä ulkomailla (soija). Suomessa rehuntuotannon merkittävin rehevöittävien päästöjen lähde on vehnän viljely, josta aiheutuu vuonna 2007 tuotetun arvion mukaan 70 % täysrehun typpipäästöistä ja 60 % fosforipäästöistä. Tämä johtuu osittain siitä, että pelloille levitetään mm. kananlantaa, joka aiheuttaa erityisesti Lounais-Suomessa, jonne broilerintuotanto Suomessa painottuu, ravinnekuormitusta vesistöihin. Arviossa ei myöskään ole kattavasti arvioitu ulkomailla tuotettavan soijan ravinnepäästöjä. Broileritilojen rehuviljelyn hehtaariohaiset ravinnepäästöt ovat tavallisia rehutiloja suuremmat, koska broileritiloilla lannoitteena käytetään typpipitoista lantaa.²⁶⁵

Tuotantomaissa, joissa maatalouden ympäristöhaittojen sääntely on vähäisempää, lannan käsittelystä sekä teurastamojen jätevesistä saattaa aiheutua merkittäviä ravinnepäästöjä²⁶³. Myös Suomessa ravinnepäästöjä aiheutuu vesistöihin jonkin verran broilerintuotannon teollisuuslaitoksista (esim. teurastamot ja rehutehtaat), mutta tehokkaan jätevesienpuhdistuksen ansiosta kuormitus laitoksista on hyvin vähäinen²⁶⁵.

Globaalisti broilerin tuotannossa käytetään useita kemikaaleja ja lääkkeitä

Rehevöittävien päästöjen lisäksi broileritiloilta saattaa aiheutua myös ympäristölle haitallista kemiallisten yhdisteiden²⁶⁵, hormonien ja lääkeaineiden sekä metallien²⁶³ huuhtoumaa vesis-

²⁶⁴ Finnwatch, 2021. Soijaa Brasiliasta – Miten Suomalainen lihantuotanto torjuu metsäkatoa? <https://finnwatch.org/fi/julkaisut/soijaa-brasiliasta>

²⁶⁵ Katajajuuri, J-M. 2007. Broilerin fileesuikaleiden tuotannon ympäristövaikutukset ja kehittämismahdollisuudet. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met90.pdf>



töihin. EU:ssa metallien käyttö lisäaineina on kielletty, mutta esimerkiksi Yhdysvalloissa erilaisia metalleja käytetään broilerinkasvatuksessa rehun lisäaineina tautien ehkäisemiseksi. Lisäaineina käytettäviä metalleja ovat esimerkiksi arseeni, koboltti, kupari, rauta, magnesium, seleeni ja sinkki. Koska tuotantoeläimet pystyvät käyttämään vain noin 5–15 % ruoansulatukseen päätyvistä metalleista, suuri osa yhdisteistä erittyy eläinten ulosteeseen. Jos lantana käytävä uloste sisältää merkittävästi edellä kuvattuja metalleja, on niillä riski varastoitua ja kertyä viljelysmaaperiin tai läheisiin vesistöihin²⁶³. Suomessa ja EU:ssa kasvua edistävien hormonien käyttö lihantuotannossa on kielletty, mutta EU:n ulkopuolella hormonien käyttö broilerintuotannossa on yleistä. Tuotantolaitoksilta veteen huuhtoutuneet hormonit saattavat kertyä vesistöihin ja aiheuttaa vesieliöillä kuten kaloilla lisääntymisvaikeuksia.

Rehevöittäville päästöillä sekä muulla tuotannosta aiheutuvalla vesistökuormituksella (esim. torjunta-aineet ja hormonit) saattaa olla merkittäviä vaikutuksia vesistöjen tilaan ja vesieliöihin. Rehevöittävät päästöt muuttavat vesistöjen tilaa, mikä saattaa vaikuttaa alueellisesti tiettyjen vesieliöiden esiintyvyyteen ja runsauteen. Rehun viljelyssä käytetyillä torjunta-aineilla saattaa olla vesistöihin joutuessaan merkittäviä negatiivisia vaikutuksia vesistöjen lajistoon.

²⁶³

Antibioottien käyttö suomalaisessa siipikarjanlihantuotannossa on vähäistä.²⁶⁶ Antibiootteja käytetään Suomessa siipikarjantuotannossa tutkimukseen perustuvan diagnoosin pohjalta silloin, kun se on eläimen terveyden ja hyvinvoinnin kannalta välttämätöntä. Antibioottien käyttöä seurataan kotimaisessa broilerin- sekä kananmunantuotannossa. Sekä broilerin- että kananmunantuotannossa antibioottien käyttö on vähäistä Suomessa.²⁶⁷ EU:n ulkopuolella antibioottien liikakäyttö on kuitenkin tavallista broilerintuotannossa ja sillä on vaikutuksia antibioottiresistenttien mikrobikantojen kehittymiseen²⁶⁸.

5. Banaani

Banaaniplantaasit ovat raivattua sademetsää

Banaani on trooppinen laji, jota viljellään laajasti sademetsävyöhykkeellä. Suurimmat banaanin tuotantoalueet ovat Väli- ja Etelä-Amerikka sekä Filippiinit, joissa tuotetaan 90 % vientiin päätyvistä banaaneista²⁶⁹. Historiallisesti banaaninviljely on ollut erittäin merkittävä trooppisen metsäkadon aiheuttaja. Esimerkiksi Costa Ricassa vuosien 1979–1992 välillä raivattiin 166 460 hehtaaria sademetsää banaaniplantaaseiksi kansainväliseen vientiin. Vuonna 1996 vientibanaanien viljelyyn käytetty pinta-ala oli kuitenkin vain 52 000 hehtaaria. Banaaniplantaasit olivat siirtyneet uusille alueille eroosion ja saastumisen pilatessa maaperän tuottavuuden.²⁷⁰

²⁶⁶ Ruokavirasto: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-laakitseminen/ajankohtaista-elainten-laakitsemisesta/antibioottien-kaytto-elaimille-vahentynyt-edelleen/>

²⁶⁷ Eläinten terveys ETT ry. Antibioottien käyttö siipikarjantuotannossa. <https://www.ett.fi/siipikarja/laakitys/antibioottien-kayttotarve-siipikarjatuotannossa/>

²⁶⁸ Agyare, C., Boamah, V. E., Zumbi, C. N., 2018, 'Antibiotic Use in Poultry Production and Its Effects on Bacterial Resistance', in Y. Kumar (ed.), Antimicrobial Resistance - A Global Threat, IntechOpen, London. 10.5772/intechopen.79371. <https://www.intechopen.com/chapters/62553>

²⁶⁹ FAO: <https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities/bananas/en/>

²⁷⁰ FAO, 2002, Agriculture and the Environment Volume I: Bananas: https://www.usaidgems.org/Documents/LAC_Guidelines/docs/Bananas.pdf



Sittemmin metsäkatoa ovat hillinneet voittoa tavoittelemattomien järjestöjen, kuten Rainforest Alliancen tiedonvälitys ja kampanjointi. Parantuneet viljelymenetelmät ja luomuviljelyn yleistyminen ovat vähentäneet metsäkatoa ja pienentäneet banaanin vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle. Vuosina 2017–2018 Dominikaanisessa tasavallassa, joka tuottaa 95 % Väli-Amerikan banaanin viennistä, noin 75 % banaaneista oli tuotettu luonnonmukaisin menetelmin.²⁷¹

Monokulttuuriviljely aiheuttaa eroosiota, kuormittaa vesistöjä ja altistaa taudeille

Valtaosa Suomeenkin tuotavista banaaneista kasvatetaan suuren mittakaavan plantaaseilla, jotka ovat laajoja monokulttuureita.²⁷² Yksilajiset viljelmät, joilla ei käytetä viljelykiertoa ovat alttiita kasvitaudeille, tuholaisille ja muiden kasvien kilpailulle. Banaanin viljelyssä käytetäänkin kaikista trooppisista hedelmistä eniten torjunta-aineita.²⁷³

Monokulttuuriviljely jättää merkittävän osan maanpinnasta paljaaksi kasvipeitteestä, mikä tekee siitä alttiin eroosiolle ja lisää kuormitusta vesistöihin. Voimakkaasta eroosiosta johtuen banaaniplantaasit joutuvat siirtymään jatkuvasti uusille alueille, mikäli maannoksen huuhtoutumista ei estetä. Banaaneja joudutaan myös lannoittamaan voimakkaasti, sillä sademetsän ohut latosolimaannos ei kestä pitkään jatkuvaa plantaasiviljelyä, vaan köyhtyy ilman putoavan karikkeen ruokkimaa ravinnekiertoa. Kasvillisuuden istuttaminen oijen ympärille, ja kasvipeitteisyyden lisääminen plantaasilla vähentää eroosiota ja parantaa ravinnekiertoa maaperässä.

274

Maaperän, lannoitteiden ja torjunta-aineiden huuhtoutuminen banaaniplantaaseilta on merkittävä ympäristöongelma, joka pilaa vesistöjä ja tuhoaa elinympäristöjä, vaikuttaen aina koralliriuttoihin ja rannikoiden meriheinäniittyihin asti.²⁷⁵ Plantaasien ravinnehuuhtouma ja torjunta-aineet voivat myös ihmeytyä pohjaveteen. Rannikon vedenalaisten pohjaveden purkauspaikkojen kautta myös pohjavedessä olevat ravinteet kuormittavat rannikon ekosysteemejä.²⁷⁶

Banaaninviljely vaikuttaa sademetsiin ja koralliriuttoihin

Kaksi kolmasosaa maailman luonnon monimuotoisuudesta on sademetsissä, joten sademetsien tuhoutuminen ja luonnon monimuotoisuutta heikentävä toiminta trooppisella vyöhykkeellä aiheuttaa merkittävää uhkaa lajien selviytymiselle ja aiheuttaa sukupuuttoja ja uhanalaistumista.²⁷⁷

Koralliriutat ovat merten monimuotoisimpia ekosysteemejä, jotka ylläpitävät myös monia muita ekosysteemejä merissä.²⁷⁸ Ilmastonmuutos, merten happamoituminen ja liikakalastus uhkaavat jo merkittävää osaa koralliriutoista, joten trooppisten plantaasien aiheuttama ravinne- ja myrkkynuormitus voimistaa entisestään lajeille koituvaa rasiitetta.

²⁷¹ FAO 2020, Banana market review: <https://www.fao.org/3/cb5150en/cb5150en.pdf>

²⁷² <https://www.bananalink.org.uk/the-problem-with-bananas/>

²⁷³ <https://www.ewg.org/news-insights/news/banana-cultivation-pesticide-intensive>

²⁷⁴ Prosper et al. 2016, Biological Control of Erosion of Banana Drains in Côte D'ivoire: https://www.researchgate.net/publication/305740473_Biological_Control_of_Erosion_of_Banana_Drains_in_Cote_D'ivoire

²⁷⁵ Frontiers in Marine Science: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2019.00562/full#B10>

²⁷⁶ Amato et al. 2016, Impact of Submarine Groundwater Discharge on Marine Water Quality and Reef Biota of Maui: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0165825>

²⁷⁷ Giam, 2017, Global biodiversity loss from tropical deforestation: <https://www.pnas.org/content/114/23/5775>

²⁷⁸ UN Atlas of the Oceans: <http://www.oceansatlas.org/subtopic/en/c/765/>



Alhainen geneettinen monimuotoisuus altistaa taudeille

97 % kansainvälisesti vietävistä banaaneista on samaa Cavendish-lajiketta²⁷². Geneettinen yksipuolisuus on merkittävä uhka banaanin viljelylle. Panaman tauti tappoi 1950-luvulla vallitsevan Gros Michel -banaanilajikkeen sukupuuttoon. Sama kohtalo voi uhata myös Cavendish-lajiketta, joka on edellisen valtalajikkeen tavoin steriili. Koska banaaneja voidaan kasvattaa vain versoista lisäämällä, jokainen uusi sukupolvi on geneettisesti kopio edellisestä, ja monimuotoisuus on matalaa.²⁷⁹

6. Tomaatti

Vaihtoehtoja turpeelle kasvatusalustana etsitään

Suomessa tomaattia ja muita puutarhatuotteita viljellään yleisesti turpeesta tehdyllä kasvatusalustalla. Turpeen nostolla on negatiivisia luonnon monimuotoisuusvaikutuksia suoluonnon tuhoutumisen, ja vesistöille aiheutuvan ravinne- ja haitta-ainekuormituksen kautta. Suomessa on viime vuosina selvitetty vaihtoehtoisia kasvatusalustamateriaaleja, kuten järviruokoa ja ruokohelpeä, joita ei kuitenkaan vielä ole laajasti saatavilla. Koska järviruoko on niittäminen poistaa ravinteita vesistöistä ja monipuolistaa rantojen elinympäristöjä, siirtyminen järviruokohakkeeseen voisi kääntää kasvualustan luonnon monimuotoisuusvaikutukset positiivisiksi.²⁸⁰

Kasvihuonekasvatus säästää vettä

Tomaattien viljely kuluttaa runsaasti vettä, jolla voi olla haitallisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen erityisesti kuivilla alueilla, kuten Espanjassa ja laajemmin Välimeren alueella, jossa tomaattia viljellään runsaasti. Useissa kasvihuonekasvatusta ja avomaakasvatusta vertaileissa tutkimuksissa kasvihuonekasvatuksella havaittiin olevan pienempi veden kulutus kuin avomaalla viljelyllä.²⁸¹

Moderneilla vesiviljelymenetelmillä päästään pienempään vesijalanjälkeen kierrättämällä vettä ja keräämällä sadevettä. Samalla myös ravinnekuormitus vesistöihin voi pienentyä 72 % erään tutkimuksen mukaan. Menetelmä kuluttaa kuitenkin enemmän energiaa, joten mikäli energia ei ole uusiutuvaa, vesiviljelyllä on perinteiseen verrattuna suurempi hiilijalanjälki.²⁸²

Tomaatit työllistävät pölyttäjiä

Tomaatti on eläinpölytteinen kasvi, jonka pölyttäjinä käytetään Suomessa esimerkiksi kimalaisia²⁸³. Hyvin hoidettuna tomaattiviljelmä voi siis tarjota elinympäristöjä pölyttäjille. Kasvien suojaamiseen käytettävät torjunta-aineet ovat kuitenkin haitallisia pölyttäjille.

Toisaalta kasvihuoneviljely vähentää torjunta-aineista muodostuvia haittoja eliöille. Myös Luomu menetelmänä rajaa ja vähentää torjunta-aineiden käyttöä.

²⁷⁹ <https://www.kew.org/read-and-watch/bananas-threat-extinction>

²⁸⁰ LUKE: <https://www.luke.fi/projektit/kasto/>

²⁸¹ ISHS 2008, Comparing the environmental impacts of greenhouse versus open-field tomato production in the Mediterranean region: https://www.ishs.org/ishs-article/801_197

²⁸² Martin-Gorriz et al. 2021, Recycling drainage effluents using reverse osmosis powered by photovoltaic solar energy in hydroponic tomato production: Environmental footprint analysis: https://www.researchgate.net/publication/353477278_Recycling_drainage_effluents_using_reverse_osmosis_powered_by_photovoltaic_solar_energy_in_hydroponic_tomato_production_Environmental_footprint_analysis

²⁸³ Nams tomaatit: <https://www.nams.fi/vastuullisuus/>



Kasvihuonekasvatus vähentää torjunta-aineiden tarvetta, sillä tuholaiset ja rikkakasvit eivät pääse leviämään yhtä helposti suljettuun ympäristöön. Käytettävät aineet eivät myöskään leviä samalla tavalla ympäröivään luontoon kuin avomaalla. Ranskassa tehdyssä tutkimuksessa avomaalla muovitunnelissa kasvatetuilla tomaateilla oli 4,5-kertainen ympäristövaikutus kasvihuoneessa kasvatettuihin tomaatteihin verrattuna.²⁸⁴

Kasvihuoneissa voidaan käyttää myös biologista torjuntaa, kuten erilaisia petopunkkeja, jolloin kemikaalien käyttö pienenee entisestään. Avomaallakin petohyönteiset voivat olla hyödyksi, mikäli elinympäristö on niille sopiva.

7. Kala

Kasvatettu kala on rehutehokas eläinproteiini

Kalat ovat vaihtolämpöisiä eläimiä, joten niiden aineenvaihdunta on erittäin tehokas verrattuna tasalämpöisiin eläimiin kuten nautaan ja sikaan. Tästä johtuen kalat käyttävät niille syötetyn rehun tehokkaammin kasvuunsa ja käyttävät pienemmän osan elintoimintojensa ja ruumiinlämpönsä ylläpitoon. Siksi kalakilon tuottamiseen tarvittava rehumäärä on merkittävästi pienempi kuin naudalla, sialla tai broilerilla. Suomessa kalankasvatuksen rehutehokkuus on noin 1,1, mikä tarkoittaa sitä, että 1,1 kilolla rehua, kala kasvaa yhden kilon. Yhden lihakilon kasvattamiseen tarvitaan naudalla noin 25 kg, sialla 6,4 kg ja kanalla 2,3 kg rehua.²⁸⁵ Kalakilon tuottamiseen tarvittava maapinta-ala rehuntuotannon kautta on siis pienempi kuin muilla yleisillä eläinproteiinin lähteillä, mikä pienentää elinympäristöjen häviämisestä aiheutuvaa luonnon monimuotoisuusvaikutusta.

Tämän lisäksi Suomessa käytetään merkittävässä määrin Itämerestä kalastetusta silakasta valmistettavaa kalajauhoa ja kalaöljyä kasvatetun kalan rehuna, joka edelleen vähentää rehuntuotantoon tarvittavaa maapinta-alaa. Kalanrehussa käytetään yleisesti myös soijaa ja keskimäärin noin 10–15 % rehusta on soijaa²⁸⁶, jota koskee yllä kuvaillut vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen (kts. broileri).

Itämeri on herkkä rehevöitymiselle

Kalankasvatus aiheuttaa ravinnekuormitusta vesistöön. Kalojen uloste kuuluu luontaisesti osaksi merien ravinnekiertoa, ja sillä on tärkeä merkitys mm. hiilen sitomisessa sedimenttiin.²⁸⁷ Itämeri on kuitenkin matala sisämeri, joka on herkkä maalta tulevalle ravinnekuormitukselle ja ihmistoiminnan seurauksena rehevöityminen on Itämeren vakavin ongelma, joka heikentää arvokkaiden luontotyyppeiden esiintymismahdollisuuksia ja köyhdyttää lajistoa.

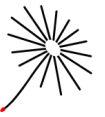
Ilmastonmuutos voimistaa rehevöitymisen vaikutuksia lisäämällä maalta tulevaa ravinnehuuhtoumaa talvisateisuuden ja tulvien lisääntyessä ja kasvattaen perustuotantoa keskilämpötilan

²⁸⁴Boulard et al. 2011, Environmental impact of greenhouse tomato production in France: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-011-0031-3>

²⁸⁵ Our world in data: <https://ourworldindata.org/grapher/feed-required-to-produce-one-kilogram-of-meat-or-dairy-product>

²⁸⁶ WWF: <https://wwf.fi/uutiset/2020/01/soija-syynissa-ruuaksi-rehuksi-vai-boikottiin/>

²⁸⁷ Bianchi et al. 2021, Estimating global biomass and biogeochemical cycling of marine fish with and without fishing: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abd7554>



nousteissa. Kalankasvatuksen ravinnekuorma on hyvin pieni verrattuna Itämeren muihin kuormituslähteisiin ja on noin 3 % ihmisen aiheuttamasta fosfori²⁸⁸ ja 2 % typpikuormituksesta²⁸⁹ mereen. Kokonaisravinnekuormituksesta vain osa on lisäksi tuottajille käytettävissä olevassa muodossa, joka aiheuttaa rehevöitymistä.

Paikallisesti kalankasvatuksella voi olla rehevöittäviä vaikutuksia, mikäli kasvatettava volyymi on suuri verrattuna alueen avoimuuteen ja veden vaihtuvuuteen. Sen sijaan Itämeren kokonaiskuormitukseen ja systeemiseen rehevyyteen kalankasvatuksella ei ole vaikutusta.

Kalastus poistaa ravinteita vesistöistä ja vähentää rehevöitymistä.²⁹⁰ Käsittelemällä kala esim. kalajauhoksi ja kalaöljyksi poistetaan lisäksi ekosysteemistä haitallisia aineita, kuten elohopeaa ja dioksiineja. Aineet poistuvat ympäristöstä, kun kalaöljy suodatetaan jalostusprosessissa.

Kasvatettujen kalojen geneettinen monimuotoisuus on heikko

Kasvatettujen kalojen geneettinen monimuotoisuus on heikkoa. Siksi esimerkiksi Norjassa karanneiden kasvatettujen kalojen risteäminen luonnonkalakantaan heikentää geneettistä monimuotoisuutta, mikä altistaa kalataudeille ja heikentää lajin selviytymismahdollisuuksia elinympäristöjen muuttuessa²⁹¹. Myös viljeltyjen kalojen istuttaminen mm. osana vesivoimaloiden kompensatiota nousuesteen aiheuttamasta haitasta vaelluskaloille on heikentänyt Itämeren lohien geenipoolia.²⁹²

Vieraslajit ovat ongelma myös vesiekosysteemeissä

Suomessa viljellään pääosin Pohjois-Amerikasta kotoisin olevaa kirjolohta, jotka karatessaan altaasta saattavat selviytyä luonnon vedessä. Kirjolohi ei ole muodostanut Suomessa vieraslajipopulaatioita, mutta Etelä-Ruotsissa on joitakin luonnossa lisääntyviä kirjolohikantoja. Suomessa kirjolohi on paikallisesti haitallinen vieraslaji, joka voi pölyttää mm. taimenen kutusoraikkoja ja haitata näin taimenten lisääntymistä.²⁹³

Suomessa on istutettu kalastettavaksi esimerkiksi puronieriää, joka syrjäyttää kotoperäistä purotaimenta.²⁹⁴ Venäjällä kalastettavaksi istutettu kyttyrälohi aiheuttaa suurta haittaa Tenojoen lohikannalle, joka on kärsinyt taantumisesta. Kyttyrälohien runsastuminen voi syrjäyttää Tenojoen alkuperäisen monimuotoisen lohikannan.²⁹⁵

Kalastusmenetelmä määrää luonnonkalakantojen hyödyntämisen kestävyden

Kestävästi kalastettu luonnonkala ei aiheuta elinympäristöjen tuhoutumista, eikä syrjäytä rehuntuotannon kautta pinta-alaa luonnonekosysteemeiltä. Riistokalastus ja kestävämmät kalastusmenetelmät aiheuttavat kuitenkin merkittävää tuhoa ekosysteemeille. Yksi kolmasosa

²⁸⁸ Ympäristö.fi: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/meri/mika_on_itameren_tila/itameren_fosforikuorma_suomesta

²⁸⁹ Ympäristö.fi: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itameren_tila/Itameren_typpikuorma_Suomesta\(31457\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itameren_tila/Itameren_typpikuorma_Suomesta(31457))

²⁹⁰MMM: <https://mmm.fi/-/kalastus-poistaa-ravinteita-itameresta>

²⁹¹ Institute of marine research: <https://www.hi.no/en/hi/forskning/research-programmes/akvakultur>

²⁹² Östergren et al. 2021, A century of genetic homogenization in Baltic salmon—evidence from archival DNA: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2020.3147>

²⁹³ Eläintieto: <https://www.elaintieto.fi/kirjolohi/kirjolohi-luonnossa/>

²⁹⁴Vieraslajit.fi, puronieriä: <https://vieraslajit.fi/lajit/MX.52994>

²⁹⁵Vieraslajit.fi, kyttyrälohi: <https://vieraslajit.fi/lajit/MX.52999>



tutkituista kalakannoista globaalisti on uhattuna, ja merten ekosysteemien kantokyky on kriisissä.²⁹⁶ Suomessa kulutettava kala on pääosin kestävästi kalastettua. Kuitenkin mm. tonnikalan tuotantoketjuun liittyy suuria riskejä²⁹⁷.

Liikakalastus ja siihen läheisesti liittyvät sivusaaliit ja kestävämmät kalastusmenetelmät uhkaavat meriekosysteemejä globaalisti. Vaikka liikakalastukseen pyritään puuttumaan lainsäädännöllä, suosituksilla, lajien uhanalaisuuslistoilla ja kansainvälisillä sopimuksilla, teollinen kalastus on edelleen laajalti kestävämmällä pohjalla, ja uhanalaisia lajeja pyydystetään myös laillisesti. Laajassa uhanalaisten lajien pyydystystä ja myyntiä teollisessa kalastuksessa seuranneessa tutkimuksessa havaittiin 91 uhanalaista lajia, joista 13 päätyi kansainvälisen kaupan kautta pääosin eurooppalaisille markkinoille.²⁹⁸

Joka kolmas hai-, rausku- ja sillikuningaskalalaji on uhanalainen johtuen liikakalastuksesta.²⁹⁹ IUCN:n uhanalaisten lajien punaisessa listauksessa vaarantuneiden mereisten lajien määrä oli kaksinkertaistunut verrattuna edelliseen globaaliin kartoitukseen vuonna 2014. Uhanalaisten ja erittäin uhanalaisten lajien määrä merissä oli kolminkertaistunut.³⁰⁰

Suomessa valtaosa uhanalaisista kalalajeista on vaeltavia lohikaloja. Näitä uhkaavat kalastuksen lisäksi nousuesteet ja heikko vedenlaatu.³⁰¹

8. Kahvi

Kahvintuotannossa on merkittäviä metsäkatoriskejä

Kahvi on metsäkatovaikutukseltaan Suomen merkittävimpiä tuontituotteita ja kahvi aiheuttaa suuren osan kotimaisen kulutuksen metsäkatoriskistä³⁰². Esimerkiksi Hondurasissa kahvintuotanto on merkittävä metsäkaton ajuri³⁰³. Metsäkatoa aiheutuu useissa trooppisissa maissa erityisesti kahviviljelmien levitessä uusille alueille³⁰².

Vuosina 2015–2017 suomalainen kahvinkulutus on aiheuttanut metsäkatoa erityisesti Väli- ja Etelä-Amerikassa (esim. Honduras, Peru ja Brasilia). Metsäkato uhkaa näillä alueilla erityisesti trooppisia sademetsiä ja vaikuttaa niissä esiintyvien kasvi- ja eläinlajien sekä elinympäristöjen monimuotoisuuteen.³⁰²

Maankäytön muutosten kautta kahvintuotanto aiheuttaa trooppisten elinympäristöjen katoamista ja heikkenemistä, mikä vaikuttaa useisiin kasvi- ja eläinlajeihin negatiivisesti.

²⁹⁶WWF: <https://www.worldwildlife.org/threats/overfishing>

²⁹⁷ LUKE kalamarkkinakatsaus 2019: <https://merijakalatalous.fi/wp-content/uploads/Kalamarkkinakatsaus-2019.pdf>

²⁹⁸Roberson et al. 2020, Over 90 endangered fish and invertebrates are caught in industrial fisheries: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-18505-6>

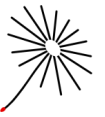
²⁹⁹ WWF: <https://www.worldwildlife.org/stories/overfishing-puts-more-than-one-third-of-all-sharks-rays-and-chimaeras-at-risk-of-extinction>

³⁰⁰ IUCN: <https://www.iucn.org/resources/conservation-tools/iucn-red-list-threatened-species>

³⁰¹ LUKE: <https://kalahavainnot.luke.fi/kalalajitieto/suomen-uhanalaiset-kalat>

³⁰² Pendrill, Florence, Persson, U. Martin, & Kastner, Thomas. (2020). Deforestation risk embodied in production and consumption of agricultural and forestry commodities 2005-2017 (1.0) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4250532>

³⁰³ Bunn C, Castro F, Lundy M. (2018). The impact of climate change on coffee production in Central America. CCAFS report. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS).



Suoraan kahvintuotantoon kytkeytyviä uhanalaisia lajeja on kuitenkin tutkittu vasta vähän. Kahvintuotantojärjestelmän olennaisimpiin uhanalaisvaikutuksiin kuuluu erilaisten kahvilajien uhanalaistuminen. Vähintään 60 % kaikista 124 kahvilajista on uhanalaisia niiden pienikokoisten ja vähäisten esiintymisalueiden takia. Kahvintuotannossa käytetään tällä hetkellä vain muutamaa kahvilajia (pääasiassa Arabica ja Robusta), jotka ovat herkkiä ilmastomuutokselle sekä muille ympäristöllisille tekijöille. Useampien kahvilajien käyttö viljelyssä kasvattaisi uhanalaisten kahvilajien esiintymisalaa ja ehkäisisi niiden riskiä sukupuutolle.³⁰⁴

Varjoviljely lisää monimuotoisuutta kahviplantaaseilla

Perinteisesti kahvipensasta viljellään varjossa siten, että muut kasvilajit varjostavat pensasta (varjoviljely). Kahvipensasta voidaan kuitenkin viljellä myös ilman varjostavia kasvilajeja monokulttuurina. Varjoviljelyssä käytetään useita kasvilajeja, jotka lisäävät paitsi kasvien myös lintujen, lepakoiden, niveljalkaisten ja nisäkkäiden monimuotoisuutta monokulttuureihin verrattuna³⁰⁵. Lisäksi kasvilajistoltaan monimuotoisemmat varjoviljelmät tukevat viljely-ympäristöjen tarjoamia ekosysteemipalveluita, kuten pölytystä ja biologista tuholaistorjuntaa monokulttuureita tehokkaammin³⁰⁵. Monokulttuuriviljely ja muut intensiiviset kahvinviljelymuodot taas heikentävät puiden, lintujen ja muurahaisten monimuotoisuutta³⁰⁶. Useissa intensiivisen kahvintuotannon maissa varjoviljelyn osuus on vähäinen ja vähentynyt 1990-luvulta 2010-luvulle³⁰⁵. Varjoviljelyn osuus ja varjokasvien käyttö on kuitenkin maa- ja aluekohtaista.

Varjo- ja monokulttuuriviljely voidaan toteuttaa myös luomuviljelynä, jolloin viljelyssä ei käytetä synteettisiä torjunta-aineita tai kemikaaleja. Luomuviljelyllä on positiivisia monimuotoisuusvaikutuksia erityisesti monokulttuuriviljelmillä, jos viljelmiltä aiheutuu suurta huuhtoumaan vesistöihin esimerkiksi puutteellisen vesihoitojärjestelmän takia. Varjoviljelmillä luomuviljelyn kokonaisvaikutus monimuotoisuuteen riippuu useista tekijöistä, eikä vaikutus ole yksiselitteisesti luonnon monimuotoisuutta lisäävä. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että luomuviljelmillä tuholaasia ja kasvitauteja torjutaan muokkaamalla varjokasvillisuutta (tyypillisesti metsää). Kasvitauteja torjutaan lisäämällä patogeenejä heikentävän UV-säteilyn määrää vähentämällä varjopuita tai harventamalla puiden lehvästöä. Varjokasvillisuuden rajulla muokkaamisella saattaa olla paikallisia negatiivisia monimuotoisuusvaikutuksia.³⁰⁷

³⁰⁴ Davis, A.P., Chadburn, H., Moat, J., Robert O'Sullivan, Hargreaves, S. & Eimear, N.L. 2019, "High extinction risk for wild coffee species and implications for coffee sector sustainability", *Science Advances*, vol. 5, nr. 1, s. eaav3473. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aav3473>

³⁰⁵ Jha, S., Bacon, C., Philpott, S., V. Ernesto Méndez, Läderach, P., Rice, R. (2014). Shade Coffee: Update on a Disappearing Refuge for Biodiversity, *BioScience*, Volume 64, Issue 5, May 2014, Pages 416–428, <https://doi.org/10.1093/biosci/biu038>

³⁰⁶ Philpott SM, Arendt WJ, Armbrecht I, Bichier P, Diestch TV, Gordon C, Greenberg R, Perfecto I, Reynoso-Santos R, Soto-Pinto L, Tejeda-Cruz C, Williams-Linera G, Valenzuela J, Zolotoff JM. (2008) Biodiversity loss in Latin American coffee landscapes: review of the evidence on ants, birds, and trees. *Conserv Biol.* 2008 Oct;22(5):1093-1105. doi: 10.1111/j.1523-1739.2008.01029.x.

³⁰⁷ Martines-Sanches, J. 2008. The role of organic production in biodiversity conservation in shade coffee plantations. Doctoral dissertation. <http://bio-nica.info/Biblioteca/MartinezSanchez2008TesisCafe.pdf>



Viljelmät aiheuttavat eroosiota ja kuormittavat vesistöjä

Viljelyalueen maaperän laadusta ja viljelytavasta riippuen kahvinviljely saattaa aiheuttaa maaperän eroosiota. Sademetsän raivaaminen viljelysmaaksi aiheuttaa eroosiota³⁰⁸. Viljelyksen perustamisen jälkeen eroosiota aiheuttaa esimerkiksi maaperän riittämätön hoito³⁰⁹.

Runsas lannoittaminen yhdessä heikon vesienkäsittelyn kanssa aiheuttaa kahvinviljelyksillä ravinteiden huuhtoutumista ympäröiviin vesistöihin sekä kulkeutumista pohjaveteen, ja ravinteiden runsaan käytön on todettu aiheuttavan myös maaperän happamoitumista.³¹⁰ Viljelyksiltä huuhtoutuvien ravinteiden lisäksi kahvipapujen pesu aiheuttaa rehevöitymistä, jos pesuvedet lasketaan ympäröiviin vesistöihin³¹¹.

Kahvinviljelmillä käytetään yleisesti useita erilaisia torjunta-aineita tuholaishyönteisiä sekä kasvitauteja vastaan. Torjunta-aineet kulkeutuvat herkästi veden mukana vesistöihin ja maaperään. Torjunta-aineiden tiedetään kertyvän ainakin vesistöjen eliöihin ja sedimentteihin. Torjunta-aineiden käyttö saattaa vaikuttaa viljelmiä ympäröivien vesistöjen lajiston monimuotoisuuteen paikallisista olosuhteista, kuten viljelysten sijainnista ja kaltevuudesta, sateisuudesta sekä vesienhoitojärjestelmästä riippuen³¹².

9. Riisi

Riisiviljelmät uhkaavat mangrovemetsiä

Riisinviljelyllä on merkittäviä maankäytön muutoksista aiheutuvia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat metsän ja mangrovemetsien raivaamisesta viljelystarkoituksiin. Metsänraivauksesta yleisesti aiheutuvien vaikutusten lisäksi riisin viljelyllä on erityisiä luonnon monimuotoisuusvaikutuksia, kun viljelyksien tieltä tuhoaan biodiversiteetiltään rikasta ja elinympäristönä ainutlaatuista mangrovea. Riisinviljely vaikuttaa mangrovemetsiin erityisesti Kaakkois-Aasiassa³¹³, josta tuodaan merkittävässä määrin riisiä myös Suomeen.

Sekä metsän että mangrovemetsien raivaus aiheuttaa alueen luontaisen elinympäristön katoamisen sekä merkittäviä muutoksia alueelle sopeutuneessa mikro- ja makrolajistossa. Usein alkuperäinen lajisto katoaa kokonaan raivauksen seurauksena.

³⁰⁸ Matson, P.A., Parton, W.J., Power, A.G. & Swift, M.J. 1997, "Agricultural Intensification and Ecosystem Properties", *Science*, vol. 277, nr. 5325, s. 504-509. <https://doi.org/10.1126/science.277.5325.504>

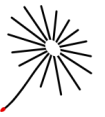
³⁰⁹ Santana, D.B.; Bolleli, T.M.; Lense, G.H.E.; Silva, L.F.P.M.; Sestras, P.; Spalevic, V.; Mincato, R.L. (2021): Estimate of water erosion in coffee growing areas in Serra da Mantiqueira, Minas Gerais State, Brazil. *Agriculture and Forestry*, 67 (2): 75-88.

³¹⁰ UNEP, 2020. Addressing smallholder resilience in coffee production in the Central Highlands, Viet Nam. <https://www.unep.org/resources/newsletter/coffee-environmental-degradation-and-smallholder-livelihoods>

³¹¹ Campos, R.C., Pinto, V.R.A., Melo, L.F., Rocha, Samuel José Silva Soares da & Coimbra, J.S. 2021, "New sustainable perspectives for "Coffee Wastewater" and other by-products: A critical review", *Future Foods*, vol. 4, s. 100058. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100058>

³¹² de Queiroz, V.T., Azevedo, M.M., da Silva Quadros, Iana Pedro, Costa, A.V., do Amaral, A.A., dos Santos, Gleissy Mary Amaral Dino Alves, Juvanhol, R.S., de Almeida Telles, Lucas Arthur & dos Santos, A.R. 2018, "Environmental risk assessment for sustainable pesticide use in coffee production", *Journal of contaminant hydrology*, vol. 219, s. 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2018.08.008>

³¹³ Richards, D. & Friess, D. 2016. Drivers of mangrove loss in Southeast Asia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 113 (2) 344-349; <https://www.pnas.org/content/113/2/344>



Riisiviljelmät ovat maatalousekosysteeminä monimuotoisia

Riisiviljelmät ovat usein viljeltävän kasvillisuuden suhteen monokulttuureja eli viljelyksillä kasvatetaan hyötykäyttöön ainoastaan riisiä. Tästä huolimatta riisiviljelmät ylläpitävät monipuolista kosteikko- ja vesilajistoa, johon kuuluvat monimuotoinen kasvi- ja eläinplankton, erilaiset hyötykäytön ulkopuolelle jäävät vesi- ja kosteikkokasvit³¹⁴, nilviäiset, hyönteiset, kalat³¹⁵. Riisiviljelmien tarjoavat myös tärkeän elinympäristön muuttaville vesi- ja kosteikkolinuille³¹⁶. Lisäksi Euroopassa riisiviljelmillä on tavattu uhanalaisia ja vaarantuneita lajeja. Näihin lajeihin kuuluvat esimerkiksi näkinpartaislevät³¹⁴. Linnuston ja vesi- sekä kosteikkokasvillisuuden lisäksi riisiviljelmille ovat sopeutuneet useat vesikoppakuoriaiset³¹⁷ sekä muut hyönteislajit, jotka puolestaan houkuttelevat viljelmille erilaisia matelijoita³¹⁵.

Riisiviljelmien luonnon monimuotoisuutta voidaan tukea ja lisätä monipuolistamalla viljelmillä käytettyä kasvilajistoa (esim. riisi-laidunkasviekosysteemit)³¹⁸ tai yhdistämällä riisiviljelyyn myös kalojen kasvatusta³¹⁵. Riisiviljelmien lajiston monimuotoisuutta heikentää intensiivinen monokulttuuriviljely ja siinä käytettävät viljelykäytännöt kuten ravinteiden ja torjunta-aineiden intensiivinen käyttö³¹⁵. Luomuviljelyllä on todettu olevan positiivinen vaikutus viljelysten kasvillisuuden ja elinlajiston monimuotoisuuteen³¹⁹.

Negatiivisia monimuotoisuusvaikutuksia on vieraslajeilla, joita viljelmillä esiintyy. Euroopassa riisiviljelmillä tavataan useita invasiivisia vieraslajeja kuten punarämerapuja (*Procambarus clarkii*) sekä useita raakkuäyriäislajeja³¹⁷. Vieraslajit saattavat heikentää riisiviljelmien tukemaa luonnon monimuotoisuutta, jos ne esimerkiksi syrjäyttävät viljelmien alkuperäistä lajistoa. Riisiviljelmien houkuttelemat vieraslajit ovat suuri haaste, kun riisiviljelmiä perustetaan lähelle luonnonpuistoja ja suojelualueita, joissa tavataan useita uhanalaisia lajeja³²⁰.

Riisiviljely aiheuttaa eroosiota, rehevöittää vesistöjä ja kuluttaa vettä

Riisiviljely vaikuttaa merkittävästi viljelyssä käytettävän maaperän fysikaalisiin ja kemiallisiin ominaisuuksiin. Riisiviljely aiheuttaa maaperän eroosiota ja pitkällä aikavälillä vähentää maaperän orgaanisen aineksen ja liukoisen fosforin määrää³¹⁸.

³¹⁴ Pinke G, Csiky J, Mesterházy A, Tari L, Pál RW, Botta-Dukát Z, Czúcz B. 2014. The impact of management on weeds and aquatic plant communities in Hungarian rice crops. *Weed Res* 54:388–397. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/wre.12084>

³¹⁵ Halwart, M. 2006. Biodiversity and nutrition in rice-based aquatic ecosystems. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157506000366>

³¹⁶ Sánchez-Guzmán, J. Morán, R., Masero, J., Corbacho, C., Costillo, E., Villegas, A., Santiago-Quesada, F. 2007. Identifying new buffer areas for conserving water birds in the Mediterranean basin: the importance of the rice fields in Extremadura, Spain. *Biodivers Conserv* 16:3333–3344. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-006-9018-9>

³¹⁷ Kraehmer H., Thomas C., Vidotto F. (2017) Rice Production in Europe. In: Chauhan B., Jabran K., Mahajan G. (eds) *Rice Production Worldwide*. Springer, Cham. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-47516-5_4

³¹⁸ Maguire, V., Bordenavea, C., Nieva, A., Llamesa, M., Colavolpea, M., Gárriz, A. & Ruiza, O. 2020. Soil bacterial and fungal community structure of a rice monoculture and rice-pasture rotation systems. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929139319309643>

³¹⁹ Mungkung, R., Pengthamkeerati, P., Chaichana, R., Watcharothai, S., Kitpakornsanti, K. & Tapananont, S. 2019. Life Cycle Assessment of Thai organic Hom Mali rice to evaluate the climate change, water use and biodiversity impacts, *Journal of Cleaner Production*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261833600X>

³²⁰ Valls, L., Rueda, J. & Mesquita-Joanes, F. 2014. Rice fields as facilitators of freshwater invasions in protected wetlands: the case of Ostracoda (Crustacea) in the Albufera Natural Park (E Spain). *Zool. Stud.* 53, 68. <https://zoologicalstudies.springeropen.com/articles/10.1186/s40555-014-0068-5#citeas>



Riisiviljelmät aiheuttavat rehevöittäviä typpi- ja fosforipäästöjä sisävesiin sekä meriin. Ravinnepäästöt johtuvat erityisesti lannoitteiden käytöstä aiheutuvasta huuhtoumasta, joka päättyy herkästi viljelysten läheisiin vesistöihin. Viljelyksiltä aiheutuvat typpihuuhtouma riippuu merkittävästi käytettävän lannoitteen määrästä³²¹.

Riisiä voidaan viljellä sekä kuivalla maalla että vesiviljelmissä. Tästä huolimatta vesiviljely on yleisempi tuotantomuoto vedessä kasvatetun riisin suuremman satoisuuden vuoksi. Vesiviljelmissä kasvatetun riisin viljelyyn kuluu merkittäviä määriä vettä. Veden liikakulutus voi aiheuttaa muutoksia alueen vesiekosysteemeissä tai pohjavesitilanteessa ja johtaa esimerkiksi vesipulaan tai vesiekosysteemeissä veden laadun ja ekosysteemirakenteen muuttumiseen. Suomeen tuotavan riisin kannalta veden liikakäyttö on nykytiedon valossa ongelma ainakin Intiassa³²² sekä osalla Espanjan riisintuotantoalueista³¹⁷.

Torjunta-aineet uhka monimuotoisuudelle

Riisinviljelyssä käytettävät torjunta-aineet ovat haitallisia monille pölyttäjiille kuten mehiläisille. Torjunta-aineiden levitys vaikuttaa pölyttäjiin, mutta toistaiseksi syy-seuraus-suhde riisinviljelyssä käytettyjen torjunta-aineiden ja hyönteismyrkkujen sekä pölyttäjien massakuolemien välillä on epäselvä³²³.

Riisinviljelyn merkittävin haaste tuottavuuden kannalta ovat erilaiset rikkakasvit, joita pyritään torjumaan erilaisilla torjunta-aineilla. Lisäksi satoa uhkaavat tuholaishyönteiset ja taudit. Riisinviljelyssä käytetään useita erilaisia torjunta-aineita.

Riisintuotannossa selkeä yksittäinen uhka luonnon monimuotoisuudelle on hyönteismyrkkujen ja torjunta-aineiden käyttö viljelyssä. Hyönteismyrkyt ja muut torjunta-aineet vaikuttavat merkittävästi riisiviljelmien vesien lajistoon. Myrkkujen tiedetään esimerkiksi vaikuttavan eläinplanktoniyhteisöjen rakenteeseen sekä eläinplanktonien käyttäytymiseen niiden elinikää heikentävällä tavalla³¹⁹. Hyönteismyrkkujen ja torjunta-aineiden käyttöä rajataan EU-alueella, mutta esimerkiksi Intiassa riisinviljelyssä käytetään useita torjunta-aineita ja hyönteismyrkkyjä, jotka on useissa valtioissa kiellettyjä³²⁴.

10. Herneproteiini

Kasviproteiineilla voidaan pienentää ruuantuotantoon tarvittavaa pinta-alaa

Mikäli herneproteiinilla voidaan korvata lihan kulutusta, sillä olisi positiivinen vaikutus maankäytön muutoksen aiheuttamaan monimuotoisuuden häviämiseen. Rehun tuottaminen ja karjan laiduntaminen ovat suurimmat maatalouden maankäyttäjät. Proteiinin viljeleminen

³²¹ Tayefeh, M., Sadeghi, S.M., Noorhosseini, S.A. et al. 2018. Environmental impact of rice production based on nitrogen fertilizer use. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11356-018-1788-6>

³²² Dhawan, D. 2017. Water and Agriculture in India - Background paper for the South Asia expert panel during the Global Forum for Food and Agriculture (GFFA) 2017 https://www.oav.de/fileadmin/user_upload/5_Publikationen/5_Studien/170118_Study_Water_Agriculture_India.pdf

³²³ Kimura, K., Yoshiyama, M., Saito, K., Nirasawa, K. & Ishizaka, M. 2014 Examination of mass honey bee death at the entrance to hives in a paddy rice production district in Japan: the influence of insecticides sprayed on nearby rice fields, Journal of Apicultural Research, 53:5, 599-606, DOI: 10.3896/IBRA.1.53.5.12 <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3896/IBRA.1.53.5.12>

³²⁴ Hautamäki, T. 2015. Velaksi viljelty basmatiriisi. Kuluttaja. <https://kuluttaja.fi/artikkelit/velaksi-viljelty-basmatiriisi/>



suoraan ihmisten elintarvikkeeksi säästää merkittävän määrän maapinta-alaa, joka voisi näin ollen vapautua uudelleen metsitettäväksi esimerkiksi tropiikissa, jossa lihakarja on vastuussa merkittävästä osasta metsäkatoa.³²⁵

Herne vaatii viljelykierron ja toimii maanparantaja

Myös monokulttuuriviljelyyn hernelproteiinin viljelyllä olisi positiivinen vaikutus. Hernelle ei kuitenkaan voi viljellä monokulttuurina, sillä juuristotautien riski kohoaa, jos hernelle viljellään useammin kuin 4–5 vuoden välein samalla pellolla. Herne sopii hyvin esimerkiksi viljojen viljelykierrossa tai seuralaislajina käytettäväksi, joten herneen viljelyn yleistyminen vähentäisi todennäköisesti monokulttuuriviljelyä.³²⁶

Herne on typensitojakasvi, joten se parantaa viljelymaansa typpipitoisuutta. Tämä vähentää fossiilisen typpilannoituksen tai lannan levityksen tarvetta, mikä voi vähentää ravinnehuuhtoumaa vesistöihin. Jotta typpilisäys saadaan hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti seuraavien viljelykasvien käyttöön, kasvusto kannattaa pitää niittämättä mahdollisimman pitkään syksyllä. Kuitenkin käytännössä, mikäli peltoja, joilla kasvaa typensitojakasveja, käytetään lannan levitykseen tai pellolle ei ole tehty valuntaa ehkäiseviä toimenpiteitä, saattaa ravinnevaluma vain voimistua. Typensitojakasvien ravinteidenpidätyskyky on heikko, ja niiden seuralaislajeina kannattaa suosia esimerkiksi heiniä, joilla on hyvä ravinteiden sitomis-
kyky.³²⁷

Torjunta-aineiden käyttöä voidaan vähentää viljelymenetelmillä

Herne on suurelta osin itsepölytteinen kasvi, joka ei yksinään tarjoa kovin merkittävää elinympäristöä pölyttäjille. Toinen kotimainen kasviproteiininlähde, härkäpapu sen sijaan on hyönteispölytteinen, ja sen viljely voi edistää pölyttäjien määrää alueella.³²⁸

Herne on melko herkkä rikkakasvien kilpailulle, mutta torjuntaan suositellaan rikkaäestystä eikä torjunta-aineita. Herneellä on myös useita tuhohyönteisiä, joiden torjuntaan käytetään sekä torjunta-aineita että ansoja. Tuhojen välttämiseksi hernelpalstat perustetaan mahdollisimman kauas edellisvuoden palstoista. Suomessa torjunta-aineiden käyttöä ja tarvetta seurataan ja säännellään tarkasti ja esimerkiksi kukkivia hernelpeitoja ei saa myrkyttää mehiläisten lentoaikaan, vaan myrkytys on tehtävä yöllä.³²⁹

³²⁵ Our World in Data, Half of the world's habitable land is used for agriculture: <https://our-worldindata.org/global-land-for-agriculture>

³²⁶ Pro Agria, Herneen viljely luomuvalkuaisrehuksi: <https://www.proagria.fi/sisalto/herneen-viljely-luomuvalkuaisrehuksi-1823>

³²⁷ Suomen luonnonsuojelu liitto, maataloustiekartta: <https://www.sll.fi/app/uploads/2019/12/maataloustiekartta-compressed.pdf>

³²⁸ Hukka-hanke: <https://boreal.fi/kukkiva-harkapapu-helpottaa-porriaisten-urakkaa/>

³²⁹ LUKE, Tuhoeläinten tarkkailu ja torjunta: <https://ipm-oppaat.luke.fi/herne/tuhoelainten-tarkkailu-ja-torjunta>

Raporttimme perustuu kyseisen toimeksiannon suorittamisen yhteydessä saamiimme tietoihin ja ohjeisiin huomioiden toimeksiannon suorittamisen aikana vallitsevat olosuhteet.

Emme ole vastuussa raportin tietojen tai raportissa esitettyjen näkemysten täsmällisyydestä, täydellisyydestä, kattavuudesta tai oikeellisuudesta, emmekä anna niitä koskevia vakuutuksia, ellei toisin ole mainittu.

Raportti on laadittu sovitun toimeksiannon mukaisessa laajuudessa ja tarkoituksessa. Emme vastaa raportin muuttamisesta tai käyttämisestä muihin tarkoituksiin tai raportin sisältämien tietojen tai mielipiteiden käytöstä mahdollisesti aiheutuvista tai käyttöön liittyvistä mahdollisesti aiheutuvista välittömistä taikka välillisistä vahingoista riippumatta vahingon aiheuttajasta. Raportti voi parhaimmillaan toimia päätöksenteon tukena. Raportin vastaanottaja on aina itse vastuussa raportin pohjalta tekemistään ratkaisuksista, päättämistään toimenpiteistä ja tekemistään tulkinnoista.

Raportin sisältämät tiedot ovat ajankohtaisia raportin laatimisen ajankohtana, eivätkä ne välttämättä kuvasta tapahtumia, tietoja tai olosuhteita, jotka ovat ilmenneet tekoajankohdan jälkeen ja joilla voi olla merkitystä raportin sisältämien tietojen ajankohtaisuuteen tai oikeellisuuteen. Emme ole vastuussa raportin päivittämisestä myöhempien tapahtumien osalta (päivämäärä raportin etusivulla).

Kolmannelle ei muodostu mitään oikeuksia raporttiin tai sen sisältöön, eikä kolmas voi esittää raportin tai sen sisällön perusteella vaatimuksia Gaia Consulting Oy:tä kohtaan. Raportin sisällön tai sen osan luvaton kopioiminen, tallentaminen, julkaiseminen, tai jakelu on kielletty.

Gaia Consulting Oy

Bulevardi 6 A,
FI-00120
HELSINKI, Finland

Tel +358 9686 6620
Fax +358 9686 66210

ADDIS ABABA | BEIJING | BUENOS
AIRES | GOTHENBURG | HELSINKI |
SAN FRANCISCO | TURKU | ZÜRICH

You will find the presentation of our staff,
and their contact information, at www.gaia.fi

gaia 
PART OF SWECO